

מתמטיקה 3 יחידות שאלון 801

# GOOL

## בשביל התירגול

קורסים ברשת שבאמת עובדים!



בואו לגלות את  
סודות ההצלחה בלימודים

## תלמידים יקרים

ספר תרגילים זה הוא פרי שנות ניסיון רבות בהגשה לבחינות הבגרות במתמטיקה.

שאלות תלמידים וטעויות נפוצות וחוזרות הולידו את הרצון להאיר את הדרך הנכונה לעומדים בפני מקצוע חשוב זה.

הספר מסודר לפי נושאים ומכיל את כל חומר הלימוד על פי תכנית הלימודים של משרד החינוך. כל פרק פותח בסיכום ההגדרות, המשפטים והמתכונים הקשורים לנושא הפרק, לאחריו מופיעה טבלת הסרטונים באתר ולבסוף קובץ תרגילים. הניסיון מלמד כי לתרגול בקורס זה חשיבות יוצאת דופן, ולכן ספר זה בולט בהיקפו ובמגוון התרגילים המופיעים בו.

**לכל התרגילים בספר פתרונות מלאים באתר [www.bagrut.co.il](http://www.bagrut.co.il)**

**הפתרונות מוגשים בסרטוני וידאו המלווים בהסבר קולי, כך שאתם רואים את התהליכים בצורה מובנית, שיטתית ופשוטה, ממש כפי שנעשה בשיעור פרטי. הפתרון המלא של השאלה מכוון ומוביל לדרך חשיבה נכונה בפתרון בעיות דומות מסוג זה.**

תקוותנו היא שספר זה ישמש מורה-דרך לכם התלמידים ויוביל אתכם להצלחה.



© [www.bagrut.co.il](http://www.bagrut.co.il)

## **תוכן העניינים:**

6.....	<b>פרק 1 – מבוא לאלגברה:</b>
6.....	פעולות חשבון עם מספרים מכוונים:
7.....	חזקות ושורשים:
8.....	פעולות חשבון עם שברים:
10.....	תבניות מספר:
12.....	נוסחאות הכפל המקוצר:
13.....	תרגול נוסף – מבוא לאלגברה:
13.....	חוקי חזקות:
14.....	הצבה בתבניות פסוק:
15.....	כינוס איברים:
18.....	תשובות סופיות:
<b>21.....</b>	<b>פרק 2 – טכניקה אלגברית:</b>
21.....	משוואות ממעלה ראשונה:
24.....	משוואות ריבועיות:
25.....	משוואות ממעלה גבוהה:
25.....	תשובות סופיות:
26.....	הפרבולה:
30.....	תשובות סופיות:
31.....	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:
35.....	תשובות סופיות:
36.....	תרגול נוסף - משוואות:
36.....	משוואות ממעלה ראשונה:
37.....	משוואות ריבועיות:
40.....	משוואות ממעלה גבוהה:
41.....	תשובות סופיות:
42.....	תרגול נוסף - הפרבולה:
44.....	תשובות סופיות:
<b>45.....</b>	<b>פרק 3 - מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית:</b>
45.....	הגדרות בסיסיות:
45.....	חיתוך עם הצירים ובין ישרים:
45.....	מרחק בין שתי נקודות:
46.....	משוואת הקו הישר:
47.....	ישרים מקבילים:
47.....	אמצע קטע:
48.....	תרגילים שונים:
49.....	תשובות סופיות:
51.....	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

66	תשובות סופיות :
69	תרגול נוסף – מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית :
77	תשובות סופיות :
<b>79</b>	<b>פרק 4 - שינוי נושא נוסחה :</b>
79	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
85	תשובות סופיות :
86	תרגול נוסף – שינוי נושא נוסחה :
87	תשובות סופיות :
<b>88</b>	<b>פרק 5 - בעיות מילוליות:</b>
88	בעיות כלליות :
89	בעיות אחוזים :
90	תשובות סופיות :
91	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
99	תשובות סופיות :
100	תרגול נוסף – בעיות מילוליות :
100	בעיות כלליות :
100	בעיות אחוזים :
101	תשובות סופיות :
<b>102</b>	<b>פרק 6 - קריאת גרפים ובניית גרפים :</b>
102	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
131	תשובות סופיות :
135	תרגול נוסף - בניית גרפים :
138	תשובות סופיות :
<b>139</b>	<b>פרק 7 – סדרה חשבונית:</b>
141	תשובות סופיות :
142	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
145	תשובות סופיות :
146	תרגול נוסף – סדרה חשבונית :
148	תשובות סופיות :
<b>149</b>	<b>פרק 8 - טריגונומטריה :</b>
149	הגדרות בסיסיות בגיאומטריה ומשפט פיתגורס :
150	הפונקציות הטריגונומטריות :
152	שאלות עם משולשים :
156	שאלות עם מלבן :
157	שאלות עם מעוין :
158	תשובות סופיות :
159	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
167	תשובות סופיות :
169	תרגול נוסף – טריגונומטריה :

169	תרגילים הנפתרים על ידי שימוש במשפט פיתגורס :
170	תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בפונקציית סינוס :
171	תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בפונקציית קוסינוס :
172	תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בפונקציית טנגנס :
173	תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בתכונות המשולש :
176	תרגילים בנושא מלבן :
177	תרגילים בנושא מעוין :
178	תשובות סופיות :
<b>179</b>	<b>פרק 9 – סטטיסטיקה והסתברות:</b>
179	סטטיסטיקה :
181	הסתברות :
184	תשובות סופיות :
185	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
207	תשובות סופיות :
213	תרגול נוסף – סטטיסטיקה והסתברות :
216	תשובות סופיות :

### **הערות כלליות:**

1. הפרק הראשון "מבוא לאלגברה" הינו יסודי ומטרתו להעניק לתלמיד את הידע והכלים הבסיסיים באלגברה כפי שנלמד טרום שאלון זה. כל הפרק מלווה בסרטונים באתר המסבירים את היסודות.
2. כל פרק לאחר מכן בנוי לפי הסדר הבא :
  - א. שאלות יסודיות מרמת הבסיס ועד לרמת שאלות בגרות המלוות בסרטונים באתר.
  - ב. שאלות מתוך מאגר משרד החינוך המותאמות לפי השינויים האחרונים.
  - ג. שאלות לתירגול נוסף אשר אינן מוקלטות באתר ומטרתן היא תרגול העשרה לתלמיד.
3. הפרק "שינוי נושא נוסחה" אינו מכיל שאלות יסודיות, אלא רק שאלות המאגר. כל ההסבר בנושא זה מופיע בסרטונים של פתרון שאלות המאגר.

## פרק 1 – מבוא לאלגברה :

### פעולות חשבון עם מספרים מכוונים :

בסרטון זה הסבר על ציר המספרים, מספרים מכוונים, פעולות חיבור וחסור במספרים מכוונים.

1) סמנו את המספרים הבאים על ציר המספרים בהתאמה :

$$-1\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 3\frac{1}{2}, -3\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, -2\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -1, 2$$

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

6-1 (3)	6+1 (2)
-6+1 (5)	-6-1 (4)
	-5-13+9 (6)

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

5+7-23+1 (7)
5-8-12+17 (8)

בסרטון זה הסבר על כפל וחילוק במספרים מכוונים.

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

-2·(-5) (10)	2·5 (9)
2·(-5) (12)	-2·5 (11)
(-2)·3·(-4) (14)	(-2)·(-3)·(-4) (13)
-50:-10 (16)	8:4 (15)
6:-2 (18)	-15:3 (17)

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

(-30):3 (20)	(-25):(-5) (19)
$\frac{32}{-4}$ (22)	-7·(-2) (21)
0:5 (24)	$\frac{-12}{-3}$ (23)
	(-2)·0 (25)

## חזקות ושורשים:

בסרטון זה הסבר על חזקה ושורש.

חשב את ערכי הביטויים הבאים:

$2^6$ (27)	$2^4$ (26)
$(-2)^4$ (29)	$2^3$ (28)
$-2^4$ (31)	$(-2)^3$ (30)
$(-2^4)$ (33)	$-2^3$ (32)
$\sqrt[3]{64}$ (35)	$\sqrt{64}$ (34)
$\sqrt{-16}$ (37)	$\sqrt[5]{32}$ (36)
$\sqrt[4]{-64}$ (39)	$\sqrt[4]{64}$ (38)
$-3^4 + \sqrt[3]{-8}$ (41)	$\sqrt[3]{-64}$ (40)

חשב את ערכי הביטויים הבאים:

$-4^2$ (43)	$\sqrt{169}$ (42)
$(-3)^3$ (45)	$(-4)^2$ (44)
$\sqrt[4]{625}$ (47)	$\sqrt[3]{-27}$ (46)
$\sqrt[5]{-32}$ (49)	$\sqrt[4]{-16}$ (48)
	$-(-5)^2$ (50)

בסרטון זה הסבר על סדר פעולות חשבון.

חשב את ערכי הביטויים הבאים:

$(-2)^4 : 2 - 10 \cdot (-2)^3$ (52)	$\sqrt{196} + 5 \cdot 2^2 - 20 : 2$ (51)
$\sqrt{64} : (-4 + 2) - 4^2 \cdot (-3^2 + 10)$ (54)	$-3^2 - 4[5 + 4 \cdot (7 - 2)] + \sqrt{900}$ (53)

חשב את ערכי הביטויים הבאים:

$3 + 4 \cdot [-3 + 4 \cdot (-2)] + \sqrt{10 + 6}$ (56)	$\sqrt{144} - 20 : 4 + 3 \cdot (-2)^2$ (55)
$-\sqrt{9} + 5^2 : (-4 - 1) - 24 : 12 \cdot 3$ (58)	$(-3)^4 : (-9) - 5 \cdot (-2)^3$ (57)
$\sqrt[3]{-27} + 4 \cdot 3^2 - 2 \cdot 3^3$ (60)	$-2^5 : (-8) + 4^2 - 3 \cdot 5$ (59)
$(8 - \sqrt[3]{64}) \cdot (2 \cdot (-4) - \sqrt[5]{243})$ (62)	$[6 \cdot (-1)^4 - 10 \cdot (-1)^3] \cdot (-1)^5$ (61)
	$\frac{3^2 \cdot (8 - 2 \cdot 3)^3}{(5^2 \cdot 3 - 72) \cdot (-4)} + 2 \cdot \{15 - 20 : (4 + 3 \cdot 2)\}$ (63)

## פעולות חשבון עם שברים:

בסרטון זה הסבר על שברים ויידונו המושגים הבאים: מונה ומכנה של שבר, שבר פשוט, שבר מעורב, שבר מדומה, הרחבה וצמצום של שברים, שבר עשרוני.

המירו את השברים המדומים לשברים מעורבים:

$$\frac{8}{5} \text{ (65)} \qquad \frac{3}{2} \text{ (64)}$$

המירו את השברים המעורבים לשברים מדומים:

$$12\frac{2}{5} \text{ (67)} \qquad 2\frac{3}{8} \text{ (66)}$$

איזה שבר גדול יותר?

$$\frac{3}{4} \text{ או } \frac{4}{5} \text{ (70)} \qquad \frac{3}{5} \text{ או } \frac{3}{7} \text{ (69)} \qquad \frac{3}{7} \text{ או } \frac{5}{7} \text{ (68)}$$

המירו את השברים העשרוניים לשברים פשוטים:

$$0.02 \text{ (72)} \qquad 0.3 \text{ (71)}$$
$$2.75 \text{ (74)} \qquad 1.012 \text{ (73)}$$

המירו את השברים הפשוטים לשברים עשרוניים:

$$\frac{1}{100} \text{ (76)} \qquad \frac{1}{10} \text{ (75)}$$
$$\frac{12}{1000} \text{ (78)} \qquad \frac{3}{1000} \text{ (77)}$$
$$\frac{3}{50} \text{ (80)} \qquad 1\frac{12}{1000} \text{ (79)}$$
$$\frac{5}{6} \text{ (82)} \qquad \frac{7}{20} \text{ (81)}$$

בסרטון זה יש הסבר על אחוזים.

המירו את האחוזים לשברים פשוטים:

$$25\% \text{ (84)} \qquad 50\% \text{ (83)}$$

המירו את השברים הפשוטים לאחוזים:

$$\frac{5}{20} \text{ (86)} \qquad \frac{4}{10} \text{ (85)}$$



המירו את השברים המדומים לשברים מעורבים :

$$\frac{19}{4} \text{ (88)}$$

$$-\frac{20}{3} \text{ (87)}$$

איזה שבר גדול יותר?

$$\frac{7}{6} \text{ או } \frac{7}{8} \text{ (90)}$$

$$\frac{4}{10} \text{ או } \frac{3}{10} \text{ (89)}$$

$$\frac{7}{12} \text{ או } \frac{5}{18} \text{ (92)}$$

$$\frac{5}{6} \text{ או } \frac{2}{3} \text{ (91)}$$

**בסרטון זה הסבר על חיבור וחסור שברים.**

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

$$\frac{5}{2} + \frac{7}{4} \text{ (94)}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \text{ (93)}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{5}{9} - \frac{1}{6} \text{ (96)}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{1}{4} - \frac{5}{8} \text{ (95)}$$

$$1\frac{1}{8} - \frac{11}{12} \text{ (98)}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{5}{6} + \frac{7}{5} \text{ (97)}$$

$$1\frac{2}{21} - \frac{3}{14} - 3 \text{ (100)}$$

$$1\frac{1}{9} - \frac{23}{27} + 2 \text{ (99)}$$

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

$$\frac{1}{2} + \frac{4}{3} \text{ (102)}$$

$$\frac{2}{8} + \frac{5}{8} + \frac{6}{8} \text{ (101)}$$

$$2 + \frac{5}{6} - \frac{1}{9} \text{ (104)}$$

$$\frac{5}{4} + \frac{7}{2} + \frac{2}{8} \text{ (103)}$$

$$3\frac{2}{3} + 4\frac{1}{4} \text{ (106)}$$

$$\frac{3}{4} - 1\frac{1}{5} + \frac{8}{20} \text{ (105)}$$

$$5\frac{7}{8} - 6\frac{1}{2} \text{ (107)}$$

### בסרטון זה הסבר על כפל וחילוק שבירים.

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

$$4 \cdot \frac{2}{5} \quad (109)$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5} \quad (108)$$

$$3\frac{1}{3} \cdot 2\frac{2}{5} \quad (111)$$

$$2\frac{1}{3} \cdot 1\frac{1}{4} \quad (110)$$

$$\frac{2}{5} : 4 \quad (113)$$

$$\frac{2}{3} : \frac{5}{6} \quad (112)$$

$$2\frac{2}{3} : 1\frac{1}{5} \quad (115)$$

$$6 : \frac{3}{4} \quad (114)$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^3 \quad (117)$$

$$\frac{5}{9} : 3\frac{1}{3} \quad (116)$$

$$\frac{9}{20} \cdot 1\frac{1}{3} + 1\frac{1}{4} : \frac{1}{2} \quad (119)$$

$$\frac{3^3}{4} \quad (118)$$

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

$$5\frac{1}{3} : \frac{1}{6} \quad (121)$$

$$\frac{4}{3} \cdot \frac{2}{7} \quad (120)$$

$$3\frac{1}{2} \cdot 4\frac{2}{5} \quad (123)$$

$$\frac{6}{5} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{9}{4} \quad (122)$$

$$3\frac{3}{4} : 5\frac{5}{8} \quad (125)$$

$$\frac{5}{6} : 3 \quad (124)$$

$$8 \cdot \frac{3}{2} : \frac{12}{20} \quad (126)$$

### תבניות מספר :

בסרטון זה הסבר על הצבה ערך בתבנית מספר.

חשב את ערכי הביטויים הבאים :

$$a^5 - 3a^4 - a^3 + 7, \quad a = -1 \quad (128)$$

$$(x + y)^3, \quad x = 5 \quad y = -4 \quad (127)$$

$$16m^2 - 9n^2, \quad m = \frac{1}{2} \quad n = -\frac{1}{3} \quad (129)$$

הצב את הערכים המספריים במקום הפרמטרים וחשב את ערך תבנית המספר :

$$\frac{(a-2c)^4}{a} - a^2, \quad a=2, c=-2 \quad (131) \quad \frac{4a^2-3b}{c}, \quad a=-1, b=2, c=-4 \quad (130)$$

$$(x-3)^2 + 3x^2b, \quad x=5, b=-1 \quad (133) \quad a^2 + 2ab + b^2, \quad a=3, b=-5 \quad (132)$$

$$-x^3 - 2xy + y^4, \quad x=-2, y=-1 \quad (134)$$

### בסרטון זה הסבר על כינוס איברים דומים.

כנס איברים דומים :

$$\begin{array}{ll} a^5 + a^5 & (136) \quad 5x + 3x - 12x & (135) \\ 1 + b^2 - 2b - 3 - 2b^2 & (138) \quad 7m + 11 - 9m - 2 & (137) \\ x^2y - xy + 3y^2x + 9xy - 5xy^2 & (140) \quad 4ab - 3a^2b + 3b^2a - 5ab & (139) \\ & & 10m^2n - \{3mn^2 - [m^2n - 2m]5\} & (141) \end{array}$$

כנס איברים דומים :

$$5a^2b - 8ab^2 + 20a^2b - 14ab^2 \quad (143) \quad 8a^2 + 10a - 5a^2 - 11a + a^2 \quad (142)$$

### בסרטון זה הסבר על פתיחת סוגריים.

פשט את הביטויים הבאים ע"י פתיחת סוגריים :

$$\begin{array}{ll} x(x+5) & (145) \quad 2(x+4) & (144) \\ -2(b-2x) & (147) \quad 7(a-3) & (146) \\ \frac{2}{3}(6x-3y) & (149) \quad x(x^2+3x-2) & (148) \\ (3x+2y)5 & (151) \quad -(5y-7) & (150) \\ x+5(2x-1) & (153) \quad -3x(2x-y) & (152) \\ (x+3)(5-x) & (155) \quad (x+4)(x+5) & (154) \\ (2x-5)(2x+5) & (157) \quad 3(x-1)(x-3) & (156) \\ a(a-2b+c) & (159) \quad 4(3x-2) - (2x-1)(3x+5) & (158) \end{array}$$

## נוסחאות הכפל המקוצר:

בסרטון זה הסבר על נוסחת הכפל המקוצר:  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ .

$(a+3)^2$ (161)	$(x+2)^2$ (160)
$\left(c+\frac{1}{4}\right)^2$ (163)	$(b+1)^2$ (162)
$(5y+4t)^2$ (165)	$(2m+5)^2$ (164)
	$(x^2y+11)^2$ (166)

בסרטון זה הסבר על נוסחאות הכפל מקוצר:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

פשט את הביטויים הבאים באמצעות נוסחאות הכפל המקוצר:

$(5-x)^2$ (168)	$(x-4)^2$ (167)
$(2m-4c)^2$ (170)	$(4x-2)^2$ (169)
$(9-x)(9+x)$ (172)	$(x-7)(x+7)$ (171)
	$(3x-4)(3x+4)$ (173)

בסרטון זה הסבר על פירוק לגורמים.

פשט את הביטויים הבאים ע"י הוצאת גורם משותף:

$3x-6$ (175)	$2x-4$ (174)
$64+8a$ (177)	$80-4x$ (176)
$x^3-x$ (179)	$x^2+3x$ (178)
$4x^3+12x^2$ (181)	$x^5-2x^2$ (180)

בסרטון זה הסבר על פירוק ביטויים לפי נוסחאות הכפל המקוצר.

פשט את הביטויים הבאים ע"י שימוש בנוסחאות הכפל המקוצר:

$9a^2+12a+4$ (183)	$x^2+6x+9$ (182)
$x^2-16x+64$ (185)	$12x^2+60x+75$ (184)
$2x^2-36x+162$ (187)	$a^2-10a+25$ (186)
$x^2-16$ (189)	$a^2-9$ (188)
$100x^2-49$ (191)	$81-x^2$ (190)
$x^3-x$ (193)	$49x-x^3$ (192)
$m^2-9$ (195)	$x^2-10x+25$ (194)

## תרגול נוסף – מבוא לאלגברה:

### חוקי חזקות:

196) חשבו את ערכי הביטויים הבאים:

א. $2^6$	ב. $5^3$	ג. $(-2)^4$	ד. $(-4)^3$
ה. $-2^6$	ו. $-5^4$	ז. $-(-3)^2$	ח. $-(-5)^3$

197) חשבו את ערכי הביטויים הבאים:

א. $2^6 + 5^2 + 4^3$	ב. $4^2 + 3^4 - 5^3$	ג. $3 \cdot 6^2 + 2 \cdot 4^3 + 5 \cdot 2^4$
ד. $(-5)^3 - (-6)^2 - (-2)^7$	ה. $50 - (-4)^3 + 2 \cdot (-4^2)$	ו. $60 - (-3)^2 - (-3^2)$

198) כתבו בכתיב חזקות:

א. $2^3 \cdot 2^5$	ב. $5^3 \cdot 5^7$	ג. $9^3 \cdot 9^6 \cdot 9 \cdot 9^2$
ד. $x^2 \cdot x^3 \cdot x \cdot x^6$	ה. $3^2 \cdot 7^3 \cdot 3^4 \cdot 7^2$	ו. $2^2 \cdot 3^5 \cdot 2^8 \cdot 3^4$
ז. $5^3 \cdot 6^2 \cdot 5^4 \cdot 6 \cdot 5^2$	ח. $a^4 \cdot b^5 \cdot a^3 \cdot b^2$	ט. $x^2 \cdot y^5 \cdot y \cdot x^4 \cdot x \cdot y^4$

199) כתבו בכתיב חזקות:

א. $\frac{2^7}{2^3}$	ב. $\frac{5^{10}}{5^8}$	ג. $\frac{7^8}{7^3}$	ד. $\frac{3^{11}}{3}$
ה. $\frac{x^7}{x^5}$	ו. $\frac{x^{14}}{x^{13}}$	ז. $\frac{x^{15}}{x}$	ח. $\frac{x^6}{x^6}$

200) כתבו בכתיב חזקות:

א. $(2^3)^2$	ב. $(5^2)^2$	ג. $(3^3)^4$	ד. $(10^7)^3$
ה. $(x^4)^6$	ו. $(a^6)^2$	ז. $(b^2)^7$	ח. $y \cdot (y^2)^4$

201) פשטו את הביטויים הבאים:

א. $(a^2b)^3$	ב. $(a^6b^4)^2$	ג. $(a^4b^8)^4$	ד. $(a^2bc^3)^3$
ה. $\left(\frac{a^8}{b^2}\right)^4$	ו. $\left(\frac{a^3b^7}{b^4}\right)^2$	ז. $\left(\frac{a^4b^{10}}{a^3b^8}\right)^{20}$	ח. $\left(\frac{a^6b^{10}}{a^3b^4b^5}\right)^{12}$
ט. $\left(\frac{a^2a^7b^9}{b^3a^6b^4}\right)^{30}$	י. $\left(\frac{x^2y^3}{x^3yx}\right)^3$	יא. $\left(\frac{(a^2)^3b^{20}}{a^5(b^2)^7}\right)^3$	יב. $\left(\frac{m^8n^6}{(mn^2)^4}\right)^3$

202 פשטו את הביטויים הבאים :

א.  $a^{-2}$     ב.  $b^{-3}$     ג.  $(ab)^{-3}$     ד.  $-m^{-4}$

ה.  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-1}$     ו.  $\left(\frac{m}{n^2}\right)^{-2}$     ז.  $\left(-\frac{x^3}{y}\right)^{-2}$     ח.  $\left(\frac{xy^3}{x^2y}\right)^{-3}$

203 פשטו את הביטויים הבאים :

א.  $\sqrt[3]{a^2}$     ב.  $\sqrt[5]{b^4}$     ג.  $\sqrt[4]{(ab^2)^6}$

ד.  $\sqrt[5]{(a^3b^2)^3}$     ה.  $\sqrt[3]{(mn)^2} \cdot n^3 \cdot m^{-2}$     ו.  $\sqrt{a^3} \cdot \sqrt[10]{a^{20}} \cdot \sqrt[4]{a^6}$

### הצבה בתבניות פסוק:

204 חשבו את ערכי הביטויים האלגבריים הבאים עבור ה- $x$  הנתון :

- א. התבנית:  $2x+5$  כאשר:  $x=3$ .
- ב. התבנית:  $x^2+3x$  כאשר:  $x=2$ .
- ג. התבנית:  $-x^2-9x+5$  כאשר:  $x=3$ .
- ד. התבנית:  $x^3+1$  כאשר:  $x=-2$ .
- ה. התבנית:  $(x+1)(2-x)$  כאשר:  $x=4$ .
- ו. התבנית:  $(x+6)(2x-1)$  כאשר:  $x=-2$ .
- ז. התבנית:  $x^2(3x-4)$  כאשר:  $x=3$ .
- ח. התבנית:  $x^4+3x^2+4$  כאשר:  $x=-1$ .
- ט. התבנית:  $27x^5-2x^3+x$  כאשר:  $x=\frac{1}{3}$ .
- י. התבנית:  $x^3+2x+1$  כאשר:  $x=\frac{1}{2}$ .
- יא. התבנית:  $\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{2}x+6$  כאשר:  $x=-\frac{2}{3}$ .
- יב. התבנית:  $-x^2+x$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- יג. התבנית:  $-x^2+3x+2$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- יד. התבנית:  $-x^3+x^2+1$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- טו. התבנית:  $-x^3-x^2-3$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- טז. התבנית:  $x^3+2x^2+x$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- יז. התבנית:  $x^4-x^2+1$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- יח. התבנית:  $x^3-x^4$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- יט. התבנית:  $x^4-2x^3$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .
- כ. התבנית:  $3-x-x^3-2x^4$  כאשר:  $x=1,-1,2,-2$ .

**(205)** נתון הביטוי האלגברי הבא:  $a^2 - 6b$ . חשבו את ערך הביטוי אם ידוע כי:

א.  $a = 2; b = 6$       ב.  $a = -1; b = 4$       ג.  $a = 0; b = 3$

ד.  $a = -3; b = -10$       ה.  $a = \frac{1}{2}; b = \frac{1}{3}$       ו.  $a = -\frac{1}{3}; b = \frac{1}{6}$

**(206)** נתון הביטוי האלגברי הבא:  $\sqrt{c-3a}$ . חשבו את ערך הביטוי אם ידוע כי:

א.  $c = 25; a = 0$       ב.  $c = 13; a = -1$       ג.  $c = 4; a = -20$

ד.  $c = -5; a = -2$       ה.  $c = 10; a = 3$       ו.  $c = 82; a = \frac{1}{3}$

**(207)** נתון הביטוי האלגברי הבא:  $\frac{p^3 + 2\sqrt{q+1}}{m}$ . חשבו את ערך הביטוי אם ידוע כי:

א.  $p = 1; q = 3; m = 5$       ב.  $p = 1; q = 0; m = 1$

ג.  $p = -2; q = 8; m = 2$       ד.  $p = -3; q = 24; m = -1$

ה.  $p = -5; q = 48; m = 3$       ו.  $p = 4; q = 15; m = -36$

### כינוס איברים:

**(208)** כנסו איברים דומים:

א.  $5x + 7x - 4x$       ב.  $9x^2 - 2x^2 - 3x^2 - 2x^2$

ג.  $-10xy + 15xy + xy - 2yx$       ד.  $x^2y - 3yx^2 + x^2y$

ה.  $5x + (3x - 2) + (-4 - 2x)$       ו.  $7x + (-4x - 5) + 3x + (-1 + 7x)$

ז.  $20x^2 + (-5x^2 + 2x - 3) + (-x + 6)$       ח.  $-4 + (-4 - 5x - x^2) + (5x^2 - 7x + 1)$

ט.  $8 - (2x - 5) - (4x + 2)$       י.  $-6x - (-3x - 1) - (-7 - 4x) + 1$

יא.  $12 - (5x^2 - 6x - 4) - (-2x^2 - x - 1)$       יב.  $-(3x - 5) - (6x^2 - 3x - 4) - (-10x^2 - 6)$

**(209)** פשטו את הביטויים הבאים:

א.  $2x \cdot 3x$       ב.  $-4x \cdot (-7x)$

ג.  $-2x \cdot (-4x) \cdot (-3)$       ד.  $8x^2 \cdot (-2x^2) \cdot 3x$

ה.  $2(3x - 4)$       ו.  $2(-3x^2 + 5x - 1)$

ז.  $2x(5x + 3)$       ח.  $5x(x^2 + 2x - 3)$

$(1-2x)(-2)$ .י	$(7x-2)4$ .ט
$(x^2-4x-1)(7x)$ .יב	$(5-x)(-6x)$ .יא

**(210) פתחו את הסוגריים וכנסו איברים דומים :**

$(3x+4)(5x+1)$ .ב	$(2x+3)(4x-5)$ .א
$(5-x)(-2-3x)$ .ד	$(7x-2)(-2x+3)$ .ג
$4(3x-5)(6x+1)$ .ו	$3(4x+1)(2x-3)$ .ה
$-(1-2x)(1+2x)$ .ח	$-2(3x-1)(5-2x)$ .ז
$(3-x)(3x-1)4$ .י	$5(-x+2)(5x-2)$ .ט
$-3(4x+5)(5-2x)$ .יב	$(2x+6)(2x+7)(-2)$ .יא

**(211) פשט את הביטויים הבאים :**

$(x-2)(x+2)$ .ב	$(x-5)(x+5)$ .א
$(3+x)(x-3)$ .ד	$(x+7)(x-7)$ .ג
$(5x+2)(5x-2)$ .ו	$(3x-1)(3x+1)$ .ה
$(5-7x)(7x+5)$ .ח	$(2x+3)(3-2x)$ .ז
$\left(\frac{2}{3}-2x\right)\left(2x+\frac{2}{3}\right)$ .י	$\left(\frac{1}{2}x+6\right)\left(\frac{1}{2}x-6\right)$ .ט
$\left(5y-\frac{1}{4}x\right)\left(\frac{1}{4}x+5y\right)$ .יב	$(3x+4y)(3x-4y)$ .יא

**(212) פשט את הביטויים הבאים :**

$(x+2)^2$ .ב	$(x+5)^2$ .א
$(3+x)^2$ .ד	$(x+7)^2$ .ג
$(6x+2)^2$ .ו	$(4x+5)^2$ .ה
$(7x+y)^2$ .ח	$(3+2x)^2$ .ז



**(213) פשט את הביטויים הבאים :**

א. $(x-6)^2$	ב. $(x-2)^2$
ג. $(x-4)^2$	ד. $(5-x)^2$
ה. $(4x-3)^2$	ו. $(6x-1)^2$
ז. $(4x-4y)^2$	ח. $\left(2x-\frac{1}{3}\right)^2$
ט. $\left(\frac{1}{4}x-5y\right)^2$	י. $\left(x^2-\frac{3}{5}y\right)^2$
יא. $\left(\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}y^2\right)^2$	יב. $\left(\frac{1}{5}x^3-10\right)^2$

**(214) פשט את הביטויים הבאים :**

א. $(x+6)^2+3x$
ב. $(x+1)(x+2)-3x$
ג. $x^2-(x-4)(x+2)$
ד. $(2x-1)(3x+1)+x(x+3)$
ה. $(x-5)(5x-1)+2(4+x)$
ו. $(2x+1)^2-(x-4)^2$
ז. $(x-2)(x+2)-3(x-2)^2$
ח. $(3-x)(x+2)+(3x-2)^2$
ט. $-(x+2)(2-x)-(4x-5)^2+7x$
י. $x(x+3)-(6+x)(6x+2)-(x+2)^2$
יא. $-5(x+7)(x-7)+3(2x+5)(5-x)+(x+1)^2$
יב. $(4-x)(4+x)+3(2-3x)^2+x(-3-6x)$

**תשובות סופיות:**

- (1)  $-3.5 \quad -2.5 \quad -1.5 \quad -1 \quad -0.5 \quad | \quad 0.5 \quad 1.5 \quad 2 \quad 3.5$
- .-10 (11) .10 (10) .10 (9.2 (8) .-10 (7) .-9 (6) .-5 (5) .-7 (4) .5 (3) .7 (2)  
 .5 (19) .-3 (18) .-5 (17) .5 (16) .2 (15) .24 (14) .-24 (13) .-10 (12)  
 .8 (28) .64 (27) .16 (26) .0 (25) .0 (24) .4 (23) .-8 (22) .14 (21) .-10 (20)  
 .2 (36) .4 (35) .8 (34) .-16 (33) .-8 (32) .-16 (31) .-8 (30) .16 (29)  
 .16 (44) .-16 (43) .13 (42) .-83 (41) .-4 (40) בח"מ. (39) .2.8 (38) בח"מ. (37)  
 .88 (52) .24 (51) .-25 (50) .-2 (49) בח"מ. (48) .5 (47) .-3 (46) .-27 (45)  
 .-21 (60) .5 (59) .-14 (58) .31 (57) .-37 (56) .19 (55) .-20 (54) .-79 (53)  
 . $\frac{5}{7}$  (68) . $\frac{62}{5}$  (67) . $\frac{19}{8}$  (66) . $1\frac{3}{5}$  (65) . $1\frac{1}{2}$  (64) .20 (63) .-44 (62) .-16 (61)  
 .0.1 (75) . $2\frac{3}{4}$  (74) . $1\frac{3}{250}$  (73) . $\frac{1}{50}$  (72) . $\frac{3}{10}$  (71) . $\frac{4}{5}$  (70) . $\frac{3}{5}$  (69)  
 .0.833 (82) .0.35 (81) .0.06 (80) .1.012 (79) .0.012 (78) .0.003 (77) .0.01 (76)  
 . $\frac{7}{6}$  (90) . $\frac{4}{10}$  (89) . $4\frac{3}{4}$  (88) . $-6\frac{2}{3}$  (87) .25% (86) .40% (85) . $\frac{1}{4}$  (84) . $\frac{1}{2}$  (83)  
 $2\frac{7}{27}$  (99)  $\frac{5}{24}$  (98)  $1\frac{19}{60}$  (97) . $1\frac{1}{18}$  (96) . $1\frac{1}{8}$  (95) . $4\frac{1}{4}$  (94) .1 (93) . $\frac{7}{12}$  (92) . $\frac{5}{6}$  (91)  
 . $-\frac{5}{8}$  (107) . $7\frac{11}{12}$  (106) . $-\frac{1}{20}$  (105)  $\frac{49}{18}$  (104) 5 (103)  $\frac{11}{6}$  (102) . $\frac{13}{18}$  (101) . $-2\frac{5}{42}$  (100)  
 . $2\frac{2}{9}$  (115) .8 (114) . $\frac{1}{10}$  (113) . $\frac{4}{5}$  (112) .8 (111) . $2\frac{11}{12}$  (110) . $1\frac{3}{5}$  (109) . $\frac{4}{15}$  (108)  
 . $1\frac{4}{5}$  (122) .32 (121) . $\frac{8}{21}$  (120) . $3\frac{1}{10}$  (119) . $6\frac{3}{4}$  (118) . $\frac{27}{64}$  (117) . $\frac{1}{6}$  (116)  
 . $\frac{1}{2}$  (130) 3 (129) 4 (128) 1 (127) .20 (126) . $\frac{2}{3}$  (125) . $\frac{5}{18}$  (124) . $15\frac{2}{5}$  (123)  
 $-2m+9$  (137)  $2a^5$  (136)  $-4x$  (135) .5 (134) .-71 (133) .4 (132) .644 (131)  
 $-2y^2x+8xy+x^2y$  (140)  $-ab-3a^2b+3b^2a$  (139)  $-b^2-2b-2$  (138)  
 $2x+8$  (144)  $.25a^2b-22ab^2$  (143) . $4a^2-a$  (142)  $15m^2n-3mn^2-10m$  (141)  
 $.4x-2y$  (149)  $.x^3+3x^2-2x$  (148) . $-2b+4x$  (147) . $7a-21$  (146)  $.x^2+5x$  (145)  
 $.11x-5$  (153)  $.-6x^2+3xy$  (152)  $.15x+10y$  (151)  $.-5y+7$  (150)  
 $.3x^2-12x+9$  (156)  $.-x^2+2x+15$  (155)  $.x^2+9x+20$  (154)  
 $.x^2+4x+4$  (160)  $.a^2-2ab+ac$  (159)  $.-6x^2+5x-3$  (158)  $.4x^2-25$  (157)  
 $.4m^2+20m+25$  (164)  $.c^2+\frac{c}{2}+\frac{1}{16}$  (163)  $.b^2+2b+1$  (162)  $.a^2+6a+9$  (161)  
 $.x^2-8x+16$  (167)  $.x^4y^2+22x^2y+121$  (166)  $25y^2+40yt+16t^2$  (165)  
 $.4m^2-16mc+16c^2$  (170)  $.16x^2-16x+4$  (169)  $.25-10x+x^2$  (168)  
 $.3(x-2)$  (175)  $.2(x-2)$  (174)  $.9x^2-16$  (173)  $81-x^2$  (172)  $.x^2-49$  (171)  
 $.x(x^2-1)$  (179)  $.x(x+3)$  (178)  $.8(8+a)$  (177)  $.4(20-x)$  (176)  
 $.(3a+2)^2$  (183)  $.(x+3)^2$  (182)  $.4x^2(x+3)$  (181)  $.x^2(x^3-2)$  (180)

- $2(x-9)^2$  (187)  $\cdot (a-5)^2$  (186)  $\cdot (x-8)^2$  (185)  $\cdot 3(2x+5)^2$  (184)  
 $\cdot (9-x)(9+x)$  (190)  $\cdot (x-4)(x+4)$  (189)  $\cdot (a-3)(a+3)$  (188)  
 $\cdot x(x^2-1)$  (193)  $\cdot x(7-x)(7+x)$  (192)  $\cdot (10x-7)(10x+7)$  (191)  
 $\cdot (m-3)(m+3)$  (195)  $\cdot (x-5)^2$  (194)
125. ה. 9. ו. -625. ה. -64. ד. 16. ג. 125. ב. 64. א. (196)  
 60. ו. 82. ה. -33. ד. 316. ג. -28. ב. 153. א. (197)
- $x^7 \cdot y^{10}$  . ט.  $a^7 \cdot b^7$  . ה.  $5^9 \cdot 6^3$  . ו.  $2^{10} \cdot 3^9$  . ה.  $3^6 \cdot 7^5$  . ה.  $x^{12}$  . ד.  $9^{12}$  . ג.  $5^{10}$  . ב.  $2^8$  . א. (198)
1. ה.  $x^{14}$  . ו.  $x$  . ג.  $x^2$  . ה.  $3^{10}$  . ד.  $7^5$  . ג.  $5^2$  . ב.  $2^4$  . א. (199)
- $y^9$  . ה.  $b^{14}$  . ו.  $a^{12}$  . ג.  $x^{24}$  . ה.  $10^{21}$  . ד.  $3^{12}$  . ג.  $5^4$  . ב.  $2^6$  . א. (200)
- $a^{36}b^{12}$  . ה.  $a^{20}b^{40}$  . ו.  $a^6b^6$  . ג.  $\frac{a^{32}}{b^8}$  . ה.  $a^6b^3c^9$  . ד.  $a^{16}b^{32}$  . ג.  $a^{12}b^8$  . ב.  $a^6b^3$  . א. (201)
- $\frac{m^{12}}{n^6}$  . יב.  $a^3b^{18}$  . יא.  $\frac{y^6}{x^6}$  . י.  $a^{90}b^{60}$  . ט.
- $\frac{x^3}{y^6}$  . ה.  $\frac{y^2}{x^6}$  . ו.  $\frac{n^4}{m^2}$  . ג.  $\frac{b}{a}$  . ה.  $-\frac{1}{m^4}$  . ד.  $\frac{1}{a^3b^3}$  . ג.  $\frac{1}{b^3}$  . ב.  $\frac{1}{a^2}$  . א. (202)
- $a^5$  . ו.  $m^{-\frac{1}{3}}n^{\frac{2}{3}}$  . ה.  $a^{\frac{9}{5}}b^{\frac{6}{5}}$  . ד.  $a^{1.5}b^3$  . ג.  $b^{\frac{4}{5}}$  . ב.  $a^{\frac{2}{3}}$  . א. (203)
- $5\frac{22}{27}$  . יא.  $2\frac{1}{8}$  . י.  $\frac{10}{27}$  . ט. 8. ה. 45. ו. -20. ג. -10. ה. -7. ד. -31. ג. 10. ב. 11. א. (204)
- 1, -15, -3, -5. טו. 13, -3, 3, 1. יד. -8, 4, -2, 4. יג. -6, -2, -2, 0. יב.  
 32, 0, 3, -1. יט. -24, -8, -2, 0. יח. 13, 13, 1, 1. יז. -2, 18, 0, 4. יו.  
 -1, 3, -39, -19. כ.
- $-\frac{8}{9}$  . ו.  $-1\frac{3}{4}$  . ה. 69. ד. -18. ג. -23. ב. -32. א. (205)
9. ו. 1. ה. 1. ד. 8. ג. 4. ב. 5. א. (206)
- 2. ו. -37. ה. 17. ד. -1. ג. 3. ב. 1. א. (207)
- $15x^2+x+3$  . ו.  $13x-6$  . ה.  $6x-6$  . ה.  $-yx^2$  . ד.  $4xy$  . ג.  $2x^2$  . ב.  $8x$  . א. (208)
- $4x^2+15$  . יב.  $-3x^2+7x+17$  . יא.  $x+9$  . י.  $-6x+11$  . ט.  $4x^2-12x-7$  . ה.
- $10x^2+6x$  . ו.  $-6x^2+10x-2$  . ה.  $6x-8$  . ה.  $-48x^5$  . ד.  $-24x^2$  . ג.  $28x^2$  . ב.  $6x^2$  . א. (209)
- $7x^3-28x^2-7x$  . יב.  $6x^2-30x$  . יא.  $4x-2$  . י.  $28x-8$  . ט.  $5x^3+10x^2-15x$  . ה.
- $3x^2-13x-10$  . ד.  $-14x^2+25x-6$  . ג.  $15x^2+23x+4$  . ב.  $8x^2+2x-15$  . א. (210)
- $4x^2-1$  . ה.  $12x^2-34x+10$  . ו.  $72x^2-108x-20$  . ה.  $24x^2-30x-9$  . ה.
- $24x^2-30x-75$  . יב.  $-8x^2-52x-84$  . יא.  $-12x^2+40x-12$  . י.  $-25x^2+60x-20$  . ט.
- $25x^2-4$  . ו.  $9x^2-1$  . ה.  $x^2-9$  . ד.  $x^2-49$  . ג.  $x^2-4$  . ב.  $x^2-25$  . א. (211)
- $25y^2-\frac{1}{16}x^2$  . יב.  $9x^2-16y^2$  . יא.  $\frac{4}{9}-4x^2$  . י.  $\frac{1}{4}x^2-36$  . ט.  $25-49x^2$  . ה.  $9-4x^2$  . ו.
- $16x^2+40x+25$  . ה.  $x^2+6x+9$  . ד.  $x^2+14x+49$  . ג.  $x^2+4x+4$  . ב.  $x^2+10x+25$  . א. (212)
- $49x^2+14xy+y^2$  . ה.  $4x^2+12x+9$  . ו.  $36x^2+24x+4$  . ו.

$$16x^2 - 24x + 9 \cdot \text{ה} \quad x^2 - 10x + 25 \cdot \text{ז} \quad x^2 - 8x + 16 \cdot \text{ל} \quad x^2 - 4x + 4 \cdot \text{ב} \quad x^2 - 12x + 36 \cdot \text{א} \quad \mathbf{(213)}$$

$$\frac{1}{16}x^2 - 2.5xy + 25y^2 \cdot \text{ט} \quad 4x^2 - 1\frac{1}{3}x + \frac{1}{9} \cdot \text{ח} \quad 16x^2 - 32xy + 16y^2 \cdot \text{י} \quad 36x^2 - 12x + 1 \cdot \text{י}^1$$

$$\cdot \frac{1}{25}x^6 - 4x^3 + 100 \cdot \text{י}^2 \quad \frac{1}{9}x^2 - \frac{1}{3}xy^2 + \frac{1}{4}y^4 \cdot \text{י}^3 \quad x^4 - 1.2x^2y + \frac{9}{25}y^2 \cdot \text{י}^4$$

$$5x^2 - 24x + 13 \cdot \text{ה} \quad 7x^2 + 2x - 1 \cdot \text{ז} \quad 2x + 8 \cdot \text{ל} \quad x^2 + 2 \cdot \text{ב} \quad x^2 + 15x + 36 \cdot \text{א} \quad \mathbf{(214)}$$

$$-15x^2 + 47x - 29 \cdot \text{ט} \quad 8x^2 - 11x + 10 \cdot \text{ח} \quad -2x^2 + 12x - 16 \cdot \text{י} \quad 3x^2 + 12x - 15 \cdot \text{י}^1$$

$$\cdot 20x^2 - 39x + 28 \cdot \text{י}^2 \quad -10x^2 + 17x + 321 \cdot \text{י}^3 \quad -6x^2 - 39x - 16 \cdot \text{י}^4$$

## פרק 2 – טכניקה אלגברית:

### משוואות ממעלה ראשונה:

(1) בסרטון זה מוסבר המושג משוואה ופתרון משוואה.

פתור את המשוואות הבאות:

א. $x+5=9$	ב. $x-7=10$
ג. $4x=20$	ד. $\frac{x}{5}=3$
ה. $6x+2=8$	ו. $7-2x=7$
ז. $2x+x=24$	ח. $2-5x+7=-3x+8$
ט. $10x+13=x+19$	י. $3x-7+5x=8+4x-3+6-2x$

(2) פתור את המשוואות הבאות:

א. $3(x-1)-4=2$	ב. $7x-4(3-4x)=-x$
ג. $5x-(3x-7)4=21$	ד. $7(x+2)-51=-9$
ה. $8x-32=3(x-4)$	ו. $6(4-x)-(6-x)=3x$
ז. $9(x+6)-30=(x+8)5-(x-4)6$	ח. $10(15-x)-(2x-10)=-8$

(3) פתור את המשוואות הבאות:

א. $x^2-15=x(x+3)$	ב. $x(x-5)=x^2-7x+8$
ג. $(7-x)(1-x)-(x-3)^2=0$	ד. $(x+4)^2-x(x-4)=0$
ה. $(4x-1)(16x-1)-(8x+1)^2=36$	ו. $(2x+4)(x-3)=(x+12)(2x-1)$

(4) פתור את המשוואות הבאות:

א. $\frac{x}{3}-\frac{x}{9}=-4$	ב. $\frac{x}{3}+\frac{3x}{4}-3=\frac{5x}{6}$
ג. $\frac{4x}{15}-\frac{3x}{10}=1$	ד. $\frac{2}{3}x+\frac{4}{5}x=x-\frac{7}{15}$
ה. $5\left(\frac{x}{3}-\frac{x}{7}\right)-x=1$	ו. $\frac{2}{5}(x-3)-\frac{3}{15}(4-x)=x+2$
ז. $5\left(\frac{x}{4}+\frac{x}{6}\right)-3\left(\frac{x}{8}-\frac{x}{2}\right)-77=0$	ח. $\frac{1}{4}(x-2)-\frac{x}{2}=\frac{1}{5}(2x-10)-(x-5)$

$$\frac{1-2x}{3} + \frac{x+10}{6} - 2x + \frac{7x+4}{15} = 0 \quad \text{ז.}$$

$$\frac{5x+1}{6} - \frac{6x-1}{5} = \frac{3x+1}{4} - 1 \quad \text{ט.}$$

$$\frac{2(3x+2)}{5} - \frac{2}{3}(4x-1) = \frac{5(5x+7)}{6} - (9x+1) \quad \text{יב.}$$

$$2 - \frac{2x-1}{3} = 7 - 2x - \frac{1-3x}{7} \quad \text{יא.}$$

5 פתור את המשוואות הבאות :

$$\begin{cases} 2y - 7x = 8 \\ y = -10 \end{cases} \quad \text{ב.}$$

$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ y = 5 \end{cases} \quad \text{א.}$$

$$\begin{cases} 4x + 2y = -12 \\ y - 4x = 6 \end{cases} \quad \text{ד.}$$

$$\begin{cases} 2x - 3y = 12 \\ y = 4 - 2x \end{cases} \quad \text{ג.}$$

$$\begin{cases} y = 6 - 4x \\ y = x + 36 \end{cases} \quad \text{ו.}$$

$$\begin{cases} y = x - 3 \\ y = 2x + 4 \end{cases} \quad \text{ה.}$$

$$\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 4x + 8y = 5 \end{cases} \quad \text{ח.}$$

$$\begin{cases} -3x + 2y = -16 \\ x = 5y + 14 \end{cases} \quad \text{ז.}$$

$$\begin{cases} 5x - 2y = -2 \\ x + 4y = 4 \end{cases} \quad \text{ט.}$$

6 פתור את המשוואות הבאות :

$$\begin{cases} x + 3y = 5 \\ x - 3y = 3 \end{cases} \quad \text{ב.}$$

$$\begin{cases} x + y = 13 \\ x - y = 5 \end{cases} \quad \text{א.}$$

$$\begin{cases} 2x + 5y = -8 \\ 3x + y = 14 \end{cases} \quad \text{ד.}$$

$$\begin{cases} 5x + 2y = 14 \\ 5x + 3y = 23 \end{cases} \quad \text{ג.}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ 5x + 7y = 11 \end{cases} \quad \text{ו.}$$

$$\begin{cases} 5x + 4y = 14 \\ 8x + 5y = 0 \end{cases} \quad \text{ה.}$$

$$\begin{cases} 3x + 5y = 15 \\ 3x + 10y = 20 \end{cases} \quad \text{ח.}$$

$$\begin{cases} 5x + 3y = 60 \\ 3x - y = 8 \end{cases} \quad \text{ז.}$$

$$\begin{cases} 5x + 3y = 33 \\ 4x - 14y = 10 \end{cases} \quad \text{י.}$$

$$\begin{cases} 5x + 3y = 28 \\ 2x - 5y = 5 \end{cases} \quad \text{ט.}$$

$$\begin{cases} 5y = 2x \\ 4x = 5y + 8 \end{cases} \quad \text{יא.}$$

7 פתור את המשוואות הבאות :

$$\begin{cases} 4(y-1) - y = -x - 3 \\ x - 9 = -6(y+1) - x \end{cases} \text{ב.}$$

$$\begin{cases} 2x - 10 + 3y = 12 - 3y - 3x \\ -y + 8x - 1 = 130 + 8y - 5x \end{cases} \text{א.}$$

$$\begin{cases} 2(x-y) - (1+x) + 4y = 0 \\ 2 - 3(x-y) = 7y - x \end{cases} \text{ד.}$$

$$\begin{cases} 2(x-y) + 4y = 1+x \\ 2 - 7y + x = 3(x-y) \end{cases} \text{ג.}$$

$$\begin{cases} 2(3y+2x) + y - (x-y) = 18 \\ 5(x+y) - 3x - 2(3x+5y) = 10 \end{cases} \text{ה.}$$

8 פתור את המשוואות הבאות :

$$\begin{cases} \frac{y}{2} - \frac{x}{3} + 2(y-6) = 0 \\ x = 2y - 3 \end{cases} \text{ב.}$$

$$\begin{cases} \frac{x+y}{5} - \frac{2x+2y}{9} + \frac{x}{10} = 1 \\ \frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 2 \end{cases} \text{א.}$$

$$\begin{cases} \frac{3x-1}{4} - \frac{2}{5}(x-y) = \frac{3}{10}(x+3) \\ \frac{x+1}{4} - \frac{y}{2} = 1 \end{cases} \text{ד.}$$

$$\begin{cases} \frac{2}{3}(x-y) - \frac{3}{4}(2-y) = 2 \\ 2x + y = 12 \end{cases} \text{ג.}$$

$$\begin{cases} \frac{x-3}{8} - \frac{x+y}{16} = \frac{y-1}{4} \\ 3(2x-y) - 4x - 11 = 0 \end{cases} \text{ה.}$$

## משוואות ריבועיות:

9 פתרו את המשוואות הבאות:

א. $x^2 + 3x - 10 = 0$	ב. $-x^2 + 10x - 16 = 0$
ג. $25x^2 - 20x + 4 = 0$	ד. $2x^2 - 6x + 5 = 0$
ה. $4x^2 - 9x - 9 = 0$	ו. $-5x^2 - 2x + 24 = 0$
ז. $8x^2 - 24x + 18 = 0$	ח. $x^2 - 13x - 30 = 0$
ט. $4x^2 - 5x + 7 = 4 - x^2 + 3$	י. $-x(x-5) = (1-3x)(1-x) + 4$
יא. $2x^2 + 4x - x^2 = -10 - 2x - 2x - 6$	יב. $(x-6)(x+3) = 4(1-3x)$
יג. $1 - 3(x-2)(x+1) = (8-x)(2x-1)$	יד. $(1-4x)^2 + 3 - (3x+2)^2 = x$
טו. $(6-4x)^2 - (2x-1)(2x+1) = (3-2x)^2$	

10 פתרו את המשוואות הבאות:

א. $x^2 - 5x = 0$	ב. $x^2 + 9x = 0$
ג. $4x^2 - 5x = 0$	ד. $5x^2 - x = 0$
ה. $-5x^2 + 55x = 0$	ו. $-7x^2 - 14x = 0$
ז. $x^2 - 36 = 0$	ח. $32x^2 - 18 = 0$
ט. $4x^2 = 9$	י. $8x^2 - 50 = 0$
יא. $x^2 - 3 = 0$	יב. $3x^2 - 18 = 0$
יג. $x^2 + 8 = 0$	יד. $3x^2 + 12 = 0$

11 פתרו את המשוואות הבאות:

א. $\frac{4x+1}{3} - \frac{x+2}{2} = \frac{2}{x}$	ב. $\frac{x}{8} - \frac{8}{x} = 0$
ג. $\frac{x+1}{3} - \frac{2}{x+6} = 0$	ד. $\frac{6}{x+1} - 1 = \frac{2}{x}$



## משוואות ממעלה גבוהה:

(12) פתרו את המשוואות הבאות:

$$\begin{array}{ll} \text{א.} & 2x^4 + 8x^2 = 0 \\ \text{ג.} & x^3 - 6x^2 + 20x = 0 \\ \text{ה.} & 7b^4 - 28b^2 = 0 \\ \text{ז.} & 9x + 12x^2 + 4x^3 = 0 \\ \text{ב.} & 3x^3 - 21x^2 = 24x \\ \text{ד.} & 5x^4 = 125x^2 \\ \text{ו.} & y^3 - 4y^2 + 4y = 0 \end{array}$$

## תשובות סופיות:

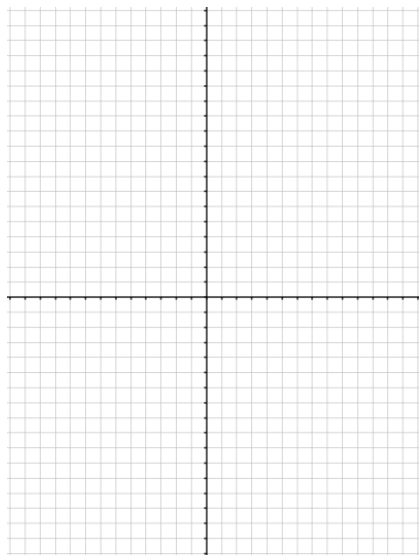
- (1) א. 4 ב. 17 ג. 5 ד. 15 ה. 1 ו. 0 ז. 8 ח.  $\frac{1}{2}$  ט.  $\frac{2}{3}$  י. 3.
- (2) א. 3 ב.  $\frac{1}{2}$  ג. 1 ד. 4 ה. 4 ו.  $2\frac{1}{4}$  ז. 4 ח. 14.
- (3) א. -5 ב. 4 ג. -1 ד.  $-1\frac{1}{3}$  ה. -1 ו. 0.
- (4) א. -18 ב. 12 ג. -30 ד. -1 ה. -21 ו. -10 ז. 24 ח. 10 ט. 1 י.  $1\frac{7}{61}$  יא. 5 יב. 1.
- (5) א. (2,5) ב. (-4,-10) ג. (3,-2) ד. (-2,-2) ה. (-7,-10) ו. (-6,30) ז. (4,-2) ח. אין פתרון. ט. (0,1).
- (6) א. (9,4) ב.  $(4,\frac{1}{3})$  ג.  $(-\frac{4}{5},9)$  ד. (6,-4) ה. (-10,16) ו. (-2,3) ז. (6,10) ח.  $(3\frac{1}{3},1)$  ט. (5,1) י. (6,1) יא. (4,1.6).
- (7) א. (8,-3) ב. אין פתרון ג. אינסוף פתרונות. ד. אינסוף פתרונות. ה. (-10,6).
- (8) א. (12,-3) ב. (9,6) ג. (5,2) ד. (7,2) ה. (7,1).
- (9) א. -5, 2 ב. 2, 8 ג.  $\frac{2}{5}$  ד. אין פתרון. ה.  $3, -\frac{3}{4}$  ו. -2.4, 2 ז. 1.5 ח. -2, 15 ט. 0, 1 י.  $1, 1\frac{1}{4}$  יא. -4 יב. -11 יג. -15 יד. 0, 3 טו. 1, 3.5.
- (10) א. 0, 5 ב. -9, 0 ג. 0, 1.25 ד.  $0, \frac{1}{5}$  ה. 0, 11 ו. 0, -2 ז.  $\pm 6$  ח.  $\pm \frac{3}{4}$  ט.  $\pm 1.5$  י.  $\pm 2.5$  יא.  $\pm \sqrt{3}$  יב.  $\pm \sqrt{6}$  יג. אין פתרון יד. אין פתרון.
- (11) א. -1.2, 2 ב.  $\pm 8$  ג. 0, -7 ד. 2, 1.
- (12) א. 0 ב. -1, 8, 0 ג. 0 ד.  $0, \pm 5$  ה.  $0, \pm 2$  ו. 0, 2 ז. -1.5, 0.

## הפרבולה:

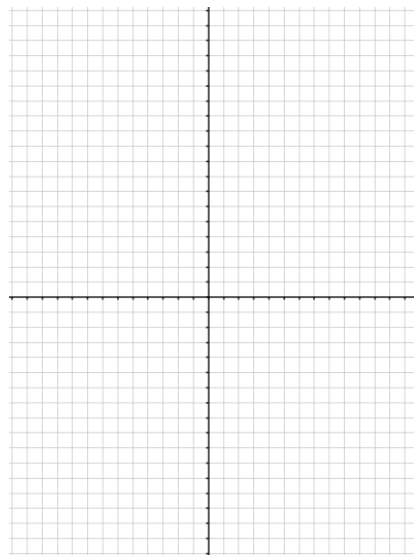
1) בסרטון זה מוסבר מהי פרבולה וכיצד משרטטים אותה.

2) שרטט את הפרבולות הבאות במערכת צירים ע"י הצבת נקודות:

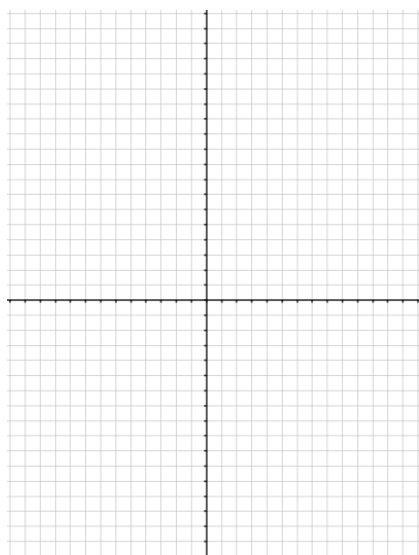
ב.  $y = x^2 - 4x + 5$



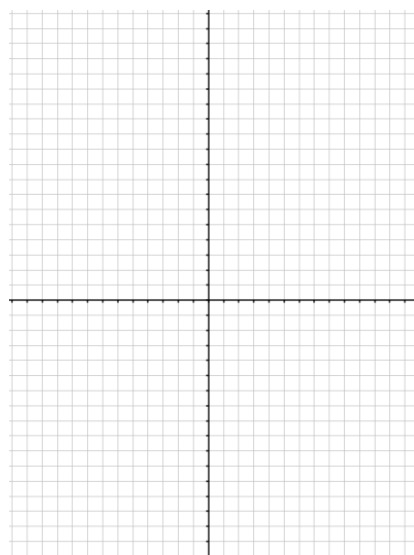
א.  $y = -x^2$



ד.  $y = -2 - x^2$



ג.  $y = (x+1)(x-4)$



**(3) בסרטון זה מוסברים המושגים תחומי עלייה ותחומי ירידה של פרבולה ומוסבר כיצד לחשב אותם.**

א. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 6x - 10$ .

- מצא את קדקוד הפרבולה.
- לאילו ערכי  $x$  הפונקציה עולה ולאילו ערכי  $x$  הפונקציה יורדת?

ב. נתונה הפונקציה:  $y = 3x^2 - 2x - 7$ .

- מצא את קדקוד הפרבולה.
- מצא את תחומי העלייה ותחומי הירידה של הפונקציה.

**(4) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודת חיתוך של פרבולה עם ציר ה- $x$  ועם ציר ה- $y$ .**

**(5) בסרטון זה מוסבר מהם תחומי חיוביות ותחומי שליליות של פונקציה וכיצד למצוא אותם.**

א. נתונה הפונקציה:  $y = x^2 - 10x + 21$ .

- מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- שרטט סקיצה של גרף הפונקציה על פי הנתון שמצאת בסעיף א'.
- מהו תחום החיוביות ותחום השליליות של הפרבולה?

ב. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 6x + 7$ .

- מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
- שרטט סקיצה של גרף הפרבולה.
- לאילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית?
- מהו תחום השליליות של הפונקציה?

**(6) נתונה הפרבולה:  $y = 4x^2 - 4x + 1$ .**

- מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
- לאילו ערכי  $x$  הפרבולה חיובית ולאילו ערכי  $x$  הפרבולה שלילית?

**(7) נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 8$ .**

- מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
- לאילו ערכי  $x$  הפונקציה שלילית ולאילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית?
- מצא את קדקוד הפרבולה.
- מהו הערך המקסימלי של הפונקציה?
- לאילו ערכי  $x$  הפונקציה יורדת?

8 נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 2x + 3$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.
- ב. לאלו ערכי  $x$ :  $-x^2 + 2x + 3 < 0$ ?
- ג. לאלו ערכי  $x$ :  $-x^2 + 2x + 3 \leq 0$ ?
- ד. מהו תחום העלייה של הפונקציה?

9 נתונה הפונקציה:  $y = x^2 + 2x - 3$ .

- א. איזה סוג פרבולה מייצגת הפונקציה שלפניך?
- ב. מצא את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.
- ג. מצא נקודת חיתוך של הפרבולה עם הצירים.
- ד. שרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ה. מהו הערך המינימלי של הפונקציה ובאיזה נקודה מתקבל ערך זה?

10 נתונה הפונקציה:  $y = -2x^2 - 4x - 7$ .

- א. מצא את קדקוד הפרבולה ונקודות החיתוך עם הצירים.
- ב. שרטט סקיצה של גרף הפרבולה.
- ג. מהו הערך המקסימלי של הפונקציה?

11 נתונה הפונקציה  $y = x^2$ .

- א. מצא את קדקוד הפרבולה.
- ב. מצא נקודת חיתוך של הפרבולה עם הצירים.
- ג. שרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ד. מהו הערך המינימלי של הפונקציה? באיזה נקודה מתקבל הערך המינימלי?

12 נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 6$ .

- א. מצא את קדקוד הפרבולה.
- ב. האם הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$ ?
- ג. מהו הערך המקסימלי של הפונקציה?
- ד. מצא את נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $y$ .
- ה. דרך נקודה זו העבירו ישר המקביל לציר ה- $x$  וחותך את הפרבולה בנקודה נוספת. מצא את הנקודה הנוספת.

13 נתונה הפונקציה:  $y = (x - 3)^2$ .

- א. מצא את קדקוד הפרבולה.
- ב. שרטט סקיצה של הפרבולה.
- ג. מהו הערך המינימלי של הפונקציה?
- ד. לאלו ערכי  $x$  הפונקציה עולה?
- ה. רשום שני ערכים של  $x$  שבהם הפונקציה יורדת.

14) נתונה הפונקציה:  $y = (x+4)(6-x)$ .

- א. מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם הצירים.
- ג. מהו הערך המקסימלי של הפונקציה?  
(היעזר בשרטוט סקיצה של גרף הפונקציה).
- ד. רשום לאלו ערכי  $x$  הפונקציה יורדת.
- ה. רשום שני ערכי  $x$  עבורם הפונקציה עולה.

15) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודות חיתוך של פרבולה וישר.

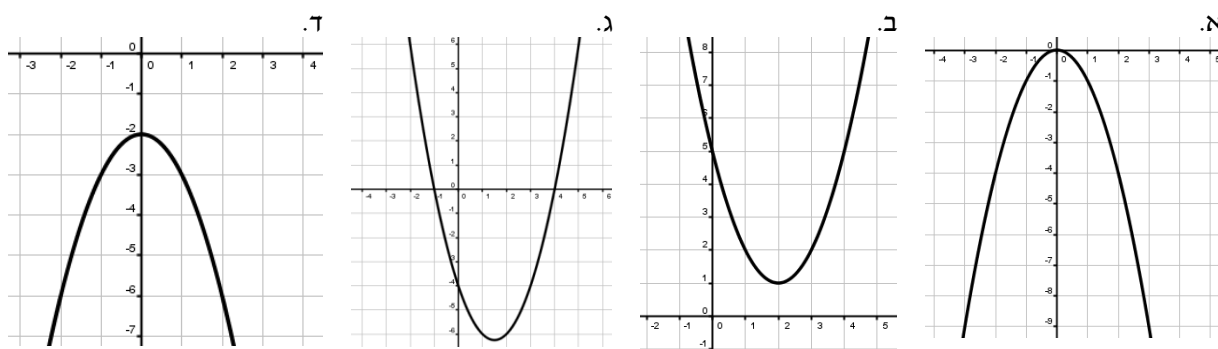
- א. מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולה:  $y = -x^2 + 4x + 3$  והישר:  $y = x - 1$ .
- ב. מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולה:  $y = x^2 - 2x + 3$  והישר:  $y = 2x - 1$ .
- ג. מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולה:  $y = x^2 - 4x + 5$  והישר:  $2y - x = -3$ .

16) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודות חיתוך בין שתי פרבולות.

- א. מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות:  $y = x^2 + 4$ ,  $y = 2x^2 - 3x$ .
- ב. מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות:  $y = x^2 + x - 3$ ,  $y = x^2 - 4x + 7$ .

## תשובות סופיות:

(2)



(3) א. 1.  $(3, -1)$  2. תחומי עלייה:  $x < 3$ , תחומי ירידה:  $x > 3$ .

ב. 1.  $(\frac{1}{3}, -7\frac{1}{3})$  2. תחומי עלייה:  $x > \frac{1}{3}$ , תחומי ירידה:  $x < \frac{1}{3}$ .

(5) א. 1.  $(3, 0)$ ,  $(7, 0)$  3. חיובי:  $x > 7$  או  $x < 3$ , שלילי:  $3 < x < 7$ .

ב. 1.  $(7, 0)$ ,  $(-1, 0)$  3. חיובי:  $-1 < x < 7$  4. שלילי:  $x > 7$  או  $x < -1$ .

(6) א.  $(\frac{1}{2}, 0)$  ב. הפונקציה חיובית:  $x \neq \frac{1}{2}$ , הפונקציה שלילית: אף  $x$ .

(7) א. אין חיתוך עם ציר  $x$ . ב. הפונקציה שלילית לכל  $x$ . ג.  $(2, -4)$  ד.  $y = -4$  ה.  $x > 2$ .

(8) א.  $(0, 3)$ ,  $(-1, 0)$ ,  $(3, 0)$  ב.  $x > 3$  או  $x < -1$  ג.  $x \geq 3$  או  $x \leq -1$  ד.  $x < 1$ .

(9) א. פרבולה ישרה. ב.  $(-1, -4)$  ג.  $(1, 0)$ ,  $(-3, 0)$ ,  $(0, -3)$  ה.  $x = -1$ ,  $y = -4$ .

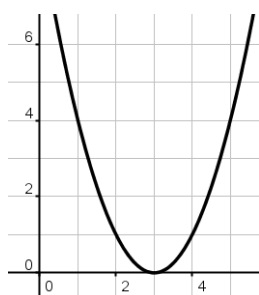
(10) א.  $(-1, -5)$ ,  $(0, -7)$  ב.  $y = -5$  11) א.  $(0, 0)$  ב.  $(0, 0)$  ד.  $y = 0$ , בנקודת הקדקוד.

(12) א.  $(2, -2)$  ב. לא. ג.  $y = -2$  ד.  $(0, -6)$  ה.  $(4, -6)$ .

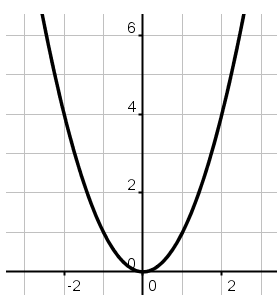
(13) א.  $(3, 0)$  ג.  $y = 0$  ד.  $x > 3$  ה.  $x = 2$ ,  $x = 1$ .

### סקיצות לשאלות:

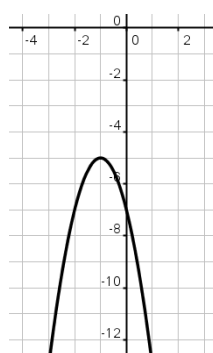
(13)



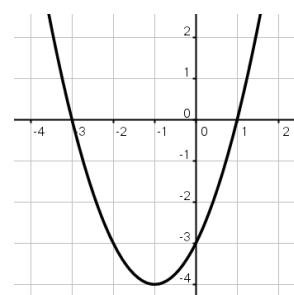
(11)



(10)



(9)



(14) א.  $(1, 25)$  ב.  $(6, 0)$ ,  $(-4, 0)$ ,  $(0, 24)$  ג.  $y = 25$  ד.  $x > 1$  ה.  $x = 0$ ,  $x = -1$ .

(15) א.  $(4, 3)$ ,  $(-1, -2)$  ב.  $(2, 3)$  ג. אין נקודת חיתוך.

(16) א.  $(-1, 5)$ ,  $(4, 20)$  ב.  $(2, 3)$ .

### שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

$$(1) \quad 2 - \frac{2x-1}{3} + \frac{1-3x}{7} = 7-2x \quad \text{: פתרו את המשוואה:}$$

$$(2) \quad \frac{8x+3}{5} - \frac{11x-9}{6} + \frac{4x+3}{15} = \frac{11x+15}{10} \quad \text{: פתרו את המשוואה:}$$

$$(3) \quad \frac{3x-4}{3} - \frac{5x-1}{9} = \frac{2x+4}{6} \quad \text{: פתרו את המשוואה:}$$

$$(4) \quad \frac{3}{x} + \frac{4}{3} = \frac{8}{x} + \frac{1}{2} \quad \text{: פתרו את המשוואה:}$$

$$(5) \quad \frac{3x+8}{2} - 4x = \frac{x-5}{3} \quad \text{: פתרו את המשוואה:}$$

$$(6) \quad \begin{cases} \frac{2x+y}{3} = \frac{y-1}{4} \\ 2y-5x = 15 \end{cases} \quad \text{: מצאו את נקודת החיתוך של הישרים הבאים:}$$

$$(7) \quad \begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 2 \\ \frac{x+y}{5} - \frac{2x-y}{4} = 1 - \frac{x}{6} \end{cases} \quad \text{א. מצאו את נקודת החיתוך של הישרים הבאים:}$$

ב. מצאו את נקודת החיתוך של כל אחד מהישרים הנ"ל עם ציר ה-y.

$$(8) \quad \begin{cases} 7x-2y = 15 \\ \frac{2x+3y}{5} - 2 = \frac{x}{3} \end{cases} \quad \text{: מצאו את נקודת החיתוך של הישרים הבאים:}$$

$$(9) \quad \begin{cases} \frac{2x-3}{2} + \frac{y+1}{8} = 4 \\ \frac{x+1}{3} + \frac{3y-1}{4} = 4 \end{cases} \quad \text{א. מצאו את נקודת החיתוך של הישרים הבאים:}$$

ב. האם הישרים הנ"ל עולים או יורדים? נמקו.

$$\begin{cases} 2x - y = 7 \\ \frac{x}{2} = \frac{x - y}{3} \end{cases} \quad \text{10) א. מצאו את נקודת החיתוך של הישרים הבאים:}$$

ב. מצאו את המרחק בין נקודות החיתוך של הישרים הנ"ל עם ציר ה- $y$ .

$$\text{11) פתרו את המשוואה: } (x-2)^2 - x(x-2) = 0$$

$$\text{12) פתרו את המשוואה: } (x-5)^2 = x(x+15)$$

$$\text{13) פתרו את המשוואה: } (x-5)^2 = x^2 - 5$$

$$\text{14) פתרו את המשוואה: } \frac{x^2}{x+2} = \frac{4}{x+2}$$

$$\text{15) פתרו את המשוואה: } (x-2)(x+3) = 2x^2 - 4x$$

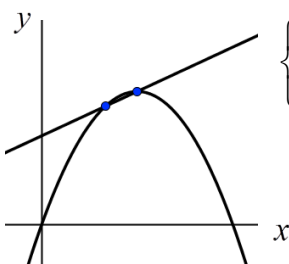
$$\text{16) פתרו את המשוואה: } 34 - 3(10 - x) = x^2$$

$$\text{17) פתרו את המשוואה: } 3(1-4x) - \frac{(2x-1)^2}{2} = 7$$

$$\text{18) פתרו את המשוואה: } \frac{2x-1}{3} + \frac{1-3x}{7} = \frac{1}{x-4}$$

$$\text{19) פתרו את המשוואה: } x - \frac{10}{x} = 3$$

$$\text{20) פתרו את המשוואה: } \frac{x^2 - x}{x-1} = 2x - 3$$



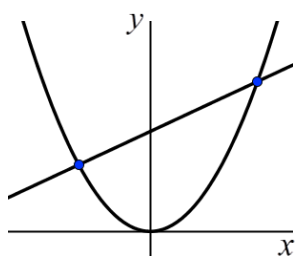
$$\text{21) א. מצאו את נקודות החיתוך בין הפרבולה לישר: } \begin{cases} y = -x^2 + 6x \\ y = x + 6 \end{cases}$$

ב. מצאו את קדקוד הפרבולה.

ג. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.

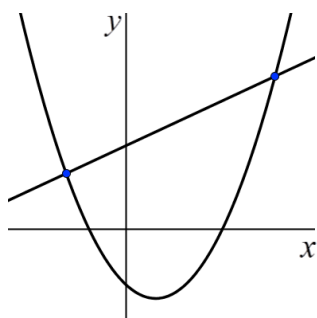
ד. מצאו את תחומי החיוביות והשליליות של הפרבולה.





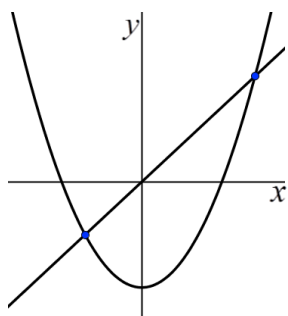
(22) א. מצאו את נקודות החיתוך בין הפרבולה לישר:  $\begin{cases} y = x^2 \\ y = x + 6 \end{cases}$

- ב. האם לפרבולה יש נקודת מינימום או נקודת מקסימום?  
 ג. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.  
 ד. האם הישר עולה או יורד?



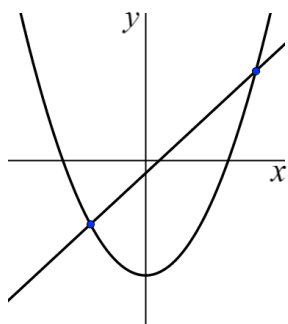
(23) נתונים פרבולה וישר:  $\begin{cases} y = x^2 - 2x - 4 \\ y = x + 6 \end{cases}$

- א. מצאו את נקודות החיתוך בין הפרבולה לישר.  
 ב. מצאו את קדקוד הפרבולה.  
 ג. מצאו את המרחק בין נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $y$  לבין ראשית הצירים.  
 ד. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



(24) נתונים פרבולה שמשוואתה  $y = x^2 - 8$  וישר שמשוואתו  $y = 2x$ .

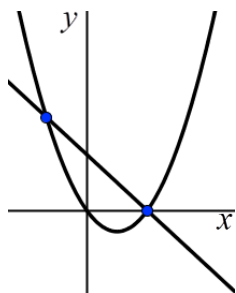
- א. מצאו את נקודות החיתוך בין הפרבולה לישר.  
 ב. מצאו את המרחק בין נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $y$  לבין נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- $y$ .  
 ג. מצאו את קדקוד הפרבולה.  
 ד. מצאו את תחום הירידה של הפרבולה.



(25) נתונים פרבולה וישר שהמשוואות שלהם:  $\begin{cases} y = x^2 - 9 \\ y = 2x - 1 \end{cases}$

- א. מצאו את נקודות החיתוך בין הפרבולה לישר.  
 ב. תנו דוגמה ל- $x$  עבורו הישר נמצא מעל הפרבולה.  
 ג. תנו דוגמה לנקודה על הפרבולה שערך ה- $y$  שלה חיובי.  
 ד. מצאו את תחומי החיוביות של הפרבולה.

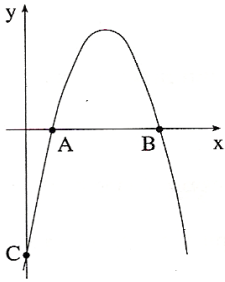
(26) נתונים פרבולה שמשוואתה  $y = 2x^2 - 3x$  וישר שמשוואתו  $2x + y = 3$ .



- א. מצאו את נקודות החיתוך בין הפרבולה לישר.  
 ב. האם הישר הנתון עולה או יורד?  
 ג. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה הנתונה.  
 ד. מצאו את נקודת החיתוך של הישר הנתון עם ציר ה- $x$ .  
 ה. מצאו את תחום השליליות של הישר.

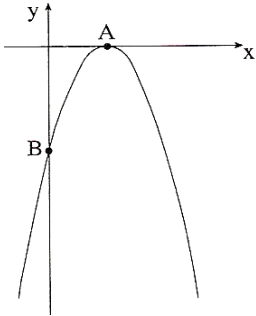
27) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה:  $y = -x^2 + 6x - 5$ .

- א. חשבו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ב. חשבו את שיעורי נקודת החיתוך של הגרף עם ציר ה- $y$ .
- ג. מהו המרחק בין הנקודה C (ראו סרטוט) לראשית הצירים?
- ד. מצאו את המרחק בין הנקודה A לנקודה B (ראו סרטוט).
- ה. מצאו את המרחק בין הנקודה A לראשית הצירים.



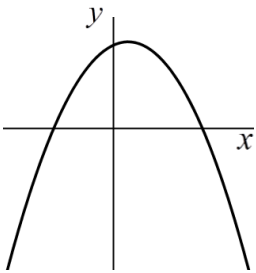
28) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 4$ .

- א. מצאו את נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים.
- ב. מצאו את מרחק הנקודה A (ראו סרטוט) מראשית הצירים.
- ג. מצאו את מרחק הנקודה B (ראו סרטוט) מראשית הצירים.
- ד. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



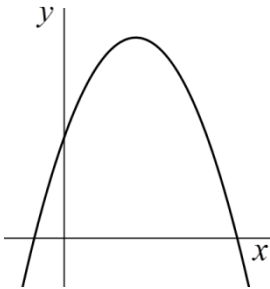
29) נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + x + 6$ .

- א. מצאו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ב. מצאו את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .
- ג. מצאו את המרחק בין נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
- ד. מצאו את תחום הירידה של הפרבולה.



30) נתונה הפונקציה:  $y = x^2 + 6x + 9$ .

- א. מצאו את הנקודה המשותפת לגרף הפונקציה ולציר ה- $x$ .
- ב. מצאו את הנקודה המשותפת לגרף הפונקציה ולציר ה- $y$ .
- ג. מהו המרחק בין הנקודה המשותפת לגרף הפונקציה ולציר ה- $y$  לבין ראשית הצירים?



31) פתרו את המשוואה:  $2t^3 - 2t = 0$ .

32) פתרו את המשוואה:  $5t^4 = 125t^2$ .

33) פתרו את המשוואה:  $5y^4 - 20y^3 = 0$ .

34) פתרו את המשוואה:  $6x + x^3 - 7x^2 = 0$ .

## תשובות סופיות:

- (1)  $x=5$
- (2)  $x=\frac{3}{4}$
- (3)  $x=17$
- (4)  $x=6$
- (5)  $x=2$
- (6)  $(-1,5)$
- (7) א.  $(6,4)$  ב.  $(0,-8)$  ,  $\left(0,\frac{20}{9}\right)$
- (8)  $(3,3)$
- (9) א.  $(5,3)$  ב. יורדים.
- (10) א.  $(2.8,-1.4)$  ב. 7.
- (11)  $x=2$
- (12)  $x=1$
- (13)  $x=3$
- (14)  $x=2$
- (15)  $x_1=2, x_2=3$
- (16)  $x_1=-1, x_2=4$
- (17)  $x_1=-4.5, x_2=-0.5$
- (18)  $x_1=-\frac{1}{5}, x_2=5$
- (19)  $x_1=-2, x_2=5$
- (20)  $x=3$
- (21) א.  $(3,9)$  ,  $(2,8)$  ב.  $(3,9)$  ג. עליה:  $x<3$  . ירידה:  $x>3$  .  
ד. חיובית:  $0<x<6$  שלילי:  $x>6, -x<0$  .
- (22) א.  $(-2,4)$  ,  $(3,9)$  ב. מינימום. ג. עליה:  $x>0$  , ירידה:  $x<0$  ד. עולה.
- (23) א.  $(-2,4)$  ,  $(5,11)$  ב.  $(1,-5)$  ג. 4 ד. עליה:  $x>1$  , ירידה:  $x<1$  .
- (24) א.  $(-2,-4)$  ,  $(4,8)$  ב. 8 ג.  $(0,-8)$  ד.  $x<0$  .
- (25) א.  $(-2,-5)$  ,  $(4,7)$  ב. למשל:  $x=0$  ג. למשל  $(4,7)$  ד.  $x<-3, x>3$  .
- (26) א.  $(1.5,0)$  ,  $(-1,5)$  ב. יורד ג. עליה:  $x>\frac{3}{4}$  , ירידה:  $x<\frac{3}{4}$  ד. 1.5 ה.  $x>1.5$  .
- (27) א.  $(1,0)$  ,  $(5,0)$  ב.  $(0,-5)$  ג. 5 ד. 4 ה. 1.
- (28) א. עם ציר ה-  $x$  :  $(2,0)$  עם ציר ה-  $y$  :  $(0,-4)$  ב. 2 ג. 4 ד. עליה:  $x<2$  , ירידה:  $x>2$  .
- (29) א.  $(-2,0)$  ,  $(3,0)$  ב.  $(0,6)$  ג. 5 ד.  $x>0.5$  .
- (30) א.  $(-3,0)$  ב.  $(0,9)$  ג. 9
- (31)  $t_1=0, t_2=1, t_3=-5$
- (32)  $t_1=0, t_2=5, t_3=-5$
- (33)  $y_1=0, y_2=4$
- (34)  $x_1=0, x_2=6, x_3=1$

## תרגול נוסף - משוואות:

### משוואות ממעלה ראשונה:

(1) פתור את המשוואות הבאות:

א.  $-6.5x - 1.5 = -27.5$

ג.  $-1.25 + 2.3x = 1.51$

ה.  $11 + 4x - 3x = 2x - 13 + 5x$

ז.  $-x + 10 - 5x = x + 35 - 12x$

ב.  $-12.3 - 1.6x = -8.3$

ד.  $-x - 1.43 = -2.13$

ו.  $20 - 2x + 4 - x = -7x + 20$

ח.  $8x - 1 + x = -x - 31 + 4x$

(2) פתור את המשוואות הבאות:

א.  $x(x+5) = x^2 + 40$

ג.  $x(3+x) = x(x+2)$

ה.  $(2x+1)(x-1) = (3+2x)(x+3) - 20$

ב.  $x(x-4) = x^2 - 7x + 9$

ד.  $x(5+x) = x(x-1) - 30$

ו.  $(3x+4)(x+3) = (x-1)(4+3x) - 8$

(3) פתור את המשוואות הבאות:

א.  $\frac{7x+2}{3} = \frac{3x-4}{6}$

ג.  $\frac{x+1}{x} = \frac{x-4}{x+2}$

ב.  $\frac{2x-3}{5} = \frac{3x+1}{8}$

ד.  $\frac{x+6}{x-1} = \frac{x-5}{x+3}$

(4) פתור את המשוואות הבאות:

א.  $\begin{cases} 4x - 5y = -17 \\ x = -3 \end{cases}$

ג.  $\begin{cases} 0.5y + 2.5x = 2 \\ x = 4y + 26 \end{cases}$

ב.  $\begin{cases} 3y - 2x = 17 \\ x = -4 \end{cases}$

(5) פתור את המשוואות הבאות:  $\begin{cases} 5x + 4y = 2 \\ 8x + 6y = 3 \end{cases}$

(6) פתור את המשוואות הבאות:

א.  $\begin{cases} 3y - x + 2 = 4x + 2 - 3y \\ 2x - 3 - y = 5y - 4x + 3 \end{cases}$

ב.  $\begin{cases} 3(x-2) + 2(y+3) = 14 \\ 11(x+4) - 3(20-y) = 44 \end{cases}$

$$\begin{cases} 4(2x-1) - 5(y+4) = 3(x+3) - 38 \\ 12(4+3x) - 10(2y+3) = -10(y-1) + 76 \end{cases} \quad \text{ד.}$$

$$\begin{cases} 5(1+x) + 4(1-y) = -6 \\ 7(3+x) - 6(4-y) = 34 \end{cases} \quad \text{ג.}$$

7) פתור את המשוואות הבאות:

$$\begin{cases} \frac{3x+y}{4} = \frac{y-2}{5} \\ x+2y=13 \end{cases} \quad \text{ב.}$$

$$\begin{cases} \frac{x}{3} = \frac{x-y}{11} \\ x+y=5 \end{cases} \quad \text{א.}$$

$$\begin{cases} \frac{4x+y}{5} = \frac{y-2x}{2} \\ 7x+4y=31 \end{cases} \quad \text{ד.}$$

$$\begin{cases} \frac{2x+y}{2} = \frac{3x+4y}{4} \\ 3x+5y=22 \end{cases} \quad \text{ג.}$$

$$\begin{cases} \frac{x-y}{2} + \frac{2x-3y}{7} = 3 \\ \frac{x-y}{4} + \frac{x+y}{6} = 2 \end{cases} \quad \text{ו.}$$

$$\begin{cases} \frac{3x-1}{4} - \frac{7y+2}{12} = 3 \\ \frac{5x+1}{2} - \frac{11+y}{3} = 5 \end{cases} \quad \text{ה.}$$

$$\begin{cases} \frac{2x+y}{5} - \frac{3x-2y}{2} = \frac{x}{4} - 3 \\ \frac{5x}{4} - \frac{3y}{2} = 2 \end{cases} \quad \text{ח.}$$

$$\begin{cases} \frac{4x+2y}{5} - 1 = \frac{x+1}{3} \\ 5x-6y=4 \end{cases} \quad \text{ז.}$$

$$\begin{cases} \frac{2x+y}{6} - \frac{x-y}{3} = \frac{x}{4} - 4 \\ \frac{3x}{2} + \frac{5y}{4} = 7 \end{cases} \quad \text{י.}$$

$$\begin{cases} \frac{x-4y}{3} - \frac{x+y}{5} = \frac{y}{4} - 7 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{6} = 1 \end{cases} \quad \text{ט.}$$

$$\begin{cases} \frac{y-x}{6} - \frac{x+y}{5} = \frac{x}{2} - 2 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 3 \end{cases} \quad \text{יא.}$$

משוואות ריבועיות:

8) פתור את המשוואות הבאות:

$$(x+6)(x+1) = 0 \quad \text{ב.}$$

$$(x-2)(x+4) = 0 \quad \text{א.}$$

$$(x-3)(4x-8) = 0 \quad \text{ד.}$$

$$(2-x)(2x-1) = 0 \quad \text{ג.}$$

$$2x^2 + 10x + 8 = 0 \quad \text{ו.}$$

$$x^2 + 7x + 12 = 0 \quad \text{ה.}$$

$$4x^2 + 20x + 24 = 0 \quad \text{ח.}$$

$$3x^2 + 24x + 45 = 0 \quad \text{ז.}$$

$$20x^2 - x - 1 = 0 \quad \text{י.}$$

$$7x^2 - 7x - 14 = 0 \quad \text{ט.}$$

$$-4x^2 - 12x - 8 = 0 \quad \text{יב.}$$

$$-x^2 - 9x - 20 = 0 \quad \text{יא.}$$

$9 - x^2 = 0$ .ד	$x^2 - 9x = 0$ .ג
$3x^2 - 7x = 0$ .טז	$2x^2 + 8x = 0$ .טו
$-x^2 - 20 = 0$ .יח	$x^2 - 25 = 0$ .יז
	$2x^2 - 5x - 2 = x^2 + 2x - 8$ .יט

9) הוציאו גורם משותף מהביטויים הבאים :

$4x + 8$ .ב	$3x - 6$ .א
$5y + 10x$ .ד	$16x - 6$ .ג
$9a + 18b + 27c$ .ו	$4x + 4y + 8$ .ה
$x^2 + 4x$ .ח	$16x + 4y + 8z$ .ז
$4x^2 + 20x$ .י	$x^2 - 2x$ .ט
$xy + 6x$ .יב	$50x^2 - 80x$ .יא
$y^4 + 3y^6$ .יד	$x^3 + 4x^2 + 3x$ .יג
$2x^2 - 8x$ .יז	$6x^2 + 4x$ .טו
$3x^2y + 6y^2x$ .יח	$20x^2 + 16x$ .יז
$15mn^2k + 20k^2mn^2 + 25nkm^2$ .כ	$12ab^2c + 8a^2bc^2 + 4abc$ .יט
$5t^4 - 125t^2$ .כב	$2t^3 - 2t$ .כא
$6x + x^3 - 7x^2$ .כד	$5y^4 - 20y^3$ .כג

10) פתרו את המשוואות הבאות :

$4x^2 - 9x = 0$ .ב	$6x^2 - 30x = 0$ .א
$2x^2 - 32 = 0$ .ד	$3x^2 - 75 = 0$ .ג
$x^2 - 1 = 0$ .ו	$9x^2 - 36 = 0$ .ה

11) פתרו את המשוואות הבאות :

$\frac{3x-1}{2} + \frac{6-5x}{9} = \frac{6}{x-1}$ .ב	$\frac{2x+1}{3} + \frac{2-3x}{5} = \frac{2}{x-2}$ .א
$\frac{1+2x}{3} - \frac{3x-1}{4} = \frac{1}{x+6}$ .ד	$\frac{x+1}{2} + \frac{1-2x}{5} = \frac{18}{x-1}$ .ג
$\frac{4}{x} + \frac{2}{x+10} = \frac{1}{2}$ .ו	$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+2} = \frac{3}{4}$ .ה

$\frac{5}{x} = \frac{3}{4} + \frac{1}{x-1}$ .ח	$\frac{3}{x} = \frac{5}{4} - \frac{1}{x+1}$ .ז
$\frac{1}{x-3} + \frac{1}{x+3} = \frac{4}{9}$ .י	$\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x+2} = \frac{2}{3}$ .ט
$\frac{12}{x+5} - \frac{2}{x-5} = 2.5$ .יב	$\frac{1}{x-7} + \frac{5}{12} = -\frac{1}{x+7}$ .יא
$\frac{4}{x+10} = 0.5 + \frac{1}{x-10}$ .יד	$\frac{2}{x+9} - 0.325 = \frac{1}{x-9}$ .יג
$\frac{3x-1}{x-2} = \frac{33}{x+2}$ .טז	$\frac{2x+1}{x-3} = \frac{22}{x-1}$ .טו
$\frac{2x+5}{x-1} + \frac{-27}{2x-1} = 0$ .יח	$\frac{x+2}{x-1} - \frac{20}{2x+1} = 0$ .יז
$\frac{2x-16}{x-2} - \frac{-28}{2x+4} = 0$ .כ	$\frac{4x+1}{x-4} - \frac{-25}{2x-14} = 0$ .יט

12) פתרו את מערכות המשוואות הבאות :

$\begin{cases} y = -x^2 + 9x \\ y = 6x - 4 \end{cases}$ .ב	$\begin{cases} y = -x^2 + 5x \\ y = 3x - 15 \end{cases}$ .א
$\begin{cases} y = -x^2 + 5x \\ y = 6x - 30 \end{cases}$ .ד	$\begin{cases} y = -x^2 + 12x \\ y = 2x + 21 \end{cases}$ .ג
$\begin{cases} y = 2x^2 - 7x + 30 \\ y = x^2 + 5x - 5 \end{cases}$ .ו	$\begin{cases} y = 2x^2 - 6x + 9 \\ y = x^2 + 2x - 6 \end{cases}$ .ה
$\begin{cases} y = 2x^2 - 3x - 10 \\ y = x^2 + x + 2 \end{cases}$ .ח	$\begin{cases} y = 2x^2 + 4x - 12 \\ y = x^2 - 2x + 28 \end{cases}$ .ז
$\begin{cases} y = 2x^2 - 2x - 1 \\ 7x + 5y = -4 \end{cases}$ .י	$\begin{cases} y = 2x^2 - 8x - 1 \\ 5x + 2y = 1 \end{cases}$ .ט
$\begin{cases} y = 2x^2 - 8x + 5 \\ y + 11 = 4x \end{cases}$ .יב	$\begin{cases} y = 2x^2 - 12x + 3 \\ 3x + 2y = 1 \end{cases}$ .יא

**משוואות ממעלה גבוהה:**

**(13) פתרו את המשוואות הבאות:**

- |                        |     |                         |     |
|------------------------|-----|-------------------------|-----|
| $2x^3 - 8x = 0$        | .ב  | $3x^3 - 3x = 0$         | .א  |
| $t^4 - 5t^3 = 0$       | .ד  | $3t^3 - 27t = 0$        | .ג  |
| $3y^4 + 21y^3 = 0$     | .ו  | $4x^4 - 24x^3 = 0$      | .ה  |
| $x^3 + 5x^2 - 14x = 0$ | .ח  | $6x^4 = 216x^2$         | .ז  |
| $20x + x^3 - 9x^2 = 0$ | .י  | $x^3 - 2x^2 - 15x = 0$  | .ט  |
| $x^3 - 7x^2 + 10x = 0$ | .יב | $3x + x^3 + 4x^2 = 0$   | .יא |
|                        |     | $32x - 12x^2 + x^3 = 0$ | .יג |



## תשובות סופיות:

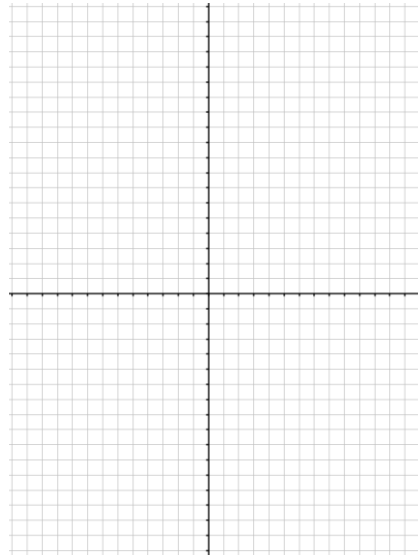
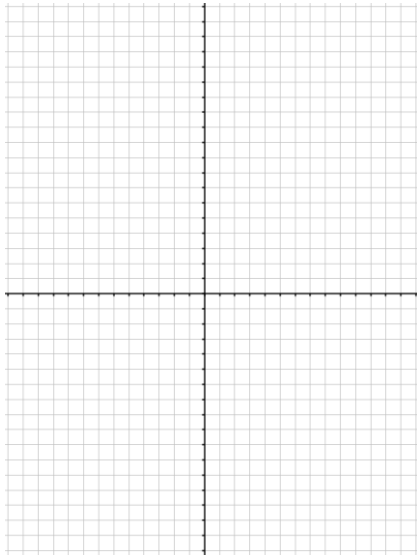
- 1 א. 4 ב. -2.5 ג. 1.2 ד. 0.7 ה. 4 ו. -1 ז. 5 ח. -5
- 2 א. 8 ב. 3 ג. 0 ד. -5 ה. 1 ו. -2
- 3 א.  $-\frac{8}{11}$  ב. 29 ג.  $-\frac{2}{7}$  ד.  $-\frac{13}{15}$
- 4 א. (-3,1) ב. (-4,3) ג. (2,-6)
- 5 (0,0.5)
- 6 א. (6,5) ב. (6,-2) ג. (1,5) ד. (3,4)
- 7 א. (-3,8) ב. (-1,7) ג. (4,2) ד. (1,6) ה. (3,-2) ו. (5,1) ז. (2,1) ח. (4,2)
- ט. (1,4) י. (8,-4) יא. (2,8)
- 8 א. 2, -4 ב. -1, -6 ג. 0.5, 2 ד. 3, 2 ה. -3, -4 ו. -1, -4
- ז. -5, -3 ח. -2, -3 ט. 2, -1 י.  $-\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$  יא. -4, -5 יב. -2, -1
- יג. 9,0 יד. 3, -3 טו. -4, 0 טז.  $0, \frac{7}{3}$  יז. 5, -5 יח. אין יט. 6, 1
- 9 א.  $3(x-2)$  ב.  $4(x+2)$  ג.  $2(8x-3)$  ד.  $5(y+2x)$  ה.  $4(x+y+2)$
- ו.  $9(a+2b+3c)$  ז.  $4(4x+y+2z)$  ח.  $x(x+4)$  ט.  $x(x-2)$  י.  $4x(x+5)$
- יא.  $10x(5x-8)$  יב.  $x(y+6)$  יג.  $x(x^2+4x+3)$  יד.  $y^4(1+3y^2)$
- טו.  $2x(3x+2)$  טז.  $2x(x-4)$  יז.  $4x(5x+4)$  יח.  $3xy(x+2y)$
- יט.  $4abc(3b+2ac+1)$  כ.  $5mnk(3n+4kn+5m)$  כא.  $2t(t-1)(t+1)$
- כב.  $5t^2(t+5)(t-5)$  כג.  $5y^3(y-4)$  כד.  $x(6+x^2-7x)$
- 10 א. 0, 5 ב. 0, 2.25 ג.  $\pm 5$  ד.  $\pm 4$  ה.  $\pm 2$  ו.  $\pm 1$
- 11 א. -13, 4 ב.  $3, -\frac{37}{17}$  ג. 11, -17 ד. 6, -5 ה.  $2, -1\frac{1}{3}$  ו. -8, -10
- ז. -0.8, 3 ח.  $5, 1\frac{1}{3}$  ט. -1, 4 י. -1.5, 6 יא. -9.8, 5 יב. 1, 3
- יג.  $1, 2\frac{1}{13}$  יד. 0, 6 טו. 5, 6.5 טז.  $4, 5\frac{1}{3}$  יז. 2, 5.5 יל. 2, 2.75
- יט. -2.375, 6 כ. -6, 5
- 12 א. (5,0), (-3,-24) ב. (-1,-10), (4,20) ג. (7,35), (3,27) ד. (-6,-60), (5,0) ה. (5,29), (3,9) ו. (5,45), (7,79) ז. (4,36), (-10,148) ח. (6,44), (-2,4) ט. (-0.25,1.125), (3,-7) י. (0.5,-1.5), (-0.2,-0.52) יא. (5,-7), (0.25,0.125) יב. (4,5), (2,-3)
- 13 א. 0,  $\pm 1$  ב. 0,  $\pm 2$  ג. 0,  $\pm 3$  ד. 0, 5 ה. 0, 6 ו. 0, -7 ז. 0,  $\pm 6$  ח. 0, 2, -7 ט. 0, -3, 5 י. 0, 4, 5 יא. 0, -1, -3 יב. 0, 2, 5 יג. 0, 4, 8

## תרגול נוסף - הפרבולה:

1) שרטט את הפרבולות הבאות במערכת צירים ע"י הצבת נקודות:

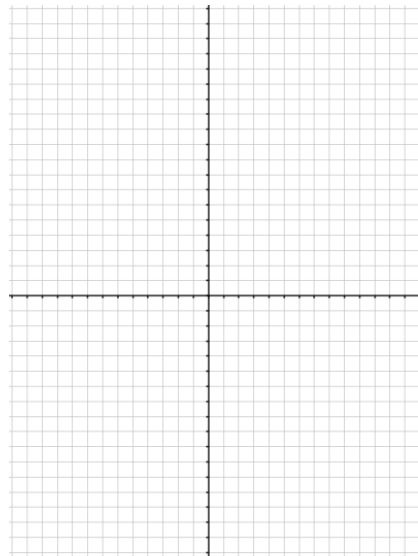
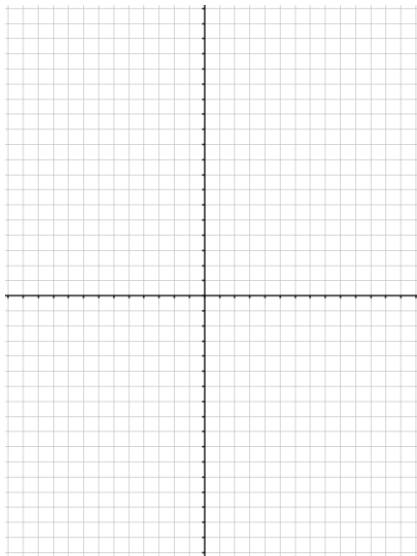
ב.  $y = 2x^2$

א.  $y = x^2$



ד.  $y = -x^2 + 2x$

ג.  $y = x^2 + 3x$



2) מצא את קדוקדי הפרבולות הבאות:

ב.  $y = 2x^2 + 4$

א.  $y = x^2 - 2x$

ד.  $y = x^2 - 5x - 6$

ג.  $y = x^2 + x + 5$

ו.  $y = 5x^2 - 4x - 1$

ה.  $y = 2x^2 - 8x + 10$

ח.  $y = -10x^2 - 8x - 1$

ז.  $y = -2x^2 + 6x - 9$

3 מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולות הבאות :

א. $y = x^2 + 5x$	ב. $y = 2x^2 - 8$
ג. $y = x^2 + 4x + 5$	ד. $y = x^2 - 5x - 6$
ה. $y = 2x^2 - 8x + 10$	ו. $y = -6x^2 - 4x + 1$
ז. $y = -3x^2 + 12x - 16$	ח. $y = -10x^2 - 8x - 6$

4 מצא את נקודות החיתוך של הפרבולות הבאות עם הצירים :

א. $y = x^2 + 7x$	ב. $y = 3x^2 - 12$
ג. $y = x^2 + 6x + 8$	ד. $y = 3x^2 - 2x - 1$
ה. $y = 2x^2 - 2x + 9$	ו. $y = x^2 - 10x + 25$
ז. $y = -4x^2 - 4x - 1$	ח. $y = -2x^2 + 7x - 6$

5 נתונה הפרבולה:  $f(x) = (x-3)^2$  והישר:  $g(x) = x+3$ .

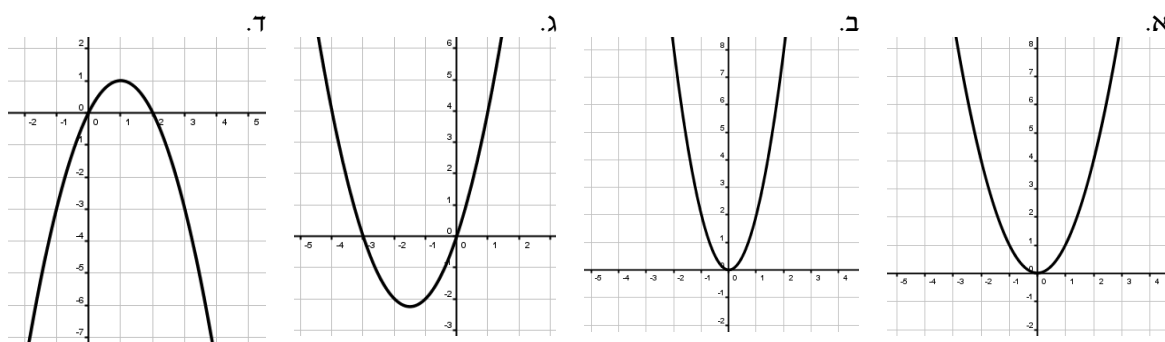
- א. מצא את נקודות החיתוך של הגרפים זה עם זה.  
ב. עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים:  $f(x) < g(x)$  ?

6 נתונה הפרבולה:  $f(x) = (x-4)^2$  והישר:  $g(x) = -x+4$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הגרפים זה עם זה.  
ב. עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים:  $f(x) > g(x)$  ?

## תשובות סופיות:

(1)



(2) א.  $(1, -1)$  ב.  $(0, 4)$  ג.  $\left(-\frac{1}{2}, 4\frac{3}{4}\right)$  ד.  $(2.5, -12.25)$  ה.  $(2, 2)$  ו.  $(0.4, -1.8)$   
 ז.  $(1.5, -4.5)$  ח.  $(-0.4, 0.6)$

(3) א. עולה:  $x > -2.5$  יורדת:  $x < -2.5$  ב. עולה:  $x > 0$  יורדת:  $x < 0$   
 ג. עולה:  $x > -2$  יורדת:  $x < -2$  ד. עולה:  $x > 2.5$  יורדת:  $x < 2.5$

ה. עולה:  $x > 2$  יורדת:  $x < 2$  ו. עולה:  $x < -\frac{1}{3}$  יורדת:  $x > -\frac{1}{3}$

ז. עולה:  $x < 2$  יורדת:  $x > 2$  ח. עולה:  $x < -0.4$  יורדת:  $x > -0.4$

(4) א.  $(0, 0)$ ,  $(-7, 0)$  ב.  $(0, -12)$ ,  $(\pm 2, 0)$  ג.  $(-2, 0)$ ,  $(-4, 0)$ ,  $(0, 8)$

ד.  $(1, 0)$ ,  $\left(-\frac{1}{3}, 0\right)$ ,  $(0, -1)$  ה.  $(0, 9)$  ו.  $(0, 25)$ ,  $(5, 0)$  ז.  $(0, -1)$ ,  $(-0.5, 0)$

ח.  $(2, 0)$ ,  $(1.5, 0)$ ,  $(0, -6)$

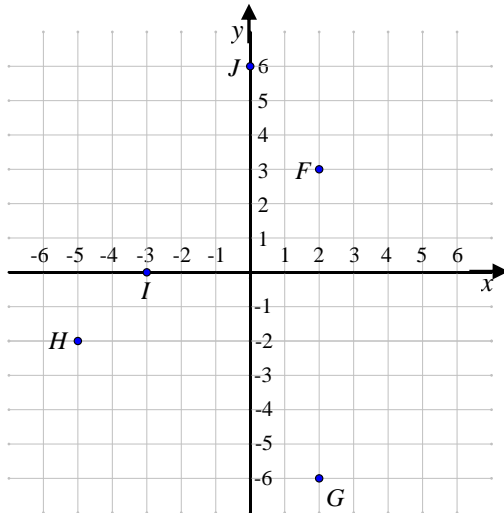
(5) א.  $(6, 9)$ ,  $(1, 4)$  ב.  $1 < x < 6$

(6) א.  $(3, 1)$ ,  $(4, 0)$  ב.  $x < 3$ ,  $x > 4$

## פרק 3 - מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית:

### הגדרות בסיסיות:

(1) בסרטון זה מוסבר מהי מערכת הצירים וכיצד ממקמים נקודה על גבי מערכת הצירים.



(2)

א. צייר את הנקודות הבאות על גבי מערכת הצירים הבאה.  
 $A(1,6)$  ,  $B(-6,-1)$  ,  $C(0,-5)$   
 $D(6,0)$  ,  $E(-2,3)$

ב. כתוב את שיעורי הנקודות  $F, G, H, I, J$  כפי שהן מופיעות על גבי מערכת הצירים.

### חיתוך עם הצירים ובין ישרים:

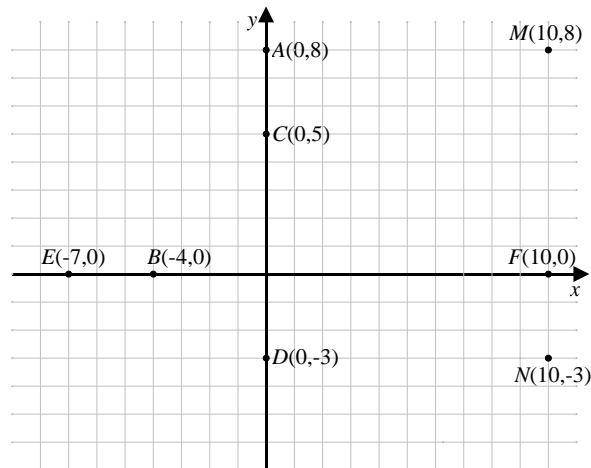
(3) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודת חיתוך של ישר עם ציר ה- $x$  וציר ה- $y$ . נתונים הישרים:  $y = 4 - x$  ו-  $y = x - 2$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הישרים עם הצירים.  
ב. מצא את נקודת החיתוך בין שני הישרים.

### מרחק בין שתי נקודות:

(4) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים מרחק בין שתי נקודות בעלות שיעור  $x$  או  $y$  זהים.

5 מצא את המרחקים הבאים : AC, CD, EB, BF, MF, MN, AM .



6 בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים מרחק בין שתי נקודות כלליות. חשבו את המרחקים בין זוגות הנקודות הבאות :

א.  $A(7,1)$  ,  $B(10,5)$       ב.  $A(0,-4)$  ,  $B(-8,11)$

ג.  $A(-3,7)$  ,  $B(11,9)$       ד.  $M(-1,5)$  ,  $N(-7,5)$

### משוואת הקו הישר:

7 בסרטון זה מוסבר מהי משוואת הקו הישר וכיצד מוצאים אותה.

8 בסרטון זה מוסברת משמעות המקדמים  $m$  ו- $n$  במשוואת הקו הישר:  $y = mx + n$  ומוסבר כיצד מחשבים את שיפוע הקו.

9 שרטט את הישרים הבאים במערכת צירים :

- |                |                  |                           |             |
|----------------|------------------|---------------------------|-------------|
| א. $y = x + 3$ | ב. $y = -x + 5$  | ג. $y = \frac{1}{2}x + 2$ | ד. $y = 4x$ |
| ה. $y = -2x$   | ו. $y = -2x + 1$ | ז. $y = 3x - 4$           | ח. $x = 7$  |
| ט. $y = -2$    | י. $y = 5$       |                           |             |

10 מצאו את משוואת הישר עפ"י השיפוע והנקודה שעליו :

- |                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| א. $m = 2$ , $(3,4)$             | ב. $m = -3$ , $(0,-1)$ |
| ג. $m = 0$ , $(-2,5)$            | ד. $m = 3$ , $(2,8)$   |
| ה. $m = -0.5$ , $(0,-7)$         | ו. $m = 0$ , $(-1,-3)$ |
| ז. $m = -\frac{5}{8}$ , $(-8,2)$ | ח. $m = 1$ , $(0,0)$   |

11) מצאו את משוואת הישר העובר דרך שתי הנקודות הנתונות:

א.  $(4,1)$  ,  $(6,5)$       ב.  $(-7,-9)$  ,  $(-5,1)$

ג.  $(-2,4)$  ,  $(3,4)$       ד.  $(2,7)$  ,  $(2,-1)$

ה.  $(3,6)$  ,  $(1,8)$       ו.  $(-4,-6)$  ,  $(0,6)$

ז.  $(4,2)$  ,  $(-2,3)$       ח.  $(7,-2)$  ,  $(4,-2)$

ט.  $(3,9)$  ,  $(3,5)$

### ישרים מקבילים:

12) בסרטון זה מוסבר כיצד לבדוק האם שני ישרים מקבילים.

א. האם הישר העובר דרך הנקודות  $(1,-5)$  ו-  $(3,7)$  מקביל לישר העובר דרך הנקודות  $(-1,-2)$  ו-  $(0,4)$ ?

ב. האם הישר  $2y - 6x + 4 = 0$  מקביל לישר  $y = 3x$ ?

ג. האם הישר העובר דרך הנקודות:  $(1,-5)$  ו-  $(4,-3)$  מקביל לישר  $3y - 2x = 9$ ?

13) מצאו את משוואת הישר המקביל לישר הנתון ועובר דרך הנקודה שלידו:

א.  $(1,0)$  ,  $y = 3x - 5$       ב.  $(-5,7)$  ,  $y = -4x + 9$

ג.  $(-2,-3)$  ,  $y = 7x - 12$       ד.  $(-1,7)$  ,  $y = 5$

ה.  $(1,-3)$  ,  $y = x + 5$       ו.  $(0,0)$  ,  $5y - 4x + 9 = 0$

### אמצע קטע:

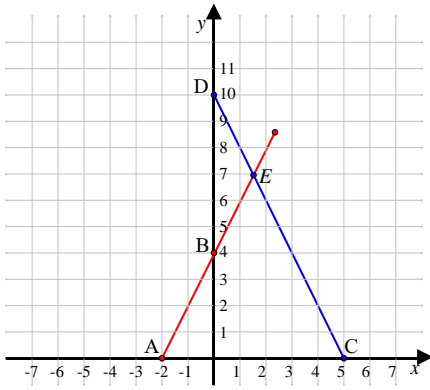
14) בסרטון זה מוסבר כיצד למצוא אמצע של קטע.

א. מצאו את אמצע הקטע שקווצותיו נתונים בסעיפים הבאים:

1.  $(5,4)$  ,  $(11,14)$       2.  $(8,9)$  ,  $(6,-3)$ .

ב. נתון קטע AB. שיעורי הנקודה A הם:  $(8,3)$  ושיעורי נקודת אמצע

הקטע AB, M, הם:  $M(5,1)$ . מצאו את שיעורי הקצה B.

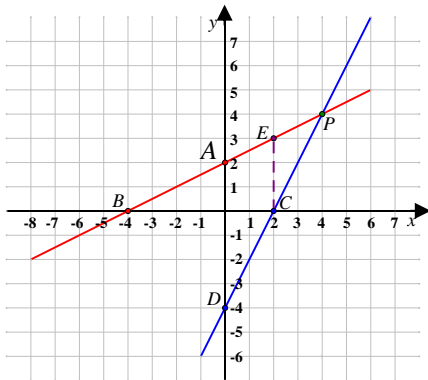


### תרגילים שונים:

15) נתונים הישרים:  $y = -2x + 10$  ו-  $y = 2x + 4$

המתוארים בגרף הבא:

- א. התאם לכל משוואה את הישר המתאים ונמק.
- ב. מצא את הנקודות A, B, C, D, E.
- ג. מצא את שטחי המשולשים:  $\Delta ACE$ ,  $\Delta BDE$ .



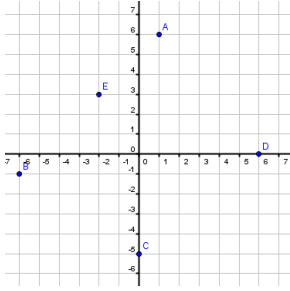
16) נתונים הישרים:  $2y - x = 4$  ו-  $y - 2x = -4$

המתוארים במערכת הצירים הבאה:

- א. הבא את המשוואות לצורה מפורשת.
- ב. התאם לכל ישר את המשוואה המתאימה ונמק.
- ג. מצא את הנקודות A, B, C, D, P.
- ד. מצא את שטח המשולש  $\Delta BCP$ .
- ה. מנקודה C העלו אנך לציר x החותך את הישר AB בנקודה E.
- ו. מצא את שטח המשולש  $S_{\Delta ABCE}$ .
- ז. האם ישר AB עובר דרך הנקודות  $(1, -2)$ ,  $(3, 5)$ ?



**תשובות סופיות:**

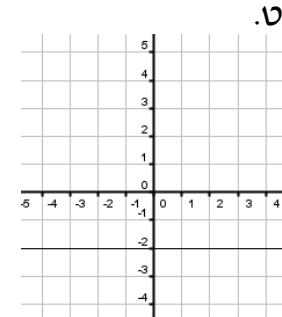
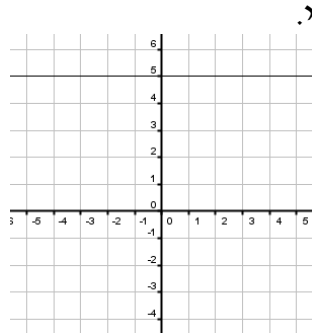
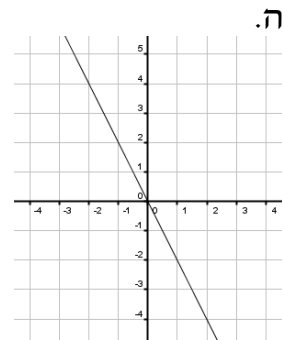
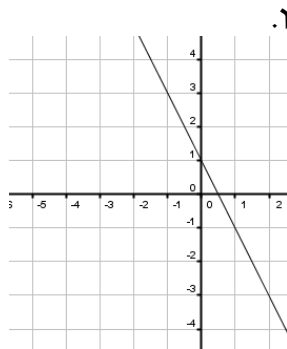
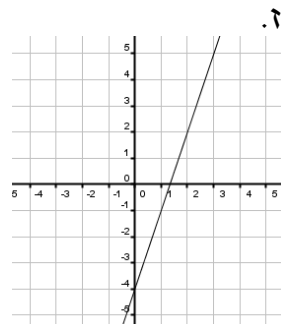
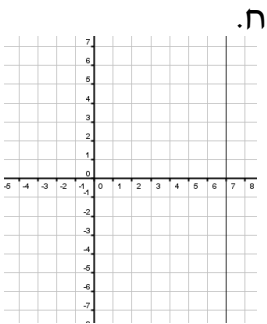
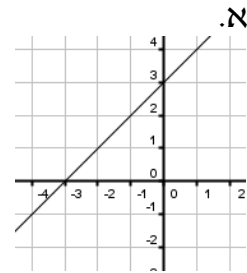
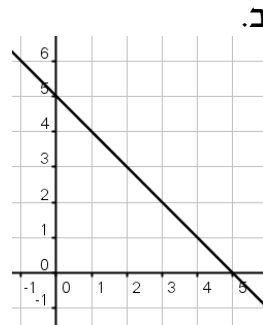
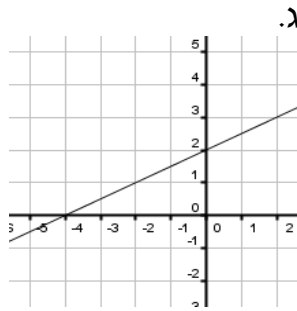
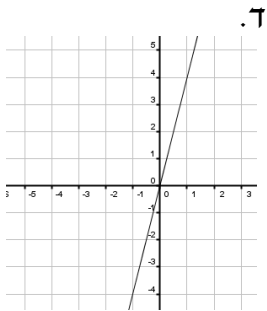


- 2 ב.  $F(2,3)$  ,  $G(2,-6)$  ,  $H(-5,-2)$  ,  $I(-3,0)$  ,  $J(0,6)$  .א  
 3 א.  $(0,-2)$  ,  $(0,4)$  ,  $(2,0)$  ,  $(4,0)$  .ב  $(3,1)$

5  $d_{AC} = 3$  ,  $d_{CD} = 8$  ,  $d_{BE} = 3$  ,  $d_{BF} = 14$  ,  $d_{MF} = 8$  ,  $d_{MN} = 11$  ,  $d_{AM} = 10$

6 א. 5 ב. 17 ג. 14.14 ד. 6.

9 שרטוט ישרים:



10 א.  $y = 2x - 2$  .ב  $y = -3x - 1$  .ג  $y = 5$  .ד  $y = 3x + 2$  .ה  $y = -\frac{1}{2}x - 7$

ו.  $y = -3$  .ז  $y = -\frac{5}{8}x - 3$  .ח  $y = x$

11. א.  $y = 2x - 7$  . ב.  $y = 5x + 26$  . ג.  $y = 4$  . ד.  $x = 2$  . ה.  $y = -x + 9$  . ו.  $y = 3x + 6$

ז.  $y = -\frac{1}{6}x + 2\frac{2}{3}$  . ח.  $y = -2$  . ט.  $x = 3$

12. א. כן . ב. כן . ג. כן .

13. א.  $y = 3x - 3$  . ב.  $y = -4x - 13$  . ג.  $y = 7x + 11$  . ד.  $y = 7$  . ה.  $y = x - 4$  . ו.  $y = 0.8x$  .

14. א. 1.  $(8, 9)$  . 2.  $(7, 3)$  . ב.  $(2, -1)$  .

15. ב.  $A(-2, 0)$  ,  $B(0, 4)$  ,  $C(5, 0)$  ,  $D(0, 10)$  ,  $E(1.5, 7)$

ג.  $S_{\Delta ACE} = 24.5$  יח"ר ,  $S_{\Delta BDE} = 4.5$  יח"ר .

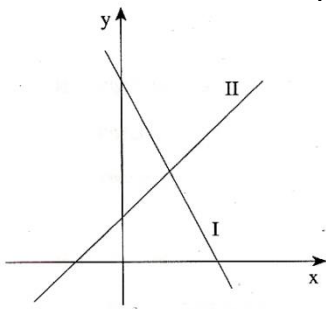
16. א.  $y = \frac{1}{2}x + 2$  ,  $y = 2x - 4$  . ג.  $A(0, 2)$  ,  $B(-4, 0)$  ,  $C(2, 0)$  ,  $D(0, -4)$  ,  $P(4, 4)$

ד.  $S_{\Delta BCP} = 12$  יח"ר . ה.  $S_{\Delta BCE} = 9$  יח"ר .

ו. הישר  $AB$  אינו עובר דרך הנקודות:  $(1, -2)$  ,  $(3, 5)$  .

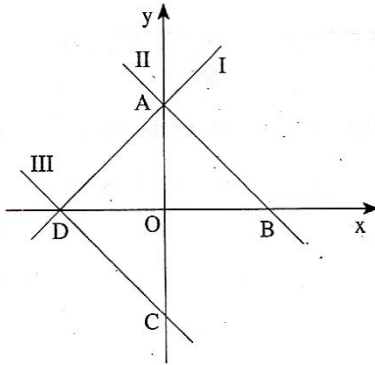
## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

- 1) א. רשום את משוואת הישר העובר דרך הנקודה (5,7) המקביל לישר  $y = -2x + 3$ .  
ב. רשום שיעורי נקודה נוספת (מלבד הנקודה (5,7)) הנמצאת על הישר שמצאת בסעיף א.
- 2) א. מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה B(0,8) ושיפועו -1.  
ב. מה הן נקודות החיתוך של הישר עם הצירים?  
ג. שרטט במערכת צירים את הישר.  
ד. חשב את שטח המשולש שהישר יוצר עם הצירים.
- 3) קדקודי מרובע ABCD הם: A(2,0), B(1,7), C(8,6), D(7,-1).  
א. מצא את משוואות הצלעות AB ו-CD.  
ב. חשב את אורכי האלכסונים של המרובע.
- 4) קדקודי מרובע ABCD הם: A(0,0), B(1,3), C(5,4), D(4,1).  
הראה שהמרובע הוא מקבילית.
- 5) קדקודי מרובע ABCD הם: A(8,6), B(12,4), C(11,1), D(5,4).  
א. הוכח כי  $CD \parallel AB$ .  
ב. האם המרובע ABCD הוא מקבילית? נמק.
- 6) הצלעות של מלבן ABCD מקבילות לצירים נתונים הקדקודים: A(8,10) ו- C(13,22).  
א. רשום את שיעורי הקדקודים B ו- D.  
ב. חשב את שטח המלבן.
- 7) לפניך שרטוט של שני ישרים, I ו- II. נתונות שלוש משוואות: (1), (2) ו- (3):  
(1)  $y = x + 2$       (2)  $y = -2x + 8$       (3)  $y = 2x + 8$   
א. לכל אחד מן הישרים I ו- II, מצא את המשוואה המתאימה מבין המשוואות: (1), (2) ו- (3). נמק את תשובתך.  
ב. מצא את משוואת הישר, העובר דרך ראשית הצירים (0,0) ומקביל לישר I.  
ג. מצא את שיעורי נקודת החיתוך של הישרים I ו- II.



8) לפיך שרטוט של שלושה ישרים I, II, III. נתונות שלוש משוואות: (1), (2), (3):

$$(1) \quad y = -x + 2 \quad (2) \quad y = x + 2 \quad (3) \quad y = -x - 2$$



- א. התאם כל אחת מהמשוואות, (1), (2), (3) לישר אחד מבין הישרים I, II, III. נמק את תשובתך.  
 ב. מצא את שיעורי הנקודות A, B, C, D המסומנות בשרטוט.  
 ג. מצא את משוואת הישר BC.  
 ד. מצא את שטח המשולש AOB.

9) נתונות משוואות של שני ישרים:  $y = 4x + 2$ ,  $y = -2x + 17$ . הישרים נחתכים בנקודה M.

- א. מצא את שיעורי הנקודה M.  
 ב. האם הישר, שמשוואתו  $y = 2x + 7$ , עובר דרך הנקודה M? נמק.  
 ג. חשב את מרחק הנקודה M מראשית הצירים.

10) קדקודי משולש ABC הם: A(0,2), B(2,5), C(5,0). מצא את משוואת התיכון לצלע AC.

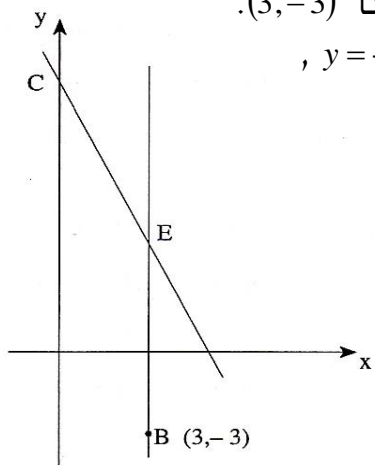
11) במשולש ABC נקודה D היא אמצע הצלע AB.  
 א. נתון: D(-1,2), A(3,8). מצא את שיעורי הקדקוד B.  
 ב. נתון גם: C(7,3). מצא את המשוואות של הצלעות AB ו-AC.  
 ג. האם המשולש ABC הוא שווה-שוקיים? נמק.

12) הצלעות של מלבן ABCD מקבילות לצירים. M היא נקודת המפגש של אלכסוני המלבן AC ו-BD. נתון: B(9,12), M(6,8).  
 א. מצא את שיעורי קדקוד D.  
 ב. רשום את שיעורי הקדקודים A ו-C.  
 ג. חשב את שטח המלבן.

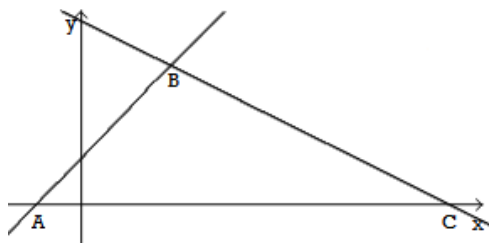
13) במקבילית ABCD נתונים הקדקודים: A(1,1), B(6,2), D(0,3).  
 א. מצא את נקודת הפגישה של אלכסוני המקבילית.  
 ב. חשב את שיעורי הקדקוד C.  
 ג. מצא את משוואות האלכסונים.  
 ד. האם המרובע ABCD הוא מעויץ?

- 14) קדקודי משולש ABC הם:  $A(0,0)$ ,  $B(2,5)$ ,  $C(8,2)$ .  
 דרך נקודה B עובר ישר, המקביל לציר ה-y והחותך את הצלע AC בנקודה E.  
 א. מצא את משוואת הישר AC.  
 ב. מצא את שיעורי הנקודה E.  
 ג. מצא את אורך הקטע BE ואת שטח המשולש ABE.

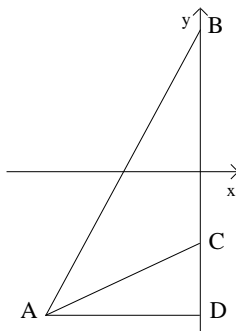
- 15) קדקודי מרובע ABCD הם:  $A(3,2)$ ,  $B(2,9)$ ,  $C(7,14)$ ,  $D(8,7)$ .  
 הוכיח כי המרובע הוא מעוין.

- 16) הישר BE מקביל לציר ה-y. שיעורי נקודה B הם  $(3,-3)$ .  
 דרך נקודה E עובר ישר CE שמשוואתו:  $y = -2x + 10$ ,  
 החותך את ציר ה-y בנקודה C (ראה שרטוט).  
 א. חשב את שיעורי הנקודה E.  
 ב. חשב את אורך הקטע BE.  
 ג. חשב את אורך הקטע CE.  
 ד. M היא אמצע הקטע BE.  
 מצא את משוואת הישר MC.  
 ה. חשב את שטח המשולש OCE.  
 (O – ראשית הצירים).
- 

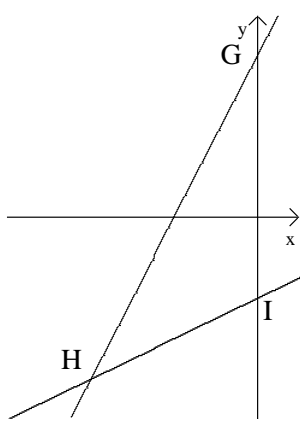
- 17) הישר שמשוואתו  $y = x + 1$ , והישר שמשוואתו  $y = -\frac{1}{2}x + 4$



- יוצרים עם ציר ה-x את המשולש ABC.  
 א. מצא את שיעורי הקדקודים A, B, ו-1.  
 ב. מצא את המרחק בין שני קדקודי המשולש המונחים על ציר x.  
 ג. חשב את שטח המשולש ABC.



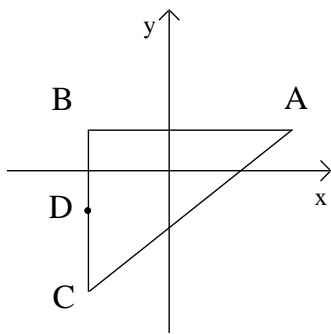
- 18) נתונות ארבע נקודות במישור:  
 $A(-4,-4)$ ,  $B(0,4)$ ,  $C(0,-2)$ ,  $D(0,-4)$ .  
 א. חשב את שטח המשולש ACD.  
 ב. חשב את שטח המשולש ABD.  
 ג. חשב את שטח המשולש ABC.



19) הישר שמשוואתו  $y = 2x + 4$ , והישר שמשוואתו  $y = \frac{1}{2}x - 2$ .

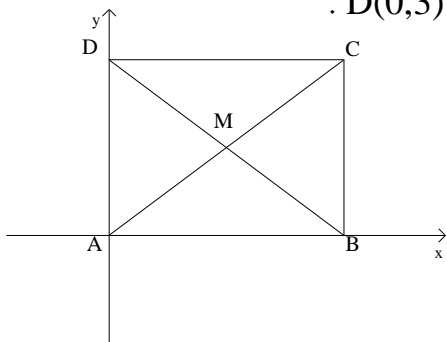
יוצרים עם ציר ה- $y$  את המשולש GHI.

- מצא את שיעורי הקדקודים G, H, ו-I.
- מצא את המרחק בין שני קדקודי המשולש המונחים על ציר  $y$ .
- מהקדקוד H מעבירים אנך לציר  $y$ . מצא את אורך האנך בין הקדקוד לציר  $y$ .
- חשב את שטח המשולש GHI.



20) הנקודות  $A(3,1)$ ,  $B(-2,1)$ ,  $C(-2,-3)$  הן שלושה קדקודים של משולש.

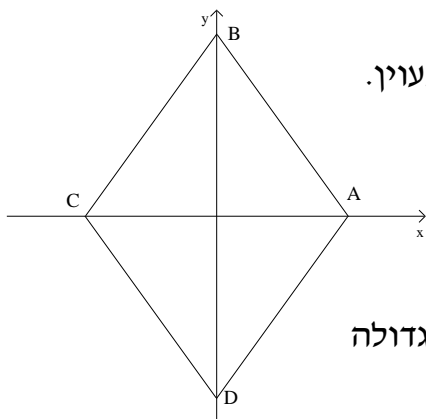
- חשב את שטח המשולש ABC.
- הנקודה D היא אמצע הצלע BC. מצא את שיעורי הנקודה D.
- חשב את שטח המשולש ABD.
- חשב את שטח המשולש ACD.



21) נתון מרובע שקדקודיו הם:  $A(0,0)$ ,  $B(4,0)$ ,  $C(4,3)$ ,  $D(0,3)$ .

- הראה שהמרובע הוא מלבן.
- חשב את שטח המלבן.
- אלכסוני המלבן נחתכים בנקודה M. מצא את שיעורי הנקודה M.
- חשב את שטח המשולש AMB.

22) נתון מרובע שקדקודיו הם:  $A(5,0)$ ,  $B(0,7)$ ,  $C(-5,0)$ ,  $D(0,-7)$ .



- הראה שהמרובע הוא מעוין.
- הנקודה M נמצאת בחיתוך האלכסונים של המעוין. מצא את שיעורי הנקודה M.
- חשב את שטח המשולש AMB.
- חשב את שטח המעוין.
- הראה שמכפלת אורכי האלכסונים של המעוין גדולה פי 2 משטח המעוין.

23) הצלע AB של משולש מונחת על ציר  $x$ , ואורכה 7 יחידות.

הקדקוד השלישי נמצא בנקודה  $C(6,4)$ .

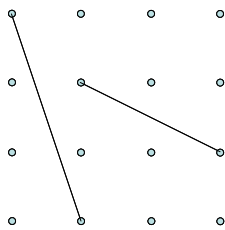
- חשב את שטח המשולש ABC.
- ידוע שהנקודה D מונחת על אמצע הצלע AB. חשב את שטח המשולש ACD.
- ידוע שהנקודה E מונחת על אמצע הצלע AC. חשב את שטח המשולש ABE.
- חשב את שטח המשולש BCE.

24) הנקודות  $A(1,2)$  ו-  $B(4,6)$  הן קדקודים סמוכים של ריבוע.

- חשב את אורך הצלע AB.
- חשב את שטח הריבוע.
- מצא את אורך אלכסון הריבוע.
- הראה שמכפלת אורכי האלכסונים של הריבוע גדולה פי 2 משטח הריבוע.

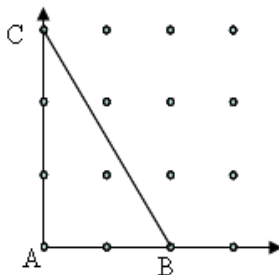
25) בשרטוטים הבאים מופיע סידור ריבועי של נקודות. המרחקים האופקיים והאנכיים בין כל שתי נקודות סמוכות שווים ל-1.

א. חשב את אורכי הקטעים.



ב. הנקודה A בשרטוט ממוקמת ב- $(0,0)$  על מערכת צירים.

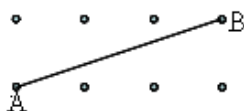
מה היא משוואת הישר של הקטע BC?



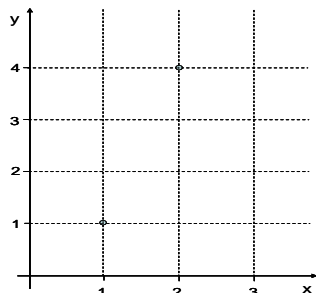
ג. הנקודה A בשרטוט ממוקמת ב- $(0,0)$  על

מערכת צירים. מצא את משוואת הישר AB.

הסבר כיצד מצאת.



26) הקטע שמחבר את הנקודות (1, 1) ו-(2, 4) הוא אלכסון של מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.



- א. מצא את שני הקדקודים האחרים של המלבן.
- ב. מצא את נקודת החיתוך של שני האלכסונים של המלבן.
- ג. חשב את היקף המלבן.
- ד. חשב את שטח המלבן.

27) הישר  $y = -2x + 4$  יוצר משולש עם הצירים.

- א. שרטט את הישר במערכת צירים ומצא את השיעורים של קדקוד המשולש.
- ב. מהו שטח המשולש?
- ג. דרך הנקודה (8, 0) עובר ישר המקביל לישר הנתון.
  1. מצא את משוואת הישר המקביל.
  2. חשב את שטח המשולש שהוא יוצר עם הצירים.

28) הנקודות (0, 0) ו-(-4, 4) הן קדקודים נגדיים של מלבן (הקטע המחבר אותן הוא האלכסון של המלבן).

- א. קדקוד שלישי של המלבן נמצא על ציר ה- $y$ . מצא את שיעוריו.
- ב. מצא את הקדקוד הרביעי של המלבן.
- ג. הראה כי המלבן הוא ריבוע.
- ד. מצא את משוואות אלכסוני הריבוע.
- ה. מצא את נקודת החיתוך של אלכסוני הריבוע.
- ו. חשב את היקף הריבוע ואת שטחו.

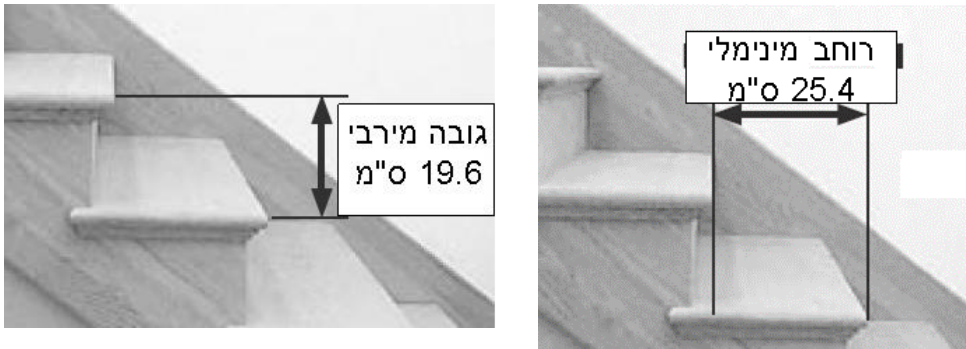
29) הנקודות (1, 0), (2, 1) ו-(1, 1) הן שלוש קדקודים של ריבוע.

- א. שרטט את הריבוע ומצא את הקדקוד הרביעי. הסבר כיצד מצאת.
- ב. מה הוא שטח הריבוע?
- ג. מה אורך כל אחד מאלכסוני הריבוע?
- ד. מצא את משוואות אלכסוני הריבוע.
- ה. מה הם שיעורי נקודת החיתוך של האלכסונים?

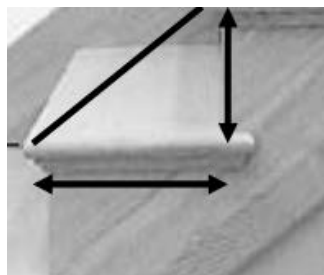


- 30 הנקודות:  $A(0, 1)$ ,  $B(2, 0)$ ,  $C(-, 0)$ ,  $D(3, 1)$  הם קדקודים של מקבילית.
- סמן את הנקודות במערכת צירים ומצא את שיעור ה- $x$  של  $C$ .
  - חשב את שטח המקבילית שיצרתם.
  - סמן את הנקודה  $E(5, 1)$ . הסבר מדוע  $ABDE$  איננו מרובע.

31 הנתונים הבאים לקוחים מספר הוראות לבנייה תקנית ובטיחותית של גרמי מדרגות.

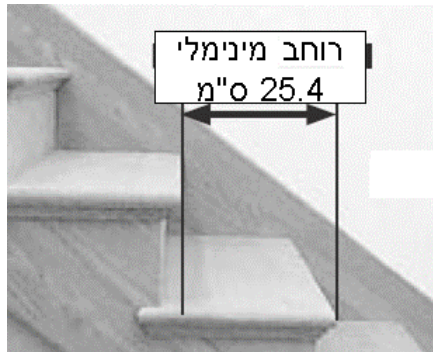
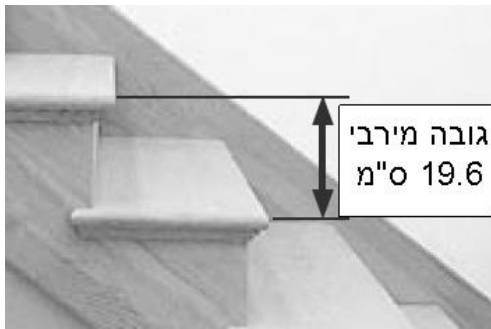


- האם מדרגה שרוחבה 26 ס"מ וגובהה 18 ס"מ היא תקנית?
- האם מדרגה שרוחבה 23 ס"מ וגובהה 19 ס"מ היא תקנית?

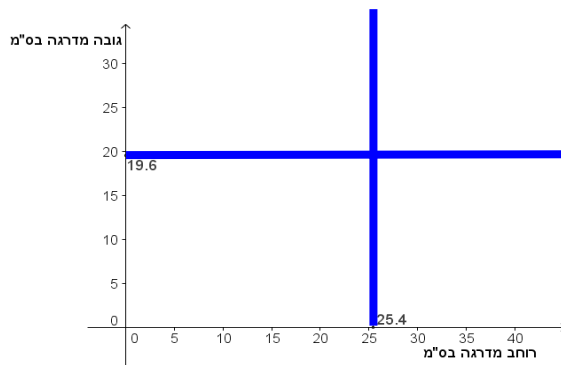


- מה השיפוע של גרם מדרגות שנבנה על פי גובה מרבי ורוחב מינימלי?
- תן דוגמה של מדרגה תקנית עם שיפוע 0.5.
- תן דוגמה של מדרגה שאינה תקנית עם שיפוע 0.5.

32) הנתונים הבאים לקוחים מספר הוראות לבנייה תקנית ובטיחותית של גרמי מדרגות.

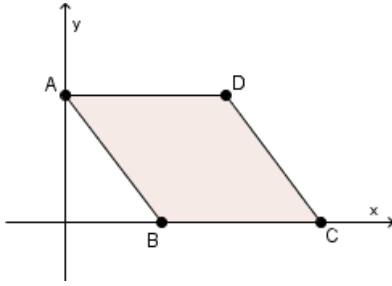


להלן ייצוג במערכת צירים של נתוני מדרגות. הקווים המשורטטים במערכת הצירים מייצגים את הגובה המרבי והרוחב המינימלי למדרגה תקנית.



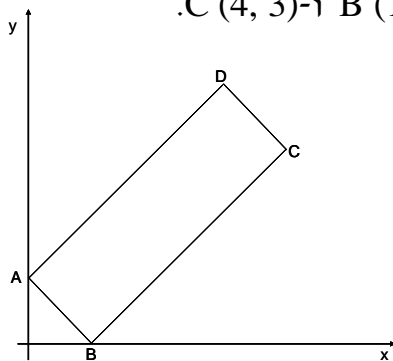
- א. בחר שיעורי נקודה המייצגים מידות (רוחב וגובה) של מדרגה תקנית. סמן אותה במערכת הצירים.
- ב. בחר שיעורי נקודה המייצגים מידות (רוחב וגובה) של מדרגה שאינה תקנית. סמן אותה במערכת הצירים.
- ג. הסבר מה משמעות נקודת החיתוך של שני הישרים.
- ד. רשום שיעורים של 2 נקודות המייצגות מידות של מדרגות תקניות עם שיפוע 0.5, וסמן אותן במערכת הצירים.

33 נתון המעוין ABCD (ראה שרטוט). שיעורי הנקודה A הם (0, 4) ושיעורי הנקודה B הם (3, 0).



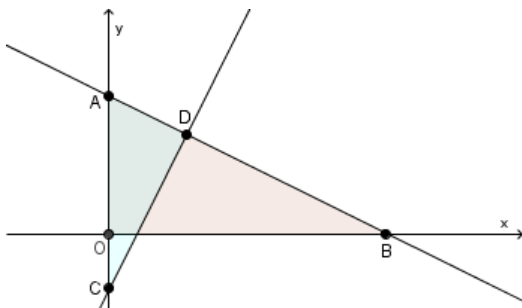
- חשב את אורך AB.
- חשב את היקף המעוין.
- מצא את שיעורי נקודה C.
- חשב את שטח המעוין.
- מצא את שיעורי נקודה D.
- חשב את אורך האלכסון BD.
- מצא את משוואת הישר העובר דרך A ו-C.
- מהי נקודת החיתוך של האלכסונים?

34 נתונים המלבן ABCD (ראו שרטוט) והנקודות B (1, 0) ו-C (4, 3).



- מהו שיפוע הישר העובר דרך B ו-C?
- שיפוע הישר עליו נמצא AB הוא -1.
- מצא את שיעורי A.
- מצא את משוואת הישר העובר דרך A ו-D.
- מצא את משוואת הישר העובר דרך C ו-D.
- חשב את שטח המלבן.

35 שיעורי הנקודה A הם (0, 5). שטח המשולש ABO הוא 2.5.



- מצא את שיעורי הנקודה B.
- מצא את משוואת הישר העובר דרך A ו-B.
- שיעורי הנקודה C הם (0, -2), ושיפוע הישר המשורטט הוא 2. כתוב את משוואתו.
- מצא את שיעורי הנקודה D.
- חשב את שטח המשולש ACD.

36 נתונות הנקודות הבאות:

A (-1.5, 8), B (-1, 8), C (1, 1), D (2, 3), E (0, -1), F (0, 0)

- מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודות A ו-B.
- הראה כי הנקודות C, D, E נמצאות על ישר אחד.
- מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודות F ו-B.
- מהי הנקודה שנמצאת על הישר העובר דרך F ו-B ושיעור ה-x שלה שווה לשיעור ה-x של C?

- 37) א. הראה כי הישר העובר דרך הנקודות  $(2, -10)$  ו-  $(-2, 10)$  עובר דרך ראשית הצירים.
- ב. הראה כי הישר העובר דרך הנקודות  $(-2, 10)$  ו-  $(2, 10)$  אינו עובר דרך ראשית הצירים.
- ג. נתונות הנקודות  $A(3, 6)$  ו-  $B(2, \_)$ . מצא את שיעור ה-  $y$  של  $B$ , כך שהישר העובר דרך שתי הנקודות יעבור גם דרך ראשית הצירים.

38) נתון הישר:  $y = 6 - 2x$ .

- א. מצא את שיעורי נקודות החיתוך של ישר זה עם הצירים וסמן אותן ב-  $A$  ו-  $B$ .
- ב. מצא את אמצע הקטע  $AB$ .
- ג. מהו שיפוע הישר העובר דרך הנקודה  $(6, 0)$  ודרך הנקודה  $(0, 6)$ ?
- ד. מצא משוואה של ישר המקביל לישר הנתון והעובר דרך  $(-6, 0)$ .

39) תוכל להיעזר בשרטוט כדי לפתור את סעיפי השאלה.

- א. כתוב משוואות של שני קווים ישרים בעלי שיפוע חיובי, כך ששניהם עוברים דרך הנקודה  $(1, 2)$ .
- ב. כתוב משוואות של שני קווים ישרים שנחתכים בנקודה  $(3, 3)$ .
- ג. כתוב משוואות של שני קווים ישרים מקבילים בעלי שיפוע שלילי, כך שהראשון עובר דרך  $(1, 2)$  והשני דרך  $(-1, 2)$ .
- ד. כתוב משוואות של שני קווים ישרים שנחתכים באותה נקודה על ציר ה-  $y$ .

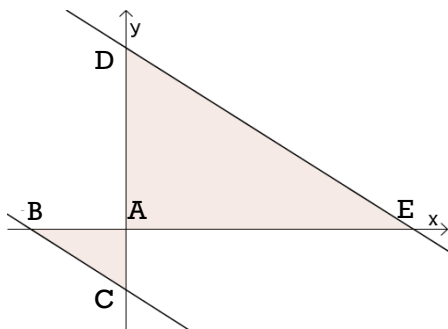
40) נתונות משוואות של ישרים:  $y = x + 4$ ,  $y = x - 4$ ,  $y = -x + 4$ ,  $y = -x - 4$ .

- א. שרטט את הישרים.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של כל אחד מהישרים עם הצירים.
- ג. מצא את השטח של המרובע הנוצר מארבע הנקודות שמצאת בסעיף הקודם.
- ד. מצא את השיעורים של אמצעי הצלעות של המרובע שמצאת בסעיף הקודם.

41) נתונים הישרים:  $y = x$ ,  $y = -x + 6$ .

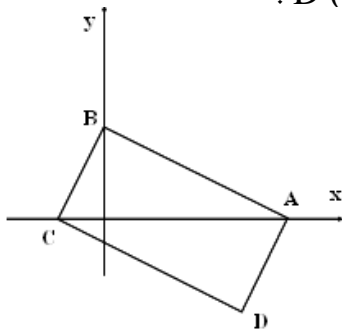
- שרטטו את שני הישרים.
- שני הישרים יוצרים משולש עם ציר ה- $x$ . רשום את קדקודי המשולש.
- חשב את שטח המשולש.
- שני הישרים יוצרים משולש עם ציר ה- $y$ . רשום את קדקודי המשולש וחשב את שטחו.

42) שטח המשולש ABC הוא 3, ושיעורי הנקודה C הם  $(0, -2)$ .



- מצא את שיעורי הנקודה B.
- מצא את משוואת הישר שעובר דרך BC.
- $(6, 0)$  הוא אחד מקדקודי המשולש ADE, שלו מקביל ליתר של המשולש ABC. מצא את נקודות החיתוך של היתר עם ציר ה- $y$ .
- חשב את שטח המשולש ADE.

43) ABCD הוא מלבן. נתון כי:  $A(4, 0)$ ,  $B(0, 2)$  ו- $D(3, -2)$ .



- מהי משוואת הישר העובר דרך A ו-B?
- מצא את משוואת הישר CD.
- מצא את שיעורי הקדקוד C, הנמצא על ציר ה- $x$ .
- חשב את אורך האלכסון BD.
- מצא את נקודת המפגש של אלכסוני המלבן.

44) ABCD הוא מעוין. נתון כי:  $A(0, -6)$ ,  $B(8, 0)$ ,  $C(0, 6)$ .

- שרטטו ומצאו את שיעורי הנקודה D.
- מה אורך הצלע של המעוין?
- מה שטח המעוין?
- באיזו נקודה נפגשים אלכסוני המעוין?

- 45) נקודת החיתוך של אלכסוני ריבוע היא ראשית הצירים.  
 א. הנקודה  $(-2, 2)$  היא אחד הקדקודים של הריבוע.  
 שרטט את הריבוע ומצא את שיעורי שלושת הקדקודים האחרים של הריבוע.  
 ב. חשב את שטחו של הריבוע.  
 ג. שרטט את האלכסונים ומצא את משוואותיהם.

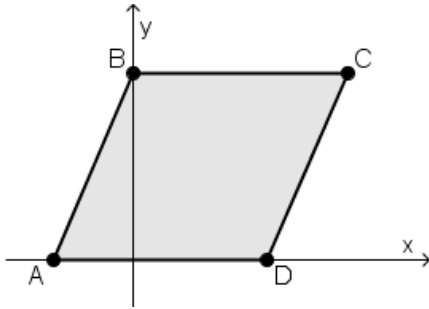
- 46) א. שרטט ריבוע שצלעותיו מקבילות לצירים והנקודות  $A(1, 1)$  ו- $C(11, 11)$  הן שניים מקדקודיו.  
 ב. מצא את שיעורי הנקודות B ו-D.  
 ג. מצא את משוואת האלכסון AC.  
 ד. חשב את שטח הריבוע.  
 ה. מצא את שיעורי נקודת החיתוך של האלכסונים.

- 47) ABCD מקבילית. משוואת הישר עליו נמצאת הצלע AB היא:  $y = x + 3$  ומשוואת הישר עליו נמצאת הצלע BC היא:  $y = 4$ .  
 א. שרטט את הישרים ומצא את שיעורי נקודת החיתוך שלהם (B).  
 ב. שיעורי הקדקוד D הם  $(3, 0)$ . מצא את שיעורי הקדקודים A ו-C.  
 ג. שרטט את המקבילית.  
 ד. חשב את שטח המקבילית.

- 48) נתון מלבן ABCD ושניים מקדקודיו הם:  $A(4, 2)$  ו- $C(0, 4)$ . הצלע CD מונחת על הישר:  $y = 4$ .  
 א. שרטט את הישר עליו מונחת הצלע AB, ומצא את משוואתו.  
 ב. מצא את שני הקדקודים האחרים של המלבן.  
 ג. מצא את משוואות האלכסון AC.  
 ד. חשב את היקף המלבן ואת שטחו.

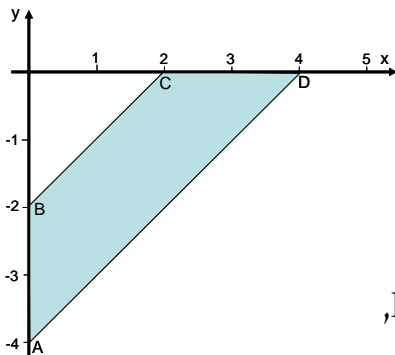
- 49) שניים מקדקודיו של משולש שווה-שוקיים הם:  $O(0, 0)$  ו- $A(0, 3)$ .  
 א. סמן את הנקודות במערכת צירים. מצא קדקוד שלישי אם ידוע שהוא על ציר ה- $x$ .  
 ב. שרטט את המשולש, ומצא את משוואת הישר עליו מונחת הצלע שאיננה על הצירים.  
 ג. חשב את שטח המשולש.  
 ד. חשב את היקף המשולש.

50) שיעורי הקדקודים A ו-B של המקבילית ABCD הם  $(-3, 0)$  ו- $(0, 7)$ .  
שטח המקבילית 56.



- מצא את אורך AD.
- מצא את שיעורי הנקודה D.
- מהי משוואת הישר עליו מונחת הצלע AB?
- מצא את שיעורי הנקודה C.
- מהי משוואת הישר עליו מונחת הצלע CD?
- מהי נקודת החיתוך של האלכסונים AC ו-BD?

51) נתון מרובע שקדקודיו הם  $A(0, -4)$ ,  $B(0, -2)$ ,  $C(2, 0)$  ו- $D(4, 0)$ .



- הראה כי הצלעות AD ו-BC מקבילות.
- מה הם אורכי הקטעים AD ו-BC?
- חשב את היקף המרובע ABCD.
- חשב את שטחו של ABCD.

52) הנקודות  $A(0, 0)$ ,  $B(5, 0)$ ,  $C(\_, 3)$  ו- $D(4, 3)$  הן קדקודים של מקבילית.

- שרטט והשלם את שיעורי הקדקוד C (מצא את שתי האפשרויות).
- הראה באיזו מבין האפשרויות שמצאת בסעיף א המקבילית היא מעוין. (נמק את תשובתך).
- מצא את משוואת הישר עליו מונח האלכסון AC במעוין שמצאת בסעיף ב.
- מצא את נקודת החיתוך של שני האלכסונים של המעוין.
- חשב את שטח המעוין.

53) שני ישרים יוצרים עם ציר ה- $x$  משולש שווה-שוקיים, אורך הבסיס המונח על ציר ה- $x$  הוא 6, ושיעורי קדקוד זווית הראש הם  $(8, 8)$ .

- מהו אורך הגובה לבסיס?
- מהו שטח המשולש?
- היא נקודת האמצע של הבסיס. מצא את שיעורי הנקודה D.
- מהם שיעורי הקדקודים האחרים?

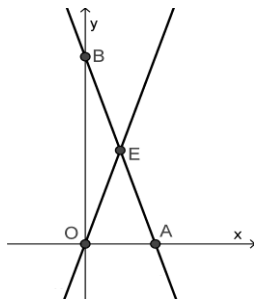
54) הנקודות ששיעוריהן הם:  $A(1, 2)$ ,  $B(4, 1)$ ,  $C(5, 4)$ , הן שלושה קדקודים של ריבוע ABCD.

- שרטט את הצלעות AB ו-BC ומצא את שיפוע הישר עליו מונחת הצלע AB.
- מצא את שיפוע הישר עליו מונחת הצלע BC.
- שרטט את הצלעות AD ו-CD ומצא את שיעורי הקדקוד D.
- מצא את שיעורי נקודת החיתוך של האלכסונים.
- הראה כי שטח הריבוע הוא 10.

55) ABCD הוא מלבן הנמצא ברביע הראשון, ושטחו 30. שיעורי שני קדקודים סמוכים של המלבן הם:  $(2, 5)$  ו- $(12, 5)$ .

- מה הם אורכי צלעות המלבן?
- שרטט מלבן המתאים לנתונים ומצא את שיעורי שני הקדקודים האחרים.
- מצא את אורכי האלכסונים של המלבן.

56) המשוואה של אחד הישרים בשרטוט היא:  $y = 15 - 3x$ . E אמצע הקטע AB.



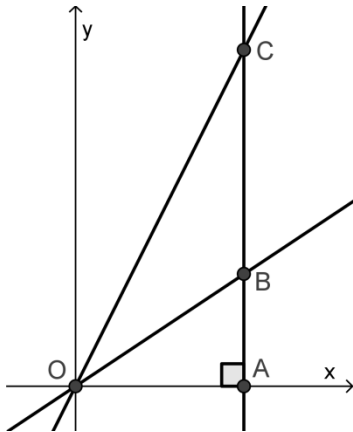
- איזה משני הישרים שבשרטוט מתאים למשוואה הנתונה. הסבר.
- מהם שיעורי הנקודות A, B ו-E?
- הראה כי המשולשים OEA ו-OEB הם שווים שטח.
- מצא את משוואת הישר העובר דרך O ו-E.

57) הישרים  $y = 4$  ו- $y = x - 3$  יוצרים ברביע הראשון מרובע עם הצירים.

- שרטט את הישרים ומצא את שיעורי ארבעת הקדקודים של המרובע.
- חשב את שטח המרובע.
- מצא את משוואות הישרים עליהם מונחים אלכסוני המרובע.
- מצא את נקודת החיתוך של אלכסוני המרובע.

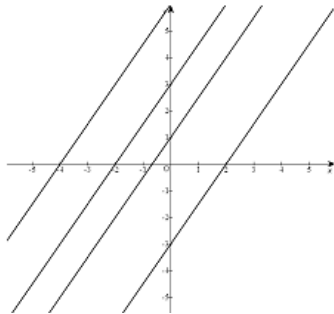


58) שיעורי הנקודה A הם (9,0), ושטח המשולש ABO הוא 27.



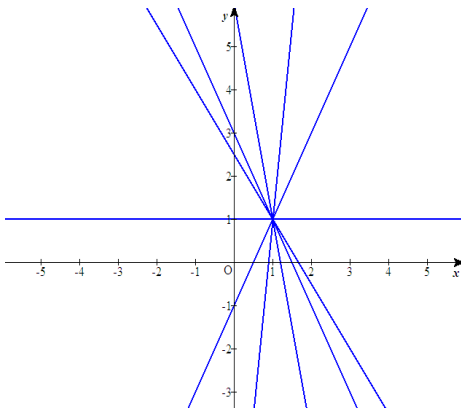
- א. מצא את שיעורי הנקודה B.
- ב. שטח המשולש OAC הוא 81.
- ג. מצא את שיעורי הנקודה C.
- ד. מצא את שטח המשולש OBC. הסבר כיצד מצאת.
- ה. מצא את משוואת הישר עליו מונח הקטע OB.
- ו. מצא את משוואת הישר עליו מונח הקטע OC.
- ז. D היא אמצע הקטע BC. מצא את שיעורי הנקודה D.
- ח. חשב את שטח המשולש OBD.

59) בשרטוט ארבעה ישרים מקבילים.



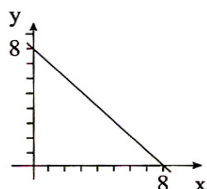
- א. הסביר מדוע המשוואה  $y = -2x + 3$  אינה מתאימה לאף אחד מהישרים שבשרטוט.
- ב. מצא את המשוואות של שניים מהישרים המשורטטים (לבחירתך).
- ג. מצא משוואה של ישר מקביל לארבעת הישרים, שרטט ישר העובר דרך הנקודה (0,9) והמקביל לארבעת הישרים.
- ד. מה יהיה שטח המשולש שהוא יוצר עם הצירים?

60) כל הישרים בשרטוט עוברים דרך הנקודה (1, 1).



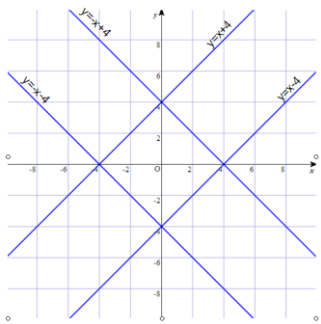
- א. הסבר מדוע המשוואה  $y = 1.5x + 0.5$  אינה מתאימה לאף אחד מהישרים שבשרטוט.
- ב. רשום משוואה של ישר כלשהו העובר דרך נקודה זו.
- ג. חשב מספר שיש לרשום במשבצת שבמשוואה  $y = -2x + \square$  כדי שגם גרף של משוואה זו יעבור דרך (1, 1).

## תשובות סופיות:



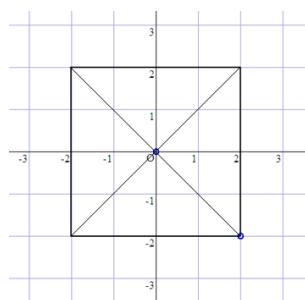
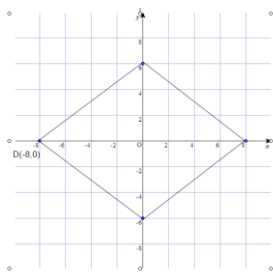
- (1) א.  $y = -2x + 17$  ב. למשל:  $(0, 17)$ .
- (2) א.  $y = -x + 8$  ב.  $(0, 8)$ ,  $(8, 0)$  ג. בצד. ד. 32 יח"ר.
- (3) א.  $AB: y = -7x + 14$   $CD: y = 7x - 50$  ב.  $AC = \sqrt{72}$   $BD = 10$ .
- (5) ב. לא, כי BC אינו מקביל ל-AD.
- (6) א.  $(13, 10)$ ,  $(8, 22)$  ב. 60.
- (7) א. I מתאים ל- (2) II מתאים ל- (1) ב.  $y = -2x$  ג.  $(0, 8)$ ,  $(0, 2)$ ,  $(4, 0)$ ,  $(-2, 0)$ .
- (8) א. I מתאים ל- (2) II מתאים ל- (1) III מתאים ל- (3) ב.  $A(0, 2)$   $B(2, 0)$   $C(0, -2)$   $D(-2, 0)$   $y = x - 2$  ד. 2.
- (9) א.  $M(2.5, 12)$  ב. כן, כי  $2 \cdot 2.5 + 7 = 12$  ג. 12.258.
- (10)  $y = -8x + 21$ .
- (11) א.  $B(-5, -4)$  ב.  $AB: y = \frac{3}{2}x + \frac{7}{2}$   $AC: y = -\frac{5}{4}x + \frac{47}{4}$  ג. לא.
- (12) א.  $D(3, 4)$  ב.  $(9, 4)$ ,  $(3, 12)$  ג. 48.
- (13) א.  $(3, 2.5)$  ב.  $C(5, 4)$  ג.  $y = -\frac{1}{6}x + 3$ ,  $y = \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}$  ד. לא.
- (14) א.  $y = \frac{1}{4}x$  ב.  $E\left(2, \frac{1}{2}\right)$  ג.  $BE = 4.5$ ,  $S_{\triangle ABE} = 4.5$ .
- (15) א.  $E(3, 4)$  ב. 7 ג.  $\sqrt{45}$  ד.  $y = -\frac{19}{6}x + 10$  ה. 15.
- (17) א.  $A(-1, 0)$ ,  $B(2, 3)$ ,  $C(8, 0)$  ב. 9 יח" ג. 13.5 יח"ש.
- (18) א. 4 יח"ש ב. 16 יח"ש. ג. 12 יח"ש.
- (19) א.  $G(0, 4)$ ,  $I(0, -2)$ ,  $H(-4, -4)$  ב. 6 יח" ג. 4 יח" ד. 12 יח"ש.
- (20) א. 10 יח"ש ב.  $D(-2, -1)$  ג. 5 יח"ש ד. 5 יח"ש.
- (21) א. 12 יח"ש ב.  $M(2, 1.5)$  ד. 3 יח"ש.
- (22) א.  $(0, 0)$  ג. 17.5 יח"ש ד. 70 יח"ש.
- (23) א. 14 יח"ש ב. 7 יח"ש ג. 7 יח"ש ד. 7 יח"ש.
- (24) א. 5 יח" ב. 25 יח"ש ג.  $\sqrt{50} = 7.07$  יח"ש.
- (25) א. 3.162 ו- 2.236 ב.  $y = -1.5x + 3$  ג.  $y = (1/3)x$ .
- (26) א.  $(1, 4)$  ו-  $(2, 1)$  ב.  $(1.5, 2.5)$  ג. 8 ד. 3.
- (27) א.  $(0, 0)$ ,  $(2, 0)$  ו-  $(0, 4)$  ב. 4 ג.  $y = -2x + 16$  ד. 64 יח"ר.
- (28) א.  $(0, 4)$  ב.  $(-4, 0)$  ג. הצלעות מקבילות ושוות באורכן.
- ד.  $y = -x$ ,  $y = x + 4$  ה.  $(-2, 2)$  ו. ההיקף הוא 16, השטח הוא 16.
- (29) א.  $(2, 0)$  ב. 1 ג. 1.41 ד.  $y = x - 1$ ,  $y = -x + 2$  ה.  $(1.5, 0.5)$ .
- (30) א.  $C(5, 0)$  ב. 3 ג. כי שלוש נקודות נמצאות על ישר אחד.
- (31) א. כן ב. לא ג. 0.77 ד. גובה 19 ורוחב 38 ה. גובה 20 ורוחב 40.

- 32) א. (30, 10) ב. (30, 25) ג. נקודת החיתוך המייצגת מדרגה תקנית ברוחב מינימלי וגובה מקסימלי ד. (30, 15), (32, 16)
- 33) א. 5 ב. 20 ג. (8,0) ד. 20 ה. (5, 4) ו. 4.47 ז.  $y = -0.5x + 4$  ח. (4, 2)
- 34) א. 1 ב. (0,1) ג.  $y = x + 1$  ד.  $y = -x + 7$  ה. 6
- 35) א. (10, 0) ב.  $y = -0.5x + 5$  ג.  $y = 2x - 2$  ד. (2.8, 3.6) ה. 9.8
- 36) א.  $y = 8$  ב. הישר שעובר דרך C ו-D הוא  $y = 2x - 1$ , שיעורי E מקיימים משוואה זו. ג.  $y = -8x$  ד. (1,-8)
- 37) א. הישר הוא  $y = -5x$  ב. הישר הוא  $y = 10$  ג. 4
- 38) א. (0, 6) ו-(3, 0) ב. (1.5, 3) ג. -1 ד.  $y = -12 - 2x$
- 39) א.  $y = 2x$ ,  $y = 3.5x - 1.5$  ב.  $y = x$ ,  $y = 3x - 6$  ג.  $y = -x + 3$ ,  $y = -x + 1$  ד.  $y = -x + 2.5$ ,  $y = 2.5$

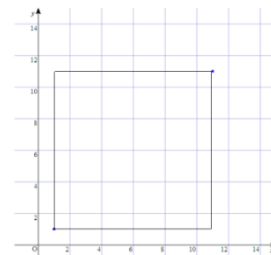


- 40) א. בצד. ב.  $y = x + 4$  ו-(0, 4) ← (-4, 0)
- $y = x - 4$  ו-(0, -4) ← (4, 0)
- $y = -x + 4$  ו-(0, 4) ← (4, 0)
- $y = -x - 4$  ו-(0, -4) ← (-4, 0) ג. 32
- ד. (2, 2), (-2, 2), (-2, -2), (2, -2)

- 41) א. (0, 0), (6, 0), (3, 3) ג. 9 ד. (0, 0), (0, 6), (3, 3), השטח 9 יח"ש.
- 42) א. (-3, 0) ב.  $y = -(2/3)x - 2$  ג. (0, 4) ד. 12
- 43) א.  $y = -0.5x + 2$  ב.  $y = -0.5x - 0.5$  ג. (-1, 0) ד. 5 ה. (1.5, 0)

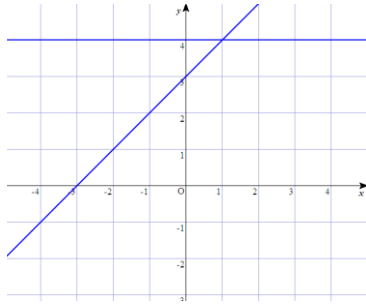


- 44) א. בצד. ב. 10 ג. 96 ד. (0, 0)
- 45) א. (2, 2), (-2, 2), (-2, -2) סרטוט:
- ב. 16 ג.  $y = x$ ,  $y = -x$

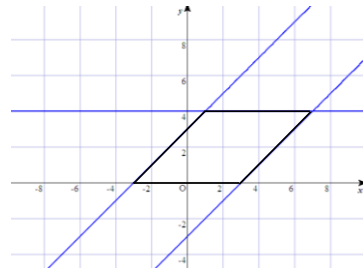


- 46) א. ב. (1,11), (11,1) ג.  $y = x$  ד. 100 ה. (6, 6)

47 א.  $B(1, 4)$  . ב.  $A(-3, 0)$  ,  $C(7, 4)$  .



ד. 24 יח"ש.



ג.

48 א.  $y = 2$  . ב.  $B(0, 2)$  ,  $D(4, 4)$  . ג.  $y = -0.5x + 4$  .

ד. היקף: 12 שטח: 8 יח"ש.

49 א.  $(3, 0)$  או  $(-3, 0)$  . ב.  $y = -x + 3$  או  $y = x + 3$  . ג. 4.5 . ד. 10.24 .

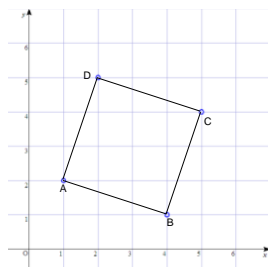
50 א. 8 . ב.  $D(5, 0)$  . ג.  $y = (7/3)x + 7$  . ד.  $C(8, 7)$  . ה.  $y = (7/3)x - (35/3)$  . ו.  $(2.5, 3.5)$  .

51 א. הקטעים נמצאים על ישרים בעלי אותו שיפוע (1).

ב. אורך AD הוא 5.66 ואורך BC הוא 2.83 . ג. 12.49 . ד. 6 .

52 א. קיימות שתי אפשרויות:  $(-1, 3)$  ו-  $(9, 3)$  . ב. רק במקרה השני המקבילית היא מעוין, כל צלעותיה הן באורך 5 .

ג. האלכסון AC של המעוין מונח על הישר  $y = \frac{1}{3}x$  . ד.  $(4.5, 1.5)$  . ה. 15 יח"ש.



53 א. 8 . ב. 24 . ג.  $(8, 0)$  . ד.  $(11, 0)$  ,  $(5, 0)$  .

54 א. השיפוע של AB הוא  $-(1/3)$  , סרטוט בצד.

ב. השיפוע של BC הוא 3 . ג.  $D(2, 5)$  .

ד.  $(3, 3)$  . ה. לפי משפט פיתגורס אורך כל צלע הוא  $\sqrt{10}$  .

55 א. 10 ו- 3 . ב. קיימות שתי אפשרויות לזוג הקדקודים

האחרים:  $(2, 2)$  ו-  $(12, 2)$  או  $(2, 8)$  או  $(12, 8)$  . ג. 10.44 .

56 א. הישר AB, כי יש לו שיפוע שלילי והוא חוצה את ציר ה-  $y$  ב-  $(0, 15)$  .

ב.  $A(5, 0)$  ,  $B(0, 15)$  ,  $E(2.5, 7.5)$  . ג. ניתן להראות בכמה דרכים, למשל,

על ידי חישוב או על ידי השוואה (יש להם אותו בסיס כי  $BE = AE$  ואותו גובה).

ד.  $y = 3x$  .

57 א.  $(0, 0)$  ,  $(3, 0)$  ,  $(7, 4)$  ו-  $(0, 4)$  סרטוט בצד.

ב. 20 יח"ש . ג.  $y = -(4/3)x + 4$  ,  $y = (4/7)x$  .

ד.  $(2.1, 1.2)$  .

58 א.  $(9, 6)$  . ב.  $(9, 18)$  . ג. 54 יח"ש . ד.  $y = (2/3)x$  .

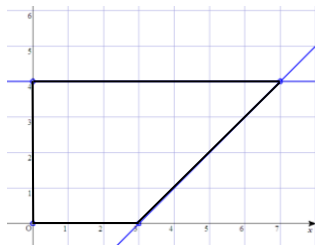
ה.  $y = 2x$  . ו.  $(9, 12)$  . ז. 27 יח"ש.

59 א. כי שיפועה שלילי, ולכל הישרים בגרף שיפוע חיובי.

ב.  $y = 1.5x - 3$  ,  $y = 1.5x + 1$  ,  $y = 1.5x + 3$  ,  $y = 1.5x + 6$  .

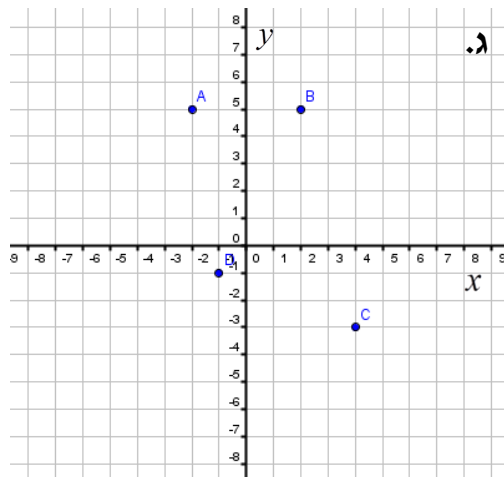
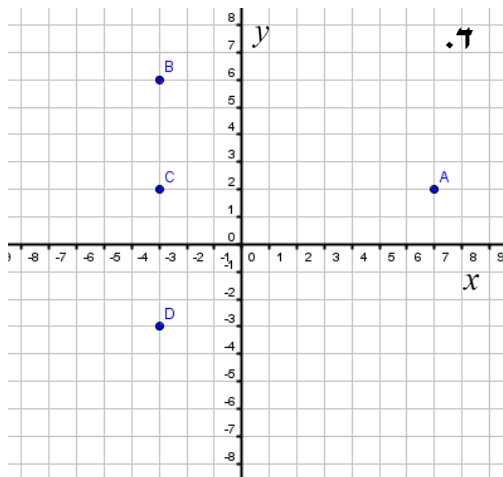
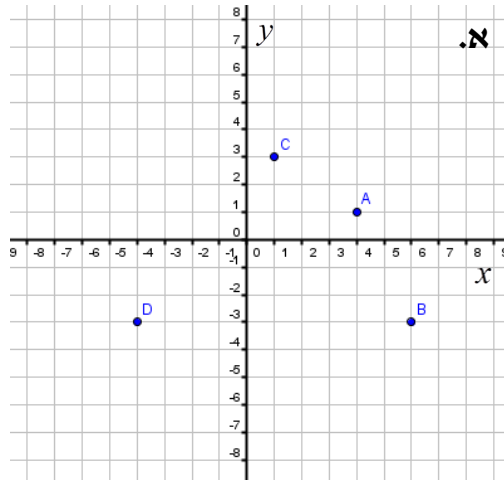
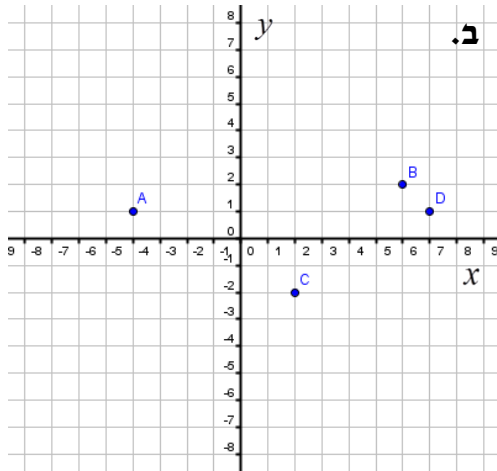
ג.  $y = 1.5x - 1$  . ד. 27 יח"ש.

60 א. כי אינה עוברת דרך הנקודה  $(1, 1)$  . ב. למשל,  $y = x$  . ג. 3 .



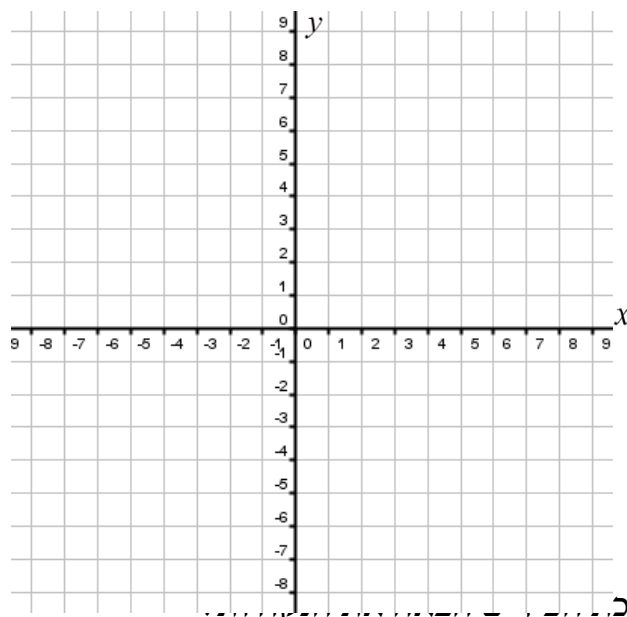
**תרגול נוסף – מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית:**

1) כתוב את שיעורי הנקודות A, B, C, D עבור כל מערכת צירים:



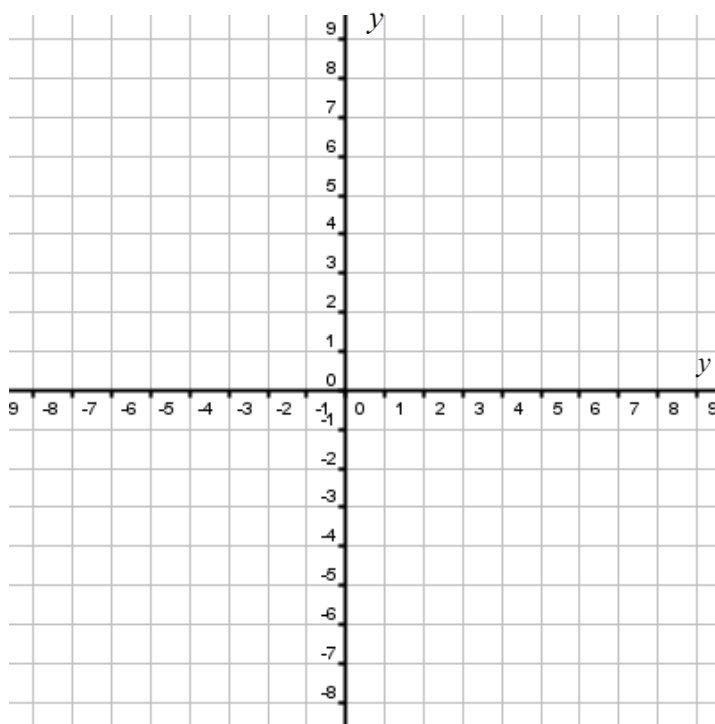
2) סמן על מערכת הצירים הבאה את הנקודות:

A(1,2) , B(3,2) , C(5,-1) , D(-7,-2) , E(-6,4) , F(-2,2) , G(2,-2)



3) סמן על מערכת

A(4,6) , B(-2,3) , C(3,-3) , D(-3,5) , E(-1,7) , F(7,3) , G(4,-4)



4 מצא את נקודות החיתוך של הישרים הבאים עם הצירים :

א.  $y = 3x - 6$       ב.  $y = 4x + 8$

ג.  $y = -x + 9$       ד.  $y = -x - 2$

ה.  $y = \frac{1}{3}x + 1$       ו.  $y = -\frac{2}{5}x + 4$

ז.  $y = \frac{5}{2}x - \frac{1}{2}$       ח.  $y = 1\frac{1}{3}x + \frac{7}{3}$

5 מצאו את נקודת החיתוך בין זוגות הישרים הבאים :

א.  $\begin{cases} y = 2x + 2 \\ y = -x + 5 \end{cases}$       ב.  $\begin{cases} y = -x + 1 \\ y = x + 5 \end{cases}$

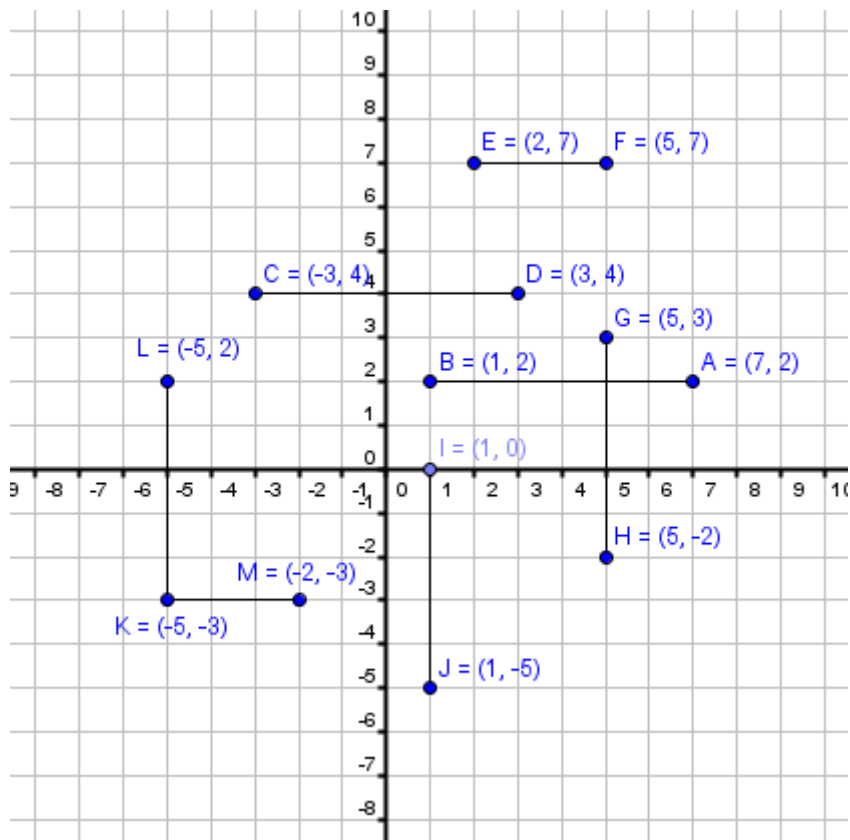
ג.  $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ x - y = 1 \end{cases}$       ד.  $\begin{cases} 5x - 2y = 9 \\ 7x + 4y = 33 \end{cases}$

ה.  $\begin{cases} y = x + 1 \\ y = -x + 3 \end{cases}$       ו.  $\begin{cases} y = -x + 4 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$

ז.  $\begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = -x + 4 \end{cases}$       ח.  $\begin{cases} y = 3x + 1 \\ y = -2x + 6 \end{cases}$

6 חשבו את אורכי הקטעים הבאים :

y



7) חשבו את המרחקים בין זוגות הנקודות הבאות:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| א. $A(4,6), B(4,2)$    | ב. $A(2,-5), B(2,3)$  |
| ג. $A(11,-2), B(11,5)$ | ד. $A(-6,6), B(-6,0)$ |
| ה. $A(4,3), B(-2,3)$   | ו. $A(9,1), B(-20,1)$ |
| ז. $A(5,8), B(3,8)$    | ח. $A(12,4), B(7,4)$  |

8) חשבו את המרחקים בין זוגות הנקודות הבאות:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| א. $A(24,17), B(8,5)$  | ב. $A(1,5), B(7,3)$      |
| ג. $A(2,7), B(10,22)$  | ד. $A(-1,2), B(5,10)$    |
| ה. $A(5,16), B(-2,-8)$ | ו. $A(3,3), B(7,7)$      |
| ז. $A(0,1), B(10,11)$  | ח. $A(-5,-2), B(-11,-8)$ |

9) קדקודיו של משולש ABC הם:  $A(2,1), B(1,6), C(6,5)$ .

א. מצאו את אורכי צלעות המשולש.

ב. איזה סוג משולש זה?

10) הוכיחו שהמשולשים שקדקודיהם נתונים הם משולשים שוו-שוקיים.

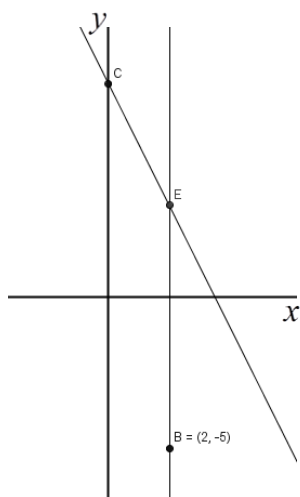
א.  $A(2,5)$ ,  $B(6,1)$ ,  $C(8,7)$

ב.  $A(-3,-1)$ ,  $B(5,-1)$ ,  $C(1,6)$

11) נתון מרובע ABCD. ארבעת הקדקודים של המרובע הם:

$A(2,2)$ ,  $B(4,6)$ ,  $C(6,2)$ ,  $D(4,-2)$

הוכיחו שהמרובע הוא מעוין.



12) נתון הישר BE המקביל לציר ה-y. נתון:  $B(2,-5)$ .

דרך הנקודה E העבירו ישר CE שמשוואתו:  $y = -2x + 7$

והחותך את ציר ה-y בנקודה C.

א. מצאו את שיעורי הנקודה E.

ב. מצאו את אורך הקטע BE.

ג. מצאו את אורך הקטע CE.

ד. חשבו את שטח המשולש OCE (O-ראשית הצירים).

13) שרטט את הישרים הבאים במערכת צירים:

א.  $y = \frac{1}{4}x + 8$     ב.  $y = -3x + 12$     ג.  $y = 5x - 20$     ד.  $y = 4x + 4$

ה.  $y = -\frac{1}{2}x + 2$     ו.  $x = -4$

14) חשבו את השיפוע שבין זוגות הנקודות הבאים:

א.  $(1,10)$ ,  $(3,4)$     ב.  $(7,6)$ ,  $(10,9)$

ג.  $(3,5)$ ,  $(8,15)$     ד.  $(4,2)$ ,  $(2,10)$

ה.  $(7,8)$ ,  $(1,5)$     ו.  $(14,13)$ ,  $(12,3)$

ז.  $(2,-3)$ ,  $(-7,-5)$     ח.  $(-6,-1)$ ,  $(-5,-9)$

ט.  $(-3,-4)$ ,  $(-2,8)$     י.  $(-3,-2)$ ,  $(3,5)$

יא.  $(-1,10)$ ,  $(-4,5)$     יב.  $(1,-3)$ ,  $(-4,-2)$

15) חשבו את השיפוע שבין זוגות הנקודות הבאים:

א.  $(2,10)$ ,  $(2,4)$     ב.  $(7,-6)$ ,  $(7,9)$



ג.  $(3,5)$  ,  $(8,5)$       ד.  $(-4,10)$  ,  $(2,10)$

ה.  $(7,-5)$  ,  $(1,-5)$       ו.  $(-14,3)$  ,  $(-14,5)$

ז.  $(2,-5)$  ,  $(-7,-5)$       ח.  $(-6,-9)$  ,  $(-5,-9)$

16) מצאו את משוואת הישר בתרגילים הבאים :

א. הישר עובר דרך הנקודה:  $(1,3)$  ומקביל לישר:  $y = 5x + 10$

ב. הישר עובר דרך הנקודה:  $(2,9)$  ומקביל לישר:  $y = 3x - 5$

ג. הישר עובר דרך הנקודה:  $(3,4)$  ומקביל לישר:  $y = 2 - 2x$

ד. הישר עובר דרך הנקודה:  $(-2,3)$  ומקביל לישר:  $y = -4x + 12$

ה. הישר עובר דרך הנקודה:  $(-3,2)$  ומקביל לישר:  $y = \frac{2}{3}x$

ו. הישר עובר דרך הנקודה:  $(-4,-1)$  ומקביל לישר:  $y = -\frac{1}{4}x + 1$

17) מצאו את משוואת הישר העובר דרך שתי הנקודות הנתונות :

א.  $(5,0)$  ,  $(0,5)$       ב.  $(3,-4)$  ,  $(5,-4)$       ג.  $(-3,5)$  ,  $(2,1)$

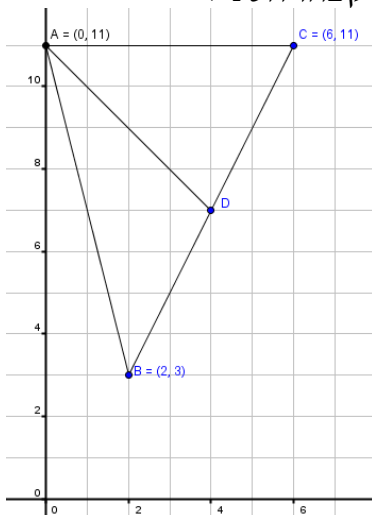
18) מצאו את אמצע הקטע שקווצותיו נתונים בסעיפים הבאים :

א.  $(6,-2)$  ,  $(6,16)$       ב.  $(-1,-5.5)$  ,  $(-4,-8)$

ג.  $(-8,0)$  ,  $(10,-4)$       ד.  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$  ,  $\left(1\frac{3}{4}, 5\frac{1}{4}\right)$

ה.  $\left(-\frac{2}{3}, -2\right)$  ,  $\left(-4\frac{1}{3}, \frac{1}{4}\right)$

19) מצאו את קצה הקטע שבו הנקודה M היא אמצעו ו-A היא קצהו השני :



א.  $A(1,4)$  ,  $M(5,2)$       ב.  $A(1,4)$  ,  $M(0,9)$

ג.  $A(4,-6)$  ,  $M(-4,8)$       ד.  $A(4,-6)$  ,  $M(7,14)$

ה.  $A(6,-12)$  ,  $M(3,-10)$       ו.  $A(6,-12)$  ,  $M(-15.5,7)$

ז.  $A\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{5}\right)$  ,  $M\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{5}\right)$       ח.  $A\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{5}\right)$  ,  $M\left(\frac{7}{3}, -\frac{2}{3}\right)$

20) נתון משולש ABC שקדקודיו הם :

$A(0,11)$  ,  $B(2,3)$  ,  $C(6,11)$

הקטע AD הוא תיכון לצלע BC.

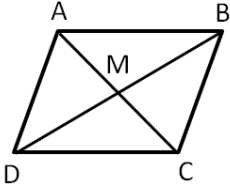
- א. מצא את שיעורי הנקודה D.
- ב. מצא את משוואת התיכון AD.

21 נתונים קדקודיו של המשולש ABC.

מצאו את שיעורי אמצעי צלעותיו.

א.  $A(-2,3)$ ,  $B(2,6)$ ,  $C(5,1)$

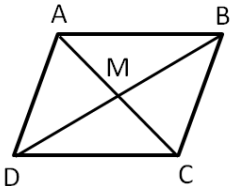
ב.  $A(-2,1)$ ,  $B(2,7)$ ,  $C(5,3)$



22 נתונים שיעורי שני קדקודים נגדיים A ו-C של

מקבילית ABCD:  $A(8,6)$ ,  $C(10,8)$ .

מצאו את נקודת המפגש M של אלכסוני המקבילית.



23 נתונים שיעורי שני קדקודים סמוכים A ו-B של

מקבילית ABCD:  $A(10,3)$ ,  $B(15,2)$ .

נקודת המפגש של אלכסוני המקבילית היא:  $M(12,1)$ .

מצאו את שיעורי הקדקודים D ו-C.

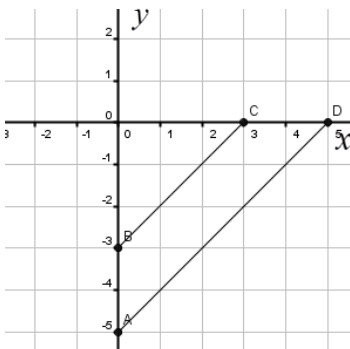
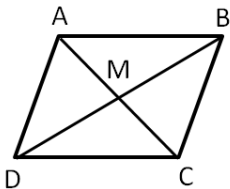
24 במקבילית ABCD נתונים הקדקודים:  $A(4,2)$ ,  $B(3,5)$ ,  $D(9,3)$ .

א. מצאו את נקודת המפגש של האלכסונים.

ב. מצאו את שיעורי הקדקוד C.

ג. מצאו את משוואות האלכסונים.

ד. האם המרובע ABCD הוא מעוין?



25 נתון מרובע שקדקודיו הם:

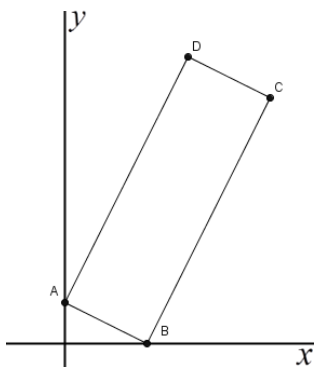
$A(0,-5)$ ,  $B(0,-3)$ ,  $C(3,0)$ ,  $D(5,0)$

א. הראו כי הצלעות AD ו-BC מקבילות.

ב. מהם אורכי הקטעים AD ו-BC?

ג. חשבו את היקף המרובע ABCD.

ד. חשבו את שטחו של ABCD.



26 נתונים המלבן ABCD והנקודות:  $B(2,0)$ ,  $C(5,6)$ .

א. מהו שיפוע הישר העובר דרך הנקודות B ו-C?

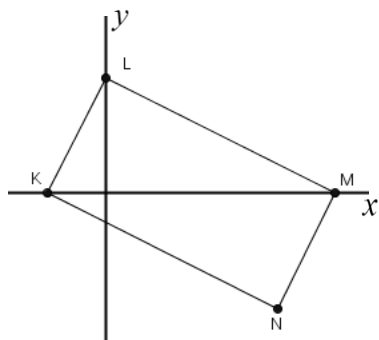
ב. שיפוע הישר עליו נמצא AB הוא -0.5.

מצאו את שיעורי הנקודה A.

ג. מצאו את משוואת הישר העובר דרך A ו-D.

ד. מצאו את משוואת הישר העובר דרך C ו-D.

ה. חשבו את שטח המלבן ABCD.



27) KLMN הוא מלבן. נתון:  $N(3, -2)$ ,  $L(0, 2)$ ,  $M(4, 0)$

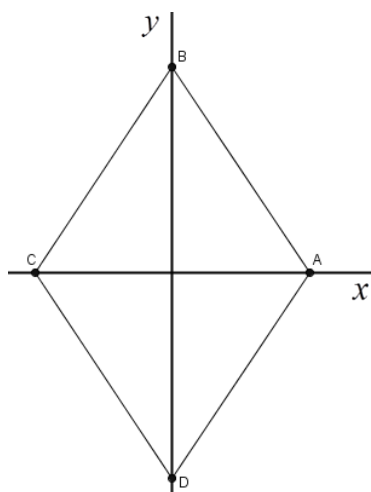
א. מהי משוואת הישר העובר דרך M ו-L?

ב. מצאו את משוואת הישר KN.

ג. מצאו את שיעורי הקדקוד K, הנמצא על ציר ה-x.

ד. חשבו את אורך האלכסון LN.

ה. מצאו את נקודת המפגש של אלכסוני המלבן.



28) נתון מרובע שקדקודיו הם:

$A(4, 0)$ ,  $B(0, 6)$ ,  $C(-4, 0)$ ,  $D(0, -6)$

א. הראו שהמרובע הוא מעוין.

ב. הנקודה M נמצאת בחיתוך האלכסונים של המעוין.

מצאו את שיעורי הנקודה M.

ג. מצאו את שטח המשולש AMB.

ד. מצאו את שטח המעוין.

ה. הראו שמכפלת אורכי האלכסונים של המעוין

גדולה פי 2 משטח המעוין.

29) נתון המעוין ABCD. שיעורי הנקודה A הם:  $(0, 8)$  ושיעורי הנקודה B הם:  $(6, 0)$ .

א. חשבו את האורך של AB.

ב. חשבו את היקף המעוין.

ג. מצאו את שיעורי הנקודה C.

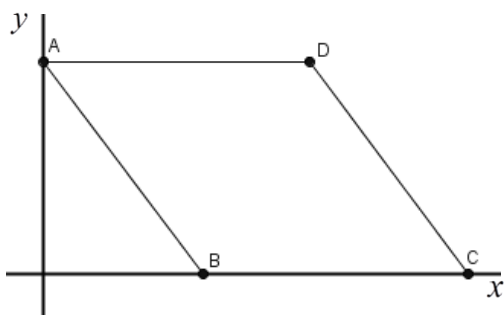
ד. חשבו את שטח המעוין.

ה. מצאו את שיעורי הנקודה D.

ו. חשבו את אורך האלכסון BD.

ז. מצאו את משוואת הישר העובר דרך A ו-C.

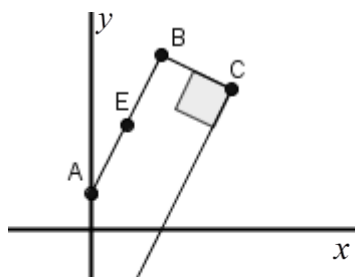
ח. מהי נקודת החיתוך של האלכסונים?



30) בטרפז ישר זווית ABCD,  $(AB \parallel CD, BC \perp DC)$  נתון:  $A(0, 1)$ ,  $C(4, 4)$

הנקודה E  $(1, 3)$  היא אמצע הקטע AB.

א. מצאו את שיעורי הנקודה B.



- ב. מצאו את משוואת הישר AB.
- ג. מצאו את משוואת הישר CD.
- ד. מצאו את שיעורי הנקודה D.
- ה. מצאו את אורכי הבסיסים ואת אורך הגובה BC של הטרפז ABCD.
- ו. מצאו את שטח הטרפז ABCD.

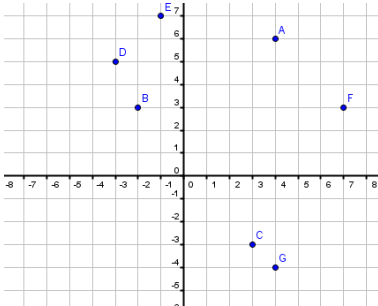
**תשובות סופיות:**

1 א.  $A(4,1)$ ,  $B(6,-3)$ ,  $C(1,3)$ ,  $D(-4,-3)$

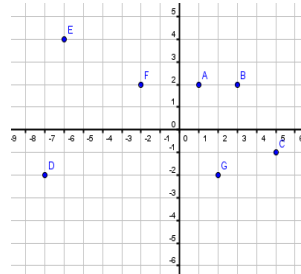
ב.  $A(-4,1)$ ,  $B(6,2)$ ,  $C(2,-2)$ ,  $D(7,1)$

ג.  $A(-2,5)$ ,  $B(2,5)$ ,  $C(4,-3)$ ,  $D(-1,-1)$

ד.  $A(7,2)$ ,  $B(-3,6)$ ,  $C(-3,2)$ ,  $D(-3,-3)$



3



2

4 א.  $(2,0)$ ,  $(0,-6)$  ב.  $(-2,0)$ ,  $(0,8)$  ג.  $(9,0)$ ,  $(0,9)$  ד.  $(-2,0)$ ,  $(0,-2)$

ה.  $(-3,0)$ ,  $(0,1)$  ו.  $(10,0)$ ,  $(0,4)$  ז.  $(0,-\frac{1}{2})$ ,  $(\frac{1}{5},0)$  ח.  $(-\frac{7}{4},0)$ ,  $(0,\frac{7}{3})$

5 א.  $(1,4)$  ב.  $(-2,3)$  ג.  $(3,2)$  ד.  $(3,3)$  ה.  $(1,2)$  ו.  $(0,4)$  ז.  $(1,3)$  ח.  $(1,4)$

6  $d_{AB} = 6$ ,  $d_{CD} = 6$ ,  $d_{EF} = 3$ ,  $d_{GH} = 5$ ,  $d_{IJ} = 5$ ,  $d_{KL} = 5$ ,  $d_{KM} = 3$

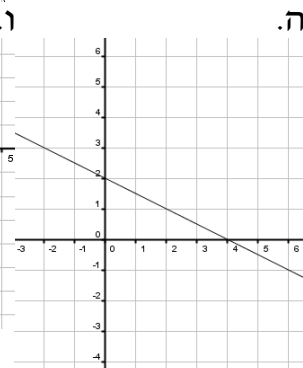
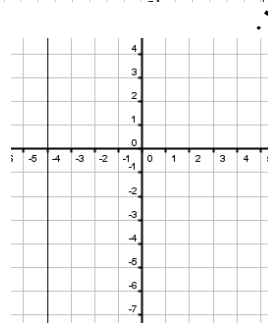
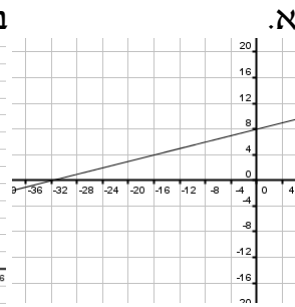
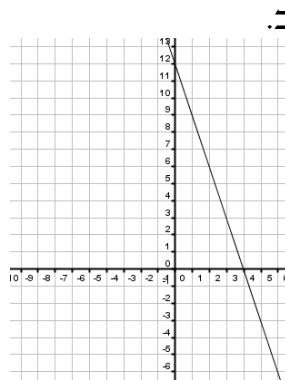
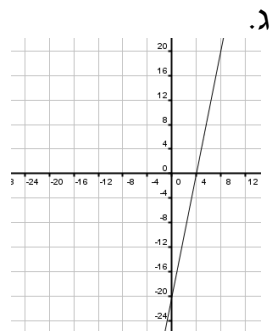
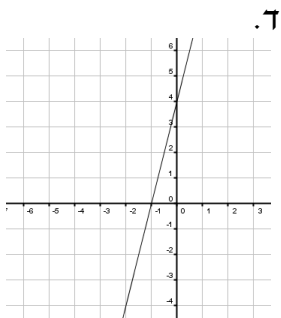
7 א. 4 ב. 8 ג. 7 ד. 6 ה. 6 ו. 29 ז. 2 ח. 5

8 א. 20 ב.  $\sqrt{40}$  ג. 17 ד. 10 ה. 25 ו.  $\sqrt{32}$  ז.  $\sqrt{200}$  ח.  $\sqrt{72}$

9 א.  $d_{AC} = \sqrt{32}$ ,  $d_{BC} = \sqrt{26}$ ,  $d_{AB} = \sqrt{26}$  ב. משולש שווה שוקיים.

10 א.  $(2,3)$  ב. 8 ג.  $\sqrt{20}$  ד. 7

11 שרטוט ישרים:



14 א. -3 ב. 1 ג. 2 ד. -4 ה.  $\frac{1}{2}$  ו. 5 ז.  $\frac{2}{9}$  ח. -8 ט. 12 י.  $\frac{7}{6}$  יא.  $\frac{5}{3}$  יב.  $-\frac{1}{5}$ .

15 א. לא מוגדר. ב. לא מוגדר. ג. 0 ד. 0 ה. 0 ו. לא מוגדר. ז. 0 ח. 0.

16 א.  $y=5x-2$  ב.  $y=3x+3$  ג.  $y=-2x+10$  ד.  $y=-4x-5$  ה.  $y=\frac{2}{3}x+4$

ו.  $y=-\frac{1}{4}x-2$

17 א.  $y=-x+5$  ב.  $y=-4$  ג.  $y=-\frac{4}{5}x+2\frac{3}{5}$

18 א. (6,7) ב. (-2.5,-6.75) ג. (1,-2) ד.  $(\frac{9}{8}, 2\frac{3}{4})$  ה.  $(-2.5, -\frac{7}{8})$

19 א. (9,0) ב. (3,16) ג. (-12,22) ד. (17,35) ה. (0,-8) ו. (-11,9) ז.  $(2.5, \frac{3}{5})$  ח.  $(4\frac{1}{3}, -5\frac{2}{3})$

20 א. (4,7) ב.  $y=-x+11$

21 א. (1.5,2) , (3.5,3.5) , (0,4.5) ב. (1.5,2) , (3.5,5) , (0,4)

22 M(9,7) 23 C(14,-1) , D(9,0) 24 M(6,4) ב. C(8,6)

ג.  $y=x-2$  ,  $y=-\frac{1}{3}x+6$  ד. לא.

25 א. ב.  $d_{AD}=7.07$  ,  $d_{BC}=4.24$  ג. 15.31 ס"מ. ד. 8 יח"ר.

26 א. 2 ב. (0,1) ג.  $y=2x+1$  ד.  $y=-0.5x+8.5$  ה. 15.

27 א.  $y=-0.5x+2$  ב.  $y=-0.5x-0.5$  ג. (-1,0) ד. 5 ה. (1.5,0).

28 א. ב. (0,0) ג. 12 יח"ר ד. 48 יח"ר.

29 א. 10 ב. 40 ג. (16,0) ד. 80 ה. (10,8) ו. 8.94 ז.  $y=-0.5x+8$  ח. (8,4).

30 א. B(2,5) ב.  $y=2x+1$  ג.  $y=2x-4$  ד. D(0,-4)

ה.  $d_{BC}=\sqrt{5}$  ,  $d_{AB}=\sqrt{20}$  ,  $d_{DC}=\sqrt{80}$  ו. 15.

## פרק 4 - שינוי נושא נוסחה:

בסרטון זה מופיע הסבר כללי על שינוי נושא נוסחה ודוגמאות.

### שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

(1) נתונה נוסחה לשטח טרפז:  $S = (a+b) \cdot \frac{H}{2}$ .

- א. נתון:  $20$  סמ"ר  $S$ ,  $7.5$  ס"מ  $b$ ,  $2.5$  ס"מ  $a$ . חשבו את  $H$ .  
ב. בטאו את  $H$  באמצעות  $a$ ,  $b$  ו-  $S$ .

(2) נוסחה לשטח פני כדור היא:  $P = 4\pi R^2$ .

- א. נתון:  $100\pi$  סמ"ר  $P$ . חשבו את  $R$ .  
ב. בטאו את רדיוס הכדור  $R$  באמצעות  $P$ .

(3) נוסחת נפח חרוט היא:  $V = \frac{1}{3} \cdot \pi R^2 H$ .

- א. בטאו את הגובה  $H$  של החרוט בנושא הנוסחה (כלומר, בטאו את  $H$  באמצעות  $V$  ו-  $R$ ).  
ב. בטאו את  $R$  בנושא הנוסחה.  
ג. נתון:  $800\pi$  סמ"ק  $V$ ,  $6$  ס"מ  $H$ . חשבו את  $R$ .

(4) לפניכם נוסחה למציאת הטמפרטורה במעלות פרנהייט,  $F$ , כאשר

הטמפרטורה נתונה במעלות צלזיוס,  $C$ :  $F = \frac{9C}{5} + 32$ .

- א. נקודת הרתיחה של מים היא  $100$  מעלות צלזיוס. מצאו את נקודת הרתיחה של מים במעלות פרנהייט.  
ב. מצאו את הטמפרטורה שבה  $F = C$ .  
ג. רשמו נוסחה לחישוב טמפרטורה במעלות צלזיוס, כאשר הטמפרטורה נתונה במעלות פרנהייט.

(5) נוסחה לשטח מעטפת של תיבה היא:  $M = 2h(a+b)$ , כאשר  $a, b$  הם ממדי

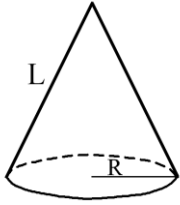
בסיס התיבה ו-  $h$  הוא גובה התיבה.

- א. בטאו את  $h$  בנושא הנוסחה.  
ב. חשבו את  $h$ , אם נתון:  $5$  ס"מ  $a$ ,  $6$  ס"מ  $b$ ,  $32$  סמ"ר  $M$ .  
ג. רשמו נוסחה לשטח מעטפת  $M$  של קובייה שצלעה  $a$ .  
ד. רשמו נוסחה לשטח מעטפת  $M$  של תיבה שבסיסה ריבוע, כאשר  $a$  הוא אורך צלע הבסיס, ו-  $h$  הוא גובה התיבה.

6) נוסחה לשטח פנים של גליל, שרדיוסו  $R$  וגובהו  $H$ ,

היא:  $P = 2\pi R \cdot H + 2\pi R^2$ .

- א. בטאו את גובה הגליל,  $H$ , באמצעות  $P$  אם נתון כי  $R = 5$  ס"מ.  
 ב. חשבו את גובה הגליל שבסעיף א, אם נתון גם כי:  $P = 471$  סמ"ר.  
 בחישוביכם השתמשו בקירוב  $\pi = 3.14$



7) נוסחה לשטח פנים של חרוט היא:  $P = \pi R^2 + \pi RL$

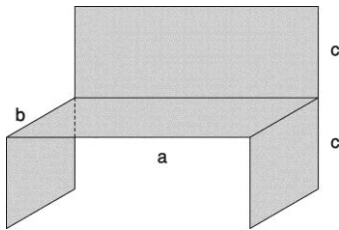
- א. בטאו את  $L$  באמצעות  $P$  אם נתון כי:  $R = 3$  ס"מ.  
 ב. חשבו את  $L$  אם נתון גם כי:  $P = 24\pi$  סמ"ר.

8) שטח מרובע, שאלכסוניו  $e$  ו- $f$  מאונכים זה לזה, הוא מחצית מכפלת אורכי

האלכסונים:  $S = \frac{1}{2} e \cdot f$

- א. נתון מרובע שאלכסוניו מאונכים זה לזה.  
 שטח המרובע הוא 100 סמ"ר.  $S =$   
 אורך אחד האלכסונים הוא 10 ס"מ  $f =$ . חשבו את אורך האלכסון  $e$ .  
 ב. במרובע שאלכסוניו מאונכים זה לזה, רשמו נוסחה לחישוב אורך האלכסון  $f$ , כאשר שטח המרובע הוא  $S$ , ואורך האלכסון השני הוא  $e$ .  
 ג. מצאו נוסחה לחישוב שטח של ריבוע, שאורך האלכסון שלו הוא  $d$ .

9) מפעל מייצר ספסלי עץ לישיבה במידות שונות לפי הדגם בסרטוט.



ממדי הספסל הם:

- $a$  ס"מ – אורך משטח הישיבה.  
 $b$  ס"מ – עומק משטח הישיבה.  
 $c$  ס"מ – גובה הספסל וגובה המשענת.  
 שטח לוחות העץ, שספסל כזה מורכב מהם,  
 נתון בנוסחה:  $S = ab + 2bc + ac$ .

- א. נתון כי שטח לוחות העץ בספסל הוא 6000 סמ"ר, וגובה הספסל  $c$ ,  
 הוא 40 ס"מ. רשמו ביטוי לערך של  $a$  (הביעו את  $a$  באמצעות  $b$ ).  
 ב. האם אדם מבוגר יכול לשבת בנוחות על ספסל ששטח לוחות העץ שבו  
 הוא 6000 סמ"ר, גובהו  $c$ , הוא 40 ס"מ, ועומק משטח הישיבה שלו  $b$ ,  
 הוא 60 ס"מ? נמקו.  
 ג. במפעל בנו ספסלים אחרים שבהם שטח לוחות העץ בכל ספסל  
 הוא 8000 סמ"ר, ואורך משטח הישיבה  $a$ , הוא 80 ס"מ.  
 רשמו ביטוי לערך של  $b$  (הביעו את  $b$  באמצעות  $c$ ).  
 ד. מהו עומק משטח הישיבה  $b$ , של ספסל ששטח לוחות העץ שבו  
 הוא 8000 סמ"ר, אורך משטח הישיבה שלו  $a$  הוא 80 ס"מ, וגובהו  $c$ ,  
 הוא 60 ס"מ?



**10** על המדרכה ממוקם עמוד תאורה ועליו פנס הנמצא בגובה 3 מ' מן המדרכה. בערב, כאשר הפנס דולק, משתנה אורך הצל של האנשים העוברים ליד העמוד, בהתאם למרחק שלהם ממנו. אורך הצל תלוי גם בגובה האדם.

$$y = \frac{g}{3-g}x$$

אפשר לחשב את אורך הצל  $y$  של אדם על-פי הנוסחה:

$g$  מסמן את גובה האדם (במטרים).

$x$  מסמן את מרחק האדם מן העמוד (במטרים).

$y$  מסמן את אורך הצל (במטרים).

א. כאשר יוני נמצא במרחק 8 מטרים מן העמוד אורך הצל שלו הוא 7 מטרים. מהו הגובה של יוני?

ב. הביעו באמצעות  $x$  את גובה האדם שאורך הצל שלו 2 מטרים.

ג. המרחק של יעל מהעמוד הוא פי שניים מאורך הצל שלה. מהו הגובה של יעל?

**11** רופא אמר למר יעקובסון כי עליו להביא את בתו לבדיקה אם הטמפרטורה שלה

עולה על  $37.5^{\circ}\text{C}$  (37.5 מעלות צלזיוס). בתו חשה ברע, ולכן הוא מדד את הטמפרטורה שלה באמצעות מדחום אמריקאי שהיה בביתו. המדחום, שהיה מכויל לפי מעלות פרנהייט, הראה טמפרטורה של  $98^{\circ}\text{F}$  (98 מעלות פרנהייט). הקשר בין מדידת הטמפרטורה לפי מעלות פרנהייט לבין מדידת הטמפרטורה

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

לפי מעלות צלזיוס, נתון בנוסחה:

(F – מעלות פרנהייט, C – מעלות צלזיוס)

א. האם מר יעקובסון צריך לקחת את בתו לרופא? נמקו.

ב. למחרת מדד מר יעקובסון את חום בתו, באותו מדחום, והמדחום הראה  $104^{\circ}\text{F}$ . האם מר יעקובסון צריך לקחת את בתו לרופא? נמקו.

ג. הביעו את C באמצעות F.

**12** לבדיקת תקינות משקל גוף אדם משתמשים במדד הנקרא BMI (מדד מסת

הגוף). מדד מסת הגוף נותן ערך מספרי שבאמצעותו ניתן לקבוע האם אדם נמצא במצב של משקל תקין, בעודף משקל, או בתת-משקל. המדד מחושב באמצעות הגובה במטרים H, של האדם, והמשקל שלו בקילוגרמים M.

$$I = \frac{M}{H^2}$$

מסמנים את המדד ב-I. לחישוב המדד משתמשים בנוסחה:

כאשר ערכי I הם בין 18.5 ל-25, משקל האדם נחשב תקין.

אם ערכי I הם מעל 25 אז הוא נחשב בעל עודף משקל.

לעומת זאת, אם I נמוך מ-18.5, אז האדם נמצא בתת-משקל.

א. גובהו של דני הוא 1.70 מ' ומשקלו 64 ק"ג.

(1) חשבו את I.

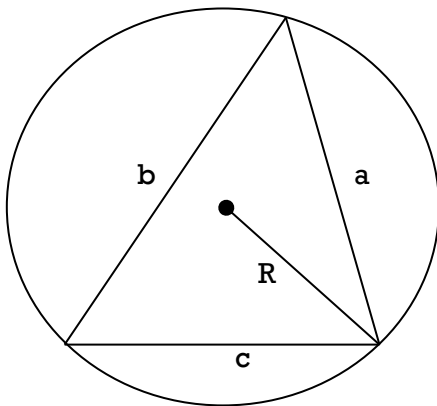
(2) האם משקלו של דני תקין לפי מדד מסת הגוף?

ב. מדד מסת הגוף (I) של מר לוי שווה ל-26.5, וגובהו הוא מטר אחד ו-84

ס"מ. מהו משקלו של מר לוי?

- ג. בטאו את גובהו של אדם (H), באמצעות משקלו (M) וערך מדד מסת הגוף (I).  
 ד. גובהו של אלון הוא 168 ס"מ. מהו המשקל הגדול ביותר שיכול להיות לאלון, עבורו מדד מסת הגוף (I) יהיה תקין?

- 13) מרחק X (במטרים) שעובר גוף הנופל מגובה, ניתן לחישוב על-ידי הנוסחה הבאה:  $X = 5 \cdot t^2$ , כאשר t הוא הזמן שעבר מרגע הנפילה (בשניות).  
 א. מצאו את המרחק שעבר הגוף במשך 4 השניות הראשונות.  
 ב. כעבור כמה שניות מרגע הנפילה יעבור הגוף מרחק של 125 מטרים?  
 ג. בטאו את t באמצעות X.  
 ד. האם המרחק שעובר הגוף בשנייה הראשונה שווה למרחק שעובר הגוף בשנייה השלישית?



- 14) אפשר לחשב שטח משולש באמצעות הנוסחה

$$S = \frac{a \cdot b \cdot c}{4R}$$

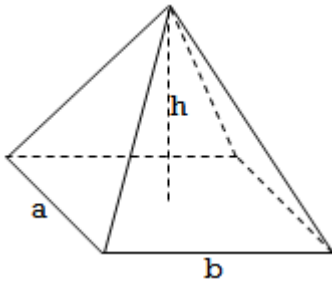
הבאה: , כאשר a, b ו-c הם אורכי צלעות המשולש, ו-R הוא רדיוס המעגל שחוסם את המשולש (ראו סרטוט).

- א. שטח משולש הוא 96 סמ"ר, אורכי צלעות המשולש הם 20 ס"מ, 16 ס"מ ו-12 ס"מ. מצאו את רדיוס המעגל שחוסם את המשולש.  
 ב. בטאו את R באמצעות a, b, c ו-S.  
 ג. אם נתון כי משולש הוא שווה-צלעות, בטאו את אורך צלע המשולש באמצעות S ו-R.  
 ד. שטח משולש שווה-צלעות הוא  $100\sqrt{3}$  ורדיוס המעגל שחוסם אותו הוא  $\frac{20\sqrt{3}}{3}$ . חשבו את אורך צלע המשולש.

15 נתונה פירמידה שבסיסה מלבן. אורך צלעות המלבן a ס"מ ו-b ס"מ.

הגובה של הפירמידה שווה ל-h ס"מ (ראו סרטוט).

הנוסחה למציאת נפח הפירמידה V היא:  $V = \frac{a \cdot b \cdot h}{3}$ .



א. חשבו את נפח הפירמידה שבסיסה מלבן שצלעותיו הם 3 ס"מ ו-5 ס"מ, וגובהה הוא 6 ס"מ.

ב. נפחה של פירמידה שבסיסה מלבן הוא 50 סמ"ק, גובהה 10 ס"מ. צלע אחת של המלבן בבסיס

הפירמידה שווה ל-4 ס"מ. חשבו את אורך הצלע השנייה.

ג. בטאו את גובה הפירמידה (h) באמצעות a, b ו-V.

נתונה פירמידה שבסיסה ריבוע. אורך צלע הריבוע הוא a ס"מ

ד. בטאו את V באמצעות a ו-h.

ה. בטאו את a באמצעות V ו-h.

16 נתונה פירמידה שבסיסה מלבן. אורך צלעות המלבן a ס"מ ו-b ס"מ.

הגבהים של הפאות הצדדיות שווים ל- $h_1$  ס"מ ו- $h_2$  ס"מ בהתאמה

(ראו סרטוט). שטח הפנים של הפירמידה נתון על-ידי הנוסחה

הבאה:  $S = a \cdot b + a \cdot h_1 + b \cdot h_2$ .

א. נתון:  $b = 10$  ס"מ,  $a = 8$  ס"מ.

הביעו את שטח פני הפירמידה באמצעות  $h_1$  ו- $h_2$ .

ב. נתון כי שטח פני הפירמידה שווה ל-160 סמ"ר,

$b = 10$  ס"מ,  $a = 8$  ס"מ ו- $h_1 = 5$  ס"מ.

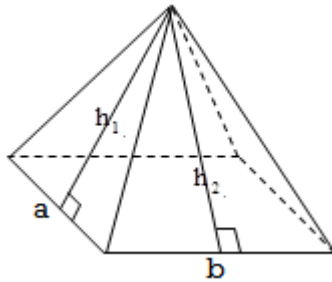
מצאו את אורך  $h_2$ .

ג. בטאו את  $h_2$  באמצעות a, b,  $h_1$  ו-S.

ד. בטאו את a באמצעות b,  $h_1$ ,  $h_2$  ו-S.

ה. נתון כי בסיס הפירמידה הוא ריבוע שצלעו a ס"מ.  $h_1 = h_2 = 10$  ס"מ.

בטאו את S באמצעות a.



**17** בבניין משרדים נערך שיפוץ. במסגרת השיפוץ מתכוונים לצבוע את הקירות ותקרות החדרים. כל החדרים בבניין זהים: רוחב של כל חדר הוא 5 מטרים, אורך החדר הוא 7 מטרים, וגובה החדר הוא 3 מטרים. לאחר חישוב התברר כי התשלום עבור הצבע הדרוש לצביעת  $n$  חדרי הבניין הוא:  $M = n \cdot (7x + 15y)$ , כאשר  $x$  מייצג את המחיר לליטר אחד של צבע לתקרה, ו- $y$  את המחיר לליטר אחד של צבע לקירות.

א. קבלן שיפוצים ראשון נתן הצעת מחיר, לפיה מחיר לליטר אחד של צבע לתקרה הוא 10 ₪, ומחיר לליטר אחד של צבע לקירות הוא 15 ₪. בטאו באמצעות  $n$  את התשלום עבור הצבע הדרוש ( $M$ ) לצביעת  $n$  חדרי הבניין, לפי ההצעה הזו.

ב. בטאו את  $x$  באמצעות  $y, M, n$ .

ג. בשלב הראשון של השיפוצים הוחלט לצבוע 10 חדרים בקומה א. קבלן שיפוצים שני הציע צבע לשיפוץ של כל עשרת החדרים בסכום של 2650 ₪, כאשר המחיר לליטר אחד של הצבע לתקרה הוא 10 ₪. חשבו את המחיר לליטר אחד של הצבע לקירות.

ד. איזה מבין הקבלנים נתן הצעה זולה יותר?

**18** מחקרים ביולוגיים גילו כי צרצרים רגישים מאוד לשינויים בטמפרטורת הסביבה. מספר הצרצורים מנבא באופן מדויק את הטמפרטורה שנמדדת במעלות פרנהייט. הנוסחה המתמטית שבאמצעותה אפשר לחשב את

הטמפרטורה היא:  $F = 50 + \frac{H - 92}{4.7}$ , כאשר  $F$  – הטמפרטורה (בפרנהייט)

ו-  $H$  – מספר הצרצורים של צרצר בדקה.

א. חשבו את הטמפרטורה במעלות פרנהייט, אם מספר צרצורי הצרצר היה 186.

ב. חשבו את מספר הצרצורים של צרצר בסביבה שבה הטמפרטורה 95 מעלות פרנהייט.

ג. בטאו את  $H$  באמצעות  $F$ .

## תשובות סופיות:

$$(1) \quad \text{א. } H = 4 \text{ ס"מ} \quad \text{ב. } H = \frac{2S}{a+b}$$

$$(2) \quad \text{א. } R = 5 \text{ ס"מ} \quad \text{ב. } R = \sqrt{\frac{P}{4\pi}}$$

$$(3) \quad \text{א. } H = \frac{3V}{\pi R^2} \quad \text{ב. } R = \sqrt{\frac{3V}{\pi H}} \quad \text{ג. } R = 20 \text{ ס"מ}$$

$$(4) \quad \text{א. } F = 212^\circ \quad \text{ב. } F = C = -40^\circ \quad \text{ג. } C = \frac{5F - 160}{9}$$

$$(5) \quad \text{א. } h = \frac{M}{2(a+b)} \quad \text{ב. } h = \frac{16}{11} \text{ ס"מ} \quad \text{ג. } M = 4a^2 \quad \text{ד. } M = 4ab$$

$$(6) \quad \text{א. } H = \frac{P - 50\pi}{10\pi} \quad \text{ב. } H = 10 \text{ ס"מ}$$

$$(7) \quad \text{א. } L = \frac{P - 9\pi}{3\pi} \quad \text{ב. } L = 5 \text{ ס"מ}$$

$$(8) \quad \text{א. } e = 20 \text{ ס"מ} \quad \text{ב. } f = \frac{2S}{e} \quad \text{ג. } S = \frac{1}{2}d^2$$

$$(9) \quad \text{א. } a = \frac{6000 - 80b}{b + 40} \quad \text{ב. לא.} \quad \text{ג. } b = \frac{8000 - 80c}{80 + 2c} \quad \text{ד. } b = 16 \text{ ס"מ}$$

$$(10) \quad \text{א. } 1.4 \text{ מטר} \quad \text{ב. } g = \frac{6}{x+2} \quad \text{ג. } 1 \text{ מטר}$$

$$(11) \quad \text{א. לא. } C = 36.67^\circ \quad \text{ב. עליו לשלוח את בתו לרופא: } C = 40^\circ \quad \text{ג. } C = \frac{5F - 160}{9}$$

$$(12) \quad \text{א. (1) } 22.15 \quad \text{(2) כן} \quad \text{ב. } 89.7 \text{ ק"ג} \quad \text{ג. } H = \sqrt{\frac{M}{I}} \quad \text{ד. } 70.56 \text{ ק"ג}$$

$$(13) \quad \text{א. } 80 \text{ מ'} \quad \text{ב. } 5 \text{ שניות} \quad \text{ג. } t = \sqrt{\frac{x}{5}} \quad \text{ד. לא.}$$

$$(14) \quad \text{א. } 10 \text{ ס"מ} \quad \text{ב. } R = \frac{a \cdot b \cdot c}{4S} \quad \text{ג. } a = \sqrt[3]{4S \cdot R} \quad \text{ד. } 20 \text{ ס"מ}$$

$$(15) \quad \text{א. } 30 \text{ סמ"ק} \quad \text{ב. } 3.75 \text{ ס"מ} \quad \text{ג. } h = \frac{3V}{a \cdot b} \quad \text{ד. } V = \frac{a^2 \cdot h}{3} \quad \text{ה. } a = \sqrt{\frac{3V}{h}}$$

$$(16) \quad \text{א. } S = 80 + 8 \cdot h_1 + 10 \cdot h_2 \quad \text{ב. } 5 \frac{1}{3} \text{ ס"מ} \quad \text{ג. } h_2 = \frac{S - a \cdot b - a \cdot h_1}{b} \quad \text{ד. } a = \frac{S - b \cdot h_2}{b + h_1}$$

$$\text{ה. } S = a^2 + 20a$$

$$(17) \quad \text{א. } M = 295n \quad \text{ב. } x = \frac{M - 15 \cdot n \cdot y}{7 \cdot n} \quad \text{ג. } 13 \text{ ש"ח} \quad \text{ד. הקבלן השני זול יותר.}$$

$$(18) \quad \text{א. } 70 \quad \text{ב. כ- } 304 \quad \text{ג. } H = 4.7(F - 50) + 92$$

## תרגול נוסף – שינוי נושא נוסחה:

בתרגילים הבאים נתונות נוסחאות. הביעו את האות שלידן כנושא הנוסחה:

$$k = ? , ck + a = d \quad (3) \quad b = ? , ab = 5 \quad (2) \quad a = ? , a - b = c \quad (1)$$

$$y = ? , x = \frac{3y - 2z}{7} \quad (6) \quad k = ? , m = \frac{3n + 2k}{11} \quad (5) \quad b = ? , a = \frac{1}{6}bc \quad (4)$$

$$n = ? , m = 5n(k + b) \quad (9) \quad h = ? , m = (n + k)\frac{h}{3} \quad (8) \quad k = ? , m = \frac{3n - 4k}{5} \quad (7)$$

$$x = ? , a = \sqrt{\frac{x}{y}} \quad (12) \quad z = ? , T = xy^2 + xyz \quad (11) \quad d = ? , a = \frac{1}{2}bc^2d \quad (10)$$

$$(13) \text{ נתונה הנוסחה הבאה: } M = \frac{N_2 - N_1}{T}$$

א. בטאו את  $N_1$  באמצעות:  $M, T, N_2$ .

ב. הציבו:  $N_2 = 150, T = 7, M = 12$  וחשבו את  $N_1$ .

$$(14) \text{ נתונה הנוסחה הבאה: } a = \frac{4b - 7c}{5}$$

א. בטאו את  $b$  באמצעות:  $a, c$ .

ב. בטאו את  $c$  באמצעות:  $a, b$ .

ג. נתון:  $a = -2, c = 4$ . חשבו את  $b$ .

ד. נתון:  $a = 0.7, b = 0.14$ . חשבו את  $c$ .

$$(15) \text{ נתונה הנוסחה הבאה: } T = 2pk^2x$$

א. בטאו את  $x$  כנושא הנוסחה.

ב. בטאו את  $k$  כנושא הנוסחה (רשמו רק את השורש החיובי).

ג. נתון:  $x = 10, p = 6, T = 120$ . חשבו את  $k$ . (רשמו רק את השורש החיובי).

$$(16) \text{ נתונה הנוסחה הבאה: } S = \sqrt{\frac{x+c}{y}}$$

א. בטאו את  $c$  באמצעות:  $x, y, S$ .

ב. הציבו:  $S = 4, x = 2, y = 0.5$  וחשבו את  $c$ .

## תשובות סופיות:

$$\begin{array}{lll} k = \frac{d-a}{c} \quad (3) & b = \frac{5}{a} \quad (2) & a = b+c \quad (1) \\ y = \frac{7x+2z}{3} \quad (6) & k = \frac{11m-3n}{2} \quad (5) & b = \frac{6a}{c} \quad (4) \\ n = \frac{m}{5(k+b)} \quad (9) & h = \frac{3m}{n+k} \quad (8) & k = \frac{3n-5m}{4} \quad (7) \\ x = a^2 y \quad (12) & z = \frac{T-xy^2}{xy} \quad (11) & d = \frac{2a}{bc^2} \quad (10) \end{array}$$

$$.66 \text{ ב. } N_1 = N_2 - MT \text{ א.} \quad (13)$$

$$.-0.42 \text{ ד. } 4.5 \text{ ג. } c = \frac{4b-5a}{7} \text{ ב. } b = \frac{5a+7c}{4} \text{ א.} \quad (14)$$

$$.1 \text{ ג. } k = \sqrt{\frac{T}{2px}} \text{ ב. } x = \frac{T}{2pk^2} \text{ א.} \quad (15)$$

$$.6 \text{ ב. } c = S^2 y - x \text{ א.} \quad (16)$$

## פרק 5 - בעיות מילוליות:

### בעיות כלליות:

- (1) בסרטון זה מוסבר מהי בעיה מילולית וכיצד פותרים אותה.
- א. סכום שני מספרים 43. מספר אחד גדול ב-15 מהשני. מצא את המספרים.
- ב. סכום הגילים של שלושה אחים הוא 37. האח הבינוני גדול ב-3 שנים מהאח הצעיר, וגילו של האח הבכור גדול פי שניים מגילו של האח הבינוני. מהו גילו של כל אח?
- (2) מספר התלמידים בכיתה י' קטן ב-8 ממספר התלמידים בכיתה ט', ומספר התלמידים בכיתה י"א הוא  $\frac{3}{4}$  ממספר התלמידים בכיתה י'. מצא את מספר התלמידים בכל כיתה, אם מספר התלמידים הכולל בשלושת הכיתות הוא 96.
- (3) 3 חבילות קמח ו-4 חבילות סוכר עולות ביחד 76 שקלים. ואילו 10 חבילות קמח ו-2 חבילות סוכר עולות יחד 140 שקלים. כמה עולה חבילת סוכר וכמה עולה חבילת קמח?
- (4) כדי לשכור משאית לטיול על הכיתה כולה לשלם 4200 שקלים. מאחר ש-8 תלמידים לא יצאו לטיול, כל תלמיד מהנותרים היה צריך להוסיף 60 שקלים לסכום המקורי. כמה תלמידים בכיתה? מהו הסכום המקורי שכל תלמיד היה צריך לשלם?
- (5) כסף חולק בין שלושה אנשים. הראשון קיבל מחצית מהסכום הכולל פחות 1000 שקלים, השני קיבל  $\frac{1}{4}$  מהסכום הכולל ועוד 500 שקלים, והשלישי קיבל  $\frac{1}{5}$  מהסכום הכולל ועוד 900 שקלים. מהו הסכום הכולל וכמה קיבל כל אחד מהאנשים?
- (6) בית ספר תיכון הזמין 14 משאיות להסעת 480 תלמידים לטיול שנתי. בכל משאית קטנה ניתן להסיע 30 תלמידים ואילו בכל משאית גדולה ניתן להסיע 50 תלמידים. כמה משאיות מכל סוג הוזמנו?
- (7) הוצאת ספרים הזמינה ספרים מבית-דפוס. המשלוח היה אמור להגיע ב-20 ארגזים בינוניים, אולם נארז בארגזים גדולים יותר, כשבכל אחד מהם 10 ספרים יותר, לכן נשלחו 16 ארגזים בלבד. כמה ספרים הוזמנו על ידי הוצאת הספרים?
- (8) סוחר קנה מספר כוסות במחיר כולל של 1800 שקלים. 5 כוסות נשברו, ולכן את היתר מכר ברווח של 40 שקלים לכוס. כמה כוסות קנה הסוחר, אם הרוויח בעסקה 700 שקלים?



## בעיות אחוזים:

9) **בסרטון זה מוסבר מהו אחוז וכיצד לפתור בעיה מילולית המכילה אחוזים.**

חולצה עולה 280 שקלים.

- א. בסוף העונה היא עולה 25% פחות ממחירה הקודם. מהו מחירה החדש של החולצה?
- ב. בסוף העונה החולצה מהווה 25% ממחירה הקודם. מהו מחירה החדש של החולצה?
- ג. החולצה התייקרה ב-20%. מהו מחירה החדש? מהו מחיר ההתייקרות?

10) לאדם יש  $x$  שקלים. הוא הוציא 20% מכספו.

- א. הבע את מחיר ההוצאה באמצעות  $x$ .
- ב. הבע את הסכום שנשאר לו באמצעות  $x$ .

11) סוחר קנה סחורה ב- $a$  שקלים והרוויח 35% במכירה. בכמה מכר הסוחר את הסחורה?

12) לדני  $x$  גולות. ליוסי 60% מכמות הגולות של דני. לאלון ב-30% גולות יותר מאשר לדני. ליובל ב-25% גולות פחות מאשר לדני. הבע את מספר הגולות שיש לכל אחד.

13) במיכל  $m$  ליטר של כוהל. ביום הראשון מתנדפים 10% מהכוהל שבמיכל.

ביום השני מתנדפים 30% מכמות הכוהל שנשארה.  
מהי כמות הכוהל שנשארה לאחר יומיים?

14) אדם מכר סחורה ב-4800 ₪ והרוויח במכירה זו 20%. באיזה סכום קנה את הסחורה?

15) סכום שני מספרים הוא 184. אחד מהם גדול ב-30% מהשני. מצא את המספרים.

16) בכיתה 36 תלמידים. מספר הבנים גדול ממספר הבנות ב-25%.

מצא כמה בנים ובנות בכיתה.

17) שני פועלים מרוויחים יחד 2700 שקלים. פועל אחד מרוויח 20% פחות מהשני.

כמה משתכר כל פועל?

18) בשתי כיתות שבהן ביחד 70 תלמידים ערכו מבחן. 75% מתלמידי הכיתה

הראשונה ו-80% מתלמידי הכיתה השנייה עברו את המבחן. בסך הכול עברו את המבחן (משתי הכיתות גם ביחד) 54 תלמידים. מצא כמה תלמידים בכל כיתה.

19) סכום כסף חולק בין 3 אנשים. הראשון קיבל 35% מהסכום, השני קיבל 25%

מהסכום והשלישי קיבל 3200 שקלים. מהו הסכום שחולק?

20) מחירים של 5 ק"ג תפוחים ו-8 ק"ג אגסים הוא 31 שקלים. כעבור שבוע עלה מחיר האגסים ב-25%, אך מחיר התפוחים לא השתנה. לכן מחירים של 5 ק"ג תפוחים ו-8 ק"ג אגסים עתה הוא 35 שקלים. חשב את מחיר ק"ג אגסים לפני עליית המחיר.

21) אריה קיבל תוספת יוקר של 2% וכעבור חצי שנה תוספת של 4%. משכורתו של אריה לאחר התוספת השנייה הייתה גדולה ב-304 שקלים ממשכורתו לפני התוספת הראשונה. מה הייתה משכורתו ההתחלתית?

22) מחירו של מוצר ירד פעמיים באותו אחוז. מצא באיזה אחוז ירד המחיר בכל פעם אם בסך הכול ירד המחיר מ-16 שקלים ל-9 שקלים.

23) מחירו של מוצר ירד תחילה ב-10% ולאחר מכן עלה ב-25%. מחירו הסופי של המוצר היה 90 שקלים. מה היה מחירו ההתחלתי של המוצר?

24) מחירו של מוצר הוא 40 שקלים. לאחר חודש עלה מחירו ל-50 שקלים וכעבור חודש נוסף ירד מחירו ל-45 שקלים.  
א. באיזה אחוז עלה המחיר בחודש הראשון?  
ב. באיזה אחוז ירד המחיר בחודש השני?

### תשובות סופיות:

- 1) א. 29 ו-14. ב. בכור: 20 שנים, בינוני: 10 שנים, צעיר: 7 שנים.
- 2) כיתה ט': 40, כיתה י': 32, כיתה יא': 24.
- 3) חבילת קמח: 12 ₪, חבילת סוכר: 10 ₪.
- 4) 28 תלמידים בכיתה, המחיר לתלמיד: 150 ₪.
- 5) הסכום הכולל: 8000 ₪. הסכומים שקיבלו כל אחד הם: 3000 ₪, 2500 ₪ ו-2500 ₪.
- 6) 3 משאיות גדולות ו-11 משאיות קטנות.
- 7) 800 ספרים.
- 8) 30 כוסות.
- 9) א. 210 ₪. ב. 70 ₪. ג. 336 ₪, התייקרות של 56 ₪.
- 10) א.  $0.2x$ . ב.  $0.8x$ .
- 11)  $1.35a$ .
- 12) יוסי:  $0.6x$ , אלון:  $1.3x$ , יובל:  $0.75x$ .
- 13)  $0.63m$  (14) 4000 ₪ (15) 104 ו-80. (16) 20 בנים ו-16 בנות.
- 17) 1200 ₪ ו-1500 ₪.
- 18) כיתה ראשונה: 40 תלמידים, כיתה שנייה: 30 תלמידים.
- 19) 8000 ₪.
- 20) 2 ₪.
- 21) 5000 ₪. (22) 25%. (23) 80 ₪. (24) א. 25%. ב. 10%.

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

- (1) 3 ק"ג תפוחים ו-5 ק"ג אגסים עולים יחד 25 שקלים.  
4 ק"ג תפוחים ו-2 ק"ג אגסים עולים יחד 17 שקלים.  
מהו המחיר של ק"ג תפוחים, ומהו המחיר של ק"ג אגסים?
- (2) 5 ק"ג תפוחים ו-3 ק"ג אגסים עולים יחד 26 שקלים. התשלום בעבור 4 ק"ג תפוחים גבוה בשקל אחד מהתשלום בעבור 2 ק"ג אגסים. מהו המחיר של 1 ק"ג תפוחים ומהו המחיר של 1 ק"ג אגסים?
- (3) 4 חבילות מרגרינה ו-3 חבילות חמאה עולות יחד 27 שקלים. התשלום בעבור 10 חבילות מרגרינה שווה לתשלום בעבור 6 חבילות חמאה. מהו מחירה של חבילת מרגרינה ומהו מחירה של חבילת חמאה?
- (4) גיל קנה 3 מחברות ו-2 עפרונות ושילם 4 שקלים. אייל קנה 5 מחברות ו-4 עפרונות ושילם 7 שקלים. קרן קנתה 4 מחברות ו-3 עפרונות. כמה שילמה קרן?
- (5) מחיר כניסה לקולנוע הוא 35 שקלים לכרטיס רגיל ו-28 שקלים לילד כרטיס מוזל. קבוצה של 18 אנשים שילמה בסך הכול 532 שקלים דמי כניסה. כמה כרטיסים רגילים וכמה כרטיסים מוזלים נקנו?
- (6) א. חיים סנה ספר שמחירו 50 ₪, וקיבל עליו הנחה של 20%. מצאו את המחיר ששילם חיים על הספר.  
מחירו של הספר היה  $x$  שקלים. המחיר הוזל ב-20%.  
ב. הביעו באמצעות  $x$  בכמה שקלים ירד מחיר הספר כתוצאה מן ההוזלה.  
ג. נתון כי הוזלה של 20% הורידה של מחיר הספר ב-15 שקלים. מצאו, באמצעות סעיף ב', או בדרך אחרת, את מחיר הספר לפני ההוזלה.
- (7) א. בתחילת השנה הועלה המחיר המקורי של אופנוע ב-20%, ואילו בסוף השנה הוזל המחיר ב-20%. נתון כי המחיר של האופנוע לאחר ההוזלה בסוף השנה הוא 2400 שקלים. מצאו את מחירו המקורי של האופנוע.  
ב. מחירו המקורי של אופנוע אחר היה  $x$  שקלים. האופנוע התייקר ב-20% ולאחר מכן הוזל ב-20%. הביעו באמצעות  $x$  את מחיר האופנוע לאחר שני השינויים (ההתייקרות וההוזלה).
- (8) משכורתו של יוסף הייתה גדולה ב-1050 שקלים ממשכורתו של דוד. לאחר שמשכורתו של דוד הועלתה ב-15%, קיבלו יוסף ודוד משכורת זהה. חשב את משכורתו של יוסף.

9) אריה קיבל תוספת יוקר של 2% למשכורתו, כעבור חצי שנה קיבל תוספת יוקר נוספת של 4%. משכורתו של אריה לאחר התוספת השנייה גדולה ב-304 שקלים ממשכורתו ההתחלתית.

- א. סמן ב- $x$  את משכורתו ההתחלתית של אריה, בטא באמצעות  $x$  את משכורתו לאחר התוספת הראשונה.
- ב. חשב את משכורתו ההתחלתית של אריה.

10) משכורתו של לוי גדולה ב-2000 שקלים ממשכורתו של שמעון. לוי קיבל העלאה של 10%, ושמעון קיבל העלאה של 20%.

- א. סמן ב- $x$  את משכורתו של שמעון והבע באמצעות  $x$  את התוספת בשקלים למשכורתו של שמעון ואת התוספת בשקלים למשכורתו של לוי.
- ב. התוספת בשקלים למשכורתו של שמעון שווה לתוספת בשקלים למשכורתו של לוי. חשב את משכורתו של שמעון.

11) מחיר ק"ג עגבניות גדול ב-15% ממחיר ק"ג פלפלים. ראובן שילם 144 שקלים בעבור 12 ק"ג עגבניות ו-15 ק"ג פלפלים. חשב את המחיר של ק"ג פלפלים.

12) מחירו של ארון, בתוספת ההובלה לבית הלקוח, הוא 900 שקלים. אם יתייקר הארון ב-25% ומחיר ההובלה לא ישתנה, יהיה על הלקוח לשלם בסך-הכול 1100 שקלים. חשב את מחיר הארון.

13) מחירו של ארון הוא 400 שקלים. הארון התייקר ב-20%.

- א. חשב את מחיר הארון לאחר ההתייקרות.
- ב. בכמה אחוזים יש להוריד את המחיר שלאחר ההתייקרות כדי שמחיר הארון יהיה 360 שקלים?

14) ראובן שילם 31 שקלים בעבור 5 ק"ג תפוחים ו-8 ק"ג אגסים. כעבור שבוע עלה מחיר האגסים ב-25%, אך מחיר התפוחים לא השתנה. ראובן שילם עתה 35 שקלים בעבור 5 ק"ג תפוחים ו-8 ק"ג אגסים. חשב את מחירו של ק"ג אגסים לפני עליית המחיר.

15) עקב עליית מחירי הנפט בעולם, הועלה המחיר של ליטר בנזין ב-4%. כעבור חודשיים הועלה מחירו שוב ב-4%, למחיר של 6.70 ₪.

- א. סמנו ב- $x$  את המחיר ההתחלתי של ליטר בנזין, והביעו באמצעות  $x$  את מחירו של ליטר בנזין לאחר ההתייקרות הראשונה.
- ב. הביעו באמצעות  $x$  את מחירו של ליטר בנזין אחרי ההתייקרות השנייה.
- ג. מה היה מחירו ההתחלתי של ליטר בנזין?

**16** במרכז העיר ישנם שני חניונים שמיקומם נוח במיוחד.  
**בחניון א**: התעריף אינו תלוי באורך זמן החניה, והוא 12 שקלים ליום.  
**בחניון ב**: תעריף החנייה עד לשעתיים (כולל) הוא 5 שקלים.  
 התעריף לזמן חנייה שבין שעתיים ל-4 שעות (כולל) הוא 8 שקלים.  
 התעריף לזמן חנייה העולה על 4 שעות הוא 16 שקלים.  
 לכל חניון נכנסות בממוצע 110 מכוניות ביום. מתוכן 20 מכוניות החונות לזמן קצר משעתיים, 30 מכוניות לזמן שבין שעתיים ל-4 שעות ו-60 מכוניות לזמן העולה על 4 שעות. לאיזה מבעלי החניונים הכנסה גבוהה יותר? נמק.

**17** בשכונת הגפן נפתחה מכבסה חדשה: "צח כשלג". בעל המכבסה חישב ומצא כי הוצאותיו הקבועות ליום הן 100 ש"ח, והוצאותיו לכל קילוגרם כביסה, הן 1.5 ש"ח. כדי למשוך לקוחות למכבסה החדשה קבע בעל המכבסה מחירים זולים מאוד: על כל קילוגרם כביסה ישלם הלקוח 4 ש"ח.  
 א. מהי ההכנסה של בעל המכבסה ביום שבו מביאים 100 ק"ג כביסה?  
 ב. מהו אחוז הרווח של בעל המכבסה מתוך הכנסותיו באותו יום?

**18** בחנות "אלף" מקבלים הנחה של 20% על כל קנייה ומשלמים מס ערך מוסף של 16%. שרה קנתה ב-150 ₪.  
 א. חשב את גובה התשלום של שרה אם מחשבים קודם את ההנחה ואחר כך את תוספת המס.  
 ב. חשב את גובה התשלום של שרה אם מחשבים קודם את תוספת המס ואחר כך את ההנחה.  
 ג. מרגלית קנתה ב-1,000 ₪. האם סדר החישוב משנה את גובה התשלום הסופי? הסבר.

**19** א. מחיר הדלק בו משתמשים במכונית C הוא 5 ₪ לליטר.  
 מכונית D צורכת דלק שהוא יקר ב-20% מהדלק של מכונית C.  
 מה המחיר לליטר של דלק שצורכת מכונית D.  
 ב. מכונית A צורכת 8 ליטר דלק בנסיעה של 100 ק"מ.  
 מכונית B צורכת 25% פחות דלק בנסיעה לאותו מרחק.  
 כמה ליטרים היא צורכת בנסיעה זו?

20) חברת אדיפון לטלפונים סלולאריים קבעה תעריף לדקת שיחה. מחיר דקת שיחה בשעות הערב נמוך ממחיר דקת שיחה בשעות היום. חברת אדיפון פרסמה את תעריפיה: **אם תשוחחו בטלפון של אדיפון 20 דקות בשעות הערב ו-20 דקות בשעות היום, תשלמו רק 8 ₪ ליום.**

א. אלו תעריפים אפשריים לדקת שיחה יכולה להציע חברת אדיפון? רשום הסבר לכל סעיף.

- 1) 20 אג' בשעות הערב ו-30 אג' בשעות היום.
- 2) 20 אג' בשעות הערב ו-20 אג' בשעות היום.
- 3) 15 אג' בשעות הערב ו-25 אג' בשעות היום.
- 4) 18 אג' בשעות הערב ו-22 אג' בשעות היום.

א. כמה ישלם גיא המשוחח 25 דקות בשעות הערב ו-25 דקות בשעות היום?

21) על פי חוק, כל עובד צריך לקבל שכר מינימום. שכר המינימום נקבע לפי גיל העובד על פי הטבלה הבאה.

גיל העובד	שכר לשעה
14 עד 16 (לא כולל)	15.58 ₪
16 עד 17 (לא כולל)	16.69 ₪
17 עד 18 (לא כולל)	18.47 ₪
18 ומעלה	20.70 ₪

החוק מוסיף, שבעבור יום עבודה ארוך מ-8 שעות, חייבים לשלם תוספת שכר, בהתאם לשעות העבודה:

שעות נוספות	
שכר רגיל	שעות 1-8:
תוספת של 25% לשעה	שעות 9-10:
תוספת של 50% לשעה	מהשעה ה-11 והלאה:

א. השלם לפי הטבלה את שכר המינימום של חיים (בן ה- 18) בכל שעה ביום עבודה ארוך של 13 שעות :

שעה 13 שעה 12 שעה 11 שעה 10 שעה 9 שעה 8 שעה 7 שעה 6 שעה 5 שעה 4 שעה 3 שעה 2 שעה 1

- ב. מהו השכר הממוצע לשעה של חיים ביום זה?  
ג. נתי (בן ה- 18) עבד 11 שעות. המעסיק שילם לו בעבור יום העבודה 220 ₪. בדוק בעזרת הטבלה אם המעסיק חייב לו כסף, ואם כן – איזה סכום?  
ד. אבי חוגג את יום הולדתו ה- 16. בכמה אחוזים גדל שכר המינימום לשעה שהוא זכאי לקבל?

22) לגבי עבודה במועדים מיוחדים החוק קובע שחייבים לשלם משכורת גבוהה יותר בהתאם לשעות העבודה :

**שכר במועדים מיוחדים (כגון יום העצמאות)**

שעות 1-8:	תוספת של 50% לשעה
שעות 9-10:	תוספת של 75% לשעה
מהשעה ה-11 והלאה:	תוספת של 100% לשעה

נתון כי שכר המינימום הרגיל של עובד בן 20 הוא 20.70 ₪.

- א. מה יהיה שכר המינימום שלו לשעה בשעות 1-8 במועדים מיוחדים?  
ב. מה יהיה שכר המינימום שלו לשעה בשעות 9-10 במועדים מיוחדים?  
ג. מה יהיה שכר המינימום שלו לשעה מהשעה ה- 11 והלאה?  
ד. מעסיק שילם לכל אחד מעובדיו 300 ₪ בעבור יום עבודה ביום העצמאות. בדוק על פי טבלת שכר המינימום (ראו שאלה 52) ועל פי טבלת השכר במועדים מיוחדים בעבור כל אחד מהעובדים, האם המעסיק שילם לו יותר או פחות משכר המינימום. אם המעסיק שילם לעובד פחות משכר המינימום, רשום את הסכום שהמעסיק חייב לעובד.

- חיים (בן 17), שעבד 8 שעות –
- מיכל (בת 18), שעבדה 9 שעות –
- אבי (בן 20), שעבד 13 שעות –

**23** המחיר של שני מוצרים ביחד בחנות הוא 3000 ₪. 10% מהמחיר של המוצר הראשון הם 20% מהמחיר של המוצר השני. מצא את המחיר של כל אחד מהמוצרים הנ"ל.

**24** סכום כסף חולק כולו בין שלושה אחים. הבכור קיבל 48% מהסכום, השני קיבל 33% מהסכום, והשלישי קיבל 28500 שקלים. מצא איזה סכום כסף חולק בין שלושת האחים.

**25** אדם השוכר רכב משלם סכום קבוע ליום ועוד 0.12 ₪ לכל ק"מ נסיעה. משה שכר רכב ליום אחד, נסע מספר מסוים של ק"מ, וחישב שעליו לשלם 103 ₪. בעת התשלום התברר לו שהסכום הקבוע הוזל ב-20%, ולכן שילם רק 98 ₪. כמה ק"מ נסע משה באותו יום?

**26** חשבון חשמל חודשי מורכב מסכום קבוע, ומתשלום של 2.05 שקלים לכל קוט"ש שנצרך. משפחה צורכת את אותו מספר קוט"ש בכל חודש. בחודש הראשון היא שילמה 403 שקלים. בחודש שלאחריו הועלה הסכום הקבוע ב-20%, והמשפחה שילמה 418 שקלים. כמה קוט"ש צורכת המשפחה בחודש?

**27** לקראת פתיחת שנת הלימודים הוזלו בחנות השכונתית מוצרי הכתיבה (עטים, עפרונות וכד') ב-20%.

א. מה היה המחיר לפני ההוזלה של חבילת מוצרי כתיבה אם התשלום בעבורם לאחר ההוזלה היה 68 ₪?  
ב. בכמה שקלים הוזלה חבילת מוצרי הכתיבה?

**28** לקראת מופע מכרו כרטיסים משני סוגים: כרטיסים רגילים בעלות של 60 ₪, וכרטיסי V.I.P בעלות של 80 ₪. בסך הכול נמכרו 120 כרטיסים. בתום האירוע נמצא שהפדיון ממכירת הכרטיסים היה 7400 ₪. כמה כרטיסים מכל סוג נמכרו?

**29** 3 ק"ג שזיפים עולים 2 ₪ פחות מ- 5 ק"ג אגסים. 4 ק"ג שזיפים עולים 9 ₪ יותר מ- 2 ק"ג אגסים.

א. מה המחיר של קילוגרם אחד של שזיפים?  
ב. בכמה אחוזים גבוה מחיר השזיפים ממחיר האגסים?

**30** מחירים של שולחן אחד ו- 4 כיסאות הוא 1500 ₪. מחירים של שני שולחנות ו- 6 כיסאות הוא 2500 ₪.

א. חשב את מחיר השולחן ואת מחיר הכיסא.  
ב. כמה יעלו שולחן אחד ו- 4 כיסאות אם מחיר הכיסא יתייקר ב- 20% ומחיר השולחן יתייקר ב- 10%.



31) מחיר חולצה קטן ב- 30 ₪ ממחיר זוג מכנסיים.

- א. אם מחיר החולצה הוא 120 ₪, מה המחיר של המכנסיים?
- ב. סמן ב-  $x$  את המחיר של זוג מכנסיים, והבע באמצעות  $x$  את מחיר החולצה.
- ג. אלון קנה 5 חולצות ו- 2 זוגות מכנסיים ושילם בעבורם 221 ₪. מהו מחיר המכנסיים?

32) במהלך שבוע הספר העברי, הוזל מחירו של ספר ב- 20%. גובה ההנחה היה 15 ₪.

- א. מה היה מחיר הספר לפני ההנחה.
- ב. לאחר סיום שבוע הספר העברי התייקר הספר, ביחס למחירו המקורי, ב- 30% מערכו. מהו המחיר החדש של הספר?

33) על שלט בחלון הראווה של חנות בגדים רשום: "על כל קנייה של שתי חולצות מדגם בוטיק, תקבלו חולצה שלישית מאותו דגם, בהנחה של 50%".

- א. סמן ב-  $x$  את המחיר של חולצה אחת לפני ההנחה. הבע באמצעות  $x$  את התשלום בעבור שלוש חולצות אחרי ההנחה.
- ב. טל רכשה בחנות זו שלוש חולצות מדגם בוטיק, ושילמה בעבורן 230 ₪. מה היה המחיר של חולצה אחת בלי ההנחה, ומה היה המחיר של שלוש החולצות בלי ההנחה?
- ג. כמה אחוזי הנחה קיבלה טל בקניית שלוש החולצות?

34) חברת טלפונים סלולאריים מציעה שני מסלולי תשלום:

- המסלול הרגיל: תשלום קבוע בסך 20 ₪, ובנוסף, 0.5 ₪ לכל דקת שיחה.
- המסלול המותאם: הנחה על התשלום הקבוע (של 20 ₪) בגובה של 30%, ותוספת של 20% לכל דקת שיחה בהשוואה למסלול הרגיל.
- א. מצא מהו התשלום בכל אחד משני המסלולים בעבור 10 דקות שיחה.
- ב. מצא כמה דקות יש לשוחח בטלפון כדי שהתשלום בשני המסלולים יהיה זהה.

35) תעריף היום של חברת טלפונים גבוה ב- 20% מתעריף הלילה. אדם ששוחח 180 דקות ביום ו- 225 דקות בלילה שילם בעבור שיחותיו סכום כולל של 220.50 ₪.

- א. סמן ב-  $x$  את תעריף הלילה. רשום בעזרת  $x$  ביטוי המתאר את תעריף היום.
- ב. חשב את תעריף היום ואת תעריף הלילה.

36) מחירי המים והביוב לשימוש ביתי מוצגים בטבלה הבאה. המחיר של כל מ"ק

נקבע לפי הכמות הנצרכת.

תעריף	כמות שנצרכת לאדם בחודשיים	מחיר ל- 1 מ"ק מים + ביוב
מחיר 1	עד 2.5 מ"ק	8.63 ש"ח
מחיר 2	מעל 2.5 מ"ק	12.47 ש"ח

- א. חשב את עלות המים והביוב לאדם שצרך 4 מ"ק של מים בחודשיים. בחישובך דייק עד אגורות שלמות.
- ב. חשב את עלות המים והביוב למשפחה בת 3 נפשות, שצרכה 15 מ"ק של מים בחודשים ינואר ופברואר. בחישובך דייק עד אגורות שלמות. בחשבון של מרץ ואפריל התברר כי המשפחה צרכה 18 מ"ק של מים.
- ג. חשב את עלות המים והביוב לתקופה הזו. בחישובך דייק עד אגורות שלמות.
- ד. מהו אחוז הגידול בתשלום בעבור המים והביוב בחודשים מרץ ואפריל לעומת החודשיים הקודמים. בחישובך דייק עד אחוזים שלמים.

37) בחנות כלי בית נערכו לקראת מכירת מתנות לחג. בתחילת המכירה היו במלאי בחנות 350 מתנות. כל מתנה שנמכרה לפני החג הניבה רווח של 150 ₪. כל המתנות שלא נמכרו לפני החג, נמכרו במכירת חיסול אחרי החג בהנחה משמעותית, והחנות הפסידה על כל מתנה 20 ₪. מצא את מספר המתנות שנמכרו לפני החג ואת מספר המתנות שנמכרו אחרי החג, אם הרווח של החנות היה 40,600 ש"ח.

38) בחנות בגדים ניתנה בסוף העונה הנחה של 20% על החולצות, והנחה של 30% על המכנסיים. יהודית קנתה חולצה ומכנסיים וקיבלה הנחה של 57 ₪. אלו ההנחה על חולצה הייתה 30% ועל המכנסיים 20%, היה גובה ההנחה 50.5 ₪. חשב את מחיר החולצה ואת מחיר המכנסיים לפני ההנחה.

39) קבוצה של 45 אנשים שכרה אוטובוס לטיול. מחיר השכירות התחלק שווה בשווה בין כל האנשים. יומיים לפני הטיול הצטרפו לקבוצה עוד 5 אנשים, ולכן כל משתתף שילם 5.5 ₪ פחות. מהי עלות שכירת האוטובוס?

40) מר דרורי נסע לחודשיים לאירופה במסגרת עבודתו. ביום הנסיעה הוא המיר שקלים לאירו. שער החליפין ביום נסיעתו היה 1 אירו תמורת 5.12 ₪.

א. מר דרורי המיר 4,000 ₪. כמה אירו הוא קיבל?

ב. במהלך שהותו באירופה הוא שילם 700 אירו בכרטיס אשראי. שער החליפין ביום התשלום היה 1 אירו תמורת 5.03 ₪. מה ערך התשלום בשקלים?

ג. מחיר ליטר בנזין בארץ באותה תקופה היה 6.13 ₪ לליטר. במדינה שבה שהה מר דרורי מחיר ליטר בנזין היה 1.12 אירו, הוא שילם בעבור הבנזין בכרטיס אשראי. בכמה אחוזים גבוה מחיר הבנזין בארץ ממחיר הבנזין במדינה בה שהה? (חשב לפי שער חליפין 1 אירו = 5.03 ₪.)

## תשובות סופיות:

- (1) ק"ג תפוחים : 2.5 ₪, ק"ג אגסים : 3.5 ₪.  
(2) ק"ג תפוחי : 2.5 ₪, ק"ג אגסים : 4.5 ₪.  
(3) חבילת מרגרינה 3 ₪, חבילת חמאה 5 ₪.  
(4) 5.5 ₪.  
(5) 14 מוזלים ו-4 רגילים.  
(6) א. 40 ₪. ב.  $0.2x$ . ג. 75 ₪.  
(7) א. 2500 ₪. ב.  $0.96x$ .  
(8) 8050 ₪.  
(9) א.  $1.02x$ . ב. 5000 ₪.  
(10) א. שמעון :  $0.2x$ , לוי :  $0.1x + 200$ . ב. 2000 ₪.  
(11) 5 ₪. (12) 800 ₪. (13) א. 480 ₪. ב. 25%. (14) 2 ₪.  
(15) א.  $1.04x$ . ב.  $1.0816x$ . ג. 6.19 ₪.  
(16) בעל חניות א' ירוויח יותר (ב-20 ₪).  
(17) א. 400 ₪. ב. 37.5%.  
(18) א. 139.2 ₪. ב. 139.2 ₪. ג. לא.  
(19) א. 6 ₪. ב. 6 ליטרים.  
(20) א. (1) לא אפשרי. (2) לא אפשרי. (3) אפשרי. (4) אפשרי. ב. 10 ₪.  
(21) א. שעות 1-8 : 20.70 ₪. שעות 9-10 : 25.87 ₪. שעות 11-13 : 31.05 ₪.  
ב. 23.88 ₪. ג. כן, 28.4 ₪. ד. 7.12%.  
(22) א. 31.05 ₪. ב. 36.23 ₪. ג. 41.4 ₪. ד. לחיים – שילם יותר. למיכל – שילם יותר.  
לאבי – חייב 145.05 ₪.  
(23) 1000 ₪, 2000 ₪.  
(24) 150,000 ₪.  
(25) 650 ק"מ. (26) 160 קוט"ש. (27) א. 85 ₪. ב. 17 ₪.  
(28) א. 110 כרטיסים רגילים ו-10 כרטיסי V.I.P.  
(29) א. 3.5 ₪. ב. 40%.  
(30) א. שולחן 500 ₪, כיסא 250 ₪. ב. 1750 ₪.  
(31) א. 150 ₪. ב.  $x - 30$ . ג. 53 ₪.  
(32) א. 75 ₪. ב. 97.5 ₪.  
(33) א.  $2.5x$ . ב. 92 ₪, 276 ₪. ג. 16.66%.  
(34) א. 25 ₪ ו-20 ₪. ב. 60 דקות.  
(35) א.  $1.2x$ . ב. בלילה – 0.5 ₪ לדקה. ביום – 0.6 ₪ לדקה.  
(36) א. 40.28 ₪. ב. 158.25 ₪. ג. 195.66 ₪. ד. כ-24%.  
(37) א. 280 לפני החג ו-70 אחרי החג.  
(38) חולצה – 75 ₪, מכנסיים – 140 ₪.  
(39) 2475 ₪. (40) א. 781.25 אירו. ב. 3521 ₪. ג. 8.8%.

## תרגול נוסף – בעיות מילוליות:

### בעיות כלליות:

1) פתור את הבעיות הבאות:

- א. מחיר של עט הוא 4 ₪. כמה עולים 20 עטים?
- ב. ק"ג תפוחים בשוק עולה 4 ₪. שרון קונה בשוק 8 ק"ג תפוחים. כמה עליה לשלם?
- ג. שני קנתה 6 מעדני שוקולד במחיר כולל של 18 ₪. כמה עולה מעדן בודד?
- ד. שי רץ מידי יום 3 ק"מ. איזה מרחק רץ שי במשך חודש בן 30 יום?
- ה. ארי מפליג 4 פעמים בשבוע במשך 3 שעות בכל הפלגה. לאחר כמה שבועות יפליג ארי בסה"כ משך של 48 שעות?
- ו. אבי נוסע לעבודה מידי יום מרחק של 50 ק"מ.
  - i. אם ייסע אבי במהירות קבועה של 100 קמ"ש לאחר כמה זמן יגיע לעבודה?
  - ii. באיזו מהירות צריך אבי לנסוע אם עליו להגיע לעבודה תוך שעה בדיוק?
- ז. כדי להגיע לעבודה, צריכה אודט לקחת 3 אוטובוסים שמחיר הנסיעה של כל אחד מהם הוא 4 ₪. בסוף חודש המונה 20 ימי עבודה שאל הבוס את אודט למספר הנסיעות שנסעה על מנת שיוכל להוסיף לה אותם לשכר העבודה. איזה סכום צריכה אודט לקבל בעבור הנסיעות לעבודה בחודש זה?
- ח. שחיין שוחה בכל אימון מרחק של 250 מטרים. לאחר כמה אימונים יעבור מרחק כולל של 10 ק"מ?

### בעיות אחוזים:

2) מצא את הערכים הבאים:

א. 40% מ-120	ב. 80% מ-200	ג. 16% מ-125	ד. 90% מ-40
ה. 25% מ-96	ו. 30% מ-240	ז. 65% מ-720	ח. 75% מ-400
ט. 115% מ-120	י. 120% מ-30	יא. 150% מ-80	יב. 240% מ-68

3) מצא את האחוזים הבאים:

א. 36 מ-120	ב. 60 מ-100	ג. 25 מ-40	ד. 320 מ-400
ה. 6 מ-75	ו. 124 מ-400	ז. 92 מ-138	ח. 249 מ-332
ט. 143 מ-65	י. 91 מ-65	יא. 112 מ-80	יב. 168 מ-105

4 מצא את השלם בתרגילים הבאים :

- א. 23% מהשלם הם 207      ב. 12% מהשלם הם 66  
ג. 33% מהשלם הם 264      ד. 27% מהשלם הם 405  
ה. 40% מהשלם הם 300      ו. 55% מהשלם הם 165  
ז. 120% מהשלם הם 240      ח. 150% מהשלם הם 300

5 מצא את הערכים הבאים :

- א. מחיר מוצר הוא 60 ₪. מה מחירו לאחר התייקרות של 20%?  
ב. מחיר מוצר הוא 120 ₪. מה מחירו לאחר הוזלה של 35%?  
ג. מחיר מוצר הוא 240 ₪. כמה שקלים מהווה הנחה של 45% מערכו?  
ד. מחיר מוצר הוא 50 ₪. ערך המוצר עלה ב-25%. מה מחירו כעת?  
ה. מוצר עולה 40 ₪. כמה יעלה לאחר הנחה של 60%?  
ו. מוצר עולה 1600 ₪. ידוע כי ערכו עלה ב-15%. מה מחירו כעת?

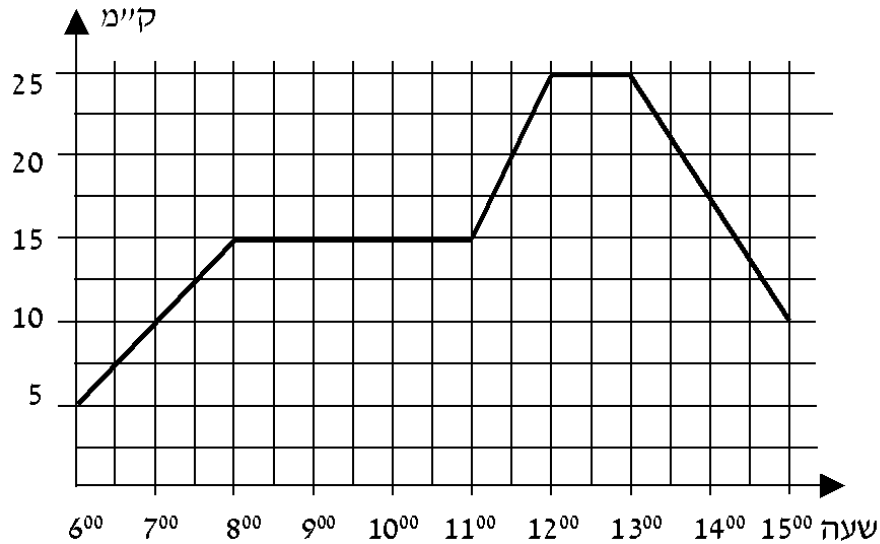
### תשובות סופיות:

- 1 א. 80    ב. 32    ג. 3    ד. 90 ק"מ    ה. 4 שבועות    ו. i 30 דקות. ii 50 קמ"ש  
ז. 240    ח. 40 אימונים.
- 2 א. 48    ב. 160    ג. 20    ד. 36    ה. 24    ו. 72    ז. 468    ח. 300    ט. 138    י. 36    יא. 120    יב. 163.2.
- 3 א. 30%    ב. 60%    ג. 62.5%    ד. 80%    ה. 8%    ו. 31%    ז. 66.66%    ח. 75%  
ט. 220%    י. 140%    יא. 140%    יב. 160%.
- 4 א. 900    ב. 550    ג. 800    ד. 1500    ה. 750    ו. 300    ז. 200    ח. 200.
- 5 א. 72    ב. 78    ג. 108    ד. 62.5    ה. 16    ו. 1840    ז. 16

## פרק 6 - קריאת גרפים ובניית גרפים:

### שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

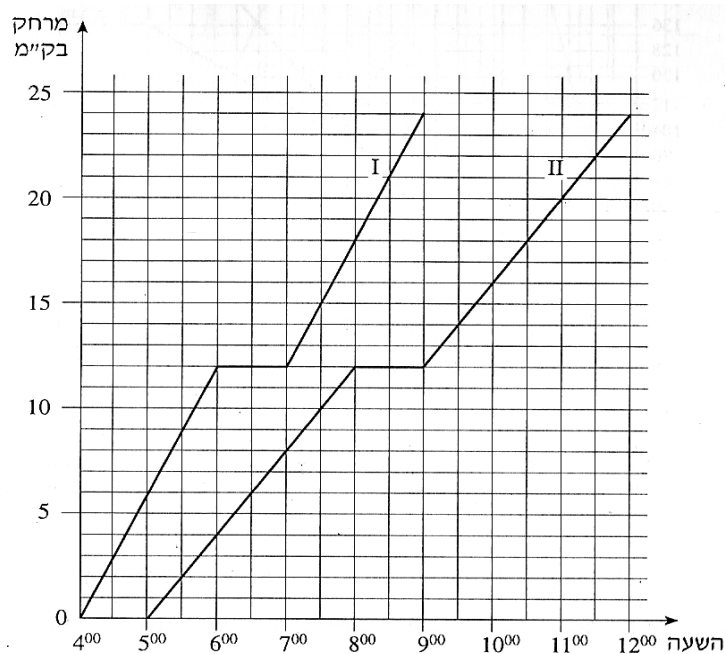
1) רוכב אופניים יצא מקריית ביאליק. הגרף שלפניך מתאר את המרחק של הרוכב מקריית ביאליק לפי הזמן.



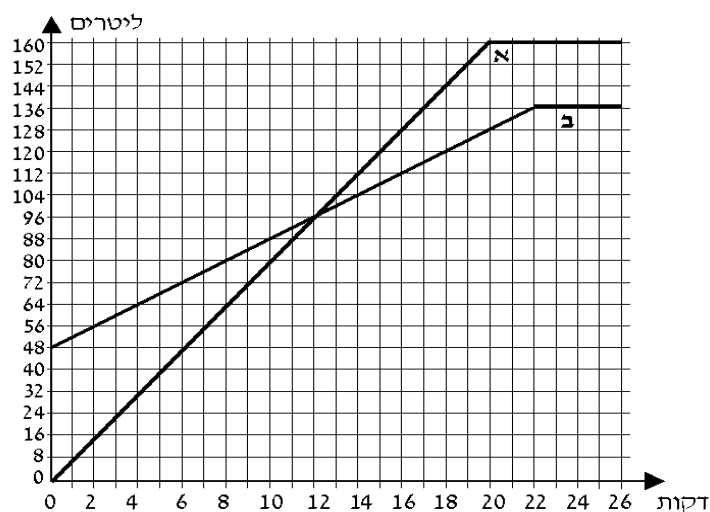
ענה על הסעיפים הבאים בהתאם לגרף:

- א. באיזה מרחק מקריית ביאליק היה הרוכב האופניים בשעה 11:30?
- ב. באלו שעות היה הרוכב האופניים במרחק של 10 ק"מ מקריית ביאליק?
- ג. כמה פעמים נח הרוכב האופניים, וכמה זמן נמשכה כל מנוחה?
- ד. איזה מרחק עבר הרוכב האופניים בין השעות 13:00 ל-15:00?
- ה. באיזה מהירות נסע הרוכב האופניים בין השעות 13:00 ל-15:00?
- ו. כמה ק"מ בסך הכול עבר הרוכב האופניים בין השעה 6:00 ל-15:00?
- ז. בין אלו שעות נסע הרוכב האופניים במהירות גדולה יותר?

- 2) שתי קבוצות צועדים יצאו למסע באותו מסלול. הקבוצה המהירה צעדה במהירות של 6 ק"מ לשעה. הקבוצה האיטית צעדה במהירות של 4 ק"מ לשעה. כל אחת מהקבוצות עשתה מנוחה אחת במהלך המסע. הגרפים I ו-II שלפניך מתארים את המרחק של שתי הקבוצות מנקודת המוצא, לפי הזמן.
- א. איזה מהגרפים, I או II, מתאים לקבוצה המהירה?
- ב. באיזה מרחק מנקודת המוצא הייתה כל אחת מהקבוצות בשעה 6:00 בבוקר?
- ג. באיזו שעה הייתה הקבוצה המהירה במרחק של 18 ק"מ מנקודת המוצא?
- ד. מה היה המרחק בין הקבוצות כאשר הקבוצה האיטית התחילה את המנוחה שלה?

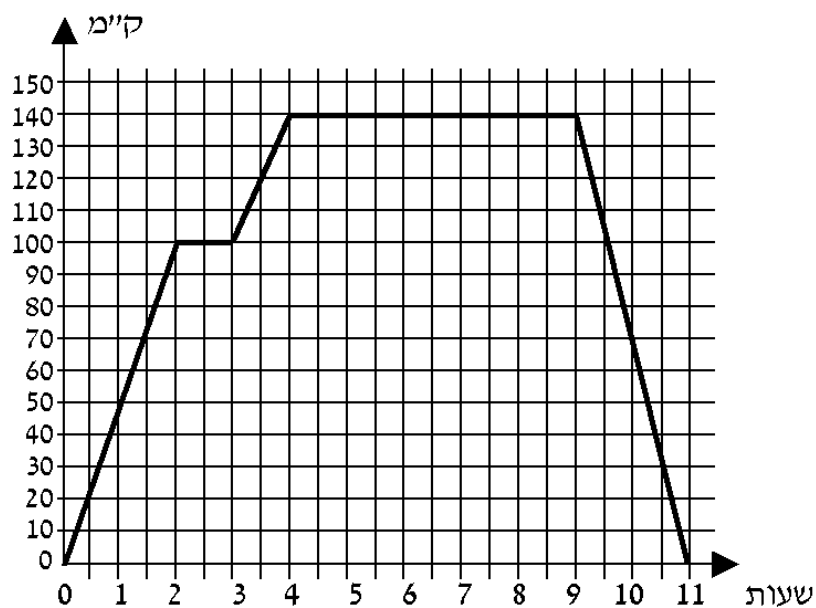


- 3) נתונים שני מכלים. מכל א ריק, ובמכל ב יש 48 ליטר מים. מזרימים מים לשני המכלים עד שהם מתמלאים. לפניך גרפים המתארים את כמות המים בשני המכלים, לפי הזמן (מרגע פתיחת הברזים).



- א. כמה ליטרים מים יש בכל אחד מהמכלים 4 דקות לאחר פתיחת הברזים?  
 ב. לאחר כמה דקות, מרגע פתיחת הברזים, היו במכל א 120 ליטר מים?  
 ולאחר כמה דקות, מרגע פתיחת הברזים, היו במכל ב 120 ליטר מים?  
 ג. במשך כמה דקות, מרגע פתיחת הברזים, הייתה כמות המים במכל ב גדולה מכמות המים במכל א?  
 ד. באיזה מכל היו יותר מים, 20 דקות לאחר פתיחת הברזים, ובכמה ליטרים יותר?  
 ה. לאחר כמה דקות מרגע פתיחת הברזים התמלא מכל ב?

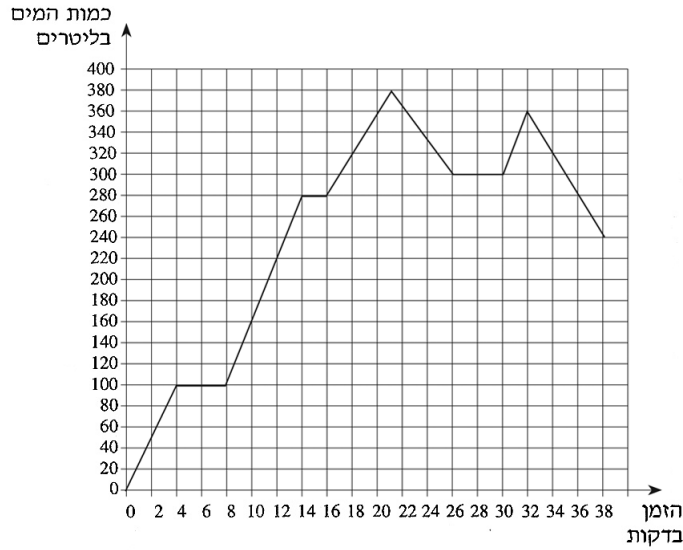
- 4) משאית יצאה מתל אביב. המשאית עצרה בשני מחנות צבאיים, וחזרה לתל אביב. לפניך גרף המתאר את המרחק של המשאית מתל אביב, מרגע יציאתה ועד רגע חזרתה.



- א. כמה זמן התעכבה המשאית במחנה הראשון, וכמה זמן התעכבה במחנה השני?  
 ב. מהו המרחק בין המחנה הראשון למחנה השני?  
 ג. מה הייתה מהירות המשאית בשעתיים הראשונות לנסיעה?  
 ד. מה הייתה מהירות המשאית בדרך חזרה מן המחנה השני לתל אביב?  
 ה. מהו אורך כל הדרך שעברה המשאית מרגע יציאתה ועד רגע חזרתה?  
 ו. לאחר כמה זמן מרגע היציאה מתל אביב הגיעה המשאית למחנה השני?  
 ז. כמה זמן נמשכה הדרך חזרה מהמחנה השני לתל אביב?

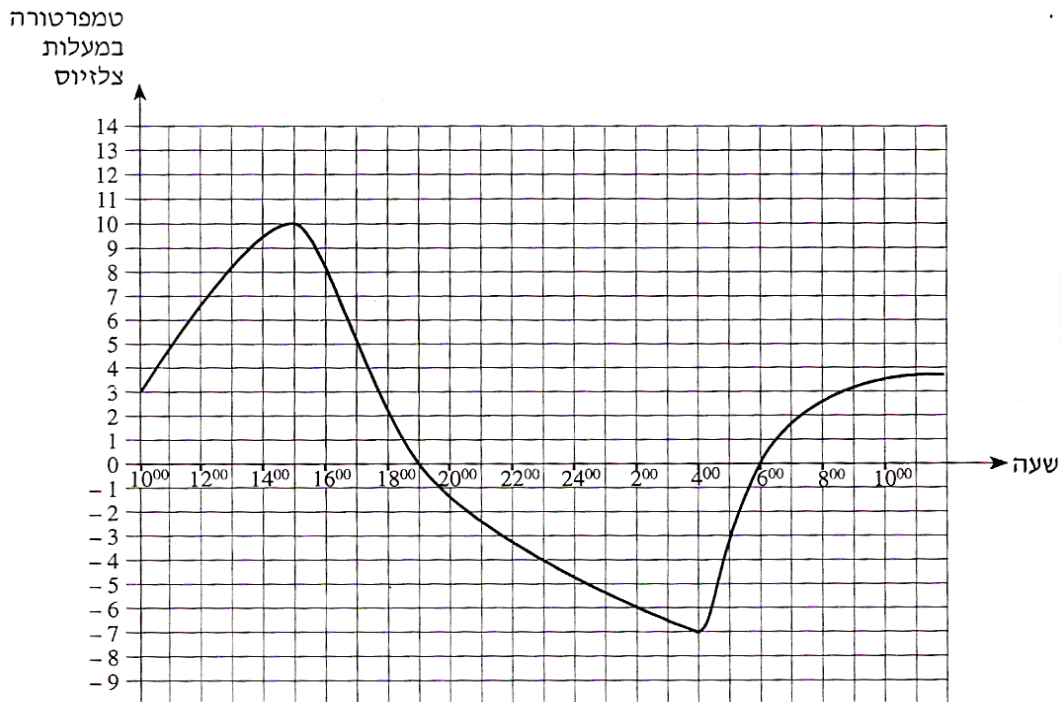


5) הגרף שלפניך מתאר את כמות המים במכל לפי הזמן שחלף מתחילת זרימת המים.



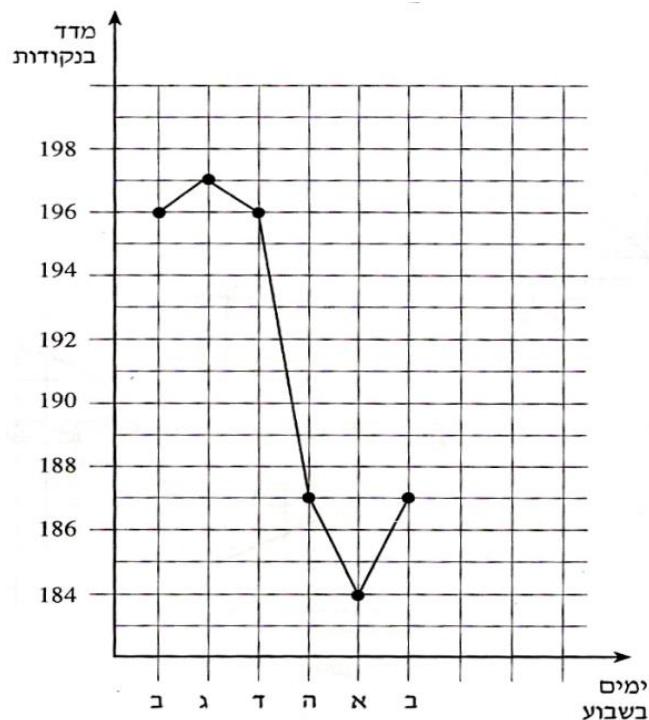
- א. כמה מים היו במכל כעבור 12 דקות מתחילת זרימת המים?
- ב. באלו זמנים היו במכל בדיוק 360 ליטר מים?
- ג. מה הייתה הכמות הגדולה ביותר במכל?
- ד. האם בין הדקה ה-22 לדקה ה-24 כמות המים במכל גדלה או קטנה? נמק.
- ה. כמה מים הוזרמו למכל בין הדקה ה-10 לדקה ה-12?
- ו. באלו זמנים לא היה שינוי בכמות המים במכל?

6) הגרף שבעמוד הבא מתאר את הטמפרטורות שנמדדו בארץ אירופית מסוימת באחד מימי החורף. המדידות נערכו במשך 24 שעות החל מ-10:00 בבוקר ועד 10:00 בבוקר שלמחרת.



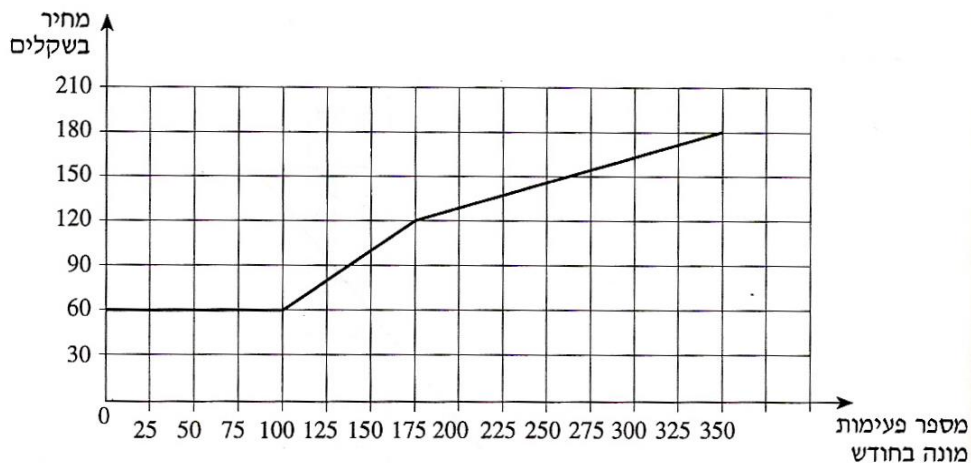
- א. באיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הגבוהה ביותר, ובאיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הנמוכה ביותר?
- ב. מהו הפער במעלות (ההפרש) בין הטמפרטורה הגבוהה ביותר לטמפרטורה הנמוכה ביותר?
- ג. מהו קצב השינוי הממוצע של הטמפרטורה מהשעה 15:00 ועד השעה 19:00?
- ד. בין אלו שעות היה קצב השינוי הממוצע של הטמפרטורה הגדול ביותר: בין השעה 10:00 ל-15:00 או בין השעה 6:00 ל-10:00 בבוקר שלמחרת? נמק את תשובתך.
- ה. בין אלו שעות הייתה הטמפרטורה במגמת ירידה?

7) לפניך גרף שפורסם באחד מעיתוני הערב, בספטמבר 1996. הגרף מתאר את השתנות מדד המניות מיום שני עד יום שני בשבוע לאחר מכן.



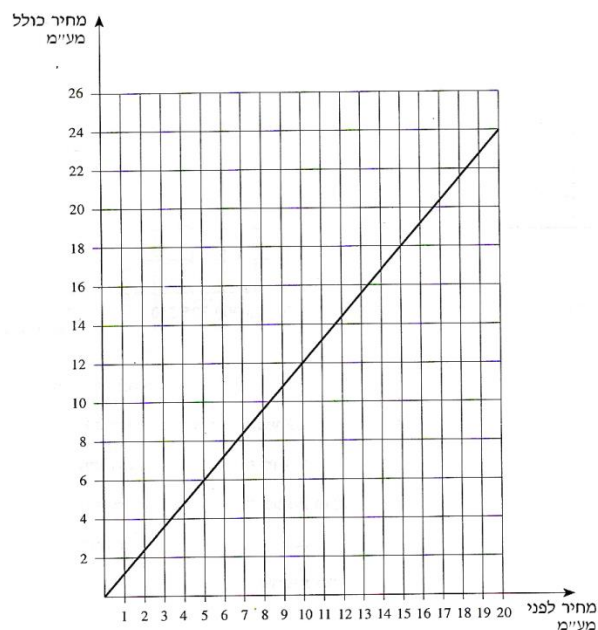
- א. באיזה יום בשבוע היה המדד הגבוה ביותר (מקסימום)?
- ב. באיזה יום בשבוע היה המדד הנמוך ביותר (מינימום)?
- ג. בכמה נקודות ירד המדד מיום ד עד יום א?
- ד. באלו מימי השבוע היה מדד של 187 נקודות?

8) הגרף שלפניך מתאר את המחיר שגובה חברת טלפונים בעבור שיחות בטלפון ביתי, לפי מספר פעימות מונה בחודש.



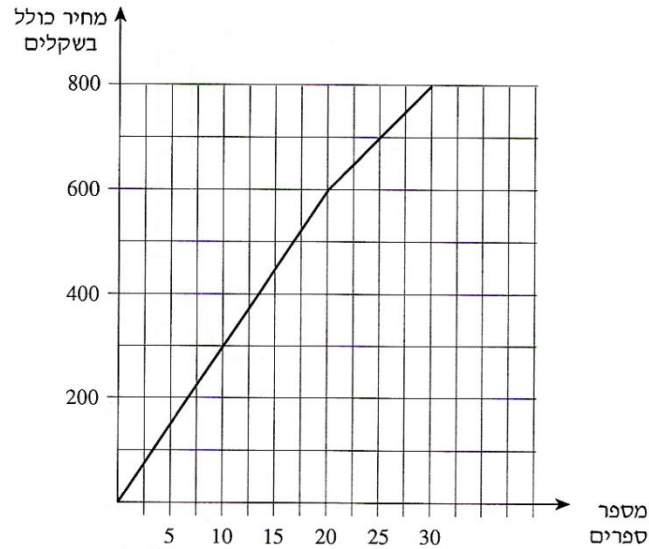
- מה התשלום החודשי הקבוע בעבור דמי שימוש בטלפון?
- מה התשלום הכולל בעבור 50 פעימות מונה בחודש?
- מהו המחיר לפעימת מונה נוספת בתחום שבין 100 ל-175 פעימות מונה בחודש?
- שיחת טלפון חויבה ב-10 פעימות מונה, בתחום שבין 175-350 פעימות מונה. מה הייתה התוספת לחשבון?
- אדם חויב בחודש מסוים בתשלום בעבור 350 פעימות מונה. כמה שילם בממוצע לפעימת מונה אחת?

9) לפניך גרף המתאר את המחיר לצרכן, הכולל מע"מ, לפי המחיר לפני מע"מ.



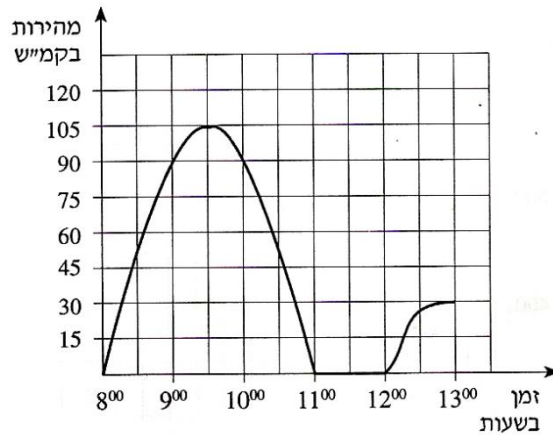
- כמה שקלים משלם הצרכן כאשר המחיר לפני מע"מ הוא 10 ₪?
- מהו המחיר לפני מע"מ כאשר הצרכן משלם 18 ₪?
- חשב את אחוז המע"מ (בכמה אחוזים מייקר המע"מ את המחיר לצרכן?).

10) הגרף שלפניך מתאר את המחיר של ספרים, לפי מספר הספרים שקונים.



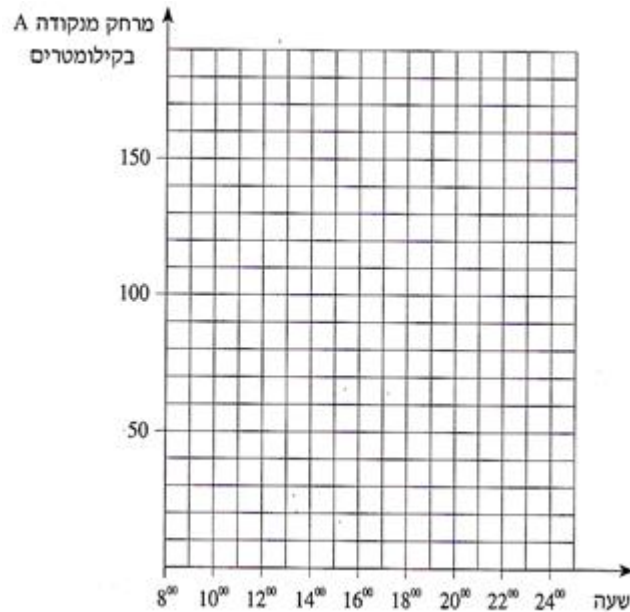
- א. כמה משלמים כשקונים 25 ספרים?  
 ב. מהו המחיר של כל אחד מ-20 הספרים הראשונים?  
 ג. מהו המחיר של כל אחד מהספרים בתחום שבין 20 ספרים ל-30 ספרים?  
 ד. סוחר קנה 30 ספרים. כמה שילם במוצק לכל ספר?

11) הגרף שלפניך מתאר מהירות של מכונית בכל רגע, מהשעה 8:00 ועד השעה 13:00.



- א. באיזו שעה הייתה מהירות המכונית הגדולה ביותר, ומה הייתה מהירות זו?  
 ב. באיזה פרק זמן המכונית עמדה?  
 ג. מה הייתה מהירות המכונית בשעה 9:00?  
 ד. באלו פרקי זמן הייתה מהירות המכונית במגמת עלייה?

- 12) קבוצה של רוכבי אופניים יצאה מנקודת A בשעה 8:00 בבוקר. הם רכבו במהירות של 25 קמ"ש, וכעבור שעתיים הגיעו לנקודה B. בנקודה B הם נחו 3 שעות. אחרי המנוחה המשיכו במהירות של 10 קמ"ש והגיעו בשעה 19:00 בערב לנקודה C. מנקודה C המשיכו לרכב במהירות קבועה בלי הפסקה במשך 3 שעות, והגיעו לנקודה D, הנמצאת במרחק של 170 ק"מ מ-A. א. שרטט במערכת הצירים שלפניך גרף המתאר את המרחק של רוכבי האופניים מנקודה A עד נקודה D, לפי הזמן.

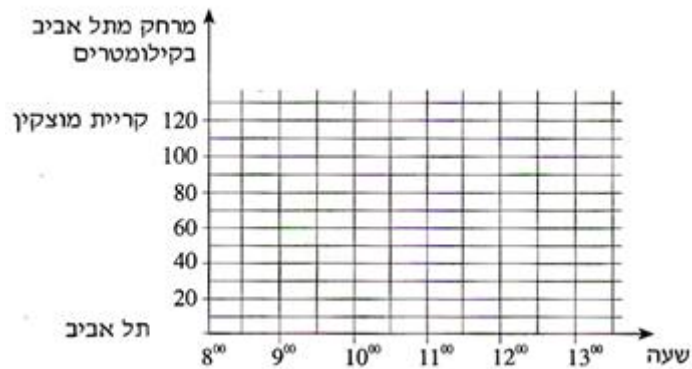


- עיין בגרף ששרטט בסעיף א, וענה על הסעיפים הבאים:
- ב. באיזה מרחק מהנקודה A היו רוכבי האופניים בשעה 17<sup>00</sup> ובשעה 21<sup>00</sup>?
- ג. באיזו מהירות רכבו רוכבי האופניים כשהיו במרחק של 130 ק"מ מהנקודה A?

**13** בשעה 8:00 בבוקר יצאה רכבת משא מתל אביב לקריית מוצקין במהירות של 30 קמ"ש. אחרי שעברה 60 ק"מ עשתה הרכבת הפסקה של חצי שעה, ואחר כך המשיכה במהירות של 40 קמ"ש עד שהגיעה לקריית מוצקין. המרחק בין קריית מוצקין לתל אביב הוא 120 ק"מ. בשעה 8:00 בבוקר יצאה רכבת נוסעים מקריית מוצקין לתל אביב במהירות של 30 קמ"ש, ונסעה בלי הפסקה עד שהגיעה לתל אביב.

א. שרטט במערכת צירים את הגרפים המתארים את המרחק מתל אביב, לפי זמן:

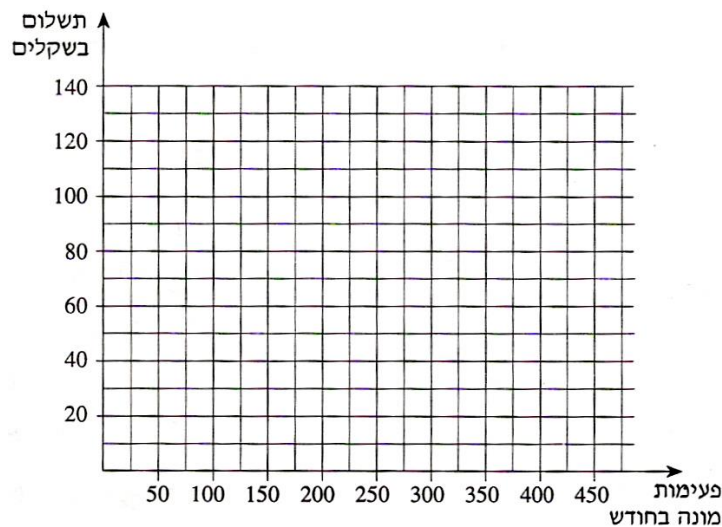
1. של רכבת המשא.
2. של רכבת הנוסעים.



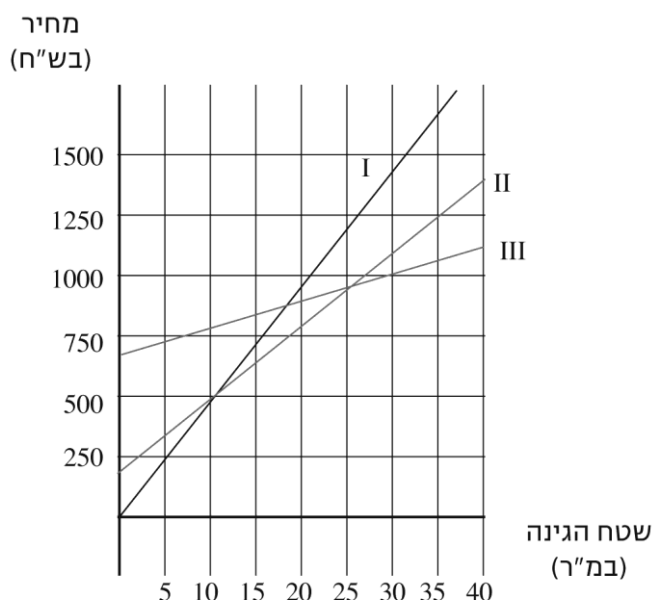
ב. באיזה מרחק מתל אביב ייפגשו הרכבות?

**14** חשבון חודשי לשיחות טלפון מורכב מתשלום קבוע של 40 שקלים לחודש ומתשלום מדורג בעבור פעימות מונה, כמפורט להלן:

50 פעימות המונה הראשונות הן בחינם. מהפעימה ה-50 עד הפעימה ה-250 משלמים 30 אגורות לפעימה. מהפעימה ה-250 משלמים 10 אגורות לפעימה. שרטט במערכת הצירים גרף המתאר את התשלום החודשי בעבור שיחות טלפון, לפי מספר הפעימות בחודש.

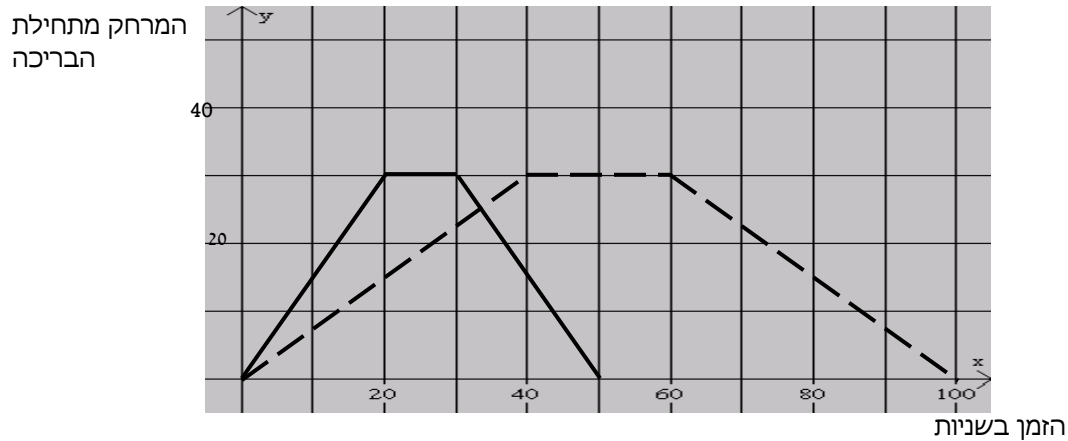


- 15) שלושה קבלני גינון פרסמו בעיתון השכונתי הצעות מחיר לסידור גינה:
- הצעתו של הקבלן ברוך: 700 ש"ח ליעוץ ו-10 ש"ח לכל מ"ר גינה.
  - הצעתו של הקבלן גדליה: 200 ש"ח ליעוץ ו-30 ש"ח לכל מ"ר גינה.
  - הצעתו של הקבלן אורי: 45 ש"ח לכל מ"ר גינה (היעוץ כלול במחיר).
- לפניך שלושה גרפים המתארים את ההצעות.



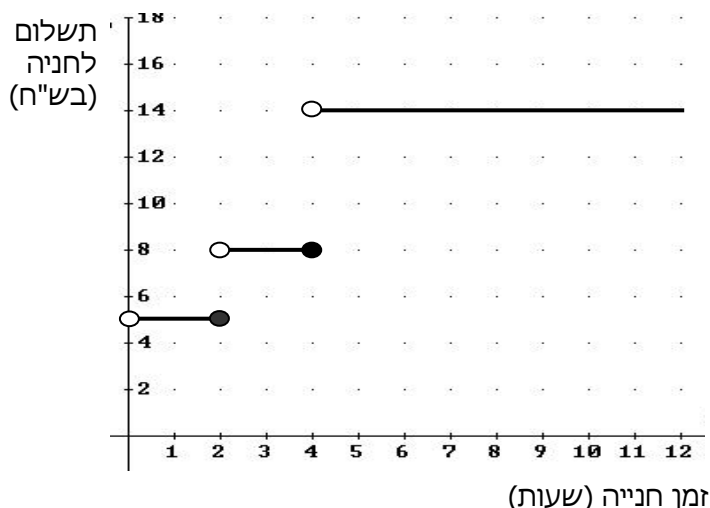
- א. כתוב לצד כל גרף את שם הקבלן המתאים.
- ב. מהו שטח הגינה בעבורו גובים הקבלנים אורי וגדליה מחיר זהה? מהו המחיר במקרה זה?
- ג. למשפחת ישראלי גינה ששטחה 100 מ"ר. גברת ישראלי רצתה להזמין את הקבלן שהצעתו היקרה ביותר, כי, לטענתה, הוא גם הטוב ביותר. מר ישראלי עמד על כך שיזמינו את הקבלן הזול ביותר כי ממילא בכוונתם לעבור דירה בקרוב. לבסוף נעתרה גברת ישראלי לבקשת בעלה. כמה כסף חסכה משפחת ישראלי בהחלטה זו? הסבר.
- ד. האם יש שטח גינה בעבורו יגבו שלושת הקבלנים מחיר זהה? הסבר.
- ה. במרכז של כיכר עירונית יש גינה עגולה שרדיוסה 2.5 מ'. העירייה רוצה לבחור בגן שהצעת המחיר שלו היא הזולה ביותר. באיזה גן תבחר?

16) אבי ובני שוחים בבריכה שאורכה 30 מ'. הם שוחים מתחילת הבריכה אל קצה הבריכה שמולם. בהגיעם לקצה הבריכה הם נחים מעט, ואז הם משנים את כיוון שחייתם וחוזרים לנקודת ההתחלה. אבי שוחה מהר יותר מבני. אבי ובני התחילו לשחות באותו זמן ושניהם שחו מתחילת הבריכה לסופה ובחזרה, פעם אחת. לפניך הגרף המתאים לזמן השחייה של כל שחיין את מרחקו מתחילת הבריכה, במהלך שחייה של פעם אחת מתחילת הבריכה אל סופה וחזרה.



- התאם את הגרף המתאים לכל שחיין. הסבר.
- רשום כמה זמן נח כל שחיין בקצה הבריכה.
- כעבור כמה זמן, בערך, מתחילת השחייה נפגשו השחיניים?
- בנקודת הפגישה האם השחיניים שחו באותו כיוון או בכיוונים מנוגדים? הסבר.
- בכמה שניות סיים אבי את שחייתו לפני בני?

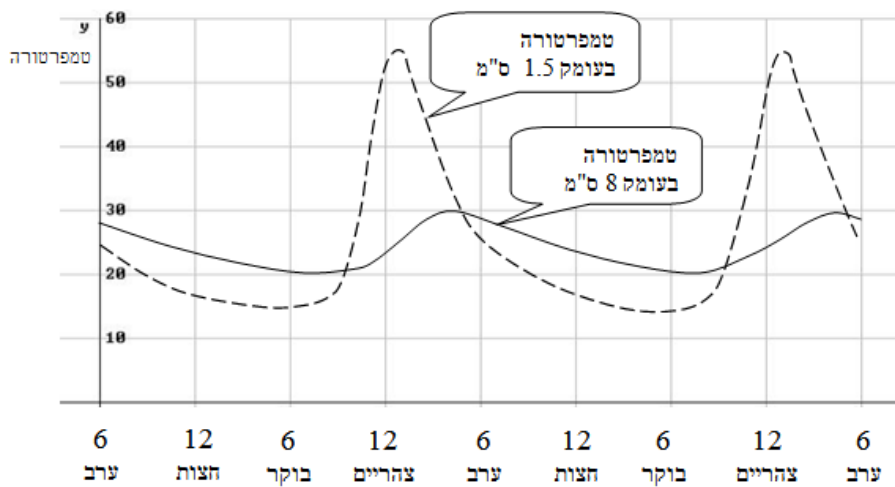
17) מר לוי נוסע מביתו למרכז העיר ברכב פרטי, שם הוא מחנה את רכבו. במרכז העיר יש שני חניונים שמיקומם נוח במיוחד.  
**בחניון א:** התעריף אינו תלוי באורך זמן החניה, והוא 12 שקלים ליום.  
**בחניון ב:** התעריף הוא כמתואר בגרף המצורף.  
הגרף מתאר את הקשר בין מספר שעות החנייה לתשלום לחנייה.





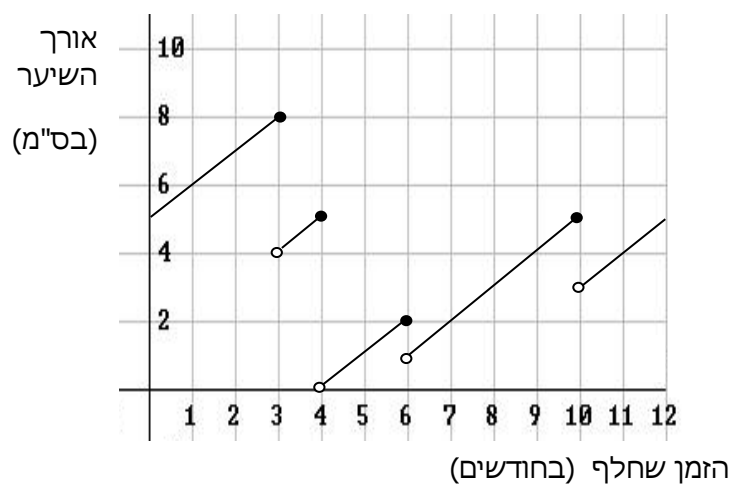
- א. ביום א החנה מר לוי את רכבו בחניון ב בשעה 7:00 בבוקר, ועזב את החניון בשעה 10:00 בבוקר. כמה שילם מר לוי באותו בוקר לחנייה?
- ב. ביום ב מר לוי ידע כי יישאר במרכז העיר 5 שעות, הוא בחר בחניון שתעריפו ל-5 שעות הוא הזול יותר. כמה ישלם מר לוי בעבור חנייה זו? לכמה שעות לכל היותר יוכל מר לוי להחנות את מכוניתו, אם בכיסו 8 שקלים בלבד? נמק.
- ד. ביום ג החליט מר לוי להחנות את רכבו בחניון ב, כי על פי חישוביו מחיר החנייה בחניון זה יהיה בעבורו זול יותר. מה תוכל לומר על מספר השעות שבכוונתו לשהות במרכז העיר?

18) הגרפים הבאים מתארים את טמפרטורת האדמה בשני ימי קיץ בירושלים, בעומק 1.5 ס"מ, ובעומק 8 ס"מ מתחת לפני הקרקע.



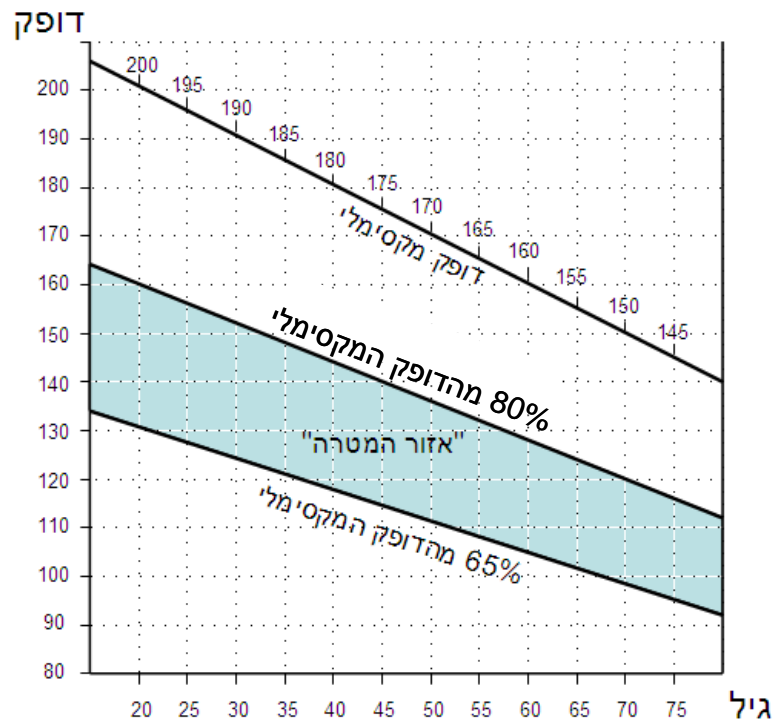
- א. מהו (בערך) ההפרש בין הטמפרטורה המקסימלית לטמפרטורה המינימאלית בעומק 1.5 ס"מ?
- ב. האם הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ גבוהה יותר מאשר בעומק 8 ס"מ בין 6 בערב ל-6 בבוקר? נמק.
- ג. באלו מהשעות הבאות הפרש הטמפרטורה בשני העומקים היה גדול מ- $20^{\circ}$ ? הסבר.
- I. 7 בבוקר II. 12 בצהריים III. 3 אחר הצהריים
- ד. האם ישנן שעות במשך היום שבהן הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ שווה לטמפרטורה בעומק 8 ס"מ? אם כן, מהן בקירוב? נמק את תשובתך.

19) לפניך גרף המתאר את אורך השיער של גל בשנת 2004. ידוע כי גל לא הסתפרה בתחילת השנה הזאת ולא בסופה.



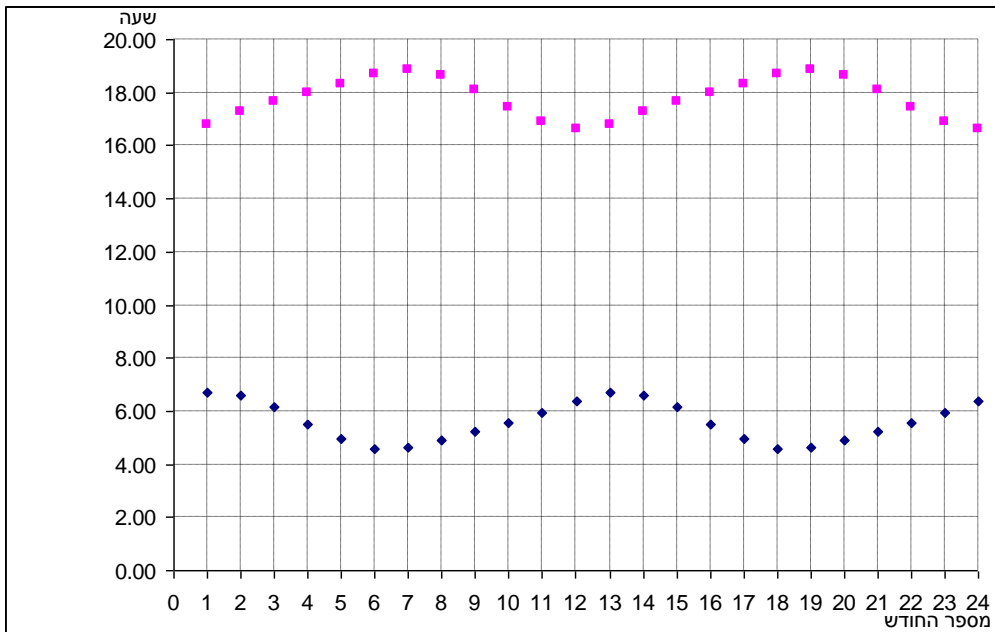
- א. כמה פעמים הסתפרה גל במשך השנה?
- ב. מהו משך הזמן הארוך ביותר בשנה זו שבו גל לא הסתפרה?
- ג. מהו אורך השיער המקסימלי שאליו הגיעה גל?
- ד. בשנת 2005 לא הסתפרה גל במשך שלושת החודשים הראשונים. קצב גידול שיערה נשאר כפי שהיה בשנת 2004. בכמה ס"מ התארך שיערה במהלך שלושת החודשים? הסבר.

20) בכל גיל נתון יש לבני אדם דופק מקסימלי (ערך הדופק הגבוה ביותר אליו ניתן להגיע). באימון גופני מומלץ שהדופק יהיה בין 65% ובין 80% מערכו המקסימלי. הגרף הבא מתאר את הערכים לפי גיל: הקו העליון מתאר את הדופק המקסימלי, שני הקווים האחרים מגדירים "איזור מטרה" (ערכים מומלצים של הדופק לפי גיל בזמן אימון גופני).



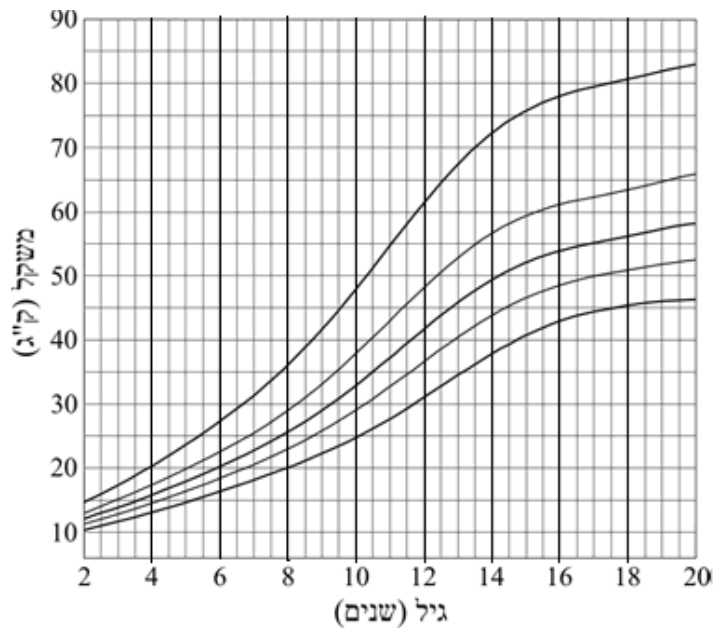
- א. הדס בת 20. בעת האימון הדופק שלה עלה ל-175. האם דופק זה נמצא בטווח המומלץ בעבורה?
- ב. מה הוא טווח הדופק הרצוי לאימון גופני של הדס, אם היא בת 20?
- ג. רבקה בת 60. בעת אימון הדופק שלה עלה ל-120. לאיזה אחוז מהדופק המקסימלי שלה היא הגיעה? האם זה בטווח הרצוי?
- ד. תוצאות מדידת הדופק של שלושה אנשים בני 25, 65 ו-75 במהלך אימון גופני היו: 100, 120 ו-150. התאימו לכל אחד את הדופק, אם ידוע כי שלושת הערכים הם ב"איזור המטרה" (לכל אחד מתאים רק ערך אחד בלבד).

21) הגרפים הבאים מתארים את זמני הזריחה והשקיעה של השמש בתל אביב  
 ב- 1 בכל חודש, במשך שנתיים, מה- 1 בינואר.



- א. בתחילת איזה חודש השמש זורחת הכי מאוחר?
- ב. תן דוגמה לשני חודשים בהם יש יותר מ- 12 שעות אור?
- ג. ציין תקופה כלשהי בה הימים מתארכים. הסבר כיצד מצאת.
- ד. מצא בגרף את הזמן שעובר בין שני ערכי המינימום של גרף הזריחה. הסבר ממצא זה.

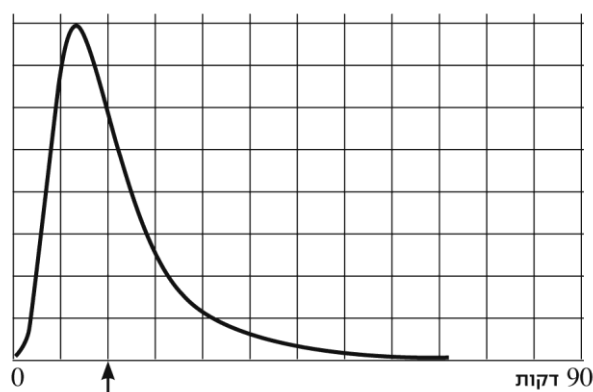
22) בארץ עוץ נערך סקר של משקלי בנות, ושורטטו מספר עקומות לפי גיל (20-2 שנים).



- א. המשקל של דנה בגיל שנתיים היה 10 ק"ג.  
מצא את העקומה המתאימה להשתנות משקלה של דנה, ורשום מהו משקלה הצפוי לגיל 8 לפי עקומה זו.
- ב. בכמה ק"ג עשוי משקלה של דנה להשתנות מגיל 10 עד גיל 13?
- ג. בהתאם לעקומות אלה, מה הפרש המשקלים בין הילדות שמשקלן הוא הקטן ביותר לאלה שמשקלן הוא הגדול ביותר, בגיל שנתיים?
- ד. בהתאם לעקומות אלה, מה הפרש המשקלים בין הילדות שמשקלן הוא הקטן ביותר לאלה שמשקלן הוא הגדול ביותר בגיל 20?
- ה. צבייה בת שנתיים ומשקלה 15 ק"ג. מצא את העקומה המתאימה ובדוק האם הטענה הבאה נכונה: "כשגילה של צבייה יהיה פי שניים מגילה הנוכחי, משקלה יהיה פי שניים ממשקלה הנוכחי". נמק.

23) אבי פתר משחק סודוקו באינטרנט.

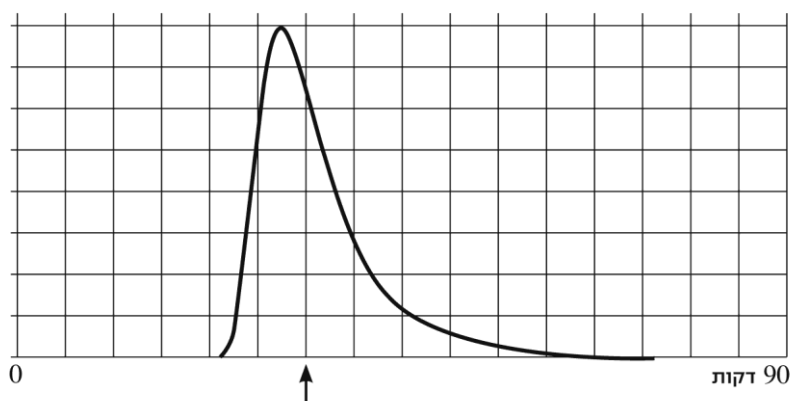
כאשר סיים בהצלחה הוא קיבל את הגרף הבא עם ההודעה מתחתיו.



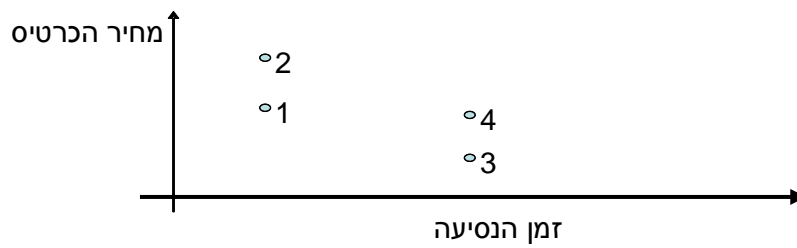
זמן 15 דקות - 50% מהפותרים היו מהירים ממך

הגרף מתאר את התפלגות מספר האנשים שהצליחו לפתור את החידה, לפי הזמן שלקח להם להגיע לפתרון.

- א. סמן על הציר את הזמנים 30 ו-60 דקות.
- ב. מהו (בערך) הזמן השכיח לפתרון חידה זו?
- ג. מה יש יותר: אנשים שפתרו בערך ב-30 דקות, או אנשים שפתרו בערך ב-15 דקות? סמן בגרף.
- ד. תן דוגמה לשני זמנים שונים לפתרון החידה, בעבורם יש, בקירוב, אותו מספר של פותרים.
- ה. הסקיצה של הגרף הבא מתארת זמני פתרון של חידה אחרת, שאותה פתרו אנשים רבים. האם החידה השנייה קשה או קלה יותר? נמק.

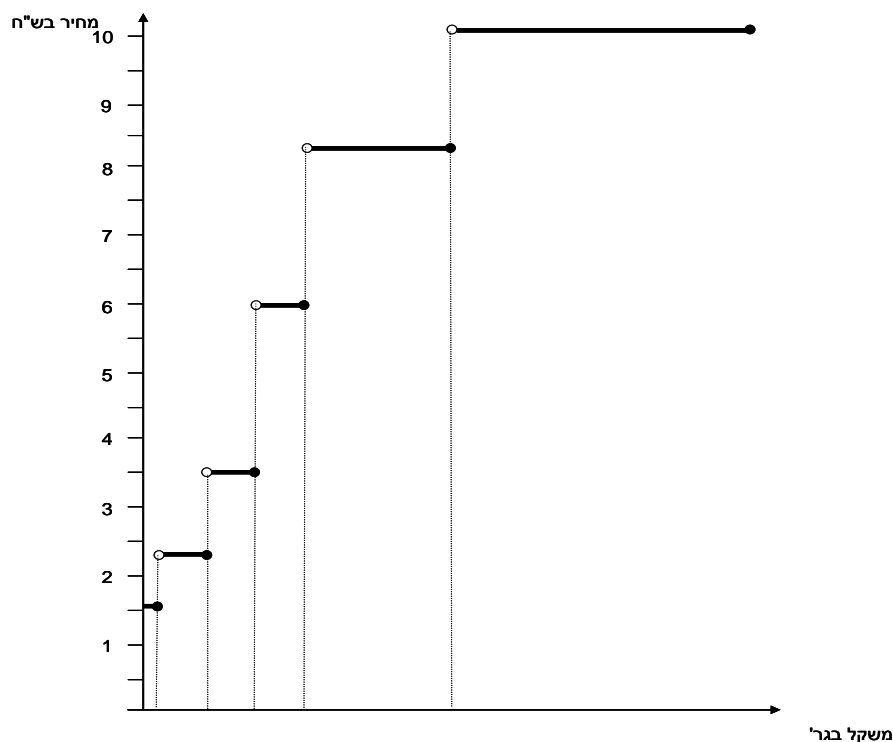


24) הגרף הבא מתאר זמן ועלות של נסיעה מ-A ל-B של ארבעה אנשים במטוס וברכבת. נסיעה ברכבת זולה מנסיעה במטוס, אך אורכת זמן רב יותר.



- א. יוסי נסע ברכבת במחלקה ראשונה (היקרה ביותר).
- ב. דינה טסה במחלקת תיירות (הזולה ביותר). איזו נקודה בגרף מתארת את הזמן והעלות של נסיעתה? הסבר.
- ג. איזה כרטיס הוא היקר ביותר? הסבר.
- ד. אלו שני כרטיסים עולים כמעט אותו מחיר? הסבר כיצד מצאת.
- ה. פנינה החליטה לנסוע באוטובוס (יותר איטי ויותר זול מרכבת). סמן נקודה שיכולה לתאר את זמן ועלות נסיעתה. הסבר.

25) הגרף הבא מתאר מחיר בול למשלוח מכתב רגיל בארץ בהתאם למשקלו.

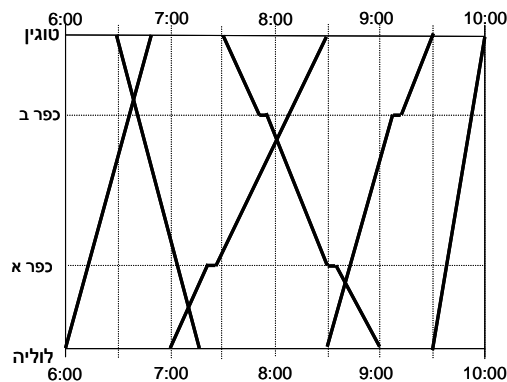


א. השלם את הערכים החסרים בטבלה הבאה על פי נתוני הגרף, ורשום ערכים מתאימים על ציר המשקל.

משקל בגרמים	עד 50		350-201	500-351	1000-501	2000-1001
מחיר בשקלים	1.60	2.30			8.40	10.10

- ב. יוסי צריך לשלוח מכתב שמשקלו 410 גרם. כמה יעלה לו המשלוח?  
 ג. מהי קפיצת המחיר הגבוהה ביותר?  
 ד. דינה החליטה לשלוח שני מסמכים שמשקלם 30 ו-150 גרם במעטפה אחת. כמה היא חוסכת בהשוואה למשלוח המסמכים בנפרד?

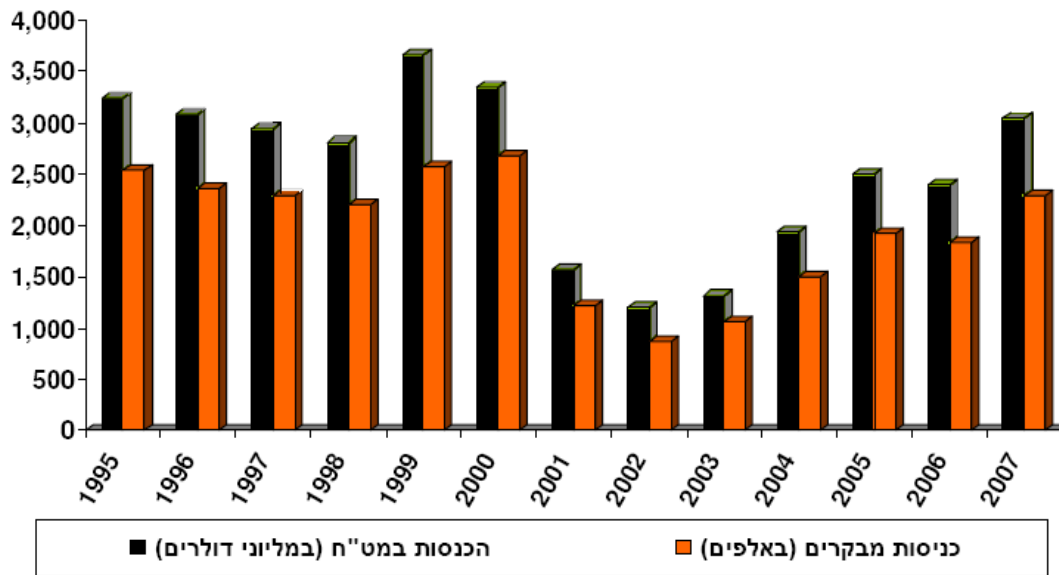
26) להלן לוח זמנים של רכבות הבוקר בין הערים לוליה וטוגין (עם תחנות ביניים בכפר א ובכפר ב). לוחות מסוג זה היו נהוגים באירופה במאה ה-19.



- א. באיזו שעה מגיעה לטוגין רכבת שיוצאת מלוליה בשעה 7:00?  
 ב. באיזו שעה מגיעה ללוליה רכבת שיוצאת מטוגין בשעה 7:30?  
 ג. ציין ליד כל גרף האם הוא מייצג זמני נסיעה של רכבת ישירה או מאספת, והסבר.  
 ד. דני רוצה לנסוע מלוליה לכפר א. יש רק רכבת אחת מתאימה. באיזו שעה עליו לצאת?  
 ה. יונה רוצה לנסוע מלוליה לכפר ב. יש רק רכבת אחת מתאימה. באיזו שעה עליה לצאת?  
 ו. איזו רכבת יותר מהירה: זו שיוצאת מלוליה ב-7:00 או זו שיוצאת ב-8:30?  
 ז. מצא את הרכבת המהירה ביותר. הסבר.  
 ח. כמה זמן חלף מהרגע שהרכבת שיוצאת מטוגין ב-7:30 יוצאת עד שהיא פוגשת את הרכבת שיצאה מלוליה ב-7:00? כיצד ניתן לראות זאת בגרף?  
 ט. המרחק בין שתי הערים הוא 90 ק"מ. מה היא המהירות הממוצעת של הרכבת שיוצאת מטוגין ב-7:30?

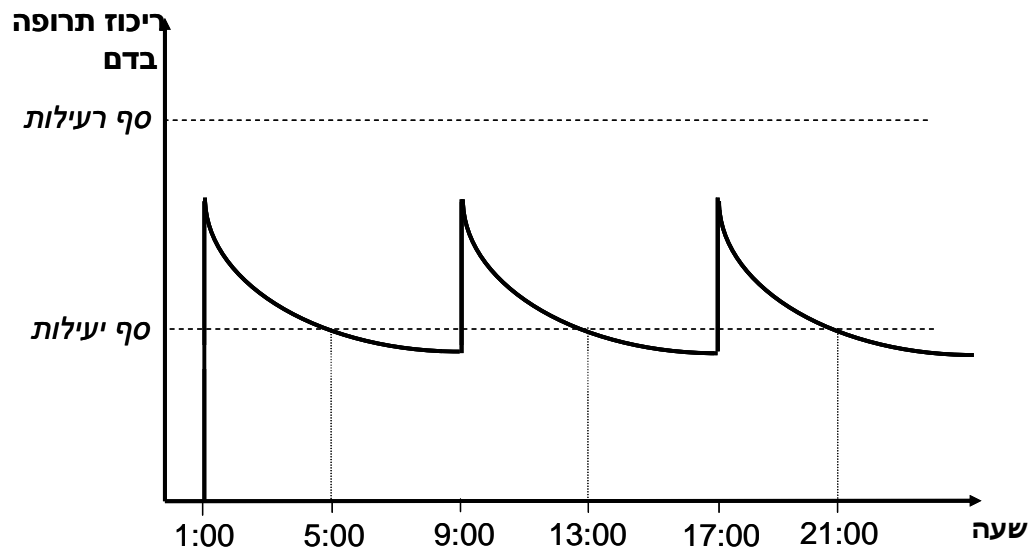


27) הגרף הבא מתאר את מספרי התיירים שהגיעו לישראל ואת ההכנסות מתיירות בין השנים 1995-2007.



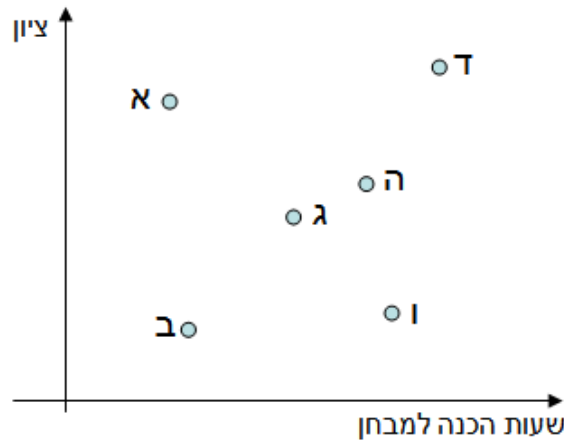
- באיזו שנה מספר התיירים היה הגדול ביותר?
- באיזו שנה הייתה ההכנסה מתיירות הגבוהה ביותר?
- באלו שנים הגיעו לארץ פחות ממיליון וחצי תיירים?
- באלו שנים הייתה ההכנסה מתיירות מתחת ל- 1,500,000,000 דולרים?
- כמה הוציא כל תייר בממוצע בשנת 1995? הסבר כיצד מצאת?

28) הגרף הבא מתאר ריכוז של תרופה בדם לאורך זמן. הריכוז עולה כמעט מיידית עם הזרקת התרופה, והוא יורד במשך הזמן עם סילוק התרופה מהגוף. (הערה: העלייה המהירה בריכוז התרופה מתוארת בגרף בקווים כמעט מאונכים.)



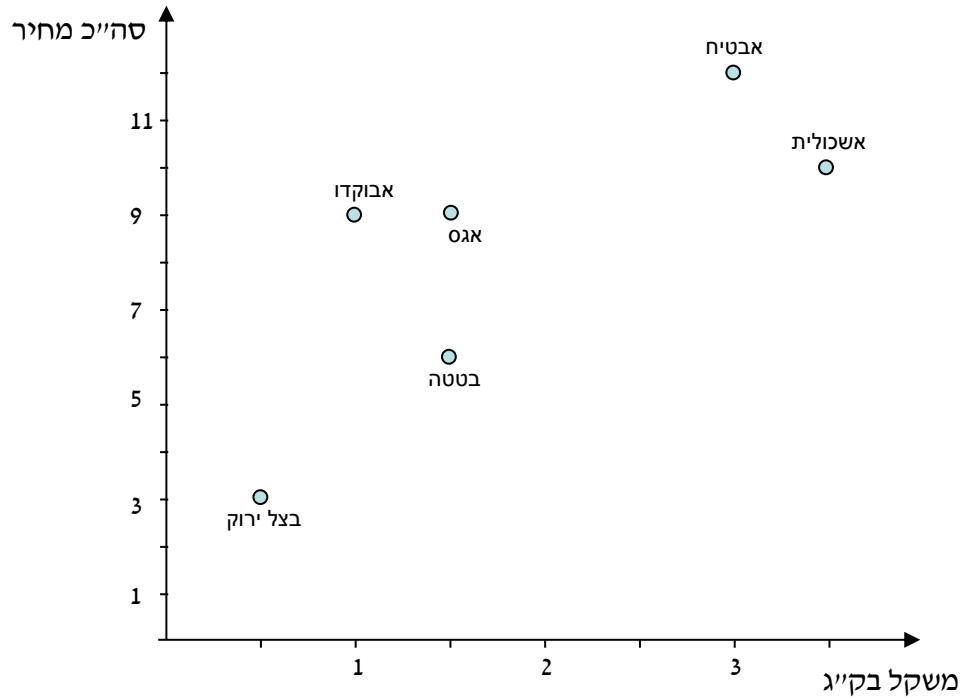
- א. באיזו שעה ניתנה הזריקה הראשונה, וכל כמה שעות מזריקים את התרופה? הסבר.
- ב. מתי יורד ריכוז התרופה בדם יותר מהר: שעה אחרי נטילתה או שעה לפני נטילתה? הסבר.
- ג. כמה שעות לאחר נטילת התרופה היא מפסיקה להיות יעילה? הסבר.
- ד. האם ניתן להגדיל את מינון התרופה (כמות התרופה שבזריקה) מבלי שהיא תהיה רעילה? הסבר.

29) הגרף הבא מתאר את נתוני שעות ההכנה ואת הציונים של שישה תלמידים במבחן במתמטיקה.



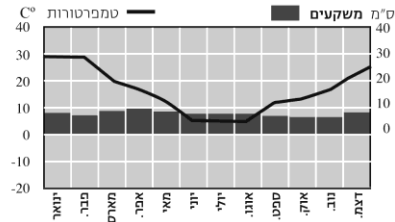
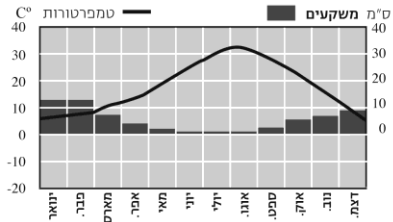
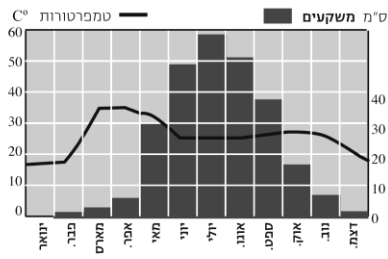
- א. איזה תלמיד למד במשך מספר השעות הגדול ביותר?
- ב. איזה תלמיד קיבל את הציון הנמוך ביותר?
- ג. לאיזה מהתלמידים מתאימה האמירה: "למרות כל מה שהשקעתי, לא כל כך הצלחתי"?
- ד. לאיזה מהתלמידים מתאימה הטענה: "הצלחתי בלי ללמוד הרבה"?

30) הגרף הבא מתאר את הקניות של אסף בשוק.



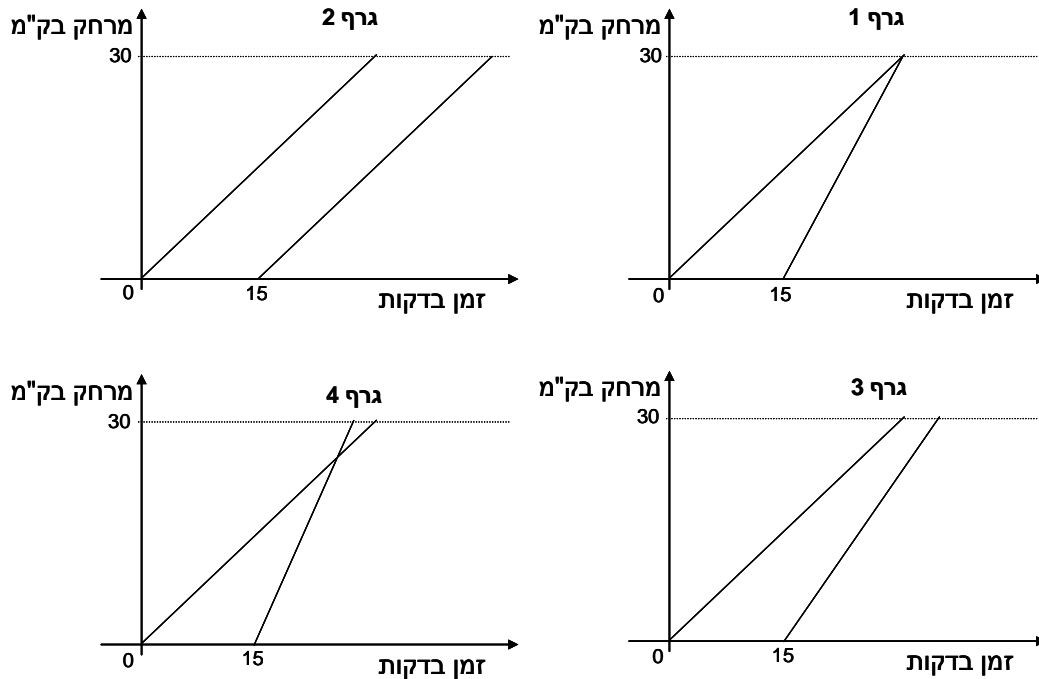
- א. כמה ק"ג אשכוליות קנה אסף?
- ב. כמה עלה האבטיח שקנה אסף?
- ג. אסף קנה אותה כמות משני מוצרים. אלו הם?
- ד. מה המחיר של ק"ג בטטות?
- ה. כמה כסף הוציא אסף בסך הכול?
- ו. מה הוא המשקל הכולל שהיה עליו לסחוב?
- ז. איזה מוצר הוא היקר ביותר (לק"ג)?

31) הגרפים הבאים מתארים ממוצעים של טמפרטורות וכמויות של משקעים בארבע מדינות במשך שנה שלמה.

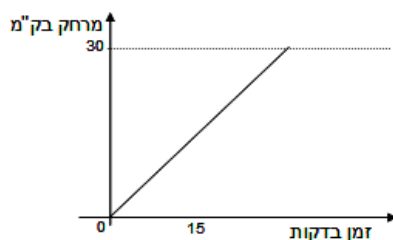


- א. באיזו מדינה ההפרש בין הטמפרטורה הגבוהה ביותר לנמוכה ביותר הוא הגדול ביותר?
- ב. איזה גרף הוא המתאים ביותר לנתונים של מדינת ישראל? הסבר.
- ג. במונגוליה החורף קר מאוד וארוך, ורוב המשקעים יורדים בקיץ שהוא יחסית קצר. איזה גרף מתאר את הנתונים של מדינה זו?
- ד. אורוגוואי היא מדינה הנמצאת בחצי הדרומי של כדור הארץ, בו החורף הוא בחודשים יוני-יולי-אוגוסט. איזה גרף מתאים למדינה זו?
- ה. מיאנמר היא המדינה הגשומה ביותר מבין הארבע. ציין איזה גרף מתאים לה, ומה הם שלושת החודשים הכי גשומים בה?

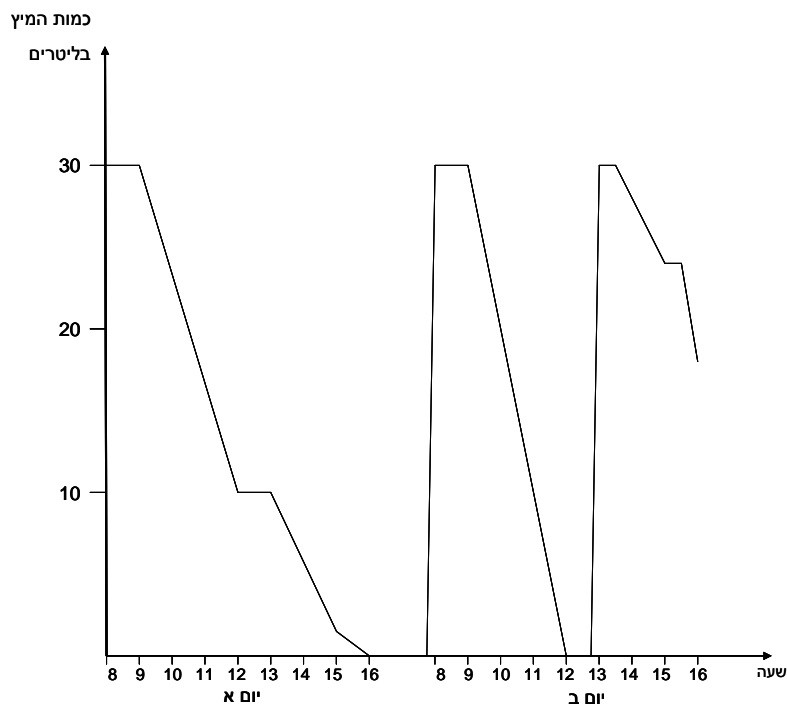
32) גלי יצאה מרחובות לתל-אביב (מרחק של כ- 30 ק"מ). לאחר 15 דקות, רמי יצא בעקבותיה. הגרפים הבאים מתארים מצבים אפשריים של נסיעתם (בהנחה שנסעו במהירות קבועה).



- א. איזה גרף מתאר את המקרה שבו רמי מגיע לתל אביב לפני גלי? הסבר.
- ב. איזה גרף מתאר את המקרה שרמי נסע מהר יותר, אך הוא הגיע כמה דקות אחרי גלי? הסבר.
- ג. אלו גרפים מתארים את המקרה שהמהירות של רמי גדולה מזו של גלי. הסבר.
- ד. איזה גרף מתאר את המקרה שרמי הגיע לתי"א 15 דקות אחרי גלי? הסבר.
- ה. הוסיפו בגרף הבא, ישר המתאר את הנסיעה של רמי אם הוא יצא 15 דקות אחרי גלי אך נסע לאט יותר.

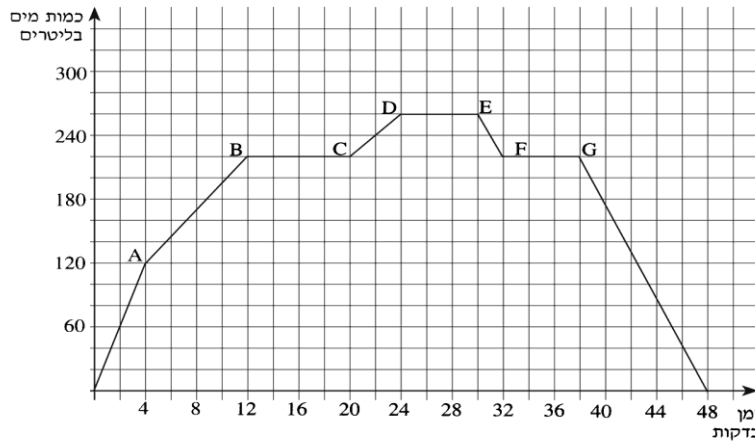


33) הגרף הבא מתאר את כמות המיץ (במהלך יומיים) במכונת משקאות העומדת לרשות העובדים במפעל. בתחילת יום א' המכונה הייתה מלאה לחלוטין.



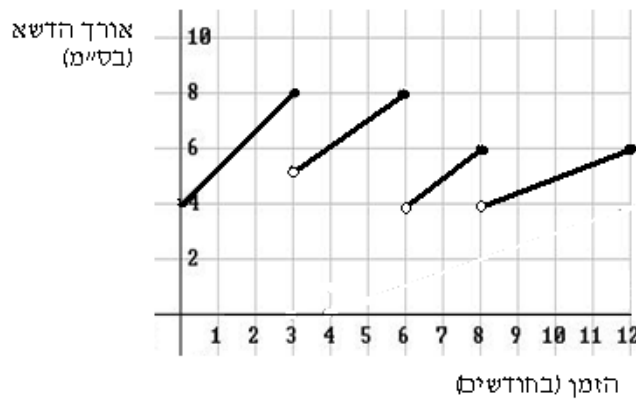
- א. מה הקיבולת של המכונה?
- ב. כמה פעמים ומתי התרוקנה המכונה (לגמרי) במהלך היומיים?
- ג. כמה ליטרים של מיץ שתו העובדים מהמכונה ביום ב' בין 9 ל-12?
- ד. כמה ליטרים של מיץ בסך הכול שתו העובדים מהמכונה ביום א' וביום ב'?
- ה. מה מציין הגרף לגבי הזמן בין השעות 12:00-13:00 ביום א' מה מציין הגרף לגבי אותו פרק זמן ביום ב'?
- ו. מתי קצב התרוקנות המכונה היה מהיר יותר: ביום א' בין השעות 14:00-15:00 או בין השעות 15:00-16:00? הסבר.

34) הגרף הבא מתאר מיילוי והתרוקנות של מכל מים.



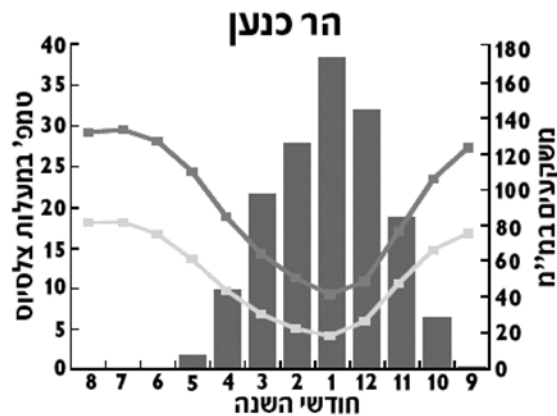
- א. מה כמות המים במכל כעבור 24 דקות?
- ב. מתי היו במכל בדיוק 60 ליטר?
- ג. מה כמות המים המקסימלית שהייתה במכל?
- ד. מתי היה קצב המילוי המהיר ביותר?
- ה. מה מתאר הקטע FG?
- ו. בכמה זמן ניתן להגיע לכמות המים המקסימלית, אם קצב המילוי הקבוע הוא כפי המתואר ב-4 הדקות הראשונות? הסבר.

35) הגרף הבא מתאר את גובה הדשא בגינה במהלך השנה.



- א. כמה פעמים ומתי כיסחו את הדשא במהלך השנה?
- ב. מהו משך הזמן הקצר ביותר בשנה זו בין שני "כיסוחים" רצופים?
- ג. מהו הגובה המקסימלי שאליו הגיע הדשא?
- ד. מתי (בערך) היה הדשא גבוה מ-6 ס"מ?
- ה. באיזו תקופה גדל הדשא בקצב האיטי ביותר? הסבר.
- ו. בתום החודש ה-12 הוחלט לכסח את הדשא רק כאשר הוא יגיע לגובה 8 ס"מ. בהנחה שהדשא ימשיך לצמוח באותו קצב כמו בחודשים 8-12, כמה זמן יעבור עד הכיסוח הבא?

36) בישראל קיימות כ-450 תחנות לאיסוף נתונים על מזג האוויר (למשל: רוח, משקעים וטמפרטורות), הפזורות ברחבי הארץ. מקובל לחשב ממוצעים רב-שנתיים של משקעים לאחר מעקב של 30 שנה. ממוצעים רב-שנתיים של טמפרטורות מקובל לחשב לאחר מעקב של כ-15 שנים. בגרף הבא מוצגים נתוני משקעים וטמפרטורות שנאספו בתחנת מדידה אחת בהר כנען (ליד צפת), בשנים 1961-1990. בגרף מוצגים ממוצעים רב-שנתיים של טמפרטורות יומיות מזעריות (מינימאליות) ומרביות (מקסימליות), הנמדדות במעלות צלסיוס. כמו כן, מוצגים בו ממוצעים רב-שנתיים של כמויות המשקעים, הנמדדות במילימטרים (מ"מ). (הגרף נלקח מתוך פרסומי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה).

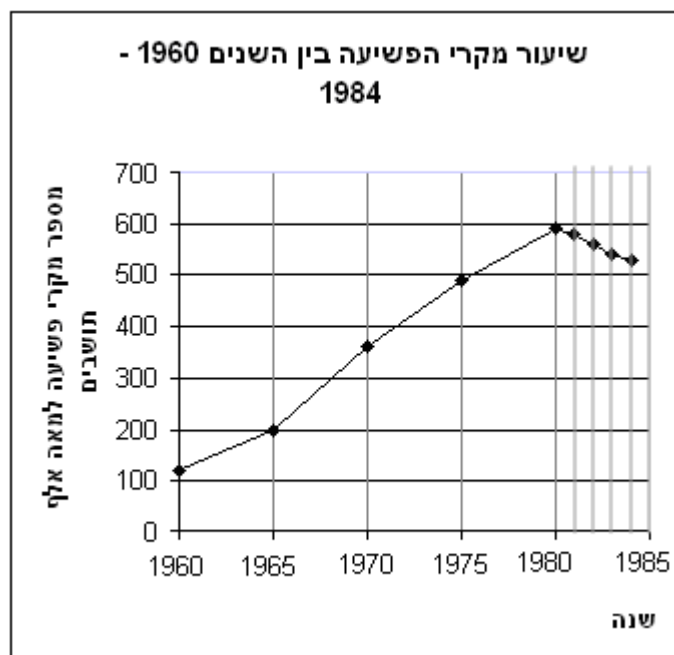


גשם — טמפרטורה מרבית (מקסימלית) — טמפרטורה מזערית (מינימלית)

- א. מה הטמפרטורה המזערית הממוצעת, בחודש הגשום ביותר?
- ב. הנתונים המוצגים בגרף מלמדים כי בהר כנען:
- (1) ככל שעולות כמויות המשקעים בחודשים עוקבים, יורדות הטמפרטורות.
  - (2) ככל שקטנות כמויות המשקעים בחודשים עוקבים, עולות הטמפרטורות.
  - (3) אין קשר בין כמות המשקעים והטמפרטורות.
  - (4) תשובות 1 ו-2 נכונות.
- ג. כמה גשם, בממוצע, יורד בסך הכול בהר כנען במשך חמשת החודשים הגשומים ביותר בשנה?
- ד. מהי כמות המשקעים החודשית הממוצעת בחמשת החודשים הגשומים ביותר בשנה?
- ה. באיזה חודש ההפרש בין הטמפרטורה המזערית לטמפרטורה המרבית גדול יותר: בחודש ינואר (1) או בחודש מרץ (3)? הסבר את תשובתך.
- ו. בחודש מרץ 2004 נמדדו בהר כנען 120 מ"מ גשם. בכמה מ"מ גבוהה תוצאה זו מהממוצע הרב-שנתי לחודש זה?
- ז. מדוע נהוג לחשב ממוצע רב-שנתי לפי תקופה של שלושים שנה, ולא מסתפקים בנתונים של שנים ספורות לצורך חישובו?

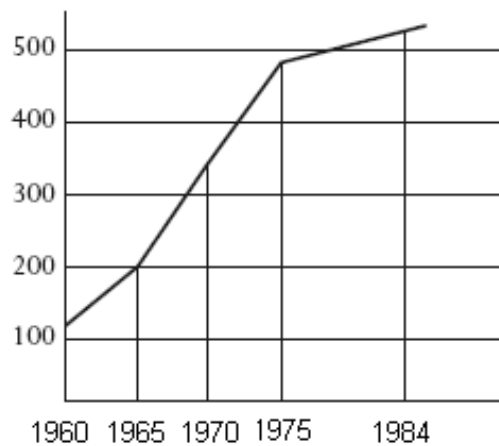


37) הגרף הבא מציג את מספר מקרי הפשיעה המדווחים, לכל 100,000 תושבים במדינת זדלנד. הנתונים המוצגים מתייחסים לתקופה שבין השנים 1960 ו-1980 במרווחים של חמש שנים, ולשנים שלאחר מכן, במרווחים של שנה אחת. למשל: בשנת 1965 דווחו כ-200 פשעים לכל 100,000 תושבים במדינה.



- א. כמה מקרי פשיעה, בערך, דווחו לכל 100,000 תושבים בשנת 1960?
- ב. כמה מקרי פשיעה, בערך, דווחו לכל 100,000 תושבים בשנת 1984?
- ג. בין אלו שנים נרשם השינוי הגדול ביותר במספר מקרי הפשיעה המדווחים?
- ד. באיזו שנה חל שינוי במגמת הגידול בשיעורי הפשיעה במדינה? מהו השינוי?
- ה. בכמה אחוזים, בערך, גדל שיעור מקרי הפשיעה המדווחים בשנת 1975 לעומת 1970?

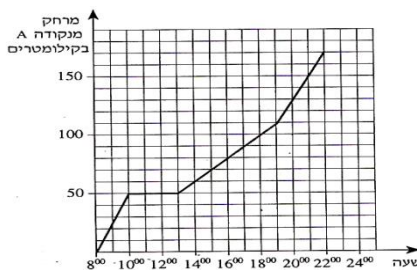
חברה המייצרת מערכות אזעקה טענה כי ממדי הפשע גדלים. כדי לתמוך בקביעה זו החברה השתמשה באותם הנתונים של הגרף הנ"ל כדי לשרטט את הגרף הבא:



האם הנתונים שבגרף החדש תואמים את הנתונים שהופיעו בגרף הקודם, בהתייחס לשנים: 1984, 1975, 1970, 1965, 1960?  
 ו. הסבר מדוע העדיפו אנשי הפרסום של החברה את הגרף הזה על פני הגרף המקורי?

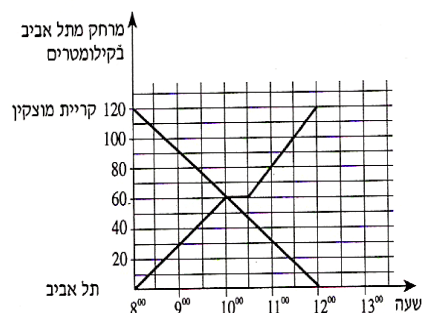
## תשובות סופיות:

- (1) א. 20 ק"מ. ב. 7:00 ו-15:00. ג. פעמיים. 3 שעות ושעה.  
 ד. 15 ק"מ. ה. 7.5 קמ"ש. ו. 35 ק"מ. ז. 11:00-12:00.
- (2) א. גרף I. ב. הקבוצה המהירה – 12 ק"מ, הקבוצה האיטית – 4 ק"מ  
 ג. 8:00. ד. 6 ק"מ.
- (3) א. מכל א – 32 ליטר, מכל ב – 64 ליטר. ב. מכל א – 15 דקות, מכל ב-18 דקות  
 ג. במשך 12 דקות. ד. מכל א – 32 ליטרים יותר. ה. לאחר 22 דקות.
- (4) א. במחנה הראשון – שעה, במחנה השני – 5 שעות. ב. 40 ק"מ. ג. 50 קמ"ש  
 ד. 70 קמ"ש. ה. 280 ק"מ. ו. 4 שעות. ז. שעתיים.
- (5) א. 220 ליטרים. ב. בדקה ה-20, 22, 32. ג. 380 ליטרים. ד. כמות המים  
 קטנה. ה. 60 ליטרים. ו. בין הדקה ה-4 לדקה ה-8, בין הדקה ה-14 לדקה ה-16, בין הדקה ה-26 לדקה ה-30.
- (6) א. הגבוהה ביותר – בשעה 15:00, הנמוכה ביותר – בשעה 4:00. ב.  $17^{\circ}$   
 ג.  $2.5^{\circ}$  בשעה ד. בין 10:00 ל-15:00 הקצב גדול יותר כי שיפוע הגרף גדול יותר. ה. בין 15:00 ל-4:00.
- (7) א. יום ג. ב. יום א. ג. 12 נקודות. ד. יום ה ויום ב.
- (8) א. 60. ב. 60. ג. 0.8. ד. 3.428. ה. 0.5143.
- (9) א. 12. ב. 15. ג. 20%.
- (10) א. 700. ב. 30. ג. 20. ד. 26.67.
- (11) א. בשעה 9:30, 105 קמ"ש. ב. בין 11:00 ל-12:00. ג. 90 קמ"ש. ד. בין 8:00 ל-9:30 ובין 12:00 ל-13:00.
- (12) א. ב. בשעה 17:00 – 90 קמ"ש,  
 בשעה 21:00 – 150 קמ"ש  
 ג. 20 קמ"ש.



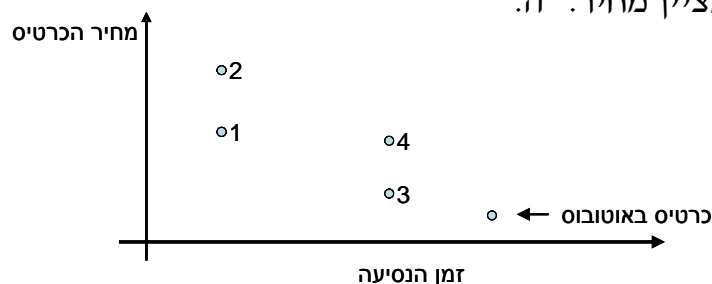
ב. 60 ק"מ.

(13) א.





- 15) א. 1- אורי, 2- גדליה, 3- ברוך. ב. מ"ר, 600 ₪. ג. 2800 ₪. ד. לא, על פי השרטוט אין אף נקודה בה נפגשים שלושת הישרים. ה. גדליה.
- 16) א. עקומה I (הקו המלא) מייצגת את אבי, ועקומה II (הקו המקווקו) את בני. ב. אבי נח 10 שניות, ובני נח 20 שניות. ג. כל מספר שלם בין 32 ל- 36. ד. כיוונים מנוגדים. ה. 50 שניות.
- 17) א. 8 שקלים. ב. 12 שקלים. ג. 4 שעות. ד. קטן או שווה ל- 4.
- 18) א.  $40^\circ$ . ב. לא. ג. 12 בצהריים. ד. כן. 10 בבוקר ו- 5 אחר הצהריים.
- 19) א. 4 פעמים. ב. 4 חודשים. ג. 8 ס"מ. ד. 3 ס"מ.
- 20) א. לא. 175 נמצא מעל אזור המטרה. ב. בין 130 (65% מ- 200) ל- 160 (80% מ- 200). ג. 75, וזה בטווח הרצוי (בין 65% ל- 80%). ד.  $25 \leftarrow 150$ ,  $65 \leftarrow 120$ ,  $75 \leftarrow 100$ .
- 21) א. ינואר. ב. כל החודשים בין אפריל לספטמבר. ג. בין ינואר ליוני – רואים זאת על פי גידול ההפרשים בין נקודות שמציינות שעת זריחה ושעת שקיעה באותו חודש. ד. 12 חודשים. התארכות והתקצרות שעות האור ביום הנה תופעה מחזורית, והמחזור הוא שנה שלמה.
- 22) א. העקומה התחתונה ביותר, וצפוי כי משקלה יהיה 20 ק"ג בגיל 8. ב. ב- 10 ק"ג. ג. 5 ק"ג. ד. כ- 40 ק"ג. ה. העקומה העליונה. הטענה אינה נכונה כי בגיל 4 משקלה של צבייה יהיה 20 ק"ג, וזה לא פי שניים מ- 15.
- 23) א. כ- 9 דקות. ג. יש יותר אנשים שפתרו בערך ב- 15 דקות. ד. 15 דקות ו- 7.5 דקות. ה. כיוון ולפי הגרף אין כמעט אנשים שפתרו את החידה בפחות מ- 30 דקות, נראה כי החידה הזאת קשה יותר.
- 24) א. נקודה 4: זמן הנסיעה ארוך יותר ומחיר יקר יותר. ב. נקודה 1: זמן נסיעה קצר יותר, מחיר נמוך יותר. ג. כרטיס במחלקה ראשונה במטוס (נקודה 2) ד. מחלקה ראשונה ברכבת ומחלקת תיירים במטוס. נקודות 1 ו- 4 נמצאות כמעט על אותו ישר אנכי שמציין מחיר. ה.



2000-1001	1000-501	500-351	350-201	200-51	עד 50	משקל בגרמים
10.10	8.40	6.00	3.50	2.30	1.60	מחיר בשקלים

ב. 6 ש"ח ג. 2.5 ש"ח ד. 1.60 ש"ח.

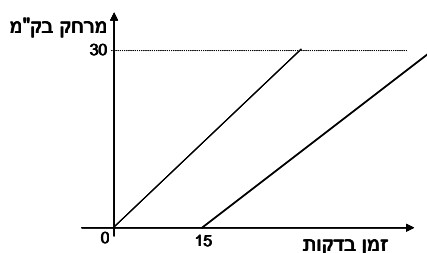
- 26 א. 8:30 ב. 9:00 ג. קו ישר מציין נסיעה בלי עצירות, קו "שבור" מציין נסיעה עם עצירה בכפרים בדרך. ד. 7:00 ה. 8:30 ו. הרכבת שיוצאת ב- 8:30 ז. הרכבת המהירה ביותר מיוצגת על ידי הקו התלול ביותר (אותו מרחק בפחות זמן) והיא זו שיוצאת מלוליה ב- 9:30 זמן נסיעתה חצי שעה. ח. חצי שעה, על פי הזמן שעובר מזמן היציאה עד זמן הפגישה (של שני הקווים). ט. 60 קמ"ש
- 27 א. שנת 2000 ב. שנת 1999 ג. 2001, 2002 ו-2003 ד. 2002 ו-2003 ה. כ- 1300 דולר (מחלקים את ההכנסה הכוללת במספר התיירים).
- 28 א. הזריקה הראשונה ניתנה בשעה 1:00, והיא מוזרקת כל 8 שעות. ב. שעה אחרי נטילתה – הגרף יורד בקצב מהיר יותר. ג. אחרי ארבע שעות (הגרף יורד מתחת לסף היעילות). ד. כן, כי הישר המציין את סף הרעילות גבוה ממקסימום ריכוז התרופה בדם.

29 א. תלמיד ד ב. תלמיד ב ג. תלמיד ו ד. תלמיד א.

30 א. 3.5 ק"ג ב. 12 ש"ח ג. בטטה ואגס ד. 4 ש"ח ה. 49 ש"ח ו. 11 ק"ג ז. אבוקדו.

31 א. מדינה 1 ב. הגרף של מדינה 4 (לפי היעדר גשם בחודשי הקיץ). ג. הגרף של מדינה 1 ד. הגרף של מדינה 3 ה. הגרף של מדינה 2, שלושת החודשים הגשומים ביותר הם יוני, יולי ואוגוסט.

32 א. גרף 4 ב. גרף 3 ג. גרפים 1, 3 ו-4 ד. גרף 2. ה.

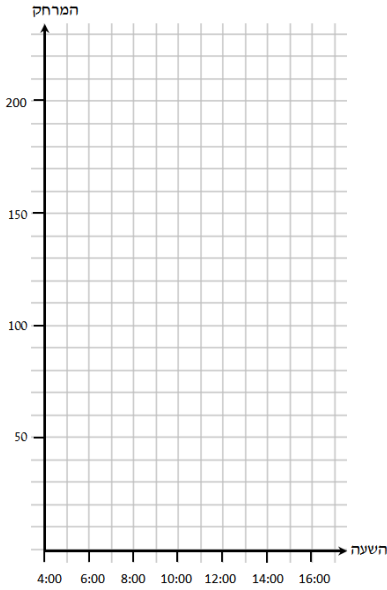


- 33 א. 30 ליטרים ב. פעמיים: בשעה 16 ביום א ובשעה 12 ביום ב. ג. 30 ליטרים ד. 30 ליטרים ביום א וכ- 40 ליטרים ביום ב. ה. בשני הימים העובדים לא שתו מיץ בין השעות 12:00-13:00. ביום ב לא היה מיץ במכונה בין שעות אלה. ו. בין השעות 14:00-15:00
- 34 א. 260 ליטרים ב. כעבור שתי דקות וכעבור 46 דקות ג. 260 ליטרים ד. ב- 4 הדקות הראשונות ה. אין מילוי ואין התרוקנות ו. 8 דקות ו- 40 שניות.
- 35 א. 3 פעמים: כעבור 3 חודשים, כעבור 6 חודשים, וכעבור 8 חודשים ב. חודשיים ג. 8 ס"מ ד. בין חודש 1.5 לחודש 3, ובין חודש 4 לחודש 6 ה. בין חודש 8 לחודש 12 ו. 4 חודשים.

36) א. 5°. ב. (4) תשובות א וגם ב נכונות. ג. כ- 620 מ"מ ד. כ- 124 מ"מ  
ה. בחודש מרץ ו. 20 מ"מ ז. ככל שהתקופה ארוכה יותר, הנתונים מנבאים טוב  
יותר את התוצאות העתידיות.

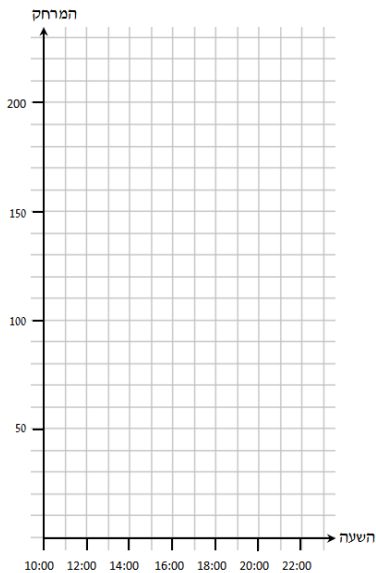
37) א. כ- 110 ב. כ- 520 ג. 1965-1970 ד. השינוי חל בשנת 1980 ה. כ- 30%  
ו. נתוני 1960, 1965, ו- 1984 זהים בשני הגרפים, נתוני השנים 1970 ו- 1975  
מונמכים מעט בגרף החדש, מועצמת העלייה בנתוני הפשיעה בשנים האחרונות.

## תרגול נוסף - בניית גרפים:



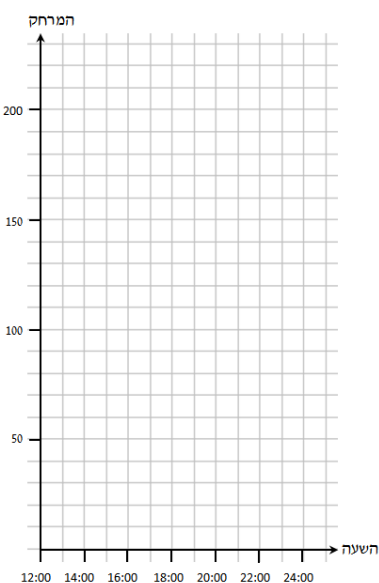
1) רוכב אופניים יצא מנקודה A בשעה 4:00.

- במשך השעתיים הראשונות הוא רכב במהירות של 30 קמ"ש והגיע לנקודה B.
  - בנקודה B הוא נח במשך שעה.
  - לאחר המנוחה הוא המשיך בדרכו, ולאחר רכיבה של שלוש שעות במהירות של 20 קמ"ש הוא הגיע לנקודה C.
  - מנקודה C המשיך בדרכו ללא הפסקה במהירות של 10 קמ"ש במשך 3 שעות והגיע לנקודה D.
- סרטטו גרף המתאר את המרחק של רוכב האופניים מנקודה A לנקודה D לפי הזמן.



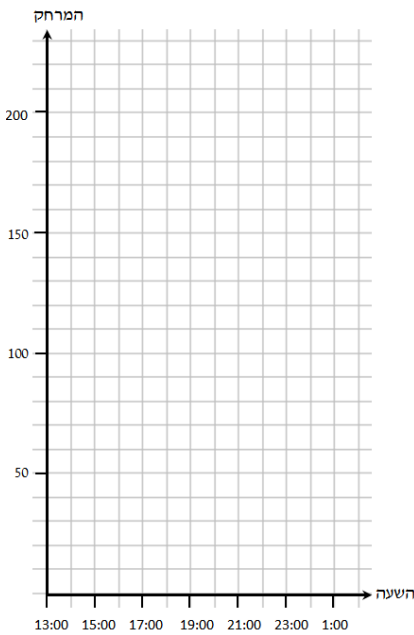
2) רוכב אופניים יצא מנקודה A בשעה 10:00.

- במשך 4 השעות הראשונות רכב במהירות של 25 קמ"ש והגיע לנקודה B.
  - בנקודה B הוא נח במשך 3 שעות.
  - לאחר המנוחה הוא המשיך בדרכו, ולאחר רכיבה של שעה אחת במהירות של 20 קמ"ש הוא הגיע לנקודה C.
  - מנקודה C המשיך בדרכו ללא הפסקה במהירות של 15 קמ"ש במשך שעתיים, והגיע לנקודה D.
- סרטטו גרף המתאר את המרחב של רוכב האופניים מנקודה A לנקודה D לפי הזמן.



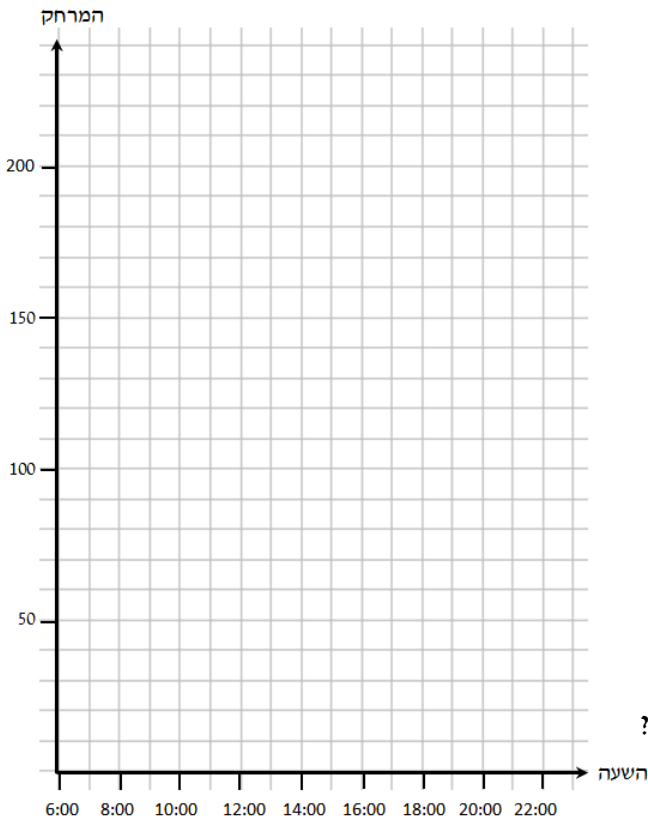
3) רוכב אופניים יצא מנקודה A בשעה 12:00 במהירות של 10 קמ"ש.

- בשעה 15:00 הגיע רוכב האופניים לנקודה B.
  - בנקודה B הוא נח עד השעה 16:00.
  - לאחר המנוחה הוא המשיך בדרכו ולאחר רכיבה במהירות של 17.5 קמ"ש הוא הגיע לנקודה C בשעה 20:00.
  - מנקודה C המשיך בדרכו ללא הפסקה במהירות של 25 קמ"ש והגיע לנקודה D בשעה 22:00.
- סרטטו גרף המתאר את המרחק של רוכב האופניים מנקודה A לנקודה D לפי הזמן.



4) רוכב אופניים יצא מנקודה A בשעה 13:00.

- א. לאחר שעתיים של רכיבה ללא הפסקה הגיע לנקודה B, המרוחקת 70 ק"מ מנקודה A.
  - ב. מנקודה B הוא המשיך לנסוע במהירות שונה, ולאחר 3 שעות של נסיעה הגיע לנקודה C המרוחקת 100 ק"מ מנקודה A.
  - ג. בנקודה C הוא נח במשך 3 שעות.
  - ד. לאחר מכן הוא שינה שוב את המהירות, ולאחר שעתיים של נסיעה הוא הגיע לנקודה D המרוחקת 150 ק"מ מנקודה A.
- סרטטו גרף המתאר את המרחק של רוכב האופניים מנקודה A לנקודה D לפי הזמן.



5) רוכב אופניים יצא מנקודה A בשעה 6:00.

- הוא רכב במהירות של 20 קמ"ש, ולאחר ארבע שעות הגיע לנקודה B. בנקודה B הוא נח במשך 3 שעות. לאחר מכן המשיך במהירות של 10 קמ"ש, ובשעה 20:00 הגיע לנקודה C. מנקודה C המשיך ללא הפסקה במהירות קבועה במשך שעתיים, והגיע לנקודה D שנמצאת במרחק של 200 ק"מ מנקודה A.

א. סרטטו גרף המתאר את המרחק של רוכב האופניים מנקודה A לנקודה D לפי הזמן.

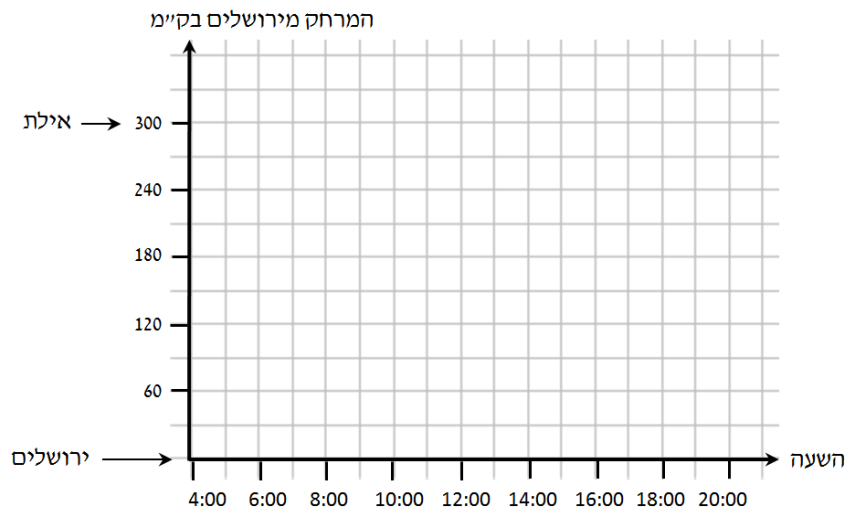
ב. עיינו בגרף וענו על השאלות הבאות:

1. באיזה מרחק היה רוכב האופניים מנקודה A בשעה 8:00?
2. באיזה מרחק היה רוכב האופניים מנקודה A בשעה 19:00?
3. באיזה שעה היה רוכב האופניים במרחק של 60 ק"מ מנקודה A?
4. באיזו שעה היה רוכב האופניים במרחק של 120 ק"מ מנקודה A?
5. מה הייתה המהירות של רוכב האופניים במסלול שבין הנקודה C לנקודה D?



6) המרחק בין ירושלים לאילת הוא 300 ק"מ. טרקטור יצא מירושלים לאילת בשעה 4:00 במהירות קבועה של 20 קמ"ש, ונסע ללא הפסקה עד שהגיע לאילת. באותה שעה יצאה משאית מאילת לירושלים בשעה 4:00 במהירות קבועה של 30 קמ"ש ונסעה ללא הפסקה עד שהגיעה לירושלים.

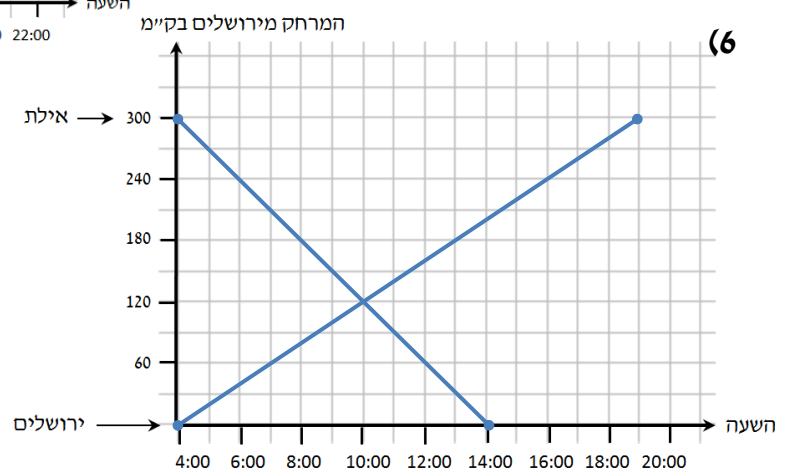
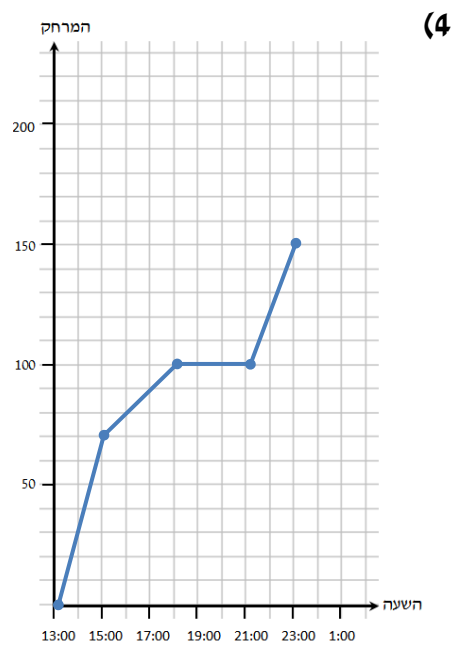
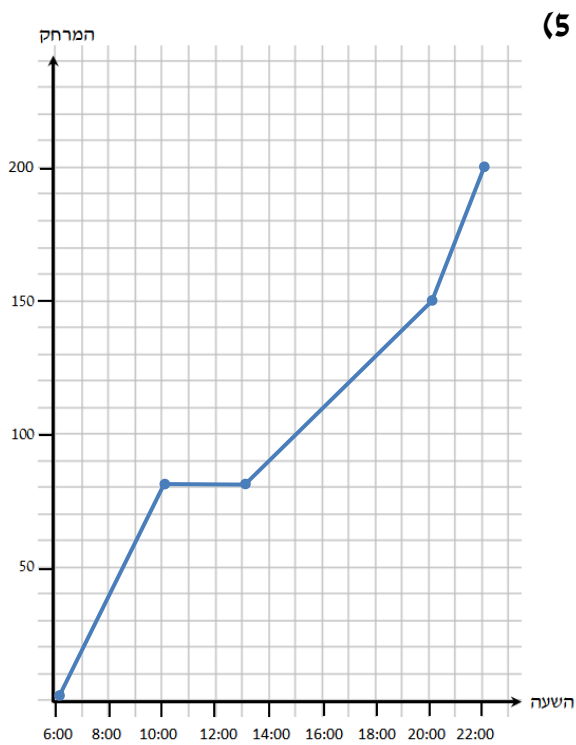
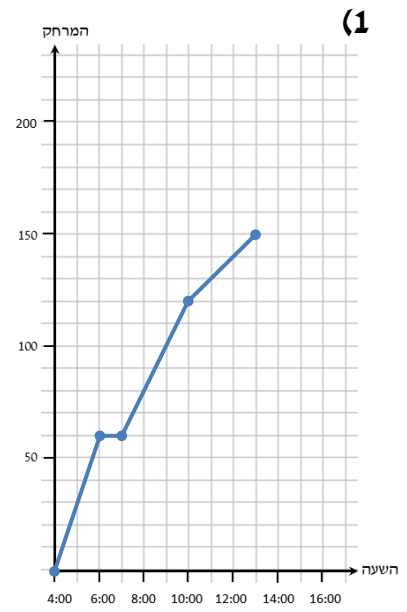
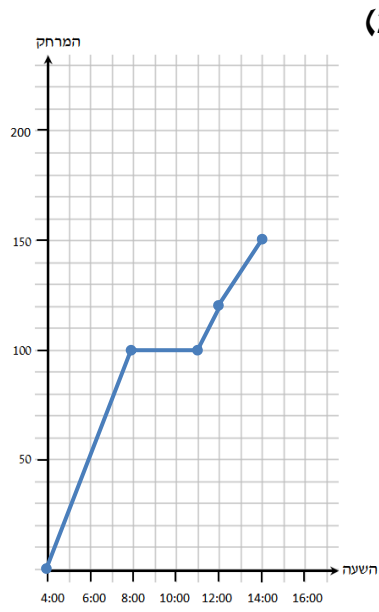
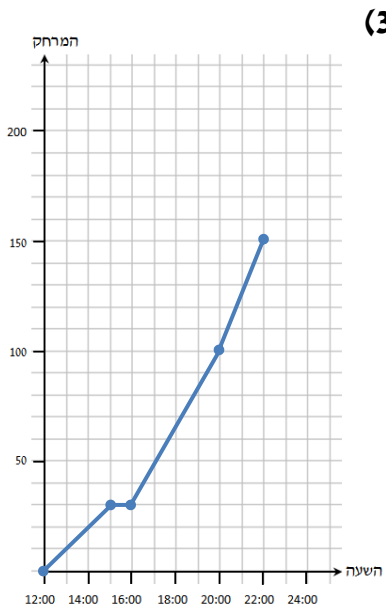
א. סרטטו גרף המתאר את המרחק של כלי הרכב מירושלים לפי הזמן.



ב. עיינו בגרף שסרטטתם וענו על השאלות הבאות:

1. באיזה שעה נפגשו כלי הרכב?
2. באיזה מרחק מירושלים נפגשו כלי הרכב?

## תשובות סופיות:



## פרק 7 – סדרה חשבונית:

- (1) בסרטון זה מוסבר מהי סדרה, ומהי סדרה חשבונית.
- (2) נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $1, 5, 9, \dots$ . מצאו את:  $a_{23}, a_8$ .
- (3) מצא את האיבר הראשון בסדרה הבאה:  $a_{11} = 12, d = -6$ .
- (4) מצאו את הפרש הסדרה בסדרה הבאה:  $a_1 = 5, a_{13} = 77$ .
- (5) מצאו כמה איברים יש בסדרה הבאה:  $-6, -1, 4, \dots, 39$ .
- (6) מצאו את מספר איברי הסדרה בסדרה הבאה:  $a_1 = -1, d = -3, a_n = -79$ .
- (7) בסדרה חשבונית האיבר העשירי הוא 73 והאיבר ה-16 הוא 103. מצא את  $a_1$  ואת  $d$ .
- (8) בסדרה חשבונית נתון: 
$$\begin{cases} a_3 + a_7 = 32 \\ a_6 + a_9 = 47 \end{cases}$$
 מצא את  $a_1$  ואת  $d$ .
- (9) בסדרה חשבונית נתון:  $a_{18} = 51, a_{11} = 30$ . חשב את האיבר החמישי בסדרה.
- (10) בסדרה חשבונית סכום האיברים החמישי והשמיני הוא עשרים ואחד והפרש בין האיבר התשיעי לאיבר השני הוא 35. חשב את האיבר התשיעי בסדרה.
- (11) בסדרה חשבונית סכום שלושת האיברים הראשונים הוא 33 והאיבר התשיעי הוא 39. מצא את  $a_1$  ו- $d$ .
- (12) בסדרה חשבונית האיבר השמיני גדול ב-6 מהאיבר החמישי. האיבר האחד עשר גדול פי 3 מהאיבר הראשון. מצא את האיבר הראשון ואת הפרש הסדרה.
- (13) נתונה סדרה חשבונית:  $7, 12, 17, 22, \dots$ . מצא את מיקומו הסידורי של המספר 157 בסדרה.
- (14) בין המספרים 9 ל-65 יש להכניס 7 מספרים, כך שכל תשעת המספרים יהוו סדרה חשבונית. מצא את המספרים.

- 15) נתונה סדרה חשבונית שאיבריה:  $112, 117, 122, 127, 132$ . מצא בסדרה זו שלושה איברים עוקבים שסכומם 51. מצא גם את מיקומם בסדרה.
- 16) כמה מספרים בין 100 ל-200 מתחלקים ב-6 בלי שארית?
- 17) מבין המספרים התלת ספרתיים, מצא כמה מספרים מתחלקים ב-9 בלי שארית.
- 18) באמפיתיאטרון 20 שורות. מספר המושבים בשורה הראשונה הוא 120. מספר המושבים בכל שורה גדול יותר מאשר בשורה הקודמת בגודל קבוע. מספר המושבים בשורה ה-8 הוא 155. מצא כמה מושבים בשורה האחרונה.
- 19) תלמיד פתר תרגילים בחשבון. מספר התרגילים שפתר בכל יום היוו סדרה חשבונית. במשך שלושת הימים הראשונים פתר 54 תרגילים. ביום השישי פתר מחצית מהתרגילים שפתר ביום הראשון. כמה תרגילים פתר ביום הראשון? כמה ימים עבד אם ביום האחרון פתר רק 6 תרגילים?
- 20) בתחרות שחמט חולקו פרסים. כל פרס היה קטן מקודמו במספר קבוע. הפרס הראשון היה גדול פי 2 מהפרס ה-11, והפרס השלישי היה גדול ב-700 ₪ מסכום הפרסים ה-15 וה-16. הפרס האחרון בתחרות היה 200 ₪. מצא כמה פרסים חולקו בתחרות.
- 21) **בסרטון זה מוצגת הנוסחה לחישוב סכום סדרה חשבונית.**  
נתונה סדרה חשבונית:  $18, 22, 26, \dots$  בסדרה זו 14 איברים. חשב את סכום הסדרה.
- 22) נתונה סדרה בת 7 איברים. איברה הראשון הוא 3 וסכום כל איבריה הוא 105. חשב את הפרש הסדרה.
- 23) בסדרה חשבונית שבה 10 איברים הפרש הסדרה הוא 6 וסכום איברי הסדרה הוא 300. חשב את האיבר הראשון של הסדרה.
- 24) נתונה סדרה חשבונית:  $5, 7, 9, \dots$ . סכום כל איברי הסדרה הוא 60. חשב את מספר איברי הסדרה.
- 25) נתונה סדרה חשבונית:  $5, 11, 17, \dots$ . חשב כמה איברים עוקבים בסדרה יש לחבר כדי שסכומם יהיה 800? מצא את ערכו של האיבר האחרון בסדרה.
- 26) בסדרה חשבונית האיבר השביעי גדול פי 5 מהאיבר הראשון, והאיבר השישי גדול ב-8 מהאיבר השני. מהו סכום 50 האיברים הראשונים?

27) בסדרה חשבונית האיבר החמישי גדול פי 2 מהאיבר השלישי.  
 סכום עשרת האיברים הראשונים הוא 90. חשב את האיבר השביעי בסדרה.

28) בסדרה חשבונית האיבר השלישי הוא 50 והאיבר השמיני הוא 30.  
 כמה איברים בסדרה אם סכומם 418.

29) ענה על השאלות הבאות:

א. באולם קולנוע יש 20 שורות. בשורה הראשונה 15 כיסאות ובכל שורה יש 3 כיסאות יותר מאשר בשורה הקודמת לה. כמה כיסאות יש בכל האולם?

ב. משכורתו ההתחלתית של פועל היא 4000 ש"ח.  
 בכל חודש עלתה משכורתו ב-50 ש"ח.

1. כמה הרוויח הפועל בחודש ה-12 לעבודתו?

2. כמה הרוויח הפועל בשנה הראשונה לעבודתו?

ג. מגדל מורכב מקוביות המונחות זו על זו. אורך הצלע של הקובייה התחתונה הוא 20 ס"מ. הצלע של כל קובייה אחרת קצרה ב-2 ס"מ מזו שמתחתיה. גובה המגדל 90 ס"מ. כמה קוביות במגדל?

### תשובות סופיות:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 18) 215 מושבים.               | (2) $a_8 = 29, a_{23} = 89$                  |
| 19) 20 תרגילים, 8 ימים.       | (3) 72.                                      |
| 20) 19 פרסים.                 | (4) 6.                                       |
| 21) $S_{14} = 0$              | (5) 10.                                      |
| 22) 4.                        | (6) 27.                                      |
| 23) 3.                        | (7) $a_1 = 28, d = 5$                        |
| 24) 6.                        | (8) $a_1 = 4, d = 3$                         |
| 25) $n = 16, a_{16} = 95$     | (9) $a_5 = 12$                               |
| 26) $S_{50} = 2600$           | (10) $a_9 = 23$                              |
| 27) $a_7 = 12$                | (11) $d = 4, a_1 = 7$                        |
| 28) $n = 11$                  | (12) $d = 2, a_1 = 10$                       |
| 29) א. 870 כיסאות.            | (13) $a_{31} = 157$                          |
| ב. 1. 4550 ש"ח. 2. 51300 ש"ח. | (14) 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, 65       |
| ג. 6 קוביות.                  | (15) $a_{23} = 22, a_{24} = 17, a_{25} = 12$ |
|                               | (16) $n = 17$                                |
|                               | (17) $n = 100$                               |

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

- 1) נתונה סדרה חשבונית ... 11, 14, 17, ... סכום איברי הסדרה הוא 861.  
כמה איברים בסדרה?
- 2) בסדרה חשבונית 10 איברים. סכום איברי הסדרה הוא 210.  
האיבר הראשון בסדרה הוא 3.  
א. מצא את הפרש הסדרה.  
ב. מצא את האיבר התשיעי בסדרה.
- 3) בסדרה חשבונית 13 איברים. סכום איברי הסדרה 351. הפרש הסדרה הוא 2.5.  
א. מצא את האיבר הראשון בסדרה.  
ב. מצא את האיבר האחרון בסדרה.
- 4) בסדרה חשבונית 20 איברים. האיבר השלישי בסדרה הוא 8.  
הפרש הסדרה הוא 3.  
א. מצא את האיבר השישה-עשר בסדרה.  
ב. מצא את האיבר העשרים בסדרה.  
ג. חשב את סכום חמשת האיברים האחרונים בסדרה.
- 5) בסדרה חשבונית האיבר השלישי הוא 5 והאיבר החמישי הוא 9.  
א. מצא את הפרש הסדרה.  
ב. מצא את האיבר הראשון בסדרה.  
ג. בסדרה זו 19 איברים. חשב את סכום איברי הסדרה.
- 6) בסדרה חשבונית סכום האיברים השלישי והשישי הוא 25.  
האיבר החמישי הוא 14.  
א. מצא את האיבר הראשון בסדרה.  
ב. חשב את הסכום של חמשת האיברים הראשונים בסדרה.
- 7) נתונה סדרה חשבונית שבה:  $a_3 = 48$ ,  $d = -4$ .  
א. חשב את  $a_1$ .  
ב. מחברים זה לזה את איברי הסדרה מהאיבר הראשון.  
כמה איברים יש לחבר כדי שהסכום שיתקבל יהיה 420?  
מצא את כל הפתרונות האפשריים.
- 8) בסדרה חשבונית האיבר הרביעי גדול פי 3 מהאיבר הראשון, והאיבר השביעי גדול ב-10 מהאיבר השני.  
א. מצא את  $a_1$  ו- $d$ .  
ב. מהו סכום 60 האיברים הראשונים בסדרה זו?

9 בסדרה חשבונית האיבר העשירי גדול פי 3 מהאיבר הרביעי. סכום מאה האיברים הראשוניים הוא 9900.

א. מצא את  $a_1$  ו- $d$ .

ב. חשב את האיבר החמישי בסדרה.

10 נתונים המספרים 27 ו-69. הכניסו בין שני מספרים אלה חמישה מספרים נוספים, כך שכל שבעת המספרים יהוו סדרה חשבונית.

11 המשכורת של פועל בחודש הראשון הייתה 3500 שקלים לחודש. בכל חודש עלתה משכורתו ב-50 שקלים.

א. מה הייתה משכורתו של הפועל בחודש ה-12 לעבודתו?

ב. כמה השתכר הפועל במשך 12 החודשים הראשונים לעבודתו?

12 באולם יש 15 שורות של כיסאות. בשורה הראשונה יש 12 כיסאות. מספר הכיסאות בכל שורה גדול ב-2 ממספר הכיסאות שבשורה שלפניה. כמה כיסאות באולם?

13 דוד התאמן למירוץ אופניים. ביום הראשון רכב 25 ק"מ, ובכל יום רכב 4 ק"מ יותר מביום הקודם לו.

א. כמה ק"מ רכב דוד ביום העשירי?

ב. כמה ק"מ רכב דוד במשך עשרת הימים הראשונים לאימונו?

14 דנה חסכה כסף לטיול. בשבוע הראשון חסכה 6 שקלים. בכל שבוע חסכה 5 שקלים יותר מאשר בשבוע שקדם לו. דנה הצליחה לחסוך 147 שקלים. כמה שבועות חסכה דנה?

15 נתונה סדרה חשבונית שבה:  $a_1 = 3$ ,  $d = 5$ .

א. רשום לפי הסדר את ששת האיברים הראשונים בסדרה.

ב. בסדרה זו נמחקו האיבר השני, הרביעי, השישי וכך הלאה (כל האיברים הנמצאים במקום זוגי). חשב את סכום 100 האיברים הראשונים שלא נמחקו בסדרה.

ג. חשב את סכום 100 האיברים הראשונים שנמחקו בסדרה.

16 סולם שבו 10 שלבים בנוי כך שכל שלב בסולם קצר ב-4 ס"מ מהשלב שמתחתיו. אורך השלב התחתון 60 ס"מ.

א. חשב את אורך השלב החמישי מלמטה.

ב. חשב את אורך השלב החמישי מלמעלה.

17) סולם שבו 16 שלבים, שבו אורך השלב התחתון 78 ס"מ, בנוי כך שכל שלב בסולם קצר מהשלב שמתחתיו בגודל קבוע.

- א. האם ייתכן שכל שלב בסולם קצר מהשלב שמתחתיו ב-1.2 ס"מ? נמק.
- ב. האם ייתכן שכל שלב בסולם קצר מהשלב שמתחתיו ב-3.4 ס"מ? נמק.
- ג. האם ייתכן שכל שלב בסולם קצר מהשלב שמתחתיו ב-5.3 ס"מ? נמק.
- ד. האם ייתכן שכל שלב בסולם קצר מהשלב שמתחתיו ב-7.4 ס"מ? נמק.

18) סולם שבו 16 שלבים בנוי כך שכל שלב בסולם קצר מהשלב שמתחתיו ב-5 ס"מ. סכום אורכי כל השלבים בסולם הוא 8 מטרים ו-64 ס"מ. חשב את אורכו של השלב התחתון בסולם.

19) דינה ורינה הכינו לוח של שברים לחדר מתמטיקה. הטבלה המוצגת מתארת את 7 הטורים הראשונים ואת 6 השורות הראשונות בלוח השברים. המספרים במשבצות נרשמו על פי חוקיות מסוימת.

	טור 1	טור 2	טור 3	טור 4	טור 5	טור 6	טור 7	
שורה 1	$\frac{1}{4}$	1	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	4		
שורה 2	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	2		$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	5	
שורה 3	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	3	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	
שורה 4	1	$1\frac{3}{4}$		$3\frac{1}{4}$	4	$4\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	
שורה 5	$1\frac{1}{4}$	2	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	5	$5\frac{3}{4}$	
שורה 6	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	3	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$		6	

כאשר דינה ורינה סיימו את עבודתן נשפכה פחית שתייה על לוח השברים ונמחקו מספרים בארבע משבצות.

- א. רשום בלוח את המספרים שנמחקו. נמק.
- ב. איזה מספר יהיה כתוב במשבצת ה-17 בטור הראשון? נמק.
- ג. איזה מספר יהיה כתוב במשבצת ה-17 בשורה הראשונה? נמק.
- ד. מהו סכום 10 המספרים הראשונים בטור השישי? נמק.



## תשובות סופיות:

- (1)  $n = 21$
- (2) א.  $d = 4$  ב.  $a_9 = 35$
- (3) א.  $a_1 = 12$  ב.  $a_{13} = 42$
- (4) א.  $a_{16} = 47$  ב.  $a_{20} = 59$  ג.  $S = 265$
- (5) א.  $d = 2$  ב.  $a_1 = 1$  ג.  $S = 361$
- (6) א.  $a_1 = 2$  ב.  $S = 40$
- (7) א.  $a_1 = 56$  ב.  $n_1 = 14, n_2 = 15$
- (8) א.  $d = 2, a_1 = 3$  ב.  $S = 3720$
- (9) א.  $d = 2, a_1 = 0$  ב.  $a_5 = 8$
- (10) 34, 41, 48, 55, 62
- (11) א. 4050 ב. 45,300 ש.
- (12) 390 כיסאות.
- (13) א.  $a_{10} = 61$  קיימ ב.  $S = 430$  קיימ
- (14) 7 שבועות.
- (15) א. 3, 8, 13, 18, 23, 28 ב.  $S_{100} = 49800$  ג.  $S_{100} = 50300$
- (16) א.  $a_5 = 44$  סיימ ב.  $a_6 = 40$  סיימ
- (17) א. כן. ב. כן. ג. לא. ד. לא.
- (18) 91.5 סיימ.
- (19) א. טור 3:  $2\frac{1}{2}$ ; טור 4:  $2\frac{3}{4}$ ; טור 6:  $5\frac{1}{4}$ ; טור 7:  $4\frac{3}{4}$
- ב.  $4\frac{1}{4}$  ג.  $12\frac{1}{4}$  ד.  $51\frac{1}{4}$

## תרגול נוסף – סדרה חשבונית:

1) לפניכם סדרות חשבוניות. כתוב מהם  $a_1$  ו- $d$  בכל סדרה.

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| א. $1, 3, 5, \dots$          | ב. $2, 5, 8, \dots$                                   |
| ג. $21, 17, 13, \dots$       | ד. $50, 45, 40, \dots$                                |
| ה. $5, 8.5, 12, 15.5, \dots$ | ו. $6\frac{1}{3}, 7\frac{1}{3}, 8\frac{1}{3}, \dots$  |
| ז. $-38, -32, -26, \dots$    | ח. $-\frac{2}{5}, -\frac{8}{5}, -\frac{14}{5}, \dots$ |

2) מצאו את ערך האיבר  $a_n$  בסדרות הבאות:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| א. $a_1 = 4, d = 6, n = 23$   | ב. $a_1 = -35, d = -2, n = 15$           |
| ג. $a_1 = 68, d = -7, n = 20$ | ד. $a_1 = 5.5, d = 4\frac{1}{3}, n = 28$ |

3) פתרו את התרגילים הבאים:

- א. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $7, 7.5, 8, \dots$  מצאו את:  $a_9$ .
- ב. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $12, 10.5, 9, \dots$  מצאו את:  $a_{15}$ .
- ג. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $4, -1, -6, \dots$  מצאו את:  $a_{24}$ .
- ד. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $-10, -6, -2, \dots$  מצאו את:  $a_{32}$ .

4) מצא את האיבר הראשון בסדרות הבאות:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| א. $a_{19} = -67, d = -4$   | ב. $a_{25} = 80, d = 3$    |
| ג. $a_{14} = 5, d = -5$     | ד. $a_{27} = -170, d = -6$ |
| ה. $a_{32} = 18.5, d = 0.5$ |                            |

5) מצאו את הפרש הסדרה בסדרות הבאות:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| א. $a_1 = 20, a_{13} = -55$ | ב. $a_1 = 3, a_{27} = 107$   |
| ג. $a_1 = -4, a_{15} = 122$ | ד. $a_1 = -10, a_{20} = -48$ |
| ה. $a_1 = 30, a_{31} = -15$ |                              |

6) מצאו כמה איברים יש בכל אחת מהסדרות הבאות:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| א. $3, 6, 9, \dots, 36$    | ב. $-60, -51, \dots, 129$ |
| ג. $120, 105, \dots, -180$ |                           |

7 מצאו את מספר איברי הסדרה בסדרות הבאות :

- א.  $a_1 = 4, d = 9, a_n = 103$   
ב.  $a_1 = -6, d = 10, a_n = 274$   
ג.  $a_1 = -5, d = 9, a_n = 202$

8 בסדרה חשבונית נתון :  $\begin{cases} a_9 = 42 \\ a_{13} = 62 \end{cases}$  . מצא את  $a_1$  ואת  $d$  .

9 בסדרה חשבונית נתון :  $\begin{cases} a_{16} = 132 \\ a_{10} = 78 \end{cases}$  . מצא את  $a_1$  ואת  $d$  .

10 בסדרה חשבונית נתון :  $\begin{cases} a_{29} = -117 \\ a_{15} = -61 \end{cases}$  . מצא את  $a_1$  ואת  $d$  .

11 נתונות הסדרות החשבוניות הבאות :

- א.  $5, 7, 9, \dots$  מצאו את  $S_8$  .  
ב.  $3, 7, 11, \dots$  מצאו את  $S_{15}$  .  
ג.  $6, 9, 12, \dots$  מצאו את  $S_{18}$  .  
ד.  $5, 10, 15, \dots$  מצאו את  $S_{21}$  .  
ה.  $8, 2, -4, \dots$  מצאו את  $S_{25}$  .  
ו.  $10, 3, -4, \dots$  מצאו את  $S_{16}$  .

12 מצאו את סכומי הסדרות הבאות :

- א.  $S_{20} = ? , a_1 = 5, a_{20} = 37$   
ב.  $S_{74} = ? , a_1 = -6, a_{74} = 45$   
ג.  $S_{30} = ? , a_1 = 20, a_{30} = -182$   
ד.  $S_{38} = ? , a_1 = -7.4, a_{38} = -134.6$

13 מצאו את האיבר הראשון בכל אחת מהסדרות החשבוניות הבאות :

- א.  $d = 4, S_{10} = 210$   
ב.  $d = 2, S_{24} = 768$   
ג.  $d = 4, S_{18} = 774$   
ד.  $d = -4, S_9 = -117$

14 מצאו את הפרש הסדרה בסדרות החשבוניות הבאות :

- א.  $a_1 = 12, S_{18} = 981$   
ב.  $a_1 = 7, S_{30} = 1080$   
ג.  $a_1 = -12, S_{25} = 2100$   
ד.  $a_1 = 9, S_{13} = 624$

15 מצאו את  $n$  בסדרות החשבוניות הבאות :

- א.  $a_1 = 3, d = 9, S_n = 435$   
ב.  $a_1 = 5, d = 12, S_n = 852$   
ג.  $a_1 = 7, d = 8, S_n = 1207$   
ד.  $a_1 = 5, d = 6, S_n = 800$

16) מצאו בסדרות החשבוניות הבאות את האיבר הראשון והפרש הסדרה:

- א.  $a_4 = 16, S_{15} = 420$   
 ב.  $a_5 = 22, S_{13} = 416$   
 ג.  $a_8 = 50, S_{11} = 374$   
 ד.  $a_3 = 16, S_{12} = 402$   
 ה.  $a_7 = 23, S_9 = 135$   
 ו.  $a_8 = 23, S_8 = 72$

### תשובות סופיות:

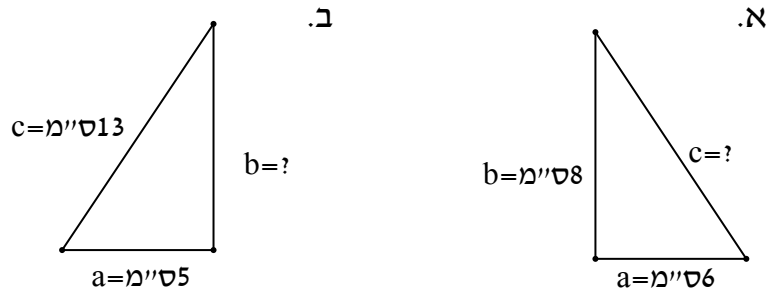
- 1) א.  $a_1 = 1, d = 2$  ב.  $a_1 = 2, d = 3$  ג.  $a_1 = 21, d = -4$  ד.  $a_1 = 50, d = -5$
- ה.  $a_1 = 5, d = 3.5$  ו.  $a_1 = 6\frac{1}{3}, d = 1$  ז.  $a_1 = -38, d = 6$  ח.  $a_1 = -\frac{2}{5}, d = -\frac{6}{5}$
- 2) א. 136 ב. -63 ג. -65 ד. 122.5
- 3) א. 11 ב. -9 ג. -111 ד. 114
- 4) א. 5 ב. 8 ב. 70 ג. -14 ד. 3
- 5) א. -6.25 ב. 4 ג. 9 ד. -2 ה. -1.5
- 6) א. 12 ב. 22 ג. 21
- 7) א. 12 ב. 29 ג. 24
- 8)  $a_1 = 2, d = 5$
- 9)  $a_1 = -3, d = 9$
- 10)  $a_1 = -5, d = -4$
- 11) א. 96 ב. 465 ג. 567 ד. 1155 ה. -1600 ו. -680
- 12) א. 420 ב. 1443 ג. -2430 ד. -2698
- 13) א. 3 ב. 9 ג. 9 ד. 3
- 14) א. 5 ב. 2 ג. 8 ד. 6.5
- 15) א. 10 ב. 12 ג. 17 ד. 16
- 16) א.  $a_1 = 7, d = 3$  ב.  $a_1 = 2, d = 5$  ג.  $a_1 = -6, d = 8$  ד.  $a_1 = 6, d = 5$
- ה.  $a_1 = -1, d = 4$  ו.  $a_1 = -5, d = 4$

## פרק 8 - טריגונומטריה:

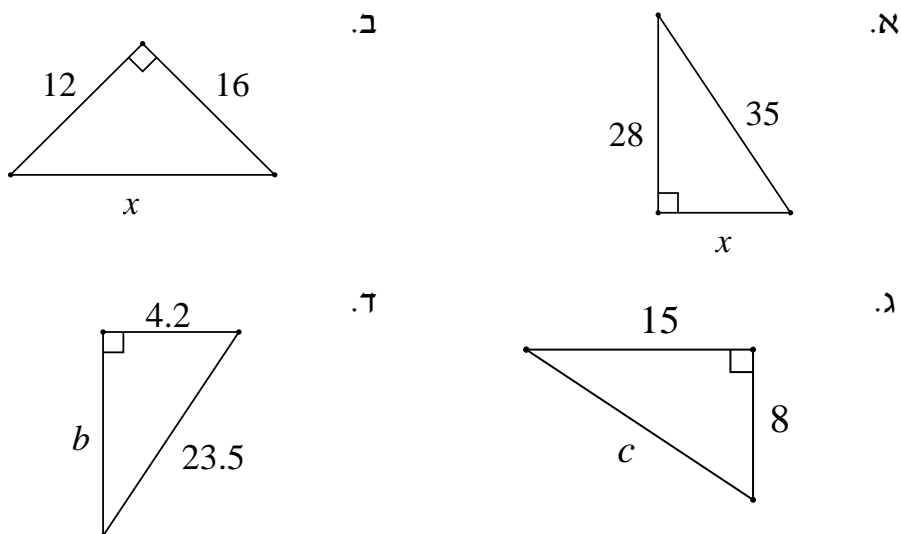
### הגדרות בסיסיות בגיאומטריה ומשפט פיתגורס:

(1) בסרטון זה מוסברים המושגים: זווית חדה, זווית קהה, זווית ישרה, זווית שטוחה, זוויות צמודות, זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים וסכום זוויות במשולש.

(2) בסרטון זה מוסבר מהו משולש ישר זווית ומוצג משפט פיתגורס. נתונים משולשים ישרי זווית. בכל משולש מצא את הצלע החסרה.



(3) מצא את הנעלם במשולשים ישרי זווית הבאים:

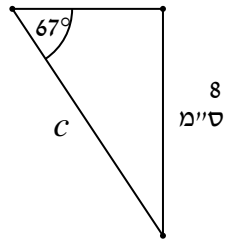


**הפונקציות הטריגונומטריות:**

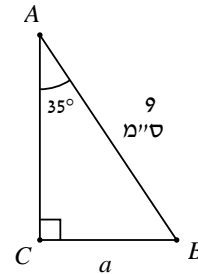
(4) בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\sin \alpha$ .

(5) מצא את הנעלם במשולשים הבאים:

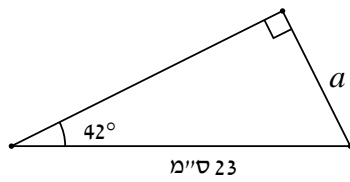
ב.



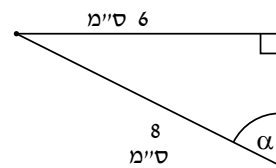
א.



ד.



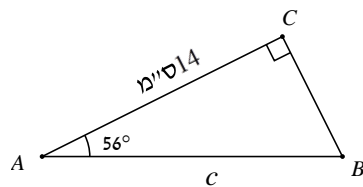
ג.



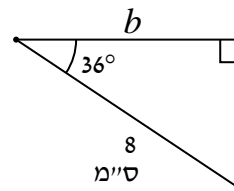
(6) בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\cos \alpha$ .

מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים:

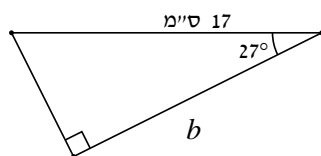
ב.



א.



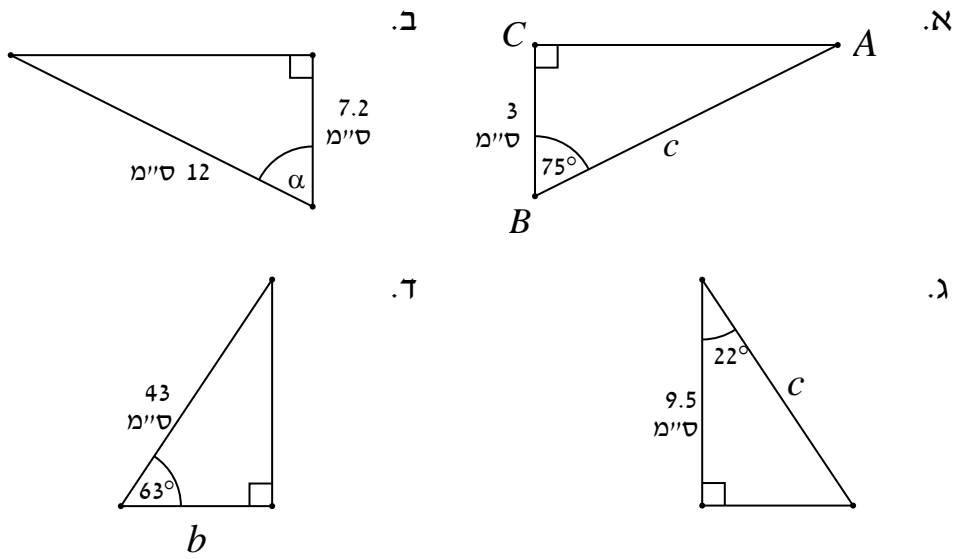
ד.



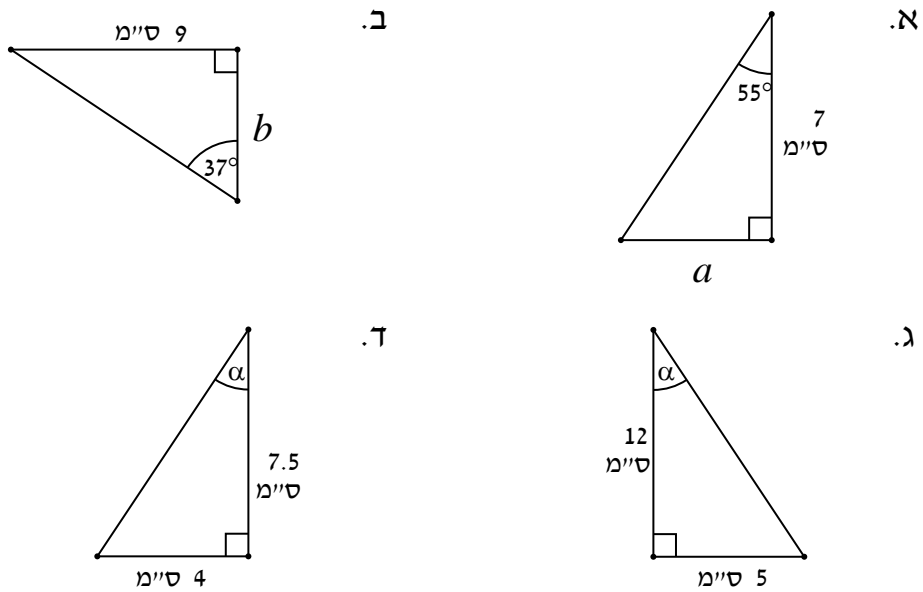
ג.



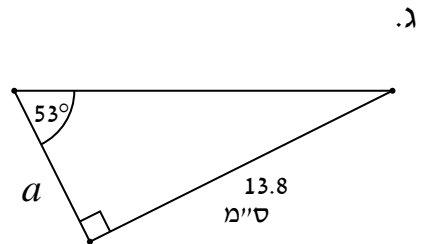
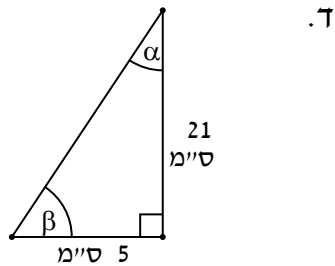
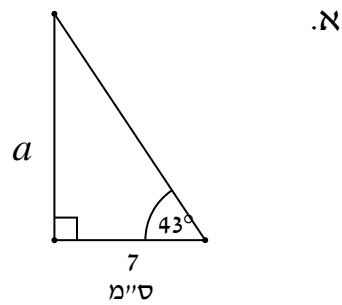
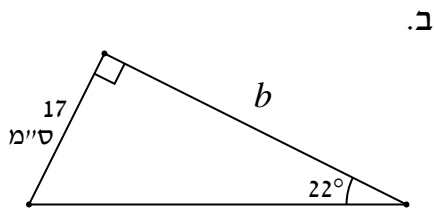
7 מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים :



8 בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\tan \alpha$ . מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים :

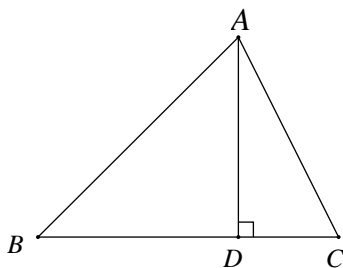


9 מצא את הנעלמים במשולשים ישרי הזווית הבאים :



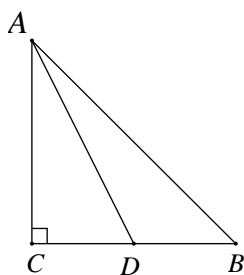
**שאלות עם משולשים:**

10 בסרטון זה מוסברים המושגים: גובה, תיכון, וחוצה זווית.



11 במשולש  $\triangle ABC$   $AD \perp BC$  :

נתון:  $AB = 6$  ס"מ,  $DC = 2$  ס"מ,  $\angle ABC = 63^\circ$ .  
חשב את זווית:  $\angle DAC$ .

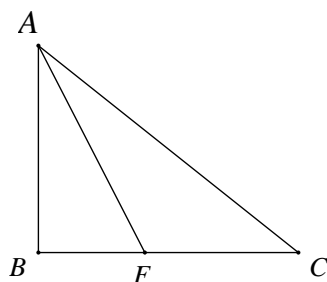


12 נתון משולש ישר זווית ושווה שוקיים ABC.

ידוע כי:  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\triangle ABC$ ,  $AC = CB$ .

$AB = 17.8$  ס"מ. AD הוא התיכון לצלע BC.

חשב את אורך התיכון AD ואת גודל זווית  $\angle ADC$ .



13 במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$  ( $\angle ABC = 90^\circ$ ):

AF הוא חוצה זווית  $\angle BAC$ .

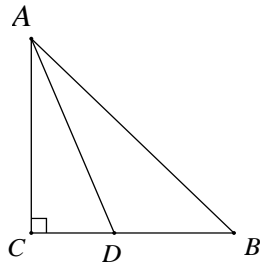
נתון:  $\angle BAC = 54^\circ$ ,  $AC = 12$  ס"מ.

א. חשב את אורך ניצב AB.

ב. חשב את אורך הקטע BF.

ג. חשב את אורך הקטע FC.

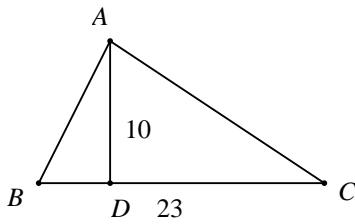




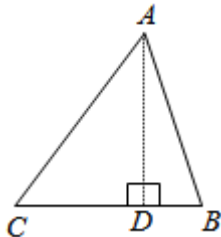
- 14) במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$  ( $AC \perp CB$ ):  
 $AC = 9.7$  ס"מ,  $CB = 7.7$  ס"מ.  
 AD חוצה זווית  $\angle CAB$ .  
 חשב את  $AD$ .

- 15) בסרטון זה מוסברים המושגים: משולש חד זווית, משולש קהה זווית, משולש שווה שוקיים, ומשולש שווה צלעות.

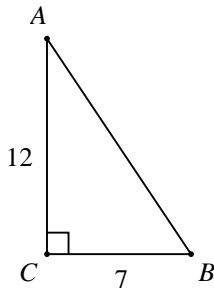
- 16) בסרטון זה מוסבר כיצד מחשבים את היקף ושטח המשולש.



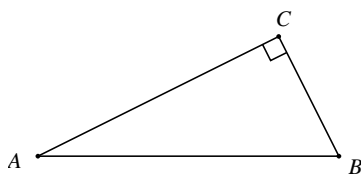
- 17) נתון משולש  $\triangle ABC$ .  $BC = 23$  ס"מ.  
 אורך הגובה לצלע הוא 10 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



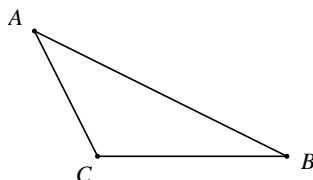
- 18) נתון  $\triangle ABC$ . אורך הצלע  $BC = 6$  ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 72 סמ"ר. חשב את אורך הגובה לצלע  $BC$ ,  $AD$ .



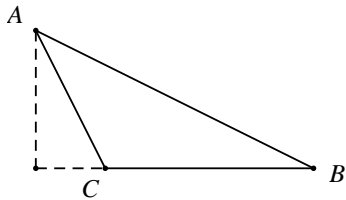
- 19) נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$ .  
 אורך הניצב  $BC$  הוא 7 ס"מ.  
 אורך הניצב  $AC$  הוא 12 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



- 20) נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$ , ( $\angle C = 90^\circ$ ).  
 $AC = 15$  ס"מ ושטח המשולש הוא 60 סמ"ר.  
 חשב את אורכי שאר הצלעות והיקף המשולש.



- 21) נתון משולש קהה זווית  $\triangle ABC$ .  
 $BC = 5$  ס"מ ואורך הגובה לצלע  $BC$  הוא 8 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.

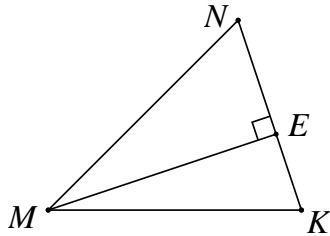


22) נתון משולש קהה זווית  $\Delta ABC$ .

אורך הצלע  $BC$  הוא 13 ס"מ.

שטח המשולש הוא 65 סמ"ר.

חשב את הגובה לצלע  $BC$ .

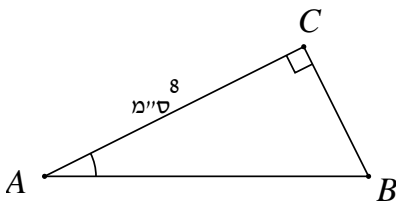


23) נתון  $\Delta MNK$ .

$NE = 4$  ס"מ,  $EK = 3$  ס"מ.

שטח המשולש הוא 35 סמ"ר.

חשב את זוויות המשולש.

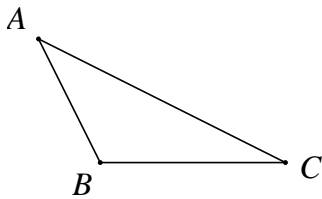


24) נתון  $\Delta ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ).

$AC = 8$  ס"מ,  $S_{ABC} = 24$  סמ"ר.

א. חשב את  $\angle A$ .

ב. חשב את היקף המשולש.

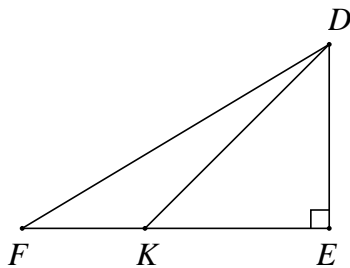


25) נתון משולש קהה זווית  $\Delta ABC$ .

$AB = 6$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ.

שטח המשולש הוא 12 סמ"ר.

חשב את זווית  $\angle ABC$ .

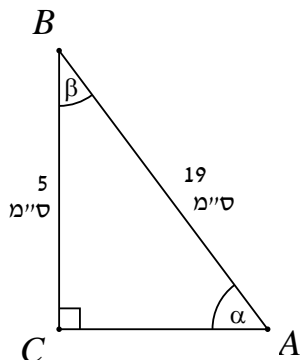


26) נתון משולש ישר זווית  $\Delta DEF$  ( $\angle E = 90^\circ$ ).

$\angle DKE = 40^\circ$ ,  $FK = 3$  ס"מ,  $KE = 6$  ס"מ.

א. חשב  $S_{ADKE}$ .

ב. פי כמה גדול  $S_{ADKE}$  מ- $S_{ADFK}$ ? נמק!



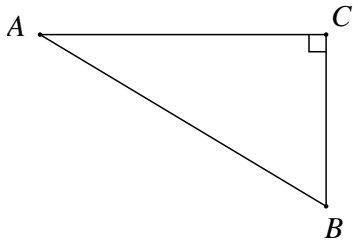
27) במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$ :

$AB = 19$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ.

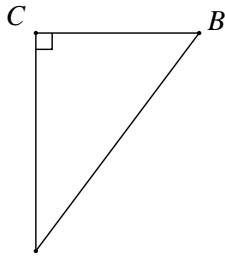
א. חשב את  $\alpha$  ו- $\beta$ .

ב. חשב את צלע  $AC$ .

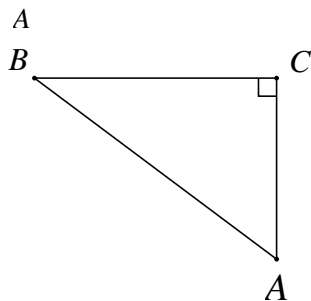
ג. חשב את שטח המשולש  $\Delta ABC$ .



- 28 נתון משולש ישר זווית  $\Delta ABC$  :  
 $\angle ACB = 90^\circ$  ,  $\angle ABC = 72^\circ$  ,  $BC = 18$  ס"מ  
 א. חשב את אורך היתר  $AB$ .  
 ב. חשב את אורך הניצב  $AC$ .  
 ג. חשב את היקף המשולש.  
 ד. חשב את שטח המשולש.

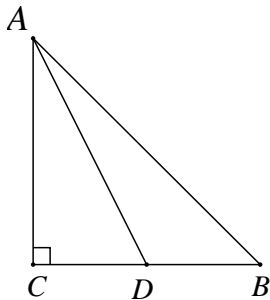


- 29 במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$  :  
 $\angle BCA = 90^\circ$  ,  $\angle BAC = 23^\circ$  ,  $AB = 15.5$  ס"מ  
 א. חשב את אורכי הניצבים  $AC$  ו-  $BC$ .  
 ב. חשב את שטח המשולש והיקפו.

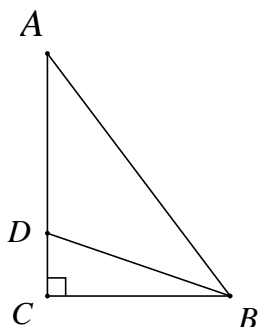


- 30 במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$  :  
 $\angle A = 60^\circ$  ,  $BC = 45$  ס"מ  
 א. חשב את אורך היתר  $AB$ .  
 ב. חשב את שטח המשולש.

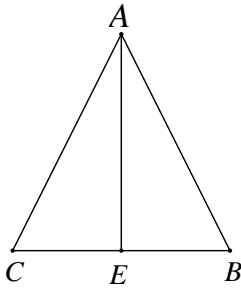
31 בסרטון זה מוצגות שתי נוסחאות לחישוב שטח משולש.



- א. נתון משולש ישר זווית  $\Delta ABC$ .  
 היתר:  $AB = 38$  ס"מ ,  $\angle CAB = 53^\circ$ .  
 נקודה  $D$  נמצאת על ניצב  $BC$ ,  
 כך ש-  $\angle ADC = 47^\circ$ .  
 1. חשב את אורך הקטע  $AD$ .  
 2. חשב את שטח המשולש  $\Delta ADB$ .



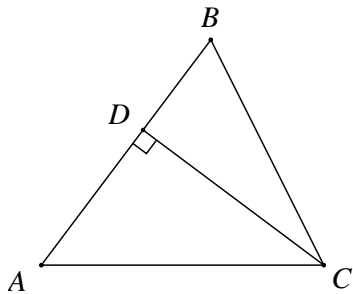
- ב. במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$ , אורכי הניצבים הם:  $AC = 8$  ס"מ ,  $BC = 5$  ס"מ.  
 $\angle ABC$  חוצה את זווית  $\angle ABC$ .  
 חשב את שטחי המשולשים:  $\Delta ABD$  ,  $\Delta BCD$ .



32) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ).

$$AB = 11 \text{ ס"מ}, BC = 16 \text{ ס"מ}.$$

- א. חשב את גודל זווית הראש  $\angle BAC$ .
- ב. חשב את זוויות הבסיס.
- ג. חשב את הגובה לבסיס  $AE$ .
- ד. חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .

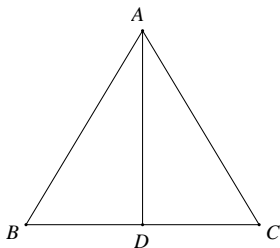


33) נתון משולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$ .

$$(AB = AC). \text{ אורך הבסיס: } BC = 10 \text{ ס"מ}.$$

$$\text{גודל זווית הבסיס: } \angle B = 70^\circ.$$

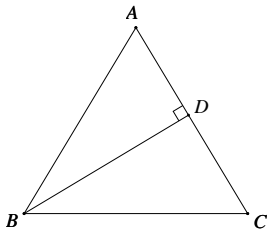
- א. חשב את אורך הגובה לשוק  $AB$ .
- ב. חשב את אורך שוק המשולש.
- ג. חשב את שטח המשולש.



34) נתון משולש שווה צלעות, שבו אורך

$$\text{הגובה לצלע } BC \text{ הוא } 8 \text{ ס"מ}.$$

- א. חשב את שטח המשולש.
- ב. חשב את היקף המשולש.



35) במשולש שווה צלעות אורך צלע

$$\text{המשולש היא } 15 \text{ ס"מ}.$$

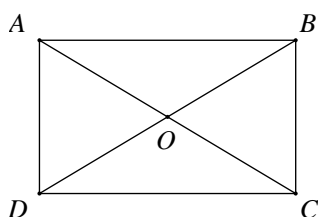
- א. חשב את גובה המשולש.
- ב. חשב את שטח המשולש.

### שאלות עם מלבן:

36) בסרטון זה מוצגות תכונות המלבן ומוסבר כיצד לחשב את שטח המלבן

ואת היקפו.

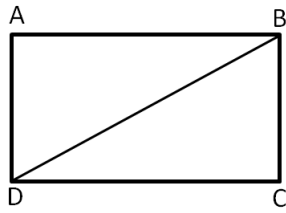
(37)



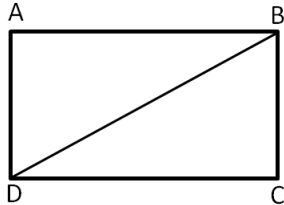
א. נתון מלבן  $ABCD$ .

$$\angle BDC = 36^\circ, DO = 7 \text{ ס"מ}.$$

1. חשב את אורכי צלעות המלבן.
2. חשב את שטח המלבן.
3. חשב את היקף המלבן.



- ב. היקף מלבן  $ABCD$  הוא 36 ס"מ.  
 אורך המלבן:  $AB = 12$  ס"מ.  
 1. חשב את רוחב המלבן  $AD$ .  
 2. חשב את אורך האלכסון של המלבן.  
 3. חשב את גודל זווית  $\sphericalangle BDC$  שבין האלכסון לצלע הארוכה של המלבן.

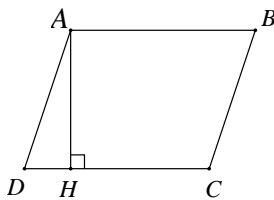


- ג. שטח מלבן  $ABCD$ , 96 סמ"ר.  
 אורך צלע  $AD$  הוא 8 ס"מ.  
 1. חשב את אורך הצלע  $DC$ .  
 2. חשב את גודל זווית  $\sphericalangle DBC$ .  
 3. אורך אלכסון  $DB$ .

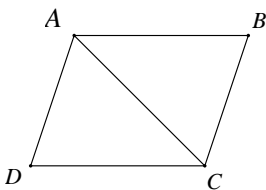
### שאלות עם מעוין:

38) בסרטון זה מוצגות תכונות המעוין ומוסבר כיצד לחשב את שטח המעוין ואת היקפו.

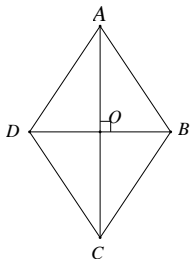
(39



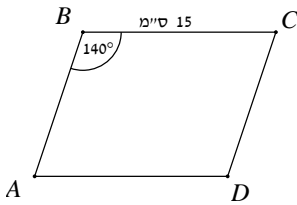
- א. במעוין  $ABCD$ , אורך הגובה  $AH$  לצלע  $CD$  הוא 15 ס"מ. הזווית החדה של המעוין היא  $39^\circ$ .  
 חשב את היקף המעוין ושטחו.



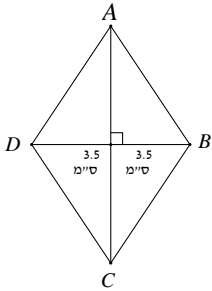
- ב. במעוין  $ABCD$  אורך האלכסון הקצר  $AC$  שווה לצלע המעוין שאורכה 10 ס"מ.  
 1. חשב את אורך האלכסון  $BD$ .  
 2. חשב את שטח המעוין.



- ג. במעוין  $ABCD$  אורכי האלכסונים הם: 16 ס"מ ו-12 ס"מ.  
 חשב את צלע המעוין ואת הזווית הקהה.



- ד. נתון מעוין ABCD. אורך צלע המעוין הוא 15 ס"מ וגודל הזווית הקהה  $140^\circ$ .  
 1. חשב את אורכי האלכסונים.  
 2. חשב את שטח המעוין.

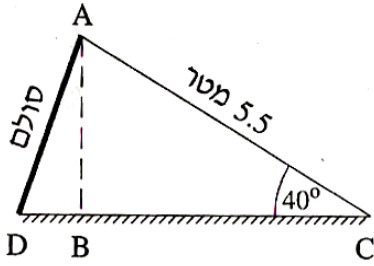


- ה. נתון מעוין ABCD. אורך האלכסון הקצר הוא 7 ס"מ. ושטח המעוין הוא 35 סמ"ר. חשב את היקף המעוין ואת זוויותיו.

### תשובות סופיות:

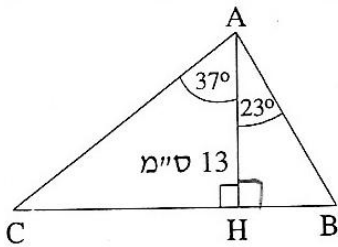
- (2) א.  $c = 10$  ס"מ. ב.  $b = 12$  ס"מ. ג.  $x = 21$  ס"מ. ד.  $x = 20$  ס"מ. ה.  $x = 17$  ס"מ. ו.  $c = 23.12$  ס"מ. ז.  $b = 15.39$  ס"מ. ח.  $\alpha = 48.59^\circ$ . ט.  $c = 8.690$  ס"מ. י.  $a = 5.162$  ס"מ. יא.  $b = 6.472$  ס"מ. יב.  $b = 25.036$  ס"מ. יג.  $c = 15.147$  ס"מ. יד.  $\alpha = 72.079^\circ$ . יו.  $b = 11.59$  ס"מ. יז.  $c = 10.246$  ס"מ. יח.  $\alpha = 53.13^\circ$ . יט.  $b = 9.997$  ס"מ. כ.  $a = 11.943$  ס"מ. כא.  $b = 42.076$  ס"מ. כב.  $a = 6.53$  ס"מ. כג.  $b = 10.399$  ס"מ. כד.  $a = 13.39^\circ$ ,  $\beta = 76.61^\circ$ . כה.  $\alpha = 28.072^\circ$ . כו.  $\alpha = 22.62^\circ$ . כז.  $b = 11.943$  ס"מ. כח.  $a = 9.997$  ס"מ. כט.  $a = 6.53$  ס"מ. ל.  $b = 42.076$  ס"מ. לא.  $a = 10.399$  ס"מ. לב.  $\alpha = 13.39^\circ$ ,  $\beta = 76.61^\circ$ . לז.  $AB = 7.053$  ס"מ. לח.  $\angle DAC = 20.511^\circ$  (11)  $\angle ADC = 63.434^\circ$  (12)  $AD = 14.066$  ס"מ. לט.  $BF = 3.593$  ס"מ. לו.  $FC = 6.115$  ס"מ. לז.  $10.272$  ס"מ. (17)  $S = 115$  סמ"ר. (18)  $24$  ס"מ. (19)  $S = 42$  סמ"ר. (20)  $BC = 8$  ס"מ,  $AB = 17$  ס"מ,  $P = 40$  ס"מ. (21)  $S = 20$  סמ"ר. (22)  $10$  ס"מ. (23)  $\angle N = 68.2^\circ$ ,  $\angle M = 38.5^\circ$ ,  $\angle K = 73.3^\circ$ . (24)  $\angle A = 36.87^\circ$ . (25)  $\angle ABC = 150^\circ$ . (26)  $S_{\Delta DKE} = 15.103$  סמ"ר. ב. פי - 2. (27) א.  $\alpha = 15.26^\circ$ ,  $\beta = 74.74^\circ$ . ב.  $AC = 18.33$  ס"מ. ג.  $S_{\Delta ABC} = 45.825$  סמ"ר. (28) א.  $AB = 58.249$  ס"מ. ב.  $AC = 55.398$  ס"מ. ג.  $P_{\Delta ABC} = 131.647$  ס"מ. ד.  $S_{\Delta ABC} = 498.582$  סמ"ר. (29) א.  $AC = 14.27$  ס"מ,  $BC = 6.06$  ס"מ. ב.  $S_{\Delta ABC} = 43.238$  סמ"ר,  $P_{\Delta ABC} = 35.83$  ס"מ. (30) א.  $AB = 51.96$  ס"מ. ב.  $S_{\Delta ABC} = 584.55$  סמ"ר. ג.  $AD = 31.23$  ס"מ. ד.  $S_{\Delta ADB} = 103.167$  סמ"ר. (31) א.  $1$ . ב.  $AD = 31.23$  ס"מ. ג.  $2$ . ד.  $S_{\Delta ADB} = 103.167$  סמ"ר. (32) א.  $\angle BAC = 93.32^\circ$ . ב.  $\angle B = \angle C = 43.44^\circ$ . ג.  $AE = 7.55$  ס"מ. ד.  $S_{\Delta ABC} = 60.398$  סמ"ר. (33) א.  $DC = 9.397$  ס"מ. ב.  $AC = 14.619$  ס"מ. ג.  $S_{\Delta ABC} = 68.687$  סמ"ר. (34) א.  $S_{\Delta ABC} = 36.95$  סמ"ר. ב.  $P_{\Delta ABC} = 27.712$  ס"מ. (35) א.  $13$  ס"מ. ב.  $S_{\Delta ABC} = 97.5$  סמ"ר. ג.  $1$ . ד.  $BC = AD = 8.228$  ס"מ,  $DC = AB = 11.326$  ס"מ. (36) א.  $1$ . ב.  $6$  ס"מ. ג.  $13.416$  ס"מ. ד.  $3$ . ה.  $\angle BDC = 26.565^\circ$ . (37) א.  $1$ . ב.  $12$  ס"מ. ג.  $\angle DBC = 56.31^\circ$ . ד.  $DB = 14.422$  ס"מ. (38) א.  $S_{ABCD} = 357.528$  סמ"ר,  $P_{ABCD} = 95.341$  ס"מ. ב.  $1$ . ג.  $DB = 17.32$  ס"מ. ד.  $S_{ABCD} = 86.6$  סמ"ר. (39) א.  $10$  ס"מ. ב.  $\angle B = 106.26^\circ$ . ג.  $AB = 10$  ס"מ,  $AC = 28.19$  ס"מ,  $BD = 10.26$  ס"מ. ד.  $144.623$  סמ"ר. ה.  $\angle B = \angle D = 110.015^\circ$ ,  $\angle A = \angle C = 69.984^\circ$ ,  $P_{ABCD} = 24.413$  ס"מ.

**שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:**

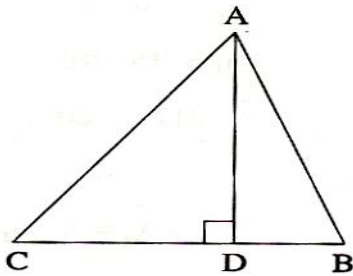


- 1) בגן שעשועים התקינו מגלשה לילדים. השרטוט שלפניך מתאר את המגלשה. אורך המגלשה AC הוא 5.5 מטר. הזווית  $\angle ACB$  שבין המגלשה לקרקע היא  $40^\circ$ .
- א. חשב את גובה המגלשה AB.
- ב. הזווית  $\angle ADC$  בין הסולם לקרקע היא  $75^\circ$ . מהו אורך הסולם AD?

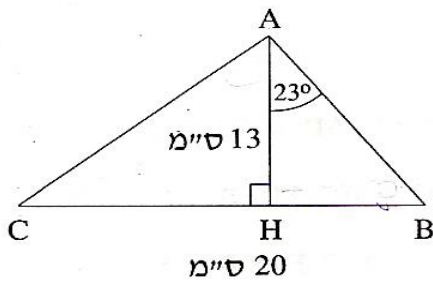
- 2) במשולש ABC אורך הגובה AH הוא 13 ס"מ. הזווית בין הצלע AB לגובה AH היא  $23^\circ$ . הזווית בין הצלע AC לגובה AH היא  $37^\circ$ .
- א. חשב את אורך הצלע AB.
- ב. חשב את אורך הצלע AC.
- ג. חשב את אורך הצלע BC.
- ד. חשב את שטח המשולש ABC.



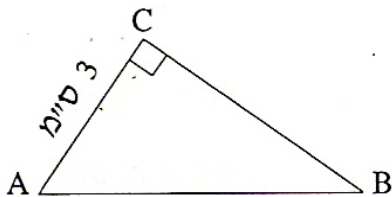
- 3) במשולש ABC הגובה AD מחלק את הזווית  $\angle BAC$  לשתי זוויות:  $\angle DAC = 38^\circ$ ,  $\angle BAD = 22^\circ$  (ראה שרטוט). נתון:  $BD = 1.5$  ס"מ. חשב את אורכי צלעות המשולש.

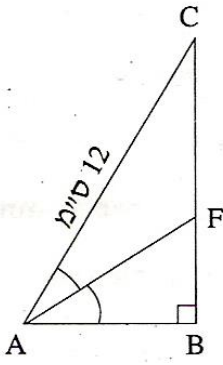


- 4) במשולש ABC אורך הגובה AH הוא 13 ס"מ, ואורך הצלע BC הוא 20 ס"מ. הזווית בין הצלע AB לגובה AH היא  $23^\circ$ . (ראה שרטוט).
- א. רשום ביטוי טריגונומטרי שמבטא את היחס בין הקטעים AH ו-HB.
- ב. חשב את אורך הקטע BH.
- ג. חשב את גודל הזווית  $\angle CAH$ .



- 5) במשולש ישר-זווית  $\triangle ABC$  ( $\angle ACB = 90^\circ$ ), אורך הניצב AC הוא 3 ס"מ (ראה שרטוט). שטח המשולש הוא 6 סמ"ר.
- א. חשב את אורך BC.
- ב. מצא את  $\tan \angle CAB$ .
- ג. חשב את גודל הזווית  $\angle CAB$ .
- ד. חשב את היקף המשולש.





6) במשולש ישר-זווית  $\triangle ABC$  ( $\angle ABC = 90^\circ$ ),

$AF$  הוא החוצה-זווית  $\angle BAC$ .

נתון:  $AC = 12$  ס"מ,  $\angle BAC = 54^\circ$  (ראה שרטוט).

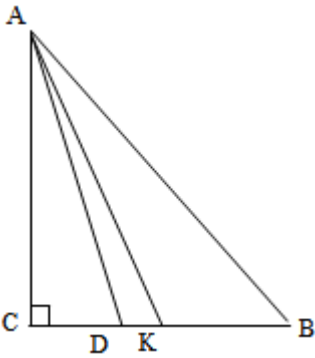
א. חשב את אורך הניצב  $AB$ .

ב. חשב את אורך הקטע  $BF$ .

ג. חשב את אורך הקטע  $FC$ .

ד. חשב את אורך החוצה-זווית  $AF$ .

ה. חשב את השטח של המשולש  $\triangle CFA$ .



7) במשולש ישר-זווית  $\triangle ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ),

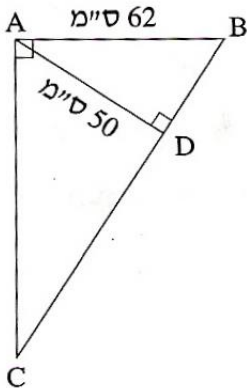
אורכי הניצבים הם:  $AC = 9.7$  ס"מ,  $BC = 7.7$  ס"מ.

א. חשב את אורך  $AD$ , אם נתון כי  $AD$

הוא החוצה-זווית  $\angle BAC$ .

ב. חשב את אורך  $AK$ , אם נתון כי  $AK$

הוא תיכון לצלע  $BC$ .



8) במשולש ישר-זווית  $\triangle ABC$  ( $\angle BAC = 90^\circ$ ),

$AD$  הוא הגובה ליתר.

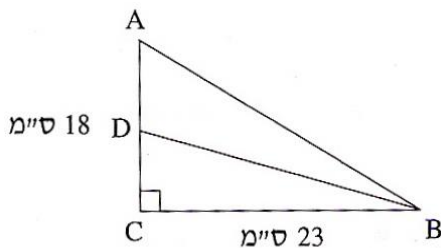
נתון:  $AD = 50$  ס"מ,  $AB = 62$  ס"מ (ראו שרטוט).

א. חשב את גודל הזווית  $\angle ABD$ .

ב. חשב את אורך הניצב  $AC$ .

ג. חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .

ד. חשב את אורך היתר  $BC$ .



9) במשולש ישר-זווית  $\triangle ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ),

$BD$  הוא תיכון לניצב  $AC$ .

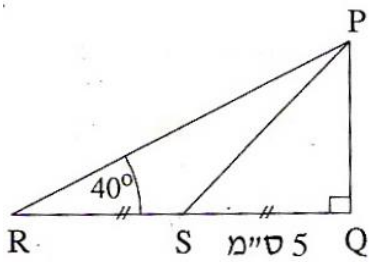
נתון:  $BC = 23$  ס"מ,  $AC = 18$  ס"מ.

א. מצא את  $\tan \angle CDB$ .

ב. חשב את גודל הזווית  $\angle CDB$ .

ג. חשב את גודל הזווית  $\angle ADB$ .





10) במשולש ישר-זווית  $\Delta PQR$  ( $\sphericalangle Q = 90^\circ$ ),

$PS$  הוא התיכון לניצב  $QR$ .

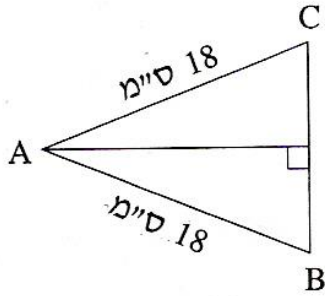
נתון:  $SQ = 5$  ס"מ,  $\sphericalangle PRQ = 40^\circ$  (ראה שרטוט).

א. חשב את אורך הניצב  $PQ$ .

ב. חשב את שטח המשולש  $\Delta PQR$ .

ג. הסבר מדוע שטח המשולש  $\Delta PRS$

שווה לשטח המשולש  $\Delta PQS$ .



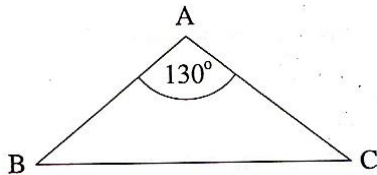
11) במשולש שווה-שוקיים  $\Delta ABC$  ( $AB = AC$ ),

אורך השוק הוא 18 ס"מ (ראה שרטוט),

וזווית הבסיס  $\sphericalangle ABC$  היא בת  $70^\circ$ .

א. חשב את אורך הבסיס.

ב. חשב את היקף המשולש.

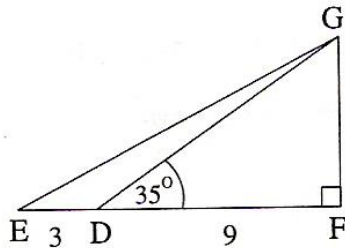


12) במשולש שווה-שוקיים  $\Delta ABC$  ( $AB = AC$ ),

זווית הראש  $\sphericalangle BAC$  היא בת  $130^\circ$  (ראה שרטוט),

ואורך השוק הוא 12 ס"מ.

חשב את האורך של בסיס המשולש.



13) במשולש ישר-זווית  $\Delta EFG$  ( $\sphericalangle F = 90^\circ$ ),

$D$  היא נקודה על הצלע  $EF$ .

נתון:  $ED = 3$  ס"מ,  $DF = 9$  ס"מ,  $\sphericalangle GDF = 35^\circ$  (ראה שרטוט).

א. חשב את שטח המשולש  $\Delta GDF$ .

ב. רשום ביטוי טריגונומטרי המבטא את היחס שבין הקטעים  $GF$  ו- $EF$ .

ג. פי כמה גדול שטח המשולש  $\Delta GDF$

משטח המשולש  $\Delta GDE$ ? הסבר את תשובתך.

ד. חשב את גודל הזווית  $\sphericalangle GED$ .

14) במשולש שווה-שוקיים  $\Delta ABC$  ( $AB = AC$ ) (ראה שרטוט).

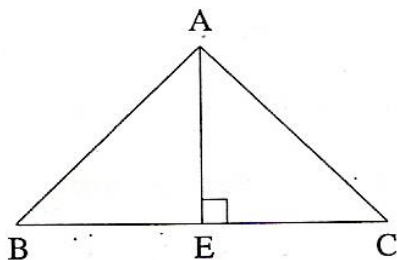
נתון:  $AB = 11$  ס"מ,  $BC = 16$  ס"מ.

א. מצא את  $\cos \sphericalangle ABC$ .

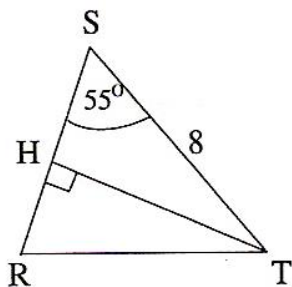
ב. חשב את גודל זווית הבסיס  $\sphericalangle ABC$ .

ג. חשב את הגובה לבסיס  $AE$ .

ד. חשב את שטח המשולש  $\Delta AEC$ .



15) במשולש שווה-שוקיים  $\Delta RST$  ( $RS = RT$ ),



$TH$  הוא הגובה לשוק  $RS$ .

אורך הבסיס הוא  $ST = 8$  ס"מ.

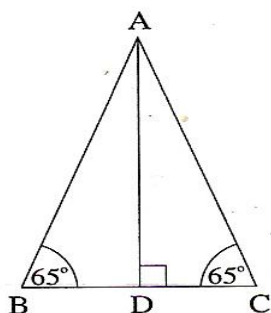
גודל זווית הבסיס הוא  $55^\circ$ .

א. חשב את אורך  $TH$ .

ב. חשב את האורך של שוק המשולש.

ג. חשב את שטח המשולש  $\Delta RST$ .

16) במשולש שווה-שוקיים  $\Delta ABC$ ,



אורך הגובה  $AD$  הוא  $8$  ס"מ.

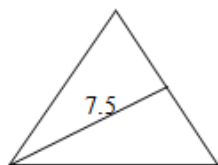
זוויות הבסיס הן בנות  $65^\circ$

כל אחת (ראה שרטוט).

א. חשב את שטח המשולש.

ב. חשב את היקף המשולש.

17) במשולש שווה-צלעות אורך התיכון הוא  $7.5$  ס"מ.

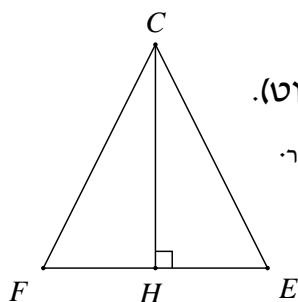


א. חשב את אורך צלע המשולש.

ב. חשב את היקף המשולש.

ג. מהו אורך החוצה-זווית במשולש? נמק.

18) במשולש שווה-שוקיים  $\Delta FCE$  ( $CF = CE$ ) (ראה שרטוט).

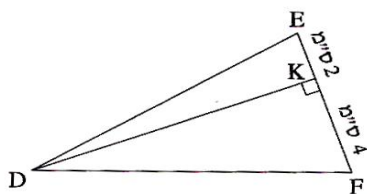


אורך הבסיס  $EF$  הוא  $11$  ס"מ. שטח המשולש הוא  $70$  סמ"ר.

א. חשב את אורך  $CH$ , הגובה לבסיס.

ב. חשב את גודל זווית הראש  $\angle FCE$ .

19) במשולש  $\Delta DEF$  הגובה לצלע  $EF$  הוא  $DK$ .

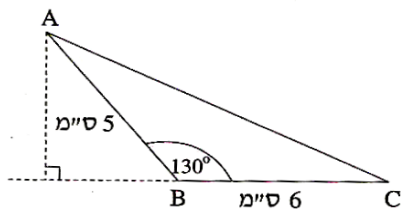


נתון:  $EK = 2$  ס"מ,  $KF = 4$  ס"מ. (ראה שרטוט).

שטח המשולש  $\Delta DEF$  הוא  $35$  סמ"ר.

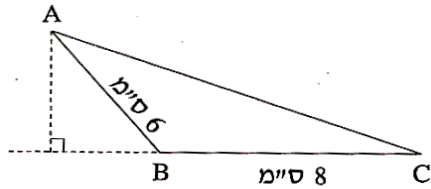
חשב את זוויות המשולש.

20) במשולש  $\Delta ABC$  נתון:  $\angle ABC = 130^\circ$ ,



$AB = 5$  ס"מ,  $BC = 6$  ס"מ (ראה שרטוט).

חשב את שטח המשולש  $\Delta ABC$ .

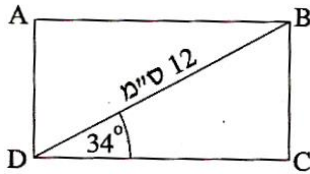


21) שטח המשולש הקהה-זווית  $\triangle ABC$

( $\triangle ABC$  קהה), הוא 12 ס"מ<sup>2</sup>.

נתון:  $BC = 8$  ס"מ,  $AB = 6$  ס"מ (ראה שרטוט).

חשב את גודל הזווית  $\angle ABC$ .



22) במלבן  $ABCD$  אורך האלכסון הוא 12 ס"מ,

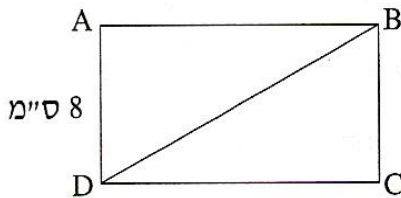
והזווית  $\angle BDC$  היא  $34^\circ$  (ראה שרטוט).

א. חשב את צלעות המלבן  $BC$  ו-  $DC$ .

ב. חשב את היקף המלבן.

ג. חשב את שטח המלבן.

ד. חשב את הזווית החדה שבין אלכסוני המלבן.

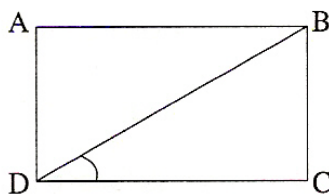


23) שטח מלבן  $ABCD$  הוא 96 ס"מ<sup>2</sup>.

אורך הצלע  $AD$  הוא 8 ס"מ. (ראה שרטוט).

א. חשב את גודל הזווית  $\angle DBC$ .

ב. חשב את אורך האלכסון  $DB$ .



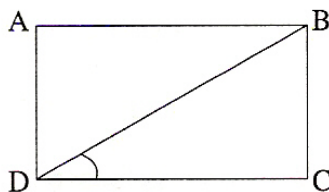
24) אורכי צלעות מלבן  $ABCD$  (ראה שרטוט)

הם:  $DC = 15$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ.

א. חשב את גודל הזווית שבין האלכסון לצלע

הארוכה של המלבן.

ב. חשב את אורך האלכסון של המלבן.



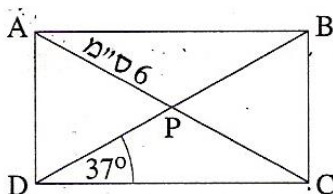
25) היקף מלבן  $ABCD$  הוא 36 ס"מ.

אורך הצלע הארוכה של המלבן הוא:  $AB = 12$  ס"מ.

א. חשב את גודל הזווית  $\angle BDC$  שבין האלכסון

לצלע הארוכה של המלבן.

ב. חשב את אורך האלכסון של המלבן.



26) במלבן  $ABCD$  האלכסונים נפגשים בנקודה  $P$ .

נתון:  $\angle PDC = 37^\circ$ ,  $AP = 6$  ס"מ. (ראה שרטוט).

א. חשב את אורך האלכסון  $BD$ .

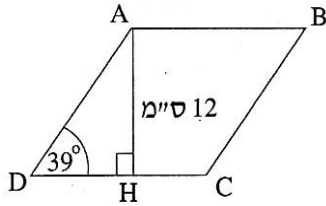
ב. חשב את היקף המלבן.

27) במעוין  $ABCD$  אורך הגובה  $AH$  לצלע  $DC$

הוא 12 ס"מ (ראה שרטוט).

הזווית החדה של המעוין היא בת  $39^\circ$ .

- רשום ביטוי טריגונומטרי המבטא את היחס שבין הגובה  $AH$  לצלע של המעוין.
- חשב את היקף המעוין.
- חשב את אורך הקטע  $CH$ .

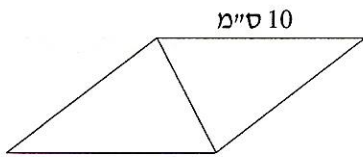


28) אורך הצלע של המעוין הוא 10 ס"מ (ראה שרטוט).

אורך אחד האלכסונים של המעוין קטן

ב- 2 ס"מ מצלע המעוין.

- חשב את אורך האלכסון האחר של המעוין.
- חשב את גודל הזווית הקהה של המעוין.
- חשב את שטח המעוין.



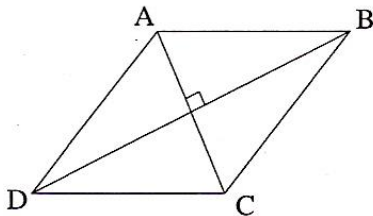
29) במעוין  $ABCD$  (ראה שרטוט),

אורכי האלכסונים הם: 8 ס"מ ו- 14 ס"מ.

א. חשב את זוויות המעוין.

ב. חשב את היקף המעוין.

ג. חשב את שטחו של המעוין.



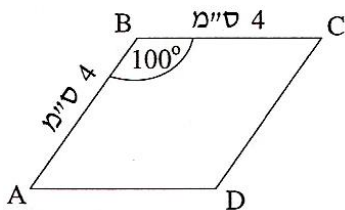
30) במעוין  $ABCD$  אורך הצלע הוא 4 ס"מ

והזווית הקהה היא בת  $100^\circ$  (ראה שרטוט).

א. חשב את אורך האלכסון  $AC$

ואת אורך האלכסון  $DB$ .

ב. חשב את שטח המעוין  $ABCD$ .



31) כדי לבנות עפיפון גזרו מנייר מעוין  $ABCD$

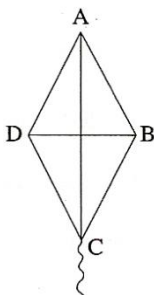
(ראה שרטוט). אורך צלע המעוין הוא 40 ס"מ,

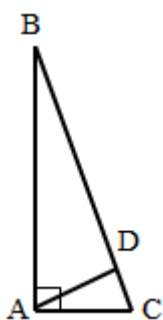
וזווית הראש שלו היא בת  $70^\circ$ .

א. חשב את אורכי המקלות  $AC$  ו-  $BD$ ,

שצריך להשתמש בהם כדי לבנות העפיפון.

ב. מהו שטח הנייר שממנו עשוי העפיפון?





32) במשולש הישר-זווית ABC, אורך הניצב AB הוא 3 מ', ואורך

הניצב AC הוא 60 ס"מ.

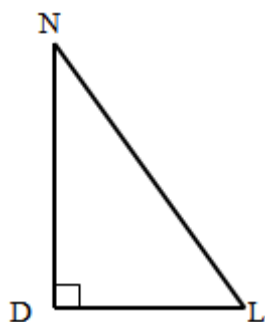
א. מצאו את  $\tan \angle ABC$ .

ב. חשבו את גודל הזווית  $\angle ABC$ .

ג. חשבו את אורך היתר BC.

ד. חשבו את שטח המשולש.

ה. חשבו את אורך הגובה ליתר של המשולש.



33) במשולש ישר-זווית DLN, אורך הניצב DL

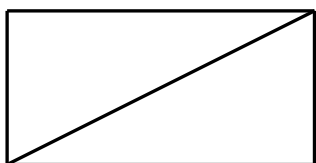
הוא 80 ס"מ, ואורך היתר LN הוא 1 מ'.

א. מצאו את  $\cos \angle DLN$ .

ב. חשבו את אורך הניצב DN.

ג. מצאו את  $\tan \angle DLN$ .

34) במלבן, אורך צלע אחת הוא 10 ס"מ, ואורך הצלע הארוכה גדול פי 4 ממנה.



א. מהי הזווית שבין אלכסון המלבן לצלע הארוכה של המלבן?

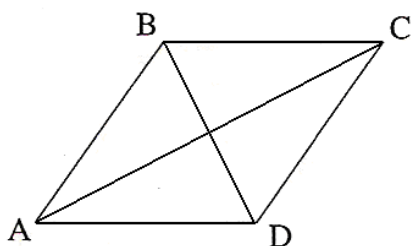
ב. מהי הזווית שבין אלכסון המלבן לצלע הקצרה של המלבן?

ג. חשבו את גודל הזווית החדה שבין שני אלכסוני המלבן.

ד. חשבו את היחס בין הצלע הקצרה במלבן לאלכסון המלבן.

ה. מהו היחס בין הצלע הקצרה של המלבן להיקפו?

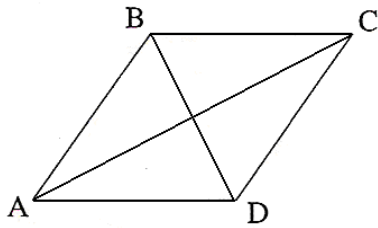
35) במעוין, אורך אלכסון אחד הוא 5 ס"מ, והאלכסון השני ארוך ממנו פי 3.



א. חשבו את הגודל של זוויות המעוין.

ב. חשבו את היחס בין היקף המעוין לבין צלע המעוין.

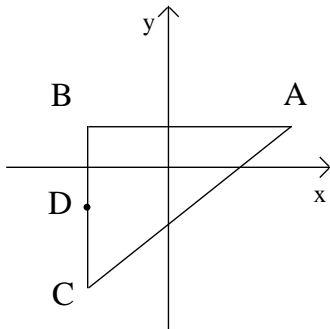
ג. חשבו את היחס בין אורך האלכסון הארוך של המעוין לבין היקף המעוין.



36) האלכסון הקצר במעוין הוא 10 ס"מ.  
האלכסון הארוך במעוין גדול מהאלכסון  
הקצר פי 2.4.

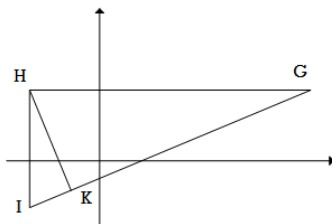
- א. חשבו את זוויות המעוין.
- ב. חשבו את היחס בין היקף המעוין לבין אורך האלכסון הקצר.

37) הנקודות  $A(3,1)$ ,  $B(-2,1)$ ,  $C(-2,-3)$  הן שלושה קדקודים של משולש.  
הנקודה D היא אמצע הצלע BC.



- א. חשב את אורך שני הניצבים במשולש.
- ב. חשב את אורך הקטע BD.
- ג. חשב את גודל הזווית  $\angle BAD$ .
- ד. חשב את גודל הזווית  $\angle DAC$ .
- ה. חשב את אורך החוצה-זווית AE.

38) הנקודות  $I(-3,-2)$ ,  $H(-3,3)$ ,  $G(9,3)$  הן שלושת  
הקדקודים של משולש HK. הוא הגובה לצלע GI.



- א. חשב את גודל הזווית  $\angle HGI$ .
- ב. חשב את אורך הגובה HK.
- ג. חשב את גודל הזווית  $\angle IHK$ .

## תשובות סופיות:

- (1) א.  $AB = 3.535$  ס"מ ב.  $AD = 3.66$  ס"מ
- (2) א.  $AB = 14.123$  ס"מ ב.  $AC = 16.278$  ס"מ ג.  $BC = 15.314$  ס"מ  
 ד.  $S_{\Delta ABC} = 99.54$  סמ"ר
- (3) א.  $AB = 4$  ס"מ,  $AC = 4.71$  ס"מ,  $BC = 4.4$  ס"מ
- (4) א.  $\tan 23^\circ = \frac{BH}{AH}$  ב.  $BH = 5.518$  ס"מ ג.  $\sphericalangle CAH = 48.086^\circ$
- (5) א.  $BC = 4$  ס"מ ב.  $\frac{4}{3}$  ג.  $\sphericalangle CAB = 53.13^\circ$  ד.  $P_{\Delta ABC} = 12$  ס"מ
- (6) א.  $AB = 7.053$  ס"מ ב.  $BF = 3.594$  ס"מ ג.  $FC = 6.114$  ס"מ ד.  $AF = 7.916$  ס"מ  
 ה.  $21.56$  סמ"ר
- (7) א.  $AD = 10.273$  ס"מ ב.  $AK = 10.436$  ס"מ
- (8) א.  $\sphericalangle ABD = 53.75^\circ$  ב.  $AC = 84.56$  ס"מ ג.  $S_{\Delta ABC} = 2621.34$  סמ"ר  
 ד.  $BC = 104.85$  ס"מ
- (9) א.  $\frac{23}{9}$  ב.  $\sphericalangle CDB = 68.63^\circ$  ג.  $\sphericalangle ADB = 111.37^\circ$
- (10) א.  $PQ = 8.391$  ס"מ ב.  $S_{\Delta PQR} = 41.954$  סמ"ר ג. לשני המשולשים אותו גובה ואותו בסיס.
- (11) א.  $BC = 12.31$  ס"מ ב.  $P_{ABC} = 48.31$  ס"מ
- (12)  $BC = 21.75$  ס"מ
- (13) א.  $S_{\Delta GDF} = 28.358$  סמ"ר ב.  $\tan \sphericalangle GEF = \frac{GF}{EF}$  ג. פי 3 ד.  $\sphericalangle GED = 27.669^\circ$
- (14) א.  $\frac{8}{11}$  ב.  $\sphericalangle ABC = 43.34^\circ$  ג.  $AE = 7.55$  ד.  $S_{\Delta AEC} = 30.2$  סמ"ר
- (15) א.  $TH = 6.553$  ס"מ ב.  $RS = RT = 6.974$  ס"מ ג.  $S_{\Delta RST} = 22.85$  סמ"ר
- (16) א.  $S_{\Delta ABC} = 29.84$  סמ"ר ב.  $P_{\Delta ABC} = 25.11$  ס"מ
- (17) א.  $8.66$  ס"מ ב.  $P = 25.98$  ס"מ ג.  $7.5$  ס"מ, כי במשולש שווה צלעות התיכון הוא גם חוצה זווית.
- (18) א.  $CH = 12.727$  ס"מ ב.  $\sphericalangle FCE = 46.74^\circ$
- (19)  $\sphericalangle EDF = 28.653^\circ$ ,  $\sphericalangle DEK = 80.272^\circ$ ,  $\sphericalangle DFK = 71.075^\circ$
- (20)  $S_{\Delta ABC} = 11.49$  סמ"ר
- (21)  $\sphericalangle ABC = 150^\circ$
- (22) א.  $DC = 9.948$  ס"מ,  $BC = 6.71$  ס"מ ב.  $P_{ABCD} = 33.316$  ס"מ ג.  $S_{ABCD} = 66.75$  סמ"ר  
 ד.  $68^\circ$
- (23) א.  $\sphericalangle DBC = 56.31^\circ$  ב.  $DB = 14.422$  ס"מ
- (24) א.  $\sphericalangle BDC = 28.07^\circ$  ב.  $DB = 17$  ס"מ
- (25) א.  $\sphericalangle BDC = 26.565^\circ$  ב.  $DB = 13.416$  ס"מ
- (26) א.  $BD = 12$  ס"מ ב.  $P_{ABCD} = 33.61$  ס"מ

- (27) א.  $\sin 39^\circ = \frac{AH}{AD}$  ב.  $P_{ABCD} = 76.27$  ס"מ ג.  $CH = 4.25$  ס"מ
- (28) א. 18.33 ס"מ. ב.  $132.84^\circ$  ג. 73.32 סמ"ר.
- (29) א.  $59.49^\circ$ ,  $120.51^\circ$  ב.  $P_{ABCD} = 32.249$  ס"מ ג.  $S_{ABCD} = 56$  סמ"ר
- (30) א.  $AC = 6.128$  ס"מ  $BD = 5.142$  ס"מ ב.  $S_{ABCD} = 15.757$  סמ"ר
- (31) א.  $AC = 65.532$  ס"מ  $BD = 45.866$  ס"מ ב.  $S_{ABCD} = 1503.5$  סמ"ר
- (32) א. 0.2 ב.  $11.31^\circ$  ג. 305.9 ס"מ ד. 9000 סמ"ר או 0.9 מ"ר ה. 58.84 ס"מ
- (33) א. 0.8 ב. 0.6 מ' ג. 0.75
- (34) א.  $14.04^\circ$  ב.  $75.96^\circ$  ג.  $28.08^\circ$  ד. 0.24 או  $1:\sqrt{17}$  ה. 1:10
- (35) א.  $36.87^\circ$ ;  $143.13^\circ$  ב. 4:1 ג. 0.474 או 1:2.108 או 3:6.32
- (36) א.  $134.76^\circ$ ;  $45.24^\circ$  ב. 26:5 או 5.2:1 או 5.2
- (37) א. 5 יח'; 4 יח' ב. 2 יח' ג.  $21.8^\circ$  ד.  $16.86^\circ$  ה. על הקטע BD ו. 5.30 יח'.
- (38) א.  $22.62^\circ$  ב. 4.615 יח' ג.  $22.62^\circ$

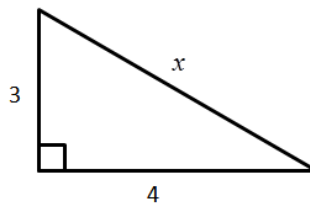


**תרגול נוסף – טריגונומטריה:**

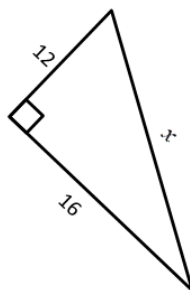
**תרגילים הנפתרים על ידי שימוש במשפט פיתגורס:**

1) מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים:

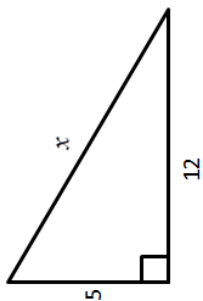
א.



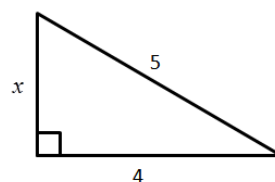
ב.



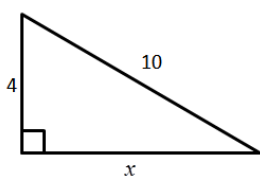
ג.



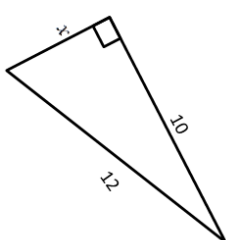
ד.



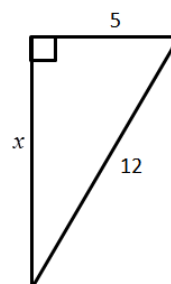
ה.



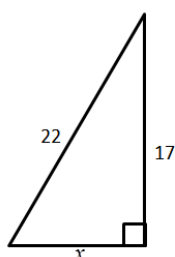
ו.



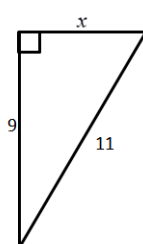
ז.



ח.

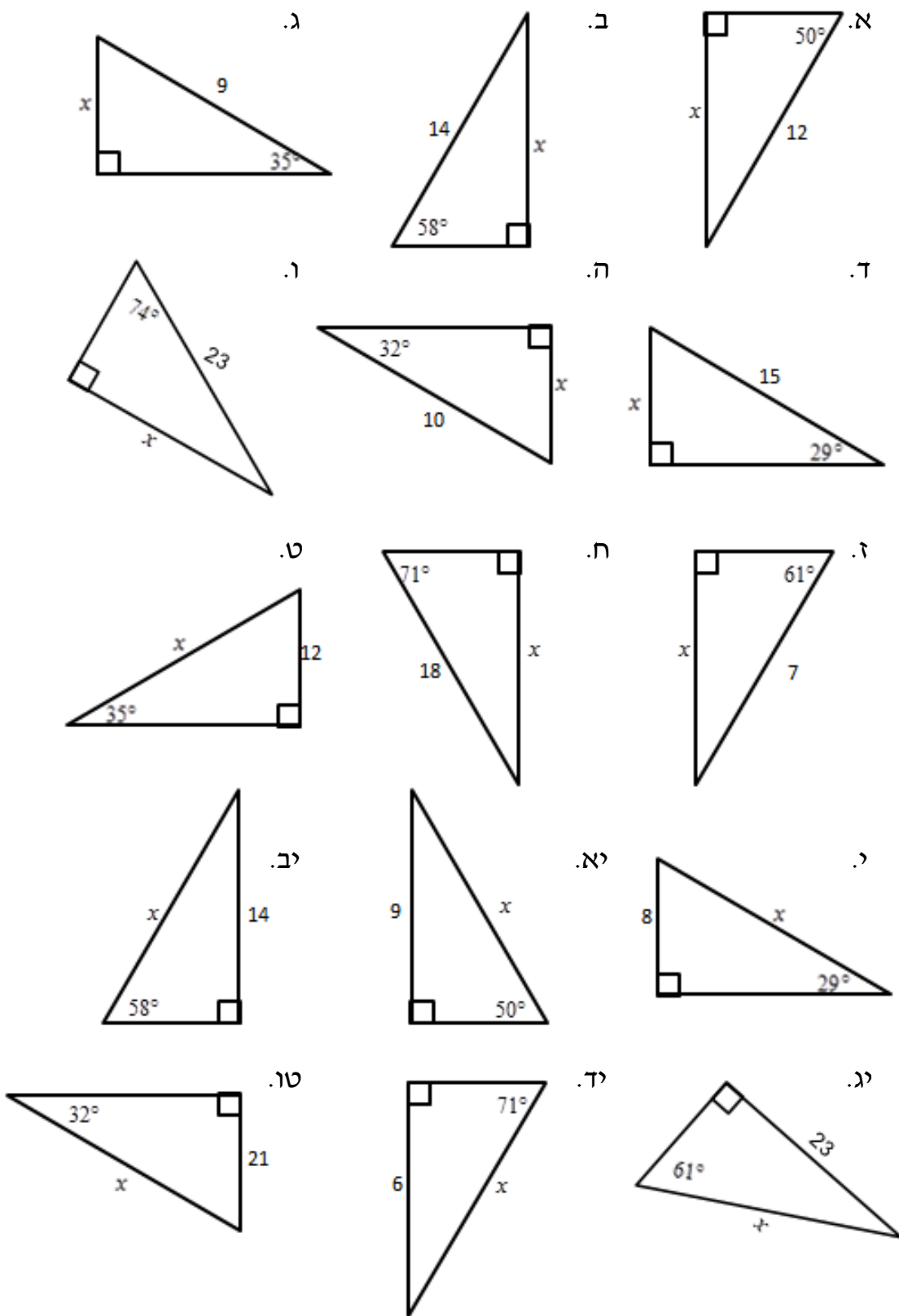


ט.

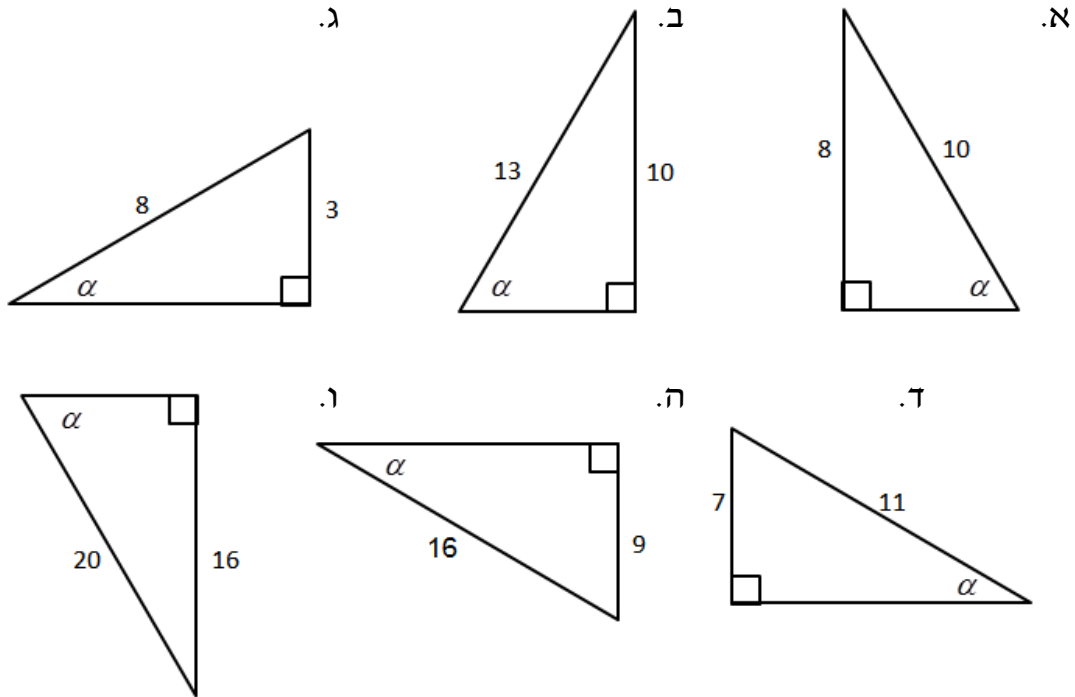


**תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בפונקציית סינוס:**

(2 מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקציית הסינוס:

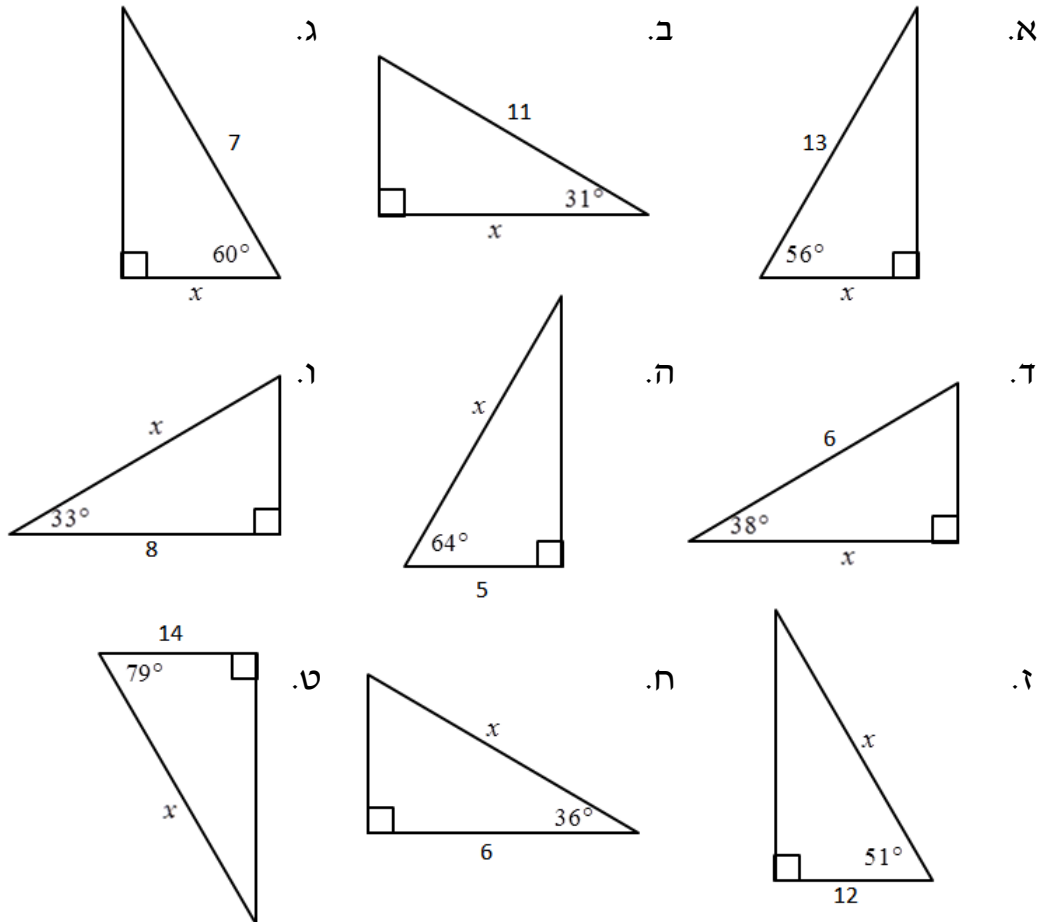


3 מצא את  $\alpha$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקציית הסינוס:

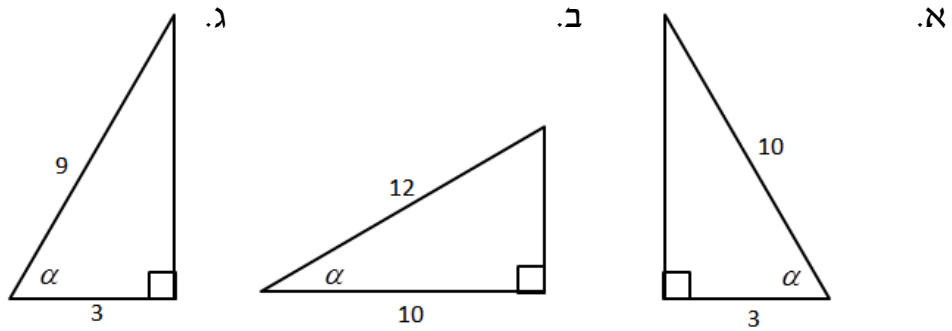


תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בפונקציית קוסינוס:

4 מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים:

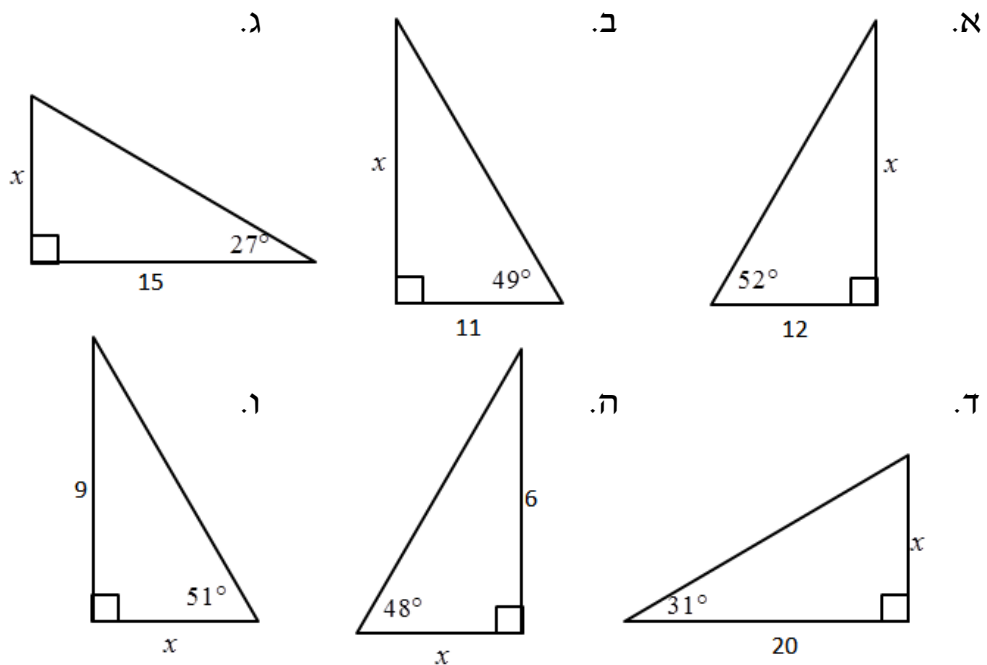


5 מצא את  $\alpha$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקציית הקוסינוס:

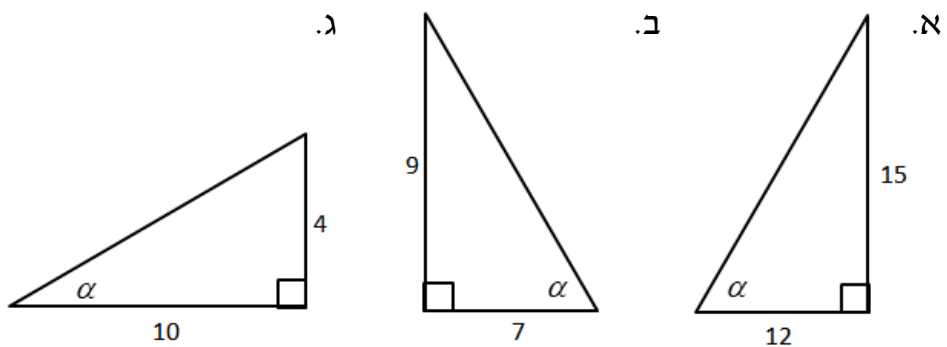


תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בפונקציית טנגנס:

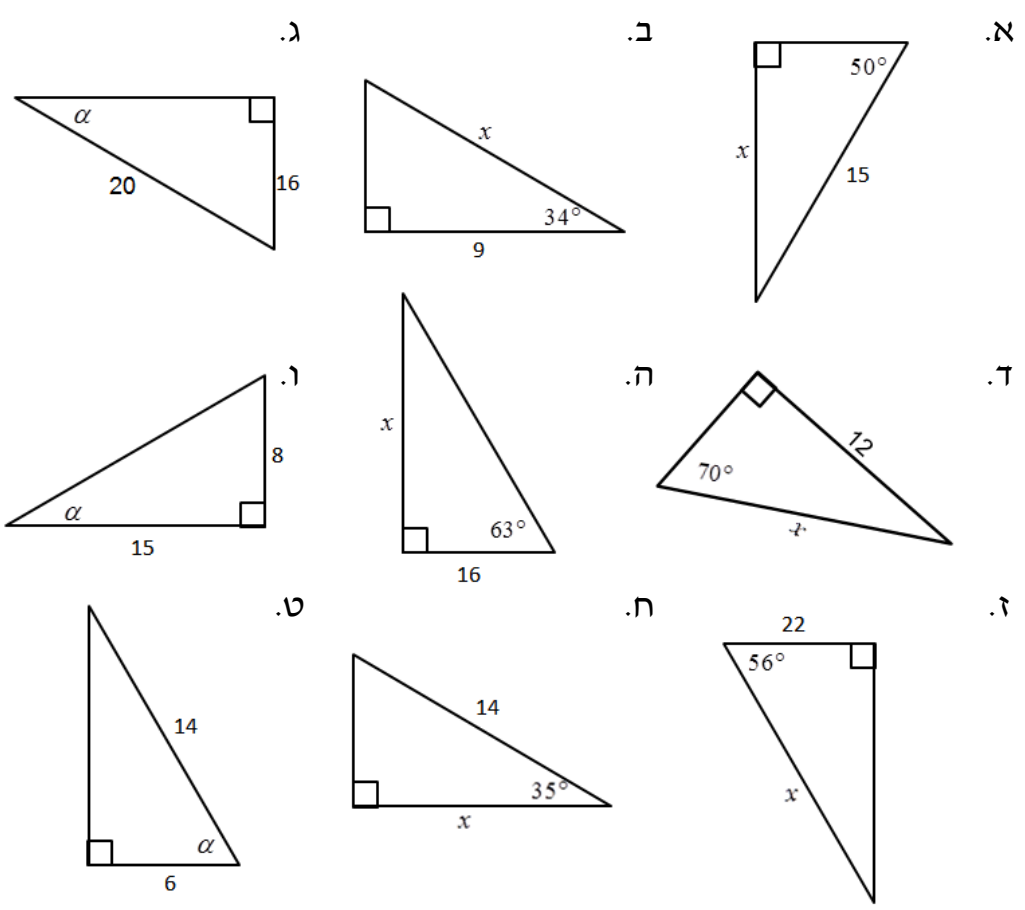
6



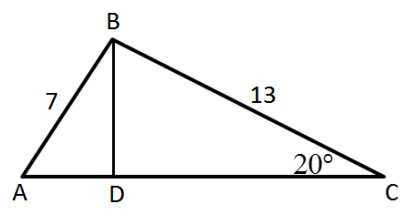
7 מצא את  $\alpha$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקציית הטנגנס:



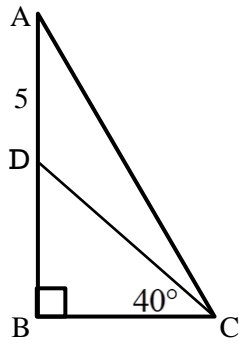
8 מצא את הנעלם בסרטוטים הבאים:



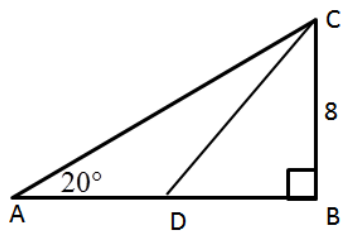
**תרגילים הנפתרים על ידי שימוש בתכונות המשולש :**



9 במשולש  $ABC$  נתון כי :  $BD \perp AC$ .  
ידוע כי :  $AB = 7$  ס"מ ,  $BC = 13$  ס"מ ,  $\angle ACB = 20^\circ$ .  
א. חשב את אורך  $BD$ .  
ב. חשב את זווית  $BAC$ .  
ג. חשב את אורך הצלע  $AC$ .



10 המשולש  $ABC$  הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).  
הקטע  $CD$  הוא תיכון לצלע  $AB$ .  
נתון :  $AD = 5$  ס"מ ,  $\angle BCD = 40^\circ$ .  
חשב את אורך הצלע  $BC$ .



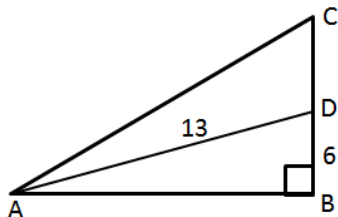
11) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).

הקטע CD הוא תיכון לצלע AB.

נתון:  $BC = 8$  ס"מ,  $\angle A = 20^\circ$ .

א. חשב את אורך הצלע AB.

ב. חשב את זווית  $\angle BDC$ .



12) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).

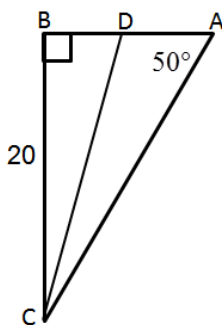
הקטע AD הוא תיכון לצלע BC.

נתון:  $BD = 6$  ס"מ,  $AD = 13$  ס"מ.

א. חשב את זווית  $\angle BAD$ .

ב. חשב את אורך הצלע AB.

ג. חשב את זווית  $\angle BAC$ .



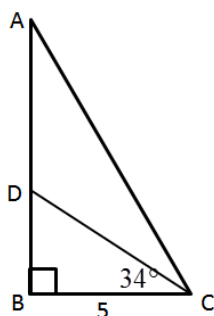
13) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).

הקטע CD הוא תיכון לצלע AB.

נתון:  $BC = 20$  ס"מ,  $\angle A = 50^\circ$ .

א. חשב את אורך הצלע AB.

ב. חשב את זווית  $\angle BCD$ .



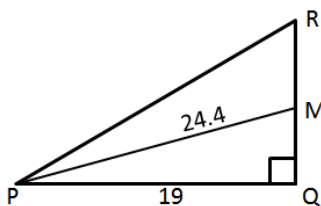
14) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).

הקטע CD חוצה את זווית C.

נתון:  $BC = 5$  ס"מ,  $\angle BCD = 34^\circ$ .

א. חשב את אורך הצלע AB.

ב. חשב את אורך היתר AC.



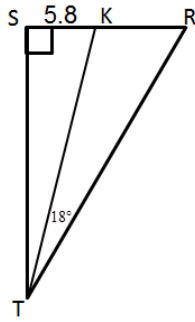
15) המשולש PQR הוא ישר זווית ( $\angle Q = 90^\circ$ ).

הקטע PM חוצה את זווית P.

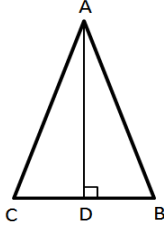
נתון:  $PM = 24.4$  ס"מ,  $PQ = 19$  ס"מ.

א. מצא את זווית  $\angle MPQ$ .

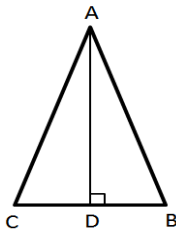
ב. חשב את אורך הצלע RQ.



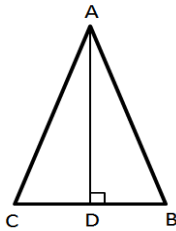
- 16) המשולש TSR הוא ישר זווית ( $\angle S = 90^\circ$ ).  
 הקטע TK חוצה את זווית T.  
 נתון:  $SK = 5.8$  ס"מ,  $\angle KTR = 18^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הצלע ST.  
 ב. חשב את אורך הקטע KR.



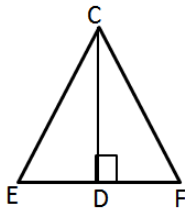
- 17) במשולש שווה שוקיים ABC, ( $AB = AC$ ),  
 נתון:  $AB = 6$  ס"מ,  $\angle C = 54^\circ$ .  
 חשבו את אורך הגובה לבסיס.



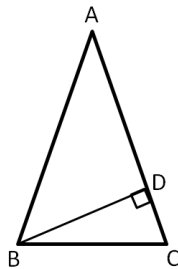
- 18) במשולש שווה שוקיים ABC, ( $AB = AC$ ),  
 אורך הגובה AD הוא 9 ס"מ. נתון:  $\angle B = 64^\circ$ .  
 חשבו את אורך השוק של המשולש.



- 19) במשולש שווה שוקיים ABC, ( $AB = AC$ ),  
 נתון:  $AD = 16$  ס"מ,  $AC = 21$  ס"מ.  
 א. חשבו את גודל הזווית:  $\angle ABC$ .  
 ב. חשב את גודל זווית הראש של המשולש  $\angle CAB$ .

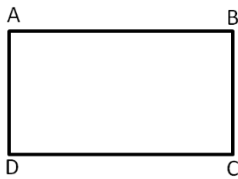


- 20) במשולש שווה שוקיים FCE, ( $CF = CE$ ),  
 CD הוא גובה לבסיס FE.  
 נתון:  $CD = 14$  ס"מ,  $FE = 10$  ס"מ.  
 חשבו את כל זוויות המשולש.

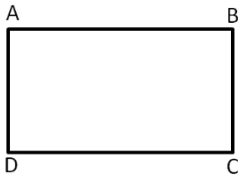


- 21) במשולש שווה שוקיים ABC, ( $AB = AC$ ),  
 BD הוא גובה לשוק AC.  
 נתון:  $BC = 14$  ס"מ,  $\angle ACB = 62^\circ$ .  
 א. חשבו את BD.  
 ב. חשבו את אורך השוק.

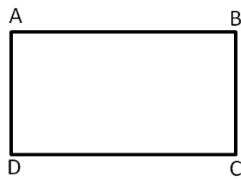
**תרגילים בנושא מלבן:**



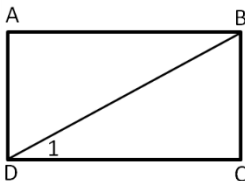
- 22) במלבן ABCD אורכי הצלעות הם:  
 $AB = 12$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ.  
 מצאו את היקף של המלבן.



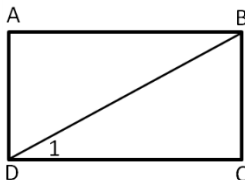
- 23) במלבן ABCD אורך הצלע AB הוא 10 ס"מ.  
 היקף המלבן הוא 32 ס"מ.  
 מצאו את שטח המלבן.



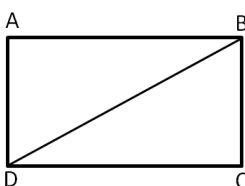
- 24) במלבן ABCD נתון:  
 $DC = 11$  ס"מ,  $AD = 9$  ס"מ.  
 מצאו את האורך של האלכסון AC.



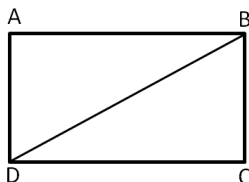
- 25) במלבן ABCD נתון:  $\angle D_1 = 40^\circ$ .  
 חשבו את הזווית החדה שבין  
 אלכסוני המלבן.



- 26) במלבן ABCD נתון:  
 $BD = 20$  ס"מ,  $\angle D_1 = 40^\circ$ .  
 מצאו את אורכי הצלעות BC ו-DC.



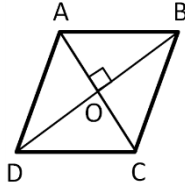
- 27) אורכי צלעות המלבן ABCD הם:  
 $DC = 19$  ס"מ,  $BC = 14$  ס"מ.  
 חשבו את:  
 א. הזווית שבין הצלע הארוכה לבין  
 האלכסון של המלבן.  
 ב. אורך האלכסון.



- 28) היקף מלבן ABCD הוא 44 ס"מ.  
 אורך הצלע הארוכה של המלבן הוא  $AB = 12$  ס"מ.  
 א. חשבו את גודל הזווית BDC שבין האלכסון  
 לבין הצלע הארוכה של המלבן.  
 ב. חשבו את אורך האלכסון של המלבן.

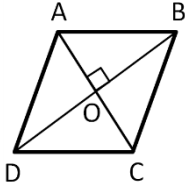


**תרגילים בנושא מעוין:**



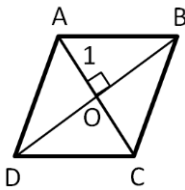
(29) במעוין ABCD נתון:

$BO = 4$  ס"מ,  $AO = 3$  ס"מ.  
מצאו את אורך צלע המעוין.



(30) במעוין ABCD נתון:

$BO = 8$  ס"מ,  $AB = 12$  ס"מ.  
מצאו את  $AO$ .



(31) במעוין ABCD נתון:

$BO = 9$  ס"מ,  $AO = 6$  ס"מ.  
מצאו את  $\angle A_1$ .

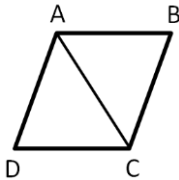
(32) במעוין ABCD האלכסון AC שווה

באורכו לצלע המעוין.

נתון:  $AB = 20$  ס"מ.

א. חשבו את אורך האלכסון BD.

ב. חשבו את שטח המעוין.



(33) במעוין ABCD אורך הצלע הוא 11 ס"מ.

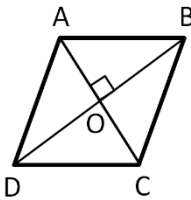
נתון:  $AC = 14$  ס"מ.

חשבו את:

א. אורך האלכסון הארוך.

ב. גודל הזווית החדה.

ג. שטח המעוין.

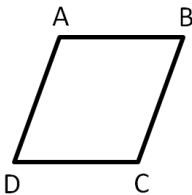


(34) במעוין ABCD אורך הצלע הוא 6 ס"מ.

הזווית הקהה היא בת  $110^\circ$ .

א. חשבו את אורכי האלכסונים.

ב. חשבו את שטח המעוין.



## תשובות סופיות:

- 1 א. 5 ב. 20 ג. 13 ד. 3 ה. 9.16 ו. 6.63 ז. 10.9 ח. 13.96 ט. 6.32
- 2 א. 9.192 ב. 11.87 ג. 5.16 ד. 7.27 ה. 5.3 ו. 22.1 ז. 6.122 ח. 17 ט. 20.92 י. 16.5  
יא. 11.74 יב. 16.5 יג. 26.29 יד. 6.346 טו. 39.628
- 3 א.  $53.13^\circ$  ב.  $50.28^\circ$  ג.  $22^\circ$  ד.  $39.52^\circ$  ה.  $34.22^\circ$  ו.  $53.13^\circ$
- 4 א. 7.269 ב. 9.428 ג. 3.5 ד. 4.728 ה. 11.4 ו. 9.538 ז. 19.06 ח. 7.416 ט. 73.37
- 5 א.  $72.54^\circ$  ב.  $33.55^\circ$  ג.  $70.52^\circ$
- 6 א. 15.36 ב. 12.65 ג. 7.64 ד. 12 ה. 5.4 ו. 7.28
- 7 א.  $51.34^\circ$  ב.  $52.12^\circ$  ג.  $21.8^\circ$
- 8 א. 11.5 ב. 10.855 ג.  $53.13^\circ$  ד. 12.77 ה. 31.4 ו.  $28^\circ$  ז. 39.34 ח. 11.46 ט.  $64.62^\circ$
- 9 א. 4.44 ס"מ ב.  $39.43^\circ$  ג. 17.62 ס"מ
- 10 5.95 ס"מ
- 11 א. 21.98 ס"מ ב.  $36^\circ$
- 12 א.  $27.48^\circ$  ב. 11.53 ס"מ ג.  $46.13^\circ$
- 13 א. 16.78 ס"מ ב.  $22.76^\circ$
- 14 א. 12.37 ס"מ ב. 13.34 ס"מ
- 15 א.  $36.86^\circ$  ב. 87.28 ס"מ
- 16 א. 17.85 ס"מ ב. 7.17 ס"מ
- 17 4.85 ס"מ
- 18 10 ס"מ
- 19 א.  $49.63^\circ$  ב.  $80.74^\circ$
- 20  $39.3^\circ$  ,  $70.35^\circ$  ,  $70.35^\circ$
- 21 א. 12.36 ס"מ ב. 14.91 ס"מ
- 22 40 ס"מ
- 23 60 סמ"ר
- 24 14.21 ס"מ
- 25  $80^\circ$
- 26 DC = 15.32 ס"מ , BC = 12.86 ס"מ
- 27 א.  $36.38^\circ$  ב. 23.6 ס"מ
- 28 א.  $39.81^\circ$  ב. 15.62 ס"מ
- 29 5 ס"מ
- 30 8.94 ס"מ
- 31  $56.31^\circ$
- 32 א. 34.64 ס"מ ב. 346.4 סמ"ר
- 33 א. 16.98 ס"מ ב.  $79.04^\circ$  ג. 118.86 סמ"ר
- 34 א. 9.82 ס"מ , 6.88 ס"מ ב. 33.78 סמ"ר

## פרק 9 – סטטיסטיקה והסתברות:

### סטטיסטיקה:

1) בסרטון זה מוצג מושג הסטטיסטיקה ומוסברים המדדים המרכזיים: ממוצע, שכיח וחציון.

2) נתונה התפלגות ציוני המבחן בכיתה מסוימת:

8, 4, 5, 7, 7, 5, 6, 4, 9, 10, 6, 7, 7, 8, 8, 10, 9

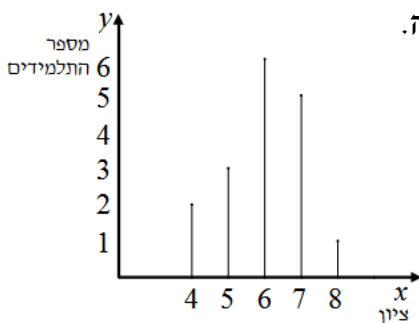
- סדר את הציונים בטבלת שכיחויות.
- כמה תלמידים קיבלו לפחות את הציון 8?
- כמה תלמידים קיבלו ציון 7?
- כמה תלמידים קיבלו לכל היותר 6?
- כמה תלמידים קיבלו ציון גבוה מ-6?
- כמה תלמידים קיבלו בין 6 ל-8 (כולל)?
- מצא את הציון הממוצע במבחן.
- מצא את החציון ואת השכיח.

3) נתונה סדרה של ציונים שהתקבלו בכיתה מסוימת

8, 9, 7, 7, 6, 8, 9, 7, 6, 6, 6, 8, 5, 5, 7, 10, 5

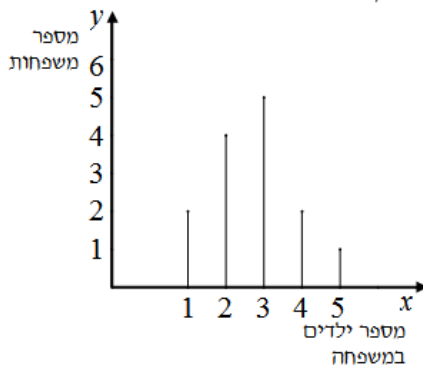
- סדר את הציונים בטבלת שכיחויות.
- שרטט דיאגרמת מקלות המתארת את התפלגות הציונים.
- כמה תלמידים יש בכיתה?
- מה ממוצע הציונים בכיתה?
- מה מספר התלמידים שקיבלו ציון גבוה מהממוצע ומה השכיחות היחסית שלהם בכיתה?

4) נתונה דיאגרמת מקלות המתארת התפלגות ציונים בבחינה.



- רשום את הציונים בטבלת שכיחויות.
- כמה תלמידים בכיתה?
- האם השכיחות היחסית של התלמידים שקיבלו ציון גבוה מ-6, שווה לשכיחות היחסית של התלמידים שקיבלו ציון נמוך מ-6?

5) נתונה התפלגות מספר הילדים במשפחה.



- כמה משפחות נבדקו במדגם?
- מהו ממוצע מספר הילדים במשפחה?
- מה השכיחות היחסית של מספר המשפחות שלהן מספר ילדים נמוך מהממוצע?
- מהו השכיח במדגם?

6 נתונה התפלגות ציונים בכיתה מסוימת:

2	1	3	10	6	3	מספר התלמידים
10	9	8	7	6	5	ציון

- כמה תלמידים בכיתה?
- כמה תלמידים קיבלו את הציון 6?
- מה השכיחות היחסית לבחור תלמיד שקיבל את הציון 6?
- מה השכיחות היחסית לבחור תלמיד שקיבל ציון בין 6 ל-9 (כולל)?
- מה השכיחות היחסית לבחור תלמיד שקיבל לפחות 8?
- מהו חציון הציונים?

7 נתונה התפלגות ציונים בכיתה:

10	8	7	6	5	ציון
5	2	7	4	3	מספר תלמידים

- חשב את ממוצע הציונים בכיתה.
- מה השכיחות היחסית לקבל ציון גבוה מהממוצע?
- מה השכיחות היחסית של התלמידים שקיבלו את הציון 6?
- מהו חציון הציונים בכיתה?

8 נתונה התפלגות מספר הילדים במשפחה. התברר כי ממוצע מספר הילדים במשפחה הוא 4. מצא את מספר המשפחות שלהן 5 ילדים.

6	5	4	3	2	מספר ילדים במשפחה
3	$x$	6	10	5	מספר משפחות

9 נתונה התפלגות של מספר מכוניות במשפחה:

3	2	1	0	מספר המכוניות
5	$x$	6	10	מספר המשפחות

- השכיחות היחסית של המשפחות שלהן 3 מכוניות היא 20%. כמה משפחות נבדקו במדגם?
- מה השכיחות היחסית של המשפחות שלהן לכל היותר מכונית אחת?
- מה השכיחות היחסית של המשפחות שלהן יותר משתי מכוניות?
- מה השכיחות היחסית של המשפחות שלהן אין מכוניות בכלל?
- מהו השכיח?

## הסתברות:

10) בסרטון זה מוסבר מהי ההסתברות וכיצד מחשבים ההסתברות של מאורע.

א. בשק יש 8 כדורים אדומים, 6 כדורים שחורים ו-5 כדורים לבנים.

1. מה ההסתברות להוציא כדור אדום?
2. מה ההסתברות להוציא כדור שחור?
3. מה ההסתברות להוציא כדור לבן?

ב. זורקים קובייה אחת עליה רשומים המספרים: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

1. מה ההסתברות לקבל את הספרה 1?
2. מה ההסתברות לקבל את הספרה 2?
3. מה ההסתברות לקבל ספרה זוגית?
4. מה ההסתברות לקבל ספרה גדולה מ-4?
5. מה ההסתברות לקבל לפחות 4?
6. מה ההסתברות לקבל לכל היותר 4?
7. מה ההסתברות לקבל את הספרה 2 או את הספרה 5?
8. מה ההסתברות לקבל מספר בין 2 ל-5 (כולל)?

11) א. נערכה הגרלה שבה השתתפו כ-200 אנשים. הפרסים שחולקו בהגרלה היו:

10 טלוויזיות, 5 מכשירי D.V.D, 7 מחשבים ו-3 מכוניות מפוארות.

1. מה ההסתברות לזכות בטלוויזיה?
2. מה ההסתברות לזכות בטלוויזיה או במכשיר D.V.D?
3. מה ההסתברות לזכות בפרס כלשהו?
4. מה ההסתברות לא לזכות כלל בפרס?

ב. מסובבים סביבון פעם אחת. האותיות הרשומות על הסביבון הן: ג, ה, פ.

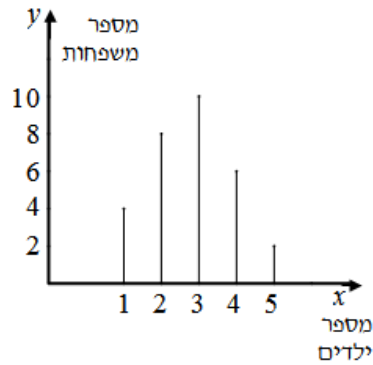
1. מה ההסתברות שתתקבל האות נ'?
2. מה ההסתברות שתתקבל האות נ' או ה'?
3. מה ההסתברות שלא תתקבל האות נ'?

12) א. נתונה התפלגות ציונים בכיתה מסוימת.

9	8	7	6	5	ציון
2	6	5	4	3	מספר תלמידים

1. חשב את ממוצע הציונים בכיתה.
2. בחרים באקראי תלמיד בכיתה. מה ההסתברות שהציון שלו:

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| (1) 6           | (5) לפחות 7          |
| (2) 7           | (6) גבוה מהממוצע     |
| (3) 6 או 7      | (7) נמוך מהממוצע     |
| (4) לכל היותר 6 | (8) בין 6 ל-8 (כולל) |



ב. נתונה דיאגרמת מקלות המתארת התפלגות מספר הילדים במשפחה:

1. חשב את ממוצע מספר הילדים במשפחה.

2. בוחרים באקראי משפחה.

מה ההסתברות שבמשפחה שנבחרה יש:

(1) 3 ילדים?

(2) לפחות 3 ילדים?

(3) 3 או 4 ילדים?

(4) לכל היותר 2 ילדים?

**13) בסרטון זה מוצגים כל הצירופים האפשריים בזריקת שתי קוביות משחק וההסתברות לקבלת כל אחד מהצירופים. בנוסף מוצג הנושא כפל הסתברויות.**

זורקים 2 קוביות משחק.

א. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 3?

ב. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו הקוביות יהיה 12?

ג. מהי ההסתברות ששתי הקוביות יראו את אותו המספר?

ד. מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו את הסכום 9?

ה. מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו סכום גדול מ-9?

ו. מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו סכום קטן מ-9?

ז. מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו לפחות את הסכום 9?

ח. מה ההסתברות שבדיוק קובייה אחת תראה את הספרה 6?

ט. מה ההסתברות שלכל היותר קובייה אחת תראה את הספרה 6?

י. מה ההסתברות שלפחות קובייה אחת תראה את הספרה 6?

**14) א. זורקים 2 מטבעות.**

1. מהי ההסתברות ששני המטבעות יראו את אותו צד?

2. מהי ההסתברות ששני המטבעות יראו צדדים שונים?

3. מהי ההסתברות שהמטבע הראשון יראה עץ והשני פלי?

4. מהי ההסתברות שלפחות אחד מהמטבעות יראה עץ?

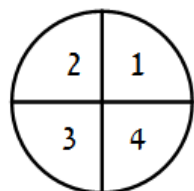
ב. דן ויהונתן משחקים בסביבון חנוכה. (נזכור שעל הסביבון רשומות

האותיות: ג, ג, ה, פ). מסובבים את הסביבון פעמיים. דן מנצח אם בשני

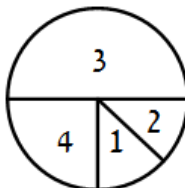
הסיבובים הסביבון נופל על אותה אות. יהונתן מנצח אם בסיבוב השני

הסביבון נופל על האות ג'. למי יש סיכוי גדול יותר לנצח?

ג. בבית קזינו ישנן שתי רולטות א' ו-ב'.



רולטה א'



רולטה ב'

הרולטה הראשונה מחולקת ל-4 חלקים שווים. כאשר על כל  $1/4$  עיגול רשומות הספרות 1,2,3,4. הרולטה השנייה מחולקת כך: על  $1/2$  עיגול רשומה הספרה 3, על  $1/4$  עיגול רשומה הספרה 4. על  $1/8$  עיגול רשומות הספרות 1 ו-2. מסובבים את שתי הרולטות.

1. מה ההסתברות ששתיהן תעצורנה על אותה ספרה?
2. מה ההסתברות שסכום הספרות שיראו שתי הרולטות יהיה 6?
3. מה ההסתברות שרולטה א' תראה ספרה גדולה יותר מרולטה ב'?

15) א. זורקים שתי קוביות משחק. חשב את ההסתברויות הבאות:

1. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 5.
2. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 10.
3. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה גדול מ-10.
4. סכום שני המספרים שיראו הקוביות יהיה לפחות 10.
5. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה לכל היותר 10.
6. שתי הקוביות יראו מספר זוגי.
7. אחת מהקוביות בלבד תראה מספר זוגי.
8. בדיוק קובייה אחת תראה את הספרה 3.

ב. זורקים קובייה (עליה רשומות הספרות 1-6) ומסובבים סביבון שעל ארבע פאותיו ספרות מ-1 עד 4.

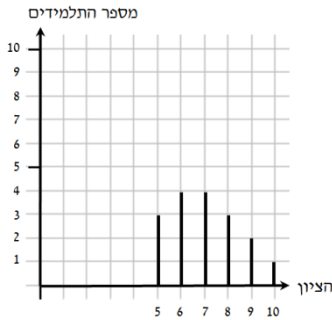
1. חשב את ההסתברות שגם הקובייה וגם הסביבון יראו את הספרה 3.
2. חשב את ההסתברות שהקובייה והסביבון יראו את אותו המספר.
3. חשב את ההסתברות שהסביבון יראה מספר גדול מהקובייה.

**תשובות סופיות:**

2 א.

10	9	8	7	6	5	4	הציון
2	2	3	4	2	2	2	מספר התלמידים

ב. 7. ג. 4. ד. 6. ה. 11. ו. 9. ז. 7.058. ח. 7,7.



3 א. ב.

10	9	8	7	6	5	הציון
1	2	3	4	4	3	מספר התלמידים

ג. 17. ד. 7. ה.  $35\frac{5}{17}\%$ .

4 א.

8	7	6	5	4	הציון
1	5	6	3	2	מספר התלמידים

ב. 17 ג. לא.

5 א. 14. ב. 2.71. ג.  $42\frac{6}{7}\%$ . ד. 3.

6 א. 25. ב. 6. ג. 24%. ד. 80%. ה. 24%. ו. 7.

7 א.  $7\frac{1}{3}$ . ב.  $33\frac{1}{3}\%$ . ג.  $19\frac{1}{21}\%$ . ד. 7.

8 14.

9 א. 25. ב. 64%. ג. 20%. ד. 40%. ה. 0.

10 א. 1.  $\frac{8}{19}$ . 2.  $\frac{6}{19}$ . 3.  $\frac{5}{19}$ . ב. 1.  $\frac{1}{6}$ . 2.  $\frac{1}{6}$ . 3.  $\frac{1}{6}$ . 4.  $\frac{1}{2}$ . 5.  $\frac{1}{3}$ . 6.  $\frac{1}{3}$ . 7.  $\frac{1}{3}$ . 8.  $\frac{2}{3}$ .

11 א. 1.  $\frac{1}{20}$ . 2.  $\frac{3}{40}$ . 3.  $\frac{1}{8}$ . 4.  $\frac{7}{8}$ . ב. 1.  $\frac{1}{4}$ . 2.  $\frac{1}{2}$ . 3.  $\frac{3}{4}$ .

12 א. 1. 7. 2. (1)  $\frac{1}{5}$  (2)  $\frac{1}{4}$  (3)  $\frac{9}{20}$  (4)  $\frac{7}{20}$  (5)  $\frac{13}{20}$  (6)  $\frac{2}{5}$  (7)  $\frac{7}{20}$ .

8) א. 1. 2.8. 2. (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{3}{5}$  (3)  $\frac{8}{15}$  (4)  $\frac{2}{5}$ .

13 א. 1.  $\frac{1}{18}$ . 2.  $\frac{1}{36}$ . 3.  $\frac{1}{6}$ . 4.  $\frac{1}{9}$ . 5.  $\frac{1}{6}$ . 6.  $\frac{1}{18}$ . 7.  $\frac{5}{18}$ . 8.  $\frac{5}{18}$ . 9.  $\frac{35}{36}$ . 10.  $\frac{11}{36}$ .

14 א. 1.  $\frac{1}{2}$ . 2.  $\frac{1}{2}$ . 3.  $\frac{1}{2}$ . 4.  $\frac{1}{4}$ . 5.  $\frac{3}{4}$ . ב. הסיכוי שווה. ג. 1.  $\frac{1}{4}$ . 2.  $\frac{7}{32}$ . 3.  $\frac{9}{32}$ .

15 א. 1.  $\frac{1}{9}$ . 2.  $\frac{1}{12}$ . 3.  $\frac{1}{12}$ . 4.  $\frac{1}{6}$ . 5.  $\frac{11}{12}$ . 6.  $\frac{1}{4}$ . 7.  $\frac{1}{2}$ . 8.  $\frac{5}{18}$ .

ב. 1.  $\frac{1}{24}$ . 2.  $\frac{1}{6}$ . 3.  $\frac{1}{4}$ .



**שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:**

1) לפניך רשימה של ציונים שהתקבלו בכיתה מסוימת:  
2, 8, 7, 6, 8, 8, 2, 6, 6, 6, 7, 7, 2, 2, 8, 10

- א. סדר את הציונים בטבלת שכיחויות.
- ב. חשב את ממוצע הציונים בכיתה.
- ג. שרטט דיאגרמת מקלות של התפלגות הציונים.
- ד. בחרים באקראי תלמיד אחד מהכיתה.  
מהי ההסתברות שציונו גבוה מ-7?

2) בטבלה שלפניך מתוארת התפלגות הציונים של תלמידים בכיתה מסוימת.

10	9	8	7	6	5	4	ציון
3	5	6	x	6	1	2	מספר התלמידים

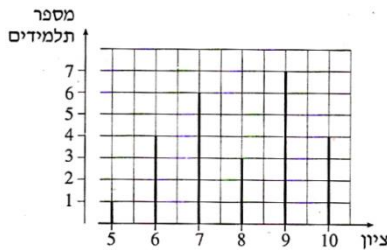
השכיחות היחסית של התלמידים שקיבלו ציון 6 היא 20%.

- א. חשב את מספר התלמידים בכיתה.
- ב. חשב את מספר התלמידים שקיבלו ציון 7.
- ג. חשב את ממוצע הציונים בכיתה.
- ד. מהי השכיחות היחסית (באחוזים) של התלמידים שקיבלו ציון 9?

3) לפניך דיאגרמת מקלות המתארת את התפלגות הציונים בתנ"ך בכיתה מסוימת.

א. כמה תלמידים בכיתה?

ב. מהו ממוצע הציונים בתנ"ך בכיתה?



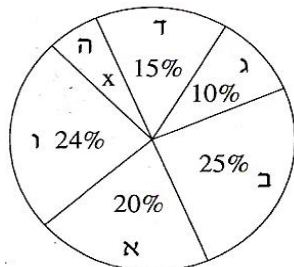
ב. בחרים באקראי תלמיד אחד מהכיתה.

- ג. מהי ההסתברות שציונו נמוך מהממוצע?
- ד. האם ההסתברות שציונו גבוה מ-9 שווה להסתברות שציונו נמוך מ-6? נמק.
- ה. מהי ההסתברות שציונו בין 6 ל-9 (כולל)?

4) בטבלה שלפניך מתוארת ההתפלגות של מספר הילדים במשפחה ביישוב מסוים.

5	4	3	2	1	מספר הילדים במשפחה
2	6	12	8	4	מספר המשפחות

- א. שרטט דיאגרמת מקלות של התפלגות מספר הילדים במשפחה ביישוב.  
 ב. חשב את מספר הילדים הממוצע למשפחה ביישוב.  
 ג. בוחרים באקראי משפחה אחת מהיישוב. מהי ההסתברות שבמשפחה שנבחרה יש או 2 ילדים או 3 ילדים?  
 ד. מהי השכיחות היחסית של המשפחות שבהן יש יותר מ-3 ילדים?



5) בבחירות לעירייה התמודדו שש רשימות. תוצאות הבחירה מתוארות בדיאגרמת העיגול שלפניך. הרשימות מסומנות באותיות:

א, ב, ג, ד, ה, ו.

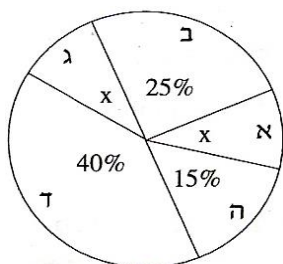
א. איזה אחוז מן הקולות קיבלה רשימה ה?

ב. האם לגוש הרשימות ג, ד ו-ה יש רוב בעירייה? נמק.

ג. רשימות ב ו-ד הקימו גוש. מצא רשימה מבין הרשימות האחרות, שאם היא תצטרף לגוש זה היא תיתן לו רוב בעירייה (רשום את כל האפשרויות).

ד. רשימות א ו-ב הקימו גוש. בוחרים באקראי מצביע אחד

מאוכלוסיית המצביעים לעירייה. מהי ההסתברות שהוא הצביע בעבור הגוש של הרשימות א ו-ב?



6) במדינה מסוימת נערך מפקד אוכלוסין. התפלגות התושבים לחמשת המחוזות של המדינה מתוארת בדיאגרמת העיגול שלפניך. המחוזות מסומנים בדיאגרמה באותיות: א, ב, ג, ד, ה.

א. במחוז א ובמחוז ג יש אותו מספר תושבים.

איזה אחוז מן התושבים נמצא בכל אחד מהמחוזות א ו-ג?

ב. בוחרים באקראי אדם במדינה. מהי ההסתברות שהוא שייך למחוז א, או למחוז ב, או למחוז ג?

ג. במחוז ב יש 1.5 מיליון תושבים. כמה תושבים יש במדינה?

7) במסיבת פורים במפעל מסוים נמכרו 500 כרטיסי הגרלה. הפרסים שחולקו בהגרלה היו: 1 מכונית, 4 מחשבים, 10 חופשות סוף שבוע, 25 שעוני קיר.

א. מהי ההסתברות לזכות במכונית?

ב. מהי ההסתברות לזכות בשעון קיר?

ג. מהי ההסתברות לזכות בפרס כלשהו?

ד. מהי ההסתברות לא לזכות כלל בפרס?

8) זורקים שתי קוביות משחק רגילות.

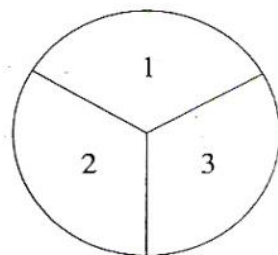
- א. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 12?
- ב. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 7?
- ג. מהי ההסתברות ששתי הקוביות יראו אותו מספר?
- ד. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה גדול מ-9?
- ה. מהי ההסתברות שבדיוק קובייה אחת תראה 6?
- ו. מהי ההסתברות שלכול היותר קובייה אחת תראה 6?

9) גיל ומתן משחקים בסביבון חנוכה, שעליו מסומנות האותיות נ, ג, ה, פ. בכל תור מסובב השחקן את הסביבון פעמיים. גיל מנצח: אם באחד הסיבובים הסביבון נופל על נ ובסיבוב האחר הוא נופל על ג. מתן מנצח: אם בשני הסיבובים הסביבון נופל על פ. האם לשני השחקנים יש אותו סיכוי לנצח? הסבר.

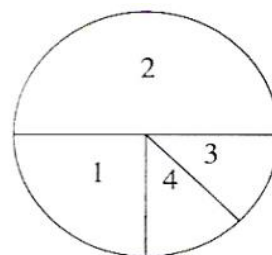
10) זורקים שני מטבעות. לכל מטבע צד אחד עם תמונה וצד אחר עם מספר.

- א. מהי ההסתברות ששני המטבעות יראו אותו צד?
- ב. מהי ההסתברות ששני המטבעות יראו צדדים שונים?
- ג. מהי ההסתברות שלפחות אחד מהמטבעות יראה תמונה?
- ד. מהי ההסתברות שבדיוק אחד מהמטבעות יראה תמונה?

11) נתונות שתי רולטות א ו-ב. רולטה א מחולקת לשלוש גזרות שוות, ועליהן רשומים המספרים 1, 2 ו-3. רולטה ב מחולקת לארבע גזרות: גזרה אחת היא  $\frac{1}{4}$  עיגול, ועליה רשום המספר 2. גזרה שנייה היא  $\frac{1}{2}$  עיגול, ועליה רשום המספר 3 ועל שתי הגזרות האחרות הן  $\frac{1}{8}$  עיגול כל אחת, על אחת מהן רשום מספר 3 ועל השנייה רשום מספר 4 (ראה שרטוט). מסובבים כל רולטה פעם אחת.



רולטה א



רולטה ב

- א. מהי ההסתברות ששתי הרולטות ייעצרו על אותו מספר?
- ב. מהי ההסתברות שרולטה א תיעצר על מספר גדול מהמספר שעליו תיעצר רולטה ב?
- ג. מהי ההסתברות שסכום המספרים שעליהם ייעצרו שתי הרולטות יהיה 5?
- ד. מהי ההסתברות שגם רולטה א וגם רולטה ב ייעצרו על מספר קטן מ-3?
- ה. מהי ההסתברות שרולטה א תיעצר על מספר גדול מ-2, ורולטה ב תיעצר על מספר קטן מ-2?

**12** בכד יש 3 כדורים צהובים, 2 כדורים שחורים, ו-5 כדורים ירוקים. מוציאים באקראי כדור אחד, מחזירים אותו לכד ושוב מוציאים באקראי כדור אחד.

- א. מהי ההסתברות שבשתי הפעמים הוצא כדור צהוב?
- ב. מהי ההסתברות שבשתי הפעמים הוצאו כדורים באותו צבע?
- ג. מהי ההסתברות שתחילה הוצא כדור ירוק ואחריו כדור שחור?
- ד. מהי ההסתברות שאחד משני הכדורים שהוצאו הוא ירוק ואחד הוא שחור?
- ה. מהי ההסתברות שבדיוק אחד משני הכדורים שהוצאו הוא שחור?

**13** במשחק דומינו 28 אבנים שונות. על כל אחת מהאבנים רשומים שניים מבין

0 0	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6
1 1	1 2	...	...	...	1 6	
2 2	...	...	...	2 6		
3 3	...	...	3 6			
4 4	...	4 6				
5 5	5 6					
6 6						

המספרים 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.

אבני הדומינו נראות כך :  
בוחרים באקראי אבן אחת  
מבין 28 אבני הדומינו.

- א. מהי ההסתברות שעל האבן שבחרים יהיו רשומים שני המספרים 6,6?
- ב. מהי ההסתברות שעל האבן שבחרים יהיו רשומים שני מספרים שווים ("דאבל")?
- ג. מהי ההסתברות שעל האבן שבחרים יהיו רשומים שני מספרים שסכומם הוא 7?
- ד. מהי ההסתברות שעל האבן שבחרים יהיו רשומים שני מספרים שמכפלתם היא 6?
- ה. מהי ההסתברות שבדיוק אחד המספרים הרשומים על האבן שבחרים יהיה המספר 4?

**14** על הפאות של קובייה רשומים שלושה מספרים : המספר 1 רשום על שלוש פאות, המספר 2 רשום על שתי פאות, והמספר 3 רשום על פאה אחת. מטילים את הקובייה פעם אחת.

- א. מה ההסתברות לקבלת מספר זוגי?
- ב. מה ההסתברות לקבלת מספר הקטן מ-3?
- ג. מה ההסתברות לקבלת מספר זוגי הקטן מ-3?
- ד. מה ההסתברות לקבלת מספר זוגי שאיננו קטן מ-3?

**15** גד רשם את שתי אותיות שמו, ג, ד, על שני צדדיו של מטבע, כך שעל כל צד רשומה אות אחת. גד מטיל את המטבע פעמיים.

- א. מה ההסתברות שהמטבע ייפול על אותיות שמו של גד בסדר הנכון?
- ב. מה ההסתברות שהמטבע ייפול על אותיות שמו של גד בדיוק בסדר ההפוך?
- ג. מה ההסתברות שהמטבע ייפול פעמיים על אותה אות?
- ד. מה ההסתברות שהמטבע ייפול על שתי אותיות שונות בזו אחר זו?

**16** זורקים שתי קוביות משחק רגילות בעת ובעונה אחת. בכל הטלה בודקים את סכום המספרים הרשומים על הקוביות.

- א. אילו מספרים יכולים להתקבל כסכום?
- ב. רשמו את כל האפשרויות לקבלת סכום השווה ל-5.
- ג. מהו הסיכוי לקבל סכום 11? פרטו את חישוביכם.
- ד. מהו סכום המספרים שהסיכוי לקבלתו הוא הגבוה ביותר?
- ה. מהו סיכוי זה?

**17** זורקים שתי קוביות משחק רגילות בעת ובעונה אחת. בכל הטלה בודקים את הפרש המספרים הרשומים על הקוביות (המספר הגדול פחות הקטן או השווה).

- א. אילו מספרים יכולים להתקבל כהפרש?
- ב. רשמו את כל האפשרויות לקבלת הפרש השווה ל-2.
- ג. מהו הסיכוי לקבל הפרש 0? פרטו את חישוביכם.
- ד. מהו הפרש המספרים שהסיכוי לקבלתו הוא הגבוה ביותר?
- ה. מהו סיכוי זה?

**18** זורקים שתי קוביות משחק רגילות, צהובה ואדומה, בעת ובעונה אחת. בכל הטלה בודקים את ההפרש בין המספר על הקובייה הצהובה למספר על הקובייה האדומה (צהובה פחות אדומה).

- א. אילו מספרים יכולים להתקבל כהפרש?
- ב. רשמו את כל האפשרויות לקבלת הפרש השווה ל-2.
- ג. מהו הסיכוי לקבל הפרש (3-)?
- ד. מהו הפרש המספרים שהסיכוי לקבלתו הוא הגבוה ביותר?
- ה. מהו סיכוי זה?

**19** ארבעה מספרים שונים רשומים על ארבע פאות של סביבון. המספרים הם: 1, 2, 3, 4 מסובבים שני סביבונים כאלה בעת ובעונה אחת. לאחר נפילתם, בודקים את סכום המספרים הרשומים על שני הסביבונים.

- א. אילו מספרים יכולים להתקבל כסכום?
- ב. רשמו את כל האפשרויות לקבלת סכום השווה ל-6.
- ג. מהו הסיכוי לקבל סכום השווה ל-9? נמקו.
- ד. מהו סכום המספרים שהסיכוי לקבלתו הוא הגבוה ביותר?
- ה. מהו סיכוי זה?

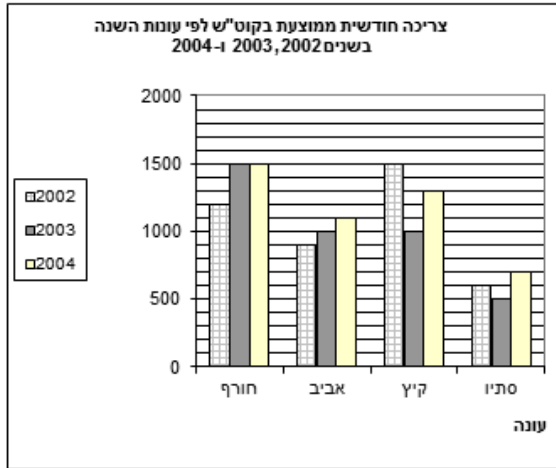
**20** בכיתה יש 35 תלמידים. כאשר מדדו את הגובה של כל התלמידים נמצא כי: הגובה הממוצע של הבנים היה 150 ס"מ. הגובה הממוצע של הבנות היה 140 ס"מ.

- א. ידוע כי היחס בין מספר הבנים למספר הבנות בכיתה זו הוא 4:3. כמה בנים וכמה בנות יש בכיתה?
- ב. מהו הגובה הממוצע של כל תלמידי הכיתה?

**21** בחשבון החשמל, שקיבלה משפחת איתן בחודש יוני 2005, הופיעו שתי דיאגרמות. דיאגרמה א מתארת את צריכת החשמל של משפחת איתן בקילואט לשעה (קוט"ש), בכל אחד מהחודשים שקדמו לחודש יוני בשנת 2005 (ינואר 2005 עד מאי 2005). דיאגרמה ב מתארת את הצריכה החודשית הממוצעת בקוט"ש של משפחת איתן, בכל אחת מעונות השנה בשלוש השנים הקודמות (2002, 2003, ו-2004).

- עונת החורף כוללת את החודשים דצמבר, ינואר, ופברואר.
- עונת האביב כוללת את החודשים מרץ, אפריל, ומאי.
- עונת הקיץ כוללת את החודשים יוני, יולי, ואוגוסט.
- עונת הסתיו כוללת את החודשים ספטמבר, אוקטובר, ונובמבר.

דיאגרמה ב'



דיאגרמה א'



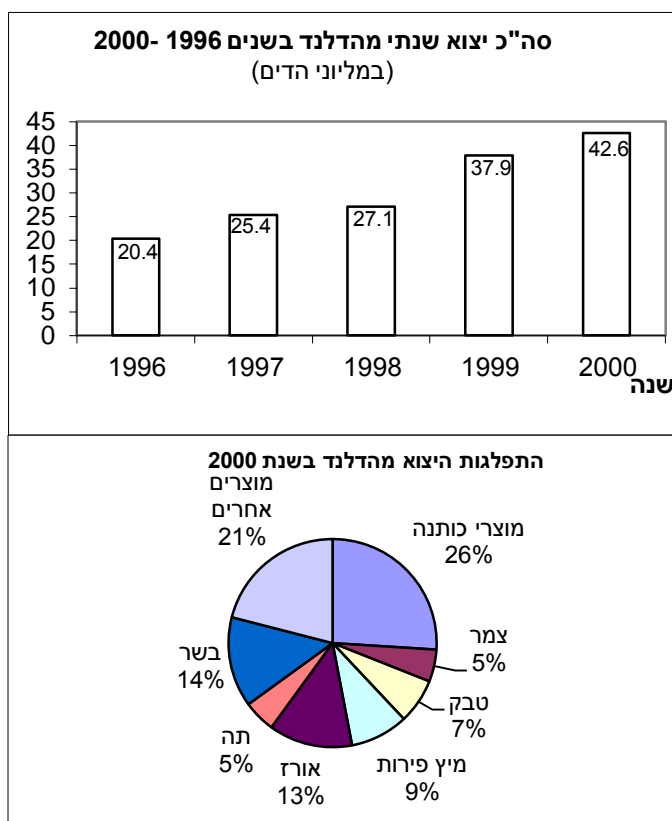
- א. מה הייתה סך הכול צריכת החשמל של משפחת איתן בשנת 2004?
- ב. מה הייתה צריכת החשמל החודשית הממוצעת בשנת 2002?
- ג. מה הייתה הצריכה החודשית הממוצעת של משפחת איתן באביב 2005?
- ד. קבע אם הצריכה החודשית הממוצעת שחישבת בסעיף ג גדולה או קטנה מהצריכה החודשית הממוצעת באביב 2004, וחשב בכמה קילוואט לשעה היא גדולה או קטנה.
- ה. חשב את הצריכה החודשית הממוצעת של משפחת איתן בחודשי האביב בארבע השנים מ-2002 עד 2005.

**22** בכיתה מסוימת נמדד יום אחד הגובה של כל התלמידים הנוכחים בכיתה. נמצא כי הגובה הממוצע של הבנים הוא 160 ס"מ, והגובה הממוצע של הבנות הוא 150 ס"מ. באותו יום היו חסרים שני תלמידים. כאשר הם הגיעו לכיתה למחרת, מדדו את גובהם. ממוצע הגבהים של הבנים וממוצע הגבהים של הבנות חושבו מחדש. במפתיע, הגובה הממוצע של הבנות לא השתנה וגם הגובה הממוצע של הבנים לא השתנה (לעומת הממוצעים שחושבו יום קודם).

- א. נתון שאחד מהתלמידים שהיו חסרים היא בת, והשני הוא בן. יובל אמר שגובהו של הבן הוא 160 ס"מ. האם יובל צודק? הסבר.
- ב. אם שני התלמידים שהיו חסרים הם בנים, וגובהו של אחד מהם הוא 164 ס"מ. מה גובהו של התלמיד השני? נמק.

**שים לב: אין קשר בין סעיף א לסעיף ב.**

23) הגרפים שלפניך מציגים מידע על הייצוא ממדינת הדלנד. שם המטבע במדינה זו הוא הד.



- מה היה סך כולל הייצוא (במיליוני הדיים) ממדינת הדלנד בשנת 1998?
- מה היה הייצוא של מיץ פירות (במיליוני הדיים) מהדלנד בשנת 2000?
- בכמה אחוזים גדלו הכנסותיה של הדלנד מייצוא, משנת 1999 לשנת 2000?
- איזה חלק מכל הייצוא ממדינת הדלנד בשנת 2000 היו מוצרי הטקסטיל (הכותנה והצמר)?

24) לפניך מתוארים שלושה מאורעות.

- בהטלת זוג קוביות הוגנות, סכום המספרים המתקבלים הוא 7.
  - בהטלת זוג קוביות הוגנות, שני המספרים המתקבלים זהים זה לזה.
  - בהטלת זוג קוביות הוגנות, מכפלת המספרים המתקבלים קטנה מ-100.
- קבע אם יש שניים מבין המאורעות I, II, III שהסיכויים שלהם להתרחש שווים. הסבר תשובתך.
  - קבע אם יש מאורע מבין המאורעות I, II, III שאין כל סיכוי שיתרחש. הסבר.
  - קבע האם יש מאורע מבין המאורעות I, II, III שיתרחש בוודאות. אם כן, ציין את המאורע והסבר.
  - ציין מאורע אחר שהסיכוי שהוא יתרחש, עם הטלת שתי קוביות הוגנות, הוא ודאי.

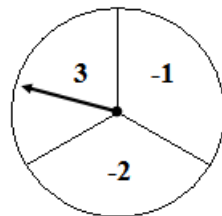


- ה. ציין מאורע אחר שאין כל סיכוי שהוא יתרחש עם הטלת שתי קוביות הוגנות.
- ו. ציין שני מאורעות אחרים השונים זה מזה, שהסיכויים שלהם להתרחש שווים, בהטלת שתי קוביות הוגנות.

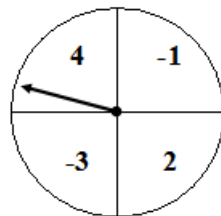
25) נועה ומיכל משחקות עם שעוני המספרים המצוירים למטה.

**חוקי המשחק הם:**

- כל אחת בתורה מסובבת במהירות את המחוג של השעון שלה, כך שמקום עצירתו אקראי. (אם המחוג נעצר על הקו, מסובבים את המחוג מחדש).
- אם מכפלת המספרים, שמראים המחוגים של שני השעונים, היא חיובית, נועה מנצחת.
- אם מכפלת המספרים, שמראים המחוגים של שני השעונים, היא שלילית, מיכל מנצחת.



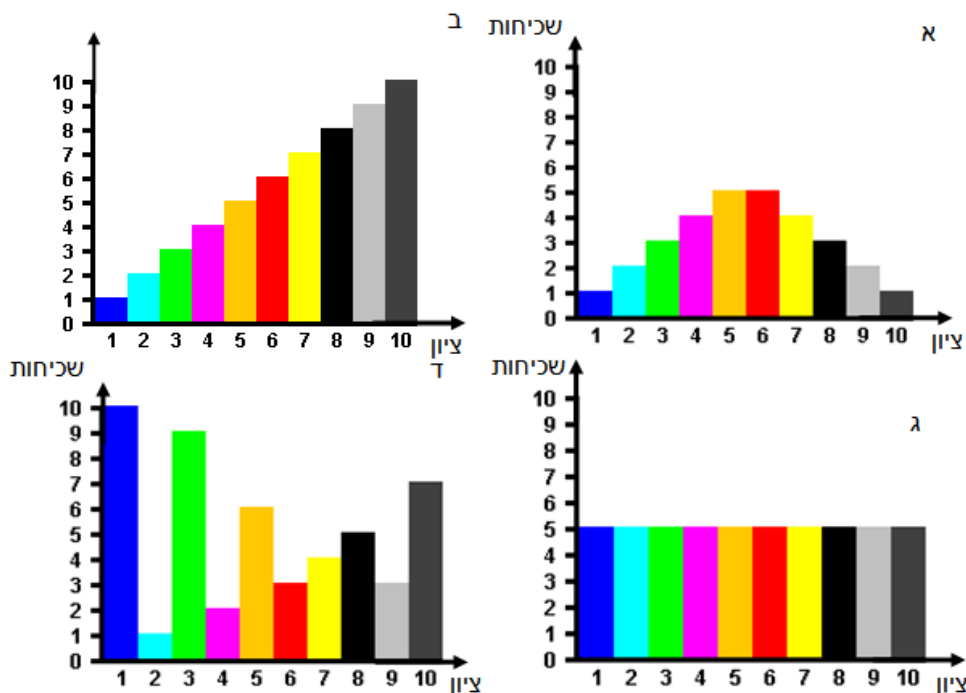
השעון של מיכל



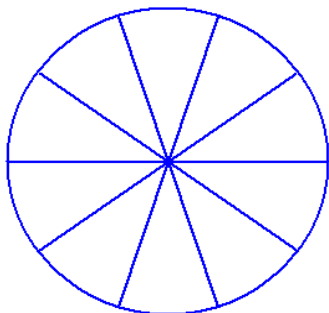
השעון של נועה

האם לשתיהן אותו סיכוי לנצח במשחק? נמק.

26) לפניך 4 דיאגרמות המתארות שכיחות של ציונים מ-1 עד 10 בארבע קבוצות:



- א. רשום את הציון של השכיח או שכיחים בכל אחת מהקבוצות.  
 ב. מהו מספר הנבדקים בכל אחת מהקבוצות?  
 ג. מהו החציון בכל קבוצה?  
 ד. מהו ממוצע הציונים בקבוצה א, ומהו ממוצע הציונים בקבוצה ב?



**(27) במבחן ארצי התקבלו התוצאות הבאות :**

- 30% מהתלמידים נכשלו במבחן (קיבלו פחות מ- 55).  
 30% עברו את המבחן בציון שנע בין 55 ל- 70.  
 20% עברו את המבחן בציון שנע בין 71 ל- 80.  
 10% עברו את המבחן בציון שנע בין 81 ל- 90.  
 10% קיבלו ציון מעל ל- 90.

- א. לפניך עיגול המחולק ל- 10 חלקים שווים.  
 היעזר בחלוקה הזו והצג את חמש הקבוצות בדיאגרמה.  
 רשום בכל חלק מה הוא מייצג.  
 ב. מה ההסתברות לבחור באופן אקראי, מתוך רשימת הנבחנים, שם של תלמיד שעבר את המבחן בציון שמעל 70?  
 ג. מה ההסתברות לבחור באופן אקראי, מתוך רשימת הנבחנים, שם של תלמיד שנכשל בבחינה (קיבל ציון פחות מ- 55)?  
 ד. הסבר מדוע הממוצע אינו יכול להיות 95.

**(28) בבית ספר "הראל" נערכים ארבעה מבחנים במהלך השנה. כדי לקבל תעודת הוקרה על התלמיד לקבל ציון ממוצע של 75 לפחות.**

- א. יוסי קיבל 40 במבחן הראשון. הצע שתי אפשרויות לציונים בשלושת המבחנים הבאים כדי שהממוצע של יוסי יהיה 75 או יותר.  
 ב. לכל אחת משתי האפשרויות שהצעת בסעיף א מצא את החציון ואת השכיח.  
 ג. משה נעדר במבחן הראשון, ונאמר לו כי ציונו במבחן זה ייחשב ל- 0. האם הוא יוכל להגיע לממוצע של 75? הסבר.  
 ד. שלושת הציונים הראשונים של גיל הם : 60, 72, 80. מה הציון במבחן האחרון אם הממוצע שלו הוא 78?

**(29) ענה על הסעיפים הבאים :**

- א. ממוצע הגבהים של 3 ילדים הוא 1.6 מטר. מה יהיה הממוצע אחרי שדני שגובהו 1.8, עזב את הקבוצה?  
 ב. ממוצע הגבהים של 4 ילדים הוא 1.5 מטר. יוסי הצטרף לקבוצה, והממוצע נשאר 1.5 מטר. מה גובהו של יוסי?  
 ג. ממוצע הגבהים של שני ילדים הוא 1.7 מטר. גדי הצטרף, וכעת הממוצע של שלושת הילדים הוא 1.6 מטר. מה גובהו של גדי?

**(30) ענה על הסעיפים הבאים :**

- א. הגיל הממוצע של 3 נשים הוא 20 שנה. לשלוש הנשים הצטרפה דנה שגילה 24. מה ממוצע הגילים של ארבע הנשים?
- ב. הגיל הממוצע של 3 אנשים הוא 20 שנה. לאחר ששני אנשים חדשים הצטרפו לקבוצה גדל הגיל הממוצע ל- 22 שנה. הצע שתי אפשרויות לגילים של שני המצטרפים.
- ג. ידוע כי בקבוצה של 4 אנשים - אחד הוא בן 16 ואחר בן 32. רשום גילים אפשריים של שאר אנשי הקבוצה, כך שהממוצע יהיה 25.

- (31) בכיתה יא 1 לומדים 20 תלמידים, ובכיתה יא 2 לומדים 12 תלמידים. בשל מיעוט התלמידים הוחלט לאחד את שתי הכיתות.**
- א. ממוצע הציונים באנגלית בכיתה יא 1 היה 76 ובכיתה יא 2 היה 84. מה הממוצע של הציונים באנגלית בכיתה המאוחדת?
- ב. ממוצע הציונים בספרות בכיתה יא 1 היה 90, ובכיתה יא 2 היה 70. מה הממוצע של הציונים באנגלית בכיתה המאוחדת?
- ג. ממוצע הציונים במתמטיקה בכיתה יא 1 היה 78. הממוצע של הציונים בכיתה המאוחדת היה 75. מה היה הממוצע בכיתה יא 2?

- (32) המורה רונית קבעה שהציון השנתי במתמטיקה יחושב כך :  $\frac{2}{3}$  מממוצע ציוני המבחנים במשך השנה ועוד  $\frac{1}{3}$  מציון המבחן המסכם.**
- א. הציונים של רועי במבחנים במתמטיקה שהתקיימו במשך השנה הם : 72, 83, 75, 90, 100. ציונו של רועי במבחן המסכם הוא 96. מה הציון השנתי של רועי?
- ב. ממוצע הציונים של יעל במשך השנה הוא 66. היא מעוניינת לקבל ציון שנתי של 75 לפחות. מה צריך להיות הציון של יעל במבחן המסכם כדי שהציון השנתי שלה יהיה 75?
- ג. הציונים של עמוס במשך השנה הם : 70, 50, 55, 90. מה הציון השנתי הגבוה ביותר שיוכל לקבל?

33) לפניך טבלה המתארת את מספר העולים לארץ בחודשיים הראשונים של שנת 2009, לפי יבשת מוצאם.  
א. השלם את הטבלה.

היבשת	מספר עולים	אחוז מסך כל העולים (בקירוב)
אסיה	189	
אפריקה	35	
אירופה	779	
אמריקה	386	
אוקיאניה	26	
סך הכול		

- ב. מה ההסתברות לבחור באופן אקראי שם מרשימת העולים בחודשים הנ"ל, ולמצוא כי הוא עולה מאמריקה?  
ג. מה ההסתברות לבחור באופן אקראי שם מרשימת העולים בחודשים הנ"ל, ולמצוא כי מוצאו אינו באירופה?

34) בטבלה הבאה מוצגת התפלגות מספר הילדים במשפחה באחד הקיבוצים.

מספר הילדים במשפחה	0	1	2	3	4	5
השכיחות - מספר המשפחות	6	7	20	?	8	2

- א. השכיחות היחסית של המשפחות שיש להן 2 ילדים היא 40%. כמה משפחות בקיבוץ?  
ב. כמה משפחות עם 3 ילדים יש בקיבוץ?  
ג. כמה ילדים בממוצע יש בכל משפחה?  
ד. מה החציון?

35) לפניך טבלה המתארת את מספרי התלמידים בכל שכבה בבית הספר "איילים".

כיתות יב	כיתות יא	כיתות י	כיתות ט	כיתות ח	כיתות ז	הכיתה
30	44	54	62	50	85	מספר תלמידים בשכבה
						אחוז מתלמידי ביה"ס

- א. מה ממוצע התלמידים בשכבה?  
 ב. השלם את השורה "אחוז מתלמידי ביה"ס" (יש לעגל עד ספרה אחת אחרי הנקודה).  
 ג. בוחרים באקראי תלמיד מבית הספר. מה ההסתברות שהוא לומד בכיתה יא או בכיתה יב?  
 ד. בוחרים באקראי תלמיד מבית הספר. מה ההסתברות שאינו לומד בכיתה יב?

36) בארץ "מוץ" יש רק חברת טלפונים אחת "חברת קשר". המנויים טוענים כי הם מחייגים מספר רב של פעמים ולא נענים. החברה טוענת שחוסר התקשורת שבאחריותה מהווה רק 12% מכלל החיוגים. לפניך הנתונים שמציגה החברה:



- א. על פי הנתונים של "חברת קשר", מהי ההסתברות שבחיוג כלשהו ניתן יהיה לשוחח עם הנמען?  
 ב. בני משפחת כהן החליטו לספור במשך חודש כל חיוג ולרשום את התגובה.

לפניך טבלה המסכמת את הנתונים שנאספו. השלם את הטבלה.

סוג תגובה	מספר החיוגים של משפחת כהן	אחוז מכלל החיוגים
קשר תקין	250	
אין תשובה	100	
הקו מקולקל	125	
תפוס	25	
סה"כ		

- ג. האם נתוני החברה מתאימים לנתוני משפחת כהן? הסבר.

37) תלמיד קיבל את ארבעת הציונים הבאים 60, 70, 80, 90. הציון החמישי יקבע את הממוצע שלו.

- א. אם הממוצע הוא 70, מה הציון שקיבל במבחן החמישי?
- ב. מה הממוצע הגדול ביותר והקטן ביותר שהוא יכול לקבל?

38) i) במבחן שכבתי השתתפו 201 תלמידים. החציון היה 100 (לא היו ציונים מעל 100).

- א. מהו השכיח? הסבר.
- ב. מהו הממוצע הגבוה ביותר האפשרי?
- ג. מהו הממוצע הנמוך ביותר האפשרי?

ii) במבחן שכבתי אחר השתתפו 300 תלמידים. החציון היה 100 (לא היו ציונים מעל 100).

- א. מהו השכיח? הסבר.
- ב. מהו הממוצע הגבוה ביותר האפשרי?
- ג. מהו הממוצע הנמוך ביותר האפשרי?

39) במבחן בגאוגרפיה התקבלו הציונים הבאים (באחוזים): 100, 95, 95, 95, 90, 90, 90, 85, 85, 85, 85, 80, 75, 75, 75, 65, 55, 50, 45, 45.

- א. חשב את הממוצע ואת החציון.
- ב. הציון של דני גבוה מהממוצע ונמוך מהחציון, מה יכול להיות הציון של דני?
- ג. לכל אחד משמונת הציונים הנמוכים ביותר הוסיפו 5 נקודות. חשב את הציון הממוצע החדש.
- ד. האם החציון של רשימת הציונים החדשה שונה מהחציון שחישבתם בסעיף א? נמק.

40) א. רשום 5 ציונים שהנמוך בהם 50 והגבוה 98, כך שהממוצע יהיה 74.  
ב. רשום 5 ציונים שהנמוך בהם 50 והגבוה 98, כך שהממוצע יהיה 80.  
ג. האם ניתן לקבל ממוצע של 90 בעבור רשימה של 5 ציונים, שבה הציון הנמוך ביותר הוא 50 והגבוה 98? הסבר.  
ד. מה הממוצע הגבוה ביותר שניתן לקבל מרשימה של 5 ציונים, שבה הציון הנמוך ביותר הוא 50 והגבוה 98? הסבר.

41) במבחן משווה באנגלית בכיתות י התקבלו הציונים הבאים :

- 13 תלמידים קיבלו 55.
- 20 תלמידים קיבלו 60.
- 8 תלמידים קיבלו 70.
- 4 תלמידים קיבלו 75.
- 10 תלמידים קיבלו 80.
- 3 תלמידים קיבלו 90.
- 4 תלמידים קיבלו 95.

א. שרטט דיאגרמת מקלות לייצוג הנתונים.

ב. מה ממוצע הציונים?

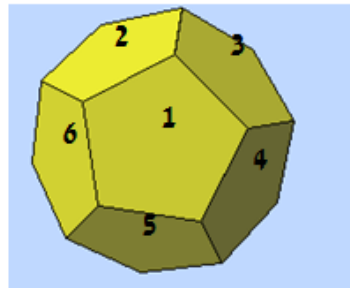
ג. מה השכיח?

ד. מה החציון?

ה. ציון עובר הוא ציון 70 ומעלה. האם רוב התלמידים עברו את המבחן? איזה מדד מראה זאת?

42) תריסרון (דודקאדר) הוא גוף משוכלל בו 12 פאות, שהן מחומשים משוכללים חופפים.

א. על הפאות רשומים מספרים מ-1 עד 12.

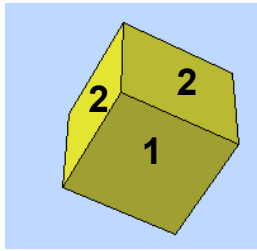


מטילים את התריסרון פעם אחת.

1. מה ההסתברות לקבל מספר זוגי?
2. מה ההסתברות לקבל מספר המתחלק ב-5?
3. מה ההסתברות לקבל מספר המתחלק ב-7?

ב. רן וגד משחקים לפי הכלל הבא : מטילים את התריסרון. רן מנצח אם

המספר המתקבל מתחלק ב-4, וגד מנצח אם המספר מתחלק ב-3.  
האם המשחק הוגן? הסבר.



43) על פאות של קוביית משחק רשומים המספרים הבאים :

א. מטילים קובייה זו פעם אחת.

מה ההסתברות שיתקבל המספר 2?

<u>1</u>			
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
			<u>3</u>

ב. מטילים קובייה זו פעמיים.

מה ההסתברות שבשתי הפעמים

יתקבל המספר 2?


ג. תכננו קובייה, כך שההסתברות לקבל את

המספר 3 תהיה  $1/2$ .

44) בית ספר "על הגובה", המכין למבחנים הפסיכומטריים, פרסם את הטבלה

הבאה.

קיבלו ציון של 600 ומעלה	קיבלו ציון פחות מ- 600 במבחן	
220 תלמידים	380 תלמידים	למדו בבית"ס "על הגובה"
150 תלמידים	230 תלמידים	לא למדו בבית"ס "על הגובה"

ענה על הסעיפים הבאים על פי הטבלה שלמעלה.

א. כמה תלמידים נבחנו בסך הכול בבחינה הפסיכומטרית?

בחר באקראי תלמיד הנבחן בבחינה הפסיכומטרית.

ב. מה ההסתברות שהתלמיד לא למד בבית"ס הזה וקיבל ציון של 600 ומעלה?

ג. מה ההסתברות שהתלמיד למד בבית"ס הזה, וקיבל ציון של פחות מ- 600?

ד. מה ההסתברות שהתלמיד למד בבית"ס הזה, וקיבל ציון של 600 ומעלה?

ה. מה ההסתברות שהתלמיד קיבל ציון של 600 ומעלה?



45) באי נידח בלב האוקיאנוס מחסנים את התושבים המעוניינים נגד מחלה מקומית. בסוף השנה בדקו מי חלה ומי לא חלה. לפניך טבלה המתארת את התוצאות.

לא חוסנו	חוסנו	
150	150	חלו במחלה מקומית
200	450	לא חלו במחלה מקומית

א. כמה תושבים באי?

ב. בחר באקראי אדם מהאי.

(1) מה ההסתברות שהוא חלה במחלה מקומית?

(2) מה ההסתברות שהוא חוסן בשנה זו נגד מחלה מקומית?

ג. מרשימת התושבים שקיבלו חיסון בוחרים שם של אדם. מה ההסתברות שהוא חלה במחלה?

46) מטילים שתי קוביות משחק עליהן רשומים המספרים 1, 2, 3, 4, 5, 6,

ומחשבים את מכפלת המספרים.

א. השלם את טבלת התוצאות.

6	5	4	3	2	1	קובייה א קובייה ב
						1
						2
						3
						4
						5
						6

יעל ואפרת משחקות בהטלת הקוביות.

ב. אם המכפלה של המספרים זוגית, יעל זוכה בנקודה. אם המכפלה אי-זוגית, אפרת זוכה בנקודה. האם המשחק הוגן? נמק.

ג. אם המכפלה של המספרים מתחלקת ב-3, יעל זוכה בנקודה. אם המכפלה אינה מתחלקת ב-3, אפרת זוכה בנקודה. מה ההסתברות של כל אחת מהן לזכות בנקודה?

ד. אם המכפלה של המספרים מתחלקת ב-6, יעל זוכה בנקודה. אם המכפלה אי-זוגית אפרת זוכה בנקודה. מה ההסתברות של כל אחת מהן לזכות בנקודה?

47) מטילים שתי קוביות משחק עליהן רשומים המספרים 1, 2, 3, 4, 5, 6.

א. מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו אותו מספר?

ב. מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו מספר אי-זוגי?

ג. מה ההסתברות שלפחות על אחת הקוביות יופיע מספר זוגי?

ד. מה ההסתברות שעל אחת הקוביות יופיע מספר זוגי ועל האחרת אי-זוגי?

48) מטילים שתי קוביות משחק עליהן רשומים המספרים 1, 2, 3, 4, 5, 6,

ומחשבים את סכום המספרים.

א. השלם את טבלת התוצאות.

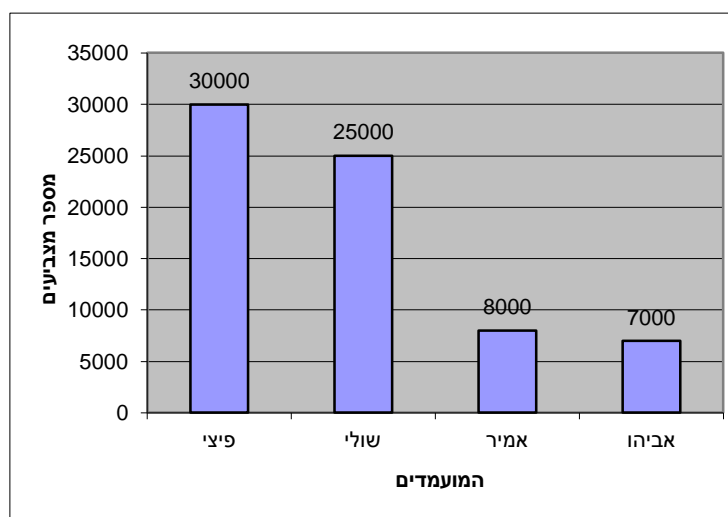
6	5	4	3	2	1	קובייה א
						קובייה ב
						1
						2
						3
						4
						5
						6

ב. מה ההסתברות שסכום המספרים יהיה 2?

ג. מה ההסתברות שסכום המספרים יהיה גדול מ-10?

ד. מה ההסתברות שסכום המספרים יהיה זוגי?

49) הדיאגרמה מתארת את התפלגות הקולות בבחירות להנהגת מפלגת מסוימת.



א. כמה אנשים הצביעו בסך הכול בבחירות?

ב. כמה אחוזים מכלל המצביעים הצביעו בעבור אביו?

ג. אם נפגוש באקראי את אחד המצביעים, מה ההסתברות שהוא הצביע בעבור פיצי?

ד. ברגע האחרון התגלתה עוד קלפי ובה 210 קולות נוספים. לאחר חישוב הקולות הנוספים, התברר כי התשובה לסעיף ג לא השתנתה. כמה קולות מתוך הקלפי הנוספת קיבלה פיצי?

50) בשק יש כדורים בשלושה צבעים : שחור, אדום וירוק. ההסתברות להוציא

כדור שחור היא  $\frac{2}{5}$  וההסתברות להוציא כדור אדום היא  $\frac{3}{10}$ .

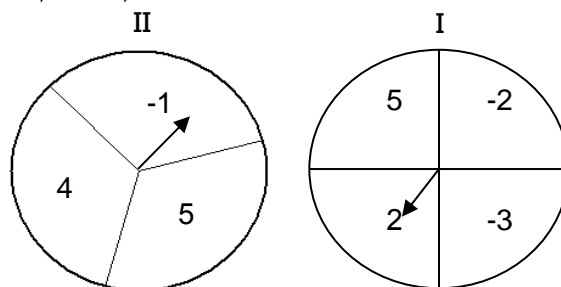
- א. מה ההסתברות להוציא כדור ירוק?
- ב. תן דוגמה של מספר כדורים מכל צבע, כך שההסתברויות תהיינה כנתון לעיל.
- ג. יואב מוציא באקראי כדור מהשק, מחזיר אותו ומוציא באקראי כדור נוסף. מה ההסתברות שיואב יוציא כדור אדום בשתי הפעמים?
- ד. רחל מוציאה באקראי כדור מהשק, מחזירה אותו ומוציאה באקראי כדור נוסף. מה ההסתברות שרחל תוציא כדור אחד אדום וכדור אחד שאיננו אדום?

51) בשק יש כדורים בשלושה צבעים : אדום, כחול וצהוב.

- א. כמה כדורים מכל צבע אפשר לשים בשק, כך שההסתברות להוציא כדור כחול תהיה  $\frac{1}{4}$ ? רשום שתי אפשרויות שונות.
- ב. ההסתברות להוציא כדור כחול היא  $\frac{1}{4}$ , וההסתברות להוציא כדור אדום היא  $\frac{1}{4}$ . מה ההסתברות להוציא כדור צהוב?
- ג. כמה כדורים מכל צבע אפשר לשים בשק, כך שההסתברות להוציא כדור כחול תהיה  $\frac{1}{4}$ , ולהוציא כדור אדום תהיה  $\frac{1}{4}$ ? רשום אפשרות אחת.
- ד. ידוע כי ההסתברויות הן כמו בסעיף ג. בשק 10 כדורים צהובים. כמה כדורים כחולים וכמה כדורים אדומים יש?
- ה. האם ייתכן שבשק יהיו 3 כדורים צהובים וההסתברות להוציא כדור כחול תהיה  $\frac{1}{4}$ , וההסתברות להוציא כדור אדום תהיה  $\frac{1}{4}$ ? הסבר.

- 52** יעל ואירית משחקות בזוג או פרט : שתי השחקניות מראות, בבת אחת, מספר מסוים בעזרת אצבעותיהן (כל אחת מושיטה אצבע 1, או 2, או 3, או 4, או 5). אם סכום המספרים אי-זוגי יעל מנצחת, ואם סכום המספרים זוגי אירית מנצחת.
- א. ערוך טבלה של התוצאות האפשריות.
- ב. נניח כי יעל ואירית בוחרות באקראי את מספר האצבעות שהן יראו. מה ההסתברות שיעל תנצח?
- ג. האם המשחק הוגן? הסבר.
- ד. יעל ואירית החליטו להוסיף אגרוף שמייצג את המספר אפס (נחשיב את האפס כמספר זוגי). האם המשחק כעת הוגן? הסבר.
- ה. דני וגדי החליטו לשחק זוג או פרט (בלי האגרוף), אך במקום לחשב את סכום מספרי האצבעות הם מחשבים את מכפלתם. האם המשחק הוגן? הסבר.

- 53** מסובבים את המחוגים של שני ה"שעונים" המשורטטים לפניך, ומחכים עד שהמחוגים נעצרים (כל אחד מהשעונים מחולק לחלקים שווים).



- א. אסף מנצח אם **מכפלת** שני המספרים היא חיובית. אורי מנצח אם **מכפלת** המספרים היא שלילית. האם המשחק הוגן? הסבר.
- ב. כללי המשחק שונו : אסף מנצח אם **הסכום** חיובי, ואורי מנצח אם **הסכום** שלילי. האם המשחק הוגן? הסבר.
- ג. כללי המשחק שונו פעם נוספת : אסף מנצח אם **הסכום** שווה או גדול משלוש, ואורי מנצח אם **הסכום** קטן משלוש. האם המשחק הוגן? הסבר.

- 54) בקופסה נמצאים 1500 כדורים בשלושה צבעים : שחור, כחול ואדום.  
 ידוע כי ההסתברות להוציא כדור שחור היא 0.4.  
 ההסתברות להוציא כדור כחול היא 0.3.  
 א. מה ההסתברות להוציא כדור אדום?  
 ב. כמה כדורים מכל צבע נמצאים בקופסה?  
 מוציאים כדור, מחזירים אותו לקופסה ומוציאים כדור נוסף.  
 ג. מה ההסתברות ששני הכדורים שיוצאו יהיו שחורים?  
 ד. מה ההסתברות להוציא בהוצאה הראשונה כדור כחול ובשנייה כדור אדום?  
 ה. מה ההסתברות להוציא בשתי ההוצאות, כדור אחד כחול וכדור אחד אדום?

- 55) לכל אדם יש אחד מסוגי הדם הבאים : A, B, AB, O.  
 לכ- 40% מהאוכלוסייה יש סוג דם A.  
 לכ- 20% מהאוכלוסייה יש סוג דם B.  
 לכ- 5% מהאוכלוסייה יש סוג דם AB.  
 א. לכמה אחוזים מהאוכלוסייה יש סוג דם O?  
 ב. בעלי סוג דם B יכולים לקבל דם מבעלי סוג דם O ו-B.  
 מה ההסתברות שתורם אקראי יוכל לתרום דם לפצוע בעל סוג דם B?  
 ג. בעל סוג דם B יכול לתרום דם לבעלי סוג דם AB ו-B. מה ההסתברות שתורם אקראי בעל סוג דם B יוכל לתרום דם לפצוע מקרי?  
 ד. בעל סוג דם O יכול לתרום לכולם, אך יכול לקבל תרומת דם רק מבעל סוג דם O.  
 (1) מה ההסתברות שתורם בעל סוג דם O יוכל לתרום דם לפצוע אקראי?  
 (2) מה ההסתברות שתורם אקראי יוכל לתרום דם לפצוע בעל סוג דם O?

## תשובות סופיות:

- (1) א. 5.9375 ב.  $\frac{5}{16}$  ד.
- (2) א. 30 ב. 7 ג. 7.366 ד.  $16\frac{2}{3}\%$
- (3) א. 25 ב. 7.92 ג.  $\frac{11}{25}$  ד. לא כי  $\frac{4}{25} > \frac{1}{25}$  ה.  $\frac{4}{5}$
- (4) א. 2.8125 ב. 0.625 ד. 25%
- (5) א. 6% ב. לא כי סה"כ הקולות שקיבלו קטן מ-50%. ג. רשימה א או רשימה ו ד. 0.45
- (6) א. 10% ב. 0.45 ג. 6 מיליון.
- (7) א.  $\frac{1}{500}$  ב.  $\frac{1}{20}$  ג.  $\frac{2}{25}$  ד.  $\frac{23}{25}$
- (8) א.  $\frac{1}{36}$  ב.  $\frac{1}{6}$  ג.  $\frac{1}{6}$  ד.  $\frac{1}{6}$  ה.  $\frac{5}{12}$  ו.  $\frac{35}{36}$
- (9) לא.
- (10) א.  $\frac{1}{2}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{3}{4}$  ד.  $\frac{1}{2}$
- (11) א.  $\frac{7}{24}$  ב.  $\frac{1}{3}$  ג.  $\frac{1}{4}$  ד.  $\frac{1}{2}$  ה.  $\frac{1}{12}$
- (12) א.  $\frac{9}{100}$  ב.  $\frac{19}{50}$  ג.  $\frac{1}{10}$  ד.  $\frac{1}{5}$  ה.  $\frac{8}{25}$
- (13) א.  $\frac{1}{28}$  ב.  $\frac{1}{4}$  ג.  $\frac{3}{28}$  ד.  $\frac{1}{14}$  ה.  $\frac{3}{14}$
- (14) א.  $\frac{1}{3}$  ב.  $\frac{5}{6}$  ג.  $\frac{1}{3}$  ד. 0
- (15) א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{1}{4}$  ג.  $\frac{1}{2}$  ד.  $\frac{1}{2}$
- (16) א. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ב. (1, 4), (4, 1), (2, 3), (3, 2) ג.  $\frac{1}{18}$  ד. 7 ה.  $\frac{1}{6}$
- (17) א. 0, 1, 2, 3, 4, 5 ב. (1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6) ג.  $\frac{1}{6}$  ד. 1 ה.  $\frac{5}{18}$
- (18) א. -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 ב. (3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4) ג.  $\frac{1}{12}$  ד. 0 ה.  $\frac{1}{6}$
- (19) א. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ב. (3, 3), (2, 4), (4, 2) ג. 0 ד. 5 ה.  $\frac{1}{4}$
- (20) א. 15 בניס, 20 בנות. ב. 144.3
- (21) א. 13,800 קוט"ש ב. 1,050 קוט"ש ג. 1,000 קוט"ש ד. קטנה ב-100 קוט"ש ה. 1,000 קוט"ש.
- (22) א. כן. ב. 156 ס"מ.
- (23) א. 27.1 מיליוני הדים ב. 3.8 מיליוני הדים ג. 12.4% ד. 31%

24) א.  $P(I) = P(II) = \frac{1}{6}$  ב. לא ג. כן מאורע III.

25) לשתייהן סיכויים שווים.

26) א. בקבוצה א יש שני ציונים שכיחים: 5 ו-6. בקבוצה ב הציון השכיח הוא 10. בקבוצה ג השכיחות של כל הציונים זהה. בקבוצה ד השכיח הוא 1.

ב. א-30, ב-55, ג-50, ד-50 ג. א-5.5, ב-7, ג-5.5, ד-5 ד. א-5.5, ב-7.

27) א. 0.4 ב. 0.3

28) א. למשל: 100, 100 ו-60; 90, 90 ו-85

ג. כן, אם יקבל 100 בכל שלושת המבחנים ד. 100.

29) א. 1.5 ב. 1.5 ג. 1.4

30) א. 21 ב. למשל: 25, 25 או 31, 19 ג. למשל: 26, 26 או 25, 27.

31) א. 79 ב. 82.5 ג. 70.

32) א. 88 ב. 93 ג. 81.3333.

33) א.

היבשת	מספר עולים	אחוז מסך כל העולים
אסיה	189	13.4%
אפריקה	35	2.5%
אירופה	779	55%
אמריקה	386	27.3%
אוקיאניה	26	1.8%
סך הכול	1415	

א. 0.2728 ב. 0.45

34) א. 50 ב. 7 ג. 2.2 ד. 2.

35) א. 54.2 תלמידים. ב.

הכיתה	כיתות ז	כיתות ה	כיתות ט	כיתות י	כיתות יא	כיתות יב
מספר תלמידים בשכבה	85	50	62	54	44	30
אחוז מתלמידי ביה"ס	26.2%	15.4%	19.1%	16.6%	13.5%	9.2%

א. 0.227 ב. 0.907



36) א. 0.36 ב. ג. לא.

אחוז מכלל החיוגים	מספר החיוגים של משפחת כהן	סוג תגובה
50%	250	קשר תקין
20%	100	אין תשובה
25%	125	הקו מקולקל
5%	25	תפוס
100%	500	סה"כ

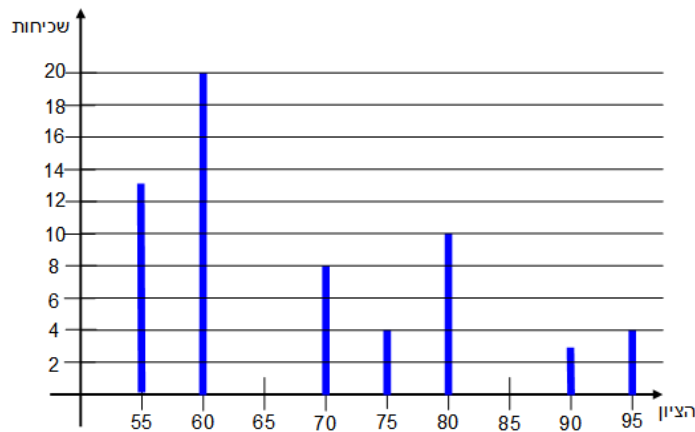
37) א. 50 חציון-70 ב. גדול 80, קטן 60.

38) א. (i) 100 ב. 100 ג. 50.25 (ii) א. 100 ב. 100 ג. 50.33.

39) א. הממוצע: 78 והחציון: 85 ב. 80 ג. 80.

40) א. ג. לא ד. 88.4.

41) א.



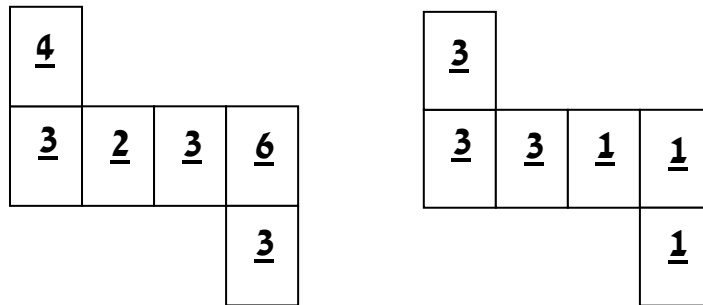
ב. 68.1 ג. 60 ד. 60 ה. לא, החציון מראה זאת.

42) א. זוגי  $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ , המתחלק ב-5  $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ , המתחלק ב-7  $\frac{1}{12}$

ב. המתחלק ב-4  $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ , המתחלק ב-3  $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ , אינו הוגן.

43) א.  $1/3$  ב.  $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$  ג. כדי שההסתברות תהיה  $1/2$  המספר 3 חייב להופיע על

חצי מ-6 פאות הקובייה. לדוגמה:



44) א. 980 ב.  $150/980$  ג.  $380/980$  ד.  $220/980$  ה.  $370/980$ .

45) א. 950 ב.  $300/950$  ג.  $600/950$  ד.  $150/600$ .

46) א.

6	5	4	3	2	1	קובייה א / קובייה ב
6	5	4	3	2	1	1
12	10	8	6	4	2	2
18	15	12	9	6	3	3
24	20	16	12	8	4	4
30	25	20	15	10	5	5
36	30	24	18	12	6	6

ב. ישנן 27 תוצאות זוגיות ו-9 תוצאות אי-זוגיות. לכן, ההסתברות למספר זוגי היא  $27/36$  (שלושה רבעים), וההסתברות למספר אי-זוגי היא  $9/36$  (רבע). המשחק אינו הוגן.

ג. ההסתברות לקבל מכפלה שמתחלקת ב-3 היא  $20/36$ , ההסתברות לקבל מכפלה שאינה מתחלקת ב-3 היא  $16/36$ .

ד. ההסתברות לקבל מכפלה שמתחלקת ב-6 היא  $15/36$ , ההסתברות לקבל מכפלה אי-זוגית היא  $1/4$ .

47) א.  $1/6$  ב.  $1/4$  ג.  $3/4$  ד.  $1/2$ .

48 א.

6	5	4	3	2	1	קובייה א / קובייה ב
7	6	5	4	3	2	1
8	7	6	5	4	3	2
9	8	7	6	5	4	3
10	9	8	7	6	5	4
11	10	9	8	7	6	5
12	11	10	9	8	7	6

ב 1/36 ג. 3/36 ד. 1/2.

49 א. 70000 ב. 10% ג. 3/7 ד. 90.

50 א. 0.3 ב. 300 אדומים, 300 ירוקים ו-400 שחורים ג. 9/100 ד.  $2 \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{10}$ .

51 א. אפשרות אחת: 5 כדורים כחולים, 14 אדומים, וכדור צהוב אחד. אפשרות

שנייה: 6 כדורים כחולים, 10 צהובים ו-8 אדומים. ב. 0.5 ג. 2 כדורים

כחולים, 2 כדורים אדומים ו-4 צהובים. ד. 5 כחולים ו-5 אדומים.

ה. לא ייתכן: אם יש 3 כדורים צהובים והסתברות לכדור כחול היא 1/4,

ולכדור אדום היא 1/4, ההסתברות להוציא כדור כחול היא 1/2, כלומר: חייבים

להיות 6 כדורים בשק, אך 6 אינו מתחלק ב-4.

52 א.

5	4	3	2	1	איריית יעל
6	5	4	3	2	1
7	6	5	4	3	2
8	7	6	5	4	3
9	8	7	6	5	4
10	9	8	7	6	5

ב. 12/25. ג. המשחק אינו הוגן כי ההסתברויות לנצח אינן שוות.

ד.

						אירית
5	4	3	2	1	0	יעל
5	4	3	2	1	0	0
6	5	4	3	2	1	1
7	6	5	4	3	2	2
8	7	6	5	4	3	3
9	8	7	6	5	4	4
10	9	8	7	6	5	5

כעת המשחק הוגן.

ה. בטבלת המכפלות יש 9 תוצאות אי-זוגיות ו-16 תוצאות זוגיות, לכן המשחק אינו הוגן.

53) א. טבלת תוצאות המכפלות:

				II I
5	2	-2	-3	-1
-5	-2	2	3	4
20	8	-8	-12	5
25	10	-10	-15	

מספר התוצאות השליליות זהה למספר התוצאות החיוביות, לכן המשחק הוגן.

ב. טבלת תוצאות הסכומים:

				II I
5	2	-2	-3	-1
4	1	-3	-4	4
9	6	2	1	5
10	7	3	2	

יש רק 2 תוצאות שליליות ו-10 תוצאות חיוביות, לכן המשחק אינו הוגן.

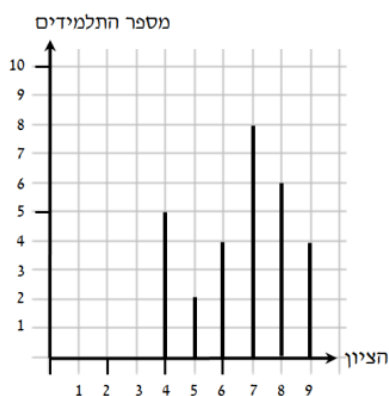
ג. המשחק הוגן כי יש אותו מספר אפשרויות לשני השחקנים לנצח.

54) א. 0.3. ב. 600 כדורים שחורים, 450 כדורים כחולים, 450 אדומים

ג. 0.16. ד. 0.09. ה. 0.18.

55) א. 35%. ב. 0.55. ג. 0.25. ד. 1 (1) (100%) (2) 0.35 (35%).

## תרגול נוסף – סטטיסטיקה והסתברות:



1) בדיאגרמת המקלות שלפניכם מתוארת התפלגות ציוני תלמידים במבחן.

- א. ערכו טבלת התפלגות השכיחויות של הציונים.  
 ב. כמה תלמידים בכיתה?  
 ג. מהו הציון הממוצע במבחן?  
 ד. מהו הציון השכיח והחציון במבחן?

2) בכיתה נערך מבחן. להלן התפלגות הציונים של התלמידים:

9	8	7	6	5	4	הציון
1	4	2	7	8	3	מספר התלמידים

- א. סרטטו דיאגרמת מקלות של התפלגות הציונים.  
 ב. מצא את ממוצע הציונים בכיתה.  
 ג. מצא את החציון ואת השכיח.

3) בכיתה נערך מבחן. להלן התפלגות הציונים של התלמידים:

10	9	8	7	6	5	הציון
7	10	6	3	4	4	מספר התלמידים

- א. סרטטו דיאגרמת מקלות של התפלגות הציונים.  
 ב. מצא את ממוצע הציונים בכיתה.  
 ג. מצא את החציון ואת השכיח.

4) במפעל מסוים בדקו את השכר היומי של הפועלים. את התוצאות ריכזו בטבלה הבאה:

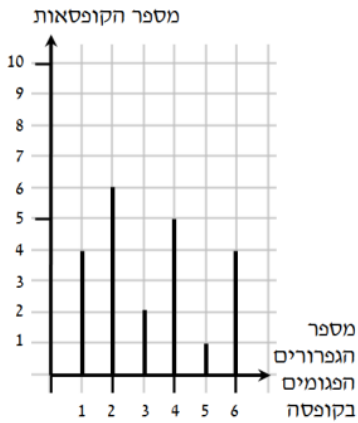
150	140	130	120	110	100	השכר
25	5	10	20	15	5	מספר הפועלים

- א. סרטטו דיאגרמת מקלות של התפלגות השכר במפעל.  
 ב. מצא את השכר הממוצע במפעל.  
 ג. מצא את החציון ואת השכיח.

5) לפניכם רשימת ציונים שהתקבלו בכיתה מסוימת:

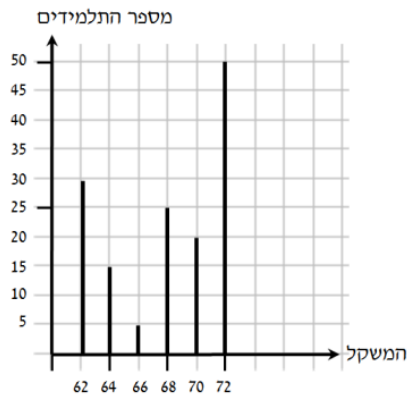
8, 8, 7, 7, 8, 7, 5, 10, 9, 7, 6, 5, 8, 8, 7, 4, 5, 4

- א. סדרו את הציונים בטבלת שכיחויות.  
 ב. סרטטו דיאגרמת מקלות של התפלגות הציונים.  
 ג. מצא את ממוצע הציונים בכיתה.  
 ד. מצא את החציון ואת השכיח.



6 דיאגרמת המקלות הבא מתארת את התפלגות הגפרורים הפגומים בקופסה.

- א. ערכו טבלת התפלגות השכיחות של הגפרורים הפגומים בקופסה.  
 ב. מצאו כמה גפרורים יש בקופסה בממוצע.  
 ג. מצאו את החציון ואת השכיח.



7 בדיאגרמת המקלות מתוארת התפלגות המשקל של תלמידים בכיתה (בק"ג).

- א. ערכו טבלת התפלגות השכיחות של משקל התלמידים.  
 ב. כמה תלמידים בכיתה?  
 ג. מהו המשקל הממוצע בכיתה?  
 ד. מהו המשקל השכיח והחציון בכיתה?

8 בכיתה יש 42 תלמידים. כאשר מדדו את הגובה של כל התלמידים נמצא כי: הגובה הממוצע של הבנים היה 150 ס"מ. הגובה הממוצע של הבנות היה 138 ס"מ.

- א. ידוע כי היחס בין מספר הבנים למספר הבנות בכיתה זו הוא 2:4.  
 כמה בנים וכמה בנות יש בכיתה?  
 ב. מהו הגובה הממוצע של כל תלמידי הכיתה?

9 בכיתה מסוימת נמדד יום אחד הגובה של כל התלמידים הנוכחים בכיתה. נמצא כי הגובה הממוצע של הבנים הוא 164 ס"מ, והגובה הממוצע של הבנות הוא 152 ס"מ. באותו יום היו חסרים שני תלמידים. כאשר הם הגיעו לכיתה למחרת, מדדו את גובהם. ממוצע הגבהים של הבנים וממוצע הגבהים של הבנות חושבו מחדש. במפתיע, הגובה הממוצע של הבנות לא השתנה וגם הגובה הממוצע של הבנים לא השתנה (לעומת הממוצעים שחושבו יום קודם).

- א. נתון שאחד מהתלמידים שהיו חסרים היא בת, והשני הוא בן. יובל אמר שגובהו של הבן הוא 164 ס"מ. האם יובל צודק? הסבר.  
 ב. אם שני התלמידים שהיו חסרים הם בנים, וגובהו של אחד מהם הוא 170 ס"מ. מה גובהו של התלמיד השני? נמק.

10) בטבלה שלפניכם מתוארת התפלגות המשכורות של עובדי מפעל מסוים.

3600	3400	3200	3000	המשכורת
6	14	$x$	18	מספר העובדים

ידוע כי ההסתברות לבחור עובד שמשכורתו 3200 ₪ היא  $\frac{6}{25}$ .

- א. חשבו את מספר העובדים שמשכורתם 3200 ₪.
- ב. מהו השכר הממוצע במפעל?
- ג. כמה עובדים משתכרים מעל לממוצע?
- ד. מהו השכר השכיח במפעל ומהו החציון?

11) בטבלה שלפניכם מתוארת התפלגות המשכורות של עובדי מפעל מסוים.

1600	1400	1200	1000	המשכורת
6	$x$	8	12	מספר העובדים

ידוע כי ההסתברות שמשכורתם 1400 ₪ היא  $\frac{2}{15}$ .

- א. חשבו את מספר העובדים שמשכורתם 1400 ₪.
- ב. מהו השכר הממוצע במפעל?
- ג. כמה עובדים משתכרים מעל לממוצע?
- ד. מהו השכר השכיח במפעל ומהו החציון?

12) בטבלה שלפניכם מתוארת התפלגות של מספר הנורות הפגומות בכל קופסה במדגם שנערך במפעל מסוים.

3	2	1	0	מספר הנורות הפגומות בקופסה
2	4	$x$	8	מספר הקופסאות

ידוע כי השכיחות היחסית של הקופסאות שבהן נורה אחת פגומה היא 30%.

- א. בכמה קופסאות יש נורה אחת פגומה?
- ב. מהו מספר הנורות הפגומות הממוצע לקופסה?

13) בטבלה שלפניכם מתוארת התפלגות של מספר הגפרורים הפגומים בכל קופסה במדגם שנערך בחנות מסוימת.

4	3	2	1	מספר הגפרורים הפגומים בקופסה
6	9	6	$x$	מספר הקופסאות

ידוע כי השכיחות היחסית של הקופסאות שבהן גפרור אחד פגום היא 40%.

- א. בכמה קופסאות יש גפרור אחד פגום?
- ב. מהו מספר הגפרורים הפגומים הממוצע לקופסה?

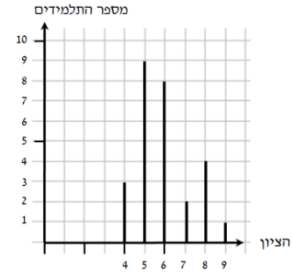
**תשובות סופיות:**

1 א.

9	8	7	6	5	4	הציון
5	6	8	4	2	5	מספר התלמידים

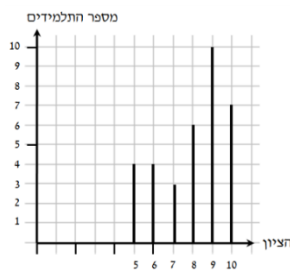
ב. 29. ג. 6.67. ד. הציון השכיח: 7. ה. הציון: 7.

2 א.



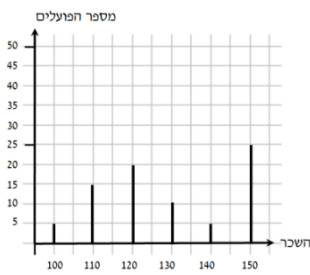
ב. 5.96 ג. 5,6

3 א.



ב. 8.03 ג. 8.5, 9

4 א.



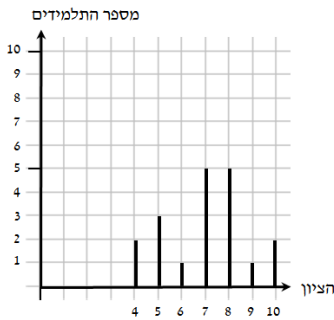
ב. 128.75 ש. ג. 150, 125

5 א.

10	9	8	7	6	5	4	הציון
1	1	5	5	1	3	2	מספר התלמידים

ג. 6.83. ד. 7, 7 או 8.

ב.



6 א.

6	5	4	3	2	1	מס' הגפרורים הפגומים בקופסה
4	1	5	2	6	4	מספר הקופסאות

ב. 3.22. ג. 2,3.

7 א.

72	70	68	66	64	62	המשקל
50	20	25	5	15	30	מספר התלמידים

ב. 145. ג. 67.93 ק"ג. ד. 72 ק"ג, 68 ק"ג.

8 א. 28 בנים ו-14 בנות. ב. 146 ס"מ.

9 א. כן. ב. 164 ס"מ.

10 א. 3200. ב. 3232 ש. ג. 158. ד. 3000, 3200.

11 א. 4. ב. 1226.66 ש. ג. 10. ד. 1000, 1200.

12 א. 6. ב. 1.

13 א. 14. ב. 2.2.



מתמטיקה 3 יחידות סאלון 802

# GOOL

## בשביל התירגול

קורסים ברשת שבאמת עובדים!



בואו לגלות את  
סודות ההצלחה בלימודים

## תלמידים יקרים

ספר תרגילים זה הוא פרי שנות ניסיון רבות בהגשה לבחינות הבגרות במתמטיקה.

שאלות תלמידים וטעויות נפוצות וחוזרות הולידו את הרצון להאיר את הדרך הנכונה לעומדים בפני מקצוע חשוב זה.

הספר מסודר לפי נושאים ומכיל את כל חומר הלימוד על פי תכנית הלימודים של משרד החינוך. כל פרק פותח בסיכום ההגדרות, המשפטים והמתכונים הקשורים לנושא הפרק, לאחריו מופיעה טבלת הסרטונים באתר ולבסוף קובץ תרגילים. הניסיון מלמד כי לתרגול בקורס זה חשיבות יוצאת דופן, ולכן ספר זה בולט בהיקפו ובמגוון התרגילים המופיעים בו.

לכל התרגילים בספר פתרונות מלאים באתר [www.bagrut.co.il](http://www.bagrut.co.il)  
הפתרונות מוגשים בסרטוני וידאו המלווים בהסבר קולי, כך שאתם  
רואים את התהליכים בצורה מובנית, שיטתית ופשוטה, ממש כפי  
שנעשה בשיעור פרטי. הפתרון המלא של השאלה מכוון ומוביל לדרך  
חשיבה נכונה בפתרון בעיות דומות מסוג זה.

תקוותנו היא שספר זה ישמש מורה-דרך לכם התלמידים ויוביל אתכם להצלחה.



© [www.bagrut.co.il](http://www.bagrut.co.il)

## תוכן עניינים

6	פרק 1 – טכניקה אלגברית:
6	משוואות ממעלה ראשונה :
7	משוואות ריבועיות :
7	תשובות סופיות :
8	מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית :
8	הגדרות בסיסיות - נקודת במערכת צירים :
8	הגדרות בסיסיות - מרחק בין שתי נקודות :
9	תשובות סופיות :
10	תרגול נוסף :
10	משוואות :
10	מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית :
13	תשובות סופיות :
14	פרק 2 – פונקציות וגרפים :
16	שאלות כלליות :
19	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
25	תשובות סופיות :
28	תרגול נוסף :
31	תשובות סופיות :
33	פרק 3 - סדרות:
33	סדרה חשבונית:
35	שאלות מילוליות שונות – סדרה חשבונית:
38	תשובות סופיות:
39	סדרה הנדסית:
41	שאלות מילוליות שונות – סדרה הנדסית:
41	תשובות סופיות:
42	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:
47	תשובות סופיות:
48	תרגול נוסף:
48	סדרה חשבונית:
54	סדרה הנדסית:
59	תשובות סופיות:
61	פרק 4 - בעיות גידול ודעיכה:
61	שאלות יסודיות:
61	תרגילי חישוב יסודיים:

62	תרגילים העוסקים במציאת הכמות הסופית :
62	תרגילים העוסקים במציאת הכמות ההתחלתית :
63	תרגילים העוסקים במציאת קצב הגדילה או הדעיכה :
64	תרגילים העוסקים במציאת הזמן :
64	בעיות גדילה ודעיכה שונות :
68	תשובות סופיות :
69	שאלות ממאגר משרד החינוך :
77	תשובות סופיות :
79	תרגול נוסף :
79	תרגילי חישוב יסודיים :
80	שאלות יסודיות בנושאים שונים :
84	תשובות סופיות :
<b>85</b>	<b>פרק 5 - טריגונומטריה :</b>
85	חזרה - תירגול מקדים :
88	המשולש :
92	שאלות שונות – המשולש :
95	המלבן :
96	המעוין :
98	הטרפז :
101	הריבוע :
103	תשובות סופיות :
105	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
111	תשובות סופיות :
112	תרגול נוסף :
112	חזרה – תירגול מקדים :
116	המשולש :
119	המלבן :
121	המעוין :
122	הטרפז :
123	הריבוע :
124	תשובות סופיות :
<b>125</b>	<b>פרק 6 - טריגונומטריה במרחב :</b>
125	תיבה :
127	פירמידה מרובעת :
131	תשובות סופיות :
	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך : <b>שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.</b>
	תשובות סופיות : <b>שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.</b>

<b>132</b>	<b>פרק 7 - סטטיסטיקה :</b>
138	מדדים מרכזיים :
139	סטיית התקן :
140	שאלות שונות :
145	תשובות סופיות :
146	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
156	תשובות סופיות :
159	תרגול נוסף :
159	מדדים מרכזיים :
160	סטיית התקן :
162	תשובות סופיות :
<b>163</b>	<b>פרק 8 - הסתברות :</b>
163	חזרה כללית :
164	תרגילים העוסקים בחיתוך של 2 מאורעות :
168	תרגילים העוסקים בחיתוך של 3 מאורעות בלתי תלויים :
169	תרגילים העוסקים במאורעות דו-שלביים תלויים :
173	תשובות סופיות :
174	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
180	תשובות סופיות :
<b>181</b>	<b>פרק 9 – התפלגות נורמאלית :</b>
184	תשובות סופיות :
185	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :
192	תשובות סופיות :
193	תרגול נוסף :
193	הגדרות יסודיות :
194	מציאת ממוצע :
196	מציאת סטיית התקן וממוצע :
196	השוואה יחסית :
197	שימוש בסימטריה של העקומה :
199	תשובות סופיות :

## פרק 1 – טכניקה אלגברית:

הערה: פרק זה הינו הקדמה הכוללת את הטכניקה האלגברית הנדרשת עבור שאלון זה.

### משוואות ממעלה ראשונה:

(1) בסרטון זה מוסבר המושג משוואה ופתרון משוואה.

פתור את המשוואות הבאות:

א. $x+5=9$	ב. $x-7=10$
ג. $4x=20$	ד. $\frac{x}{5}=3$
ה. $6x+2=8$	ו. $7-2x=7$
ז. $2x+x=24$	ח. $2-5x+7=-3x+8$
ט. $10x+13=x+19$	י. $3x-7+5x=8+4x-3+6-2x$

(2) פתור את המשוואות הבאות:

א. $3(x-1)-4=2$	ב. $7x-4(3-4x)=-x$
ג. $5x-(3x-7)4=21$	ד. $7(x+2)-51=-9$
ה. $8x-32=3(x-4)$	ו. $6(4-x)-(6-x)=3x$
ז. $9(x+6)-30=(x+8)5-6(x-4)$	ח. $10(15-x)-(2x-10)=-8$

(3) פתור את המשוואות הבאות:

א. $x^2-15=x(x+3)$	ב. $x(x-5)=x^2-7x+8$
ג. $(7-x)(1-x)-(x-3)^2=0$	ד. $(x+4)^2-x(x-4)=0$
ה. $(4x-1)(16x-1)-(8x+1)^2=36$	ו. $(2x+4)(x-3)=(x+12)(2x-1)$

## משוואות ריבועיות:

4 פתור את המשוואות הבאות:

א. $x^2 + 3x - 10 = 0$	ב. $-x^2 + 10x - 16 = 0$
ג. $25x^2 - 20x + 4 = 0$	ד. $2x^2 - 6x + 5 = 0$
ה. $4x^2 - 9x - 9 = 0$	ו. $-5x^2 - 2x + 24 = 0$
ז. $8x^2 - 24x + 18 = 0$	ח. $x^2 - 13x - 30 = 0$
ט. $4x^2 - 5x + 7 = 4 - x^2 + 3$	י. $-x(x-5) = (1-3x)(1-x) + 4$
יא. $2x^2 + 4x - x^2 = -10 - 2x - 2x - 6$	יב. $(x-6)(x+3) = 4(1-3x)$

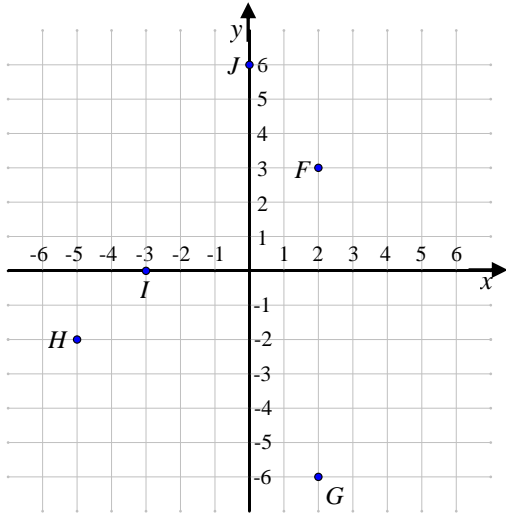
## תשובות סופיות:

- 1) א. 4 ב. 17 ג. 5 ד. 15 ה. 1 ו. 0 ז. 8 ח.  $\frac{1}{2}$  ט.  $\frac{2}{3}$  י. 3.
- 2) א. 3 ב.  $\frac{1}{2}$  ג. 1 ד. 4 ה. 4 ו.  $2\frac{1}{4}$  ז. 4 ח. 14.
- 3) א. -5 ב. 4 ג. -1 ד.  $-1\frac{1}{3}$  ה. -1 ו. 0.
- 4) א. -5, 2 ב. 2, 8 ג.  $\frac{2}{5}$  ד. אין פתרון. ה.  $-\frac{3}{4}$ , 3, -2.4, 2 ז. 1.5.
- ח. -2, 15 ט. 0, 1 י.  $1, 1\frac{1}{4}$  יא. -4 יב. -11, 2.

## מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית:

### הגדרות בסיסיות - נקודת במערכת צירים:

- (1) בסרטון זה מוסבר מהי מערכת הצירים וכיצד ממקמים נקודה על גבי מערכת הצירים.



(2)

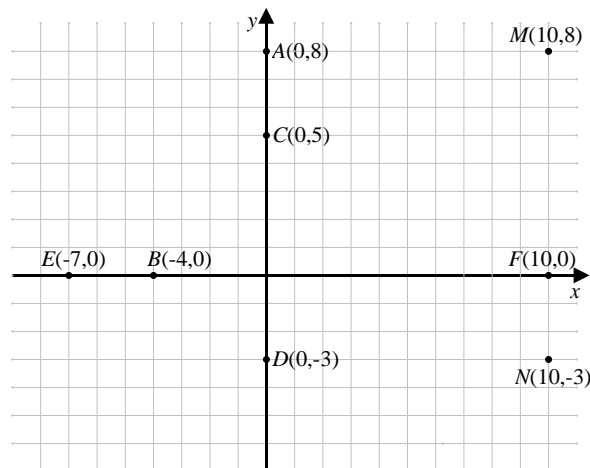
- א. צייר את הנקודות הבאות על גבי מערכת הצירים הבאה.  
 $A(1, 6)$  ,  $B(-6, -1)$  ,  $C(0, -5)$   
 $D(6, 0)$  ,  $E(-2, 3)$

- ב. כתוב את שיעורי הנקודות  $F, G, H, I, J$  כפי שהן מופיעות על גבי מערכת הצירים.

### הגדרות בסיסיות - מרחק בין שתי נקודות:

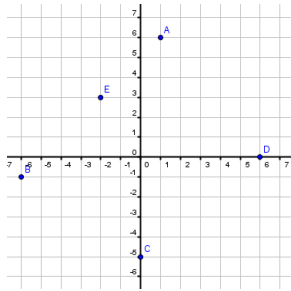
- (3) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים מרחק בין שתי נקודות.

- (4) מצא את המרחקים הבאים:  $AC, CD, EB, BF, MF, MN, AM$ .





## תשובות סופיות:



א.  $F(2,3)$ ,  $G(2,-6)$ ,  $H(-5,-2)$ ,  $I(-3,0)$ ,  $J(0,6)$  ב. (2)

$$d_{AC} = 3, d_{CD} = 8, d_{BE} = 3, d_{BF} = 14 \quad (4)$$

$$d_{MF} = 8, d_{MN} = 11, d_{AM} = 10$$

## תרגול נוסף:

### משוואות:

1) פתור את המשוואות הבאות:

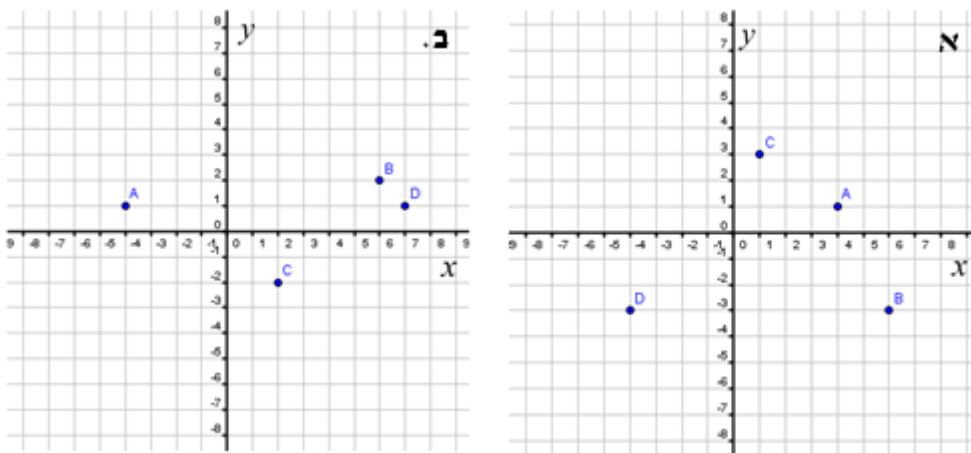
א. $x^2 - 5x = 0$	ב. $x^2 + 9x = 0$
ג. $4x^2 - 5x = 0$	ד. $5x^2 - x = 0$
ה. $-5x^2 + 55x = 0$	ו. $-7x^2 - 14x = 0$
ז. $x^2 - 36 = 0$	ח. $32x^2 - 18 = 0$
ט. $4x^2 = 9$	י. $8x^2 - 50 = 0$
יא. $x^2 - 3 = 0$	יב. $3x^2 - 18 = 0$

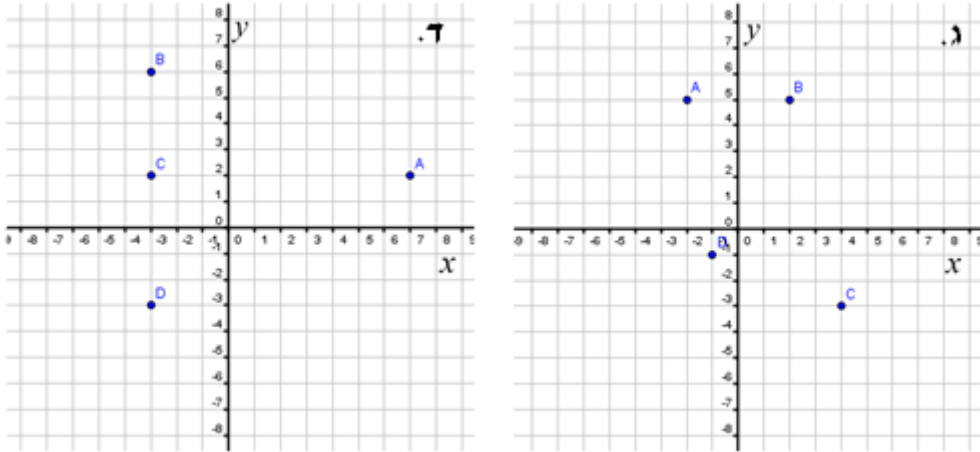
2) פתור את מערכות המשוואות הבאות:

א. $\begin{cases} y = -x^2 + 5x \\ y = 3x - 15 \end{cases}$	ב. $\begin{cases} y = -x^2 + 9x \\ y = 6x - 4 \end{cases}$
ג. $\begin{cases} y = -x^2 + 12x \\ y = 2x + 21 \end{cases}$	ד. $\begin{cases} y = -x^2 + 5x \\ y = 6x - 30 \end{cases}$
ה. $\begin{cases} y = x^2 - 2x - 2 \\ y = 2x^2 + 4x + 6 \end{cases}$	ו. $\begin{cases} y = 3x^2 + 14x - 24 \\ y = 4x^2 + 4x + 1 \end{cases}$
ז. $\begin{cases} y = 6x^2 - 6x - 12 \\ y = -2x^2 - 13 \end{cases}$	ח. $\begin{cases} y = -x^2 + 12x \\ y = 5x + 12 \end{cases}$

### מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית:

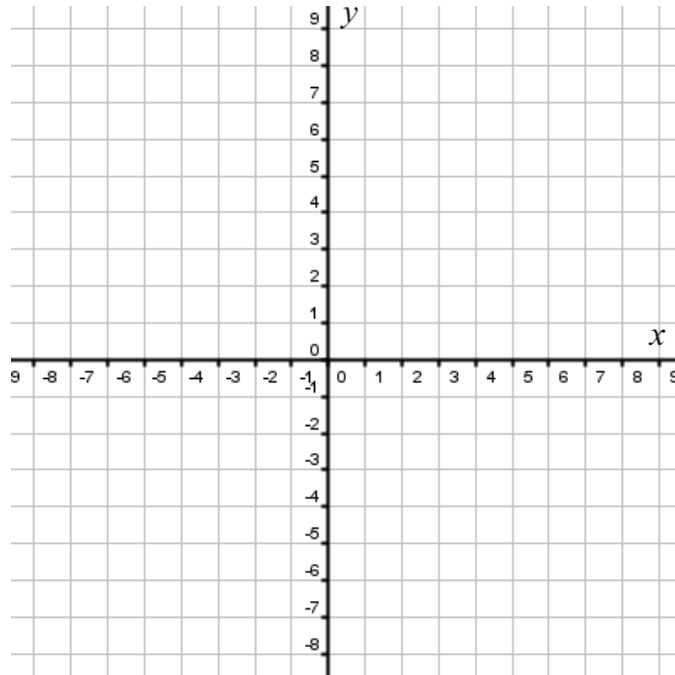
3) כתוב את שיעורי הנקודות A, B, C, D עבור כל מערכת צירים:





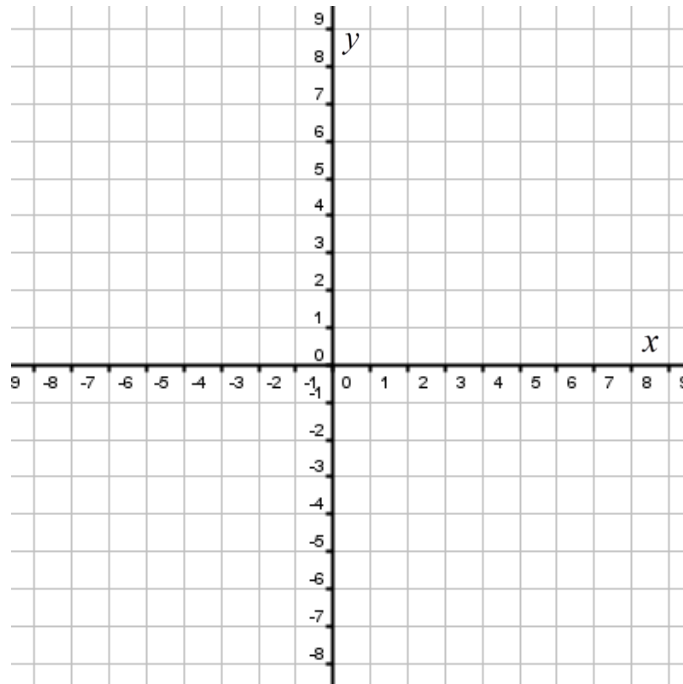
4) סמן על מערכת הצירים הבאה את הנקודות :

$A(1,2)$  ,  $B(3,2)$  ,  $C(5,-1)$  ,  $D(-7,-2)$  ,  $E(-6,4)$  ,  $F(-2,2)$  ,  $G(2,-2)$

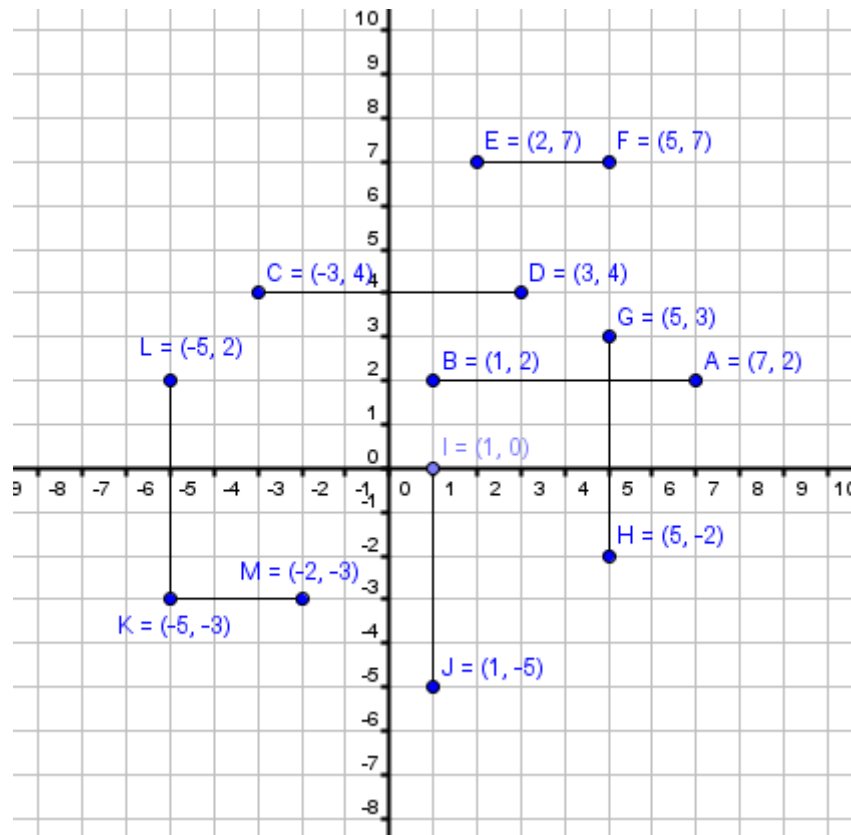


5) סמן על מערכת הצירים הבאה את הנקודות :

$A(4,6)$  ,  $B(-2,3)$  ,  $C(3,-3)$  ,  $D(-3,5)$  ,  $E(-1,7)$  ,  $F(7,3)$  ,  $G(4,-4)$



6) חשב את אורכי הקטעים הבאים :



7) חשב את המרחקים בין זוגות הנקודות הבאות :

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| א. $A(4,6), B(4,2)$    | ב. $A(2,-5), B(2,3)$  |
| ג. $A(11,-2), B(11,5)$ | ד. $A(-6,6), B(-6,0)$ |
| ה. $A(4,3), B(-2,3)$   | ו. $A(9,1), B(-20,1)$ |
| ז. $A(5,8), B(3,8)$    | ח. $A(12,4), B(7,4)$  |

### תשובות סופיות:

1) א.  $0, 5$  ב.  $0, -9$  ג.  $0, 1.25$  ד.  $0, \frac{1}{5}$  ה.  $0, 11$  ו.  $0, -2$  ז.  $0, \pm 6$  ח.  $\pm \frac{3}{4}$

ט.  $\pm 1.5$  י.  $\pm 2.5$  יא.  $\pm \sqrt{3}$  יב.  $\pm \sqrt{6}$

2) א.  $(5, 0), (-3, -24)$  ב.  $(-1, -10), (4, 20)$  ג.  $(3, 27), (7, 35)$

ד.  $(5, 0), (-6, -66)$  ה.  $(-2, 6), (-4, 22)$  ו.  $(5, 121)$

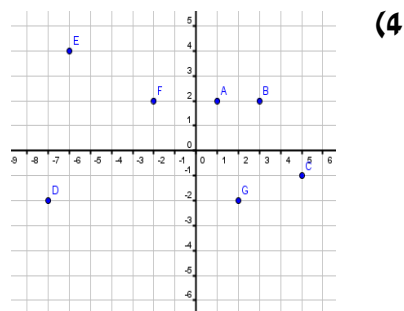
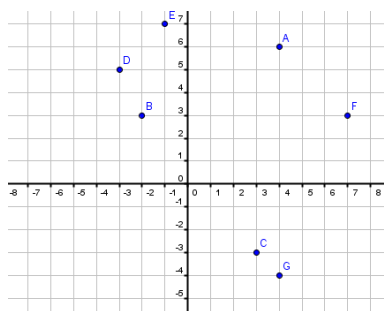
ז.  $\left(\frac{1}{4}, -13\frac{1}{8}\right), \left(\frac{1}{2}, -13\frac{1}{2}\right)$  ח.  $(4, 32), (3, 27)$

3) א.  $A(4, 1), B(6, -3), C(1, 3), D(-4, -3)$

ב.  $A(-4, 1), B(6, 2), C(2, -2), D(7, 1)$

ג.  $A(-2, 5), B(2, 5), C(4, -3), D(-1, -1)$

ד.  $A(7, 2), B(-3, 6), C(-3, 2), D(-3, -3)$



6)  $d_{AB} = 6, d_{CD} = 3, d_{EF} = 3, d_{GH} = 5, d_{IJ} = 5, d_{KL} = 5, d_{KM} = 3$

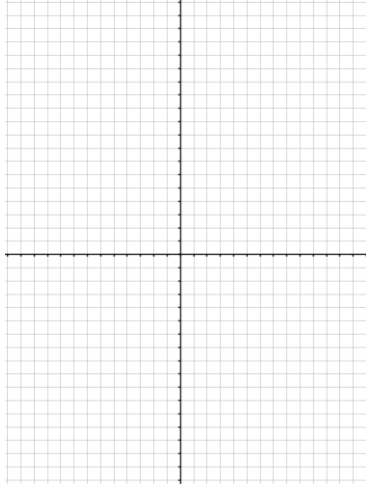
7) א. 4 ב. 8 ג. 7 ד. 6 ה. 6 ו. 29 ז. 2 ח. 5

## פרק 2 – פונקציות וגרפים:

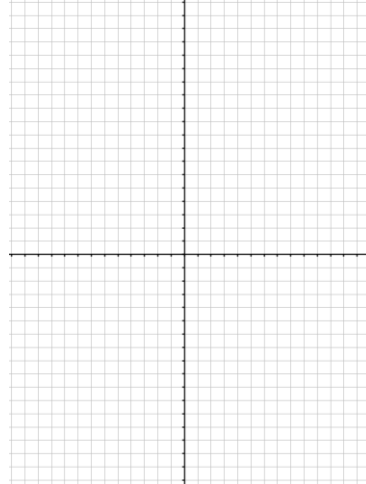
1) בסרטון זה מוסבר מהי פרבולה וכיצד משרטטים אותה.

2) שרטט את הפרבולות הבאות במערכת צירים ע"י הצבת נקודות:

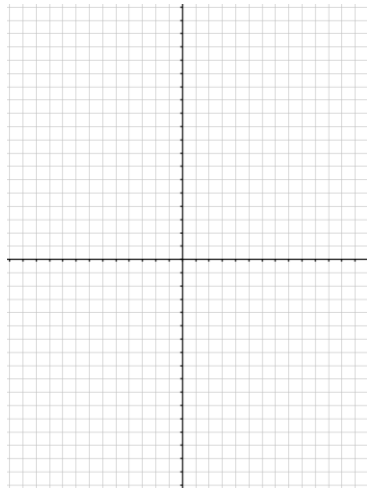
ב.  $y = -2 - x^2$



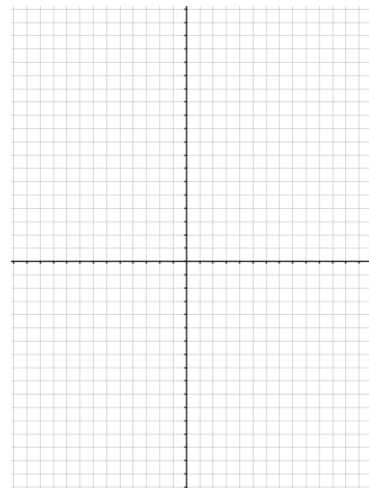
א.  $y = -x^2$



ד.  $y = (x+1)(x-4)$

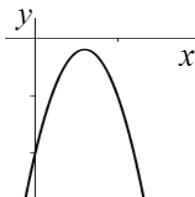


ג.  $y = x^2 - 4x + 5$



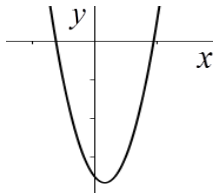
3) בסרטון זה מוסברים המושגים תחומי עלייה ותחומי ירידה של פרבולה

ומוסבר כיצד לחשב אותם.



א. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 6x - 10$ .

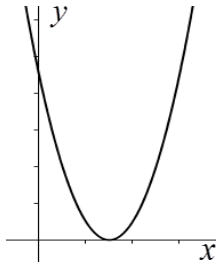
- מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
- לאילו ערכי  $x$  הפונקציה עולה ולאילו ערכי  $x$  הפונקציה יורדת?



ב. נתונה הפונקציה:  $y = 3x^2 - 2x - 7$ .

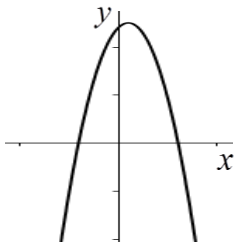
1. מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
2. מצא את תחומי העלייה ותחומי הירידה של הפונקציה.

(4)



א. נתונה הפונקציה:  $y = (x-3)^2$ .

1. מצא את קדקוד הפרבולה.
2. מהו הערך המינימלי של הפונקציה?
3. עבור אלו ערכי  $x$  הפונקציה עולה?
4. רשום שני ערכים של  $x$  שבהם הפונקציה יורדת.



ב. נתונה הפונקציה:  $y = (x+4)(6-x)$ .

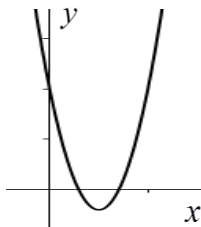
1. מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
2. מהו הערך המכסימלי של הפונקציה?
3. רשום עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה יורדת.
4. רשום שני ערכי  $x$  עבורם הפונקציה עולה.

(5) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודת חיתוך של פרבולה עם ציר ה- $x$

ועם ציר ה- $y$ .

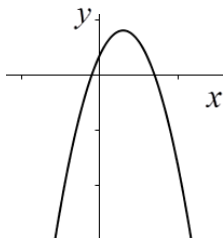
(6) בסרטון זה מוסבר מהם תחומי חיוביות ותחומי שליליות של פונקציה וכיצד

למצוא אותם.



א. נתונה הפונקציה:  $y = x^2 - 10x + 21$ .

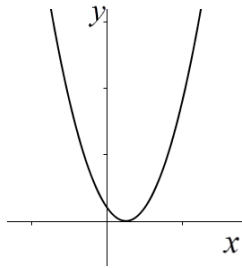
1. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
2. מהו תחום החיוביות ותחום השליליות של הפרבולה?



ב. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 6x + 7$ .

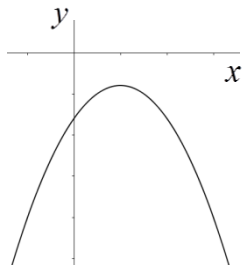
1. מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
2. עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית?
3. מהו תחום השליליות של הפונקציה?

(7)



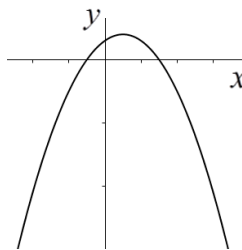
א. נתונה הפרבולה:  $y = 4x^2 - 4x + 1$ .

1. מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
2. עבור אילו ערכי  $x$  הפרבולה חיובית ועבור אילו ערכי  $x$  הפרבולה שלילית?



ב. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 8$ .

1. מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
2. עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה שלילית ועבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית?
3. מצא את קדקוד הפרבולה.
4. מהו הערך המכסימלי של הפונקציה?
5. עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה יורדת?



ג. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 2x + 3$ .

1. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.
2. לאילו ערכי  $x$  הפרבולה שלילית?
3. לאילו ערכי  $x$  הפרבולה חיובית?
4. מהו תחום העלייה של הפונקציה?

(8) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודות חיתוך של פרבולה וישר.

א. מצא את נקודת החיתוך בין הפרבולה  $y = -x^2 + 4x + 3$  והישר  $y = x - 1$ .

ב. מצא את נקודת החיתוך בין הפרבולה  $y = x^2 - 2x + 3$  והישר  $y = 2x - 1$ .

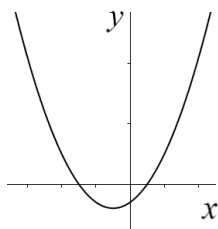
(9) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודות חיתוך בין שתי פרבולות.

א. מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות:  $y = x^2 + 4$ ,  $y = 2x^2 - 3x$ .

ב. מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות:  $y = x^2 + x - 3$ ,  $y = x^2 - 4x + 7$ .

## שאלות כלליות:

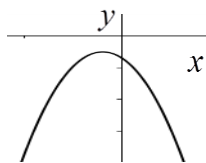
(10)



א. נתונה הפונקציה:  $y = x^2 + 2x - 3$ .

1. איזה סוג פרבולה מייצגת הפונקציה שלפניך?
2. מצא את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.
3. מצא נקודת חיתוך של הפרבולה עם הצירים.
4. מהו הערך המינימלי של הפונקציה?

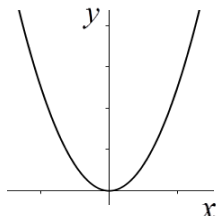




ב. נתונה הפונקציה:  $y = -2x^2 - 4x - 7$ .

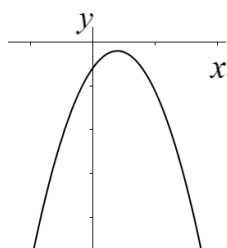
1. מצא את קדקוד הפרבולה ונקודות החיתוך עם הצירים.
2. מהו הערך המכסימלי של הפונקציה?

(11)



א. נתונה הפונקציה  $y = x^2$ .

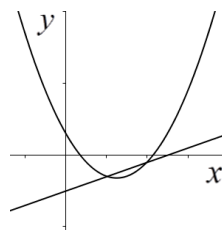
1. מצא את קדקוד הפרבולה.
2. מצא נקודת חיתוך של הפרבולה עם הצירים.
3. מהו הערך המינימלי של הפונקציה? באיזה נקודה מתקבל הערך המינימלי?



ב. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 6$ .

1. מצא את קדקוד הפרבולה.
2. האם הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$ ?
3. מהו הערך המכסימלי של הפונקציה?
4. מצא את נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $y$ .
5. דרך נקודה זו העבירו ישר המקביל לציר ה- $x$  וחיתך את הפרבולה בנקודה נוספת. מצא את הנקודה הנוספת.

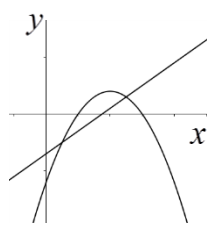
(12)



א. נתונות שתי פונקציות:  $f(x) = x^2 - 5x + 3$

$g(x) = x - 5$

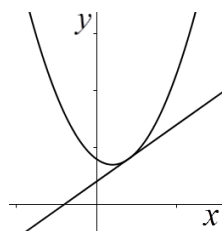
1. מצא את נקודות החיתוך בין שתי הפונקציות.
2. מצא לאילו ערכי  $x$  מתקיים:  $f(x) < g(x)$ .



ב. נתונות הפונקציות:  $f(x) = -x^2 + 8x - 12$

$g(x) = 2x - 7$

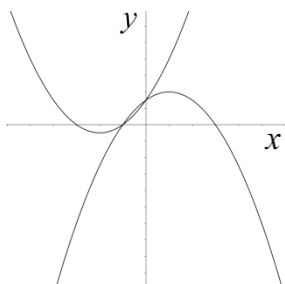
1. מצא את נקודות החיתוך של שתי הפונקציות.
2. לאילו ערכי  $x$  גרף הפונקציה  $f(x)$  נמצא מעל ל- $g(x)$ .
3. לאילו ערכי  $x$  גרף הפונקציה  $f(x)$  נמצא מתחת ל- $g(x)$ .



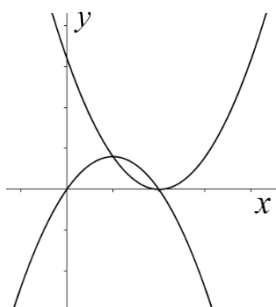
ג. נתונות הפונקציות:  $f(x) = x^2 - 2x + 8$

$g(x) = 2x + 4$

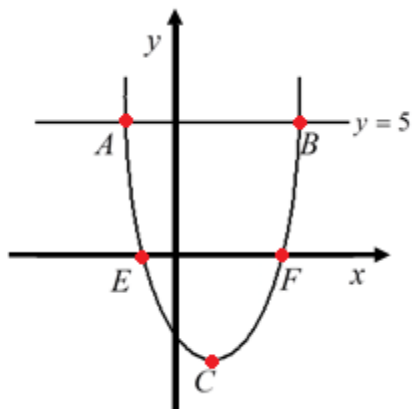
1. מצא את נקודת החיתוך בין שתי הפונקציות.
2. מצא את התחומים שבהם הגרף  $f(x)$  נמצא מעל לגרף  $g(x)$ .
3. מצא את התחומים שבהם הגרף  $f(x)$  נמצא מתחת לגרף  $g(x)$ .



- א. נתונות הפונקציות:
- $$f(x) = -x^2 + 2x + 3$$
- $$g(x) = x^2 + 4x + 3$$
1. מצא את נקודות החיתוך בין שתי הפונקציות.
  2. מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) > g(x)$ .
  3. מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) < g(x)$ .

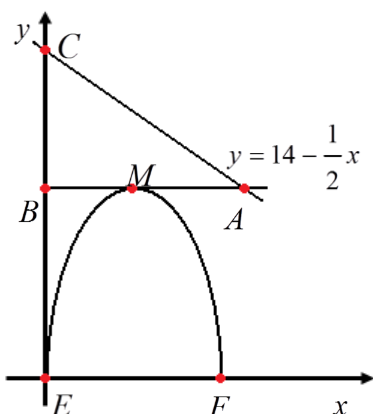


- ב. נתונות שתי הפונקציות:
- $$f(x) = (x-4)^2$$
- $$g(x) = -x^2 + 4x$$
1. מצא את נקודות החיתוך בין שתי הפונקציות.
  2. מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) > g(x)$ .
  3. מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) < g(x)$ .



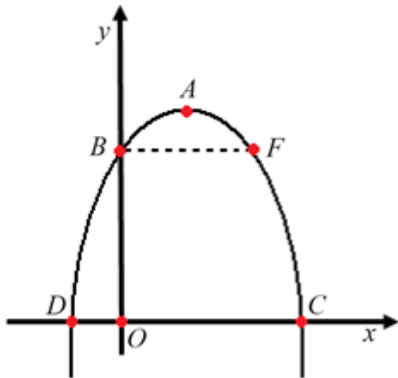
- 14) נתונה הפרבולה :  $y = x^2 - 2x - 3$ .
- נקודה  $C$  היא קדקוד הפרבולה. הישר  $y = 5$  חותך את הפרבולה בנקודות  $A$  ו- $B$ .
- א. מצא את שיעורי הנקודות  $A, B, C$ .
  - ב. חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .
  - ג. הפרבולה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודות  $E$  ו- $F$ . חשב את שטח הטרפז  $ABFE$ .

15) הסרטוט שלפניך מתאר את גרף הפרבולה  $y = 6x - x^2$ .



- והישר  $y = 14 - \frac{1}{2}x$ . מקדקוד הפרבולה  $M$  העבירו ישר המקביל לציר ה- $x$  וחיתך את הישר בנקודה  $A$  ואת ציר ה- $y$  בנקודה  $B$ . הפרבולה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודות  $E$  ו- $F$ .
- א. מצא את הנקודות  $A, B, C, E, F, M$ .
  - ב. חשב את שטח הטרפז  $EBMF$ .
  - ג. חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .
  - ד. חשב את שטח המשולש  $\triangle AMC$ .

16 נתונה הפרבולה :  $y = -\frac{1}{2}x^2 + x + 4$ .

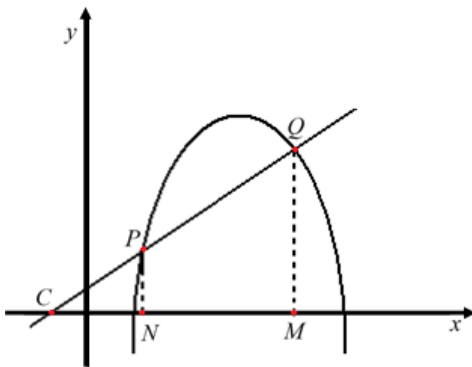


הנקודה A היא קדקוד הפרבולה. הנקודות B, C, D הן נקודות החיתוך של הפרבולה עם הצירים. מנקודה B מעבירים מקביל לציר ה-x הוותך את הפרבולה בנקודה F. מצא את כל הנקודות A, B, C, D, F.

ב. מצא את השטחים הבאים :

1. שטח הטרפז DBFC.
2. שטח הטרפז OBFC.
3. שטח המשולש DAC.
4. שטח המשולש BOC.
5. שטח המשולש DFC.

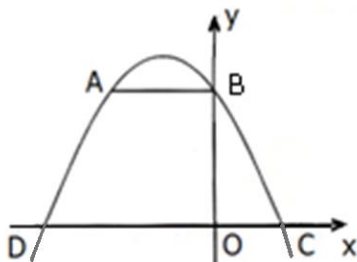
17 נתונות הפונקציות הבאות :  $y = -x^2 + 8x - 9$  ו-  $y = x + 1$



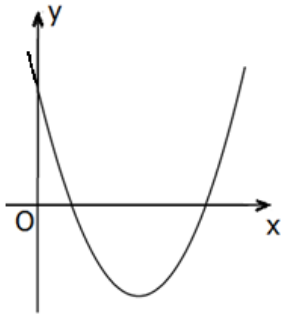
- הפרבולה והישר נחתכים בנקודות P ו-Q. הישר חותך את ציר ה-x בנקודה C. מצא את P, C, Q. חשב את שטח המשולש ΔCQM. חשב את שטח הטרפז NPQC.
- א. מצא את P, C, Q.
  - ב. חשב את שטח המשולש ΔCQM.
  - ג. חשב את שטח הטרפז NPQC.

### שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

18 לפניכם סרטוט של הפרבולה  $y = -x^2 - 2x + 8$  והקטע AB המקביל לציר ה-x.

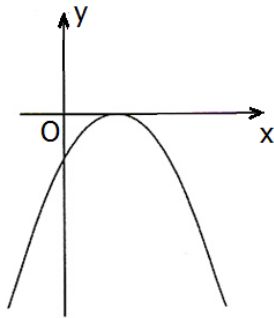


- א. מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C ו-D.
- ב. חשבו את שטח הטרפז ABCD.
- ג. חשבו את שטח המשולש ΔBDC.



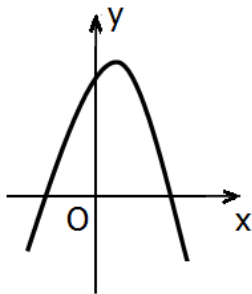
19) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה:  $y = x^2 - 6x + 5$

- א. מצאו את נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים.
- ב. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה הנתונה חיובית?
- ג. רשמו שני ערכים של  $x$  שבהם הפונקציה הנתונה חיובית.



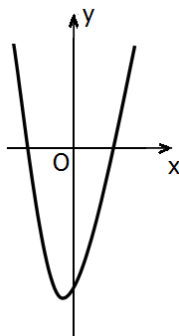
20) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 4$

- א. מצאו את נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים.
- ב. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה הנתונה שלילית?
- ג. מהו הערך המקסימלי שהפונקציה מקבלת, ובאיזו נקודה מתקבל ערך זה?
- ד. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה יורדת?



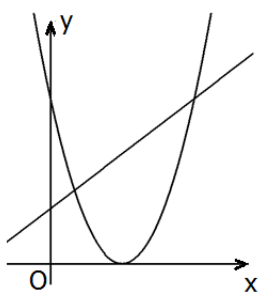
21) נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + x + 6$

- א. מצאו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ב. רשמו ערך כלשהו של  $x$  עבורו הפונקציה חיובית וערך כלשהו של  $x$  עבורו הפונקציה שלילית.
- ג. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה הנתונה שלילית?



22) נתונה הפונקציה:  $f(x) = (x-3)(x+4)$

- א. מצאו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים, ורשמו את הערכים של הנקודות על הגרף.
- ב. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה  $f(x)$  חיובית?
- ג. מצאו את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.
- ד. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה עולה?

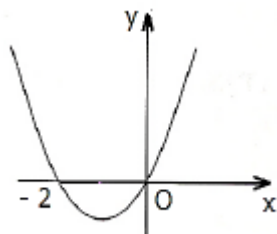


23) לפניכם סרטוט הגרפים של הפונקציות:  
 $f(x) = (x-3)^2$   
 $g(x) = x+3$

- א. מצאו את נקודות החיתוך של שני הגרפים.  
 ב. עבור אילו ערכים של  $x$  מתקיים:  $f(x) < g(x)$ ?

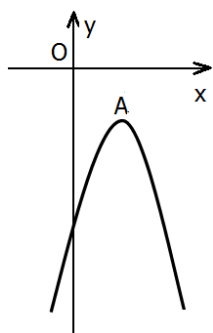
24) נתון גרף הפונקציה:  $y = x^2 + 2x$ .

- א. מצאו את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.  
 ב. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה הנתונה עולה?  
 ג. עבור אילו ערכים של  $x$  הפונקציה הנתונה שלילית?



25) בסרטוט נתון גרף הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 6$ .

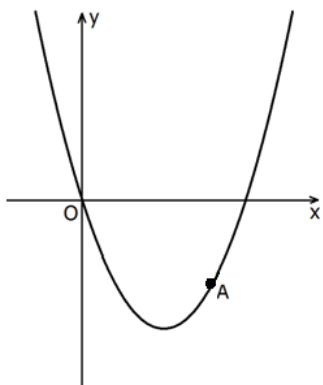
- א. מצאו את נקודות החיתוך של הפרבולה עם הצירים (אם יש כאלו).  
 ב. עבור אילו ערכים של  $x$  הפרבולה שלילית?  
 ג. מצאו את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.  
 ד. האם הישר  $y = -2$  חותך את גרף הפרבולה? הסבירו.  
 ה. מצאו את תחום העלייה של הפרבולה.



26) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה:  $y = x^2 - 4x$

ועליו מסומנת הנקודה A (ראו סרטוט).

- א. נתון כי שיעור ה- $x$  של נקודה A הוא 3. מצאו את שיעור ה- $y$  של הנקודה.  
 ב. מצאו כמה נקודות משותפות יש לגרף הפונקציה הנתונה ולישר  $y = 2x - 9$  (אם יש כאלו).  
 ג. מצאו כמה נקודות משותפות יש לגרף הפונקציה ולישר  $y = -3$  (אם יש כאלו). נמקו.

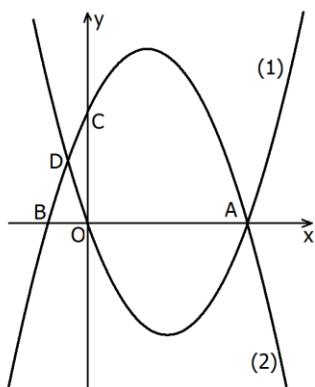


27) לפניכם סרטוט הגרפים של שתי הפונקציות

$$f(x) = x^2 - 4x - 1 \quad g(x) = -x^2 + 3x + 4$$

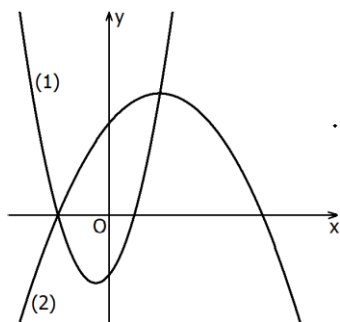
ועליהם מסומנות ארבע נקודות: A, B, C, D.

- א. התאימו לכל אחד מהגרפים (1) ו-(2) את הפונקציה המתאימה לו. נמקו את בחירתכם.  
 ב. מצאו את שיעורי הנקודות A, B ו-C.  
 ג. מצאו את שיעור ה- $x$  של הנקודה D.



**28** לפניכם סרטוט הגרפים של שתי פונקציות ריבועיות

$$f(x) = x^2 + x - 2 \quad g(x) = -0.25x^2 + x + 3$$

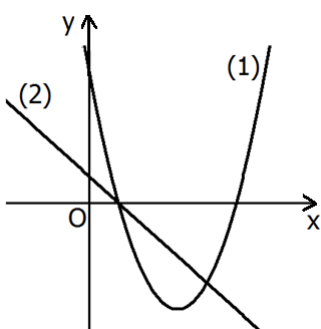


- א. התאימו לכל גרף (1) ו-(2) את הפונקציה המתאימה לו. נמקו את בחירתכם.  
 ב. הנקודה  $(12, -21)$  נמצאת על אחד מהגרפים הנ"ל. מצאו על איזה משני הגרפים נמצאת נקודה זו? נמקו.  
 ג. מצאו את נקודות החיתוך של שני הגרפים.

**29** לפניכם סרטוט הגרפים של שתי הפונקציות:

$$f(x) = x^2 - 6x + 5$$

$$g(x) = -x + 1$$



- א. התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה לו.  
 ב. מצאו את נקודות החיתוך בין שני הגרפים.  
 ג. מצאו את התחום שבו גרף הישר נמצא מעל גרף הפרבולה.  
 ד. מצאו את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.  
 ה. מצאו את תחומי העלייה ותחומי הירידה של הפרבולה.

**30** נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = -2x^2 - 4x + 6$

הפרבולה חותכת את הצירים בנקודות A, B ו-C

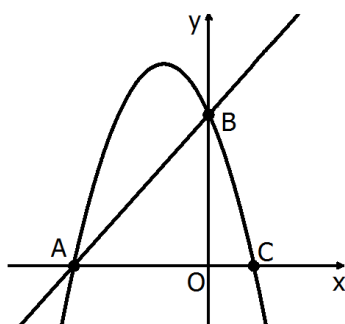
א. מצאו את שיעורי הנקודות A, B ו-C.

ב. הסבירו מדוע הנקודות A ו-B נמצאות גם

על הישר:  $y = 2x + 6$ .

ג. מצאו את התחומים שבהם הישר

נמצא מעל הפרבולה.



**31** נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = x^2 - 6x$

הישר  $y = 7$  חותך את הפרבולה בשתי נקודות A ו-B.

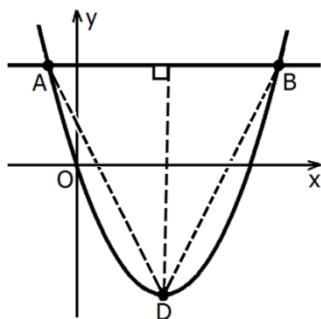
א. מצאו את שיעורי הנקודות A ו-B.

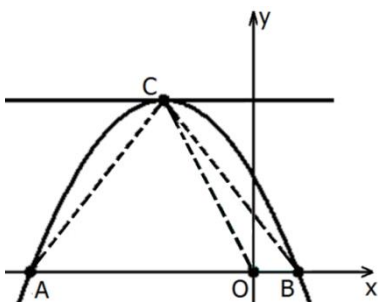
ב. נקודה D היא קדקוד הפרבולה.

מצאו את שיעורי הנקודה D.

ג. מהו אורך הגובה לצלע AB במשולש ABD?

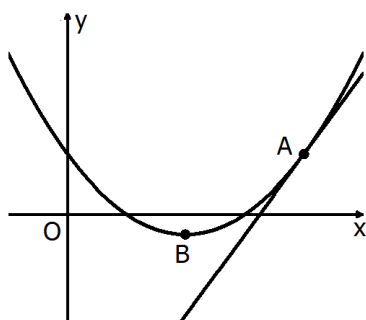
ד. מצאו את שטח המשולש ABD.





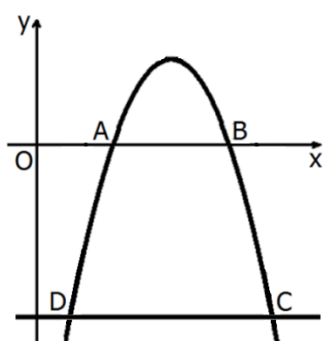
32 נתונה פרבולה שמשוואתה  $y = -x^2 - 4x + 5$  וישר שמשוואתו  $y = 9$ . O - ראשית הצירים.

- א. הפרבולה חותכת את ציר ה- X בנקודות A ו- B.
- ב. מצאו את שיעורי הנקודות A ו- B (ראו סרטוט).
- ג. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה והישר  $y = 9$  (נקודה C בסרטוט).
- ד. חשבו את שטחי המשולשים CBO ו- CAO.



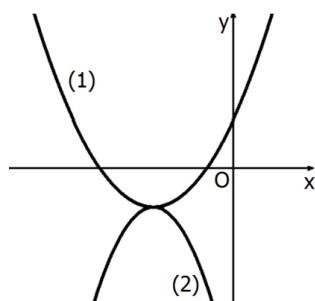
33 נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = x^2 - 4x + 3$  וישר שמשוואתו  $y = 4x - 13$ .

- א. מצאו את שיעורי הנקודה המשותפת לפרבולה ולישר (נקודה A בסרטוט).
- ב. מצאו את שיעורי קדקוד הפרבולה (נקודה B בסרטוט).
- ג. מצאו נקודה על הישר הנתון ששיעור ה- x שלה שווה לשיעור ה- x של קדקוד הפרבולה.



34 נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = -x^2 + 11x - 24$

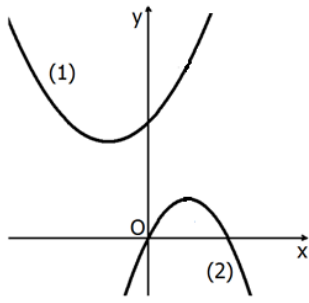
- א. מצאו את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- x (נקודות A ו- B בסרטוט).
- ב. הישר  $y = -14$  חותך את הפרבולה בשתי נקודות C ו- D. מצאו את שיעורי הנקודות.
- ג. חשבו את שטח הטרפז ABCD.



35 נתונות שתי הפונקציות:  $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 - 2$

$$y = -x^2 - 6x - 11$$

- א. התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה לו. נמקו.
- ב. הראו כי לשתי הפרבולות יש נקודה משותפת אחת בלבד. מצאו את שיעוריה, והראו שנקודה זו היא נקודת קדקוד הפרבולה.
- ג. מצאו את תחומי העלייה של פרבולה (1).
- ד. מצאו את תחומי הירידה של פרבולה (2).



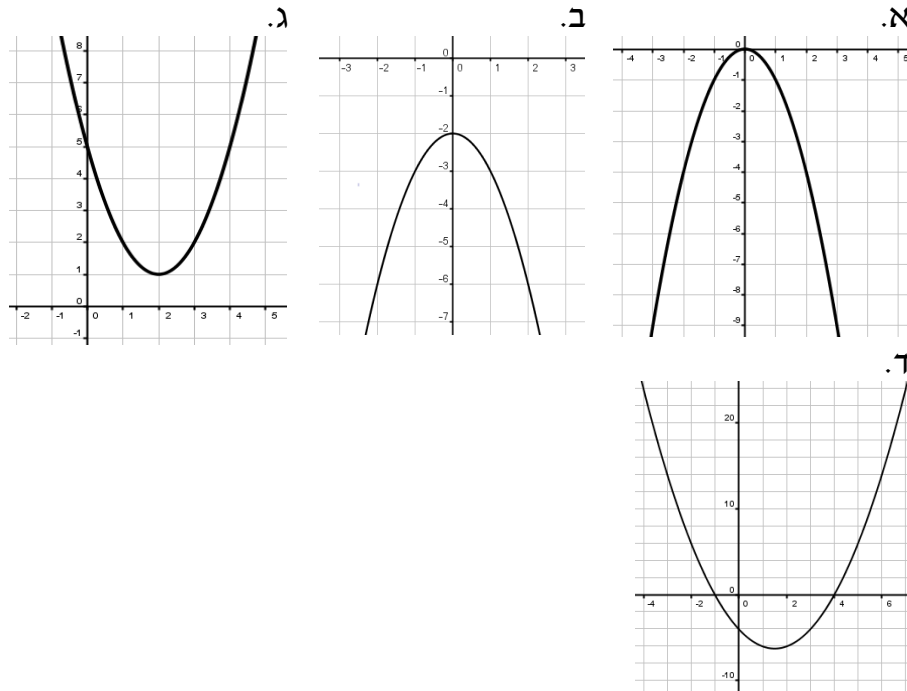
36 נתונות משוואות של שתי פרבולות:  $y = -2x^2 + 4x$   
 $y = x^2 + 2x + 6$

- א. התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה לו. נמקו.
- ב. מצאו את שיעורי הקדקוד של כל אחת מן הפרבולות.
- ג. הסבירו מדוע לשתי התרבולות אין נקודות משותפות.



## תשובות סופיות:

(2)



- 3) א. 1.  $(3, -1)$  2. תחומי עלייה:  $x < 3$ , תחומי ירידה:  $x > 3$ .
- ב. 1.  $(\frac{1}{3}, -7\frac{1}{3})$  2. תחומי עלייה:  $x > \frac{1}{3}$ , תחומי ירידה:  $x < \frac{1}{3}$ .
- 4) א. 1.  $(3, 0)$  2.  $y = 0$  3.  $x > 3$  4.  $x = 2, x = 1$ .
- ב. 1.  $(1, 25)$  2.  $y = 25$  3.  $x > 1$  4.  $x = 0, x = -1$ .
- 6) א. 1.  $(7, 0)$ ,  $(3, 0)$  2. חיובי:  $x > 7$  או  $x < 3$ , שלילי:  $3 < x < 7$ .
- ב. 1.  $(7, 0)$ ,  $(-1, 0)$  2. חיובי:  $-1 < x < 7$  3. שלילי:  $x > 7$  או  $x < -1$ .
- 7) א. 1.  $(\frac{1}{2}, 0)$  2. הפונקציה חיובית:  $x \neq \frac{1}{2}$ , הפונקציה שלילית: אף  $x$ .
- ב. 1. אין חיתוך עם ציר  $x$ . 2. הפונקציה שלילית לכל  $x$ . 3.  $(2, -4)$  4.  $y = -4$ .
5. א. ג. 1.  $(0, 3)$ ,  $(-1, 0)$ ,  $(3, 0)$  2.  $x < -1$  או  $x > 3$  3.  $-1 < x < 3$  4.  $x < 1$ .
- 8) א.  $(-1, -2)$ ,  $(4, 3)$  ב.  $(2, 3)$ .
- 9) א.  $(-1, 5)$ ,  $(4, 20)$  ב.  $(2, 3)$ .
- 10) א. 1. פרבולה ישרה. 2.  $(-1, -4)$  3.  $(0, -3)$ ,  $(-3, 0)$ ,  $(1, 0)$  4.  $y = -4$ .
- ב. 1.  $(-1, -5)$ ,  $(0, -7)$  2.  $y = -5$ .
- 11) א. 1.  $(0, 0)$  2.  $(0, 0)$  4.  $y = 0$ .
- ב. 1.  $(2, -2)$  2. לא. 3.  $y = -2$  4.  $(0, -6)$  5.  $(4, -6)$ .

- (1, -5), (5, 3) .1 .ב.  $2 < x < 4$  .2 (4, -1), (2, -3) .1 .א(12)
- .2  $1 < x < 5$  .3  $x > 5$  או  $x < 1$  .ג. .1 (2, 8) .2  $x \neq 2$  .3 לאף  $x$  .
- (4, 0), (2, 4) .1 .א(13) .2 (0, 3), (-1, 0) .3  $-1 < x < 0$  או  $x > 0$  .ב. .1  $x < -1$  או  $x > 0$  .2  $2 < x < 4$  .3  $x < 2$  או  $x > 4$  .2
- A(-2, 5), B(4, 5), C(1, -4) .א(14)
- .ב.  $S_{\Delta ABC} = 27$  יח"ר .ג.  $S_{ABEF} = 25$  יח"ר
- $S_{EBMF} = 40\frac{1}{2}$  יח"ר .ב. M(3, 9), F(6, 0), E(0, 0) C(0, 14), B(0, 9), A(10, 9) .א(15)
- .ג.  $S_{\Delta ABC} = 25$  יח"ר .ד.  $S_{\Delta AMC} = 17\frac{1}{2}$  יח"ר
- $S_{DBFC} = 16$  יח"ר .1 .ב. F(2, 4), D(-2, 0), C(4, 0), B(0, 4), A(1, 4\frac{1}{2}) .א(16)
- .2  $S_{OBFC} = 12$  יח"ר .3  $S_{\Delta DAC} = 13\frac{1}{2}$  יח"ר .4  $S_{\Delta BOC} = 8$  יח"ר .5  $S_{\Delta DFC} = 12$  יח"ר
- .א(17) Q(5, 6), P(2, 3), C(-1, 0) .ב.  $S_{\Delta CQM} = 18$  יח"ר .ג.  $S_{NPQM} = 13\frac{1}{2}$  יח"ר
- .א(18) D(-4, 0), C(2, 0), B(0, 8), A(-2, 8) .ב.  $S_{ABCD} = 32$  יח"ר .ג.  $S_{\Delta BDC} = 24$  יח"ר
- .א(19) (0, 5), (1, 0), (5, 0) .ב.  $x > 5$  או  $x < 1$  .ג.  $x = 0$ ,  $x = 10$
- .א(20) (2, 0), (0, -4) .ב. עבור כל  $x \neq 2$  .ג. (2, 0) .ד.  $x > 2$
- .א(21) (3, 0), (-2, 0) .ב. שלילית:  $x = 4$  חיובית:  $x = 0$  .ג.  $x > 3$  או  $x < -2$
- .א(22) (3, 0), (-4, 0), (0, -12) .ב.  $x > 3$ ,  $x < -4$  .ג.  $(-\frac{1}{2}, -12\frac{1}{4})$  .ד.  $x > -\frac{1}{2}$
- .א(23) (6, 9), (1, 4) .ב.  $1 < x < 6$
- .א(24) (-1, -1) .ב.  $x > -1$  .ג.  $-2 < x < 0$
- .א(25) (0, -6) .אין חיתוך עם ציר ה-x .ב. הפונקציה שלילית לכל ערך של  $x$  .ג. (2, -2)
- .ד. חותך בנקודה אחת שהיא קדקוד הפרבולה (2, -2) .ה.  $x < 2$
- .א(26)  $y = -3$  .ב. נקודה אחת (3, -3) .ג. ישנן שתי נקודות משותפות. ההסבר: שתי הנקודות הן (1, -3), (3, -3) או: הישר הנתון נמצא מעל נקודת המינימום של הפרבולה.
- .א(27) גרף (1) מתאים לפונקציה  $f(x)$  וגרף (2) מתאים לפונקציה  $g(x)$  .הסבר: כאשר המקדם של  $x^2$  חיובי לפרבולה יש נקודת מינימום, וכאשר המקדם של  $x^2$  שלילי לפרבולה יש נקודת מקסימום. הסבר אחר אפשרי: גרף (1) חותך את ציר ה-y בראשית הצירים – בנקודה (0, 0), וגרף (2) אינו עובר דרך ראשית הצירים.
- .ב. A(4, 0), B(-1, 0), C(0, 4) .ג.  $x = -0.5$

**28** א. גרף (1) מתאים לפונקציה  $f(x)$ , גרף (2) מתאים לפונקציה  $g(x)$ . הסבר: כאשר המקדם של  $x^2$  חיובי לפרבולה יש נקודת מינימום, וכאשר המקדם של  $x^2$  שלילי לפרבולה יש נקודת מקסימום. ב. על גרף הפונקציה  $g(x)$ . הסבר: על ידי הצבה, או: רק על גרף הפונקציה  $g(x)$  יכול להתקבל ערך פונקציה -21 או: כל נימוק נכון אחר. ג.  $(-2,0)$ ,  $(2,4)$ .

**29** א. גרף (1) מתאים לפונקציה  $f(x)$ , גרף (2) מתאים לפונקציה  $g(x)$ . הסבר: פונקציה  $f(x)$  מייצגת פונקציה ריבועית, ופונקציה  $g(x)$  מייצגת פונקציה קווית.

ב.  $(4,-3)$ ,  $(1,0)$  ג.  $1 < x < 4$  ד.  $(3,-4)$ . ה. יורדת:  $x < 3$ , עולה:  $x > 3$ .

**30** א.  $A(-3,0)$ ,  $B(0,6)$ ,  $C(1,0)$  ב. על ידי הצבה ג.  $x < -3$  או  $x > 0$ .

**31** א.  $A(-1,7)$ ,  $B(7,7)$  ב.  $D(3,-9)$  ג. 16 יח' ד. 64 יח"ר.

**32** א.  $A(-5,0)$ ,  $B(1,0)$  ב.  $C(-2,9)$  ג. שטח משולש CAO הוא 22.5 יח"ר,

ושטח משולש COB הוא 4.5 יח"ר.

**33** א.  $A(4,3)$  ב.  $B(2,-1)$  ג.  $(2,-5)$ .

**34** א.  $A(3,0)$ ,  $B(8,0)$  ב.  $A(1,-14)$ ,  $D(10,-14)$  ג. 98 יח"ר.

**35** א. גרף (1) מתאים לפונקציה  $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 - 2$ , וגרף (2) מתאים

לפונקציה  $y = -x^2 - 6x - 11$ . הסבר: כאשר המקדם של  $x^2$  חיובי לפרבולה יש

נקודת מינימום, וכאשר המקדם של  $x^2$  שלילי לפרבולה יש נקודת מקסימום.

ב.  $(-3,-2)$  ג.  $x > -3$  ד.  $x > -3$ .

**36** א.  $y = -2x^2 + 4x$  מתאים לגרף (2),  $y = x^2 + 2x + 6$  מתאים לגרף (1).

ב. קדקוד פרבולה (1) הוא  $(-1,5)$ , קדקוד פרבולה (2) הוא  $(1,2)$ .

ג. נימוק אפשרי: על ידי פתרון אלגברי.

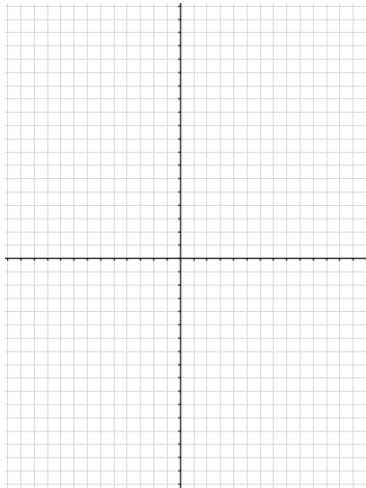
## תרגול נוסף:

1) קבע אלו מהפרבולות הבאות הן ישרות ואלו הפוכות ("מחייכת" או "בוכה"):

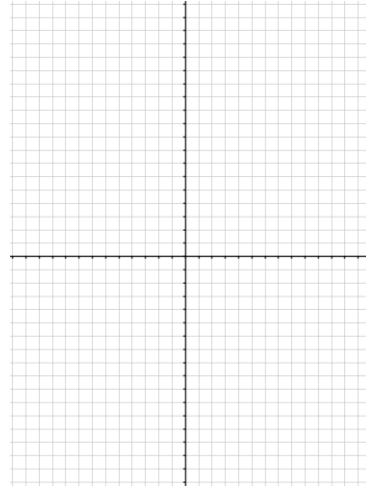
א. $y = x^2$	ב. $y = -x^2 + 1$	ג. $y = 3x^2 - 12x$
ד. $y = x^2 + 5x + 6$	ה. $y = 2x^2 - 7x + 4$	ו. $y = -2x^2 - 2x + 1$
ז. $y = 12 - 6x - 6x^2$	ח. $y = 4x + x^2$	ט. $y = 4x^2 + 8$

2) שרטט את הפרבולות הבאות במערכת צירים ע"י הצבת נקודות:

ב.  $y = 2x^2$



א.  $y = x^2$



3) מצא את קדקודי הפרבולות הבאות:

א. $y = x^2 - 2x$	ב. $y = 2x^2 + 4$
ג. $y = x^2 + x + 5$	ד. $y = x^2 - 5x - 6$
ה. $y = 2x^2 - 8x + 10$	ו. $y = 5x^2 - 4x - 1$
ז. $y = -2x^2 + 6x - 9$	ח. $y = -10x^2 - 8x - 1$

4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולות הבאות:

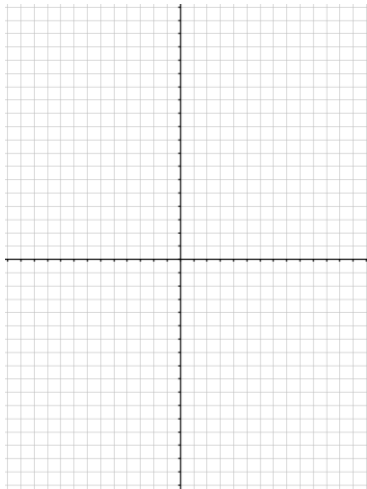
א. $y = x^2 + 5x$	ב. $y = 2x^2 - 8$
ג. $y = x^2 + 4x + 5$	ד. $y = x^2 - 5x - 6$
ה. $y = 2x^2 - 8x + 10$	ו. $y = -6x^2 - 4x + 1$
ז. $y = -3x^2 + 12x - 16$	ח. $y = -10x^2 - 8x - 6$

5) מצא את נקודות החיתוך של הפרבולות הבאות עם הצירים:

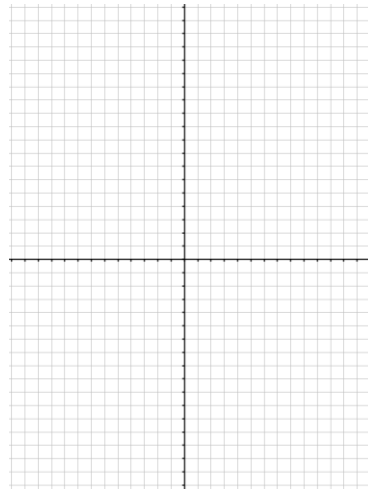
א. $y = x^2 + 7x$	ב. $y = 3x^2 - 12$
ג. $y = x^2 + 6x + 8$	ד. $y = 3x^2 - 2x - 1$
ה. $y = 2x^2 - 2x + 9$	ו. $y = x^2 - 10x + 25$
ז. $y = -4x^2 - 4x - 1$	ח. $y = -2x^2 + 7x - 6$

6) שרטט את הפרבולות הבאות ע"י מציאת נקודות החיתוך שלהן עם הצירים :

ב.  $y = (x+1)(x-4)$

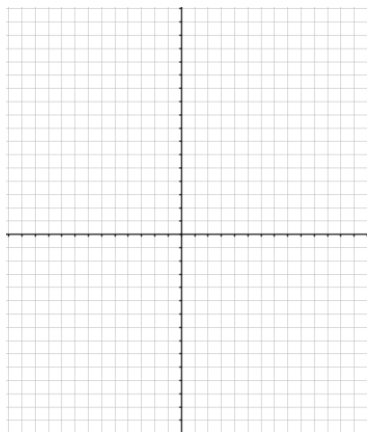


א.  $y = x^2 + 4x - 5$

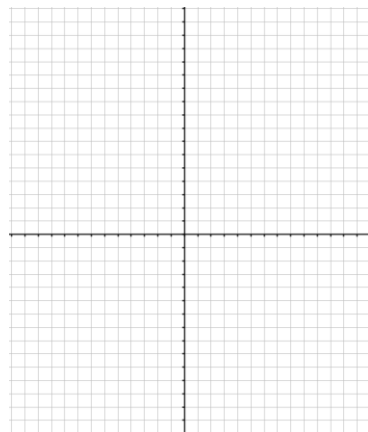


7) שרטט את הפרבולות הבאות ע"י מציאת נקודות החיתוך שלהן עם הצירים ומציאת קדקוד הפרבולה :

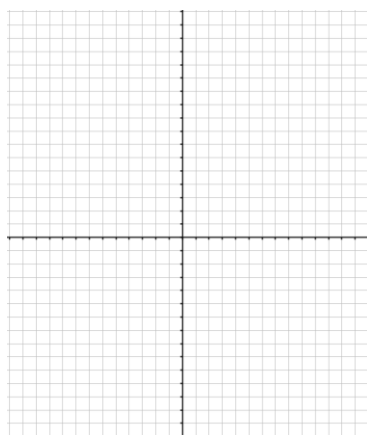
ב.  $y = (x+1)(x-4)$



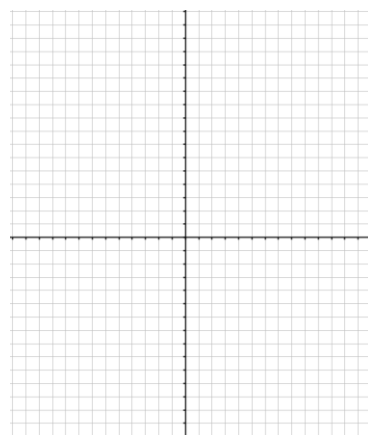
א.  $y = x^2 + 4x - 5$



ד.  $y = (x-3)(x+4)$



ג.  $y = x^2 - 6x + 8$



8 מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות והישרים הבאים :

$y = 2x^2 - 6x$	.ב	$y = -x^2 + 6x$	.א
$x = 4$		$y = 8$	

$y = x^2 - 6x + 8$	.ד	$y = 2x^2 - 3x + 10$	.ג
$y = x - 2$		$x = 0$	

$y = x^2 + 10x + 24$	.ו	$y = -x^2 + 5x$	.ה
$y = 8x + 27$		$y = x + 3$	

9 מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות הבאות :

$y = x^2 - 10x + 8$	.ב	$y = -x^2 + 8x - 5$	.א
$y = -x^2 + 4x - 4$		$y = x^2 - 6x + 15$	

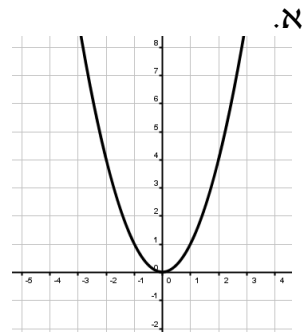
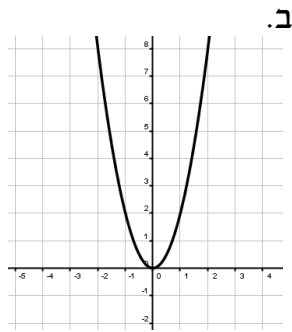
$y = x^2 - 2x + 4$	.ד	$y = x^2 - 12x + 40$	.ג
$y = x^2 + 6x - 28$		$y = -x^2 + 8x + 8$	

$y = 3x^2 + 4x + 1$	.ו	$y = 2x^2 + 4x + 1$	.ה
$y = 2x^2 + 6x$		$y = x^2 + 6x + 4$	

## תשובות סופיות:

1) מחייכת: א', ג', ד', ה', ח', ט'. עצובה: ב', ו', ז'.

2)



3) א.  $(1, -1)$  ב.  $(0, 4)$  ג.  $(-\frac{1}{2}, 4\frac{3}{4})$  ד.  $(2.5, -12.25)$  ה.  $(2, 2)$  ו.  $(0.4, -1.8)$  ז.  $(1.5, -4.5)$  ח.  $(-0.4, 0.6)$ .

4) א. עולה:  $x > -2.5$  יורדת:  $x < -2.5$  ב. עולה:  $x > 0$  יורדת:  $x < 0$  ג. עולה:  $x > -2$  יורדת:  $x < -2$  ד. עולה:  $x > 2.5$  יורדת:  $x < 2.5$

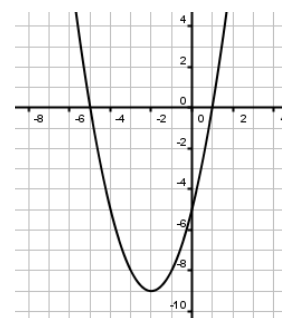
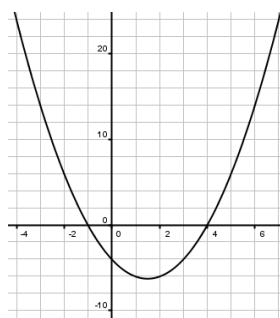
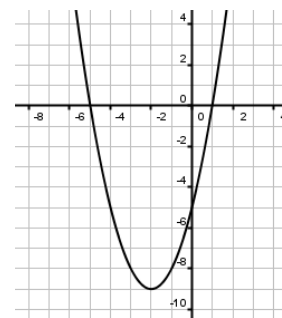
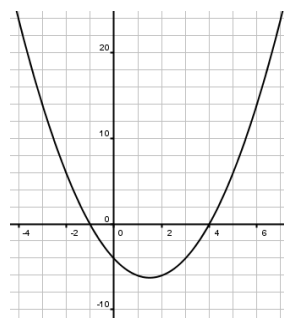
ה. עולה:  $x > 2$  יורדת:  $x < 2$  ו. עולה:  $x < -\frac{1}{3}$  יורדת:  $x > -\frac{1}{3}$

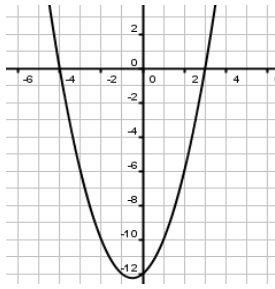
ז. עולה:  $x < 2$  יורדת:  $x > 2$  ח. עולה:  $x < -0.4$  יורדת:  $x > -0.4$

5) א.  $(0, 0)$ ,  $(-7, 0)$  ב.  $(0, -12)$ ,  $(\pm 2, 0)$  ג.  $(-2, 0)$ ,  $(-4, 0)$ ,  $(0, 8)$

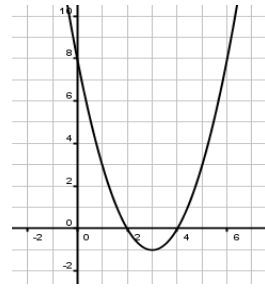
ד.  $(1, 0)$ ,  $(-\frac{1}{3}, 0)$ ,  $(0, -1)$  ה.  $(0, 9)$  ו.  $(0, 25)$ ,  $(5, 0)$  ז.  $(0, -1)$ ,  $(-0.5, 0)$

ח.  $(2, 0)$ ,  $(1.5, 0)$ ,  $(0, -6)$ .





.ד



.ג

(1,4) , (3,6) .ה (5,3) , (2,0) .ד (0,10) .ג (4,8) .ב (4,8) , (2,8) .א (8)

.ו (1,35) , (-3,3)

(4,12) .ד (2,20) , (8,8) .ג (1,-1) , (6,-16) .ב (2,7) , (5,10) .א (9)

.ו (1,8) .ו (-1,-1) , (3,31) .ה



## פרק 3 - סדרות:

### סדרה חשבונית:

- (1) בסרטון זה מוסבר מהי סדרה, ומהי סדרה חשבונית.
- (2) בסרטון מוצגת נוסחת האיבר הכללי בסדרה חשבונית.
- (3) נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $1, 5, 9, \dots$  מצאו את:  $a_8, a_{23}$ .
- (4) מצא את האיבר הראשון בסדרה הבאה:  $a_{11} = 12, d = -6$ .
- (5) מצאו את הפרש הסדרה בסדרה הבאה:  $a_1 = 5, a_{13} = 77$ .
- (6) מצאו כמה איברים יש בסדרה הבאה:  $-6, -1, 4, \dots, 39$ .
- (7) מצאו את מספר איברי הסדרה בסדרה הבאה:  $a_1 = -1, d = -3, a_n = -79$ .
- (8) בסדרה חשבונית האיבר העשירי הוא 73 והאיבר ה-16 הוא 103. מצא את  $a_1$  ואת  $d$ .
- (9) בסדרה חשבונית נתון: 
$$\begin{cases} a_3 + a_7 = 32 \\ a_6 + a_9 = 47 \end{cases}$$
 מצא את  $a_1$  ואת  $d$ .
- (10) בסדרה חשבונית נתון:  $a_{18} = 51, a_{11} = 30$ . חשב את האיבר החמישי בסדרה.
- (11) בסדרה חשבונית סכום האיברים החמישי והשמיני הוא עשרים ואחד. הפרש בין האיבר התשיעי לאיבר השני הוא 35. חשב את האיבר התשיעי בסדרה.
- (12) בסדרה חשבונית סכום שלושת האיברים הראשונים הוא 33 והאיבר התשיעי הוא 39. מצא את  $a_1$  ו- $d$ .
- (13) בסדרה חשבונית האיבר השמיני גדול ב-6 מהאיבר החמישי. האיבר האחד עשר גדול פי 3 מהאיבר הראשון. מצא את האיבר הראשון ואת הפרש הסדרה.
- (14) נתונה סדרה חשבונית:  $7, 12, 17, 22, \dots$ . מצא את מיקומו הסידורי של המספר 157 בסדרה.

15) בין המספרים 9 ל-65 יש להכניס 7 מספרים, כך שכל תשעת המספרים יהוו סדרה חשבונית. מצא את המספרים.

16) נתונה סדרה חשבונית שאיבריה:  $112, 117, 122, 127, 132$ . מצא בסדרה זו שלושה איברים עוקבים שסכומם 51. מצא גם את מיקומם בסדרה.

17) כמה מספרים בין 100 ל-200 מתחלקים ב-6 בלי שארית?

18) נתונים כל המספרים התלת ספרתיים:  $100, 101, 102, \dots, 999$ . מצא כמה מספרים מתחלקים ב-9 בלי שארית.

19) **בסרטון זה מוסבר מהי סדרה המוגדרת על ידי כלל הנסיגה.**

נתונה סדרה המוגדרת על ידי כלל נסיגה לכל  $n$  טבעי: 
$$\begin{cases} a_1 = 5 \\ a_{n+1} = a_n + 4 \end{cases}$$
 מצא את שלושת האיברים הראשונים בסדרה.

20) **בסרטון זה מוצגת הנוסחה לחישוב סכום סדרה חשבונית.**

נתונה סדרה חשבונית:  $18, 22, 26$  בסדרה זו 14 איברים. חשב את סכום הסדרה.

21) נתונה סדרה בת 7 איברים. איברה הראשון הוא 3 וסכום כל איבריה הוא 105. חשב את הפרש הסדרה.

22) בסדרה חשבונית שבה 10 איברים הפרש הסדרה הוא 6 וסכום איברי הסדרה הוא 300. חשב את האיבר הראשון של הסדרה.

23) נתונה סדרה חשבונית:  $5, 7, 9, \dots$ . סכום כל איברי הסדרה הוא 60. חשב את מספר איברי הסדרה.

24) נתונה סדרה חשבונית:  $5, 11, 17, \dots$ . חשב כמה איברים עוקבים בסדרה החל מהאיבר הראשון יש לחבר כדי שסכומם יהיה 800? מצא את ערכו של האיבר האחרון בסדרה.

25) בסדרה חשבונית האיבר השביעי גדול פי 5 מהאיבר הראשון, והאיבר השישי גדול ב-8 מהאיבר השני. מהו סכום 50 האיברים הראשונים?

26) בסדרה חשבונית האיבר החמישי גדול פי 2 מהאיבר השלישי. סכום עשרת האיברים הראשונים הוא 90. חשב את האיבר השביעי בסדרה.

27) בסדרה חשבונית האיבר השלישי הוא 50 והאיבר השמיני הוא 30.  
כמה איברים בסדרה אם סכומם 418 (הבחן בין שני מקרים).

### שאלות מילוליות שונות – סדרה חשבונית:

28) באולם קולנוע יש 20 שורות. בשורה הראשונה 15 כסאות ובכל שורה יש 3 כסאות יותר מאשר בשורה הקודמת לה. כמה כסאות יש בכל האולם?

29) משכורתו ההתחלתית של פועל היא 4000 ₪.

בכל חודש עלתה משכורתו ב-50 ₪.

א. כמה הרוויח הפועל בחודש ה-12 לעבודתו?

ב. כמה הרוויח הפועל בשנה הראשונה לעבודתו?

30) מגדל מורכב מקוביות המונחות זו על זו. אורך הצלע של הקובייה התחתונה הוא 20 ס"מ. הצלע של כל קובייה אחרת קצרה ב-2 ס"מ מזו שמתחתיה. גובה המגדל 90 ס"מ. כמה קוביות במגדל?

31) מפעל, המייצר חלקי חילוף למכוניות, ייצר בחודש הראשון (חודש ינואר) 2,000 פריטים. בגלל דרישות השוק, הגביר המפעל את הייצור בכל חודש ב-120 פריטים יותר מאשר בחודש הקודם.

א. כמה פריטים ייצר המפעל בחודש ה-12 (חודש דצמבר)?

ב. כמה פריטים ייצר המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?

ג. הרווח הנקי מכל פריט הוא 900 ₪.

כמה הרוויח המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?



32) במבנה עם גג משופע יש שני קירות תמיכה זהים.

כל קיר עשוי מעמודים אנכיים של צינורות ברזל (ראו סרטוט).

אורכו של העמוד הגבוה ביותר בכל אחד מהקירות הוא 9 מטרים.

אורכו של העמוד הקצר ביותר הוא 6 מטרים ו-20 ס"מ.

אורכו של כל עמוד קצר מהקודם לו ב-40 ס"מ.

א. כמה עמודים יש בקיר תמיכה אחד?

ב. בכמה מטרים של צינור ברזל השתמשו לבניית שני הקירות?

ג. מחירו של מטר אחד צינור ברזל הוא 30 ₪.

מה המחיר ששילמו עבור צינורות הברזל לבניית שני הקירות?



33) על שולחן מסדרים מטבעות של 10 אגורות במשולש באופן הבא :  
 בשורה הראשונה – מטבע אחד, בשורה השנייה – 2 מטבעות,  
 בשורה השלישית – 3 מטבעות וכן הלאה (ראו סרטוט).

- א. כמה מטבעות תהיינה בשורה העשירית?  
 ב. מהו מספר המטבעות הדרוש ליצירת משולש שבו 10 שורות?  
 ג. לבניית משולש משתמשים ב- 210 מטבעות.  
 כמה שורות של מטבעות יהיו במשולש זה?

34) אבן, הנופלת באופן חופשי, עוברת בשנייה הראשונה מרחק של 3 מטרים, ובכל אחת מן השניות הבאות היא עוברת 2 מטרים יותר מאשר בשנייה הקודמת לה. כדי למדוד את העומק של בור, שחררו אבן שנפלה באופן חופשי לתחתית הבור.

- א. מה המרחק שעברה האבן בשנייה השישית?  
 ב. האבן הגיעה לתחתית הבור כעבור 6 שניות מתחילת הנפילה.  
 מה עומק הבור?

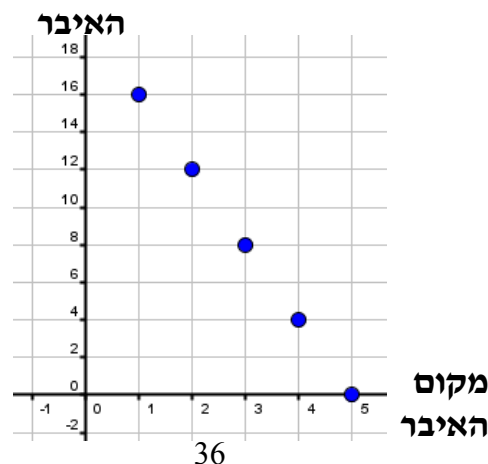
35) דני צריך לשלוח בדואר 6 חבילות במשקלים שונים. עלות הבולים למשלוח החבילה תלויה במשקל החבילה. מחירי הבולים הנייל יוצרים סדרה חשבונית. מחיר הבול היקר ביותר גדול פי 6 מהבול הזול ביותר. סך הכול שילם דני 105 ₪.

- א. מהו מחיר הבול הזול ביותר?  
 ב. מהו מחיר הבול היקר ביותר?

36) שני ושרון מתכוננות לבחינה הפסיכומטרית. כל אחת מהן צריכה ללמוד 600 מיילים חדשות. שני החליטה שתלמד מדי יום 40 מיילים. שרון בנתה תכנית עבודה כך, שביום הראשון תלמד 15 מיילים ומדי יום תלמד 10 מיילים יותר מאשר ביום הקודם.

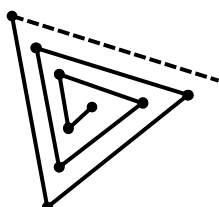
- א. כמה ימים למדה שני לבחינה?  
 ב. מי מבין השתיים תסיים את לימוד המילים מוקדם יותר? נמקו.

37) בגרף שלפניך מתוארים חמשת האיברים הראשונים של סדרה חשבונית :

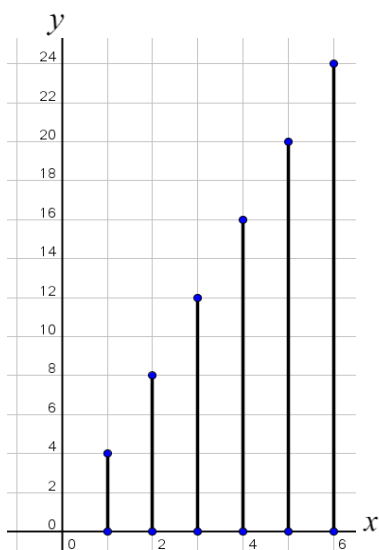


- א. מצא על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה ואת הפרש הסדרה.  
 ב. חשב את סכום עשרים האיברים הראשונים של הסדרה.  
 ג. סכום של כמה איברים ראשונים בסדרה שווה ל-0?

38) אמן מחליט ליצור צורה המורכבת ממוטות כך שכל אחד מחובר בקצהו לאחר.  
 (ראה איור). ידוע כי כל מוט ארוך מקודמו בגודל קבוע.



- אורך המוט הראשון הוא מטר אחד.  
 א. אורך המוט החמישי הוא 9 מטרים.  
 באיזה גודל ארוך כל מוט מקודמו?  
 ב. האמן השתמש באורך כולל של 121 מטרים.  
 מכמה מוטות בנה האמן את הצורה?



39) כדי לבנות מתקן תמיכה למסילה משופעת, צייר רן את הסקיצה הבאה במערכת צירים:

רן הסביר לחבריו, כי היות והמסילה המשופעת ישרה, יש לשמור על הפרש קבוע בין המוטות (כל מוט צריך להיות גדול בגודל קבוע מקודמו). כמו כן, הסביר רן לחבריו כי ציר ה- $x$  באיור שלו מייצג את מספר המוט וציר ה- $y$  מייצג את אורך המוט במטרים.

א. מצאו על-פי הגרף את אורך המוט הקצר ביותר בסדרת המוטות, ואת ההפרש בין שני מוטות סמוכים.

ב. רן וחבריו רוצים לדעת מהו אורך המתכת הכללי שעליהם לרכוש על מנת לבנות מתקן התמיכה המכיל 9 מוטות. חשבו את אורך המתכת הכללי.

40) נתונה סדרה חשבונית:  $11, 14, 17, \dots$

- א. סכום איברי הסדרה הוא 861. כמה איברים בסדרה?  
 ב. שי טוען כי כדי לחשב את הערך הממוצע של הסדרה יש לחלק את סכום הסדרה במספר איבריה. האם שי צודק? אם כן – חשב את הממוצע הסדרה. אם לא – נמק.

## תשובות סופיות:

- (3  $a_8 = 29, a_{23} = 89$  (4  $a_5 = 72$  (5  $a_6 = 6$  (6  $a_{10} = 10$  (7  $a_{27} = 27$  (8  $a_5 = 28, d = 5$  (9  $a_1 = 4, d = 3$
- (10  $a_5 = 12$  (11  $a_9 = 23$  (12  $a_1 = 7, d = 4$  (13  $a_1 = 10, d = 2$  (14  $a_{31} = 157$
- (15  $a_9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, 65$  (16  $a_{25} = 12, a_{24} = 17, a_{23} = 22$  (17  $n = 17$
- (18  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 13$  (19  $S_{14} = 0$  (20  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 13$  (21  $a_4 = 22$  (22  $a_3 = 3$  (23  $a_6 = 6$
- (24  $n = 16, a_{16} = 95$  (25  $S_{50} = 2600$  (26  $a_7 = 12$  (27  $n = 11$  או  $n = 19$
- (28  $570$  כיסאות. (29 א.  $4550$  ש. ב.  $51300$  ש. (30  $6$  קוביות.
- (31 א.  $3320$  פריטים. ב.  $31920$  פריטים. ג.  $28,728,000$  ש.
- (32 א.  $8$ . ב.  $121$  מטרים ו- $60$  ס"מ. ג.  $3648$  ש.
- (33 א.  $10$ . ב.  $55$ . ג.  $20$ . (34 א.  $13$  מטרים. ב.  $48$  מטרים.
- (35 א.  $5$  ש. ב.  $30$  ש. (36 א.  $15$  ימים. ב. שרון (סיימה ללמוד ב- $10$  ימים).
- (37 א.  $a_1 = 16, d = -4$ . ב.  $-440$ . ג.  $9$  איברים.
- (38 א.  $2$  מטרים. ב.  $11$  מוטות.
- (39 א.  $a_1 = 4, d = 4$ . ב.  $180$  מטרים.
- (40 א.  $21$  איברים. ב. שי צודק. ממוצע הסדרה הוא  $41$ .

## סדרה הנדסית:

1) בסרטון זה מוסבר מהי סדרה הנדסית ומוצגת נוסחת האיבר הכללי בסדרה הנדסית.

2) נתונה סדרה הנדסית:  $2, 8, 32, \dots$

- א. מהו האיבר הראשון בסדרה?
- ב. מהי מנת הסדרה?
- ג. מצא את האיבר השביעי ואת האיבר העשירי.

3) בסדרה הנדסית 5 איברים. נתון כי האיבר האחרון הוא 48 והאיבר הראשון הוא 3. מצא את מנת הסדרה ואיברי הסדרה (הבחן בין שני מקרים).

4) נתונה סדרה הנדסית שבה:  $a_9 = 768, q = 2$ .

- א. מצא את האיבר הראשון בסדרה.
- ב. מצא את  $a_{11}$ .

5) נתונה סדרה שבה האיבר הראשון הוא 6, והאיבר השישי הוא 1458.

- א. מצא את מנת הסדרה
- ב. מצא את ששת איברי הסדרה.

6) נתונה סדרה הנדסית שבה:  $\begin{cases} a_1 = 16 \\ a_3 = 4 \end{cases}$

מצא את מנת הסדרה ואת שלושת איברי הסדרה הראשונים (הבחן בין שני מקרים).

7) בסדרה הנדסית נתון:  $\begin{cases} a_2 = 14 \\ a_5 = 112 \end{cases}$ . מצא את  $a_1$  ו- $q$ .

8) בסדרה הנדסית נתון:  $\begin{cases} a_4 = 80 \\ a_6 = 20 \end{cases}$ . מצא את  $a_1$  ו- $q$ .

9) נתונה סדרה הנדסית שאיברה הראשון 8 ואיברה האחרון 8192.

מנת הסדרה היא 2. מצא את מספר איברי הסדרה.

10) נתונה סדרה הנדסית:  $4, 12, 36, \dots$

- א. מצא את האיבר השמיני בסדרה.
- ב. מצא את מיקומו של האיבר שערכו 2916 בסדרה.

- (11) בין המספרים 10 ל-810 יש להכניס שלושה מספרים, כך שתתקבל סדרה הנדסית.
- מצא את מנת הסדרה.
  - מצא את האיבר השני בסדרה אם זו סדרה עולה.
  - מצא את האיבר השני בסדרה אם זו סדרה לא עולה ולא יורדת.

- (12) הפרסים שחולקו במשחק שחמט מהווים סדרה הנדסית.  
 הפרס הראשון היה על סך 25,600 ₪. הפרס השמיני והאחרון היה 200 ₪.  
 פי כמה היה קטן כל פרס מקודמו?

- (13) משכורתו של עובד בחברת הייטק גדלה בכל חודש פי מספר קבוע מאשר בחודש הקודם לו. בחודש השלישי הרוויח העובד 14,400 ₪. בחודש החמישי הרוויח 20,736 ₪. כמה הרוויח בחודש הראשון לעבודתו? פי כמה יותר הרוויח בכל חודש?

- (14) מספר הברגים שמייצרים בכל יום במפעל מסוים מהווה סדרה הנדסית.  
 ביום הראשון ייצרו במפעל 1000 ברגים. בכל יום מייצרים ב-20% יותר ברגים מאשר ביום הקודם. חשב את מספר הברגים שייצרו ביום השלישי לעבודה.

- (15) בסרטון זה מוסבר מהי סדרה המוגדרת על ידי כלל הנסיגה.

$$\cdot \begin{cases} a_1 = 4 \\ a_{n+1} = 3 \cdot a_n \end{cases} : \text{טבעי } n \text{ כלל נסיגה לכל } n$$

הסבר מדוע סדרה זו היא הנדסית ומצא את שלושת איבריה הראשונים.

$$\cdot \begin{cases} a_{n+1} = 4 \cdot a_n \\ a_1 = 3 \end{cases} : \text{נתונה סדרה המוגדרת לפי כלל נסיגה}$$

- הסבר מדוע סדרה זו היא הנדסית.
- מהי מנת הסדרה?
- כתוב את 4 האיברים הראשונים של הסדרה.

- (17) בסרטון זה מוצגת הנוסחה לחישוב סכום סדרה הנדסית.

- נתונה הסדרה ההנדסית:  $1, 3, 9, \dots$ . מצא את  $S_6$  ו- $S_{12}$ .
- נתונה סדרה הנדסית:  $3, -6, 12, \dots$ . חשב את סכום עשרת האיברים הראשונים בסדרה.
- נתונה סדרה הנדסית שאיבריה:  $729, 486, 324, \dots$ . חשב את  $S_7$ .



## שאלות מילוליות שונות – סדרה הנדסית:

18) רץ למרחקים ארוכים עובר בכל שעה  $\frac{2}{3}$  מהמרחק שעבר בשעה הקודמת.

בשעה הרביעית עבר 320 מטרים.

א. איזה מרחק עבר בשעה הראשונה?

ב. איזה מרחק עבר בכל 4 השעות?

19) בתחרות השתתפו 10 קבוצות. כל קבוצה זוכה בפרס בהתאם למיקומה בסיום התחרות. הפרסים מהווים סדרה הנדסית שבה כל פרס קטן מקודמו פי 2. הקבוצה במקום הראשון מקבלת את הפרס הגדול ביותר, והקבוצה במקום האחרון מקבלת את הפרס הקטן ביותר. קבוצת "יפת-דרך" סיימה את התחרות במקום השישי וקיבלה סכום של 4,000 ₪.

א. קבוצת "המכבים" סיימה במקום הראשון. מהו הסכום שקיבלה?

ב. קבוצת "הולכי-שוהים" סיימה את התחרות במקום האחרון.

מהו הסכום שקיבלה?

ג. מהו סכום הפרסים הכולל שחולק לכל הקבוצות המשתתפות בתחרות?

20) בכוורת דבורים נבדק ונמצא כי כמות הדבורים הכללית מתרבה פי 3 מדי חודש. בתחילה היו בכוורת 5 דבורים.

א. כמה דבורים תהיינה בכוורת לאחר חצי שנה?

ב. לאחר כמה חודשים יהיו בכוורת מעל ל-4000 דבורים?

## **תשובות סופיות:**

2) א.  $a_1 = 2$  . ב.  $q = 4$  . ג.  $a_{10} = 524,288$  ,  $a_7 = 8,192$  .

3)  $q = 2: 3, 6, 12, 24, 48$  ;  $q = -2: 3, -6, 12, -24, 48$

4) א.  $a_1 = 3$  . ב.  $a_{11} = 3,072$  . 5) א.  $q = 3$  . ב. 6, 18, 54, 162, 486, 1458 .

6)  $q = \frac{1}{2} \rightarrow 16, 8, 4$  ,  $q = -\frac{1}{2} \rightarrow 16, -8, 4$  . 7)  $q = 2, a_1 = 7$  . 8)  $a_1 = \pm 640$  ,  $q = \pm \frac{1}{2}$

9) 11) א.  $a_8 = 8,748$  . ב. 7) א.  $q = \pm 3$  . ב.  $a_2 = 30$  . ג.  $a_2 = -30$  .

12) פי 0.5 . 13)  $a_1 = 10,000$  ,  $q = 1.2$  . 14) 1440 . 15) 4, 12, 36 .

16) א. כל איבר גדול מקודמו בגודל קבוע. ב. 4 . ג. 3, 12, 48, 192 .

17) א.  $S_6 = 364$  ,  $S_{12} = 265,720$  . ב.  $S_{10} = -1023$  . ג.  $S_7 = 2,059$  .

18) א. 1080 מטרים . ב. 2600 מטרים .

19) א. 128,000 ₪ . ב. 250 ₪ . ג. 255,750 ₪ .

20) א. 3645 דבורים . ב. לאחר 7 חודשים .

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

$$(1) \quad \begin{cases} a_1 = 5 \\ a_{n+1} = a_n + 3 \end{cases} \quad \text{סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי על ידי כלל הנסיגה:}$$

- א. רשמו את ארבעת האיברים הראשונים בסדרה.  
ב. הסבירו מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה חשבונית עולה.  
ג. מצאו את האיבר ה-57 בסדרה.

$$(2) \quad \begin{cases} a_1 = 50 \\ a_{n+1} = a_n - 2 \end{cases} \quad \text{סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי על ידי כלל הנסיגה:}$$

- א. רשמו את ארבעת האיברים הראשונים בסדרה.  
ב. הסבירו מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה חשבונית יורדת.  
ג. מהו הפרש הסדרה?  
ד. חשבו את הסכום של עשרת האיברים הראשונים של הסדרה.

(3) נתונים כל המספרים התלת מספריים: 100, 101, 102, ....., 999.

- א. כמה מספרים תלת ספרתיים קיימים?  
ב. כמה מספרים תלת ספרתיים מתחלקים ב-5 (בלי שארית)?  
ג. כמה מספרים תלת ספרתיים אינם מתחלקים ב-5?

(4) המספר התלת-ספרתי הקטן ביותר המתחלק ב-7 בלי שארית הוא 105.  
המספר התלת-ספרתי הגדול ביותר המתחלק ב-7 בלי שארית הוא 994.  
מצאו כמה מספרים מבין המספרים התלת-ספרתיים מתחלקים ב-7 בלי שארית.

(5) סכום  $n$  האיברים הראשונים בסדרה החשבונית:  $1, 4, 7, \dots$  הוא כסכום  $n$  האיברים הראשונים בסדרה החשבונית:  $51, 49, 47, \dots$ . מצאו את  $n$ .

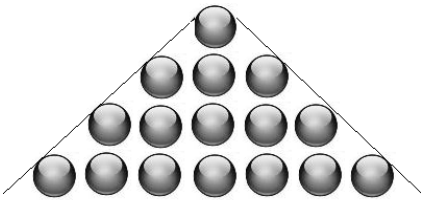
(6) מפעל, המייצר חלקי חילוף למכוניות, ייצר בחודש הראשון (חודש ינואר) 1,000 פריטים. בגלל דרישות השוק, הגביר המפעל את הייצור בכל חודש ב-100 פריטים יותר מאשר בחודש הקודם.

- א. כמה פריטים ייצר המפעל בחודש ה-12 (חודש דצמבר)?  
ב. כמה פריטים ייצר המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?  
ג. הרווח הנקי מכל פריט הוא 850 ₪.  
כמה הרוויח המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?



- 7) במבנה עם גג משופע יש שני קירות תמיכה זהים. כל קיר עשוי מעמודים אנכיים של צינורות ברזל (ראו סרטוט). אורכו של העמוד הגבוה ביותר בכל אחד מהקירות הוא 8 מטרים. אורכו של העמוד הקצר ביותר הוא 6 מטרים ו-20 ס"מ. אורכו של כל עמוד קצר מהקודם לו ב-30 ס"מ.

- א. כמה עמודים יש בקיר תמיכה אחד?  
 ב. בכמה מטרים של צינור ברזל השתמשו לבניית שני הקירות?  
 ג. מחירו של מטר אחד צינור ברזל הוא 20 ₪? מה המחיר ששילמו עבור צינורות הברזל לבניית שני הקירות?



- 8) על שולחן מסדרים כדורים בצורת משולש באופן הבא: בשורה הראשונה – כדור אחד, בשורה השנייה – 3 כדורים, בשורה השלישית – 5 כדורים וכן הלאה (ראו סרטוט).

- א. כמה כדורים יהיו בשורה העשירית?  
 ב. מהו מספר הכדורים הדרוש ליצירת משולש שבו 10 שורות?  
 ג. לבניית משולש משתמשים ב-289 כדורים. כמה שורות של כדורים יהיו במשולש זה?

- 9) אבן, הנופלת באופן חופשי, עוברת בשנייה הראשונה מרחק של 5 מטרים, ובכל אחת מן השניות הבאות היא עוברת 10 מטרים יותר מאשר בשנייה הקודמת לה. כדי למדוד את העומק של בור, שחררו אבן שנפלה באופן חופשי לתחתית הבור.  
 א. מה המרחק שעברה האבן בשנייה החמישית?  
 ב. האבן הגיעה לתחתית הבור כעבור 5 שניות מתחילת הנפילה. מה עומק הבור?

- 10) דני צריך לשלוח בדואר 4 חבילות במשקלים שונים. עלות הבולים למשלוח החבילה תלויה במשקל החבילה. מחירי הבולים הנ"ל יוצרים סדרה חשבונית. מחיר הבול היקר ביותר גדול פי 3 מהבול הזול ביותר. סך הכול שילם דני 120 ₪.  
 א. מהו מחיר הבול הזול ביותר?  
 ב. מהו מחיר הבול היקר ביותר?

- 11) אלון ונדב מתכוננים לבחינה הפסיכומטרית. כל אחד מהם צריך ללמוד 580 מילים חדשות. אלון החליט שילמד מדי יום 20 מילים. נדב בנה תכנית עבודה כך, שביום הראשון ילמד 10 מילים ומדי יום ילמד שתי מילים יותר מאשר ביום הקודם.  
 א. כמה ימים למד אלון לבחינה?  
 ב. מי מבין השניים יסיים את לימוד המילים מוקדם יותר? נמקו.

12) ספורטאי הלך 7 שעות רצופות. בכל שעה עבר מרחק השווה ל- $\frac{4}{5}$  מהמרחק

- שעבר בשעה הקודמת. בשעה השלישית הוא עבר 4000 מטר.  
א. חשבו את המרחק שעבר הספורטאי בשעה הראשונה.  
ב. חשב את כל המרחק שעבר הספורטאי במשך 7 שעות.

13) בסדרה הנדסית עולה האיבר החמישי הוא 48 והאיבר השביעי הוא 192.

- א. מצאו את האיבר הראשון בסדרה.  
ב. מצאו את סכום שבעת האיברים הראשונים בסדרה.

14) יש להכניס שלושה מספרים בין המספרים 31 ל-496, כך שתתקבל סדרה הנדסית שבה חמישה איברים.

- א. מצאו את האיבר השני בסדרה המתקבל, אם היא סדרה עולה.  
ב. מצאו את האיבר השני בסדרה המתקבל, אם היא איננה סדרה עולה.

15) האיבר הרביעי בסדרה הנדסית הוא 1,000. מנת הסדרה היא 5.

חשבו את סכום שמונת האיברים הראשונים בסדרה.

16) בתחרות השתתפו 10 קבוצות. כל קבוצה זוכה בפרס בהתאם למיקומה בסיום

התחרות. הפרסים מהווים סדרה הנדסית שבה כל פרס קטן מקודמו פי 2. הקבוצה במקום הראשון מקבלת את הפרס הגדול ביותר, והקבוצה במקום האחרון מקבלת את הפרס הקטן ביותר. קבוצת "עירוני תמר" סיימה את התחרות במקום השישי וקיבלה סכום של 20,000 ₪.

- א. קבוצת "צור יואב" סיימה במקום הראשון. מהו הסכום שקיבלה?  
ב. קבוצת "עירוני אפרת" סיימה את התחרות במקום האחרון. מהו הסכום שקיבלה?  
ג. מהו סכום הפרסים הכולל שחולק לכל הקבוצות המשתתפות בתחרות?

17) ההיקפים של משולשים שווי-צלעות מהווים סדרה הנדסית עולה.

בסדרה ישנם 8 משולשים.

אורך הצלע של המשולש הראשון הוא 2 ס"מ,

ואורך הצלע של המשולש השני הוא 6 ס"מ.



- א. מהו ההיקף של המשולש השלישי בסדרה?  
ב. מהי הצלע של המשולש האחרון בסדרה?  
ג. מהו סכום ההיקפים של שמונת המשולשים?

18) כאשר מסדרים את המשכורות של 5 עובדים בסדר עולה (מהמשכורת הנמוכה אל המשכורת הגבוהה), מקבלים סדרה הנדסית. המשכורת הנמוכה ביותר היא 4,000 ₪, והמשכורת הגבוהה ביותר היא 8,294.40 ₪.

- א. חשבו את מנת הסדרה ההנדסית.  
 ב. חשבו את סכום המשכורות של חמשת העובדים.  
 ג. חשבו את הממוצע של חמשת משכורות העובדים.

19) סדרה מוגדרת לכל  $n$  טבעי על-ידי כלל הנסיגה: 
$$\begin{cases} a_1 = 5 \\ a_{n+1} = a_n \cdot 4 \end{cases}$$

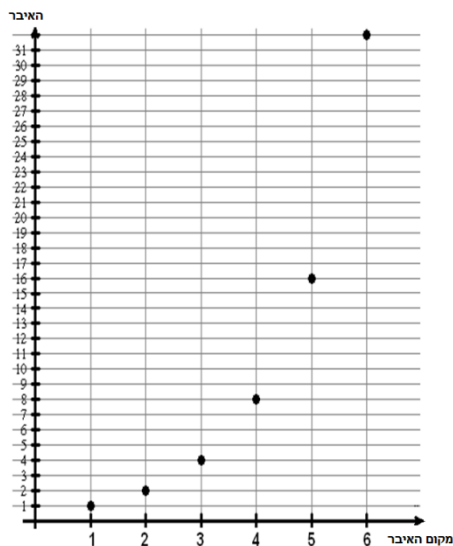
- א. רשמו את חמשת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ב. קבעו האם הסדרה ההנדסית עולה / קבועה / יורדת.  
 ג. חשבו את סכום עשרת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ד. חשבו את הממוצע של עשרת האיברים הראשונים בסדרה.

20) סדרה מוגדרת לכל  $n$  טבעי על-ידי כלל הנסיגה: 
$$\begin{cases} a_1 = 5 \\ a_{n+1} = -3 \cdot a_n \end{cases}$$

- א. הסבירו מדוע הסדרה היא סדרה הנדסית.  
 ב. רשמו את חמשת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ג. חשבו את סכום שמונת האיברים הראשונים בסדרה.

21) סדרה מוגדרת לכל  $n$  טבעי על-ידי כלל הנסיגה: 
$$\begin{cases} a_1 = 80 \\ a_{n+1} = \frac{a_n}{2} \end{cases}$$

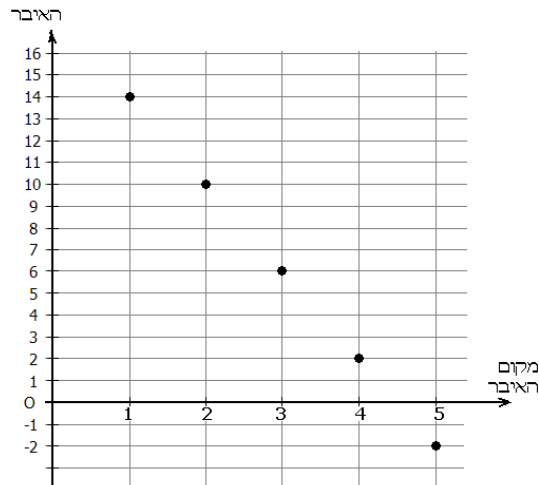
- א. רשמו את חמשת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ב. הסבירו מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה הנדסית יורדת.  
 ג. חשבו את סכום ששת האיברים הראשונים בסדרה.



22) בגרף שלפניכם מתוארת סדרה הנדסית.

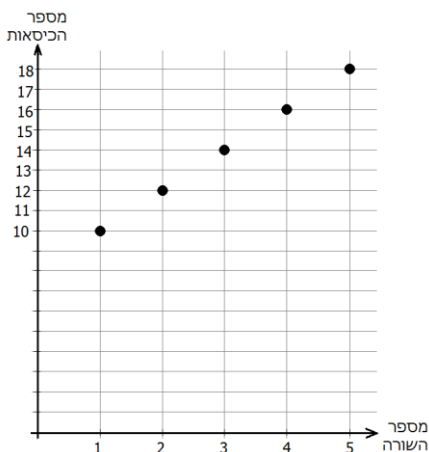
- א. מצאו על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה, ואת מנת הסדרה.  
 ב. חשבו את סכום עשרת האיברים הראשונים של הסדרה  
 (שימו לב! חלק מהאיברים אינם מופיעים בגרף).

23) בגרף שלפניכם מתוארים חמשת האיברים הראשונים של סדרה חשבונית.



- א. מצאו על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה, ואת הפרש הסדרה.  
 ב. חשבו את סכום עשרת האיברים הראשונים של הסדרה.  
 ג. סכום של כמה איברים ראשונים בסדרה שווה ל-0?

24) הגרף הבא מתאר את מספר הכיסאות באולם קולנוע, בכל אחת מחמש השורות הראשונות באולם.



- א. עבור חמש השורות הראשונות, קבעו בכמה כיסאות גדולה כל שורה מהשורה הקודמת לה.  
 ב. בהנחה שההפרש שמצאת בסעיף א' נשאר קבוע, מצאו:  
 1. כמה כסאות יש בשורה ה-15?  
 2. באולם הקולנוע יש 400 מקומות ישיבה. מהו מספר השורות באולם?

## תשובות סופיות:

- (1) א. 5, 8, 11, 14 ב. על-פי כלל הנסיגה כל איבר גדול ב- 3 מהאיבר הקודם לו. ג. 173.
- (2) א. 50, 48, 46, 44 ב. על-פי כלל הנסיגה כל איבר קטן ב- 2 מהאיבר הקודם לו.  
ג. 2. ד. 410.
- (3) א. 900 ב. 180 ג. 720.
- (4) 128.
- (5) 21.
- (6) א. 2100 פריטים. ב. 18600 פריטים. ג. 15,810,000 ₪.
- (7) א. 7 עמודים. ב. 99.4 מטרים. ג. 1988 ₪.
- (8) א. 19 כדורים. ב. 100 כדורים. ג. 17 שורות של כדורים.
- (9) א. 45 מטרים. ב. 125 מטרים.
- (10) א. 15 ₪. ב. 45 ₪.
- (11) א. 29 ימים. ב. נדב יסיים את למידת המילים במשך 20 יום ולכן הוא יסיים לפני אלון.
- (12) א. 6250 מטרים. ב. 24,696.4 מטרים.
- (13) א. 3. ב. 381.
- (14) א.  $a_2 = 62$ . ב.  $a_2 = -62$ .
- (15)  $S_8 = 781248$ .
- (16) א. 640,000 ₪. ב. 1250 ₪. ג. 1,278,750 ₪.
- (17) א. 54 ס"מ. ב. 4374 ס"מ. ג. 19,680 ס"מ.
- (18) א. 1.2. ב. 29,766.4 ₪. ג. 5,953.28 ₪.
- (19) א. 5, 20, 80, 320, 1280. ב. הסדרה היא סדרה הנדסית עולה, כי כל איבר בסדרה מתקבל מהאיבר הקודם על-ידי הכפלה במספר הקבוע 4 ג. 1,747,625 ד. 174,762.5.
- (20) א. הסדרה היא סדרה הנדסית כי כל איבר מתקבל מהקודם על-ידי הכפלה במספר הקבוע 3. ב. 5, -15, 45, -135, 405 ג. -8200.
- (21) א. 5, 10, 20, 40, 80. ב. הסדרה היא סדרה הנדסית יורדת, כי כל איבר קטן מקודמו פי 2 ג. 157.5.
- (22) א.  $q = 2, a_1 = 1$ . ב. 1023.
- (23) א.  $d = -4, a_1 = 14$ . ב. -40. ג. 8 איברים.
- (24) א. 2 כיסאות. ב. 1. 38 כיסאות. 2. 16 שורות.

## תרגול נוסף:

### סדרה חשבונית:

1) לפניכם סדרות חשבוניות. כתוב מהם  $a_1$  ו- $d$  בכל סדרה.

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| א. $1, 3, 5, \dots$          | ב. $2, 5, 8, \dots$                                   |
| ג. $21, 17, 13, \dots$       | ד. $50, 45, 40, \dots$                                |
| ה. $5, 8.5, 12, 15.5, \dots$ | ו. $6\frac{1}{3}, 7\frac{1}{3}, 8\frac{1}{3}, \dots$  |
| ז. $-38, -32, -26, \dots$    | ח. $-\frac{2}{5}, -\frac{8}{5}, -\frac{14}{5}, \dots$ |

2) מצאו את ערך האיבר  $a_n$  בסדרות הבאות:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| א. $a_1 = 4, d = 6, n = 23$   | ב. $a_1 = -35, d = -2, n = 15$           |
| ג. $a_1 = 68, d = -7, n = 20$ | ד. $a_1 = 5.5, d = 4\frac{1}{3}, n = 28$ |

3) פתרו את התרגילים הבאים:

- א. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $7, 7.5, 8, \dots$  מצאו את:  $a_9$ .
- ב. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $12, 10.5, 9, \dots$  מצאו את:  $a_{15}$ .
- ג. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $4, -1, -6, \dots$  מצאו את:  $a_{24}$ .
- ד. נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $-10, -6, -2, \dots$  מצאו את:  $a_{32}$ .

4) מצא את האיבר הראשון בסדרות הבאות:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| א. $a_{19} = -67, d = -4$   | ב. $a_{25} = 80, d = 3$    |
| ג. $a_{14} = 5, d = -5$     | ד. $a_{27} = -170, d = -6$ |
| ה. $a_{32} = 18.5, d = 0.5$ |                            |

5) מצאו את הפרש הסדרה בסדרות הבאות:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| א. $a_1 = 20, a_{13} = -55$ | ב. $a_1 = 3, a_{27} = 107$   |
| ג. $a_1 = -4, a_{15} = 122$ | ד. $a_1 = -10, a_{20} = -48$ |
| ה. $a_1 = 30, a_{31} = -15$ |                              |

6) מצאו כמה איברים יש בכל אחת מהסדרות הבאות:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| א. $3, 6, 9, \dots, 36$    | ב. $-60, -51, \dots, 129$ |
| ג. $120, 105, \dots, -180$ |                           |



7) מצאו את מספר איברי הסדרה בסדרות הבאות :

- א.  $a_1 = -1, d = -3, a_n = -79$  .  
ב.  $a_1 = 4, d = 9, a_n = 103$  .  
ג.  $a_1 = -6, d = 10, a_n = 274$  .  
ד.  $a_1 = -5, d = 9, a_n = 202$  .

8) בסדרה חשבונית נתון:  $\begin{cases} a_9 = 42 \\ a_{13} = 62 \end{cases}$  . מצא את  $a_1$  ואת  $d$  .

9) בסדרה חשבונית נתון:  $\begin{cases} a_{16} = 132 \\ a_{10} = 78 \end{cases}$  . מצא את  $a_1$  ואת  $d$  .

10) בסדרה חשבונית נתון:  $\begin{cases} a_{29} = -117 \\ a_{15} = -61 \end{cases}$  . מצא את  $a_1$  ואת  $d$  .

- 11) נתונים כל המספרים התלת ספרתיים:  $100, 101, 102, \dots, 999$  .  
א. כמה מספרים תלת-ספרתיים קיימים?  
ב. כמה מספרים תלת-ספרתיים מתחלקים ב-4 ללא שארית?  
ג. כמה מספרים תלת-ספרתיים אינם מתחלקים ב-4?

- 12) נתונים כל המספרים התלת ספרתיים:  $100, 101, 102, \dots, 999$  .  
א. כמה מספרים תלת-ספרתיים קיימים?  
ב. כמה מספרים תלת-ספרתיים מתחלקים ב-7 ללא שארית?  
ג. כמה מספרים תלת-ספרתיים אינם מתחלקים ב-7?

- 13) המספר התלת-ספרתי הקטן ביותר המתחלק ב-3 ללא שארית הוא 102.  
המספר התלת-ספרתי הגדול ביותר המתחלק ב-3 ללא שארית הוא 999.  
כמה מספרים תלת-ספרתיים מתחלקים ב-3 ללא שארית?

14) מצא את שלושת האיברים הראשונים בסדרות הבאות :

א.  $\begin{cases} a_{n+1} = a_n + 6 \\ a_1 = 2 \end{cases}$  .  
ב.  $\begin{cases} a_{n+1} = a_n + 13 \\ a_1 = -5 \end{cases}$  .

ג.  $\begin{cases} a_{n+1} = a_n - 3 \\ a_1 = 60 \end{cases}$  .  
ד.  $\begin{cases} a_{n+1} = a_n - 8 \\ a_1 = 32 \end{cases}$  .

$$\begin{cases} a_{n+1} = a_n + 2 \\ a_1 = 1 \end{cases} \quad \text{15) סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה:}$$

- א. רשום את ארבעת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ב. הסבר מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה חשבונית עולה.  
 ג. מהו הפרש הסדרה?  
 ד. מצא את האיבר ה-20 בסדרה.

$$\begin{cases} a_{n+1} = a_n + 8 \\ a_1 = 10 \end{cases} \quad \text{16) סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה:}$$

- א. רשום את ארבעת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ב. הסבר מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה חשבונית עולה.  
 ג. מהו הפרש הסדרה?  
 ד. מצא את האיבר ה-15 בסדרה.

$$\begin{cases} a_1 = 40 \\ a_{n+1} = a_n - 4 \end{cases} \quad \text{17) סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה:}$$

- א. רשום את ארבעת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ב. הסבר מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה חשבונית יורדת.  
 ג. מהו הפרש הסדרה?  
 ד. מצא את האיבר ה-32 בסדרה.

$$\begin{cases} a_1 = 128 \\ a_{n+1} = a_n - 6 \end{cases} \quad \text{18) סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה:}$$

- א. רשום את ארבעת האיברים הראשונים בסדרה.  
 ב. הסבר מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה חשבונית יורדת.  
 ג. מהו הפרש הסדרה?  
 ד. מצא את האיבר ה-65 בסדרה.

19) נתונות הסדרות החשבוניות הבאות:

- א. .... , 5, 7, 9 מצאו את  $S_8$ .  
 ב. .... , 3, 7, 11 מצאו את  $S_{15}$ .  
 ג. .... , 6, 9, 12 מצאו את  $S_{18}$ .  
 ד. .... , 5, 10, 15 מצאו את  $S_{21}$ .  
 ה. .... , 8, 2, -4 מצאו את  $S_{25}$ .  
 ו. .... , 10, 3, -4 מצאו את  $S_{16}$ .

20) מצאו את סכומי הסדרות הבאות באמצעות הנוסחה:  $S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$

- א.  $S_{20} = ?$ ,  $a_1 = 5$ ,  $a_{20} = 37$  .  
ב.  $S_{74} = ?$ ,  $a_1 = -6$ ,  $a_{74} = 45$  .  
ג.  $S_{30} = ?$ ,  $a_1 = 20$ ,  $a_{30} = -182$  .  
ד.  $S_{38} = ?$ ,  $a_1 = -7.4$ ,  $a_{38} = -134.6$  .

21) מצאו את האיבר הראשון בכל אחת מהסדרות החשבוניות הבאות:

- א.  $d = 4$ ,  $S_{10} = 210$  .  
ב.  $d = 2$ ,  $S_{24} = 768$  .  
ג.  $d = 4$ ,  $S_{18} = 774$  .  
ד.  $d = -4$ ,  $S_9 = -117$  .

22) מצאו את הפרש הסדרה בסדרות החשבוניות הבאות:

- א.  $a_1 = 12$ ,  $S_{18} = 981$  .  
ב.  $a_1 = 7$ ,  $S_{30} = 1080$  .  
ג.  $a_1 = -12$ ,  $S_{25} = 2100$  .  
ד.  $a_1 = 9$ ,  $S_{13} = 624$  .

23) מצאו את  $n$  בסדרות החשבוניות הבאות:

- א.  $a_1 = 3$ ,  $d = 9$ ,  $S_n = 435$  .  
ב.  $a_1 = 5$ ,  $d = 12$ ,  $S_n = 852$  .  
ג.  $a_1 = 7$ ,  $d = 8$ ,  $S_n = 1207$  .  
ד.  $a_1 = 5$ ,  $d = 6$ ,  $S_n = 800$  .

24) מצאו בסדרות החשבוניות הבאות את האיבר הראשון והפרש הסדרה:

- א.  $a_4 = 16$ ,  $S_{15} = 420$  .  
ב.  $a_5 = 22$ ,  $S_{13} = 416$  .  
ג.  $a_8 = 50$ ,  $S_{11} = 374$  .  
ד.  $a_3 = 16$ ,  $S_{12} = 402$  .  
ה.  $a_7 = 23$ ,  $S_9 = 135$  .  
ו.  $a_8 = 23$ ,  $S_8 = 72$  .

25) נתונה סדרה חשבונית:  $27, 21, 15, \dots$

מצא כמה איברים יש בסדרה אם ידוע כי סכומה הוא  $-1800$ .

26) נתונה הסדרה החשבונית הבאה:  $14, 10, 6, \dots$

מצא כמה איברים יש לחבר כדי לקבל סכום  $0$ .

27) סכום  $n$  האיברים הראשונים בסדרה החשבונית:  $2, 5, 8, \dots$  שווה לסכום  $n$

האיברים הראשונים בסדרה החשבונית:  $50, 49, 48, \dots$ . מצא את  $n$ .

28) סכום  $n$  האיברים הראשונים בסדרה החשבונית:  $1, 3, 5, \dots$  שווה לסכום  $n$

האיברים הראשונים בסדרה החשבונית:  $121, 118, 115, \dots$ . מצא את  $n$ .

**29** מפעל, המייצר מדפסות, ייצר בחודש הראשון (חודש ינואר) 300 יחידות. בגלל דרישות השוק, הגביר המפעל את הייצור בכל חודש ב- 200 יחידות יותר מאשר בחודש הקודם.

- כמה יחידות ייצר המפעל בחודש ה- 12 (חודש דצמבר)?
- כמה יחידות ייצר המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?
- הרווח הנקי מכל מדפסת הוא 250 ₪. כמה הרוויח המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?



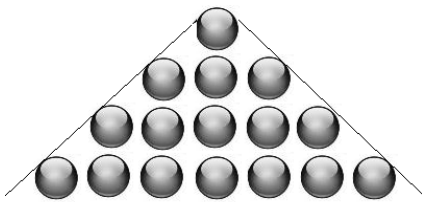
**30** במבנה עם גג משופע יש שני קירות תמיכה זהים.

כל קיר עשוי מעמודים אנכיים של צינורות ברזל (ראו סרטוט). אורכו של העמוד הגבוה ביותר בכל אחד מהקירות הוא 12 מטרים. אורכו של העמוד הקצר ביותר הוא 5 מטרים ו- 80 ס"מ. אורכו של כל עמוד קצר מהקודם לו ב- 20 ס"מ.

- כמה עמודים יש בקיר תמיכה אחד?
- בכמה מטרים של צינור ברזל השתמשו לבניית שני הקירות?
- מחירו של מטר אחד צינור ברזל הוא 18 ₪. מה המחיר ששילמו עבור צינורות הברזל לבניית שני הקירות?

**31** על שולחן מסדרים כדורים בצורת משולש באופן הבא:

בשורה הראשונה – כדור אחד, בשורה השנייה – 3 כדורים, בשורה השלישית – 5 כדורים וכן הלאה (ראו סרטוט).



- כמה כדורים יהיו בשורה השנים-עשר?
- מהו מספר הכדורים הדרוש ליצירת משולש שבו 15 שורות?
- לבניית משולש משתמשים ב- 400 כדורים. כמה שורות של כדורים יהיו במשולש זה?

**32** אבן, הנופלת באופן חופשי, עוברת בשנייה הראשונה מרחק של 7 מטרים, ובכל אחת מן השניות הבאות היא עוברת 3 מטרים יותר מאשר בשנייה הקודמת לה. כדי למדוד את העומק של בור, שחררו אבן שנפלה באופן חופשי לתחתית הבור.

- מה המרחק שעברה האבן בשנייה השלישית?
- האבן הגיעה לתחתית הבור כעבור 3 שניות מתחילת הנפילה. מה עומק הבור?

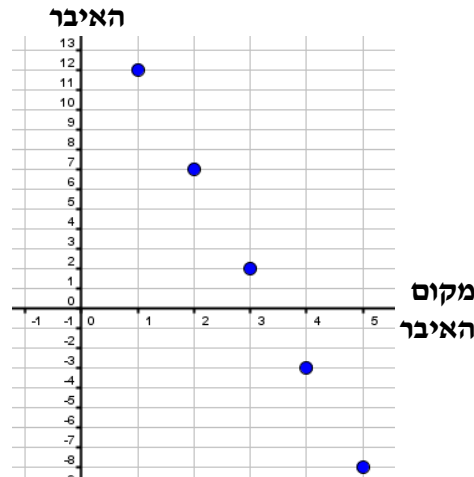
**33** דני צריך לשלוח בדואר 4 חבילות במשקלים שונים. עלות הבולים למשלוח החבילה תלויה במשקל החבילה. מחירי הבולים הני"ל יוצרים סדרה חשבונית. מחיר הבול היקר ביותר גדול פי 10 מהבול הזול ביותר. סך הכול שילם דני 44 ₪.

- מהו מחיר הבול הזול ביותר?
- מהו מחיר הבול היקר ביותר?

34) אלון ונדב מתכוננים לבחינה הפסיכומטרית. כל אחד מהם צריך ללמוד 800 מילים חדשות. אלון החליט שילמד מדי יום 40 מילים. נדב בנה תכנית עבודה כך, שביום הראשון ילמד 20 מילים ומדי יום ילמד 4 מילים יותר מאשר ביום הקודם.

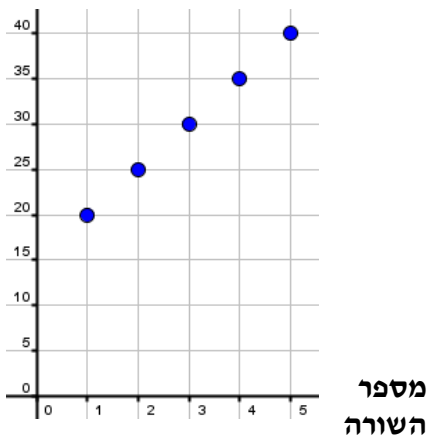
- א. כמה ימים למד אלון לבחינה?  
 ב. מי מבין השניים יסיים את לימוד המילים מוקדם יותר? נמקו.

35) בגרף שלפניך מתוארים חמשת האיברים הראשונים של סדרה חשבונית:



- א. מצא על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה ואת הפרש הסדרה.  
 ב. חשב את סכום עשרים האיברים הראשונים של הסדרה.  
 ג. סכום של כמה איברים ראשונים בסדרה שווה ל-21?!

**מספר הכיסאות**



36) הגרף הבא מתאר את מספר הכיסאות באולם קולנוע, בכל אחת מחמש השורות הראשונות באולם.

- א. עבור חמש השורות הראשונות, קבעו בכמה כיסאות גדולה כל שורה מהשורה הקודמת לה.  
 ב. בהנחה שההפרש שמצאת בסעיף א' נשאר קבוע, מצאו:  
 1. כמה כסאות יש בשורה ה-15?  
 2. באולם הקולנוע יש 1125 מקומות ישיבה. מהו מספר השורות באולם?

### סדרה הנדסית:

37) מצא את המנה של הסדרות ההנדסיות הבאות:

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| א. $1, 3, 9, 27, \dots$    | ב. $2, 4, 8, 16, \dots$  |
| ג. $40, 20, 10, 5, \dots$  | ד. $64, 16, 4, 1, \dots$ |
| ה. $-2, 6, -18, 54, \dots$ | ו. $-7, 7, -7, 7, \dots$ |

38) קבע אלו מהסדרות שלפניך הן הנדסיות ומצא את המנה שלהן:

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| א. $2, 6, 18, 54, \dots$    | ב. $3, 6, 12, 24, \dots$      |
| ג. $5, 15, 25, 35, \dots$   | ד. $100, 50, 25, 12.5, \dots$ |
| ה. $-2, 4, 10, -30, \dots$  | ו. $-6, 6, -6, 6, \dots$      |
| ז. $7, -14, 28, -56, \dots$ | ח. $32, 16, 8, 4, \dots$      |
| ט. $50, 36, 18, 8, \dots$   | י. $4, 4, 4, 4, \dots$        |

39) לפניך סדרות הנדסיות. קבע אלו מהסדרות עולות, אלו יורדות ואלו אינן עולות ואינן יורדות ("מתנדדות").

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| א. $2, 8, 32, 128, \dots$  | ב. $1, 6, 36, 216, \dots$   |
| ג. $243, 81, 27, 9, \dots$ | ד. $625, 125, 25, 5, \dots$ |
| ה. $-2, 4, -8, 16, \dots$  | ו. $72, -24, 8, \dots$      |

40) נתונה הסדרה ההנדסית הבאה:  $2, 6, 18, 54, \dots$ . מצא את האיברים החמישי והשמיני בסדרה.

41) נתונה הסדרה ההנדסית הבאה:  $1, 3, 9, 27, \dots$ . מצא את האיברים ה-7 וה-10 בסדרה.

42) נתונה הסדרה ההנדסית הבאה:  $1024, 512, 256, \dots$ . מצא את ערכי האיברים ה-8 וה-11 בסדרה.

43) מצא את האיבר הראשון בסדרות ההנדסיות הבאות:

- א.  $a_4 = 250, q = 5$   
ב.  $a_7 = 32, q = 2$   
ג.  $a_8 = 729, q = -3$   
ד.  $a_6 = 768, q = 4$   
ה.  $a_5 = -162, q = \frac{1}{3}$   
ו.  $a_4 = 5184, q = -\frac{1}{6}$

44) מצא את מנת הסדרה בסדרות ההנדסיות הבאות:

- א.  $a_4 = -108, a_1 = 4$   
ב.  $a_4 = -11.25, a_1 = 90$   
ג.  $a_6 = 2048, a_1 = 2$   
ד.  $a_4 = 1944, a_1 = 9$

45) נתונה סדרה הנדסית שאיבריה:  $640, 320, \dots$

האיבר האחרון בסדרה הוא 10. מצא את מספר איברי הסדרה.

46) בסדרה הנדסית עולה האיבר השלישי בסדרה הוא 18 והאיבר החמישי הוא 162.

ערכו של האיבר האחרון הוא 1458.

א. מצא את  $a_1$  ו- $q$ .

ב. מצא את מספר איברי הסדרה.

47) יש להכניס שלושה מספרים בין המספרים 31 ל-496, כך שתתקבל סדרה

הנדסית שבה חמישה איברים.

א. מצאו את האיבר השני בסדרה, המתקבל אם היא סדרה עולה.

ב. מצאו את האיבר השני בסדרה, המתקבל אם היא איננה סדרה עולה.

$$48) \begin{cases} a_{n+1} = \frac{a_n}{2} \\ a_1 = 88 \end{cases} \text{ סדרה מוגדרת לכל טבעי ע"י כלל הנסיגה הבא:}$$

א. הסבר מדוע סדרה זו היא הנדסית ומהי מנתה.

ב. כתוב את 4 האיברים הראשונים בסדרה.

$$49) \begin{cases} a_{n+1} = \frac{a_n}{3} \\ a_1 = -405 \end{cases} \text{ סדרה מוגדרת לכל טבעי ע"י כלל הנסיגה הבא:}$$

א. הסבר מדוע סדרה זו היא הנדסית ומהי מנתה.

ב. כתוב את 4 האיברים הראשונים בסדרה.

50) חשב את סכומי הסדרות ההנדסיות הבאות :

- א.  $S_8 = ?$ ,  $2, 6, 18, 54, \dots$       ב.  $S_{10} = ?$ ,  $4, 12, 36, \dots$   
ג.  $S_{11} = ?$ ,  $-6, 12, -24, 48, \dots$       ד.  $S_{10} = ?$ ,  $512, 256, 128, \dots$   
ה.  $S_5 = ?$ ,  $-1, 6, -36, 216, \dots$       ו.  $S_7 = ?$ ,  $486, -162, 54, \dots$

51) נתונה סדרה הנדסית שאיברה הראשון הוא 2 ואיברה השמיני הוא 4374.

- א. מהי מנת הסדרה?  
ב. חשב את סכום 8 איברי הסדרה.

52) נתונה סדרה הנדסית שאיברה הראשון הוא 4 ואיברה העשירי הוא 2048.

- א. מהי מנת הסדרה?  
ב. חשב את סכום עשרת איברי הסדרה.

53) נתונה סדרה הנדסית שאיברה הרביעי הוא 56 ומנתה היא 2. מצא את סכום עשרת האיברים הראשונים בסדרה.

54) נתונה סדרה הנדסית שאיברה השישי הוא 1944 ומנתה היא 3.

- א. מצא את האיבר הראשון בסדרה.  
ב. חשב את סכום 8 האיברים הראשונים בסדרה.

55) בסדרה הנדסית עולה האיבר השביעי הוא 1458 והאיבר התשיעי הוא 13122.

- א. מצא את האיבר הראשון של הסדרה.  
ב. חשב את סכום 9 האיברים הראשונים בסדרה.

56) בסדרה הנדסית עולה האיבר הרביעי הוא 40 והאיבר השביעי הוא 320.

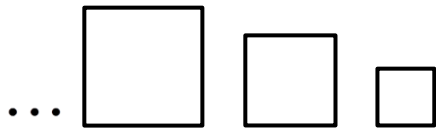
- א. מצא את האיבר הראשון של הסדרה.  
ב. חשב את סכום 11 האיברים הראשונים בסדרה.

57) ספורטאי הלך 6 שעות רצופות. בכל שעה עבר מרחק השווה ל- $\frac{4}{5}$  מהמרחק

- שעבר בשעה הקודמת. בשעה השלישית הוא עבר 2,000 מטר.  
א. חשבו את המרחק שעבר הספורטאי בשעה הראשונה.  
ב. חשבו את כל המרחק שעבר הספורטאי במשך 6 שעות.



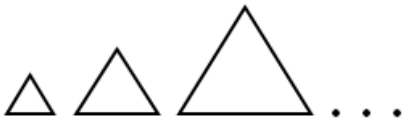
58) ההיקפים של ריבועים מהווים סדרה הנדסית עולה.  
בסדרה ישנם 8 ריבועים.



אורך הצלע של הריבוע הראשון הוא 3 ס"מ,  
ואורך הצלע של הריבוע השני הוא 6 ס"מ.

- א. מהו ההיקף של הריבוע השלישי בסדרה?
- ב. מהי הצלע של הריבוע האחרון בסדרה?
- ג. מהו סכום ההיקפים של שמונת הריבועים?

59) ההיקפים של משולשים שווי-צלעות מהווים סדרה הנדסית עולה.  
בסדרה ישנם 6 משולשים.



אורך הצלע של המשולש הראשון הוא 2 ס"מ,  
ואורך הצלע של המשולש השני הוא 8 ס"מ.

- א. מהו ההיקף של המשולש השלישי בסדרה?
- ב. מהי הצלע של המשולש האחרון בסדרה?
- ג. מהו סכום ההיקפים של ששת המשולשים?

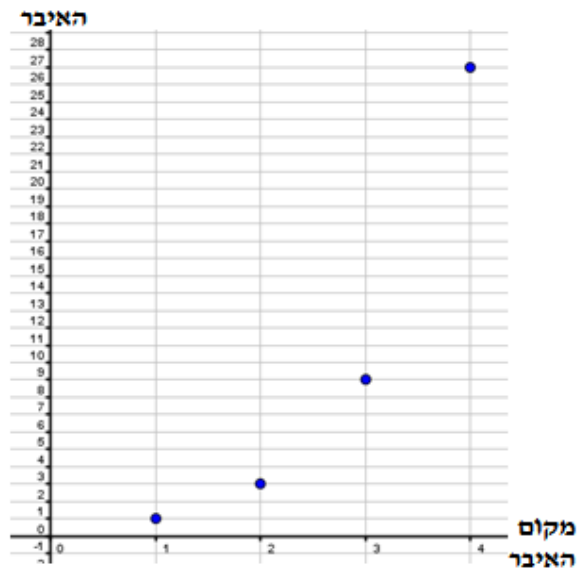
60) כאשר מסדרים את המשכורות של 4 עובדים בסדר עולה (מהמשכורת הנמוכה אל המשכורת הגבוהה), מקבלים סדרה הנדסית. המשכורת הנמוכה ביותר היא 5,000 ₪, והמשכורת הגבוהה ביותר היא 10,985 ₪.

- א. חשבו את מנת הסדרה ההנדסית.
- ב. חשבו את סכום המשכורות של ארבעת העובדים.
- ג. חשבו את הממוצע של ארבעת משכורות העובדים.

61) כאשר מסדרים את המשכורות של 5 עובדים בסדר עולה (מהמשכורת הנמוכה אל המשכורת הגבוהה), מקבלים סדרה הנדסית. המשכורת הנמוכה ביותר היא 6,000 ₪, והמשכורת הגבוהה ביותר היא 8,784.60 ₪.

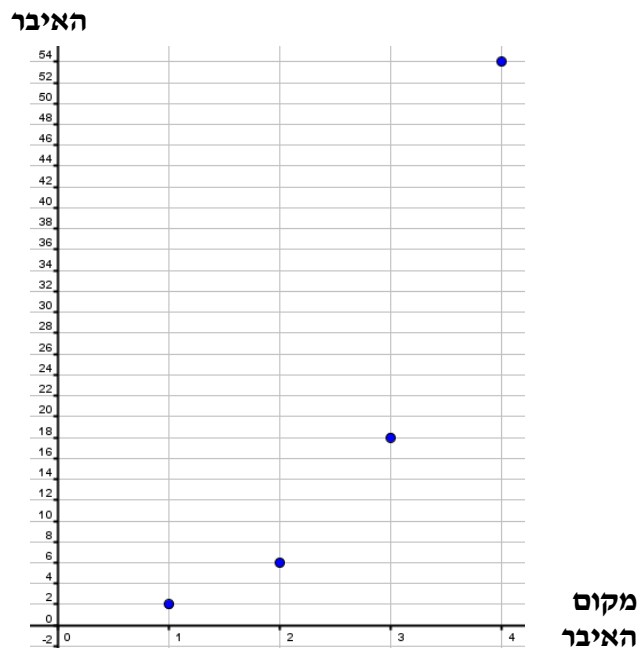
- א. חשבו את מנת הסדרה ההנדסית.
- ב. חשבו את סכום המשכורות של חמשת העובדים.
- ג. חשבו את הממוצע של חמשת משכורות העובדים.

62) בגרף שלפניכם מתוארת סדרה הנדסית :



- א. מצאו על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה ואת מנת הסדרה.  
 ב. חשבו את סכום עשרת האיברים הראשונים של הסדרה.

63) בגרף שלפניכם מתוארת סדרה הנדסית :



- א. מצאו על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה ואת מנת הסדרה.  
 ב. חשבו את סכום עשרת האיברים הראשונים של הסדרה.

## תשובות סופיות:

- (1 א.  $a_1 = 1, d = 2$  ב.  $a_1 = 2, d = 3$  ג.  $a_1 = 21, d = -4$  ד.  $a_1 = 50, d = -5$   
ה.  $a_1 = 5, d = 3.5$  ו.  $a_1 = 6\frac{1}{3}, d = 1$  ז.  $a_1 = -38, d = 6$  ח.  $a_1 = -\frac{2}{5}, d = -\frac{6}{5}$
- (2 א. 136 ב. -63 ג. -65 ד. 122.5 (3 א. 11 ב. -9 ג. -111 ד. 114  
(4 א. 5 ב. 8 ג. 70 ד. -14 ה. 3 (5 א. -6.25 ב. 4 ג. 9 ד. -2 ה. -1.5  
(6 א. 12 ב. 22 ג. 21 (7 א. 27 ב. 12 ג. 29 ד. 24 (8  $a_1 = 2, d = 5$   
(9  $a_1 = -3, d = 9$  (10  $a_1 = -5, d = -4$  (11 א. 900 ב. 225 ג. 675  
(12 א. 900 ב. 128 ג. 772 (13 300  
(14 א. 2,8,14 ב. -5,8,21 ג. 60,57,54 ד. 32,24,16  
(15 א. 1,3,5,7 ב. עפ"י כלל הנסיגה כל איבר גדול ב-2 מהאיבר הקודם לו ג. 2 ד. 39  
(16 א. 10,18,26,34 ב. עפ"י כלל הנסיגה כל איבר גדול ב-8 מהאיבר הקודם לו.  
ג. 8 ד. 122  
(17 א. 40,36,32,28 ב. עפ"י כלל הנסיגה כל איבר קטן ב-4 מהאיבר הקודם לו.  
ג. -4 ד. -84  
(18 א. 128,122,116,110 ב. עפ"י כלל הנסיגה כל איבר קטן ב-6 מהאיבר הקודם לו.  
ג. -6 ד. -256  
(19 א. 96 ב. 465 ג. 567 ד. 1155 ה. -1600 ו. -680  
(20 א. 420 ב. 1443 ג. -2430 ד. -2698 (21 א. 3 ב. 9 ג. 9 ד. 3  
(22 א. 5 ב. 2 ג. 8 ד. 6.5 (23 א. 10 ב. 12 ג. 17 ד. 16  
(24 א.  $a_1 = 7, d = 3$  ב.  $a_1 = 2, d = 5$  ג.  $a_1 = -6, d = 8$  ד.  $a_1 = 6, d = 5$   
ה.  $a_1 = -1, d = 4$  ו.  $a_1 = -5, d = 4$
- (25 30 (26 8 (27 25 (28 49  
(29 א. 2500 יחידות. ב. 16800 יחידות. ג. 4,200,000 ש.  
(30 א. 32 עמודים. ב. 569 מטרים ו-60 ס"מ. ג. 10252.8 ש.  
(31 א. 23 כדורים. ב. 225 כדורים. ג. 20 שורות.  
(32 א. 13 מטרים. ב. 30 מטרים.  
(33 א. 2 ש. ב. 20 ש. (34 א. 20 ימים. ב. נדב (ב-16 ימים).  
(35 א.  $a_1 = 12, d = -5$  ב. -710 ג. 7 איברים.  
(36 א. 5 כיסאות. ב. 1. 90 כיסאות. 2. 18 שורות.  
(37 א. 3 ב. 2 ג. 0.5 ד. 0.25 ה. -3 ו. -1  
(38 א. הנדסית (3). ב. הנדסית (2). ג. לא. ד. הנדסית (0.5). ה. לא. ו. הנדסית (-1).  
ז. הנדסית (-2). ח. הנדסית (0.5). ט. לא. י. הנדסית (1).  
(39 א. עולה. ב. עולה. ג. יורדת. ד. יורדת. ה. מתנדנדת. ו. מתנדנדת.  
(40  $a_8 = 4374, a_5 = 162$  (41  $a_7 = 729, a_{10} = 19683$  (42  $a_8 = 8, a_{11} = 1$   
(43 א. 2 ב. 0.5 ג.  $-\frac{1}{3}$  ד. 0.75 ה. -13122 ו. -1119744  
(44 א. -3 ב. -0.5 ג. 4 ד. 6 (45 7 (46 א.  $a_1 = 2, q = 3$  ב. 7 (47 א. 62 ב. -62  
(48 א. כל איבר קטן מקודמו בגודל קבוע. ב. 0.5 ג. 88,44,22,11  
(49 א. כל איבר קטן מקודמו בגודל קבוע. ב.  $\frac{1}{3}$  ג. -405, -135, -45, -15  
(50 א. 6560 ב. 118096 ג. -4098 ד. 1023 ה. -1111 ו.  $\frac{2}{3}$  364  
(51 א. 3 ב. 6560 (52 א. 2 ב. 4092 (53 7161 (54 א. 8 ב. 26240

- (55) א. 2. ב. 19682. (56) א. 5. ב. 10235. (57) א. 3125 מטרים. ב. 11529 מטרים.  
(58) א. 48 ס"מ. ב. 384 ס"מ. ג. 3060 ס"מ.  
(59) א. 96 ס"מ. ב. 2048 ס"מ. ג. 8190 ס"מ. (60) א. 1.3. ב. 30935 נה. ג. 7733.75 נה.  
(61) א. 1.1. ב. 36630.6 נה. ג. 7326.12 נה. (62) א.  $a_1 = 1, q = 3$ . ב. 29524.  
(63) א.  $a_1 = 2, q = 3$ . ב. 59048.

## פרק 4 - בעיות גידול ודעיכה:

### שאלות יסודיות:

### תרגילי חישוב יסודיים:

(1) בסרטון זה מוסבר מהן בעיות גידול ודעיכה וכיצד פותרים אותן.

(2) מצא את שיעור הגדילה/דעיכה מתוך אחוז הגדילה/דעיכה הנתון בבעיה.

$$q = \frac{100 \pm p}{100}$$

זכור כי הקשר בין אחוז הגדילה ושיעור הגדילה נתון ע"י:

כאשר:  $p$  הוא אחוז הגדילה ו- $q$  הוא שיעור הגדילה.

\*הערה: המונחים: 'שיעור הגדילה', 'קבוע הגדילה' ו-'בסיס הגדילה' הם בעלי אותה המשמעות ומסומנים ב- $q$ .

- א. מחיר מוצר גדל ב-20% לשנה.      ב. מחיר מוצר יורד ב-40% לשנה.  
ג. אוכלוסיה מתרבה ב-5% לשנה.      ד. מחיר דירה עולה ב-15% לשנה.  
ה. כמות דבורים גדלה פי 2 כל יום.      ו. מחירו של פסל גדל פי 3 כל שנה.  
ז. רכב מאבד רבע מערכו בכל שנה.      ח. מנייה מאבדת מחצית מערכה כל חודש.

(3) מצא את אחוזי הגדילה/דעיכה מתוך הבסיסים הבאים:

א.  $q = 1.2$       ב.  $q = 1.6$       ג.  $q = 0.85$       ד.  $q = 0.72$

(4) חשב את ערכי הביטויים הבאים:

א.  $48 \cdot 1.02^6 =$       ב.  $60 \cdot 1.05^{10} =$       ג.  $5 \cdot 1.13^8 =$

(5) מצא את  $M_0$ :

א.  $107.2 = M_0 \cdot 1.05^6$       ב.  $70.8 = M_0 \cdot 1.12^4$       ג.  $2213.68 = M_0 \cdot 1.4^8$

(6) מצא את  $q$ :

א.  $25 = 10 \cdot q^6$       ב.  $512.36 = 6 \cdot 10^7 \cdot q^{40}$       ג.  $10^3 = 2.4 \cdot 10^6 \cdot q^{25}$   
ד.  $9.35 = 7 \cdot q^{10.5}$       ה.  $6.42 \cdot 10^4 = 10^7 \cdot q^{\frac{1}{3}}$       ו.  $13.25 = 9.2 \cdot q^{12.3}$

(7) מצא את  $t$ :

א.  $10 \cdot 1.05^t = 70$       ב.  $62 \cdot 0.8^t = 39.68$       ג.  $7 \cdot 10^7 \cdot 0.82^t = 10^5$

### תרגילים העוסקים במציאת הכמות הסופית:

8) אדם הפקיד סכום של 60,000 ₪ בריבית שנתית קבועה. אחוז הריבית השנתית הוא 8%.

- א. מהו הסכום בחסכון כעבור שנה אחת?
- ב. מהו הסכום בחסכון כעבור 5 שנים?

9) אוכלוסיית חיידקים מתרבה בכל דקה פי 2. בשעה 30:10 בדקו במעבדה מדגם ובו 50 חיידקים.

- א. כמה חיידקים יהיו כעבור דקה אחת?
- ב. כמה חיידקים יהיו כעבור שתי דקות?
- ג. כמה חיידקים יהיו בשעה 50:10?

10) כמות של חומר רדיואקטיבי קטנה בצורה מעריכית בכל שבוע ב-2.8%. במעבדה נשקלה כמות של 2000 גרם של החומר.

- א. מה תהיה כמות החומר כעבור שבועיים?
- ב. מה תהיה כמות החומר כעבור שלושה חודשים?
- ג. האם תישאר כמות מסוימת מהחומר כעבור שנה?

### תרגילים העוסקים במציאת הכמות ההתחלתית:

11) מחירו של מוצר לאחר 3 שנים הוא 250 ₪. ערך המוצר יורד ב-25% מדי שנה. מה היה מחירו ההתחלתי?

12) שרון רצה בכל יום מרחק הגדול ב-10% מאשר ביום הקודם. ידוע כי שרון רצה ביום השישי מרחק של 2.5 ק"מ. כמה ק"מ רצה שרון ביום הראשון?

13) אדם קנה מכונית משומשת ב-95,000 ₪. ערכה של המכונית יורד בכל שנה ב-6.2%.

- א. מה יהיה ערכה של המכונית בעוד שנה?
- ב. מה יהיה ערכה של המכונית בעוד 4.5 שנים?
- ג. מה היה ערכה של המכונית שנתיים לפני הקנייה?

14) אוכלוסייה במדינה מסוימת מתרבה בצורה מעריכית ב-3.1% בשנה. כיום יש במדינה זו 528,000 תושבים.

- א. כמה תושבים יהיו במדינה זו בעוד 3 שנים?
- ב. כמה תושבים היו במדינה זו לפני 4 שנים?

- 15** כמות אצות באגם מתרבה בצורה מעריכית. כל שנה גדלה הכמות פי 4 מאשר בשנה שקדמה לה. כיום יש באגם  $2 \cdot 10^5$  ק"ג אצות.
- א. מה תהיה כמות האצות בעוד שנתיים?  
 ב. מה הייתה כמות האצות לפני שנה?  
 ג. מה תהיה כמות האצות בעוד שנתיים ושלושה חודשים?

**תרגילים העוסקים במציאת קצב הגדילה או הדעיכה:**

- 16** מספר התושבים במדינה מסוימת גדל בשיעור קבוע. במשך 10 שנים גדלה האוכלוסייה במדינה מ-5.4 מיליון תושבים ל-7.2 מיליון תושבים.
- א. מה היה קצב הריבוי בכל שנה?  
 ב. אם קצב הגידול של האוכלוסייה יישמר, מה יהיה מספר התושבים כעבור 10 שנים נוספות?
- 17** בגן חיות ספרו את מספר התוכים. בספירה ראשונה נספרו 1200 תוכים. בספירה השנייה, כעבור 6 חודשים נספרו 1450 תוכים.
- א. מה היה קצב הגידול החודשי של התוכים?  
 ב. מה יהיה מספרם של התוכים כעבור שנה וחצי מהספירה הראשונה?
- 18** כמות העצים ביער גדלה בצורה מעריכית. אם כמות העצים ביער בשנת 1950 הייתה  $5 \cdot 10^4$  טון עצים ובשנת 1990 הייתה  $10^7$  טון עצים, מה היה אחוז הגידול השנתי (בהנחה שהגידול היה קבוע)?
- 19** כמות חומר רדיואקטיבי קטנה בצורה מעריכית. החומר נשקל שלוש פעמים ביום מסוים. בשעה 7:00 בבוקר היה משקל החומר 120 ק"ג. בשעה 10:30 בבוקר היה משקל החומר 95 ק"ג.
- א. מהו קצב התפרקות החומר הרדיואקטיבי לחצי שעה?  
 ב. מה תהיה כמות החומר בשעה 15:00 אחר הצהריים?
- 20** מכונית מאבדת  $\frac{5}{8}$  מערכה במשך 10 שנים.
- א. מהו קצב ירידת הערך של המכונית בכל שנה?  
 ב. איזה אחוז מערכה תאבד המכונית כעבור 15 שנה?
- 21** מספר התושבים במדינה מסוימת גדל פי 3.5 ב-40 שנים.
- א. מצא מהו אחוז הריבוי השנתי.  
 ב. מצא פי כמה יגדל מספר התושבים כעבור 58 שנים?

### תרגילים העוסקים במציאת הזמן:

- 22) אדם הפקיד בבנק סכום של 8000 ₪ בריבית שנתית של 10%. לאחר כמה שנים חסך האדם סכום של 12,844 ₪?
- 23) אוכלוסיה במדינה מסוימת מתרבה ב-1.8% לשנה. אם בזמן מסוים היו במדינה 6.3 מיליון תושבים. מצא כעבור כמה שנים יהיו בה 6.65 מיליון תושבים.
- 24) כמות העצים ביער גדלה בצורה מעריכית ב-14.6% לשנה. אם כיום יש ביער 50000 טון עץ, מצא בעוד כמה שנים תגדל הכמות ל-86240 טון עץ.
- 25) ערכה של מכונית יורד בכל שנה באחוז קבוע של 7.8%. חשב לאחר כמה שנים תאבד 44% מערכה בזמן הקנייה.
- 26) אחוז הריבוי הטבעי במדינה מסוימת הוא כזה שמספר התושבים גדל בה פי 4 ב-60 שנה.  
א. חשב את קצב הגידול השנתי של האוכלוסייה.  
ב. בעוד כמה שנים תגדל האוכלוסייה פי 7.5?

### **בעיות גדילה ודעיכה שונות:**

- 27) חברה שנסחרת בבורסה הגדילה את רווחיה מ-25 מיליון ל-60.8 מיליון במשך שמונה שנים.  
א. כעבור כמה שנים תגיע לרווח של 145 מיליון ש"ח?  
ב. מה היו רווחיה של החברה כעבור 10 שנים ו-4 חודשים מתחילת יציאתה למסחר בבורסה (כאשר רווחיה היו 25 מיליון)?
- 28) האוכלוסייה במדינת ישראל בסוף שנת 1980 מנתה 4.3 מיליון נפשות. בסוף שנת 2001 היה גודל האוכלוסייה 6.5 מיליון אנשים. בהנחה שאחוז הריבוי נשאר קבוע, כעבור כמה שנים תגדל האוכלוסייה ל-7.2 מיליון אנשים?
- 29) ערך מכונית א היום הוא 80,000 ₪.  
ערך מכונית ב היום הוא 65,000 ₪.  
מחירה של מכונית א יורד מדי שנה ב-15%, ואילו מחירה של מכונית ב יורד מדי שנה ב-10%.

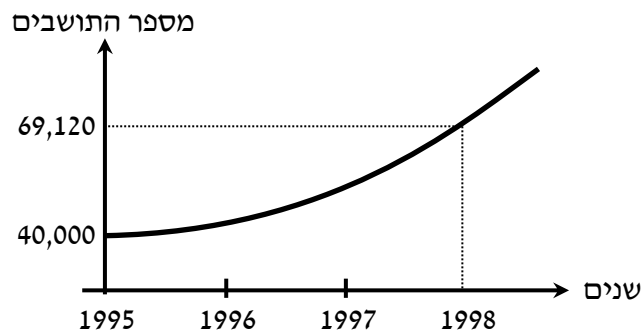


א. השלימו את הטבלה הבאה :

מכונית	ערך התחלתי	כעבור שנה	כעבור שנתיים	כעבור 3 שנים
א				
ב				
הפרש המחירים				

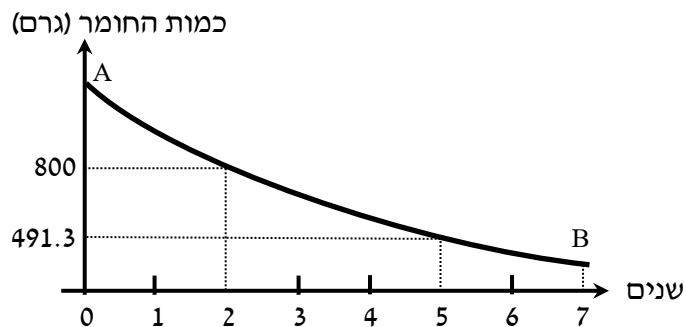
- ב. מה קורה להפרש המחירים בין שתי המכוניות במשך השנים?  
 ג. מה יהיה מחירה של מכונית ב בעוד 4 שנים?  
 ד. כעבור כמה שנים יהיה מחירה של מכונית א 41,760.5 ₪?

30) האוכלוסייה בעיר מסוימת גדלה באופן מעריכי. הגרף שלפניכם מתאר את גידול האוכלוסייה בין תחילת שנת 1995 לבין תחילת שנת 1998.



- א. מה היה מספר התושבים בעיר בתחילת שנת 1995 ובתחילת שנת 1998?  
 ב. בכמה אחוזים גדלה אוכלוסיית העיר מדי שנה?  
 ג. בהנחה שקצב הגידול יישאר ללא שינוי, מה תהיה אוכלוסיית העיר בתחילת שנת 2000?  
 ד. בהנחה שקצב הגידול נשאר ללא שינוי, מה הייתה אוכלוסיית העיר בתחילת שנה 1990?

31) כמות חומר רדיואקטיבי מסוים קטנה מידי שנה באופן מעריכי. הגרף הבא מתאר את תוצאות מדידת משקל החומר הרדיואקטיבי במשך 7 שנים. בהסתמך על הנתונים בגרף ענו על השאלות הבאות :

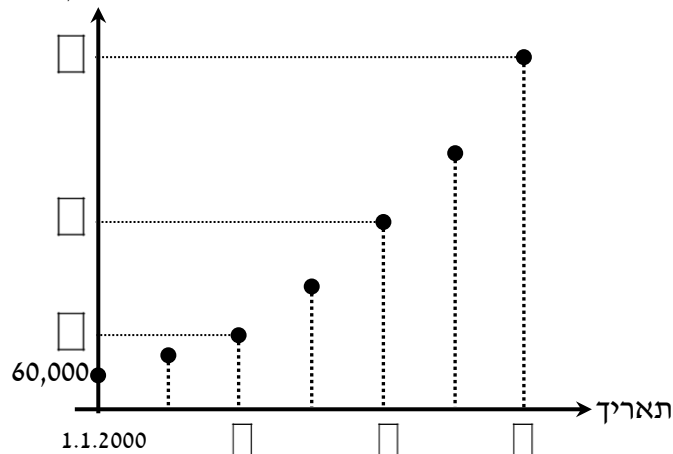


- א. (1) מה הייתה כמות החומר הרדיואקטיבי בשנה השנייה?  
 (2) מה הייתה כמות החומר הרדיואקטיבי בשנה החמישית?
- ב. בכמה אחוזים יורד משקל החומר במשך שנה אחת?
- ג. מצאו את שיעורי הנקודה A. מהי משמעות הנקודה?
- ד. מצאו את שיעורי הנקודה B. מהי משמעות הנקודה?
- ה. כעבור כמה שנים שלמות מהמדידה ההתחלתית ירד משקל החומר, בפעם הראשונה, מתחת למחצית ממשקלו ההתחלתי?

**32** קופת גמל "הכספת" פרסמה דו"ח לפיו בשנים 2000-2006 כל עמיתי הקופה הרוויחו בכל שנה 8%. בתאריך 1.1.2000 השקיע מר לוי בקופת הגמל "הכספת" 60,000 ₪.

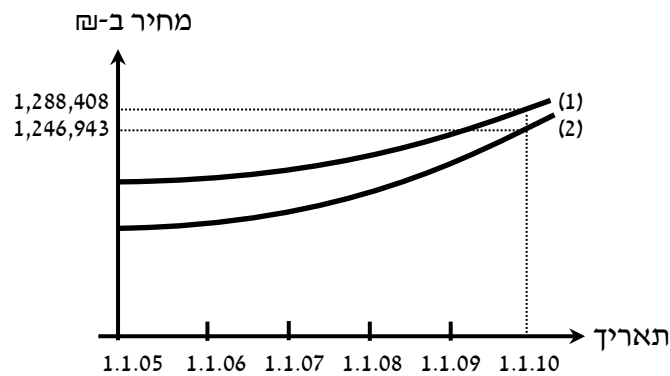
- א. מהו סכום החיסכון שהיה למר לוי בקופה הנ"ל ב- 1.1.2004?
- ב. לפניכם גרף שמתאר את סכום החיסכון של מר לוי בקופת גמל זו, בהפרשים של שנה אחת. השלימו את כל המשבצות הריקות בגרף:

סכום מצטבר (בשקלים)



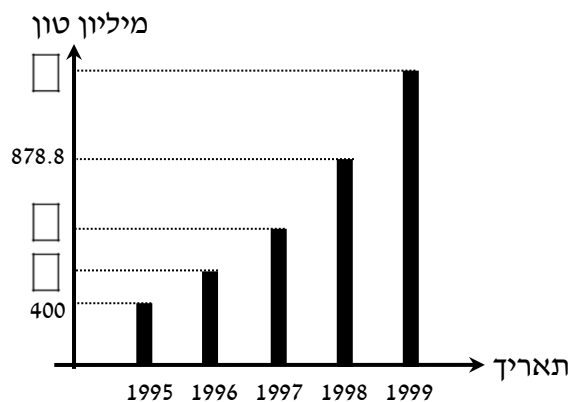
- ג. ב- 1.1.2006 משך מר לוי את כל הסכום שהצטבר בקופת הגמל. מהו סכום המשיכה?
- ד. ב- 1.1.2000 השקיע מר כהן 60,000 ₪ (סכום הזהה לסכום ההשקעה של מר לוי) בתכנית חסכון "השקעה בטוחה". בתכנית זו מרוויחים 56% על כל הסכום בתום 6 שנות חסכון. מי מבין השניים (מר לוי או מר כהן) הרוויח יותר בתום 6 השנים? נמקו.

**33** מחירי דירות בישובים א ו- ב עלו בין השנים 2005-2010 באחוז קבוע מדי שנה. אחוז זה שונה בשני היישובים. המחיר של דירה מסוימת בישוב א בתאריך 1.1.2005 היה 800,000 ₪. המחיר של דירה מסוימת בישוב ב בתאריך 1.1.2005 היה 740,000 ₪. הגרפים שבעמוד הבא מתארים את מחירי הדירות האלו במשך 5 שנים.



- א. התאימו לכל אחד מהישובים א ו- ב את אחד מהגרפים (1) או (2) שבסרטוט. נמקו את בחירתכם.
- ב. על-פי הנתון בגרף, מצאו את אחוז עליית מחיר הדירה בישוב א, בכל שנה.
- ג. על-פי הנתון בגרף, מצאו את אחוז עליית מחיר הדירה בישוב ב, בכל שנה.
- ד. (1) מה היה ההפרש בין מחירי הדירות הנ"ל בשני היישובים בתאריך 1.1.05?  
 (2) מה היה ההפרש בין מחירי הדירות הנ"ל בשני היישובים בתאריך 1.1.08?  
 (3) מה קורה להפרש בין מחירי הדירות במשך השנים? (בחרו את התשובה הנכונה): ההפרש גדל / ההפרש נשאר קבוע / ההפרש קטן.

34) הפקת נפט במדינה מסוימת גדלה בכל שנה באופן מעריכי. הדיאגרמה הבאה מתארת את כמות הנפט המופק במדינה זו בשנים 1995-1999.



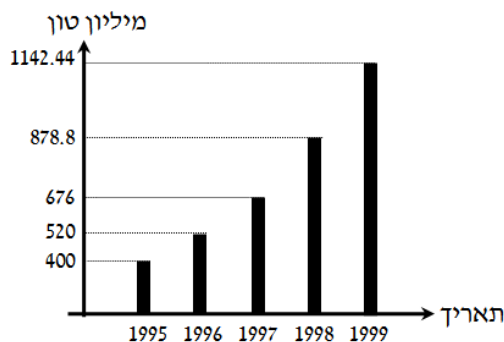
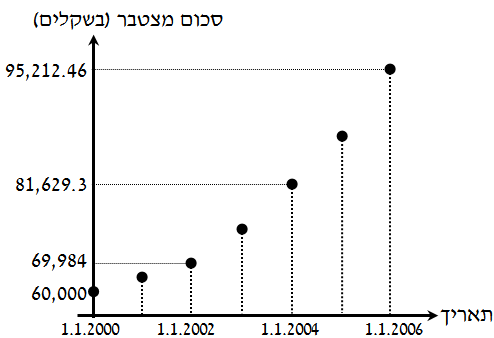
- ענו על השאלות הבאות, באמצעות הנתונים בדיאגרמה:
- א. בכמה אחוזים גדלה הפקת הנפט בשנה אחת?
- ב. השלימו את הנתונים החסרים בדיאגרמה (המשבצות הריקות).
- ג. מהי כמות הנפט הממוצעת לשנה שהופקה במדינה הנ"ל משנת 1995 עד שנת 1999?

## תשובות סופיות:

- (2 א. 1.2 ב. 0.6 ג. 1.05 ד. 1.15 ה. 2. ו. 3. ז. 0.75 ח. 0.5.
- (3 א. 20% גדילה. ב. 60% גדילה. ג. 15% דעיכה. ד. 28% דעיכה.
- (4 א. 54.05 ב. 97.73 ג. 13.29.
- (5 א. 80 ב. 45 ג. 150.
- (6 א. 1.165 ב. 0.7469 ג. 0.732 ד. 1.028 ה. 0.22 ו. 1.03.
- (7 א. 39.88 ב. 2 ג. 33.01 (8 א. 64,800 ב. 88,159.6 נה.
- (9 א. 100 ב. 200 ג. 52,428,800.
- (10 א. 1889.56 ג' ב. 1422.4 ג' ג. כן. 511.7 ג'.
- (11 592.6 נה. (12 1.41 ק"מ. (13 א. 89110 ב. 71,225.6 נה. ג. 107,973.6 נה.
- (14 א. 578,642 תושבים. ב. 467,304 תושבים.
- (15 א. 3,200,000 ק"ג. ב. 50,000 ק"ג. ג. 4,525,483.4 ק"ג.
- (16 א. 1.029 ב. 9.6 מיליון תושבים. (17 א. 1.032 ב. 2.117 (18 14.16%.
- (19 א. 0.9671 ב. 70.35 גרם. (20 א. 0.90657 ב. 77.1%.
- (21 א. 3.18% ב. 6.15 (22 5 שנים. (23 3 שנים. (24 4 שנים.
- (25 5 שנים. (26 א. 1.023 ב. 87.2 שנים.
- (27 א. לאחר 15.82 שנים. ב. 78.79 מיליון נה. (28 26.2 שנים.

מכונות	ערך התחלתי	כעבור שנה	כעבור שנתיים	כעבור 3 שנים
א	80,000	68,000	57,800	49,130
ב	65,000	58,500	52,650	47,385
הפרש המחירים	15,000	9,500	5,150	1,745

- (29 א.
- ב. יורד. ג. 42,646.5 נה. ד. 4 שנים. (30 א. בשנת 1995 – 40,000 תושבים.
- בשנת 1998 – 69,120 תושבים. ב. ב-20%. ג. 99,533 תושבים. ד. 16,075 תושבים.
- (31 א. (1) 800 ג'. (2) 491.3 ג'. ב. ב-15%. ג. 1107.26 ג', המשקל ההתחלתי.
- ד. 354.96 ג', המשקל הסופי. ה. לאחר 3 שנים.
- (32 א. 81,629.3. ב. איור בצד. ג. 95,212.46 נה. ד. מר לוי.
- (33 א. (1) דירה ביישוב א'. (2) דירה ביישוב ב'.  
ב. 10% ג. 11%.
- ד. (1) 60,000 נה. (2) 52,753 נה. (3) קטן.
- (34 א. ב-30%. ב. איור בצד.  
ג. 723.448 מיליון טון.



## שאלות ממאגר משרד החינוך:

- 1) יש ברשותי מכונית בדיוק 3 שנים. מחירה היום הוא 50,000 שקלים. המחיר של מכונית משומשת יורד כל שנה ב- 10%.
- א. מה הסכום ששילמתי עבור המכונית?  
ב. אם אמכור את המכונית בעוד שלוש שנים, מה יהיה מחירה של המכונית אז?
- 2) חלקת יער הכילה לפני 20 שנים 30,000 טונות של עץ. היום יש בחלקת היער 40,000 טונות של עץ. כמות העץ ביער גדלה בכל שנה באופן מעריכי.
- א. בכמה אחוזים גדלה כמות העץ מידי שנה?  
ב. מה תהיה כמות העץ ביער בעוד 20 שנים?
- 3) בבנק מסוים מציעים תוכנית חיסכון: תוכנית א' נותנת ריבית שנתית של 6% (אפשר להשקיע בתוכנית זו רק ביחידות של שנה שלמה). תוכנית ב' נותנת ריבית דו שנתית של 12% (אפשר להשקיע בתוכנית זו רק ביחידות של שנתיים שלמות).
- א. באיזו תוכנית כדאי לבחור אם רוצים להשקיע את הכסף ל-4 שנים?  
ב. הבנק שינה את תנאי החיסכון ומאפשר בחלק מתקופת החיסכון לחסוך בתוכנית א' (ביחידות של שנה שלמה) ובחלק מתקופת החיסכון לחסוך בתוכנית ב' (ביחידות של שנתיים שלמות). אדם רוצה להשקיע את כספו לתקופה של 21 שנים. כיצד כדאי לאדם להשקיע את כספו, כדי לקבל רווח מרבי. בתשובתך הסתמך על התוצאה שקיבלת בסעיף א'.
- 4) ברשותי סכום של 200,000 ₪. מציעים לי שתי תכניות חיסכון: תוכנית אחת ל-5 שנים שבסופן אקבל את הקרן עם 50% רווח מסכום הקרן. תוכנית שנייה ל-6 שנים בסופן אקבל את הקרן עם 60% רווח מסכום הקרן. בשתי התכניות יש ריבית שנתית קבועה. באיזו תוכנית יש ריבית שנתית גבוהה יותר?
- 5) אוכלוסייה במדינה מסוימת גדלה בכל שנה ב-1.2%. ב-1.1.2000 נערך מפקד אוכלוסין, והתברר כי מספר תושבי המדינה הוא 21.3 מיליון.
- א. מה יהיה גודל האוכלוסייה בתאריך 1.1.2020?  
ב. מה היה גודל האוכלוסייה בתאריך 1.1.1990?
- 6) במדינה מסוימת הערך של מכונית יורד בכל חצי שנה ב-2.5%. מחיר מכונית חדשה הוא 180,000 שקלים. ענו על הסעיפים הבאים: (בתשובותכם עגלו את התוצאה לאלפי שקלים).
- א. מהו מחיר המכונית לאחר שנה?  
ב. מהו מחיר המכונית לאחר 3.5 שנים?  
ג. מהו מחיר המכונית לאחר 5 שנים?

7) משקלו של חומר רדיואקטיבי מסוים הוא 100 גר'. משקל החומר יורד בכל 10 שנים ב- 20.63%. כמה עשרות שנים יחלפו עד שמשקלו ירד למחצית ממשקלו המקורי?

8) כמות חומר רדיואקטיבי קטנה בכל שלוש שעות באחוז קבוע. מדען שקל את החומר הרדיואקטיבי כל שלוש שעות באותו יום. בשעה 6:00 בבוקר היה משקל החומר 50 גרם. בשעה 9:00 בבוקר היה משקל החומר 40 גרם. א. בשקילה נוספת באותו יום היה משקל החומר 25.6 גרם. באיזו שעה נערכה השקילה הנוספת? ב. באיזו שעה היה משקל החומר 64% ממה שהיה משקלו בשעה 6:00 בבוקר?

9) כמות חומר רדיואקטיבי קטנה בכל שעה באחוז קבוע. מדען שקל את החומר הרדיואקטיבי שלוש פעמים באותו יום, ואלה התוצאות שקיבל: בשעה 6:00 בבוקר היה משקל החומר 50 גרם. בשעה 9:00 בבוקר היה משקל החומר 40 גרם. בשעה 16:00 אחר הצהריים שקל את החומר בפעם השלישית. א. בכמה אחוזים קטן משקל החומר בכל שעה? ב. מה משקל החומר הרדיואקטיבי בשקילה השלישית?

10) בשמורת טבע סופרים את מספר העופות הדורסים מדי שנתיים באותו תאריך, כדי לעקוב אחר גודל אוכלוסייתם. בספירה ראשונה נספרו 1,093 עופות. בספירה שנייה שנערכה כעבור שנתיים נספרו 1,507 עופות. אוכלוסיית העופות הדורסים גדלה באופן מעריכי. א. מהו אחוז הגדילה של מספר עופות דורסים בשמורת הטבע בשנתיים? ב. כעבור כמה שנים מהספירה הראשונה יהיו בשמורה 3,950 עופות דורסים?

11) אוכלוסיית תושבים בעיר מסוימת מתרבה בכל שנה באחוז קבוע של 2.4% לשנה. בזמן מסוים היו בעיר 499,400 תושבים. א. כעבור כמה שנים יהיו בעיר 549,100 תושבים? ב. מה יהיה גודל האוכלוסייה בעיר כעבור 7 שנים? בתשובתכם עגלו את התוצאה למאות שלמות.

12) במעבדה ביולוגית מתבצע ניסוי של תרופה חדשה. בתחילת הניסוי היו 80,000,000 (80 מיליון) חיידקים בתרבית מסוימת. כאשר מוסיפים את התרופה החדשה לתרבית, קטן מספר החיידקים בתרבית פי שתיים בכל שלוש שעות.

- א. כמה חיידקים נותרו בתרבית שלוש שעות לאחר הוספת התרופה?
- ב. כמה חיידקים נותרו בתרבית תשע שעות לאחר הוספת התרופה?
- ג. כעבור כמה שעות מתחילת הניסוי יישארו בתרבית 5,000,000 חיידקים?
- ד. הוחלט כי הניסוי יימשך עד שבתרבית יישארו פחות מ- 400,000 חיידקים.
  - (1) כמה חיידקים נותרו בתרבית כעבור 24 שעות?
  - (2) האם הניסוי יסתיים כעבור 24 שעות? נמקו.

**13** תחושת כאב בגרון נגרמת על-ידי הימצאותם של כ-  $10^9$  (מיליארד = אלף מיליון)

חיידקי סטרפטוקוקוס.

כאשר לוקחים אנטיביוטיקה בכל יום, מספר החיידקים קטן לרבע מהכמות שלהם בתחילת אותו יום.

- א. כמה חיידקי סטרפטוקוקוס נותרו אחרי יומיים של לקיחת אנטיביוטיקה?
- ב. כעבור כמה ימים יהיו בגרון כ- 15,625,000 חיידקי סטרפטוקוקוס?
- ג. כאשר נשארים כ- 950,000 חיידקי סטרפטוקוקוס, יש תחושת הקלה בכאב הגרון.
  - (1) האם כעבור 5 ימים של לקיחת האנטיביוטיקה תהיה תחושת הקלה?
  - (2) האם כעבור 6 ימים של לקיחת האנטיביוטיקה תהיה תחושת הקלה?

**14** להכנת עוגת שמרים משתמשים בבצק שעובר תהליך התפחה.

נפח הבצק בהתחלה היה 1,500 סמ"ק.

בודקים את נפח הבצק בכל חצי שעה.

ידוע כי הבצק מכפיל את נפחו כעבור שעתיים.

- א. בכמה אחוזים גדל נפח הבצק בכל חצי שעה של התפחה?
- ב. מהו נפח הבצק לאחר שעה של התפחה? עגלו את התוצאה ליחידות שלמות.
- ג. הבצק מוכן לאחר שעתיים וחצי של התפחה. מהו נפח הבצק המוכן? עגלו את התוצאה ליחידות שלמות.

**15** הטמפרטורה של חומר מסוים קטנה בכל דקה באופן מעריכי, כאשר מכניסים

אותו לקירור בסביבה של  $0^{\circ}\text{C}$ . חומר שהטמפרטורה שלו הייתה  $100^{\circ}\text{C}$  התקרר

בסביבה זו ל-  $70^{\circ}\text{C}$  תוך 5 דקות.

- א. פי כמה קטנה הטמפרטורה של החומר בכל דקה?
- ב. מהי הטמפרטורה של החומר דקה אחת אחרי שהוכנס לקירור?
- ג. מה הטמפרטורה של החומר 10 דקות אחרי שהוכנס לקירור?
- ד. החומר יוצא מהקירור כשהטמפרטורה שלו מגיעה ל-  $20^{\circ}\text{C}$ .
  - בחרו את התשובה הנכונה, ונמקו:
  - (1) החומר יוצא מהקירור כעבור 25 דקות בדיוק.
  - (2) החומר יוצא מהקירור כעבור פחות מ- 25 דקות.
  - (3) החומר יוצא מהקירור לאחר יותר מ- 25 דקות.

16) סיגל בישלה ריבת שזיפים. כאשר טמפרטורת הריבה הייתה  $90^{\circ}\text{C}$ , היא הכניסה אותה למקרר, שבו הטמפרטורה היא  $0^{\circ}\text{C}$  מעלות צלסיוס. הטמפרטורה של הריבה קטנה בכל דקה באופן מעריכי. 10 דקות אחרי תחילת הקירור הייתה טמפרטורת הריבה  $70^{\circ}\text{C}$ .

- בכמה אחוזים יורדת הטמפרטורה של הריבה בדקה אחת?
- מהי טמפרטורת הריבה רבע שעה (15 דקות) אחרי תחילת תהליך הקירור?
- מהי טמפרטורת הריבה שעה אחת אחרי תחילת תהליך הקירור?

17) ערך הקרקע באזור מסוים בארץ עלה באחוז קבוע בכל שנה, החל מינואר 2005. מחיר הקרקע בינואר 2005 היה 100,000 ₪. בינואר 2008 הגיע מחיר הקרקע ל-120,000 ₪.

- בכמה אחוזים גדל מחיר הקרקע מינואר 2005 עד ינואר 2006?
- אם מחיר הקרקע ימשיך לעלות באותו קצב, תוך כמה שנים מינואר 2005 יגיע מחיר הקרקע ל-127,540 ₪?

18) לפי הסכם עבודה שנחתם עם העובדים במפעל מסוים, הם יקבלו תוספת לשכר של אחוז קבוע מדי שנה.

- משכורתו של דותן ביום חתימת ההסכם הייתה 10,000 ₪ לחודש. שנתיים אחרי כן הייתה משכורתו של דותן 11,025 ₪. בכמה אחוזים גדלה משכורתו של דותן בכל שנה?
- משכורתו של שגיב ביום חתימת ההסכם הייתה 7,000 ₪ לחודש. משכורתו של שגיב גדלה בכל שנה ב-7%.  
(1) מה תהיה משכורתו של שגיב כעבור שנתיים?  
(2) כעבור כמה שנים תהיה משכורתו של שגיב 9,175.57 ₪?
- האם כעבור 10 שנים תהיה המשכורת של דותן עדיין גבוהה ממשכורתו של שגיב? נמקו.

19) ערך מכונית א היום הוא 150,000 ₪. ערך מכונית ב היום הוא 110,000 ₪. מחירה של מכונית א יורד מדי שנה ב-10%, ואילו מחירה של מכונית ב יורד מדי שנה ב-8%.

א. השלימו את הטבלה:

מכונית	ערך התחלתי	כעבור שנה	כעבור שנתיים	כעבור 3 שנים
א				
ב				
הפרש המחירים				

- מה קורה להפרש המחירים בין שתי המכוניות, במשך השנים? (בחרו את התשובה הנכונה):



1. ההפרש גָדַל 2. ההפרש נשאר קבוע 3. ההפרש קָטַן.

ג. מה יהיה מחירה של מכונית ב בעוד 4 שנים?

ד. כעבור כמה שנים יהיה מחירה של מכונית א 98,415 ₪?

20) ב-1.1.2000 היו בקופת גמל של עובד 250,000 ₪.

במשך 8 השנים הבאות הניבה קופת הגמל של העובד אחוז רווח קבוע מדי שנה.

ב-1.1.2008 היו בחשבוננו של העובד 398,462 ₪.

א. בכמה אחוזים גדל סכום החיסכון של העובד בשנה אחת?

ב. מה היה סכום החיסכון של העובד בקופת הגמל ב-1.1.2005?

ג. כעבור כמה שנים היו בקופת הגמל 297,754 ₪?

21) דורון לקח הלוואה בבנק בסך 200,000 ₪.

הוא הקטין את חובו לבנק ב-10% בכל שנה.

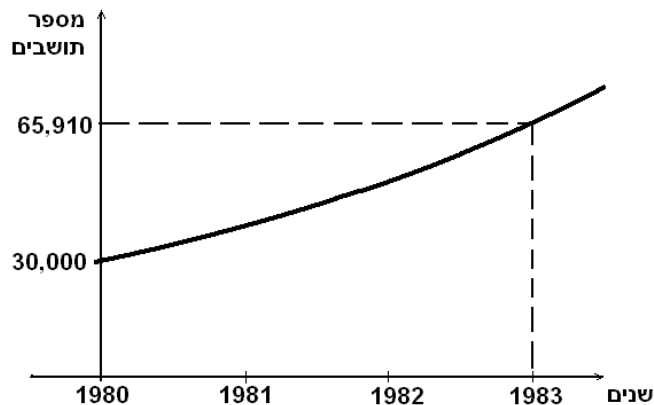
א. מה היה חובו של דורון לבנק בסוף השנתיים הראשונות?

ב. מה היה חובו של דורון בתום 10 השנים הראשונות?

ג. שתיים-עשרה שנים אחרי שלקח את ההלוואה, קיבל דורון 50,000 ₪ מקרן השתלמות. האם הסכום יספיק כדי להחזיר את שארית החוב שלו לבנק? נמקו.

22) האוכלוסייה בעיר מסוימת גְדָלה באופן מעריכי.

הגרף שלפניכם מתאר את גידול האוכלוסייה בין תחילת שנת 1980 לבין תחילת שנת 1983.



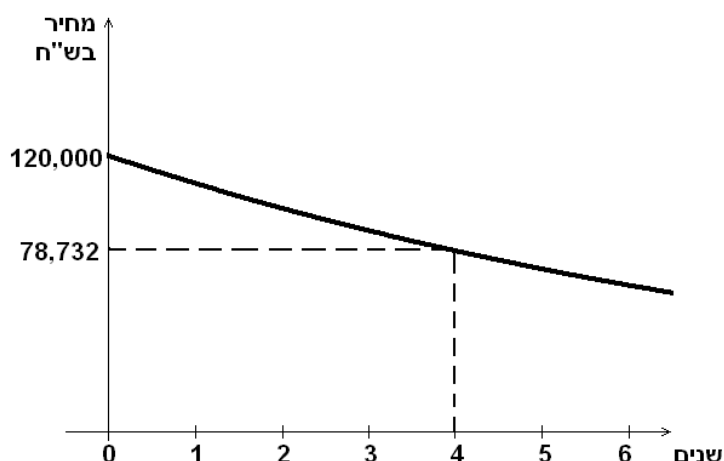
א. מה היה מספר התושבים בעיר בתחילת שנת 1980 ובתחילת שנת 1983?

ב. בכמה אחוזים גדלה אוכלוסיית העיר מדי שנה?

ג. בהנחה שקצב הגידול יישאר ללא שינוי, מה תהיה אוכלוסיית העיר בתחילת שנת 1985?

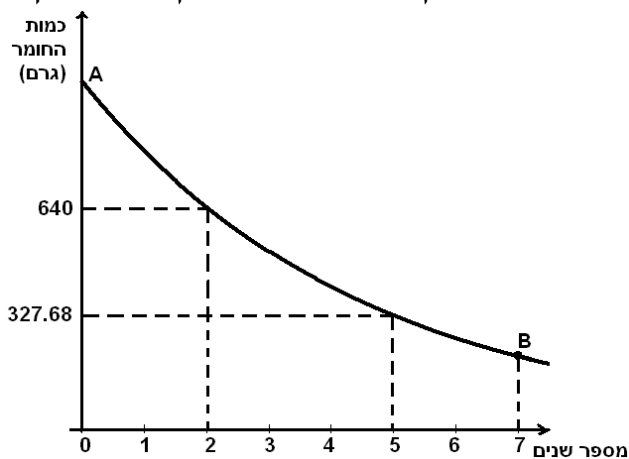
ד. בהנחה שקצב הגידול נשאר ללא שינוי, מה הייתה אוכלוסיית העיר בתחילת שנת 1978?

23) מחיר מכונית יורד מדי שנה באופן מעריכי. הגרף הבא מתאר את ירידת ערך המכונית במשך 6 שנים לאחר הקנייה.



- א. (1) מה היה המחיר ההתחלתי של המכונית?  
 (2) מה היה מחיר המכונית כעבור 4 שנים?
- ב. בכמה אחוזים ירד המחיר של המכונית במשך שנה אחת?
- ג. 6 שנים לאחר הקנייה המכונית נמכרה. מה היה מחיר המכירה של המכונית? (עגלו את תשובתכם לשקלים שלמים).

24) כמות חומר רדיואקטיבי מסוים קטנה מידי שנה באופן מעריכי. הגרף הבא מתאר את תוצאות מדידת משקל החומר הרדיואקטיבי במשך 7 שנים.

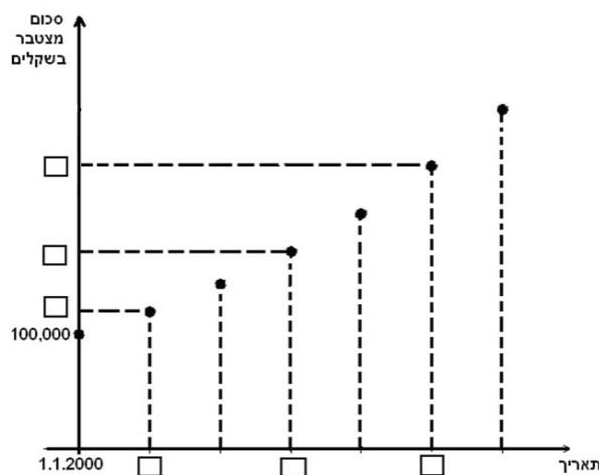


בהסתמך על הנתונים בגרף ענו על השאלות הבאות:

- א. (1) מה הייתה כמות החומר הרדיואקטיבי בשנה השנייה?  
 (2) מה הייתה כמות החומר הרדיואקטיבי בשנה החמישית?
- ב. בכמה אחוזים יורד משקל החומר במשך שנה אחת?
- ג. מצאו את שיעורי הנקודה A. מהי משמעות הנקודה?
- ד. מצאו את שיעורי הנקודה B. מהי משמעות הנקודה?
- ה. כעבור כמה שנים שלמות מהמדידה ההתחלתית ירד משקל החומר, בפעם הראשונה, מתחת למחצית ממשקלו ההתחלתי?

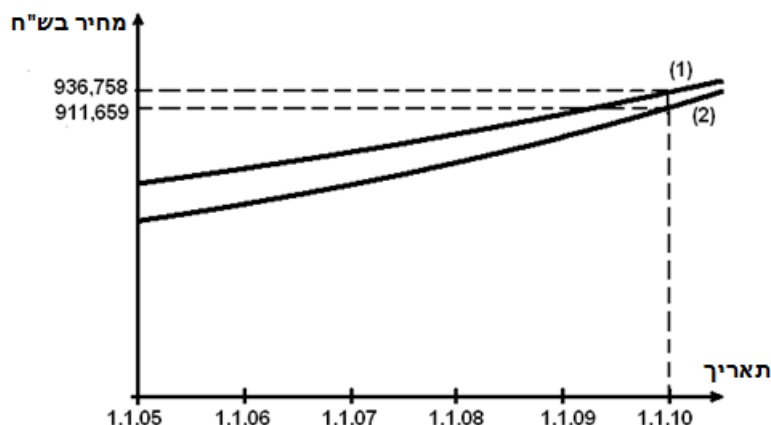
25) קופת גמל "הכספת" פרסמה דו"ח לפיו בשנים 2000-2006 כל עמיתי הקופה הרוויחו בכל שנה 6%. בתאריך 1.1.2000 השקיע מר לוי בקופת הגמל "הכספת" 100,000 ₪.

- א. מהו סכום החיסכון שהיה למר לוי בקופה הנ"ל ב- 1.1.2004?  
 ב. לפניכם גרף שמתאר את סכום החיסכון של מר לוי בקופת גמל זו, בהפרשים של שנה אחת. השלימו את כל המשבצות הריקות בגרף:



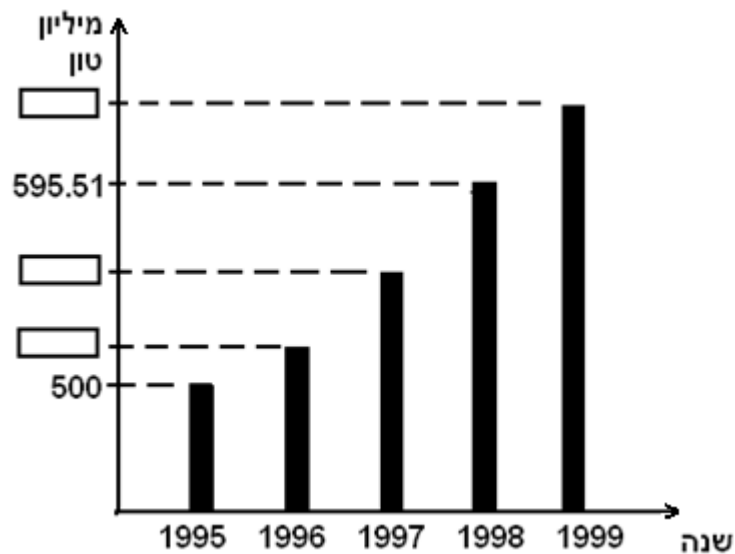
- ג. ב- 1.1.2006 משך מר לוי את כל הסכום שהצטבר בקופת הגמל. מהו סכום המשיכה?  
 ד. ב- 1.1.2000 השקיע מר כהן 100,000 ₪ (סכום הזהה לסכום ההשקעה של מר לוי) בתכנית חסכון "השקעה בטוחה". בתכנית זו מרוויחים 36% על כל הסכום בתום 6 שנות חסכון. מי מבין השניים (מר לוי או מר כהן) הרוויח יותר בתום 6 השנים? נמקו.

26) מחירי דירות בישובים א ו- ב עלו בין השנים 2005-2010 באחוז קבוע מדי שנה. אחוז זה שונה בשני היישובים. המחיר של דירה מסוימת בישוב א בתאריך 1.1.2005 היה 700,000 ₪. המחיר של דירה מסוימת בישוב ב בתאריך 1.1.2005 היה 650,000 ₪. הגרפים הבאים מתארים את מחירי הדירות האלו במשך 5 שנים.



- א. התאימו לכל אחד מהישובים א ו- ב את אחד מהגרפים (1) או (2) שבסרטוט. נמקו את בחירתכם.
- ב. על-פי הנתון בגרף, מצאו את אחוז עליית מחיר הדירה בישוב א, בכל שנה.
- ג. על-פי הנתון בגרף, מצאו את אחוז עליית מחיר הדירה בישוב ב, בכל שנה.
- ד. (1) מה היה ההפרש בין מחירי הדירות הנ"ל בשני היישובים בתאריך 1.1.05?
- ה. (2) מה היה ההפרש בין מחירי הדירות הנ"ל בשני היישובים בתאריך 1.1.08? (3) מה קורה להפרש בין מחירי הדירות במשך השנים? (בחרו את התשובה הנכונה): ההפרש גדל / ההפרש נשאר קבוע / ההפרש קטן.

27) הפקת נפט במדינה מסוימת גדלה בכל שנה באופן מעריכי. הדיאגרמה הבאה מתארת את כמות הנפט המופק במדינה זו בשנים 1995-1999.



- ענו על השאלות הבאות, באמצעות הנתונים בדיאגרמה:
- א. בכמה אחוזים גדלה הפקת הנפט בשנה אחת?
- ב. השלימו את הנתונים החסרים בדיאגרמה (המשבצות הריקות).
- ג. מהי כמות הנפט הממוצעת לשנה שהופקה במדינה הנ"ל משנת 1995 עד שנת 1999?

## תשובות סופיות:

- 1) א. 68,587 ₪. ב. 36,450 ₪. 2) א. 1.45%. ב. 53,345.9 טון.
- 3) א. תוכנית א. ב. תוכנית א. 4) בתכנית לחמש שנים.
- 5) א. 27.04 מיליון. ב. 18.905 מיליון. 6) א. 171,112 ₪. ב. 150,766 ₪. ג. 140,000 ₪.
- 7) אחרי 3 עשרות (30 שנים). 8) א. בשעה 15:00. ב. בשעה 12:00.
- 9) א. כ- 7.2%. ב. 23.68 גרם. 10) א. 37.88%. ב. כעבור 8 שנים.
- 11) א. כעבור 4 שנים. ב. 589,600 תושבים. 12) א. 40,000,000 (40 מיליון) חיידקים. ב. 10,000,000 (10 מיליון) חיידקים. ג. כעבור 12 שעות. ד. (1) 312,500 חיידקים. (2) כן, זו הפעם הראשונה בה נותרו פחות מ- 400,000 חיידקים.
- 13) א. 62,500,000 חיידקים. ב. כעבור 3 ימים. ג. (1) לא. (2) כן.
- 14) א. 18.92%. ב. 2,121 סמ"ק. ג. 3,568 סמ"ק.
- 15) א. פי 0.9311. ב.  $93.11^{\circ}\text{C}$ . ג.  $49^{\circ}\text{C}$ . ד. (2) כי הטמפרטורה כעבור 25 דקות היא  $16.78^{\circ}\text{C}$ , ולכן היו צריכים להוציא את החומר לפני כן.
- 16) א. 2.48%. ב.  $61.73^{\circ}\text{C}$ . ג.  $19.92^{\circ}\text{C}$ . 17) א. 6.27%. ב. כעבור כ- 4 שנים.
- 18) א. 5%. ב. (1) 8,014.30 ₪. (2) כעבור 4 שנים. ג. כן. כעבור 10 שנים, משכורתו של דותן תהיה כ- 16,289 ₪ ומשכורתו של שגיב תהיה כ- 13,770 ₪.
- 19) א.

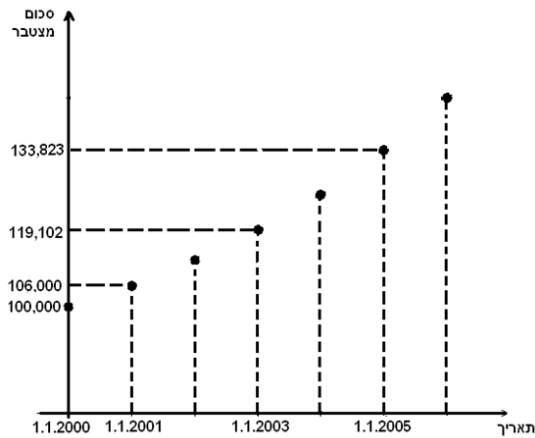
מכונית	ערך התחלתי	כעבור 1 שנה	כעבור 2 שנים	כעבור 3 שנים
א	150,000 ₪	135,000 ₪	121,500 ₪	109,350 ₪
ב	110,000 ₪	101,200 ₪	93,104 ₪	85,655.68 ₪
הפרש מחירים	40,000 ₪	33,800 ₪	28,396 ₪	23,694.32 ₪

ב. ההפרש קטן. ג. כ- 78,803 ₪. ד. 4 שנים.

- 20) א. 6%. ב. כ- 334,556 ₪. ג. כעבור 3 שנים. 21) א. 162,000 ₪. ב. 69,735.69 ₪. ג. לא, כי החוב שלו לבנק הוא 56,485.91 ₪.
- 22) א. בתחילת שנת 1980 היו בעיר 30,000 תושבים, ובתחילת שנת 1983 היו בעיר 65,910 תושבים. ב. ב- 30%. ג. 111,388 תושבים. ד. כ- 17,751 תושבים.
- 23) א. (1) 120,000 ₪. (2) 78,732 ₪. ב. ב- 10%. ג. 63,773 ₪.
- 24) א. (1) 640 גרם. (2) 327.68 גרם. ב. ב- 20%. ג.  $A(0,1000)$ . המשמעות: משקלו ההתחלתי של החומר הרדיואקטיבי הוא 1,000 גר' ד.  $B(7,209.72)$ . המשמעות: כעבור 7 שנים משקלו של החומר הרדיואקטיבי הוא 290.72 גר'. ה. כעבור 4 שנים.

25) א. כ- 126,248 ₪

ב.



ג. 141,852 ₪ ד. מר לוי הרוויח יותר, כי בתום 6 שנות החיסכון, למר כהן

יהיו 136,000 ₪, ואילו למר לוי יהיו 141,852 ₪.

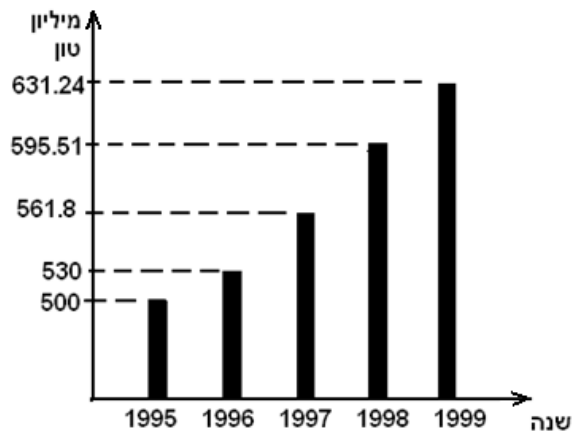
26) א. גרף (1) מתאים לישוב א, גרף (2) מתאים לישוב ב. ההתאמה נעשתה לפי

השוואה של המחיר ההתחלתי. ב. 6% ג. 7%

ד. (1) 50,000 ₪ (2) כ- 37,433 ₪ (3) ההפרש קטן.

27) א. ב- 6% ב.

ג. 563.71 מיליון טון.



## תרגול נוסף:

### תרגילי חישוב יסודיים:

1) המירו את אחוזי הגדילה הבאים לבסיס הגדילה/דעיכה  $q$  לפי:  $q = \frac{100 \pm p}{100}$  :

- א. רכב מאבד רבע מערכו בכל שנה. ב. מניה גדלה ב-30% לחודש.  
ג. כמות חיידקים קטנה פי 2 מדי שעה. ד. מנייה מאבדת מחיצית כל חודש.  
ה. מחיר מוצר עולה ב-120% מדי חודש. ו. מוצר מאבד 60% מערכו מדי שנה.  
ז. חיידקים מתרבים ב-50% לדקה. ח. אצות ים מתרבות ב-30% לשבוע.

2) מצאו את אחוזי הגדילה/דעיכה מתוך הבסיסים הבאים:

- א.  $q = 2$     ב.  $q = 3$     ג.  $q = 2.25$     ד.  $q = 3.6$

3) חשב את ערכי הביטויים הבאים:

- א.  $70 \cdot 0.92^4 =$     ב.  $120 \cdot 0.75^8 =$     ג.  $115 \cdot 0.88^3 =$   
ד.  $4 \cdot 10^4 \cdot 1.016^5 =$     ה.  $5 \cdot 10^7 \cdot 0.92^{18} =$     ו.  $3 \cdot 10^5 \cdot 0.9283^4 =$   
ז.  $600 \cdot 1.2^4 =$     ח.  $850 \cdot 1.8^{10} =$     ט.  $1150 \cdot 0.88^{10} =$

4) מצא את  $M_0$ :

- א.  $41.76 = M_0 \cdot 0.85^3$     ב.  $14.44 = M_0 \cdot 0.77^7$     ג.  $7.443 = M_0 \cdot 0.63^5$   
ד.  $194.481 = M_0 \cdot 2.1^4$     ה.  $1037.9 = M_0 \cdot 2.25^6$     ו.  $135 = M_0 \cdot 3^3$   
ז.  $79.75 = M_0 \cdot 1.0146^9$     ח.  $137.48 = M_0 \cdot 1.023^{14}$     ט.  $473.19 = M_0 \cdot 1.044^{20}$

5) מצא את  $q$ :

- א.  $32.56 = 15 \cdot q^8$     ב.  $5.687 = 4 \cdot q^{14}$     ג.  $285.3 = 5 \cdot 10^3 \cdot q^{10}$   
ד.  $135.4 = 80 \cdot q^{20.2}$     ה.  $10^5 = 4.23 \cdot 10^4 \cdot q^{2.5}$     ו.  $2 \cdot 10^6 = 5.8 \cdot 10^5 \cdot q^{7.5}$   
ז.  $124.3 = 2 \cdot 10^2 \cdot q^{6.5}$     ח.  $32 = 20 \cdot q^{\frac{4}{3}}$     ט.  $7.8 \cdot 10^3 = 6 \cdot 10^5 \cdot q^{\frac{10}{3}}$

6) מצא את  $t$  :

א. $23 \cdot 1.16^t = 56.3$	ב. $86 \cdot 1.32^t = 114$	ג. $10^2 \cdot 1.025^t = 7 \cdot 10^3$
ד. $5 \cdot 1.042^t = 6.28$	ה. $580 \cdot 1.077^t = 600$	ו. $85 \cdot 0.94^t = 72.44$
ז. $50 \cdot 0.928^t = 35.26$	ח. $15 \cdot 0.566^t = 2.72$	ט. $45 \cdot 0.71^t = 11.43$
י. $92 \cdot 0.45^t = 3.77$	יא. $5.7 \cdot 10^6 \cdot 0.64^t = 240$	יב. $9 \cdot 10^8 \cdot 0.4^t = 36$

### שאלות יסודיות בנושאים שונים:

7) מחיר אופנוע הוא 20,000 ₪. מחירו גדל ב-20% מדי שנה.

- א. מה מחירו לאחר 3 שנים?
- ב. מה מחירו לאחר 8 שנים?
- ג. מה מחירו לאחר 4.5 שנים?

8) מחיר דירה הוא 1.2 מיליון ₪. ערכה יורד ב-5% לשנה.

- א. מה מחיר הדירה לאחר שנה?
- ב. מה מחיר הדירה לאחר 10 שנים?
- ג. מה מחיר הדירה לאחר 20 שנים?

9) בתרבית חיידקים מסוימת ישנם 4000 חיידקים.

החיידקים מתרבים ב-60% לשעה.

- א. כמה חיידקים יהיו בתרבית לאחר שעה?
- ב. כמה חיידקים יהיו בתרבית לאחר 5 שעות?
- ג. כמה חיידקיים יהיו בתרבית לאחר יממה (24 שעות)?

10) בכורת דבורים ישנם 300 דבורים. ידוע כי כמות הדבורים גדלה ב-80% כל שעה.

- א. כמה דבורים יהיו בכורת לאחר שעה?
- ב. כמה דבורים יהיו בכורת לאחר 6 שעות?
- ג. אם כמות הדבורים שנספרו בשעה 6:00 בבוקר היא 300, כמה דבורים יהיו בשעה 3 אחה"צ?
- ד. אם כמות הדבורים שנספרו בשעה 6:00 בבוקר היא 300, כמה דבורים יהיו בשעה 6 בערב?

11) אחוז הריבוי הטבעי של כמות התושבים בעיר מסוימת, כפי שנמצא בסקר

שנערך, הוא 6% לחצי שנה. בשנת 2010 נספרו 400,000 תושבים בעיר.

- א. כמה תושבים יהיו בעיר לאחר שנה?
- ב. כמה תושבים יהיו בעיר לאחר 3 שנים?
- ג. כמה תושבים יהיו בעיר לאחר 5.5 שנים?



**12) ערכה של מכוננית ספורט מסויימת יורד ב-3% כל חצי שנה. מחירה המקורי ביום השקתה הוא 150,000 ₪.**

- א. מה יהיה מחירה לאחר שנה?
- ב. מה יהיה מחירה לאחר 4 שנים?
- ג. מה יהיה מחירה לאחר 6.5 שנים?

**13) משקל האצות באגם מסוים גדל פי 2 מדי שנה. בשנת 2008 מדדו את משקל האצות והוא היה 120 ק"ג.**

- א. מה היה משקל האצות בשנת 2010?
- ב. מה היה משקל האצות בשנת 2012?
- ג. מה יהיה משקל האצות בשנת 2020?

**14) הערך של מנייה מסוימת קטן פי 2 מדי חודש. ב-1.1.2012 ערך המנייה היה 200,000 ₪.**

- א. מה יהיה ערך המנייה ב-1.6.2012?
- ב. מה יהיה ערך המנייה ב-1.1.2013?
- ג. מה יהיה ערך המנייה ב-1.1.2018?

**15) בעקבות דיאטה שעושה אבי, משקלו קטן ב-5% לחודש. לאחר 5 חודשים מתחילת הדיאטה אבי שקל 76 ק"ג. מה היה משקלו ההתחלתי של אבי?**

**16) מחירה של יצירת אומנות מסוימת גדל ב-30% מדי שנה. ידוע כי לאחר 4 שנים מחירה היה 4500 ₪. מה היה מחירה המקורי?**

**17) יש ברשותי מכוננית בדיוק 4 שנים. מחירה היום הוא 40,000 ₪. המחיר של המכוננית יורד בכל שנה ב-12%.**

- א. מה היה מחירה המקורי?
- ב. מה יהיה מחירה בעוד 4 שנים נוספות?

**18) יש ברשותי מקרר בדיוק 3 שנים. מחירו היום הוא 3000 ₪. ערכו של מקרר משומש קטן ב-5% בכל שנה.**

- א. מה היה מחירו המקורי של המקרר?
- ב. מה יהיה מחיר בעוד 3 שנים נוספות?

**19) אוכלוסית תושבים בעיר מסוימת גדלה בכל שנה בשיעור קבוע. בעיר 120,000 תושבים. לאחר 6 שנים נספרו 230,000 תושבים. מהו קצב הגדילה השנתי?**

**20** בשמורת טבע ישנם 50,000 עצים. העצים גדלים בכל חודש בשיעור קבוע. לאחר שנה נספרו בשמורה 72,000 עצים. מהו קצב הגדילה החודשי?

**21** כמות חומר רדיואקטיבי מסוים קטן בכל שעה בשיעור קבוע. בתחילה היו 4 ק"ג של החומר ולאחר 3 שעות נותרו 3.2 ק"ג. מהו קצב הדעיכה השעתי?

**22** מנייה מסוימת צונחת בשיעור קבוע מדי חודש. בתחילה ערך המנייה היה 20,000 ₪ ולאחר חצי שנה ערכה היה 13,400 ₪. מהו קצב הדעיכה של ערך המנייה?

**23** בתרבית חיידקים מתרבה מספר החיידקים בשיעור קבוע כל חצי שעה. בשעה 8:00 בבוקר היו בתרבית 42,000 חיידקים. 3 שעות לפני היו בתרבית 36,000 חיידקים.

- א. מהו קצב הגדילה של החיידקים?
- ב. בכמה אחוזים גדל מספר החיידקים מדי חצי-שעה?
- ג. כמה חיידקים יהיו בתרבית בשעה 10:00 בבוקר?
- ד. כמה חיידקים יהיו בתרבית בשעה 10:00 בערב?
- ה. פי כמה גדל מספר החיידקים משעה 8:00 בבוקר עד ל-10:00 בערב?

**24** לפני 5 שנים שני הפקידה בתכנית חיסכון 20,000 ₪. תכנית החיסכון נותנת ריבית קבועה מדי שנה. כיום ערך הכסף שבתכנית הוא 27,000 ₪.

- א. מהי הריבית השנתית שנותנת התכנית?
- ב. בכמה אחוזים גדל הסכום של שני מדי שנה?
- ג. מה יהיה הסכום בתכנית לאחר 3 שנים נוספות?

**25** משקל חומר רדיואקטיבי מאבד מדי שעה 20% מערכו. בתחילה משקל החומר הוא 50 ק"ג. לאחר כמה שעות משקלו יהיה 20,48 ק"ג?

**26** כמות העופות הדורסים בשמורת מסוימת הוא 1500. העופות מתרבים מדי שנה בשיעור קבוע של 10%. לאחר כמה שנים יהיו בשמורה 1815 עופות דורסים?

**27** אוכלוסיה בעיר מסוימת מתרבה בקצב קבוע של 2.5% לשנה. בתחילה נספרו בעיר 320,000 תושבים. לאחר כמה שנים יהיו בעיר 344605 תושבים?

**28** בבנק מסוים מציעים שתי תכניות חיסכון:

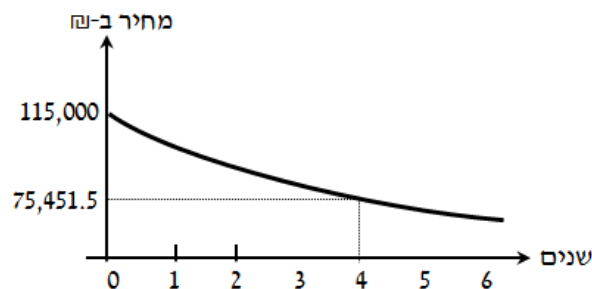
- תכנית א נותנת ריבית שנתית של 4% (אפשר להשקיע בתכנית זו רק ביחידות של שנה שלמה). תכנית ב נותנת ריבית דו-שנתית של 8% (אפשר להשקיע בתכנית זו רק ביחידות של שנתיים שלמות). אדם החליט להשקיע 80,000 ₪ בתכנית חיסכון.
- א. באיזו תכנית כדאי לו לבחור, אם הוא רוצה להשקיע את הכסף ל 4 שנים? נמקו.

ב. הבנק שינה את תנאי החיסכון, ומאפשר בחלק מתקופת החיסכון לחסוך בתכנית א (ביחידות של שנה שלמה), ובחלק מתקופת החיסכון לחסוך בתכנית ב (ביחידות של שנתיים שלמות). אדם רוצה להשקיע את כספו לתקופה של 21 שנים. כיצד כדאי לאדם להשקיע את כספו, כדי לקבל רווח מרבי? בתשובתכם הסתמכו על התוצאה שקיבלתם בסעיף א.

- (29) כמות חומר רדיואקטיבי קטנה בכל ארבע שעות באחוז קבוע. מדען שקל את החומר הרדיואקטיבי כל ארבע שעות באותו יום.**  
 בשעה 6:00 בבוקר היה משקל החומר 60 גרם.  
 בשעה 10:00 בבוקר היה משקל החומר 48 גרם.  
 א. בשקילה נוספת באותו יום היה משקל החומר 30.72 גרם. באיזו שעה נערכה השקילה הנוספת?  
 ב. באיזו שעה היה משקל החומר 40.96% ממה שהיה משקלו בשעה 6:00 בבוקר?

- (30) כמות חומר רדיואקטיבי קטנה בכל 3 שעות באחוז קבוע. מדען שקל את החומר הרדיואקטיבי כל 3 שעות באותו יום.**  
 בשעה 8:00 בבוקר היה משקל החומר 80 גרם.  
 בשעה 11:00 בבוקר היה משקל החומר 72 גרם.  
 א. בשקילה נוספת באותו יום היה משקל החומר 58.32 גרם. באיזו שעה נערכה השקילה הנוספת?  
 ב. באיזו שעה היה משקל החומר 65.61% ממה שהיה משקלו בשעה 8:00 בבוקר?

**(31) מחיר מכונת יורד מדי שנה באופן מעריכי. הגרף הבא מתאר את ירידת ערך המכונת במשך 6 שנים לאחר הקנייה**



- א. (1) מה היה המחיר ההתחלתי של המכונת?  
 (2) מה היה מחיר המכונת כעבור 4 שנים?  
 ב. בכמה אחוזים ירד המחיר של המכונת במשך שנה אחת?  
 ג. 6 שנים לאחר הקנייה המכונת נמכרה. מה היה מחיר המכירה של המכונת? (עגלו את תשובתכם לשקלים שלמים.)

## תשובות סופיות:

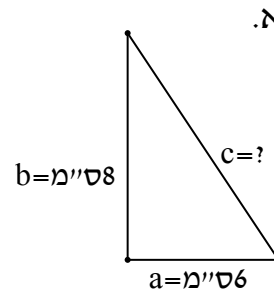
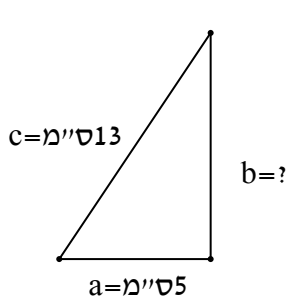
- (1 א. 0.75 ב. 1.3 ג. 0.5 ד. 0.5 ה. 1.2 ו. 0.4 ז. 1.5 ח. 1.3
- (2 א. 100% גדילה. ב. 200% גדילה. ג. 125% גדילה. ד. 260% גדילה.
- (3 א. 50.14 ב. 12.01 ג. 78.36 ד. 43,304.05 ה. 11,146,817.65  
ו. 222,779.2 ז. 1244.16 ח. 303,489.71 ט. 320.27
- (4 א. 68 ב. 89.97 ג. 75 ד. 10 ה. 8 ו. 5 ז. 70 ח. 100 ט. 200
- (5 א. 1.101 ב. 1.025 ג. 0.75 ד. 1.026 ה. 1.41 ו. 1.179  
ז. 0.929 ח. 1.114 ט. 0.656
- (6 א. 6.03 ב. 1.015 ג. 172 ד. 5.54 ה. 0.457 ו. 2.58 ז. 4.67  
ח. 3 ט. 4 י. 4 יא. 22.57 יב. 18.59
- (7 א. 34,560 ש. ב. 85,996.34 ש. ג. 45,430.3 ש.
- (8 א. 1,140,000 ש. ב. 718,484 ש. ג. 430,183.1 ש.
- (9 א. 6400 ב. 41943 ג. 316,912,650
- (10 א. 540 ב. 10203.6 ג. 59,507.7 ד. 347,049.4
- (11 א. 449,440 ב. 567,407 ג. 759,319
- (12 א. 141,135 ש. ב. 117,561.5 ש. ג. 100,954 ש.
- (13 א. 480 ק"ג. ב. 1920 ק"ג. ג. 491,520 ק"ג.
- (14 א. 6250 ש. ב. 48.8 ש. ג. 0 ש. (15 98.2 ק"ג. (16 1575.5 ש.
- (17 א. 66,700 ש. ב. 23,987.8 ש. (18 א. 3499 ש. ב. 2572.125 ש.
- (19 1.114 (20 1.03 (21 0.9283 (22 0.935
- (23 א. 1.026 ב. ב-2.6% ג. 46545 ד. 86,173 ה. פי 2.05
- (24 א. 6.1% ב. ב-6.1% ג. 32,326.9
- (25 4 שעות. (26 שנתיים. (27 3 שנים.
- (28 א. תכנית א'. ב. להשקיע כל התקופה בתכנית א'. (29 א. 18:00 ב. 22:00
- (30 א. 17:00 ב. 20:00
- (31 א. 1. 115,000 ש. 2. 75,451.5 ש. ב. ב-10% ג. 61,116 ש.

## פרק 5 - טריגונומטריה:

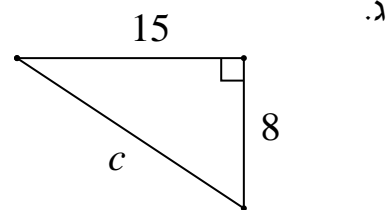
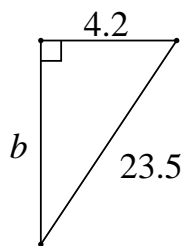
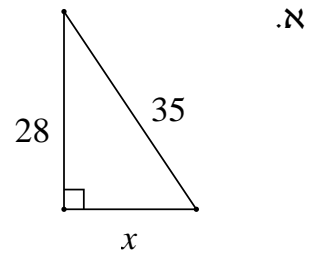
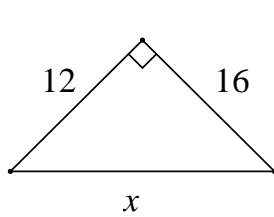
### חזרה - תירגול מקדים:

(1) בסרטון זה מוסברים המושגים: זווית חדה, זווית קהה, זווית ישרה, זווית שטוחה, זוויות צמודות, זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים וסכום זוויות במשולש.

(2) בסרטון זה מוסבר מהו משולש ישר זווית ומוצג משפט פיתגורס. נתונים משולשים ישרי זווית. בכל משולש מצא את הצלע החסרה.



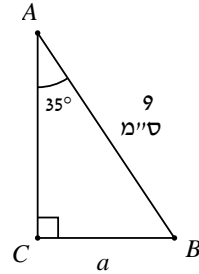
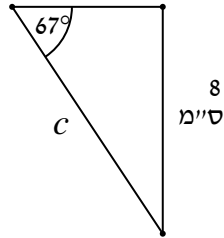
(3) מצא את הנעלם במשולשים ישרי זווית הבאים:



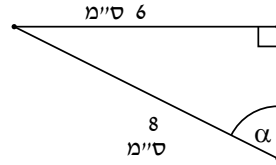
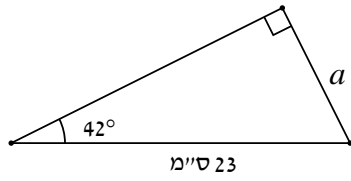
(4) בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\sin \alpha$ .

(5) מצא את הנעלם במשולשים הבאים:

א. ב.



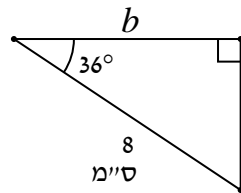
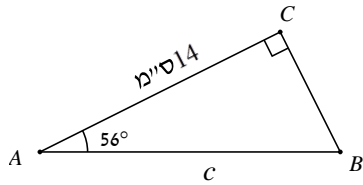
ג. ד.



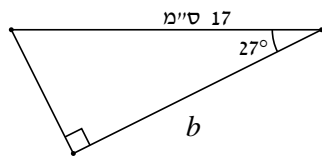
(6) בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\cos \alpha$ .

מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים:

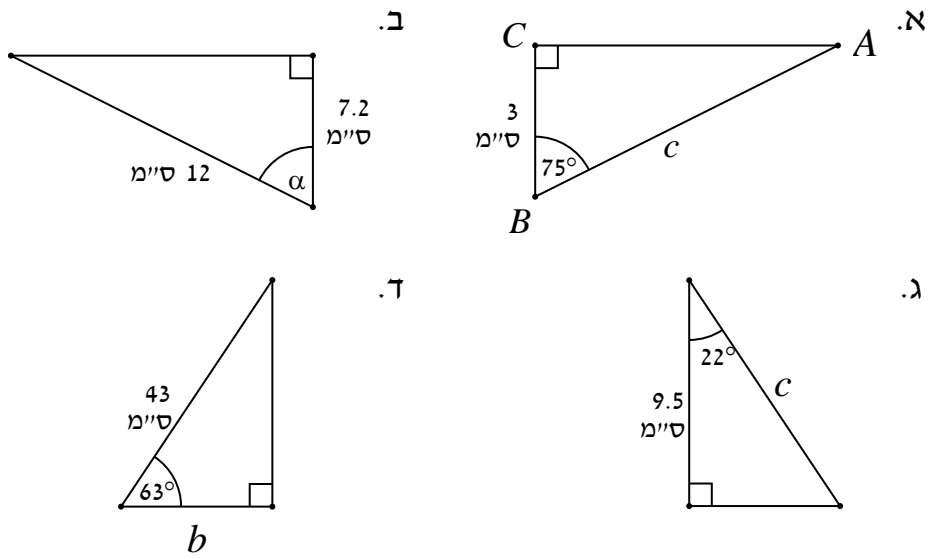
א. ב.



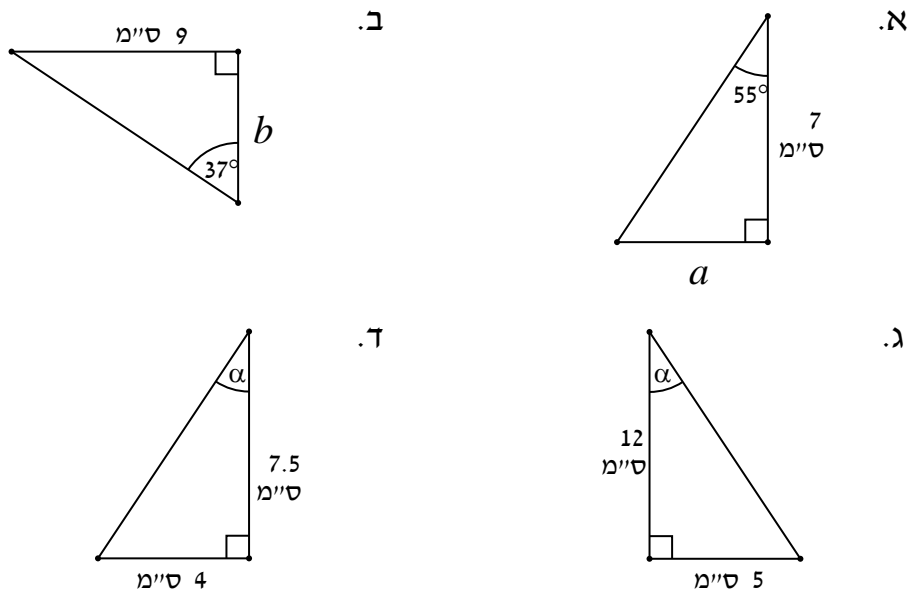
ג. ד.



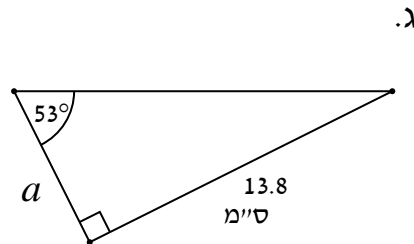
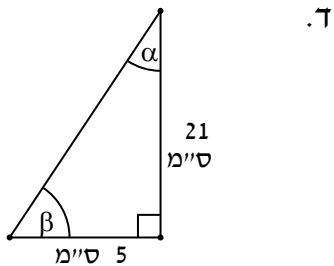
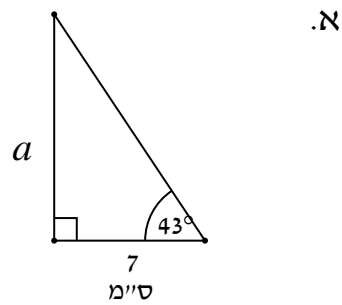
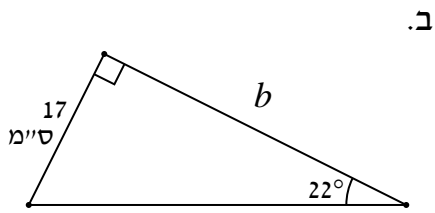
7 מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים :



8 בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\tan \alpha$ . מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים :

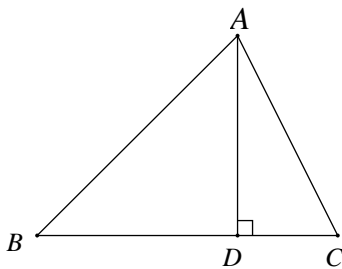


9 מצא את הנעלמים במשולשים ישרי הזווית הבאים :



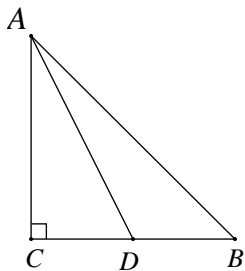
### המשולש:

10 בסרטון זה מוסברים המושגים: גובה, תיכון, וחוצה זווית.



11 במשולש  $\triangle ABC$   $AD \perp BC$  :

נתון:  $AB = 6$  ס"מ,  $DC = 2$  ס"מ,  $\angle ABC = 63^\circ$ .  
חשב את זווית  $\angle DAC$ .



12 נתון משולש ישר זווית ושווה שוקיים ABC.

ידוע כי:  $\angle C = 90^\circ$ ,  $\triangle ABC$ ,  $AC = CB$ .

$AB = 17.8$  ס"מ. AD הוא התיכון לצלע BC.

חשב את אורך התיכון AD ואת גודל זווית  $\angle ADC$ .

13 במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$  ( $\angle ABC = 90^\circ$ ):

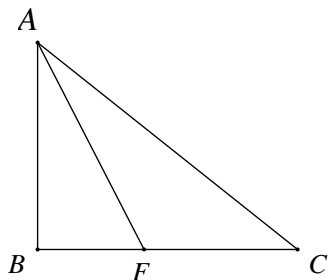
AF הוא חוצה זווית  $\angle BAC$ .

נתון:  $\angle BAC = 54^\circ$ ,  $AC = 12$  ס"מ.

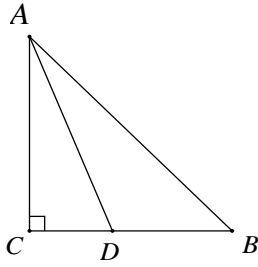
א. חשב את אורך ניצב AB.

ב. חשב את אורך הקטע BF.

ג. חשב את אורך הקטע FC.



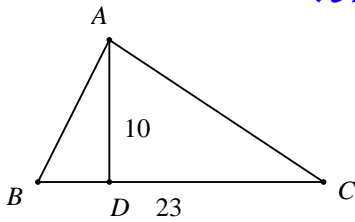




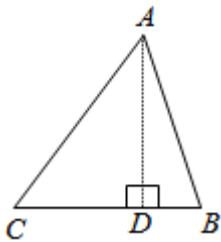
- 14) במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$  ( $AC \perp CB$ ):  
 $AC = 9.7$  ס"מ,  $CB = 7.7$  ס"מ.  
 $AD$  חוצה זווית  $\angle CAB$ .  
 חשב את  $AD$ .

- 15) בסרטון זה מוסברים המושגים: משולש חד זווית, משולש קהה זווית, משולש שווה שוקיים, ומשולש שווה צלעות.

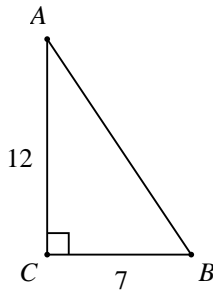
- 16) בסרטון זה מוסבר כיצד מחשבים את היקף ושטח המשולש.



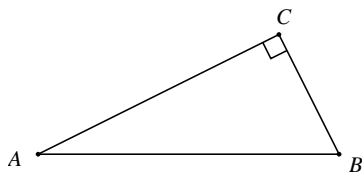
- 17) נתון משולש  $\triangle ABC$ .  $BC = 23$  ס"מ.  
 אורך הגובה לצלע הוא 10 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



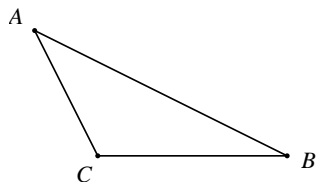
- 18) נתון  $\triangle ABC$ . אורך הצלע  $BC = 6$  ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 72 סמ"ר. חשב את אורך הגובה לצלע  $BC$ ,  $AD$ .



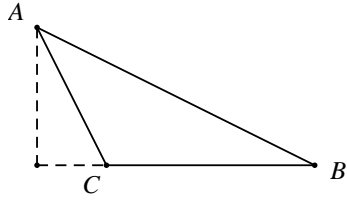
- 19) נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$ .  
 אורך הניצב  $BC$  הוא 7 ס"מ.  
 אורך הניצב  $AC$  הוא 12 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



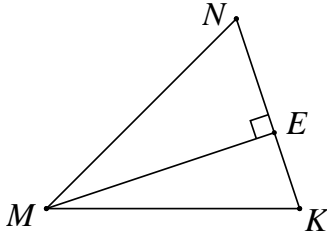
- 20) נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$ , ( $\angle C = 90^\circ$ ).  
 $AC = 15$  ס"מ וּשטח המשולש הוא 60 סמ"ר.  
 חשב את אורכי שאר הצלעות והיקף המשולש.



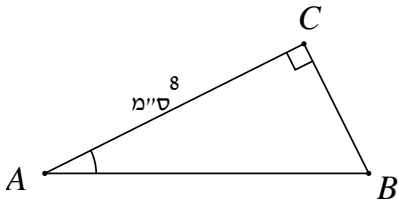
- 21) נתון משולש קהה זווית  $\triangle ABC$ .  
 $BC = 5$  ס"מ ואורך הגובה לצלע  $BC$  הוא 8 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



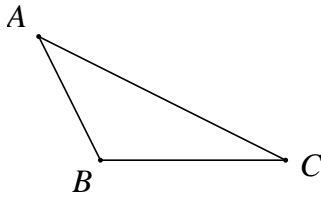
22) נתון משולש קהה זווית  $\Delta ABC$ .  
 אורך הצלע  $BC$  הוא 13 ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 65 סמ"ר.  
 חשב את הגובה לצלע  $BC$ .



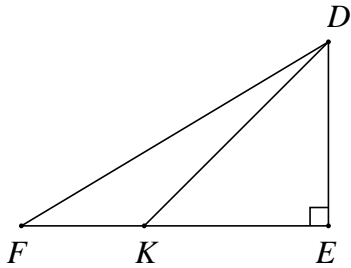
23) נתון  $\Delta MNK$ .  
 $NE = 4$  ס"מ,  $EK = 3$  ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 35 סמ"ר.  
 חשב את זוויות המשולש.



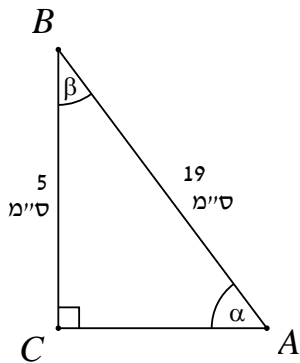
24) נתון  $\Delta ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ).  
 $AC = 8$  ס"מ,  $S_{ABC} = 24$  סמ"ר.  
 א. חשב את  $\angle A$ .  
 ב. חשב את היקף המשולש.



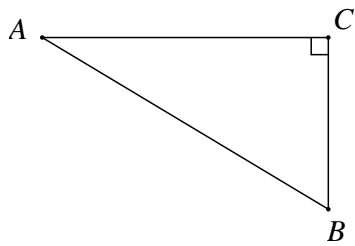
25) נתון משולש קהה זווית  $\Delta ABC$ .  
 $AB = 6$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 12 סמ"ר.  
 חשב את זווית  $\angle ABC$ .



26) נתון משולש ישר זווית  $\Delta DEF$  ( $\angle E = 90^\circ$ ).  
 $\angle DKE = 40^\circ$ ,  $FK = 3$  ס"מ,  $KE = 6$  ס"מ.  
 א. חשב  $S_{\Delta DKE}$ .  
 ב. פי כמה גדול  $S_{\Delta DKE}$  מ-  $S_{\Delta DFK}$ ? נמק!



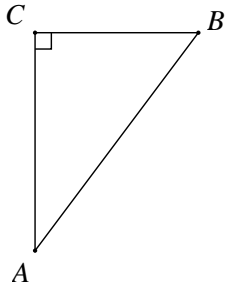
27) במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$ :  
 $AB = 19$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ.  
 א. חשב את  $\alpha$  ו-  $\beta$ .  
 ב. חשב את צלע  $AC$ .  
 ג. חשב את שטח המשולש  $\Delta ABC$ .



(28) נתון משולש ישר זווית  $\Delta ABC$  :

$\angle ACB = 90^\circ$  ,  $\angle ABC = 72^\circ$  ,  $BC = 18$  ס"מ

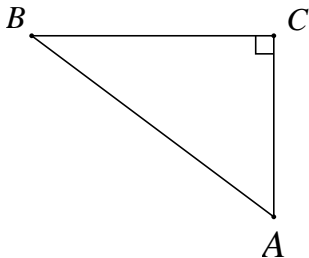
- א. חשב את אורך היתר  $AB$ .
- ב. חשב את אורך הניצב  $AC$ .
- ג. חשב את היקף המשולש.
- ד. חשב את שטח המשולש.



(29) במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$  :

$\angle BCA = 90^\circ$  ,  $\angle BAC = 23^\circ$  ,  $AB = 15.5$  ס"מ

- א. חשב את אורכי הניצבים  $AC$  ו-  $BC$ .
- ב. חשב את שטח המשולש והיקפו.

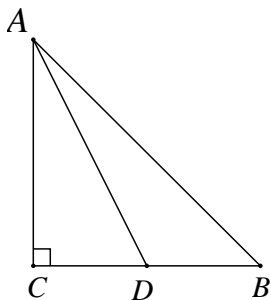


(30) במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$  :

$\angle A = 60^\circ$  ,  $BC = 45$  ס"מ

- א. חשב את אורך היתר  $AB$ .
- ב. חשב את שטח המשולש.

(31) בסרטון זה מוצגות שתי נוסחאות לחישוב שטח משולש.



א. נתון משולש ישר זווית  $\Delta ABC$ .

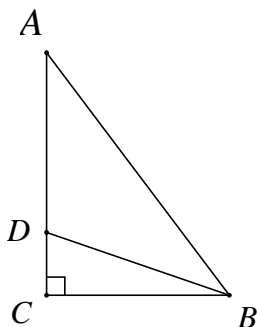
היתר:  $AB = 38$  ס"מ ,  $\angle CAB = 53^\circ$ .

נקודה  $D$  נמצאת על ניצב  $BC$ ,

כך ש-  $\angle ADC = 47^\circ$ .

1. חשב את אורך הקטע  $AD$ .

2. חשב את שטח המשולש  $\Delta ADB$ .

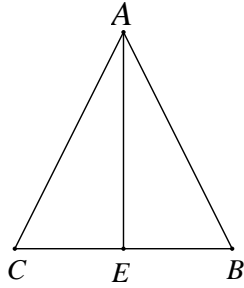


ב. במשולש ישר זווית  $\Delta ABC$ , אורכי

הניצבים הם:  $AC = 8$  ס"מ ,  $BC = 5$  ס"מ.

$\angle ABC$  חוצה את זווית  $\angle ABC$ .

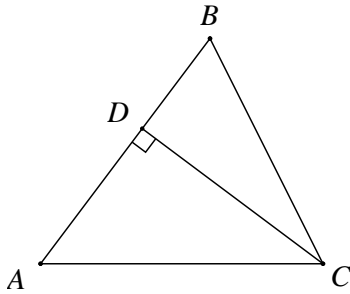
חשב את שטחי המשולשים:  $\Delta ABD$  ,  $\Delta BCD$ .



32) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ).

$$AB = 11 \text{ ס"מ}, BC = 16 \text{ ס"מ}.$$

- חשב את גודל זווית הראש  $\angle BAC$ .
- חשב את זוויות הבסיס.
- חשב את הגובה לבסיס  $AE$ .
- חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .

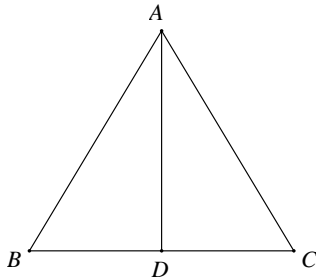


33) נתון משולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$ .

( $AB = AC$ ). אורך הבסיס:  $BC = 10 \text{ ס"מ}$ .

גודל זווית הבסיס:  $\angle B = 70^\circ$ .

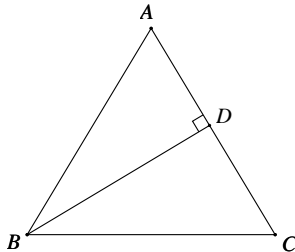
- חשב את אורך הגובה לשוק  $AB$ .
- חשב את אורך שוק המשולש.
- חשב את שטח המשולש.



34) נתון משולש שווה צלעות, שבו אורך

הגובה לצלע  $BC$  הוא  $8 \text{ ס"מ}$ .

- חשב את שטח המשולש.
- חשב את היקף המשולש.

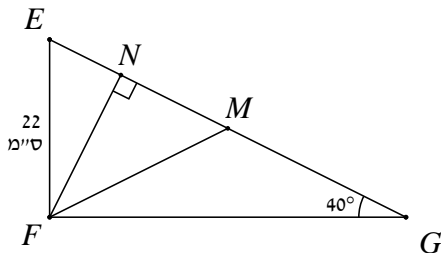


35) במשולש שווה צלעות אורך צלע

המשולש היא  $15 \text{ ס"מ}$ .

- חשב את גובה המשולש.
- חשב את שטח המשולש.

### שאלות שונות – המשולש:

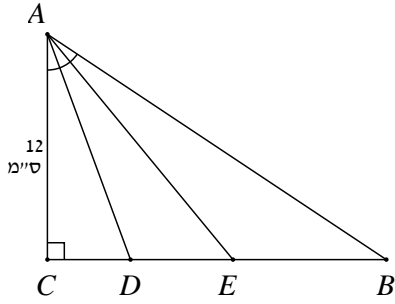


36) נתון משולש ישר זווית  $\triangle EFG$ , ( $\angle F = 90^\circ$ ).

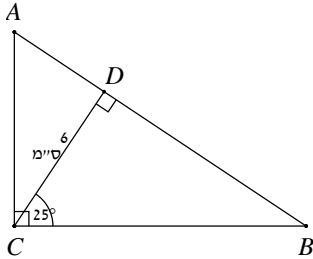
נתון:  $FN$  גובה ליתר  $EG$ ,  $FM$

תיכון ליתר.  $\angle G = 40^\circ$ ,  $EF = 22 \text{ ס"מ}$ .

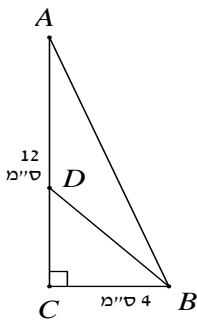
חשב את שטח המשולש  $FMN$ .



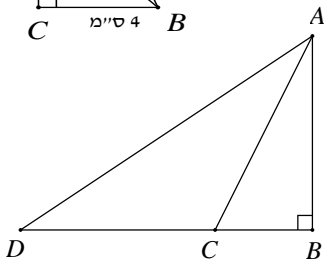
- 37) במשולש ישר זווית נתון:  
 $\angle BAC = 60^\circ$ ,  $AC = 12$  ס"מ,  $\angle C = 90^\circ$   
 חילקו זווית זו לשלוש זוויות שוות.  
 א. חשב את אורכי הקטעים AD ו- AE.  
 ב. חשב  $S_{\triangle ADE}$ .



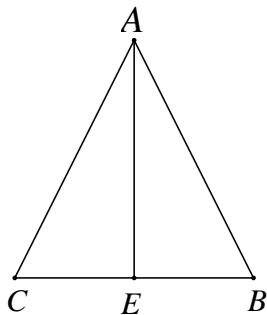
- 38) במשולש ישר זווית ABC, הגובה ליתר יוצר זווית בת  $25^\circ$  עם הניצב BC. אורך הגובה ליתר הוא 6 ס"מ. מצא את  $S_{\triangle ABC}$ .



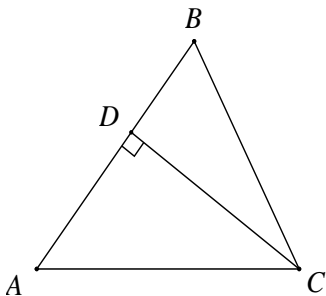
- 39) נתון משולש ישר זווית ABC. ידוע כי:  $BC = CD$ ,  $BC = 4$  ס"מ,  $AC = 12$  ס"מ. חשב:  $\angle ABD$ .



- 40) בשרטוט נתון:  $AC = CD$ ,  $AB \perp BD$ .  
 $AC = 6.5$  ס"מ,  $AB = 4.2$  ס"מ.  
 א. חשב  $\angle ACB$ .  
 ב. חשב אורך הקטע AD.  
 ג. רשום את היחס בין הקטע AD לקטע BD.

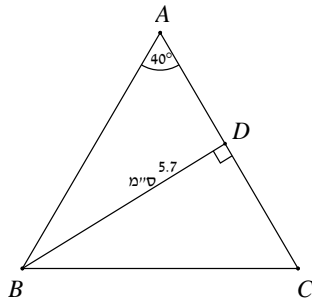


- 41) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ) נתון:  
 $BC = 16$  ס"מ,  $AB = 11$  ס"מ.  
 א. חשב את גודל זווית הראש  $\angle BAC$ .  
 ב. חשב את זווית הבסיס.  
 ג. חשב את הגובה לבסיס AE.  
 ד. חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .

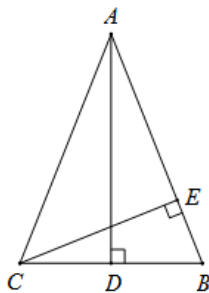


- 42) נתון משולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$ .  
 $(AB = AC)$ . אורך הבסיס:  $BC = 10$  ס"מ.  
 גודל זווית הבסיס:  $\angle B = 70^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הגובה DC לשוק AB.  
 ב. חשב את אורך שוק המשולש.

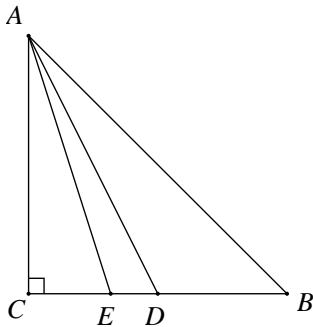
- ג. חשב את היחס בין השוק AB לבסיס BC.  
 ד. חשב את שטח המשולש.



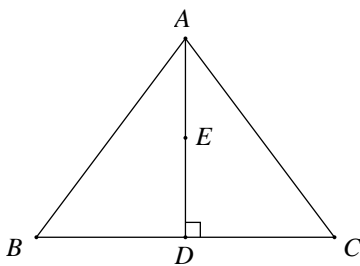
- 43) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ) זווית הראש היא  $40^\circ$ , ואורך הגובה לשוק  $BD$  שווה ל-5.7 ס"מ.  
 חשב  $S_{\triangle ABC}$ .



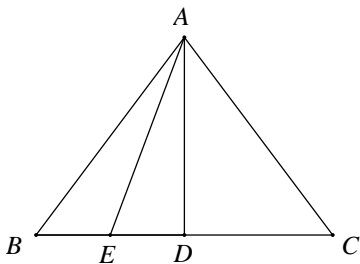
- 44) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$ , ( $AB = AC$ ),  $AD = 12.6$  ס"מ,  $BC = 8.2$  ס"מ.  
 א. חשב את  $\sphericalangle BAC$ .  
 ב. חשב את אורך הגובה לשוק  $CE$ .  
 ג. חשב את היחס בין השוק AB לבסיס BC.



- 45) המשולש  $\triangle ABC$  הוא ישר זווית ושווה שוקיים:  $\sphericalangle C = 90^\circ$ ,  $AC = BC$ . נתון:  $AB = 17.4$  ס"מ.  $AD$  תיכון ל- $BC$ .  
 חוזה את זווית  $CAB$ .  
 חשב את אורך הקטע  $ED$ .



- 46) המשולש  $\triangle ABC$  הוא משולש שווה צלעות.  $AD$  הוא גובה במשולש. הנקודה E היא אמצע הגובה  $AD$ . אורך צלע המשולש הוא 16.8 ס"מ.  
 חשב את זווית  $DBE$ .

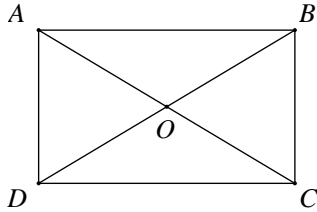


- 47) נתון משולש שווה צלעות  $ABC$ . הקטע  $AD$  חוצה את זווית  $BAC$  ואורכו הוא 15.6 ס"מ.  
 הנקודה E היא אמצע הקטע  $BD$ .  
 חשב את זווית  $AED$ .

## המלבן:

(48) בסרטון זה מוצגות תכונות המלבן ומוסבר כיצד לחשב את שטח המלבן ואת היקפו.

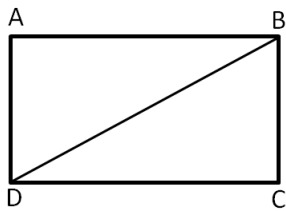
(49)



א. נתון מלבן  $ABCD$ .

$$\angle BDC = 36^\circ, DO = 7 \text{ ס"מ}$$

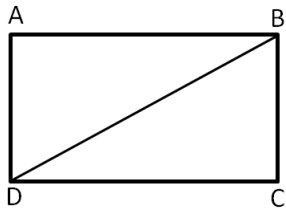
1. חשב את אורכי צלעות המלבן.
2. חשב את שטח המלבן.
3. חשב את היקף המלבן.



ב. היקף מלבן  $ABCD$  הוא 36 ס"מ.

$$AB = 12 \text{ ס"מ}$$

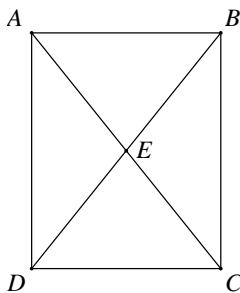
1. חשב את רוחב המלבן  $AD$ .
2. חשב את אורך האלכסון  $BD$  של המלבן.
3. חשב את גודל זווית  $\angle BDC$  שבין האלכסון  $BD$  לצלע  $DC$  של המלבן.



ג. שטח מלבן  $ABCD$  הוא 96 סמ"ר.

$$AD = 8 \text{ ס"מ}$$

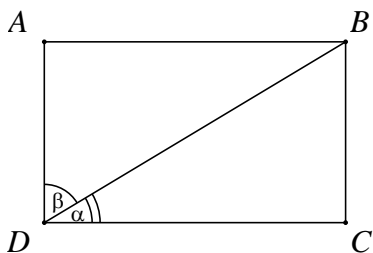
1. חשב את אורך הצלע  $DC$ .
2. חשב את גודל זווית  $\angle DBC$ .
3. אורך אלכסון  $DB$ .



(50) נתון מלבן  $ABCD$ . אורך הצלע  $AB$  הוא 8 ס"מ.

$$BD = 16 \text{ ס"מ}$$

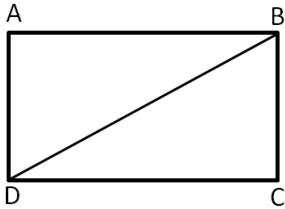
- א. חשב את אורך הצלע  $BC$ .
- ב. מה היא גודל הזווית  $\angle DEC$ ?
- ג. חשב את שטח המלבן והיקפו.



(51) היקף המלבן  $ABCD$  הוא 24 ס"מ.

$$AB = 7 \text{ ס"מ}$$

- א. אורך הצלע  $BC$ .
- ב. הזוויות  $\alpha$  ו- $\beta$ .



52) נתון מלבן ABCD ששטחו הוא 108 סמ"ר.

אורך הצלע AD הוא 9 ס"מ.

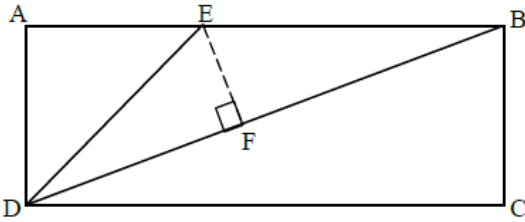
- א. חשב את אורך הצלע AB.
- ב. חשב את אורך אלכסון המלבן.
- ג. חשב את הזווית שבין האלכסון BD לצלע DC של המלבן.
- ד. חשב את הזווית הקהה בין אלכסוני המלבן.

53) נתון מלבן ABCD, שאורכי צלעותיו הן:

$AD = 10$  ס"מ,  $AB = 24$  ס"מ.

נקודה E נמצאת על הצלע AB כך שמשולש AED הוא משולש שווה שוקיים.

- א. מצא את  $\angle BDC$ .
- ב. חשב את זוויות המשולש DEB.
- ג. חשב את שטח המשולש DEB.
- ד. חשב את אורך אלכסון המלבן (BD).
- ה. חשב את הגובה (EF) לצלע BD במשולש DEB.

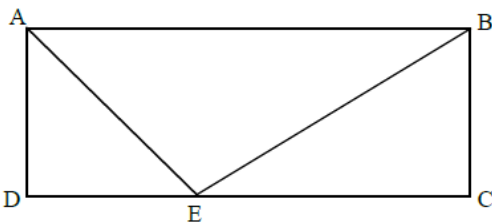


54) נתון מלבן ABCD. AE הוא חוצה הזווית DAB.

שטחו של משולש ADE הוא 12.5 סמ"ר.

אורכו של הקטע CE הוא 6 ס"מ.

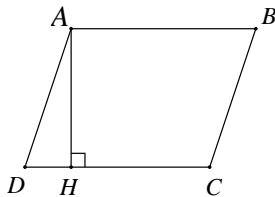
- א. (1) חשב את זוויות המשולש ADE.
- (2) מצא את אורכי צלעות המלבן ABCD.
- ב. חשב את זוויות המשולש BEC.



## המעוין:

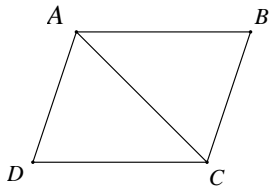
55) בסרטון זה מוצגות תכונות המעוין ומוסבר כיצד לחשב את שטח המעוין ואת היקפו.

56)

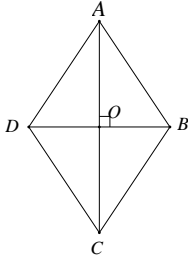


- א. במעוין ABCD, אורך הגובה AH לצלע CD הוא 15 ס"מ. הזווית החדה של המעוין היא  $\angle ADC = 39^\circ$ . חשב את היקף המעוין ושטחו.

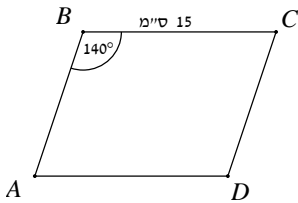




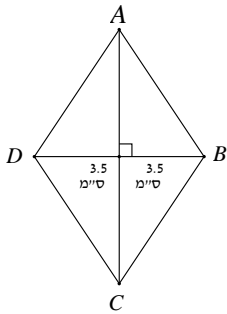
- ב. במעוין ABCD אורך האלכסון הקצר AC שווה לצלע המעוין והוא 10 ס"מ.  
 1. חשב את אורך האלכסון BD.  
 2. חשב את שטח המעוין.



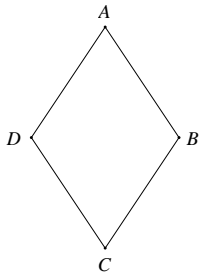
- ג. במעוין ABCD אורכי האלכסונים הם :  
 $BD = 12$  ס"מ ,  $AC = 16$  ס"מ.  
 חשב את צלע המעוין ואת הזווית הקהה ABC.



- ד. נתון מעוין ABCD. אורך צלע המעוין הוא 15 ס"מ וגודל הזווית הקהה  $\angle ABC = 140^\circ$ .  
 1. חשב את אורכי האלכסונים.  
 2. חשב את שטח המעוין.



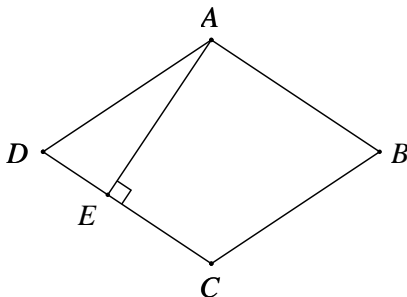
- ה. נתון מעוין ABCD. אורך האלכסון BD הוא 7 ס"מ. ושטח המעוין הוא 35 סמ"ר.  
 חשב את היקף המעוין ואת זוויותיו.



57) אורך כל צלע במעוין ABCD הוא 15 ס"מ

ואורך האלכסון AC הוא 24 ס"מ.

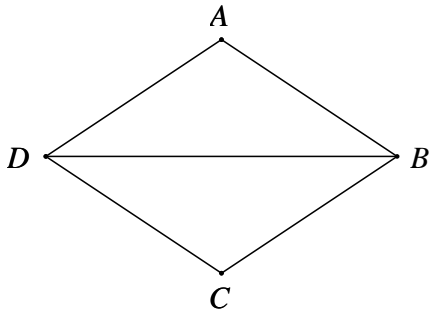
- א. חשב את זוויות המעוין.  
 ב. חשב את אורך האלכסון BD של המעוין.  
 ג. חשב את שטח המעוין.



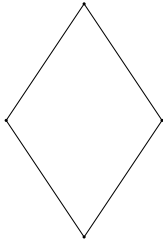
58) אורך צלע המעוין ABCD הוא 7.8 ס"מ.

אורך הגובה AE לצלע DC של המעוין הוא 5.2 ס"מ.

- א. חשב את שטח המעוין.  
 ב. חשב את גודל הזווית החדה ABC במעוין.  
 ג. חשב את אורכי האלכסונים AC ו-BD.



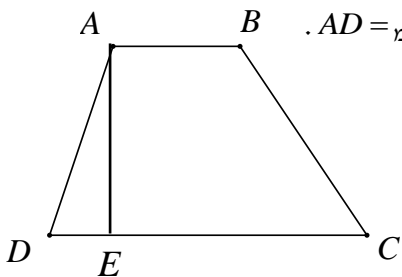
- 59) אורכו של האלכסון הארוך BD במעוין ABCD הוא 12.4 ס"מ. אורך הגובה AE לצלע CD במעוין הוא 4.8 ס"מ.
- מצא את זוויות המעוין.
  - מצא את צלע המעוין.
  - מצא את אורך האלכסון הקצר AC.



- 60) נתון מעוין שבו אלכסון אחד גדול פי 4 מהאלכסון השני.
- חשב את זוויות המעוין.
  - שטח המעוין הוא 72 סמ"ר.
  - חשב את אורך צלע המעוין.

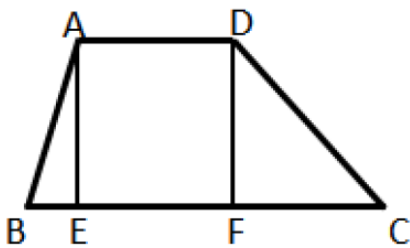
### הטרפז:

#### 61) בסרטון זה מוסבר מהו טרפז ומוצגות תכונותיו.



62) נתון בטרפז ABCD,  $(AB \parallel CD)$ ,  $\angle D = 50^\circ$ ,  $\angle C = 33^\circ$ ,  $AD = 24$  ס"מ.

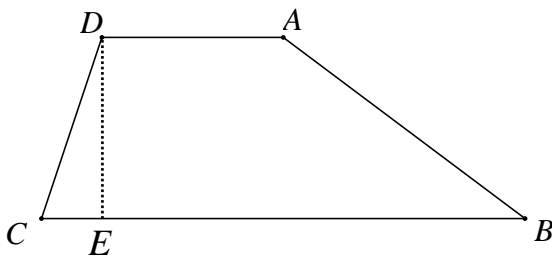
- חשב את גובה הטרפז AE.
- חשב את אורך השוק BC.
- אורך הבסיס AB של הטרפז הוא 20 ס"מ. חשב את שטח הטרפז.



63) נתון טרפז ABCD,  $(AB \parallel CD)$ .

$\angle C = 32^\circ$ ,  $AB = 17.8$  ס"מ,  $DC = 25$  ס"מ.

- חשב את גובה הטרפז AE.
- חשב את גודל הזווית החדה  $\angle B$ .

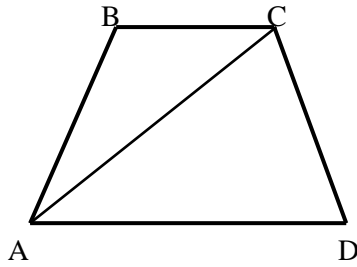


64) נתון טרפז ABCD,  $(AD \parallel BC)$ .

השוק CD שווה לבסיס הקטן AD.

$\angle ACB = 35^\circ$ .  $AC = 10$  ס"מ. חשב:

- אורך השוק CD.
- גובה הטרפז DE.
- חשב את שטח הטרפז, אם נתון  $\angle ABC = 54^\circ$ .



65) נתון טרפז  $ABCD$ ,  $(AD \parallel BC)$ .

$\angle BCA = 32^\circ$ ,  $AC = DC$ .

אורך הבסיס  $AD$  הוא 17 ס"מ.

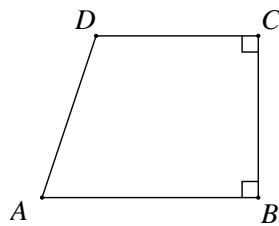
א. חשב את אורך השוק  $CD$ .

ב. חשב את גובה הטרפז  $BE$ .

ג. חשב את שטח הטרפז אם נתון,

כי אורך הבסיס  $AB$  הוא 8 ס"מ.

66) **בסרטון זה מוסבר מהו טרפז ישר זווית.**

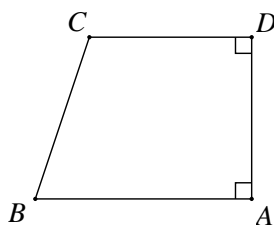


67) נתון טרפז ישר זווית  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD, \angle B = 90^\circ)$ .

$AD = 20$  ס"מ,  $DC = 15$  ס"מ.

הזווית  $BAD$  היא בת  $67^\circ$ .

חשב את שטח הטרפז.



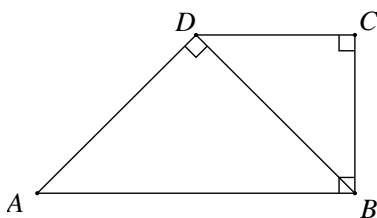
68) נתון טרפז ישר זווית  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD, \angle A = 90^\circ)$ .

השוק  $AD$  שווה לבסיס  $CD$ .

גובה הטרפז  $AD$  הוא 9 ס"מ והזווית

החדה  $ABC$  היא  $38^\circ$ .

חשב את שטח הטרפז והיקפו.



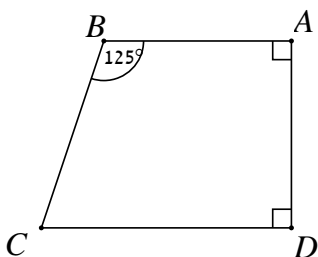
69) נתון טרפז ישר זווית  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD, \angle B = 90^\circ)$ .

נתון:  $AB = 7.8$  ס"מ,  $BD \perp AD$ .

$\angle BAD = 28^\circ$ .

א. חשב את  $DB$ ,  $BC$  ו-  $CD$ .

ב. חשב את שטח הטרפז.

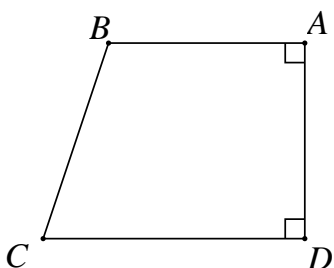


70) בטרפז ישר זווית  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD)$ ,

אורכי הבסיסים הם:

$\angle B = 125^\circ$ ,  $CD = 25$  ס"מ,  $AB = 14$  ס"מ.

מצא את שטח הטרפז.

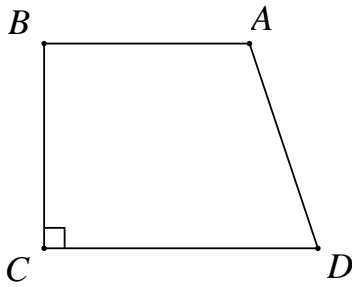


71) בטרפז ישר זווית  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD, \angle A = 90^\circ)$ ,

אורכי הבסיסים הם:  $AB = 8$  ס"מ,

$CD = 24$  ס"מ. אורך השוק הקצרה  $AD$  הוא 6.5 ס"מ.

חשב את גודל הזווית  $ABC$  של הטרפז.

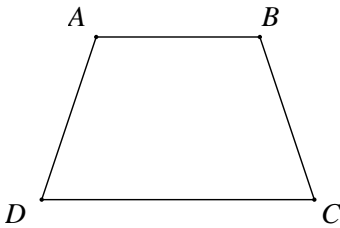


72) בטרפז ישר זווית  $ABCD$ , ( $AB \parallel CD$ ,  $\sphericalangle C = 90^\circ$ )

אורכי הבסיסים הם:  $AB = 15$  ס"מ  
 ו- $CD = 29$  ס"מ. אורך השוק הארוכה  $AD$   
 בטרפז הוא  $16$  ס"מ.

- א. חשב את אורך השוק הקצרה,  $BC$ .  
 ב. חשב את זוויות הטרפז.

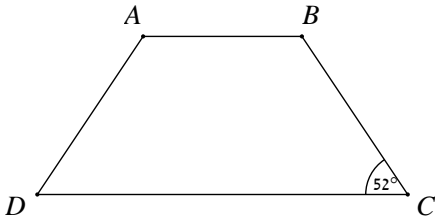
73) בסרטון זה מוסבר מהו טרפז שווה שוקיים ומוצגות תכונותיו.



74) בטרפז שווה שוקיים  $ABCD$ , ( $AB \parallel CD$ ):

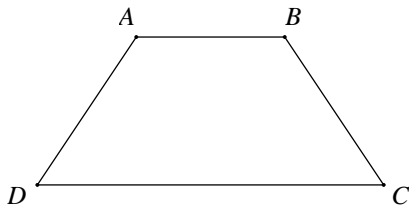
$AD = 12$  ס"מ,  $AB = 18$  ס"מ.  
 גובה הטרפז הוא  $4$  ס"מ.

- א. חשב את הזווית החדה בטרפז.  
 ב. חשב את שטח הטרפז.



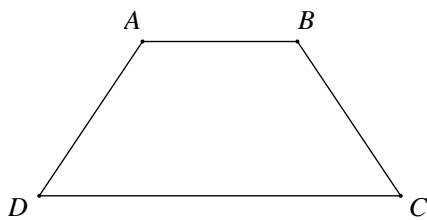
75) בטרפז שווה שוקיים  $ABCD$ , ( $AB \parallel CD$ )

אורכי הבסיסים:  $AB = 16$  ס"מ,  
 $CD = 24$  ס"מ. הזווית  $BCD$  היא  $52^\circ$ .  
 חשב את שטח הטרפז.



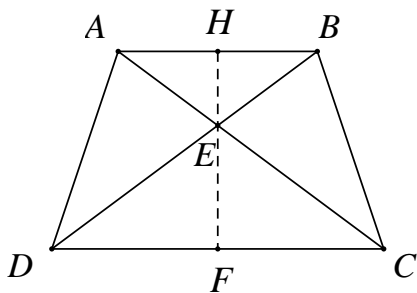
76) בטרפז שווה שוקיים  $ABCD$ , ( $AB \parallel CD$ )

אורך בסיסי הטרפז הם:  $10$  ס"מ ו- $22$  ס"מ.  
 אורך השוק הוא  $14$  ס"מ.  
 חשב את גובה הטרפז ואת זוויות הטרפז.



77) אורכי בסיסי טרפז שווה שוקיים

$ABCD$ , ( $AB \parallel CD$ ) הם:  $8$  ס"מ ו- $18$  ס"מ.  
 אורך אלכסון הטרפז הוא  $20$  ס"מ.  
 חשב את גובה הטרפז וגודל הזווית החדה.



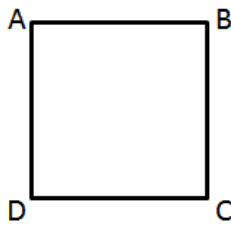
78) נתון טרפז שווה שוקיים  $ABCD$ , ( $AB \parallel CD$ ):

$CD = 22$  ס"מ,  $AC = 17$  ס"מ,  $\sphericalangle AEB = 126^\circ$ .

- א. חשב את גובה הטרפז  $HF$ .  
 ב. מנקודת פגישת האלכסונים  $E$  מורידים  
 אנך  $EF$  לצלע  $CD$ . חשב את אורכו.  
 ג. מנקודה  $E$  מעלים אנך  $EH$  לצלע  $AB$ .  
 חשב את אורכו.

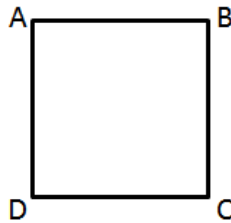
## הריבוע:

79) בסרטון זה מוצגות תכונות הריבוע ומוסבר כיצד לחשב את שטח הריבוע ואת היקפו.



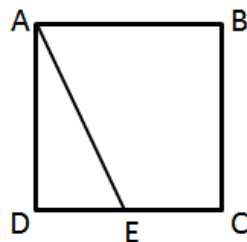
80) נתון ריבוע ABCD. אורך צלע הריבוע הוא 6 ס"מ.

- חשב את שטח הריבוע.
- חשב את היקף הריבוע.
- חשב את אורך האלכסון בריבוע.



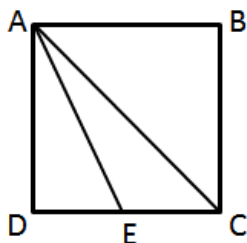
81) שטחו של ריבוע ABCD הוא 49 סמ"ר.

- מהו אורך צלע ריבוע?
- מהו אורך האלכסון בריבוע?
- מהו היקף הריבוע?



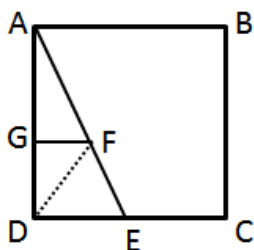
82) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- כך ש-E היא אמצע הצלע DC.
- ידוע כי אורך צלע הריבוע הוא 5 ס"מ.
- מצא את זוויות המשולש ADE.
  - חשב את אורך הקטע AE.



83) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

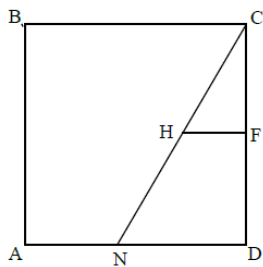
- כך ש-E היא אמצע הצלע DC ואת האלכסון AC.
- שטח הריבוע הוא 40 סמ"ר.
- מצא את אורך צלע הריבוע.
  - מצא את אורך אלכסון הריבוע.
  - מצא את אורך הקטע AE.
  - חשב את זוויות המשולש ADE.
  - חשב את זוויות המשולש ACE.



84) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- כך ש-E היא אמצע הצלע DC. אורך צלע הריבוע הוא 7.5 ס"מ. הנקודה F נמצאת על AE ו-G נמצאת על AD כך ש-  $GF \parallel DE$  ו-  $GF = \frac{1}{3}$  ס"מ.

- מצא את אורך AE.
- חשב את זוויות המשולש ADE.
- חשב את אורך FE.
- חשב את שטח המשולש DFE.



- 85 נתון ריבוע ABCD. צלע הריבוע שווה ל-14 ס"מ.  
נקודה N נמצאת על הצלע AD כך ש- $AN = 5$  ס"מ.  
א. חשב את זוויות המשולש  $CND$ .  
F היא אמצע הצלע  $CD$ .  
H היא נקודה על  $CN$  כך ש- $FH \parallel ND$ .  
ב. חשב את  $HF$ .  
ג. חשב את  $NH$ .

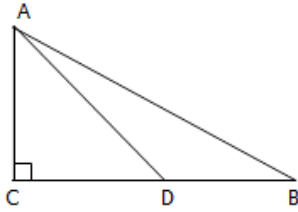
## תשובות סופיות:

- (2) א.  $c = 10$  ס"מ ב.  $b = 12$  ס"מ (3) א.  $x = 21$  ס"מ ב.  $x = 20$  ס"מ ג.  $c = 17$  ס"מ ד.  $b = 23.12$  ס"מ
- (5) א.  $a = 5.162$  ס"מ ב.  $c = 8.690$  ס"מ ג.  $\alpha = 48.59^\circ$  ד.  $a = 15.39$  ס"מ
- (6) א.  $b = 6.472$  ס"מ ב.  $c = 25.036$  ס"מ ג.  $\alpha = 72.079^\circ$  ד.  $b = 15.147$  ס"מ
- (7) א.  $c = 11.59$  ס"מ ב.  $\alpha = 53.13^\circ$  ג.  $c = 10.246$  ס"מ ד.  $b = 19.52$  ס"מ
- (8) א.  $a = 9.997$  ס"מ ב.  $b = 11.943$  ס"מ ג.  $\alpha = 22.62^\circ$  ד.  $\alpha = 28.072^\circ$
- (9) א.  $a = 6.53$  ס"מ ב.  $b = 42.076$  ס"מ ג.  $a = 10.399$  ס"מ ד.  $\alpha = 13.39^\circ$ ,  $\beta = 76.61^\circ$
- (11)  $\sphericalangle DAC = 20.511^\circ$  (12)  $AD = 14.066$  ס"מ,  $\sphericalangle ADC = 63.434^\circ$
- (13) א.  $AB = 7.053$  ס"מ ב.  $BF = 3.593$  ס"מ ג.  $FC = 6.115$  ס"מ (14)  $10.272$  ס"מ
- (17)  $S = 115$  סמ"ר (18)  $24$  ס"מ (19)  $S = 42$  סמ"ר (20)  $AB = 17$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ,  $P = 40$  ס"מ
- (21)  $S = 20$  סמ"ר (22)  $10$  ס"מ (23)  $\sphericalangle K = 73.3^\circ$ ,  $\sphericalangle M = 38.5^\circ$ ,  $\sphericalangle N = 68.2^\circ$
- (24) א.  $\sphericalangle A = 36.87^\circ$  ב.  $24$  ס"מ (25)  $\sphericalangle ABC = 150^\circ$  (26)  $S_{\Delta DKE} = 15.103$  סמ"ר ב. פי - 2
- (27) א.  $\alpha = 15.26^\circ$ ,  $\beta = 74.74^\circ$  ב.  $AC = 18.33$  ס"מ ג.  $S_{\Delta ABC} = 45.825$  סמ"ר
- (28) א.  $AB = 58.249$  ס"מ ב.  $AC = 55.398$  ס"מ ג.  $P_{\Delta ABC} = 131.647$  ס"מ ד.  $S_{\Delta ABC} = 498.582$  סמ"ר
- (29) א.  $AC = 14.27$  ס"מ,  $BC = 6.06$  ס"מ ב.  $S_{\Delta ABC} = 43.238$  סמ"ר,  $P_{\Delta ABC} = 35.83$  ס"מ
- (30) א.  $AB = 51.96$  ס"מ ב.  $S_{\Delta ABC} = 584.55$  סמ"ר
- (31) א. 1.  $AD = 31.23$  ס"מ 2.  $S_{\Delta ADB} = 103.167$  סמ"ר ב.  $S_{\Delta BDC} = 6.93$  סמ"ר,  $S_{\Delta ABD} = 13.07$  סמ"ר
- (32) א.  $\sphericalangle BAC = 93.32^\circ$  ב.  $\sphericalangle B = \sphericalangle C = 43.44^\circ$  ג.  $AE = 7.55$  ס"מ ד.  $S_{\Delta ABC} = 60.398$  סמ"ר
- (33) א.  $DC = 9.397$  ס"מ ב.  $AC = 14.619$  ס"מ ג.  $S_{\Delta ABC} = 68.687$  סמ"ר
- (34) א.  $S_{\Delta ABC} = 36.95$  סמ"ר ב.  $P_{\Delta ABC} = 27.712$  (35) א.  $13$  ס"מ ב.  $S_{\Delta ABC} = 97.5$  סמ"ר
- (36)  $S_{\Delta FMN} = 25.04$  סמ"ר (37) א.  $AD = 12.77$  ס"מ,  $AE = 15.665$  ס"מ ב.  $S_{\Delta ADE} = 34.209$  סמ"ר
- (38)  $S_{\Delta ABC} = 47$  סמ"ר (39)  $\sphericalangle ABD = 26.565^\circ$
- (40) א.  $\sphericalangle ACB = 40.25^\circ$  ב.  $AD = 12.207$  ס"מ ג.  $1.065$
- (41) א.  $\sphericalangle BAC = 93.32^\circ$  ב.  $\sphericalangle B = \sphericalangle C = 43.44^\circ$  ג.  $AE = 7.55$  ס"מ ד.  $S_{\Delta ABC} = 60.398$  סמ"ר
- (42) א.  $DC = 9.397$  ס"מ ב.  $AC = 14.619$  ס"מ ג.  $1.46$  ד.  $S_{\Delta ABC} = 68.687$  סמ"ר
- (43)  $S_{\Delta ABC} = 25.273$  סמ"ר (44) א.  $\sphericalangle BAC = 36.05^\circ$  ב.  $CE = 7.797$  ס"מ ג.  $1.615$
- (45)  $ED = 1.054$  ס"מ (46)  $40.89^\circ$  (47)  $73.91^\circ$
- (49) א. 1.  $8.228$  ס"מ,  $11.326$  ס"מ 2.  $S_{ABCD} = 93.192$  סמ"ר 3.  $P_{ABCD} = 39.108$  ס"מ
- ב. 1.  $6$  ס"מ 2.  $13.416$  ס"מ 3.  $\sphericalangle BDC = 26.565^\circ$
- ג. 1.  $DC = 12$  ס"מ 2.  $\sphericalangle DBC = 56.31^\circ$  3.  $DB = 14.422$  ס"מ
- (50) א.  $BC = 13.856$  ס"מ ב.  $\sphericalangle DEC = 60^\circ$  ג.  $S_{ABCD} = 110.848$  סמ"ר,  $P_{ABCD} = 43.713$  ס"מ
- (51) א.  $BC = 5$  ס"מ ב.  $\alpha = 35.54^\circ$ ,  $\beta = 54.46^\circ$  (52) א.  $AB = 12$  ס"מ ב.  $15$  ס"מ ג.  $36.87^\circ$  ד.  $106.26^\circ$
- (53) א.  $\sphericalangle BDC = 22.62^\circ$  ב.  $\sphericalangle D = 22.38^\circ$ ,  $\sphericalangle E = 135^\circ$ ,  $\sphericalangle B = 22.62^\circ$  ג.  $70$  סמ"ר
- ד.  $BD = 26$  ס"מ ה.  $EF = 5.384$  ס"מ
- (54) א. 1.  $45^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  2.  $AD = 5$  ס"מ,  $DC = 11$  ס"מ ב.  $\sphericalangle E = 39.8^\circ$ ,  $\sphericalangle B = 50.2^\circ$

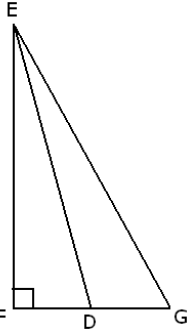
- (56) א.  $S_{ABCD} = 357.528$  סמ"ר,  $P_{ABCD} = 95.341$  ס"מ. ב.  $DB = 17.32$  ס"מ. ג.  $S_{ABCD} = 86.6$  סמ"ר.
- ג.  $AB = 10$  ס"מ,  $\sphericalangle B = 106.26^\circ$ . ד.  $AC = 28.19$  ס"מ,  $BD = 10.26$  ס"מ. ה.  $S_{ABCD} = 144.623$  סמ"ר.
- ו.  $\sphericalangle B = \sphericalangle D = 110.015^\circ$ ,  $\sphericalangle A = \sphericalangle C = 69.984^\circ$ ,  $P_{ABCD} = 24.413$  ס"מ.
- (57) א.  $\sphericalangle B = \sphericalangle D = 102.26^\circ$ ,  $\sphericalangle A = \sphericalangle C = 73.74^\circ$ . ב.  $18$  ס"מ. ג.  $S_{ABCD} = 216$  סמ"ר.
- (58) א.  $S_{ABCD} = 40.56$  סמ"ר. ב.  $41.81^\circ$ . ג.  $BD = 14.572$  ס"מ,  $AC = 5.56$  ס"מ.
- (59) א.  $\sphericalangle D = \sphericalangle B = 45.54^\circ$ ,  $\sphericalangle A = \sphericalangle C = 134.46^\circ$ . ב.  $6.725$  ס"מ. ג.  $5.2$  ס"מ.
- (60) א.  $151.928^\circ$ ,  $28.072^\circ$ . ב.  $12.37$  ס"מ.
- (62) א.  $18.385$  ס"מ. ב.  $BC = 33.756$  ס"מ. ג.  $S_{ABCD} = 769.75$  סמ"ר.
- (63) א.  $13.25$  ס"מ. ב.  $\sphericalangle B = 48.1^\circ$ .
- (64) א.  $CD = 6.104$  ס"מ. ב.  $5.736$  ס"מ. ג.  $S_{ABCD} = 52.946$  סמ"ר.
- (65) א.  $CD = 9.37$  ס"מ. ב.  $9$  ס"מ. ג.  $S_{ABCD} = 112.5$  סמ"ר.
- (67) א.  $S_{ABCD} = 348.08$  סמ"ר.
- (68) א.  $S_{ABCD} = 132.84$  סמ"ר,  $P_{ABCD} = 44.14$  ס"מ.
- (69) א.  $DB = 3.662$  ס"מ,  $BC = 3.233$  ס"מ,  $CD = 1.72$  ס"מ. ב.  $S_{ABCD} = 15.389$  סמ"ר.
- (70) א.  $306.337$  סמ"ר.
- (71) א.  $157.89^\circ$ .
- (72) א.  $7.746$  ס"מ. ב.  $\sphericalangle B = \sphericalangle C = 90^\circ$ ,  $\sphericalangle A = 151.05^\circ$ ,  $\sphericalangle D = 28.95^\circ$ .
- (74) א.  $19.47^\circ$ . ב.  $S_{ABCD} = 117.26$  סמ"ר.
- (75) א.  $S = 102.4$  סמ"ר.
- (76) א.  $115.38^\circ$ ,  $64.62^\circ$ ,  $h = 12.65$  ס"מ.
- (77) א.  $15.2$  ס"מ,  $71.79^\circ$ .
- (78) א.  $7.718$  ס"מ. ב.  $5.605$  ס"מ. ג.  $2.113$  ס"מ.
- (80) א.  $36$  סמ"ר. ב.  $24$  ס"מ. ג.  $8.48$  ס"מ.
- (81) א.  $7$  ס"מ. ב.  $9.89$  ס"מ. ג.  $28$  ס"מ.
- (82) א.  $90^\circ, 26.56^\circ, 63.43^\circ$ . ב.  $5.6$  ס"מ.
- (83) א.  $6.32$  ס"מ. ב.  $8.94$  ס"מ. ג.  $7.07$  ס"מ. ד.  $90^\circ, 26.56^\circ, 63.43^\circ$ . ה.  $116.56^\circ, 18.44^\circ, 45^\circ$ .
- (84) א.  $8.38$  ס"מ. ב.  $90^\circ, 26.56^\circ, 63.43^\circ$ . ג.  $3.16$  ס"מ. ד.  $5.3$  סמ"ר.
- (85) א.  $90^\circ, 57.26^\circ, 32.73^\circ$ . ב.  $4.5$  ס"מ. ג.  $8.32$  ס"מ.



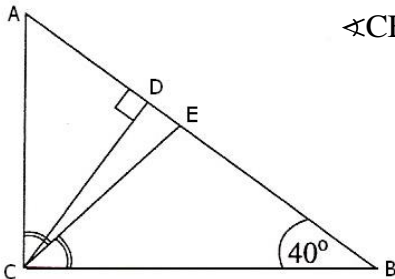
## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:



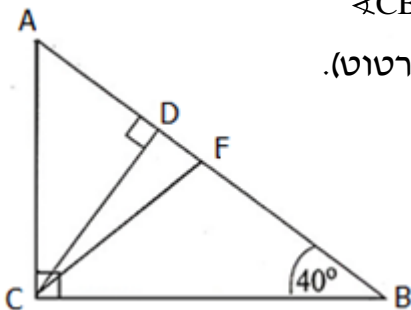
- (1) במשולש ישר-זווית ABC אורך היתר AB הוא 40 ס"מ, והזווית CAB היא  $44^\circ$ . נקודה D נמצאת על ניצב BC כך ש- $\angle ADC = 53^\circ$  (ראו סרטוט).  
חשבו את אורך הקטע BD.



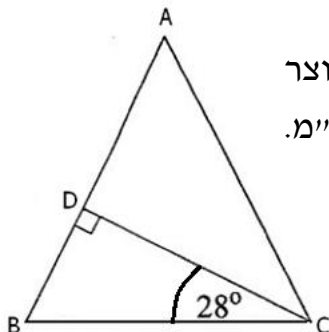
- (2) במשולש EFG,  $EF \perp FG$ , הזווית FEG היא  $27^\circ$ . אורך הניצב FE הוא 10 ס"מ (ראו סרטוט).  
חשבו את הזווית החדה שבין התיכון ED לבין הניצב אותו הוא חוצה.



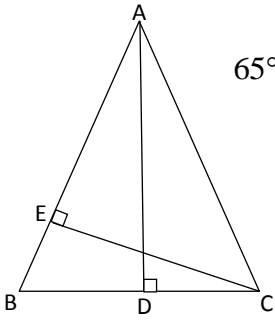
- (3) במשולש ישר-זווית ABC ( $\angle ACB = 90^\circ$ ),  $\angle CBA = 40^\circ$ . אורך הגובה ליתר CD הוא 7 ס"מ. CE הוא חוצה-הזווית הישרה במשולש.  
א. חשבו את הזווית  $\angle CED$ .  
ב. מהו שטח המשולש CED?



- (4) במשולש ישר-זווית ABC ( $\angle ACB = 90^\circ$ ),  $\angle CBA = 40^\circ$ . אורך הניצב מול זווית זו הוא 7 ס"מ ( $AC = 7$ ) (ראו סרטוט). CF הוא תיכון ליתר, ו-CD הוא הגובה ליתר.  
א. חשבו את אורך היתר AB.  
ב. חשבו את אורך הקטע CD.  
ג. חשבו את אורך הקטע AD.  
ד. מהו שטח המשולש CDF.

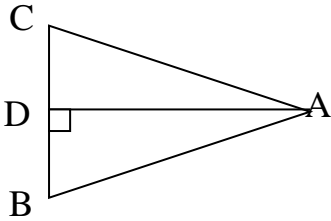


- (5) במשולש שווה-שוקיים ABC ( $AB = AC$ ), הגובה לשוק יוצר זווית של  $28^\circ$  עם בסיס המשולש. אורך הבסיס הוא 10 ס"מ.  
א. חשבו את זוויות המשולש ABC.  
ב. חשבו את היחס בין השוק AB לבסיס BC.



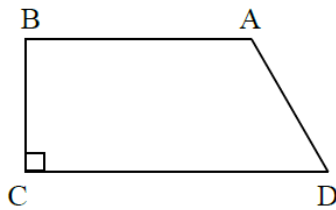
- 6 במשולש שווה-שוקיים  $ABC$  ( $AB = AC$ ), זווית הבסיס היא  $65^\circ$  ואורך הגובה  $(AD)$  לבסיס  $(BC)$  הוא  $10$  ס"מ (ראו סרטוט).  
 א. חשבו את אורך הבסיס  $BC$ .  
 ב. מהו אורך הגובה לשוק  $(CE)$ ?

- 7 במשולש שווה-שוקיים  $ABC$  ( $AB = AC$ ), אורך השוק  $(AB)$  הוא  $10$  ס"מ.



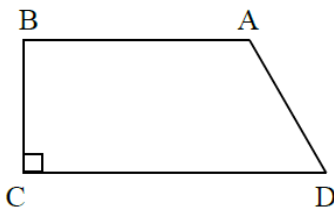
- הגובה לבסיס  $(AD)$  שווה ל-  $\frac{4}{5}$  מאורך השוק (ראו סרטוט).  
 חשבו את זוויות המשולש  $ABC$ .

- 8 בטרפז ישר-זווית  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ,  $\sphericalangle C = 90^\circ$ ),



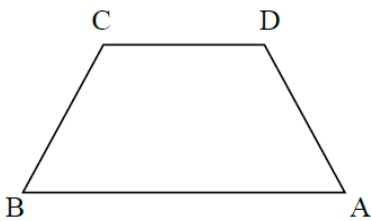
- אורכי הבסיסים הם:  $CD = 13$  ס"מ,  $AB = 9$  ס"מ.  
 הזווית החדה,  $\sphericalangle ADC$ , היא  $65^\circ$  (ראו סרטוט).  
 א. חשבו את היקף הטרפז.  
 ב. חשבו את שטח הטרפז.

- 9 בטרפז ישר-זווית  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ,  $\sphericalangle C = 90^\circ$ ),

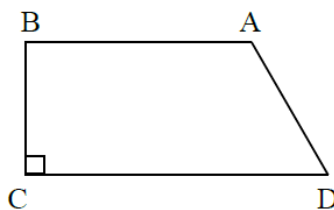


- אורכי הבסיסים הם  $CD = 13$  ס"מ,  $AB = 9$  ס"מ.  
 אורך השוק הארוכה הוא  $AD = 7$  ס"מ (ראו סרטוט).  
 א. חשבו את אורך השוק האחרת.  
 ב. חשבו את זוויות הטרפז.

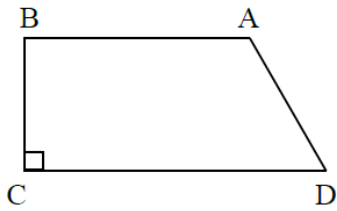
- 10 בטרפז שווה-שוקים ( $AB \parallel CD$ ), אורך הבסיס  $CD$ , הוא  $10$  ס"מ (ראו סרטוט).



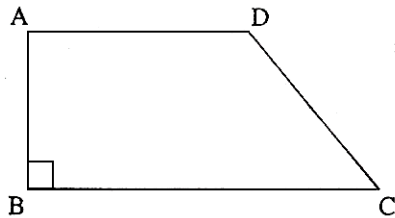
- הבסיס  $AB$  גדול ב-  $40\%$  מהבסיס  $CD$ .  
 השוק  $AD$  קטנה ב-  $10\%$  מהבסיס  $CD$ .  
 א. חשבו את אורך הבסיס  $AB$ .  
 ב. חשבו את אורך השוק  $AD$ .  
 ג. חשבו את הזווית החדה של הטרפז.



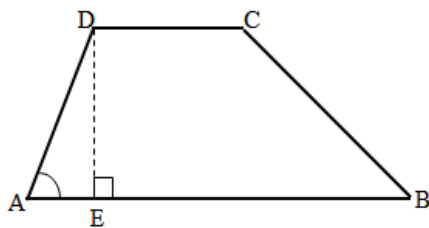
- 11 בטרפז ישר-זווית  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ,  $\sphericalangle C = 90^\circ$ ),  
 הגובה הוא  $4$  ס"מ, והשוק הארוכה היא  $9$  ס"מ.  
 חשבו את הזווית החדה שליד הבסיס הגדול של הטרפז.



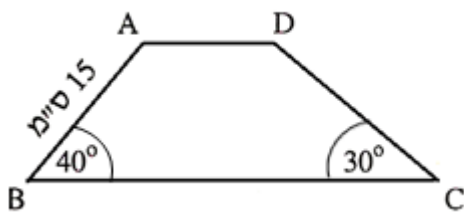
- 12) בטרפז ישר-זווית ABCD ( $AB \parallel CD$ ,  $\sphericalangle C = 90^\circ$ ), אורכי הבסיסים הם 6 ס"מ ו-16 ס"מ. אורך השוק הקצרה הוא 4 ס"מ (ראו סרטוט). חשבו את גודל הזווית החדה של הטרפז.



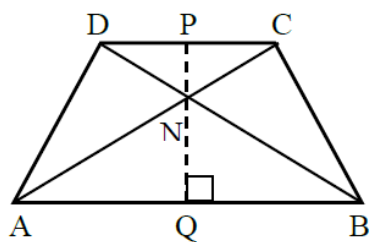
- 13) בטרפז ישר זווית ABCD ( $AD \parallel BC$ ,  $\sphericalangle B = 90^\circ$ ) נתון:  $AD = 10$  ס"מ,  $AB = 7$  ס"מ,  $\sphericalangle DCB = 36^\circ$ . חשבו את שטח הטרפז.



- 14) בטרפז ABCD ( $AB \parallel CD$ ) נתון:  $AD = 6$  ס"מ,  $DC = 4$  ס"מ,  $\sphericalangle DAB = 75^\circ$ . DE הוא גובה הטרפז (ראו סרטוט).  
 א. מצאו את האורך של גובה הטרפז.  
 ב. מצאו את אורך הקטע AE.  
 ג. מצאו את גודל הזווית  $\sphericalangle CBA$ .  
 ד. מצאו את אורך הבסיס הגדול AB.  
 ה. חשבו את שטח הטרפז.  
 ו. מצאו את גודל הזווית  $\sphericalangle DBA$ .

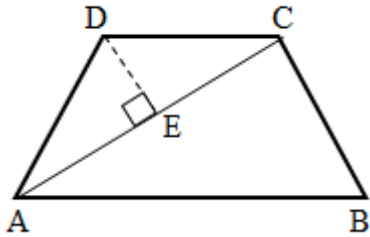


- 15) בטרפז ABCD ( $AD \parallel BC$ ) נתון:  $AB = 15$  ס"מ,  $\sphericalangle ABC = 40^\circ$ ,  $\sphericalangle BCD = 30^\circ$ .  
 א. חשבו את גובה הטרפז.  
 ב. חשבו את אורך השוק DC.  
 ג. נתון כי  $AD = 7$  ס"מ.  
 (1) חשבו את היקף הטרפז.  
 (2) חשבו את שטח הטרפז.



- 16) נתון טרפז שווה-שוקיים ABCD ( $AB \parallel CD$ ) אלכסוני הטרפז נפגשים בנקודה N. PQ הוא גובה הטרפז שעובר דרך הנקודה N. ידוע כי:  $DN = NC = 7$  ס"מ,  $AN = NB = 11$  ס"מ,  $NQ = 8$  ס"מ (ראו סרטוט).

- א. מצאו את זווית  $\sphericalangle NAQ$ .
- ב. מצאו את אורך הקטע PN.
- ג. מצאו את אורך הבסיס הגדול AB.
- ד. מצאו את אורך הבסיס הקטן.
- ה. חשבו את שטח הטרפז.



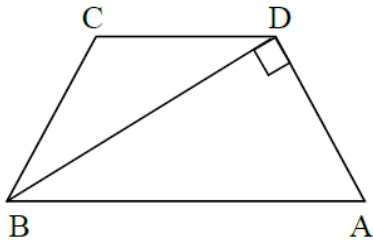
17) בטרפז שווה-שוקיים ABCD ( $AB \parallel CD$ ), נתון כי

אורך השוק שווה לאורך הבסיס הקטן DC,  $AC = 20$  ס"מ,  $AD = 12$  ס"מ (ראו סרטוט).  
DE הוא גובה במשולש ADC.

- א. מצאו את זוויות המשולש ADC.
- ב. מצאו את זוויות הטרפז ABCD.
- ג. חשבו את גודל הזווית  $\sphericalangle ACB$ .
- ד. חשבו את שטחו של משולש ACB.
- ה. מצאו את שטח הטרפז.

18) בטרפז שווה-שוקיים ABCD ( $AB \parallel CD$ ).

הזווית שליד הבסיס הגדול היא  $72^\circ$ , ואורך השוק הוא 13 ס"מ.  
אלכסון הטרפז יוצר זווית ישרה עם השוק (ראו סרטוט).



- א. חשבו את אורך הבסיס הגדול.
- ב. חשבו את שטח המשולש ABD.
- ג. חשבו את אורך הבסיס הקטן.
- ד. חשבו את שטח הטרפז.
- ה. חשבו את שטח המשולש BCD.

19) נתון ריבוע ABCD שבו  $AB = 10$  ס"מ.

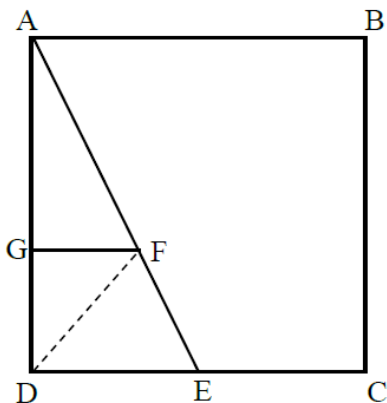
E היא אמצע הקטע DC.

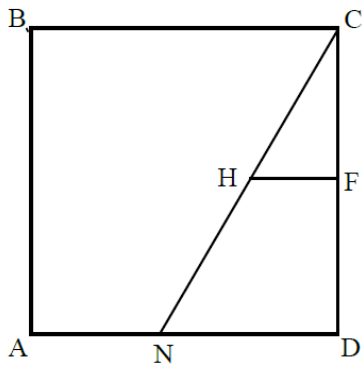
- א. חשבו את זוויות המשולש ADE.
- ב. חשבו את אורך הקטע AE.

F היא נקודה על AE ו-G היא נקודה על AD,

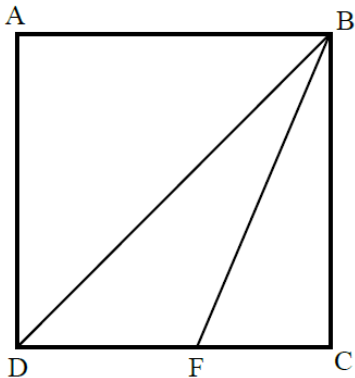
כך ש-  $GF \parallel DE$ . נתון:  $GF = 3\frac{1}{3}$  ס"מ.

- ג. חשבו את FE.
- ד. חשבו את שטח המשולש DFE.

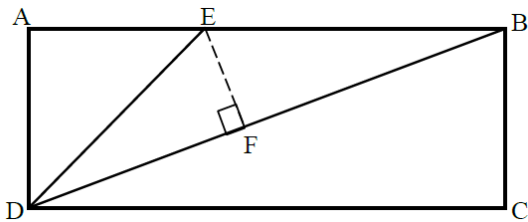




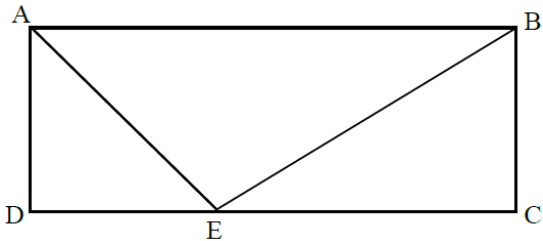
- (20) נתון ריבוע ABCD. צלע הריבוע שווה ל-9 ס"מ.  
 נקודה N נמצאת על הצלע AD כך ש-AN = 4 ס"מ.  
 א. חשבו את זוויות המשולש  $CND$ .  
 F היא אמצע הצלע CD. H היא נקודה על CN כך ש- $FH \parallel ND$ .  
 ב. חשבו את HF.  
 ג. חשבו את NH.



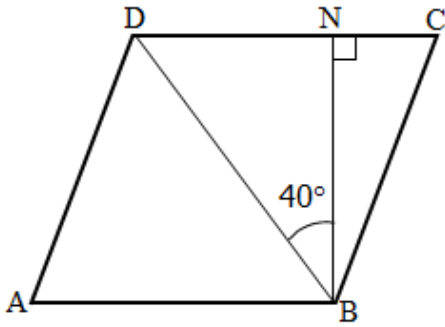
- (21) נתון ריבוע ABCD.  
 נקודה F נמצאת על הצלע DC. ידוע כי  $FC = 4$  ס"מ.  
 שטח המשולש BFC שווה ל-20 סמ"ר (ראו סרטוט).  
 א. מצאו את אורך צלע הריבוע.  
 ב. מצאו את אורך אלכסון הריבוע (BD).  
 ג. מצאו את זוויות המשולש BFC.  
 ד. מצאו את שטח המשולש BFD.



- (22) נתון מלבן ABCD, שאורכי צלעותיו הן:  
 $AD = 8$  ס"מ,  $AB = 22$  ס"מ.  
 BD הוא אחד מאלכסוני המלבן.  
 נקודה E נמצאת על הצלע AB, כך שמשולש AED הוא משולש שווה-שוקיים.  
 א. מצאו את  $\sphericalangle BDC$ .  
 ב. חשבו את זוויות המשולש DEB.  
 ג. חשבו את שטח המשולש DEB.  
 ד. חשבו את אורך אלכסון המלבן (BD).  
 ה. חשבו את הגובה (EF) לצלע BD במשולש DEB.



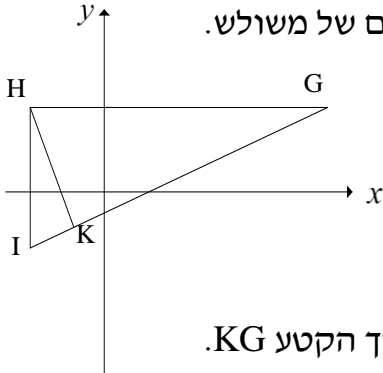
- (23) נתון מלבן ABCD.  
 AE הוא חוצה-הזווית DAB.  
 שטחו של משולש ADE הוא 4.5 סמ"ר.  
 אורכו של הקטע EC הוא 4 ס"מ.  
 א. (1) חשבו את זוויות המשולש ADE.  
 (2) מצאו את אורכי צלעות המלבן ABCD.  
 ב. חשבו את זוויות המשולש BEC.



24 נתון מעוין ABCD.

גובה המעוין, BN, שווה ל-10 ס"מ.  
אלכסון המעוין, BD, יוצר זווית של  $40^\circ$  עם הגובה BN ( $\angle DBN = 40^\circ$ ).

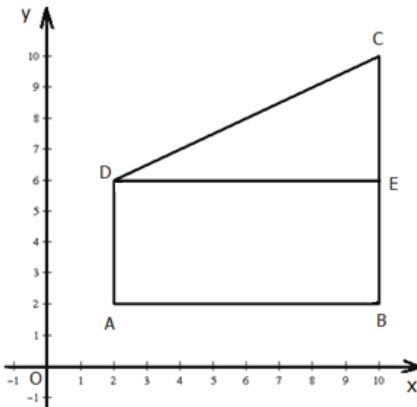
- חשבו את אורך האלכסון BD.
- חשבו את זוויות המשולש BDC.
- חשבו את אורך הצלע של המעוין.



25 הנקודות  $G(9,3)$ ,  $H(-3,3)$ ,  $I(-3,-2)$  הן שלושת הקדקודים של משולש.

HK הוא הגובה לצלע GI (ראו סרטוט).

- מצאו את זוויות המשולש HGI.
- חשבו את היחס בין אורך הצלע IK, לבין אורך הגובה HK.
- מצאו את זוויות המשולש HGK.
- חשבו את היחס בין אורך הגובה HK לבין אורך הקטע KG.



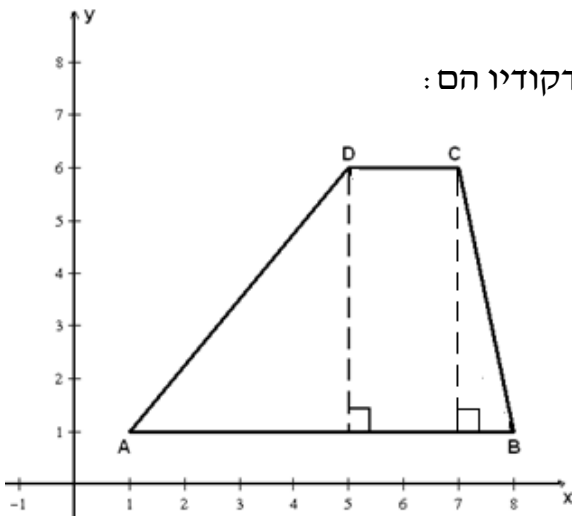
26 במערכת צירים נתון טרפז ABCD.

קדקודיו של הטרפז הם:

$A(2,2)$ ,  $B(10,2)$ ,  $C(10,10)$ ,  $D(2,6)$

DE הוא גובה בטרפז.

- מצאו את אורכי בסיסי הטרפז AD ו-BC.
- מצאו את גובה הטרפז DE.
- חשבו את שטח הטרפז ABCD.
- חשבו את גודל הזווית החדה של הטרפז ( $\angle C$ ).



27 במערכת צירים נתון טרפז ABCD, ששיעורי קדקודיו הם:

$A(1,1)$ ,  $B(8,1)$ ,  $C(7,6)$ ,  $D(5,6)$

- חשבו את גובה הטרפז.
- חשבו את הזוויות החדות של הטרפז ( $\angle CBA$  ו- $\angle DAB$ ).
- חשבו את שטח הטרפז ABCD.

## תשובות סופיות:

- (1) 6.1 ס"מ.  
(2)  $75.7^\circ$ .  
(3) א.  $85^\circ$  ב. 2.14 סמ"ר.  
(4) א. 10.89 ס"מ ב. 5.36 ס"מ ג. 4.5 ס"מ ד. 2.53 סמ"ר.  
(5) א  $56^\circ$ ,  $62^\circ$ ,  $62^\circ$  ב. 1 : 1.065.  
(6) א. 9.33 ס"מ ב. 8.45 ס"מ.  
(7)  $53.13^\circ$ ,  $73.74^\circ$ .  
(8) א. 40.04 ס"מ ב. 94.36 סמ"ר.  
(9) א. 5.74 ס"מ ב.  $55.15^\circ$ ,  $124.85^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $90^\circ$ .  
(10) א. 14 ס"מ ב. 9 ס"מ ג.  $77.16^\circ$ .  
(11)  $26.39^\circ$ .  
(12)  $21.8^\circ$ .  
(13) 103.72 סמ"ר.  
(14) א. 5.8 ס"מ ב. 1.55 ס"מ ג.  $19.95^\circ$  ד. 21.53 ס"מ ה. 74.04 סמ"ר ו.  $16.19^\circ$ .  
(15) א. 9.64 ס"מ ב. 19.28 ס"מ ג. (1) 76.47 ס"מ (2) 203.36 סמ"ר.  
(16) א.  $46.66^\circ$  ב. 5.09 ס"מ ג. 15.1 ס"מ ד. 9.61 ס"מ ה. 161.73 סמ"ר.  
(17) א.  $112.88^\circ$ ,  $33.56^\circ$ ,  $33.56^\circ$  ב.  $67.12^\circ$ ,  $112.88^\circ$ ,  $112.88^\circ$ ,  $67.12^\circ$  ג.  $79.32^\circ$  ד. 117.92 סמ"ר ה. 184.26 סמ"ר.  
(18) א. 42.07 ס"מ ב. 260.07 סמ"ר ג. 34.04 ס"מ ד. 470.36 סמ"ר ה. 210.29 סמ"ר.  
(19) א.  $26.57^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $63.43^\circ$  ב. 11.18 ס"מ  $\approx \sqrt{125}$  ג. 3.73 ס"מ ד.  $8\frac{1}{3}$  סמ"ר.  
(20) א.  $29.05^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $60.95^\circ$  ב. 2.5 ס"מ ג. 5.15 ס"מ.  
(21) א. 10 ס"מ ב. 14.14 ס"מ ג.  $21.8^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $68.2^\circ$  ד. 30 סמ"ר.  
(22) א.  $19.98^\circ$  ב.  $135^\circ$ ,  $25.02^\circ$ ,  $19.98^\circ$  ג. 56 סמ"ר ד. 23.41 ס"מ ה. 4.78 ס"מ.  
(23) א. (1)  $45^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  (2) 7 ס"מ, 3 ס"מ ב.  $53.15^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $36.87^\circ$ .  
(24) א. 13.05 ס"מ ב.  $50^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $80^\circ$  ג. 10.15 ס"מ.  
(25) א. (1)  $67.38^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $22.62^\circ$  (2) 5:12 או 0.417:1 או 1:2.4 ב. (1)  $67.38^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $22.62^\circ$  (2) 5:12 או 0.417:1 או 1:2.4.  
(26) א. (1) 4 יח' = AD, 8 יח' = BC, (2) 8 יח' = DE (3) 48 יח"ר ב.  $63.43^\circ$ .  
(27) א. 5 יח' ב.  $51.34^\circ$ ,  $78.69^\circ$  ג. 22.5 יח"ר.

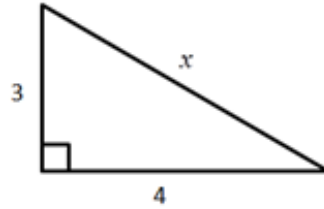
## תרגול נוסף:

### חזרה – תירגול מקדים:

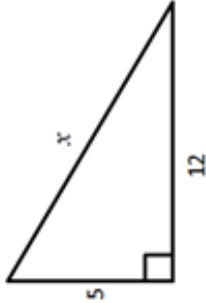
1) מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים:

א.

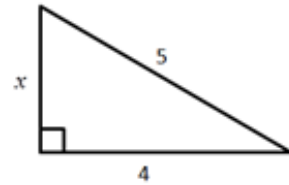
ב.



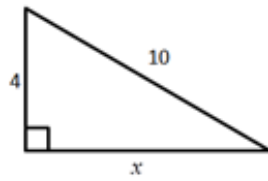
ג.



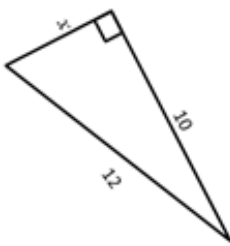
ד.



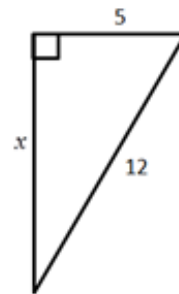
ה.



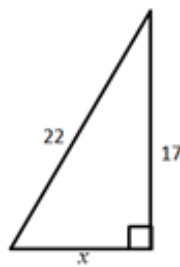
ו.



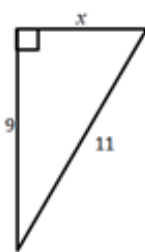
ז.



ח.



ט.

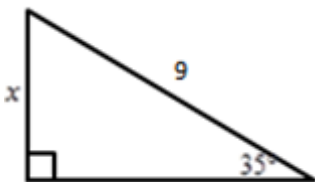
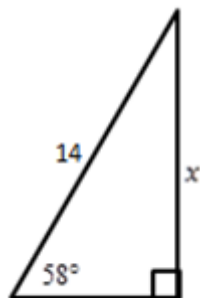
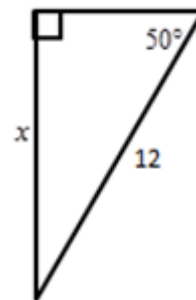


2) מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקצית הסינוס:

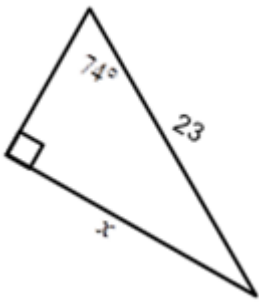
א.

ב.

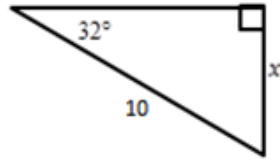
ג.



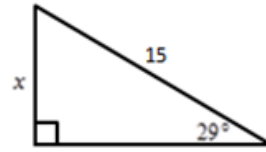




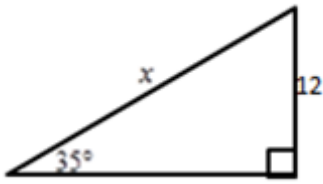
ג.



ה.



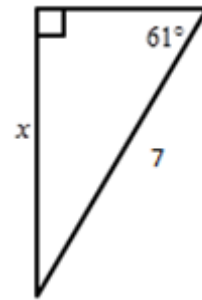
ד.



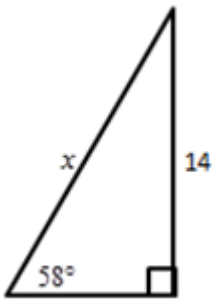
ט.



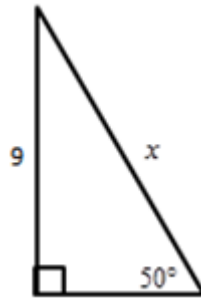
ח.



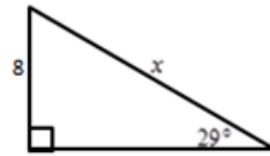
ז.



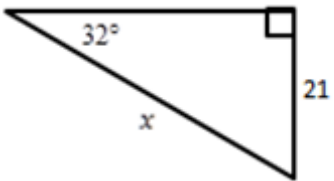
ב.



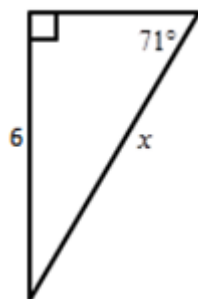
א.



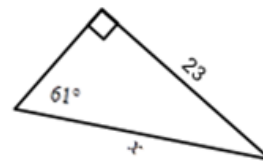
ו.



י.

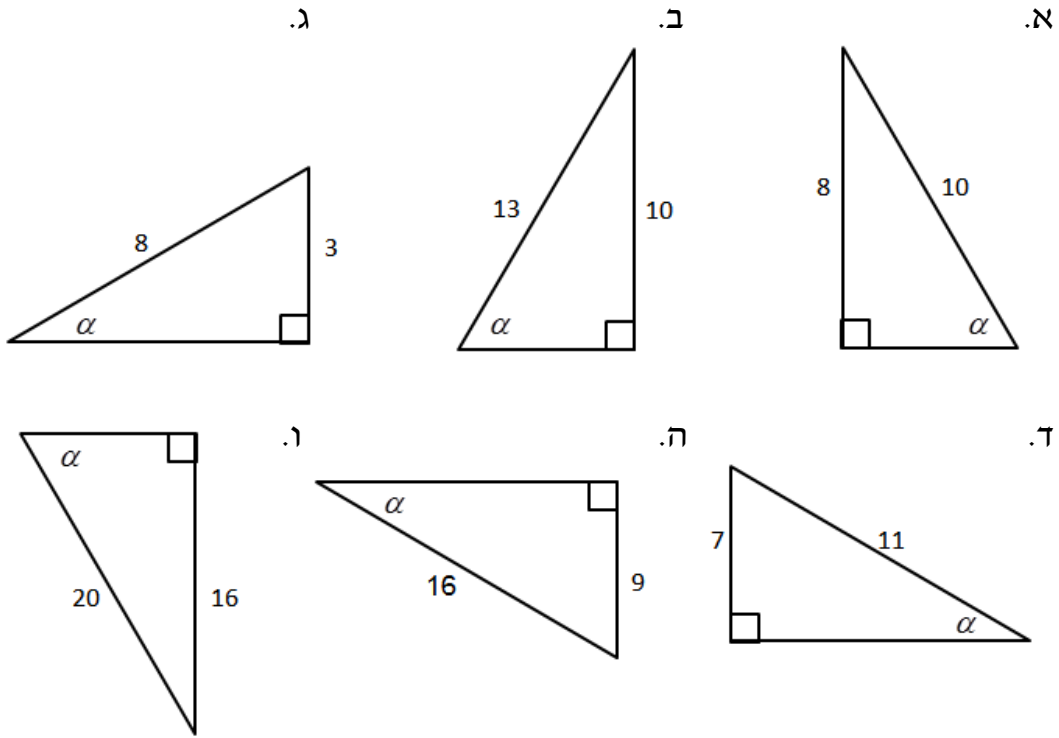


ד.

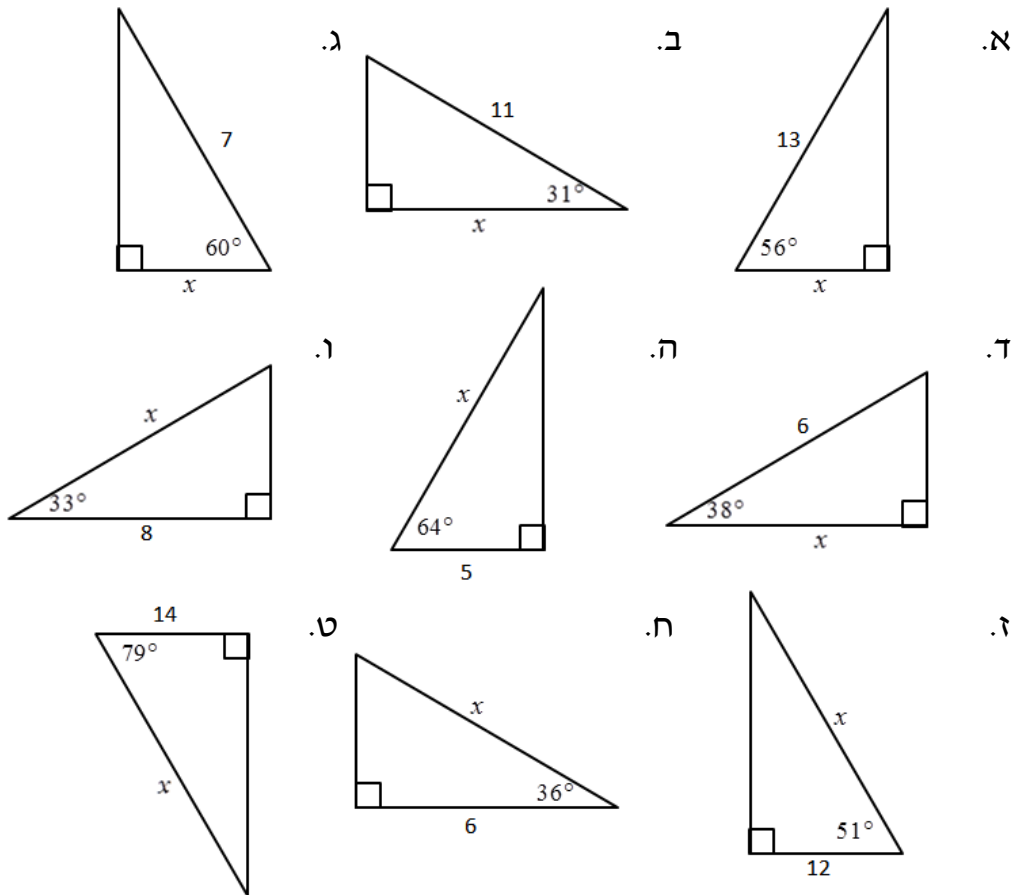


ה.

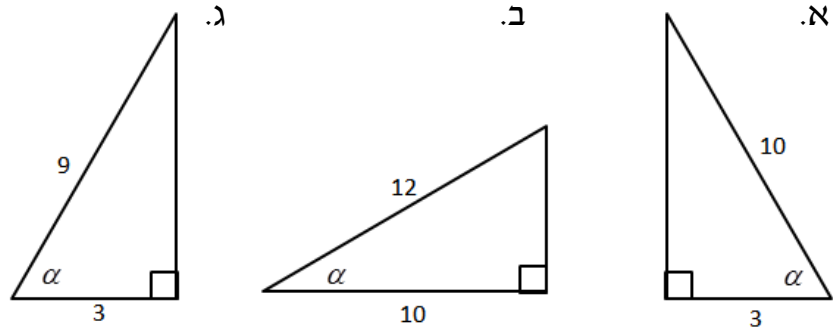
3 מצא את  $\alpha$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקציות הסינוס :



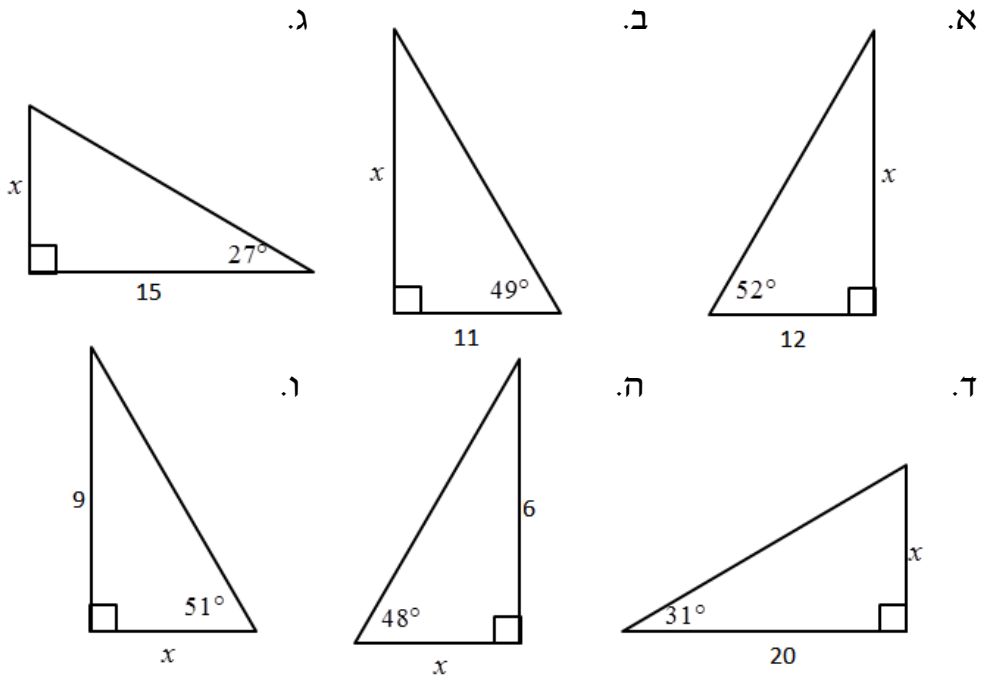
4 מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים :



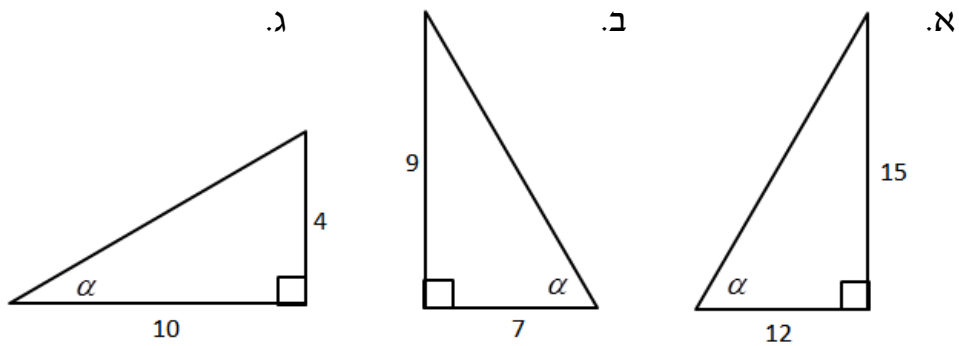
5) מצא את  $\alpha$  בסרטטים הבאים תוך שימוש בפונקצית הקוסינוס:



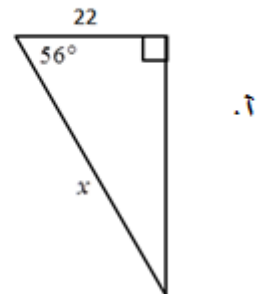
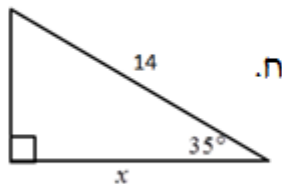
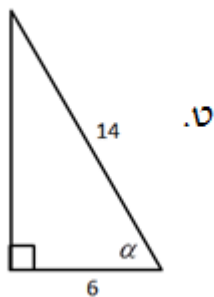
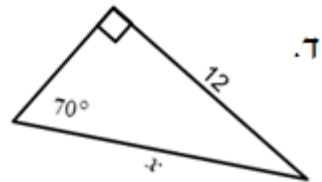
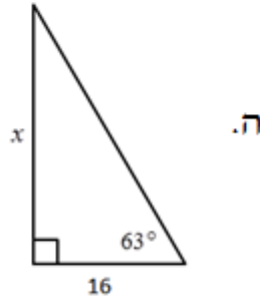
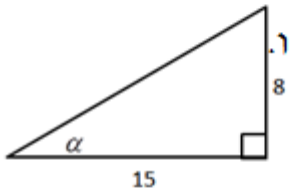
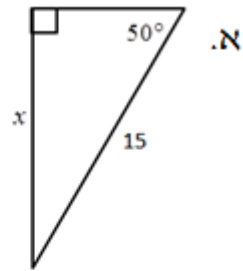
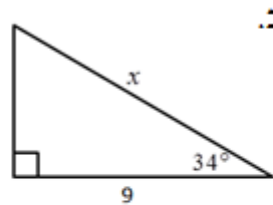
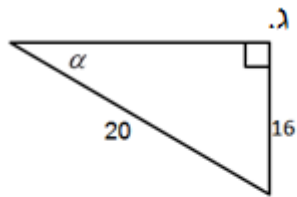
6) מצא את  $x$  בסרטטים הבאים:



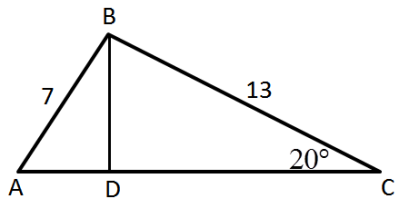
7) מצא את  $\alpha$  בסרטטים הבאים תוך שימוש בפונקצית הטנגנס:



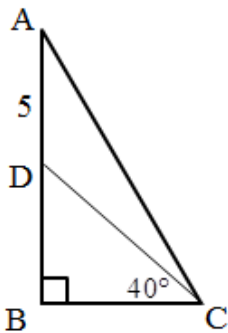
8) מצא את הנעלם בסרטוטים הבאים :



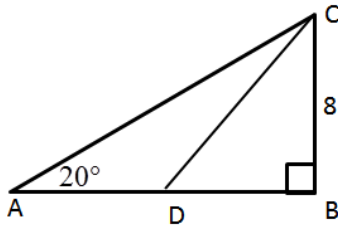
**המשולש:**



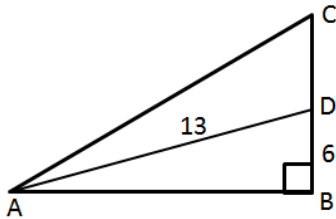
- 9) במשולש ABC נתון כי:  $BD \perp AC$ . ידוע כי:  $AB = 7$  ס"מ,  $BC = 13$  ס"מ,  $\angle ACB = 20^\circ$ .
- חשב את אורך  $BD$ .
  - רשום את  $\tan \angle BAC$ .
  - חשב את זווית  $BAC$ .
  - חשב את אורך הצלע  $AC$ .



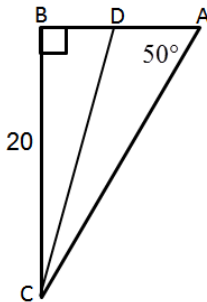
- 10) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ). הקטע  $CD$  הוא תיכון לצלע  $AB$ . נתון:  $AD = 5$  ס"מ,  $\angle BCD = 40^\circ$ . חשב את אורך הצלע  $BC$ .



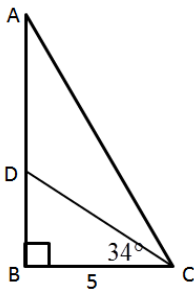
- 11) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).  
 הקטע CD הוא תיכון לצלע AB.  
 נתון:  $BC = 8$  ס"מ,  $\angle A = 20^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הצלע AB.  
 ב. חשב את  $\tan \angle BDC$ .  
 ג. חשב את זווית  $\angle BDC$ .



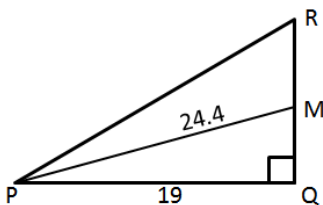
- 12) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).  
 הקטע AD הוא תיכון לצלע BC.  
 נתון:  $BD = 6$  ס"מ,  $AD = 13$  ס"מ.  
 א. חשב את זווית  $\angle BAD$ .  
 ב. חשב את אורך הצלע AB.  
 ג. חשב את זווית  $\angle BAC$ .



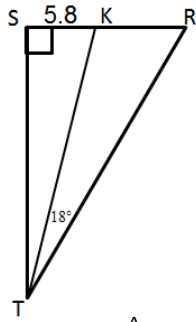
- 13) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).  
 הקטע CD הוא תיכון לצלע AB.  
 נתון:  $BC = 20$  ס"מ,  $\angle A = 50^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הצלע AB.  
 ב. חשב את זווית  $\angle BCD$ .



- 14) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).  
 הקטע CD חוצה את זווית C.  
 נתון:  $BC = 5$  ס"מ,  $\angle BCD = 34^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הצלע AB.  
 ב. חשב את אורך היתר AC.



- 15) המשולש PQR הוא ישר זווית ( $\angle Q = 90^\circ$ ).  
 הקטע PM חוצה את זווית P.  
 נתון:  $PQ = 19$  ס"מ,  $PM = 24.4$  ס"מ.  
 א. רשום את  $\cos \angle MPQ$ .  
 ב. מצא את זווית  $\angle MPQ$ .  
 ג. חשב את אורך הצלע RQ.



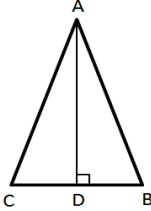
16) המשולש TSR הוא ישר זווית ( $\angle S = 90^\circ$ ).

הקטע TK חוצה את זווית T.

נתון:  $SK = 5.8$  ס"מ,  $\angle KTR = 18^\circ$ .

א. חשב את אורך הצלע ST.

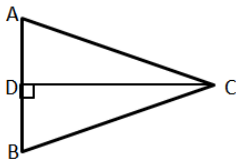
ב. חשב את אורך הקטע KR.



17) במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ),

נתון:  $AB = 6$  ס"מ,  $\angle C = 54^\circ$ .

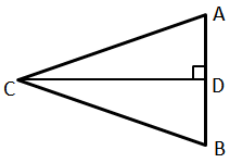
חשבו את אורך הגובה לבסיס.



18) במשולש שווה שוקיים ABC ( $BC = AC$ ),

אורך הגובה CD הוא 9 ס"מ. נתון:  $\angle B = 64^\circ$ .

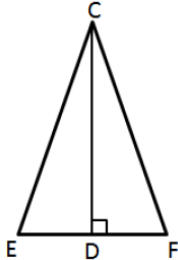
חשבו את אורך השוק של המשולש.



19) במשולש שווה שוקיים ABC ( $BC = AC$ ),

נתון:  $CD = 16$  ס"מ,  $AC = 21$  ס"מ.

חשבו את גודל הזווית:  $\angle ABC$ .

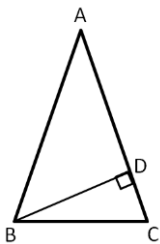


20) במשולש שווה שוקיים FCE ( $CF = CE$ ),

CD הוא גובה לבסיס FE.

נתון:  $CD = 14$  ס"מ,  $FE = 10$  ס"מ.

חשבו את כל זוויות המשולש.



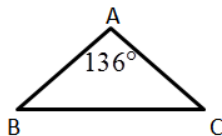
21) במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ),

BD הוא גובה לשוק AC.

נתון:  $BC = 14$  ס"מ,  $\angle ACB = 62^\circ$ .

א. חשבו את BD.

ב. חשבו את אורך השוק.

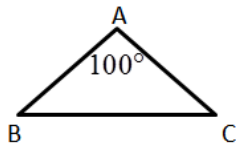


22) נתון משולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ),

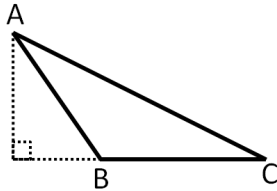
אורך שוק המשולש היא 14 ס"מ וזווית

הראש BAC היא  $136^\circ$ .

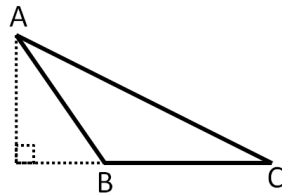
חשב את אורך בסיס המשולש.



**(23)** נתון משולש שווה שוקיים  $ABC$  ( $AB = AC$ ), אורך שוק המשולש היא 10 ס"מ וזווית הראש  $BAC$  היא  $100^\circ$ . חשב את אורך בסיס המשולש.

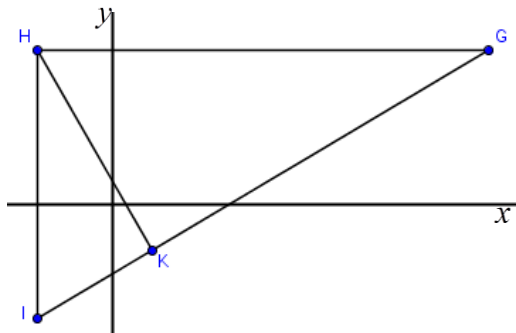


**(24)** במשולש  $ABC$  נתון:  $\angle ABC = 130^\circ$ ,  $AB = 8$  ס"מ,  $BC = 9$  ס"מ. חשבו את שטח המשולש  $ABC$ .



**(25)** במשולש  $ABC$  נתון:  $\angle ABC = 125^\circ$ ,  $AB = 10$  ס"מ,  $BC = 12$  ס"מ. חשבו את שטח המשולש  $ABC$ .

**(26)** הנקודות:  $G(10,4)$ ,  $H(-2,4)$ ,  $I(-2,-3)$  הן שלושת הקדקודים של משולש.

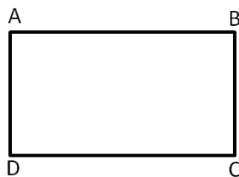


$HK$  הוא הגובה לצלע  $GI$ .

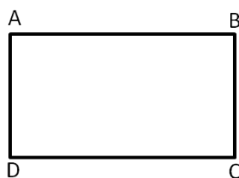
א. (1) מצא את זוויות המשולש  $HGI$ .  
 (2) חשב את היחס בין אורך הצלע  $IK$  לבין אורך הגובה  $HK$ .

ב. (1) מצא את זוויות המשולש  $HGK$ .  
 (2) חשב את היחס בין אורך הגובה  $HK$  לבין אורך הקטע  $KG$ .

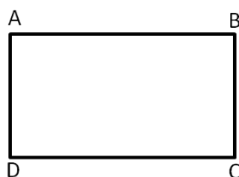
### המלבן:



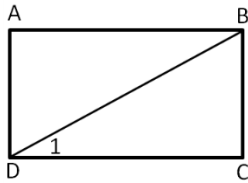
**(27)** במלבן  $ABCD$  אורכי הצלעות הם:  $AB = 12$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ. מצאו את ההיקף של המלבן.



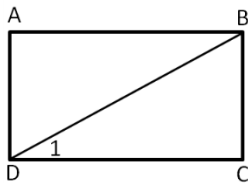
**(28)** במלבן  $ABCD$  אורך הצלע  $AB$  הוא 10 ס"מ. היקף המלבן הוא 32 ס"מ. מצאו את שטח המלבן.



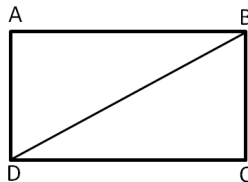
**(29)** במלבן  $ABCD$  נתון:  $AD = 9$  ס"מ,  $DC = 11$  ס"מ. מצאו את האורך של האלכסון  $AC$ .



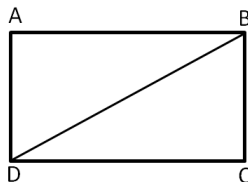
30 במלבן ABCD נתון:  $\angle D_1 = 40^\circ$ .  
חשבו את הזווית החדה שבין אלכסוני המלבן.



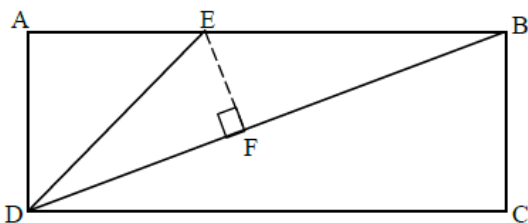
31 במלבן ABCD נתון:  
 $\angle D_1 = 40^\circ$ ,  $BD = 20$  ס"מ  
מצאו את אורכי הצלעות BC ו-DC.



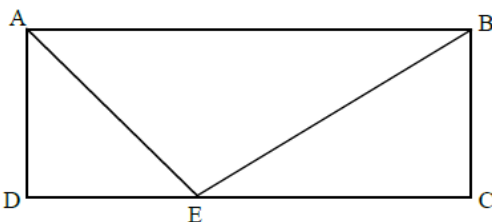
32 אורכי צלעות המלבן ABCD הם:  
 $BC = 14$  ס"מ,  $DC = 19$  ס"מ. חשבו את:  
א. הזווית שבין הצלע DC לבין האלכסון המלבן BD.  
ב. אורך האלכסון.



33 היקף מלבן ABCD הוא 44 ס"מ.  
אורך הצלע הארוכה של המלבן הוא 12 ס"מ  $AB$ .  
א. חשבו את גודל הזווית BDC שבין האלכסון BD לבין הצלע הארוכה של המלבן.  
ב. חשבו את אורך האלכסון של המלבן.



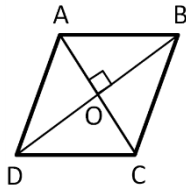
34 נתון מלבן ABCD, שאורכי צלעותיו הן:  
 $AD = 11$  ס"מ,  $AB = 26$  ס"מ.  
נקודה E נמצאת על הצלע AB כך שמשולש AED הוא משולש שווה שוקיים.  
א. מצא את  $\angle BDC$ .  
ב. חשב את זוויות המשולש DEB.  
ג. חשב את שטח המשולש DEB.  
ד. חשב את אורך אלכסון המלבן (BD).  
ה. חשב את הגובה (EF) לצלע BD במשולש DEB.



35 נתון מלבן ABCD. AE הוא חוצה הזווית DAB.  
שטחו של משולש ADE הוא 24.5 סמ"ר.  
אורכו של הקטע CE הוא 10 ס"מ.  
א. (1) חשב את זוויות המשולש ADE.  
(2) מצא את אורכי צלעות המלבן ABCD.  
ב. חשב את זוויות המשולש BEC.

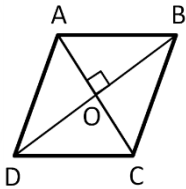


**המעוין:**



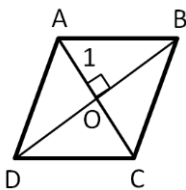
36) במעוין ABCD

נתון:  $AO = 3$  ס"מ,  $BO = 4$  ס"מ.  
מצאו את אורך צלע המעוין.



37) במעוין ABCD

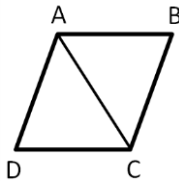
נתון:  $AB = 12$  ס"מ,  $BO = 8$  ס"מ.  
מצאו את  $AO$ .



38) מעוין ABCD

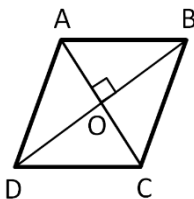
נתון:  $AO = 6$  ס"מ,  $BO = 9$  ס"מ.  
מצאו את  $\angle A_1$ .

39) במעוין ABCD האלכסון AC שווה באורכו לצלע המעוין.



נתון:  $AB = 20$  ס"מ.

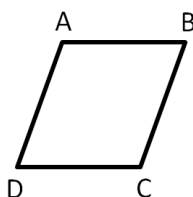
- א. חשבו את אורך האלכסון BD.
- ב. חשבו את שטח המעוין.



40) במעוין ABCD אורך הצלע הוא 11 ס"מ.

נתון:  $AC = 14$  ס"מ. חשבו את:

- א. אורך האלכסון BD.
- ב. גודל הזווית ABC.
- ג. שטח המעוין.



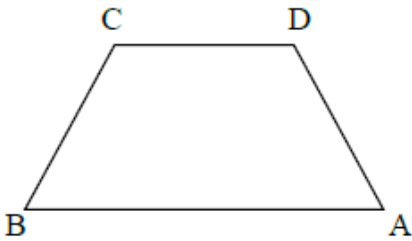
41) במעוין ABCD אורך הצלע הוא 6 ס"מ.

הזווית הקהה היא בת  $110^\circ$ .

- א. חשבו את אורכי האלכסונים AC ו-BD במעוין.
- ב. חשבו את שטח המעוין.

**הטרפז:**

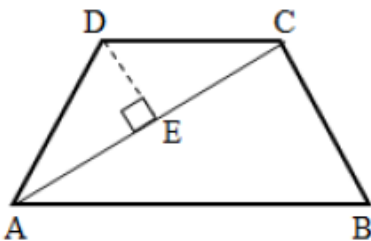
**42** בטרפז שווה שוקיים ( $AB \parallel CD$ ), אורך הבסיס CD הוא 12 ס"מ.



- הבסיס AB גדול ב-40% מהבסיס CD.
- השוק AD קטנה ב-10% מהבסיס CD.
- א. חשב את אורך הבסיס AB.
- ב. חשב את אורך השוק AD.
- ג. חשב את הזווית החדה של הטרפז.

**43** בטרפז שווה שוקיים ABCD, ( $AB \parallel CD$ ), נתון כי אורך השוק

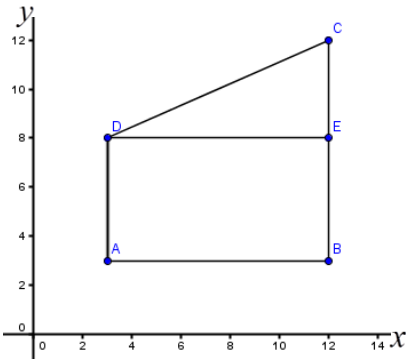
שווה לאורך הבסיס הקטן DC,  $AC = 24$  ס"מ,  $AD = 14$  ס"מ (ראו סרטוט).



- DE הוא גובה במשולש ADC.
- א. מצא את זוויות המשולש ADC.
- ב. מצא את זוויות הטרפז ABCD.
- ג. חשב את גודל הזווית ACB.
- ד. חשב את שטחו של המשולש ACB.
- ה. מצא את שטח הטרפז.

**44** במערכת צירים נתון טרפז ABCD. קדקודיו

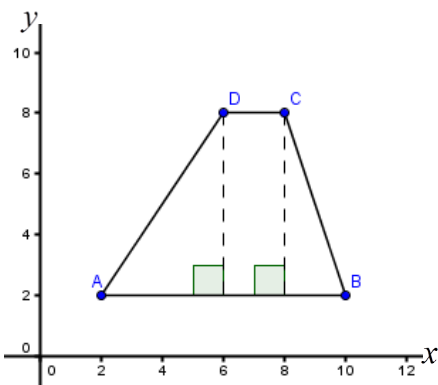
של הטרפז הם:  $A(3,3)$ ,  $B(12,3)$ ,  $C(12,12)$ ,  $D(3,8)$ .  
DE הוא גובה בטרפז.



- א. מצא את אורכי בסיסי הטרפז AD ו-BC.
- ב. מצא את גובה הטרפז DE.
- ג. חשב את שטח הטרפז ABCD.
- ד. חשב את גודל הזווית החדה של הטרפז ( $\sphericalangle C$ ).

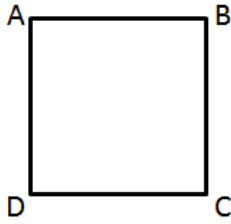
**45** במערכת צירים נתון טרפז ABCD, ששיעורי

קדקודיו הם:  $A(2,2)$ ,  $B(10,2)$ ,  $C(8,8)$ ,  $D(6,8)$ .  
(ראה סרטוט).



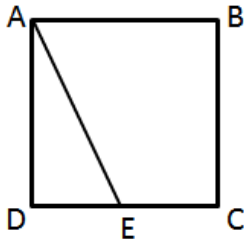
- א. חשב את גובה הטרפז.
- ב. חשב את הזוויות החדות של הטרפז ( $\sphericalangle DAB$ ,  $\sphericalangle CBA$ ).
- ג. חשב את שטח הטרפז.

### הריבוע:



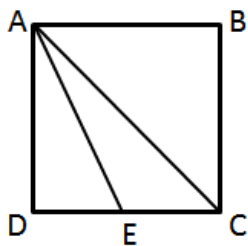
46) נתון ריבוע ABCD. אורך צלע הריבוע הוא 10 ס"מ.

- א. חשב את שטח הריבוע.
- ב. חשב את היקף הריבוע.
- ג. חשב את אורך האלכסון בריבוע.



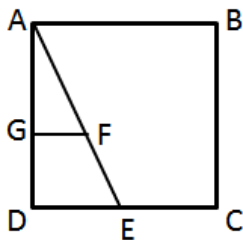
47) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- כך ש-E היא אמצע הצלע DC. ידוע כי שטח הריבוע הוא 64 סמ"ר.
- א. מצא את זוויות המשולש ADE.
- ב. חשב את אורך הקטע AE.



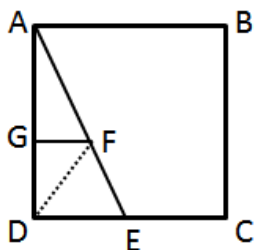
48) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- כך ש-E היא אמצע הצלע DC ואת האלכסון AC. אורך צלע הריבוע הוא 9 ס"מ.
- א. מצא את אורך אלכסון הריבוע.
- ב. מצא את אורך הקטע AE.
- ג. חשב את זוויות המשולש ADE.
- ד. חשב את זוויות המשולש ACE.



49) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- כך ש-E היא אמצע הצלע DC. שטח הריבוע הוא 50 סמ"ר. הנקודה F נמצאת על AE ו-G נמצאת על AD כך ש- $GF \parallel DE$  ו- $GF = 2$  ס"מ.
- א. מצא את אורך צלע הריבוע ואת אורך AE.
- ב. חשב את זוויות המשולש ADE.
- ג. (1) הסבר מדוע המרובע GFED הוא טרפז ישר זווית. (2) חשב את אורך FE.



50) נתון ריבוע ABCD שבו:  $AB = 12$  ס"מ

- E היא אמצע הקטע DC.
- א. חשב את זוויות המשולש ADE.
- ב. חשב את אורך הקטע AE.
- F היא נקודה על AE ו-G היא נקודה על AD כך ש- $GF \parallel DE$ . נתון:  $GF = \frac{4}{3}$  ס"מ.
- ג. חשב את אורך FE.
- ד. חשב את שטח המשולש DFE.

## תשובות סופיות:

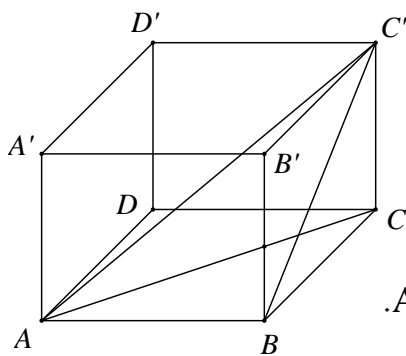
- (1) א. 5. ב. 20. ג. 13. ד. 3. ה. 9.16. ו. 6.63. ז. 10.9. ח. 13.96. ט. 6.32.
- (2) א. 9.192. ב. 11.87. ג. 5.16. ד. 7.27. ה. 5.3. ו. 22.1. ז. 6.122. ח. 17. ט. 20.92. י. 16.5. יא. 11.74. יב. 16.5. יג. 26.29. יד. 6.346. טו. 39.628.
- (3) א.  $53.13^\circ$ . ב.  $50.28^\circ$ . ג.  $22^\circ$ . ד.  $39.52^\circ$ . ה.  $34.22^\circ$ . ו.  $53.13^\circ$ .
- (4) א. 7.269. ב. 9.428. ג. 3.5. ד. 4.728. ה. 11.4. ו. 9.538. ז. 19.06. ח. 7.416. ט. 73.37.
- (5) א.  $72.54^\circ$ . ב.  $33.55^\circ$ . ג.  $70.52^\circ$ .
- (6) א. 15.36. ב. 12.65. ג. 7.64. ד. 12. ה. 5.4. ו. 7.28. ז. 7. (7) א.  $51.34^\circ$ . ב.  $52.12^\circ$ . ג.  $21.8^\circ$ .
- (8) א. 11.5. ב. 10.855. ג.  $53.13^\circ$ . ד. 12.77. ה. 31.4. ו.  $28^\circ$ . ז. 39.34. ח. 11.46. ט.  $64.62^\circ$ .
- (9) א. 4.44 ס"מ. ב. 0.822. ג.  $39.43^\circ$ . ד. 14.76 ס"מ. (10) 5.95 ס"מ.
- (11) א. 21.98 ס"מ. ב. 0.728. ג.  $36^\circ$ . (12) א.  $27.48^\circ$ . ב. 11.53 ס"מ. ג.  $46.31^\circ$ .
- (13) א. 16.78 ס"מ. ב.  $22.76^\circ$ . (14) א. 12.37 ס"מ. ב. 13.34 ס"מ.
- (15) א. 0.778. ב.  $38.86^\circ$ . ג. 87.29 ס"מ. (16) א. 17.85 ס"מ. ב. 12.97 ס"מ. (17) 4.85 ס"מ.
- (18) 10 ס"מ. (19)  $49.63^\circ$ . (20)  $70.35^\circ, 70.35^\circ, 39.3^\circ$ . (21) א. 12.36 ס"מ. ב. 14.91 ס"מ.
- (22) 25.96 ס"מ. (23) 15.32 ס"מ. (24) 27.57 סמ"ר. (25) 49.149 סמ"ר.
- (26) א. (1)  $90^\circ, 59.74^\circ, 30.26^\circ$ . (2) 0.583. ב. (1)  $90^\circ, 59.74^\circ, 30.26^\circ$ . (2) 0.583.
- (27) 40 ס"מ. (28) 60 סמ"ר. (29) 14.21 ס"מ. (30)  $80^\circ$ . (31) 12.86 ס"מ, BC = 15.32 ס"מ, DC =
- (32) א.  $36.38^\circ$ . ב. 23.6 ס"מ. (33) א.  $39.81^\circ$ . ב. 15.62 ס"מ.
- (34) א.  $22.93^\circ$ . ב.  $22.93^\circ, 22.93^\circ, 135^\circ$ . ג. 82.5 סמ"ר. ד. 28.23 ס"מ. ה. 5.84 ס"מ.
- (35) א. (1)  $45^\circ, 90^\circ, 45^\circ$ . (2) 17 ס"מ ו-7 ס"מ. ב.  $35^\circ, 90^\circ, 55^\circ$ .
- (36) 5 ס"מ. (37) 8.94 ס"מ. (38)  $56.31^\circ$ . (39) א. 34.64 ס"מ. ב. 346.4 סמ"ר.
- (40) א. 16.98 ס"מ. ב.  $79.04^\circ$ . ג. 118.86 סמ"ר. (41) א. 9.82 ס"מ, 6.88 ס"מ. ב. 33.78 סמ"ר.
- (42) א. 16.8 ס"מ. ב. 10.8 ס"מ. ג.  $77.16^\circ$ .
- (43) א.  $118^\circ, 31^\circ, 31^\circ$ . ב.  $118^\circ, 62^\circ$ . ג.  $87^\circ$ . ד. 167.77 ס"מ. ה. 254.3 סמ"ר.
- (44) א. (1) 5 יח', 9 יח'. (2) 9 יח'. (3) 63 יח"ר. ב.  $66^\circ$ .
- (45) א. 6 יח'. ב.  $56.3^\circ, 71.56^\circ$ . ג. 30 יח"ר. (46) א. 100 סמ"ר. ב. 40 ס"מ. ג. 14.14 ס"מ.
- (47) א.  $90^\circ, 26.56^\circ, 63.43^\circ$ . ב. 8.94 ס"מ.
- (48) א. 12.72 ס"מ. ב. 10 ס"מ. ג.  $90^\circ, 26.56^\circ, 63.43^\circ$ . ד.  $116.56^\circ, 18.44^\circ, 45^\circ$ .
- (49) א. 7.07 ס"מ, 7.9 ס"מ. ב.  $90^\circ, 26.56^\circ, 63.43^\circ$ . ג. (1) מכיוון ש- $\angle D = 90^\circ, GF \parallel DE$ .
- (2) 3.43 ס"מ.
- (50) א.  $90^\circ, 26.56^\circ, 63.43^\circ$ . ב. 13.41 ס"מ. ג. 3.72 ס"מ. ד. 9.98 ס"מ.

## פרק 6 - טריגונומטריה במרחב:

(1) בסרטון זה מוסברים המושגים: מישור, זווית בין ישר למישור.

### תיבה:

(2) בסרטון זה מוצגים המושגים מנסרה מרובעת ישרה, בסיסי המנסרה, פאה צדדית, מקצוע צדדי, מקצוע בסיס, אלכסון התיבה, אלכסון הפאה, אלכסון הבסיס, זווית בין אלכסון התיבה לבסיס ומוצגות הנוסחאות לחישוב: נפח המנסרה, שטח מעטפת ושטח פנים.



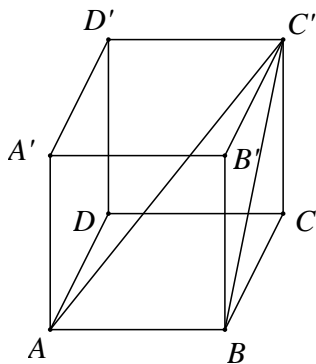
(3) בתיבה שלפניך אורכי צלעות הבסיס הם:

$AB = 12$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ. הזווית בין  $BC'$

אלכסון הפאה,  $BB'C'C$ , לבסיס  $ABCD$  היא  $40^\circ$ .

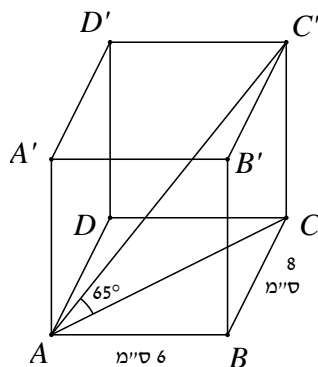
חשב:

- א. גובה התיבה  $CC'$ .
- ב. אורך אלכסון הבסיס,  $AC$ .
- ג. הזווית בין אלכסון התיבה  $AC'$  לבסיס  $ABCD$ .
- ד. אורך אלכסון התיבה  $AC'$ .
- ה. נפח התיבה.
- ו. שטח מעטפת התיבה.



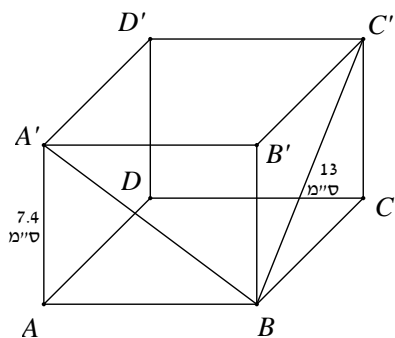
(4)

- א. נתונה תיבה  $ABCDA'B'C'D'$ . אורך צלע הבסיס:  $AB = 9$  ס"מ. אלכסון הפאה  $BB'C'C$  הוא:  $BC' = 15$  ס"מ. חשב את הזווית בין  $BC'$  אלכסון הפאה  $BB'C'C$  לאלכסון התיבה  $AC'$ .

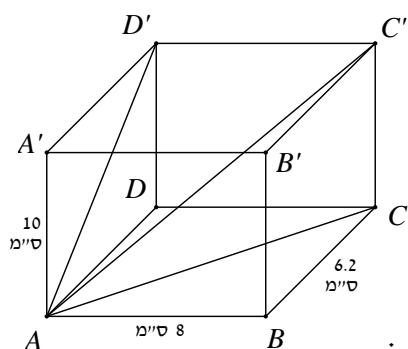


- ב. נתונה תיבה  $ABCDA'B'C'D'$ .  $AD = 8$  ס"מ,  $AB = 6$  ס"מ. הזווית בין אלכסון התיבה  $AC'$  לבסיס  $ABCD$  היא  $65^\circ$ .
  1. חשב את גובה התיבה  $CC'$ .
  2. חשב את נפח התיבה ושטח הפנים שלה.

(5)

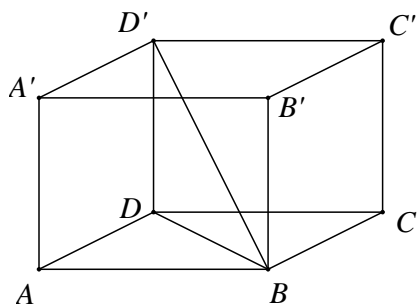


- א. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה מלבן. גובה התיבה  $AA'$  הוא 7.4 ס"מ. אורך אלכסון הפאה  $BC' = 13$  ס"מ. הזווית בין אלכסון הפאה  $A'B$  לבסיס  $ABCD$  היא בת  $37^\circ$ .
- חשב את אורכי צלעות הבסיס.
  - חשב את שטח המעטפת ושטח הפנים של התיבה.

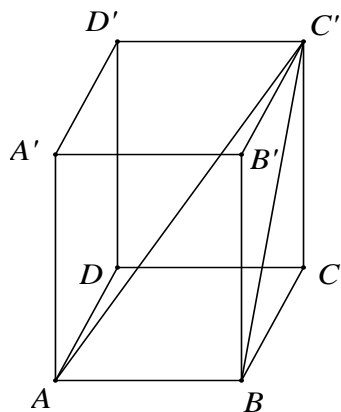


- ב. בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  נתון:  $AA' = 10$  ס"מ,  $AB = 8$  ס"מ,  $BC = 6.2$  ס"מ. חשב:
- אלכסון הבסיס  $AC$ , אלכסון הפאה  $AD'$  ואלכסון התיבה  $AC'$ .
  - חשב את הזווית בין  $AD'$  אלכסון הפאה  $ADD'A'$  לאלכסון התיבה  $AC'$ .
  - חשב את נפח התיבה ושטח המעטפת.

(6)

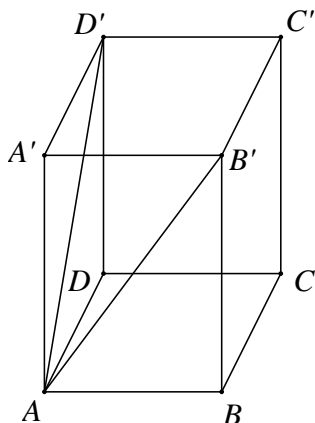


- א. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$ .  $AB = 12$  ס"מ. אורך אלכסון הבסיס  $BD$  הוא 15 ס"מ. נפח התיבה הוא 864 סמ"ק. חשב את:
- רוחב הבסיס של התיבה,  $AD$ .
  - גובה התיבה,  $AA'$ .
  - הזווית בין אלכסון התיבה  $BD'$  לבסיסה  $ABCD$ .

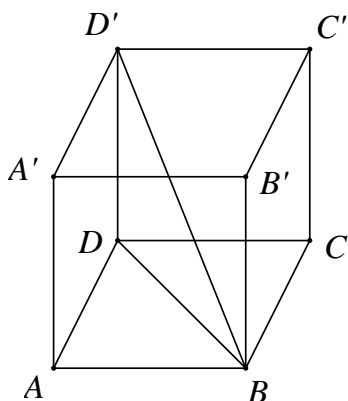


- ב. בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה ריבוע, אורך אלכסון הבסיס  $AC$  הוא 15.2 ס"מ. אורך המקצוע הצדדי  $AA'$  הוא 10 ס"מ.
- חשב אורך מקצוע הבסיס.
  - חשב נפח התיבה ושטח הפנים.
  - חשב את  $BC'$ , אלכסון הפאה  $BB'C'C$ , ואת אלכסון התיבה  $AC'$ .
  - חשב את זווית  $\sphericalangle AC'B$ , שבין האלכסון  $BC'$  בפאה  $BB'C'C$  לבין אלכסון התיבה  $AC'$ .

(7)



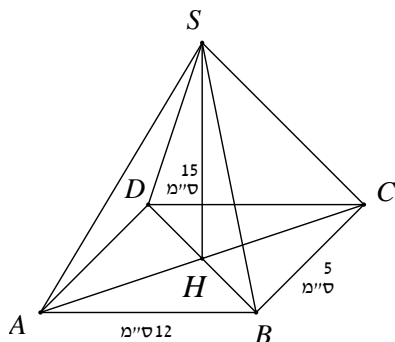
- א. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה ריבוע. אורך האלכסון  $AD'$  של הפאה הצדדית  $ADD'A'$  הוא 16.8 ס"מ. הזווית שנוצרת בין שני האלכסונים  $AD'$  ו- $AB'$  היא בת  $58^\circ$ .
1. חשב את אורך אלכסון הבסיס,  $B'D'$ .
  2. חשב את אורך מקצוע הבסיס  $AB$ .
  3. חשב את גובה התיבה  $AA'$ .
  4. חשב את נפח התיבה.



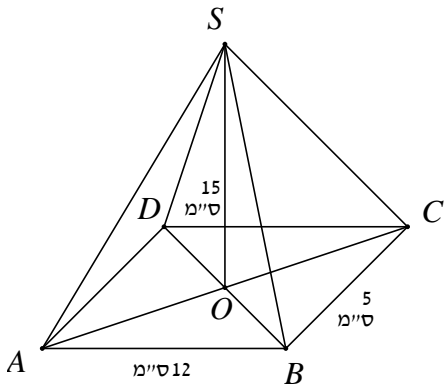
- ב. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה ריבוע. אורך אלכסון הבסיס  $BD$  הוא 16 ס"מ ונפח התיבה הוא 1408 סמ"ק.
- חשב:
1. גובה התיבה  $DD'$ .
  2. הזווית שבין אלכסון התיבה  $BD'$  לבסיס  $ABCD$ .
  3. אורך מקצוע הבסיס  $AB$ .

### פירמידה מרובעת:

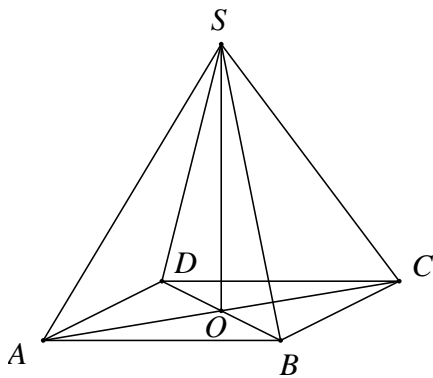
- 8) בסרטון זה מוסברים המושגים: פירמידה ישרה, קדקוד הפירמידה, פאה צדדית, מקצוע צדדי, מקצוע בסיס וגובה הפירמידה ומוצגות הנוסחאות לחישוב: נפח הפירמידה, שטח מעטפת, ושטח פנים.



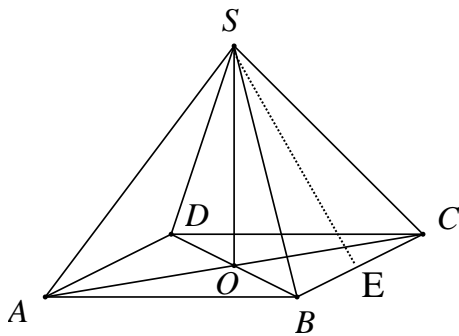
- 9) נתונה פירמידה מרובעת וישרה  $ABCDS$  שבסיסה מלבן. אורכי צלעות הבסיס הם:  $AB = 12$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ. אורך גובה הפירמידה הוא:  $SH = 15$  ס"מ.
- א. חשב את נפח הפירמידה.
  - ב. חשב את אורך אלכסון הבסיס.
  - ג. חשב את הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס.



- 10) נתונה פירמידה מרובעת ישרה  $ABCD$  שבסיסה מלבן. אורכי צלעות הבסיס הם:  $AB = 12$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ. אורך גובה הפירמידה הוא:  $SO = 15$  ס"מ.
- חשב את גובה הפאה הצדדית  $SBC$ .
  - חשב את גובה הפאה הצדדית  $ABS$ .
  - חשב את שטח המעטפת של הפירמידה.
  - הנקודה  $E$  היא אמצע  $BC$ . חשב את הזווית שבין  $SE$  לבסיס  $ABCD$ .



- 11) נתונה פירמידה ישרה ומרובעת שבסיסה  $ABCD$  הוא מלבן. נתון: אורך אלכסון הבסיס  $AC$  הוא 10 ס"מ. גובה הפירמידה  $SO$  הוא 12 ס"מ.
- חשב את אורך המקצוע הצדדי.
  - חשב את הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס.
  - נתון כי זווית הראש של הפאה הצדדית  $SBC$  היא  $40^\circ$ . חשב את אורך מקצוע הבסיס  $BC$ .
  - חשב את אורך המקצוע  $AB$  ואת נפח הפירמידה.



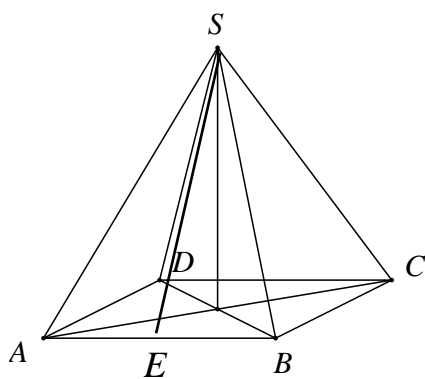
- נתונה פירמידה  $ABCD$ , מרובעת וישרה שבסיסה מלבן.  $E$  אמצע  $BC$ .  $AB = 16$  ס"מ. גובה הפירמידה:  $SO = 10$  ס"מ.
- חשב את הזווית שבין הקטע  $SE$  לבסיס הפירמידה  $ABCD$ .
- חשב את מקצוע  $BC$  אם נתון כי נפח הפירמידה הוא 480 סמ"ק.
- סמן ב- $F$  את אמצע המקצוע  $AB$ . חשב את הזווית שבין  $SF$  לבסיס הפירמידה.



12 נתונה פירמידה  $SABCD$  שבסיסה מלבן. זווית הראש

של פאה צדדית  $SAB$  היא  $56^\circ$ . אורך מקצוע

הבסיס  $AB$  שווה ל-12 ס"מ.



א. חשב את אורך הגובה  $SE$  של הפאה  $SAB$ .

ב. חשב את אורך המקצוע הצדדי  $SA$ .

ג. נתון כי אורך המקצוע  $AD$  הוא 8 ס"מ.

חשב את גובה הפירמידה.

ד. חשב את נפח הפירמידה.

ה. חשב את הזווית בין הקטע  $SE$  לבסיס הפירמידה.

ו. חשב את הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס.

13

א. נתונה פירמידה  $SABCD$  מרובעת וישרה

שבסיסה מלבן. אורך המקצוע  $AB$  הוא 15 ס"מ.

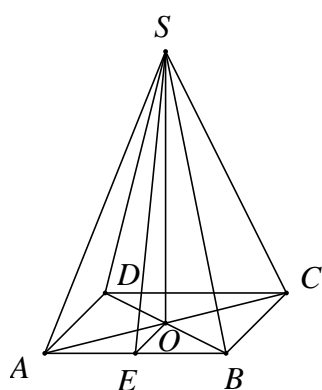
הגובה  $SE$  של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא 20 ס"מ.

גובה הפירמידה  $SO$  הוא 18 ס"מ.

1. חשב את אורך מקצוע הבסיס  $AD$ .

2. חשב את גובה הפאה הצדדית  $SBC$ .

3. חשב את שטח המעטפת של הפירמידה.



ב. נתונה פירמידה ישרה  $SABCD$ . הבסיס  $ABCD$  הוא

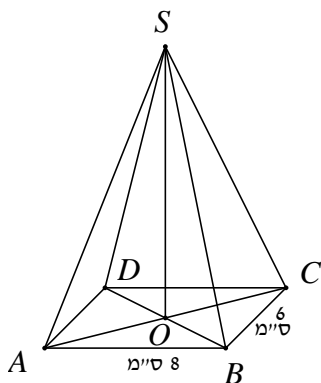
הוא מלבן שבו:  $AB = 8$  ס"מ,  $BC = 6$  ס"מ.

אורך מקצוע צדדי הוא 17 ס"מ.

1. חשב את הזווית  $\angle CSA$ .

2. חשב את הזווית  $\angle CSB$ .

3. חשב את נפח הפירמידה.



14

א. נתונה פירמידה  $SABCD$  מרובעת וישרה

שבסיסה מלבן. גובה הפירמידה שווה

ל-24 ס"מ. הגובה  $SE$  בפאה הצדדית  $SBC$

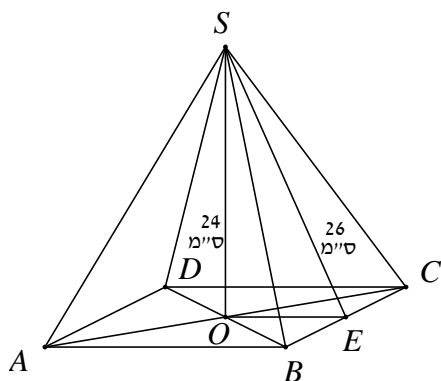
שווה ל-26 ס"מ. חשב את:

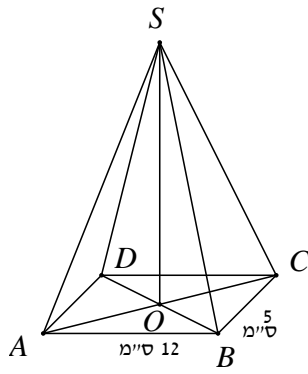
1. אורך המקצוע  $AB$ .

2. הזווית בין הקטע  $SE$  לבסיס  $ABCD$ .

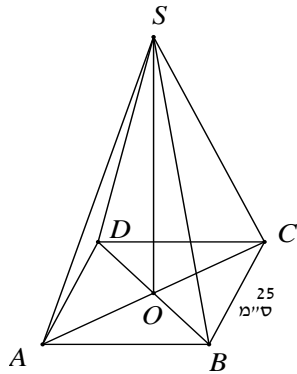
3. נפח הפירמידה הוא 2400 סמ"ק.

חשב את אורך המקצוע  $BC$ .



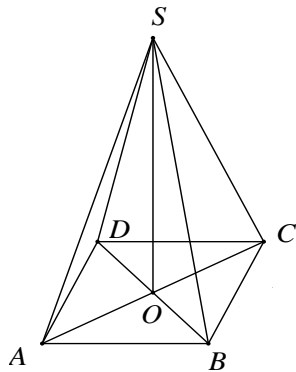


- ב. נתונה פירמידה מרובעת וישרה  $SABCD$ .  
 בסיס הפירמידה הוא מלבן. אורכי  
 צלעות הבסיס הם:  $BC = 5$  ס"מ,  $AB = 12$  ס"מ.  
 זווית הראש של פאה צדדית  $SBC$   $42^\circ$ .
1. חשב אורך מקצוע צדדי.
  2. חשב את שטח הפאה  $SBC$ .
  3. חשב את גובה הפירמידה,  $SO$ .



- א. נתונה פירמידה מרובעת משוכללת  
 (הבסיס הוא ריבוע)  $SABCD$ . אורך מקצוע  
 הבסיס הוא 25 ס"מ. הזווית בין מקצוע  
 צדדי לבסיס היא זווית בת  $35^\circ$ .
1. חשב את אלכסון הבסיס.
  2. חשב את גובה הפירמידה.
  3. סמן נקודה E כאמצע BC וחשב את הזווית  
 שבין SE לבסיס הפירמידה.

(15)

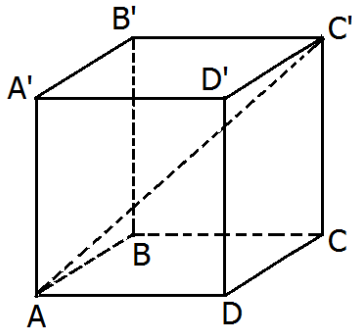


- ב. נתונה פירמידה מרובעת משוכללת  $SABCD$ .  
 אורך מקצוע הבסיס הוא 12 ס"מ.  
 אורך מקצוע צדדי הוא 20 ס"מ.
1. חשב אורך גובה של פאה צדדית.
  2. חשב את שטח הפנים של הפירמידה.
  3. חשב זווית בין מקצוע צדדי לבסיס.

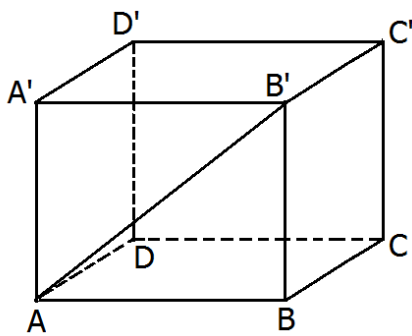
## תשובות סופיות:

- (3) א.  $CC' = 4.195$  ס"מ ב.  $AC = 13$  ס"מ ג.  $17.886^\circ$  ד.  $AC' = 13.66$  ס"מ  
 ה.  $V = 251.7$  סמ"ק ו.  $M = 142.63$  סמ"ר
- (4) א.  $\angle AC'B = 30.96^\circ$  ב. 1.  $CC' = 21.44$  ס"מ 2.  $V = 1029.36$  סמ"ק ,  $P = 696.46$  סמ"ר
- (5) א. 1.  $AB = 9.82$  ס"מ ,  $BC = 10.688$  ס"מ 2.  $M = 303.5184$  סמ"ר ,  $P = 513.43$  סמ"ר  
 ב. 1.  $AC = 10.121$  ס"מ ,  $AD' = 11.766$  ס"מ ,  $AC' = 14.227$  ס"מ 2.  $34.22^\circ$   
 3.  $V = 496$  סמ"ק ,  $M = 284$  סמ"ר
- (6) א. 1.  $AD = 9$  ס"מ 2.  $h = 8$  ס"מ 3.  $28.072^\circ$  ב. 1.  $10.748$  ס"מ 2.  $V = 1155.2$  סמ"ק ,  
 $P = 660.959$  סמ"ר 3.  $14.68$  ס"מ ,  $18.19$  ס"מ 4.  $\angle AC'B = 36.21^\circ$
- (7) א. 1.  $D'B' = 16.29$  ס"מ 2.  $11.518$  ס"מ 3.  $12.23$  ס"מ 4.  $V = 1622.485$  סמ"ק  
 ב. 1.  $11$  ס"מ 2.  $34.51^\circ$  3.  $11.313$  ס"מ
- (9) א.  $V = 300$  סמ"ק ב.  $13$  ס"מ ג.  $66.57^\circ$
- (10) א.  $16.155$  ס"מ ב.  $15.207$  ס"מ ג.  $263.26$  סמ"ר ד.  $68.2^\circ$
- (11) א. 1.  $13$  ס"מ 2.  $67.38^\circ$  3.  $8.89$  ס"מ 4.  $4.579$  ס"מ ,  $AB = 162.83$  סמ"ק  
 ב. 1.  $51.34^\circ$  2.  $9$  ס"מ 3.  $65.77^\circ$
- (12) א.  $SE = 11.284$  ס"מ ב.  $SA = 12.78$  ס"מ ג.  $h = 10.551$  ס"מ ד.  $V = 337.632$  סמ"ק  
 ה.  $69.24^\circ$  ו.  $55.65^\circ$
- (13) א. 1.  $AD = 17.435$  ס"מ 2.  $SF = 19.5$  ס"מ 3.  $M = 639.98$  סמ"ר  
 ב. 1.  $34.21^\circ$  2.  $20.328^\circ$  3.  $V = 259.97$  סמ"ק
- (14) א. 1.  $AB = 20$  ס"מ 2.  $67.38^\circ$  3.  $15$  ס"מ ב. 1.  $6.976$  ס"מ  
 2.  $S_{\Delta B'C} = 16.282$  סמ"ר 3.  $h = 2.533$  ס"מ
- (15) א. 1.  $35.36$  ס"מ 2.  $h = 12.378$  ס"מ 3.  $44.72^\circ$  ב. 1.  $19.079$  ס"מ  
 2.  $601.89$  ס"מ 3.  $64.896^\circ$

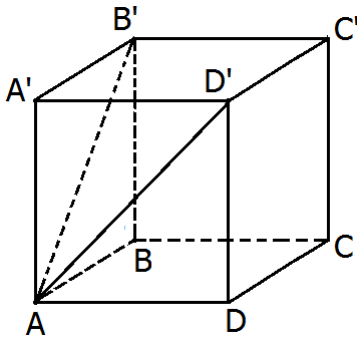
## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:



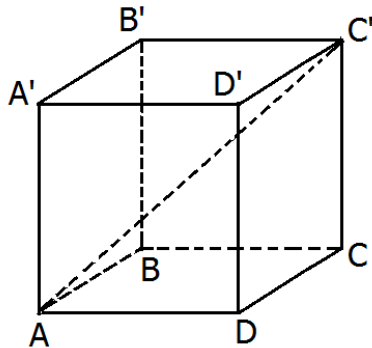
- 1) בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  (ראה ציור), נתון:
- $AD = 12$  ס"מ,  $DC = 8$  ס"מ,  $CC' = 14$  ס"מ.
- חשב את האורך של אלכסון הבסיס,  $AC$ .
  - חשב את הזווית שבין אלכסון התיבה  $AC'$  לבין הבסיס  $ABCD$ .
  - חשב את שטח המעטפת של התיבה.
  - חשב את שטח הפנים של התיבה.



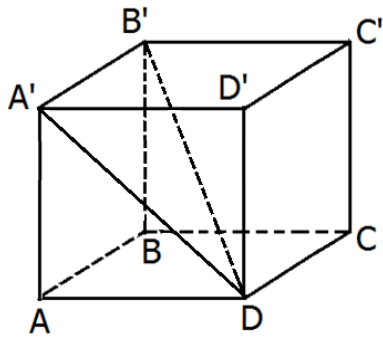
- 2) בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  (ראה ציור) נתון:
- $AD = 10$  ס"מ,  $AB = 12$  ס"מ. הזווית שבין אלכסון הפאה  $AB'$  לבין הבסיס  $ABCD$  היא  $35^\circ$ .
- חשב את גובה התיבה  $BB'$ .
  - חשב את  $AD'$ , אלכסון הפאה  $ADD'A'$ .
  - חשב את הזווית שבין  $AD'$  לבין הבסיס  $ABCD$ .



- 3) נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה מלבן. (ראה ציור). אורך גובה התיבה  $AA'$  הוא 10 ס"מ.
- אורך  $AB'$ , אלכסון הפאה  $ABB'A'$  הוא 14 ס"מ. חשב את אורך המקצוע  $AB$ .
  - הזווית שבין  $AD'$ , אלכסון הפאה  $ADD'A'$ , לבין הבסיס  $ABCD$  היא  $40^\circ$ . חשב את נפח התיבה.
  - חשב את שטח מעטפת התיבה.



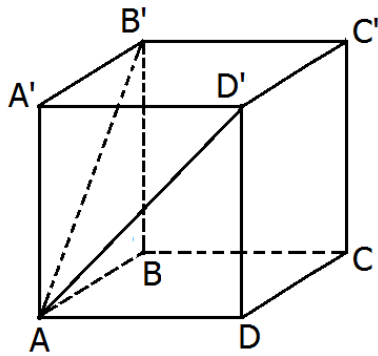
- 4) נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבה  $AB = 10$  ס"מ,  $AD = 12$  ס"מ. (ראה ציור). הזווית שבין אלכסון התיבה,  $AC'$ , לבין הבסיס  $ABCD$  היא  $38^\circ$ .
- חשב את אלכסון הבסיס.
  - חשב את גובה התיבה.
  - חשב את שטח פני התיבה.



5 נתונה תיבה  $ABCD A' B' C' D'$  (ראו סרטוט) שבה  $AA' = 8$  ס"מ,  $AD = 12$  ס"מ,  $AB = 10$  ס"מ.

א. חשב את אורך  $DA'$ , אלכסון הפאה  $ADD'A'$ .

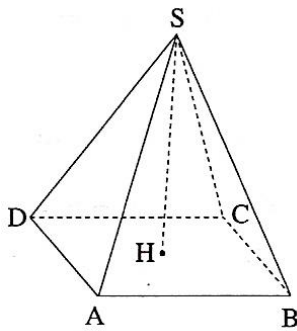
ב. חשב את אורך האלכסון של התיבה  $DB'$ .



6 בתיבה  $ABCD A' B' C' D'$ , שבסיסה  $ABCD$  הוא ריבוע. אורך האלכסון של הפאה הצדדית הוא 10 ס"מ (ראה סרטוט). הזווית שבין אלכסוני הפאות הצדדיות היא  $48^\circ$ .

א. חשב את אורך האלכסון של הבסיס העליון  $B'D'$ .

ב. חשב את שטח הבסיס של התיבה.



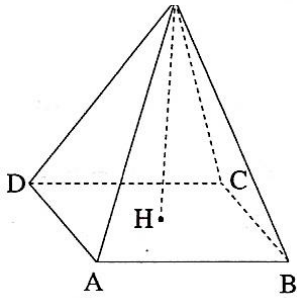
7 הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).

נתון:  $AD = 35$  ס"מ,  $AB = 50$  ס"מ.

א. חשב את אורך אלכסון הבסיס של הפירמידה.

ב. חשב את גובה הפירמידה.

ג. חשב את אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה.



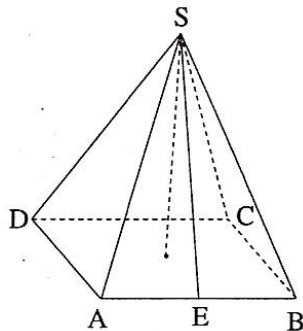
8 הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).

נתון:  $AD = 17$  ס"מ,  $AB = 25$  ס"מ,  $SH = 12$  ס"מ.

א. חשב את אלכסון הבסיס של הפירמידה.

ב. חשב את המקצוע הצדדי של הפירמידה.

ג. חשב את הזווית שבין מקצוע צדדי לבין בסיס הפירמידה.



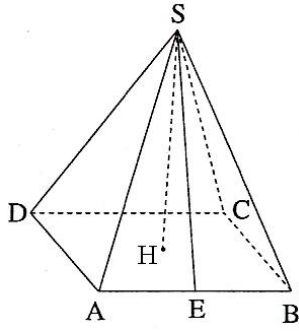
9 הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).

נתון:  $AD = 15$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 22$  ס"מ.

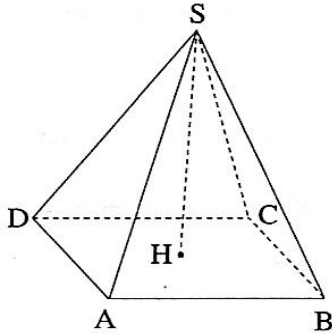
א. חשב את גובה הפירמידה.

ב. חשב את נפח הפירמידה.

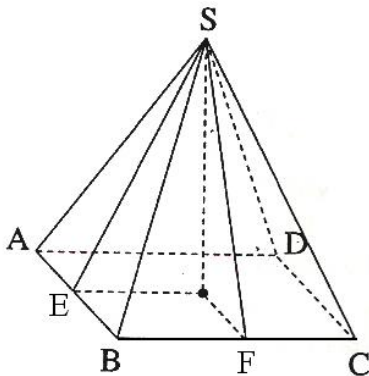
ג. חשב את הזווית שבין הישר  $SE$  לבין בסיס הפירמידה.



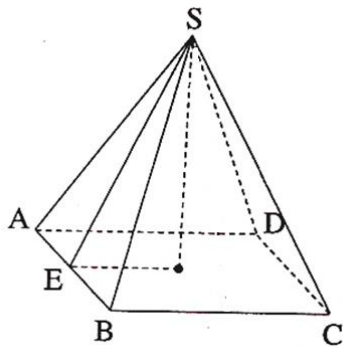
- 10** הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).  
 נתון:  $AB = 17$  ס"מ,  $AD = 16$  ס"מ.  
 הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 12$  ס"מ.  
 א. חשב את גובה הפירמידה.  
 ב. חשב את אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה.  
 ג. חשב את הזווית שבין המקצוע הצדדי לבין בסיס הפירמידה.



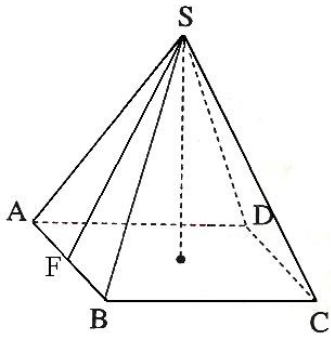
- 11** הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).  
 נתון:  $AB = 20$  ס"מ,  $SH = 8$  ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 12$  ס"מ.  
 א. חשבו את האורך  $AD$ .  
 ב. חשב את אורך  $DH$ .  
 ג. חשב את נפח הפירמידה.



- 12** הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).  
 נתון:  $AB = 15$  ס"מ,  $BC = 20$  ס"מ.  $E$  היא האמצע של  $AB$ . הזווית שבין הישר  $SE$  לבסיס היא  $55^\circ$ .  
 א. חשב את גובה הפירמידה.  
 ב.  $F$  היא האמצע של  $BC$ . חשב את זווית שבין הישר  $SF$  לבין בסיס הפירמידה.  
 ג. חשב את גובה הפאה הצדדית  $SAB$ .  
 ד. חשב את שטח הפאה  $SAB$ .

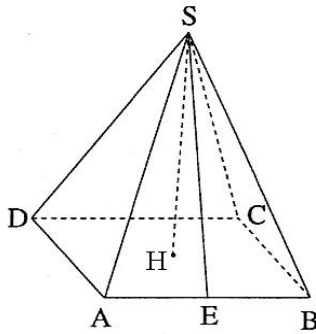


- 13** הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור). גובה הפירמידה הוא  $17$  ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 22$  ס"מ.  
 א. חשב את הזווית שבין הישר  $SE$  לבין בסיס הפירמידה.  
 ב. חשב את מקצוע הבסיס  $BC$ .  
 ג. חשב את מקצוע הבסיס  $AB$ , אם נפח הפירמידה הוא  $1,000$  סמ"ק.



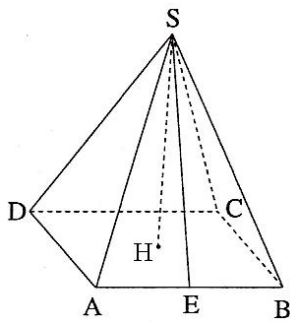
14) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור). נתון:  $AD = 15$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ. זווית הראש של הפאה הצדדית  $SAB$  היא  $38^\circ$ .

- חשב את הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$ .
- $SF$  חוצה את זווית הראש של הפאה הצדדית  $SAB$ . חשב את הזווית שבין  $SF$  לבין בסיס הפירמידה.
- חשב את גובה הפירמידה.



15) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור). נתון:  $AD = 15$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ. זווית הראש של הפאה הצדדית  $SAB$  היא  $38^\circ$ .

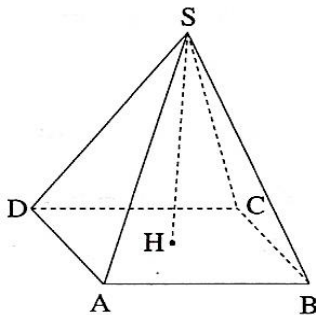
- חשב את גובה הפאה  $SAB$ .
- חשב את גובה הפירמידה.
- חשב את זווית הראש של הפאה  $SAD$ .



16) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא

מלבן (ראו סרטוט). נתון:  $AD = 12$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 15$  ס"מ.

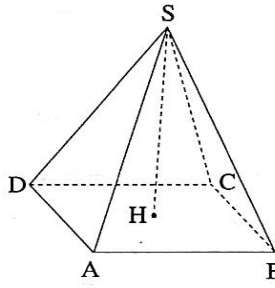
- חשבו את גובה הפירמידה.
- חשבו את הגובה של הפאה הצדדית  $SAD$ .
- חשבו את גודל הזווית שבין הישר  $SE$  לבין בסיס הפירמידה.



17) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראו סרטוט).

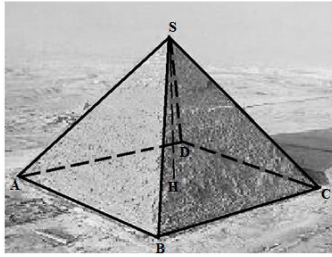
נתון:  $AD = 15$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ,  $SH = 22$  ס"מ.

- חשבו את הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$ .
- חשבו את השטח של הפאה הצדדית  $SAB$ .
- חשבו את השטח של הפאה הצדדית  $SAD$ .
- חשבו את שטח המעטפת של הפירמידה.
- חשבו את שטח הפנים של הפירמידה.



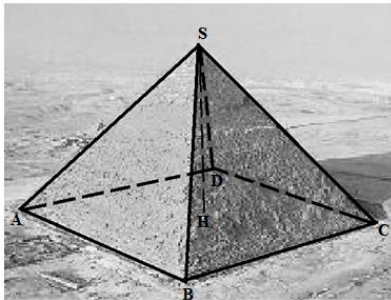
- 18) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן. נתון:  $AD = 15$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ,  $SA = 15$  ס"מ. אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה הוא:
- חשבו את אורך אלכסון הבסיס.
  - חשבו את הזווית שבין מקצוע צדדי לבסיס.
  - חשבו את הזווית שבין המקצועות הצדדיים  $SA$  ו- $SC$ .

- 19) הפירמידה הגדולה במצרים היא פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע  $ABCD$  (ראו תמונה). מקצועות הבסיס של הפירמידה שווים ל-233 מ' כל אחד. הגובה של הפירמידה שווה ל-139 מ'.



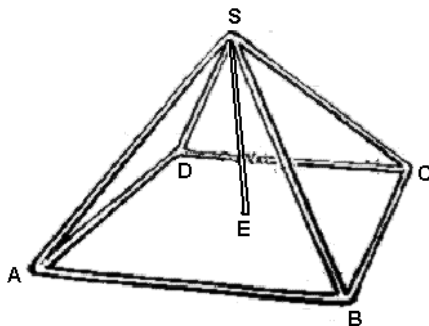
- מהו אורך האלכסון  $AC$ ?
- מהי הזווית בין המקצוע הצדדי  $AS$ , לבין בסיס הפירמידה?
- חשבו את נפח הפירמידה.

- 20) הפירמידה הגדולה במצרים היא פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע  $ABCD$ . (ראו תמונה). אלכסון הבסיס של הפירמידה  $AC$  שווה ל-329.5 מ'. הגובה של הפירמידה שווה ל-139 מ'.



- תייר הלך לאורך הפירמידה מנקודה  $A$  לנקודה  $B$ . מהו המרחק שהוא עבר?
- התייר החליט להקיף את בסיס הפירמידה. מה המרחק שהוא עבר?
- מהו המרחק בין נקודה  $C$  לבין נקודה  $S$ ?
- חשבו את שטח הפאה הצדדית של הפירמידה.

- 21) קבוצת מטיילים מרכיבים אוהל בצורת פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע.



- השלד של האוהל מורכב ממוטות אלומיניום: ארבעה מוטות בבסיס האוהל, ארבעה מוטות צדדיים ומוט אחד מרכזי לתמיכה המאונך לבסיס. אורך כל מוט בבסיס האוהל שווה ל-2 מ', ואורך כל מוט צדדי שווה ל-3 מ'.
- רוצים לחזק את האוהל על-ידי הוספת מוט לאורך אלכסון הבסיס של האוהל. מצאו את האורך של המוט הזה.
  - מצאו את אורך המוט המרכזי  $(SE)$ .
  - מצאו את הזווית בין המוט הצדדי לבסיס האוהל.
  - בכמה מטרים מרובעים של בד משתמשים לעטיפת האוהל מכל הצדדים (ללא הבסיס)?



## תשובות סופיות:

- (1) א.  $AC = 14.42$  ס"מ. ב.  $44.15^\circ$ . ג. 560 סמ"ר. ד. 752 סמ"ר.
- (2) א.  $BB' = 8.4$  ס"מ. ב.  $AD' = 13.06$  ס"מ. ג.  $40.03^\circ$ .
- (3) א.  $AB = 9.8$  ס"מ. ב.  $V = 1,167.9$  סמ"ק. ג. 434.4 סמ"ר.
- (4) א.  $15.62$  ס"מ. ב.  $h = 12.2$  ס"מ. ג.  $M = 776.8$  סמ"ר.
- (5) א.  $A'D = 14.42$  ס"מ. ב.  $B'D = 17.55$  ס"מ.
- (6) א.  $B'D' = 8.13$  ס"מ. ב.  $S_{ABCD} = 33.09$  סמ"ר.
- (7) א.  $61.03$  ס"מ. ב.  $25.61$  ס"מ. ג.  $39.83$  ס"מ.
- (8) א.  $30.23$  ס"מ. ב.  $19.3$  ס"מ. ג.  $38.44^\circ$ .
- (9) א.  $h = 20.68$  ס"מ. ב.  $V = 2,068.2$  סמ"ק. ג.  $70.07^\circ$ .
- (10) א.  $h = 8.94$  ס"מ. ב.  $14.7$  ס"מ. ג.  $37.45^\circ$ .
- (11) א.  $AD = 17.89$  ס"מ. ב.  $DH = 13.42$  ס"מ. ג.  $V = 954.1$  סמ"ק.
- (12) א.  $h = 14.28$  ס"מ. ב.  $62.29^\circ$ . ג.  $17.43$  ס"מ. ד.  $130.7$  סמ"ר.
- (13) א.  $50.6^\circ$ . ב.  $BC = 27.93$  ס"מ. ג.  $AB = 6.32$  ס"מ.
- (14) א.  $29.04$  ס"מ. ב.  $75.03^\circ$ . ג.  $h = 28.05$  ס"מ.
- (15) א.  $29.04$  ס"מ. ב.  $h = 28.05$  ס"מ. ג.  $28.27^\circ$ .
- (16) א.  $13.75$  ס"מ. ב.  $17$  ס"מ. ג.  $53.97^\circ$ .
- (17) א.  $23.24$  ס"מ. ב.  $232.4$  סמ"ר. ג.  $181.28$  סמ"ר. ד.  $827.36$  סמ"ר.  
ה.  $1127.36$  סמ"ר.
- (18) א.  $25$  ס"מ. ב.  $33.56^\circ$ . ג.  $112.88^\circ$ .
- (19) א.  $329.51$  מ'. ב.  $40.15^\circ$ . ג.  $2,515,390.33$  מ"ק.
- (20) א.  $232.99$  מ'. ב.  $931.97$  מ'. ג.  $215.55$  מ'. ד.  $21,127.53$  מ"ר.
- (21) א.  $2.83$  מ'. ב.  $2.65$  מ'. ג.  $61.87^\circ$ . ד.  $11.31$  מ"ר.

## פרק 7 - סטטיסטיקה:

### מדדים מרכזיים:

1) בסרטון זה מוצג מושג הסטטיסטיקה ומוסברים המדדים המרכזיים: ממוצע, שכיח וחסיון.

2) נתונה סדרה של ציונים שהתקבלו בכיתה מסוימת:  
8, 9, 7, 7, 6, 8, 9, 7, 6, 6, 6, 8, 5, 5, 7, 10, 5

א. סדר את הציונים בטבלת שכיחויות.

ב. מצא את ממוצע הציונים בכיתה.

ג. מצא את חסיון הציונים ואת השכיח.

3) במפעל מסוים עובדים 80 פועלים.

ישנן 3 דרגות שכר חודשיות: 3700 ₪, 3800 ₪ ו-3900 ₪.

10 פועלים משתכרים ב-3700 ₪ בחודש, כל אחד.

השכר החודשי הממוצע של כל פועלי המפעל הוא 3850 ₪.

א. מצא את מספר הפועלים המשתכרים 3800 ₪ ו-3900 ₪.

ב. מהו השכר החודשי השכיח?

ג. מהו חסיון השכר החודשי?

4) ערכו מבחן בשתי כיתות. בכיתה הראשונה נבחנו 25 תלמידים וחסיון הממוצע היה 80. חסיון הממוצע בכיתה השנייה היה 72. כמה תלמידים נבחנו בכיתה השנייה, אם הממוצע של הנבחנים בשתי הכיתות היה 77?

5) ממוצע של תלמיד ב-7 מבחנים הוא 83. מה צריך להיות חסיון שלו במבחן השמיני, כדי שממוצע חסיונים שלו יעלה ל-85?

6) בדקו ומצאו, כי ממוצע חסיונים של תלמיד בעשרה מבחנים הוא 78. התלמיד נבחן במבחן נוסף, אך התברר כי ממוצע חסיונים שלו לא השתנה. מה הוא ערכו של חסיון הנוסף?

7) במבחן שנערך במתמטיקה התקבלו חסיונים הבאים: 7, 8, 9. חמישה תלמידים קיבלו את חסיון 7, וחמישה קיבלו את חסיון 9. שאר התלמידים בכיתה קיבלו את חסיון 8. הראה שהממוצע הכיתתי הוא 8.

8) כיתה חולקה ל-3 הקבצות במתמטיקה. בהקבצה ג' 10 תלמידים וחסיון הממוצע שלהם הוא 50. בהקבצה ב' 6 תלמידים ובהקבצה א' 4 תלמידים. חסיון הממוצע

בהקבצה ב' קטן ב-20 מהציון הממוצע בהקבצה א'. מצא את הציון הממוצע בשתי ההקבצות האחרות, אם ידוע כי הממוצע הכיתתי הוא 69.

9) ציוניהם של תלמידים במבחן במתמטיקה היו 50,70 ו-80 בלבד. 5 תלמידים קיבלו את הציון 50, 8 תלמידים קיבלו את הציון 70 ו-2 תלמידים קיבלו את הציון 80. 3 תלמידים שנעדרו מהמבחן נבחנו במועד מיוחד. כל אחד משלושת התלמידים הללו קיבל 80. המורה צירף את ציונים אלה לציוניהם של שאר התלמידים ומצא את הממוצע החדש, את השכיח ואת הציון הציונים החדש.

א. האם ממוצע הציונים החדש גדל, קטן או לא השתנה?

ב. האם הציון השכיח השתנה?

ג. האם הציון הציונים השתנה?

10) שני חוגגת את יום הולדתה השמיני עם כל בני משפחתה: הוריה רוני ואודט בני ה-40, אחיה שי בן ב-11 ואחותה שרון בת ה-6.

א. מהו הגיל השכיח במשפחה?

ב. מהו הגיל הממוצע במשפחה?

ג. מהו הציון הגילאים של המשפחה?

ד. מאוחר יותר הגיעו לחגיגת יום ההולדת סבא וסבתא של שני. סבא וסבתא של שני נולדו באותה השנה. הגיל הממוצע החדש של החוגגים הוא 33.

1. מה הגיל של סבא וסבתא של שני?

2. האם הגיל השכיח של הנוכחים במסיבה השתנה?

3. האם הציון הגילאים של הנוכחים במסיבה השתנה?

## סטיית התקן:

11) בסרטון זה מוסבר מהי סטיית תקן וכיצד מחשבים אותה.

12) חשב את סטיית התקן של המספרים הבאים:

3, 5, 4, 6, 5, 7, 6, 5, 5, 7, 8, 8, 8, 7

13) חישוב את ההוצאה החודשית הממוצעת של משפחה במשך 11 חודשים. נמצא כי ממוצע ההוצאות לחודש היה 12,000 ₪ וסטיית התקן הייתה 900 ₪. לאחר מכן הוסיפו לחישובים את ההוצאות של חודש נוסף (החודש ה-12) והתברר שהממוצע נשאר בלי שינוי.

א. מה היו ההוצאות של החודש הנוסף (החודש ה-12)?

ב. האם סטיית התקן של כל 12 החודשים גדולה או קטנה מסטיית התקן

של 11 החודשים? (אין צורך בחישוב אלגברי).

14) ממוצע הציונים של 10 תלמידים בכיתה הוא 8 וסטיית התקן היא 1.5. נוספו לקבוצה שני תלמידים שהציונים שלהם הם: 6 ו-10.

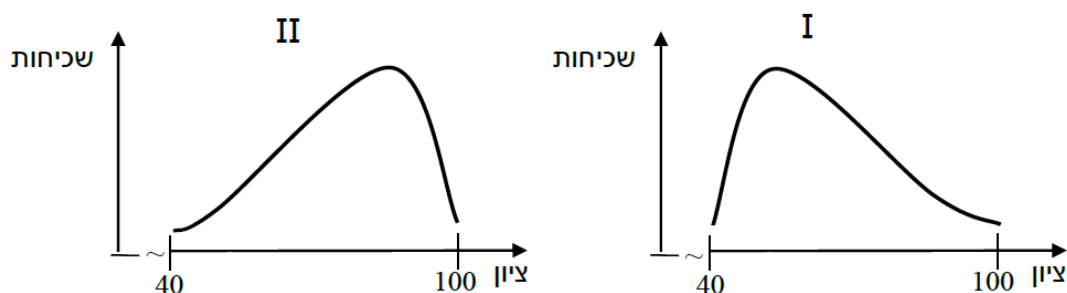
- מהו הממוצע של כל הקבוצה, לאחר שנוספו שני התלמידים?
- האם סטיית התקן, לאחר שנוספו שני התלמידים, גדלה, קטנה או שלא השתנתה? נמק.
- אם במקום שני תלמידים אלו היו נוספים לכיתה 4 תלמידים שהציון של כל אחד מהם הוא 8, אז סטיית התקן של כלל הקבוצה תגדל, תקטן או תישאר ללא שינוי? נמק.

15) א. מצאו את הממוצע ואת סטיית התקן של כל אחת מסדרות הציונים הבאות:

- 6, 10
  - 6, 8, 8, 8, 10
  - 6, 8, 8, 8, 8, 10
  - 6, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 10
- מה ניתן לומר על הממוצע של כל אחת מסדרות הציונים האלו? נמק.
  - מה ניתן לומר של סטיות התקן של סדרות הציונים האלו?
  - כמה פעמים צריך להופיע הציון 8 בין הציון 6 לציון 10 כדי שסטיית התקן תהיה בדיוק 1? נמק.
  - האם ניתן ע"י הוספה של ציון 8 מספר פעמים (בין הציון 6 לציון 10) להגיע לסטיית תקן 0? נמק.

## שאלות שונות:

16) בשני בתי ספר נערך מבחן משווה לכיתות ח'. בבית הספר "שושנים" הציון הממוצע היה 62 והשכיח 83. בבית הספר "ורדים" הציון הממוצע היה גם כן 62 והשכיח 54. הגרפים שלפניך מתארים את התפלגות הציונים בכל אחד מבתי הספר.



- סמנו בכל גרף על ציר הציון את השכיח.
- איזה גרף הוא של בית הספר "שושנים" ואיזה גרף הוא של בית הספר "ורדים"? נמק.

17) לפניך רשימת ציונים: 70, 74, 76, 82, 85, 88, 92.

- א. חשב את ממוצע הציונים ואת סטיית התקן.
- ב. הוסף ציון כך שהממוצע לא ישתנה.
- ג. האם לאחר הוספת המספר, סטיית התקן גדלה? קטנה? או שלא השתנתה? נמק.
- ד. שרון טוענת שאם יתווסף הציון 88 הממוצע יגדל. האם היא צודקת?
- ה. איזה ציון יש לצרף לרשימה המקורית כדי שהציון לא ישתנה?

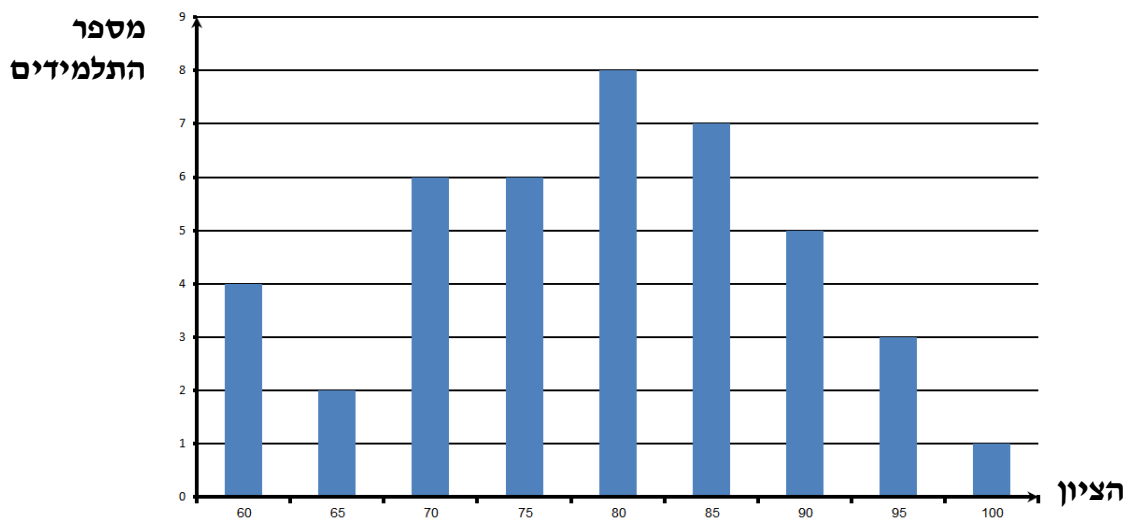
18) למסיבת פורים התכנסו התושבים ביישוב מסוים. במסיבה נכחו: 40 משתתפים בני 26. 21 משתתפים בני 34 ו-16 משתתפים בני 40.

- א. מהו הגיל הממוצע של המשתתפים במסיבה?
- ב. מהו הגיל השכיח של המשתתפים במסיבה?
- ג. מהו הציון הגילאים של המשתתפים?
- ד. כעבור זמן מה מתחילת המסיבה הגיעו 10 תלמידי תיכון כדי להופיע בפני משתתפי המסיבה. האם ממוצע הגילאים של כל הנוכחים במסיבה גדל, קטן או נשאר ללא שינוי? נמק.

19) 6 תלמידים נבחנו במבחן של מיומנויות ב-Microsoft office. לפניך פירוט של מספר השגיאות שעשה כל אחד מהם: 2, 5, 6, 7, 8, 11 (מספר אחד לכל תלמיד).

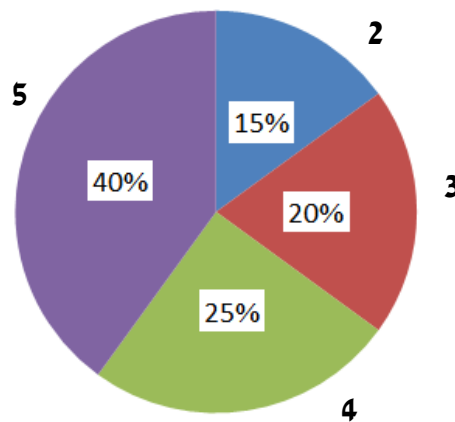
- א. חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של מספר השגיאות של התלמידים.
- ב. לאחר לימוד ותירגול נוסף, נבחנו שנית התלמידים. כל אחד מהתלמידים עשה 2 שגיאות פחות ממה שעשה במבחן הקודם. חשב את ממוצע השגיאות החדש והסבר מדוע סטיית התקן לא השתנתה.

20) דיאגרמת העמודות שלפניך מתארת את התפלגות הציונים בכימיה שקיבלו תלמידים בתיכון "בראש טוב":



- א. מהו הציון השכיח?  
 ב. מהו מספר התלמידים שלומדים כימיה בתיכון "בראש טוב"?  
 ג. חשב את ממוצע הציונים של התלמידים.  
 ד. מהו הציון ציוני התלמידים?  
 ה. חמישה תלמידים הגישו עירעור על הציון שקיבלו. המורה קיבל את העירעור רק של שניים מהם שציוניהם היו 70 ו-75 והם תוקנו ל-80.  
 1. האם יש שינוי בחציון הציונים לאחר התיקון? נמק.  
 2. האם יש שינוי בממוצע הציונים לאחר התיקון? נמק.

21) חברת "דיור-לי" בנתה פרויקט שבו היו דירות למגורים בנות: 2,3,4,5 חדרים. הדיאגרמה שלפניך מתארת את התפלגות הדירות בפרויקט:



- א. מהו מספר החדרים השכיח בפרויקט?  
 ב. מהו החציון של מספר החדרים בדירה בפרויקט?  
 ג. חשב את מספר החדרים הממוצע בדירה בפרויקט.  
 בטבלה שלפניך מוצגים מחירי הדירות בנות 4 חדרים:

מחיר דירה	₪ 920,000	₪ 1,000,000	₪ 1,200,000	₪ 1,250,000
מספר דירות	8	32	24	16

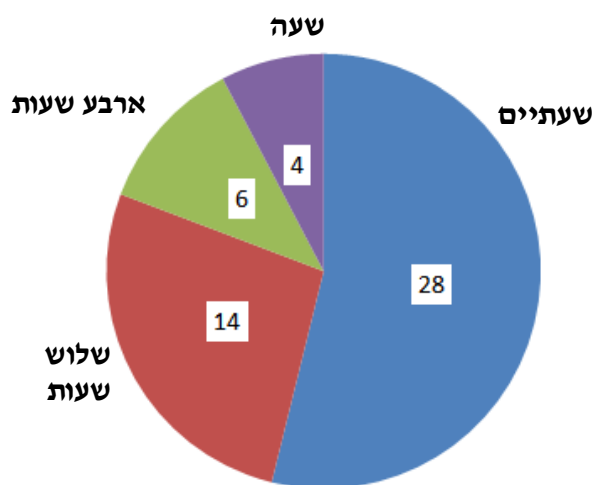
- ד. חשב את המחיר הממוצע של דירה בת 4 חדרים בפרויקט.  
 ה. מהו החציון של מחירי הדירות בנות 4 חדרים בפרויקט?  
 ו. מהו המספר הכולל של דירות בפרויקט?

22) ביישוב "נווה נוי" יש 180 תלמידים המתנדבים במקומות שונים בקהילה. לפניך התפלגות התלמידים המתנדבים במקומות השונים:

מקום ההתנדבות	מספר המתנדבים	אחוז מבין המתנדבים
חברה להגנת הטבע	45	
צער בעלי חיים		30%
עזרה לקשישים	27	
מד"א	36	
מתנ"סים		10%
סה"כ	180	100%

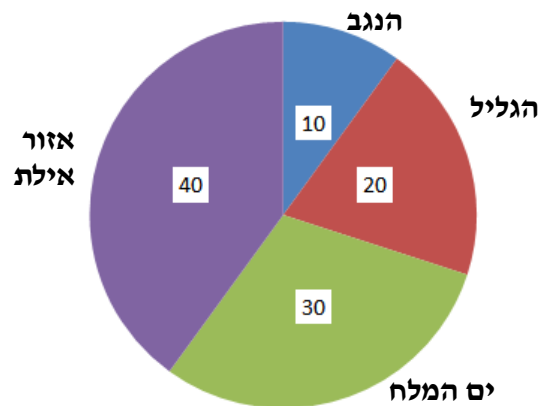
- מלא את המשבצות הריקות בטבלה. פרט את חישוביך.
- סרטט דיאגרמת מקלות המייצגת את הנתונים שבטבלה.
- מהו מקום ההתנדבות השכיח?
- מה ההסתברות שאם נבחר באקראי מתנדב, הוא מתנדב בצער בע"ח או בחברה להגנת הטבע?

23) דיאגרמת העיגול שלפניך מציגה את מספר שעות ההתנדבות בשבוע של 52 תלמידים המתנדבים במוסדות ציבוריים:



- כמה תלמידים מתנדבים במשך 4 שעות?
- חשב את הממוצע של מספר שעות ההתנדבות במוסדות ציבוריים.
- מהו מספר שעות ההתנדבות השכיח? מה משמעותו?
- מהו החציון של מספר שעות ההתנדבות?
- חשב את סטיית התקן של מספר שעות ההתנדבות.

24) קבוצה של תלמידים מתכננת טיול בחופשת חג הסוכות. ערכו סקר בקרב תלמידים אלה כדי להחליט לגבי מיקום הטיול. דיאגרמת העיגול שלפניך מתארת את תוצאות הסקר באחוזים:



- א. מהו מיקום הטיול השכיח בקרב התלמידים?  
 ב. פי כמה גדול מספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לאזור אילת ממספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לנגב?  
 ג. ידוע כי מספר התלמידים שהעדיפו לטייל בנגב הוא 14. מה מספר התלמידים המתכננים לצאת לטיול?  
 בסקר נשאלו התלמידים גם לגבי מספר ימי הטיול שהם מעדיפים. להלן התוצאות:

מספר הימים	5	4	3	2
מספר התלמידים	30			30

- ד. ידוע כי החציון של מספר ימי הטיול המועדף הוא 3.5 ימים. כמה תלמידים העדיפו 3 ימים וכמה העדיפו 4 ימים? (השלם את הטבלה).  
 ה. תלמיד אחד, שתחילה העדיף טיול בן 3 ימים, שינה את דעתו ל-4 ימים. האם החציון של מספר ימי הטיול המועדף השתנה? אם כן, מהו החציון החדש? אם לא נמק.



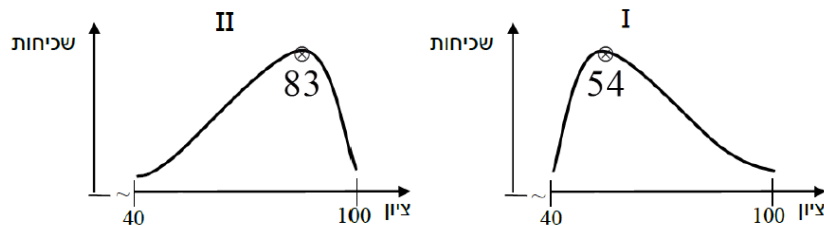
## תשובות סופיות:

2 א. ב. 7. ג. חציון: 7. שכיח: 6,7.

10	9	8	7	6	5	הציון
1	2	3	4	4	3	מספר התלמידים

- 3 א. 20, 50 ב. 3900 נח ג. 3900 נח. 4 15. 5 99. 6 78.  
 8 א. הקבצה ב' - 80. הקבצה א' - 100 (9 א. הממוצע גדל. ב. לא. ג. לא.  
 10 א. 40. ב. 21. ג. 11. ד. (1) 63. (2) השכיח הוא 40 או 63. (3) כן - 40.  
 12 1.512 (13 א. 12,000 נח. ב. קטנה. 14 א. 8. ב. תגדל. ג. תקטן.  
 15 א. (1)  $S = 2, \bar{x} = 8$  (2)  $S = 1.26, \bar{x} = 8$  (3)  $S = 1.15, \bar{x} = 8$  (4)  $S = 0.894, \bar{x} = 8$ .  
 ב. קבוע. ג. קטנה. ד. 6. ה. לא.

16 א.

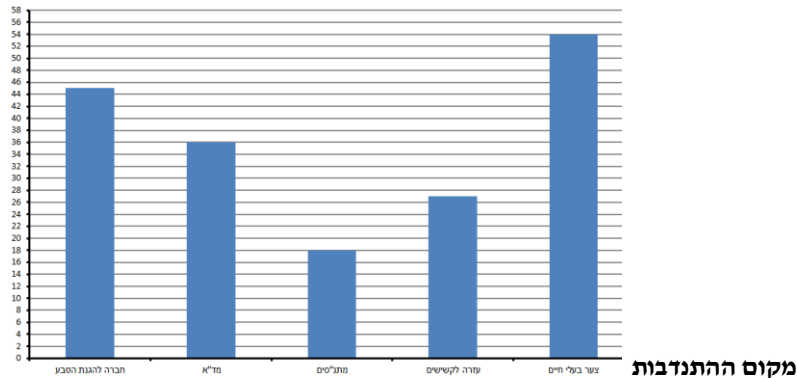


- ב. I - ורדים. II - שושנים. 17 א.  $\bar{x} = 81, S = 7.387$ . ב. 81. ג. קטנה. ד. כן. ה. 82.  
 18 א. 31.1 ב. 26. ג. 26. ד. קטן. 19 א.  $\bar{x} = 6.5, S = 2.75$ . ב.  $\bar{x} = 4.5$ .  
 20 א. 80. ב. 42. ג. 78.8. ד. 80. ה. (1) לא. (2) כן.  
 21 א. 5 חדרים. ב. 4 חדרים. ג. 3.9 חדרים. ד. 1,102,000. ה. 1,100,000 נח ו. 320.

22 א.

מקום ההתנדבות	מספר המתנדבים	אחוז מבין המתנדבים
חברה להגנת הטבע	45	25%
צער בעלי חיים	54	30%
עזרה לקשישים	27	15%
מד"א	36	20%
מתנ"סים	18	10%
סה"כ	180	100%

מספר המתנדבים



ב.

- ג. צער בע"ח. ד. 0.55.  
 23 א. 6 תלמידים. ב. 2.42 שעות. ג. שעתיים. ד. שעתיים. ה. 0.79 שעות.  
 24 א. אזור אילת. ב. פי 4. ג. 140 תלמידים. ד. 40 תלמידים לכל משבצת. ה. כן. 4.

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

1) לפניכם קבוצה של ארבעה מספרים: 7, 10, 15, 16. לקבוצה מוסיפים מספר נוסף  $x$ , שערכו בין 10 ל-15. מהו המספר  $x$ , אם נתון שהממוצע של חמשת המספרים (ארבעת המספרים הנתונים ו- $x$ ) שווה לחציון שלהם.

2) בטבלה שלפניכם מוצגת התפלגות הציונים בבחינת סיום במתמטיקה בכיתה יב:

90	80	70	60	ציון
1	11	$x$	7	מספר תלמידים

א. ממוצע הציונים בכיתה זו היה 72.5. חשבו את  $x$ .

ב. מהו חציון הציונים? נמק.

ג. מהו הציון השכיח?

ד. מהי סטיית התקן של הציונים?

ה. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו יהיה 80 ומעלה?

3) בכיתה שיש בה 25 תלמידים נערך מבחן בשני טורים. הציון הממוצע במבחן של כל התלמידים בכיתה היה 6.9. הציון הממוצע במבחן של 15 התלמידים שישבו בטור א היה 7.5. מה היה הציון הממוצע במבחן של 10 התלמידים שישבו בטור ב?

4) שקלו 40 שקיות אבקת מרק, ומצאו שמשקלן הממוצע הוא 23 גרם. לאחר מכן, התברר שהייתה טעות בשקילה של 10 השקיות הראשונות, ויש להוסיף 2 גרם למשקל שהתקבל מכל אחת מהשקיות האלה. חשבו את המשקל הממוצע של 40 השקיות של אבקת המרק לאחר תיקון הטעות.

5) במפעל יש שתי דרגות שכר. 25 פועלים מקבלים שכר לפי הדרגה הנמוכה, ו-75 פועלים מקבלים שכר לפי הדרגה הגבוהה. השכר בדרגה הגבוהה גדול ב-10 ₪ לשעה מן השכר לשעה בדרגה הנמוכה. השכר הממוצע במפעל הוא 35 ₪ לשעה.

א. חשבו את השכר לשעה בכל אחת משתי הדרגות.

ב. מהו השכר השכיח לשעת עבודה?

ג. מהו חציון השכר עבור שעת עבודה במפעל? נמק.

6) בשתי כיתות מקבילות ערכו מבחן. בכיתה אחת נבחנו 20 תלמידים, והציון הממוצע היה 80. הציון הממוצע בכיתה האחרת היה 70. הציון הממוצע של כלל הנבחנים משתי הכיתות היה 74. כמה תלמידים נבחנו בכיתה האחרת?

7) הציון הממוצע של תלמיד ב-5 מבחנים הוא 72.

- א. התלמיד נבחן במבחן נוסף. התלמיד רוצה שממוצע ציוניו בששת המבחנים יהיה 75. האם ציונו במבחן השישי צריך להיות גדול/קטן/שווה לממוצע של 5 המבחנים? נמק.
- ב. מה צריך להיות ציונו במבחן השישי, כדי שממוצע הציונים שלו בששת המבחנים יהיה 75?

8) חישבו את ההוצאה החודשית הממוצעת של משפחה במשך 11 חודשים. נמצא כי ממוצע ההוצאות לחודש היה 4,500 ₪, וסטיית התקן הייתה 100 ₪. לאחר מכן הוסיפו לחישובים את ההוצאות של חודש נוסף (החודש ה-12), והתברר שהממוצע נשאר בלי שינוי.

- א. מה היו ההוצאות של החודש הנוסף (החודש ה-12)? נמקו.
- ב. האם סטיית התקן של כל 12 החודשים גדולה או קטנה מסטיית התקן של 11 החודשים? (אין צורך בחישוב אלגברי).

9) מורה חישב ומצא שממוצע הציונים של 20 תלמידים הוא 60, וסטיית התקן היא 1.8. לאחר מכן הוסיף המורה ציון של תלמיד נוסף (התלמיד ה-21), והתברר שהממוצע של כל התלמידים נשאר 60, ורק סטיית התקן השתנתה.

- א. מהו הציון של התלמיד הנוסף (התלמיד ה-21)? נמקו.
- ב. האם סטיית התקן של כל התלמידים (כלומר של 21 התלמידים) גדולה או קטנה מסטיית התקן של 20 התלמידים? (אין צורך בחישוב אלגברי).

10) לפניכם רשימת הציונים של 9 תלמידים בכיתה יב בשני מקצועות שונים א ו-ב. התפלגות הציונים במקצוע א היא: 4, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 10. התפלגות הציונים במקצוע ב היא: 4, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 10.

- א. מהו הציון השכיח בכל אחד מהמקצועות?
- ב. מהו הציון הציונים בכל אחד מהמקצועות?
- ג. מהו הציון הממוצע בכל אחד מהמקצועות האלה?
- ד. באיזה משני המקצועות (מקצוע א או מקצוע ב) פיזור הציונים גדול יותר? נמקו.

11) לפניכם התפלגות של יבול עגבניות בטונות במספר מסוים של חלקות שדה:

9	8	7	6	4	יבול בטונות
7	12	7	8	x	שכיחות

- ממוצע היבול לחלקה הוא 7 טון.
- א. מצאו בכמה חלקות שדה יבול העגבניות היה 4 טון.
- ב. מהו הציון היבול?
- ג. מהי סטיית התקן של יבול העגבניות?

**12** ציוניהם של תלמידים במבחן במתמטיקה היו 60, 70 ו-80 בלבד. 4 תלמידים קיבלו את הציון 60, 9 תלמידים קיבלו את הציון 70 ו-5 תלמידים קיבלו את הציון 80. 5 תלמידים, שנעדרו מהמבחן, נבחנו במבחן במועד מיוחד. כל אחד מחמשת התלמידים האלה קיבל את הציון 80. המורה צירף ציונים אלה לציוניהם של שאר התלמידים, ומצא את הממוצע החדש, את השכיח החדש ואת הציון הציונים החדש.

- האם ממוצע הציונים החדש גדל, קטן או לא השתנה? נמק.
- האם הציון השכיח השתנה? נמקו.
- האם הציון הציונים השתנה? נמקו.

**13** לפניכם מתוארת ההתפלגות של מספר המכוניות הפרטיות שיש למשפחה ביישוב מסוים.

מספר מכוניות	0	1	2	3	4
מספר המשפחות	2	$x$	14	2	6

- ידוע שהשכיחות היחסית של משפחות שיש להן מכונית אחת היא  $\frac{1}{4}$ . לכמה משפחות ביישוב יש מכונית אחת?
- מהו השכיח של מספר המכוניות למשפחה?
- מהו החציון של מספר המכוניות למשפחה?
- מה מספר המכוניות הממוצע למשפחה?
- בוחרים באקראי משפחה אחת מהיישוב. מה ההסתברות שבמשפחה זו מספר המכוניות גבוה מהממוצע?

**14** במפעל בו עובדים 80 פועלים, יש שלוש דרגות שכר חודשיות: 5,100 ₪, 5,400 ₪ ו-5,700 ₪. השכר החודשי הממוצע של כל פועלי המפעל הוא 5,550 ₪. 10 פועלים משתכרים 5,100 ₪ בחודש, כל אחד.

- כמה עובדים משתכרים כל אחד 5,700 ₪ בחודש?
- מהו השכר החודשי השכיח במפעל?
- מהו הציון השכר החודשי?
- בוחרים באקראי פועל אחד. מה ההסתברות שמשכורתו קטנה מהשכר החודשי הממוצע?

**15** בכיתה מסוימת לומדים 15 בנים ו-13 בנות. ממוצע הגבהים של הבנים הוא 162 ס"מ וממוצע הגבהים של הבנות הוא 158 ס"מ. לכיתה הצטרף תלמיד אחד ותלמידה אחת. כאשר מדדו את הגבהים של שני התלמידים והצטרפו, התברר שהגובה הממוצע של הבנים לא השתנה וגם הגובה הממוצע של הבנות לא השתנה.

- מה הגובה של התלמיד שהצטרף? מה הגובה של התלמידה שהצטרפה?
- דפנה אמרה, שגם הגובה הממוצע של כלל תלמידי הכיתה בוודאי לא השתנה לעומת הממוצע שחושב יום קודם. האם דפנה צודקת? נמקו.

**16** יובל חוגג את יום הולדתו השישי עם כל בני משפחתו :  
הוריו משה ומרים בני ה-35, אחיו ניר בן ה-8 ואחותו הדס בת ה-4.

- א. מהו הגיל השכיח במשפחה?
- ב. מהו הגיל הממוצע במשפחה?
- ג. מהו חציון הגילאים של המשפחה?
- ד. מאוחר יותר הגיעו לחגיגת יום ההולדת סבא וסבתא של יובל. סבא וסבתא של יובל נולדו באותה שנה. הגיל הממוצע החדש של החוגגים הוא 30.
  1. מה הגיל סבא וסבתא של יובל?
  2. האם הגיל השכיח של הנוכחים במסיבה שתנה? נמקו.
  3. האם חציון הגילאים של הנוכחים במסיבה השתנה? נמקו.

**17** לפניכם ההכנסות מייצוא ממדינת הדלנד, בין השנים 1996 ל-2000.  
שם המטבע במדינה זו הוא הד.

שנה	סך הכנסות מייצוא (במיליוני הדיס)
1996	20.4
1997	25.4
1998	27.1
1999	37.9
2000	42.6

- א. מה היה ממוצע ההכנסות של מדינת הדלנד מייצוא בין השנים 1996 ל-2000.
- ב. באילו שנים סך ההכנסות מייצוא היה גבוה מהממוצע?
- ג. חשבו את סטיית התקן של ההכנסות של מדינת הדלנד מהייצוא בשנים אלה.

**18** א. מצאו את הממוצע ואת סטיית התקן של כל אחת מסדרות הציונים (1)-(4).

(1) 5, 9

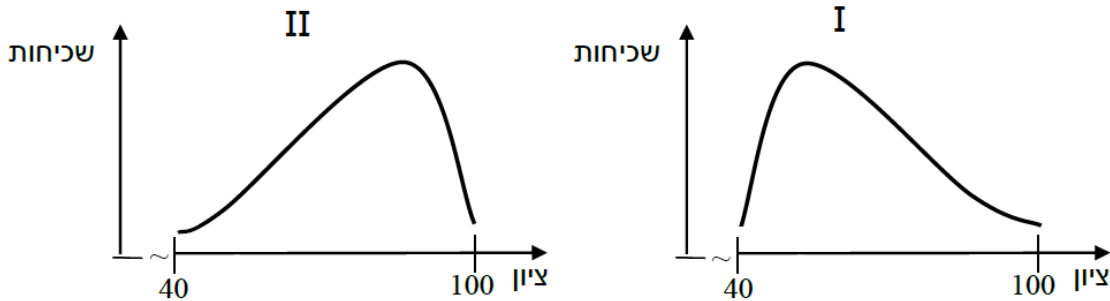
(2) 5, 7, 7, 7, 9

(3) 5, 7, 7, 7, 7, 7, 9

(4) 5, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 9

- ב. מה ניתן לומר על הממוצע של כל אחת מסדרות הציונים האלו? נמקו.
- ג. מה ניתן לומר על סטיות התקן של סדרות הציונים האלו?
- ד. כמה פעמים צריך להופיע הציון 7, בין הציון 5 לציון 9, כדי שסטיות התקן תהיה בדיוק 1? נמקו.
- ה. האם ניתן על-ידי הוספה של ציון 7 מספר פעמים (בין הציון 5 לציון 9) להגיע לסטיית תקן 0? נמקו.

- 19) בשני בתי ספר נערך מבחן משווה בכיתות ח.  
 בבית הספר "נרקיסים" הציון הממוצע היה 67 והשכיח 87.  
 בבית הספר "כלניות" הציון הממוצע היה גם כן 67 והשכיח 51.  
 הגרפים שלפניכם I ו-II מתארים את התפלגות הציונים בכל אחד מבתי הספר.



- א. סמנו בכל גרף על ציר הציון את השכיח.  
 ב. איזה גרף הוא של בית הספר "נרקיסים" ואיזה גרף הוא של בית הספר "כלניות"? נמקו.

- 20) לפניכם רשימת ציונים: 72, 76, 78, 80, 82, 84, 88.  
 א. חשבו את ממוצע הציונים ואת סטיית התקן.  
 ב. הוסיפו ציון כך שהממוצע לא ישתנה. האם, לאחר הוספת המספר, סטיית התקן גדלה? קטנה? או שלא השתנתה? נמקו. (נמקו במילים או בדרך אלגברית).  
 ג. יואב טען שאם יתווסף הציון 84 הממוצע יגדל. האם הוא צודק? נמקו.  
 ד. איזה ציון יש לצרף לרשימה המקורית כדי שהציון לא ישתנה?

- 21) למסיבת חנוכה התכנסו תושבי היישוב בבית העם. בתחילת המסיבה נכחו:

30 משתתפים בני גיל 25,

21 משתתפים בני גיל 32,

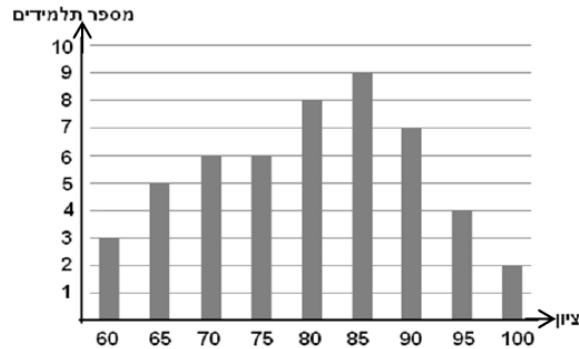
17 משתתפים בני גיל 40.

- א. מהו הגיל הממוצע של המשתתפים במסיבה?  
 ב. מהו הגיל השכיח של המשתתפים במסיבה?  
 ג. מהו הציון הגילים של המשתתפים?  
 ד. כעבור זמן מה מתחילת המסיבה הגיעו 8 תלמידי תיכון כדי להופיע בפני משתתפי המסיבה. האם ממוצע הגילים של כל הנוכחים במסיבה גדל, קטן, או נשאר ללא שינוי? נמקו.

- 22) א. חמישה תלמידים נבחנו במבחן של מיומנות בחישוב.  
 לפניכם פירוט של מספר שגיאות החישוב שעשה כל אחד מהם במבחן: 4, 5, 7, 12, 14.  
 (מספר אחד מתאים לכל אחד).  
 חשבו את הממוצע ואת סטיית התקן של מספר השגיאות שעשו חמשת התלמידים.

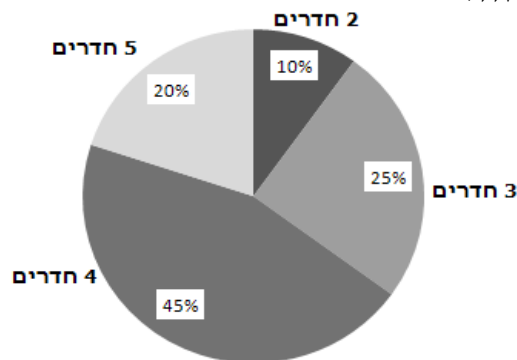
- ב. לאחר לימוד ותרגול במשך שבוע, ניתן מבחן חוזר לאותם חמשת התלמידים.  
 כל אחד מהתלמידים עשה 3 שגיאות חישוב פחות ממה שעשה במבחן הקודם.  
 (1) מה ממוצע השגיאות החדש? (2) הסבירו מדוע סטיית התקן לא השתנתה.

23 דיאגרמת העמודות שלפניכם מתארת את התפלגות הציונים בביולוגיה שקיבלו תלמידים בתיכון "קסטל":



- א. מהו הציון השכיח?  
 ב. מהו מספר התלמידים שלומדים ביולוגיה בתיכון "קסטל"?  
 ג. חשבו את ממוצע הציונים של התלמידים.  
 ד. מהו חציון ציוני התלמידים?  
 ה. חמישה תלמידים הגישו ערעור על הציונים שקיבלו. המורה קיבל את הערעור רק של שלושה מהתלמידים שציוניהם היו 70, 75 ו-80, ושלושת הציונים תוקנו ל-85.  
 (1) האם יש שינוי בחציון הציונים לאחר התיקון? נמקו.  
 (2) האם יש שינוי בממוצע הציונים לאחר התיקון? נמקו.

24 חברת הבנייה "מגורים" בנתה פרויקט שבו היו דירות למגורים בנות שניים, שלושה, ארבעה, וחמישה חדרים. הדיאגרמה שלפניכם מתארת את התפלגות הדירות בפרויקט זה:



- א. מהו מספר החדרים השכיח בפרויקט?  
 ב. מהו החציון של מספר החדרים בדירה בפרויקט?  
 ג. חשבו את מספר החדרים הממוצע בדירה בפרויקט.

בטבלה שלפניכם מוצגים מחירי הדירות בנות 4 חדרים :

מחיר הדירה	₪ 900,000	₪ 1,000,000	₪ 1,150,000	₪ 1,300,000
מספר דירות	9	36	27	18

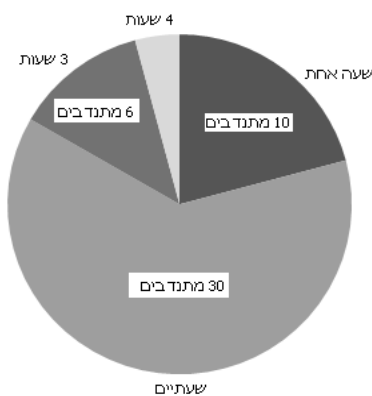
- ד. חשבו את המחיר הממוצע של דירה בת 4 חדרים בפרויקט.  
 ה. מהו החציון של מחירי הדירות בנות 4 חדרים בפרויקט?  
 ו. מהו המספר הכולל של דירות בפרויקט?

25) ביישוב "מרום" יש 120 תלמידים המתנדבים במקומות שונים בקהילה. לפניכם התפלגות התלמידים המתנדבים במקומות השונים :

מקום ההתנדבות	מספר המתנדבים	אחוז מבין המתנדבים
חברה להגנת הטבע	30	
צער בעלי-חיים		15%
עזרה לקשישים		10%
מד"א		
מוסדות ציבוריים	48	
סה"כ	120	

- א. מלאו את המשבצות הריקות בטבלה. פרטו את החישובים.  
 ב. סרטטו דיאגרמת מקלות המייצגת את הנתונים שבטבלה.  
 ג. מהו מקום ההתנדבות השכיח?  
 ד. מה ההסתברות שאם נבחר באקראי מתנדב, הוא מתנדב בצער בעלי-חיים או מתנדב בחברה להגנת הטבע?

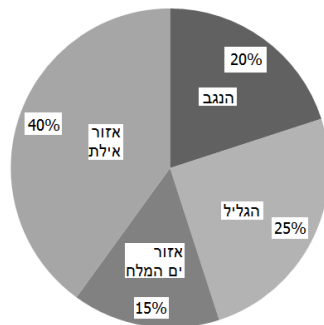
26) דיאגרמת העיגול שלפניכם מציגה את מספר שעות ההתנדבות בשבוע של 48 תלמידים המתנדבים במוסדות ציבוריים :



- א. כמה תלמידים מתנדבים במשך 4 שעות?  
 ב. חשבו את הממוצע של מספר שעות ההתנדבות במוסדות ציבוריים.  
 ג. מהו מספר שעות ההתנדבות השכיח? מה משמעותו?  
 ד. מהו החציון של מספר שעות ההתנדבות?  
 ה. חשבו את סטיית התקן של מספר שעות ההתנדבות.



27) קבוצה של תלמידים, חברי תנועת הנוער, מתכננת טיול בחופשת חג. בתנועה ערכו סקר בקרב תלמידים אלה, כדי להחליט לגבי מיקום הטיול. דיאגרמת העיגול שלפניכם מציגה את תוצאות הסקר:

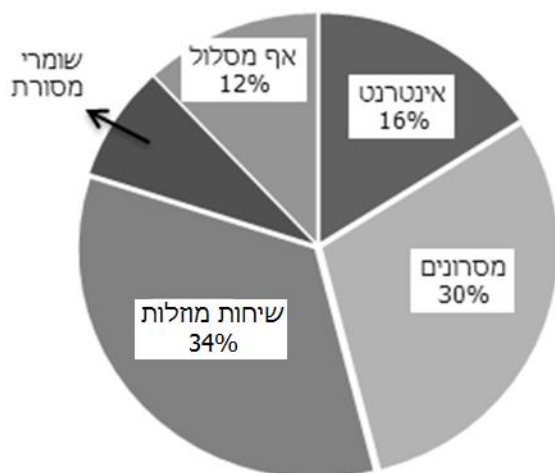


- א. מהו מיקום הטיול השכיח בקרב תלמידים אלה?  
 ב. פי כמה גדול מספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לאזור אילת, ממספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לנגב?  
 ג. ידוע כי מספר התלמידים שהעדיפו לטייל בנגב הוא 28. מה מספר התלמידים המתכננים לצאת לטיול?  
 בסקר נשאלו התלמידים גם לגבי מספר ימי הטיול שהם מעדיפים. להלן התוצאות:

מס' ימים	2	3	4	5
מס' התלמידים	32			32

- ד. ידוע כי החציון של מספר ימי הטיול המועדף הוא 3.5 ימים. כמה תלמידים העדיפו 3 ימים וכמה העדיפו 4 ימים? (השלימו את הטבלה).  
 ה. תלמיד אחד, שבהתחלה העדיף טיול של 3 ימים, שינה את דעתו ל- 4 ימים. האם החציון של מספר ימי הטיול המועדף השתנה? אם כן, מהו החציון החדש. אם לא, נמקו.

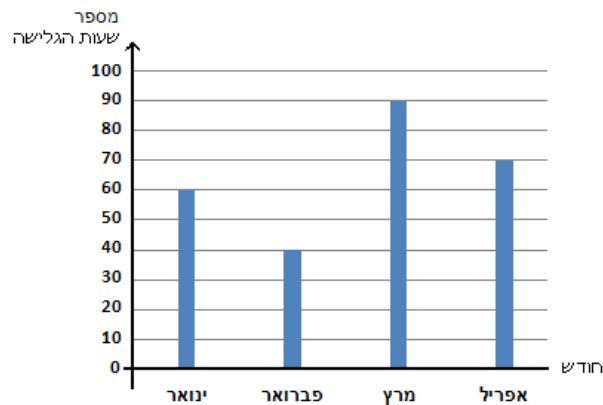
28) חברת טלפונים סלולריים מציעה ללקוח לבחור באחד ממסלולי ההטבות:



- גלישה חינם באינטרנט,
  - מספר מסרונים בלתי מוגבל,
  - שיחות מוזלות,
  - מסלול לשומרי מסורת,
  - אף מסלול.
- החברה בדקה את המסלולים אותם בחרו 250 מבין הלקוחות שלה. לפניכם התוצאות:

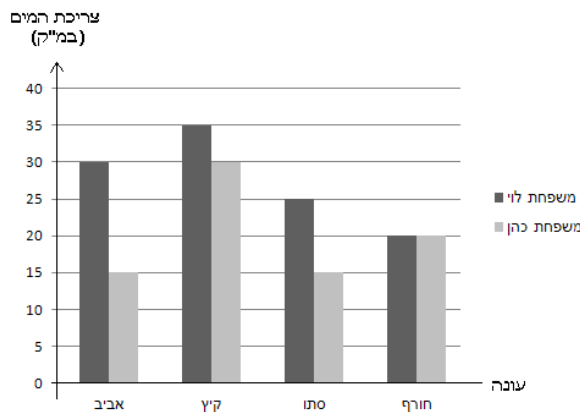
- א. מהו המסלול השכיח?  
 ב. מה ההסתברות שאם נבחר באקראי אחד מהלקוחות האלה, הוא יהיה הלקוח שבחר במסלול של שומרי מסורת או הלקוח שבחר במסלול של המסרונים?  
 ג. כמה לקוחות בחרו במסלול האינטרנט?

לפניכם התפלגות מספר שעות הגלישה באינטרנט של דני בארבעת החודשים ינואר עד אפריל:



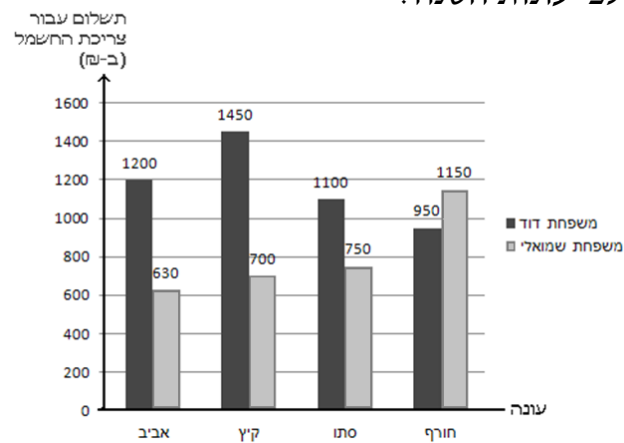
- ד. מה ממוצע שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים?  
 ה. מהו חציון שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים האלו?  
 ו. מהי סטיית התקן?

29) לפניכם צריכת המים (במ"ק) של משפחת לוי ושל משפחת כהן, בכל אחת מן העונות:



- א. (1) באיזו עונה צרכה משפחת לוי את הכמות הגדולה ביותר של מים?  
 (2) באיזו עונה צרכה משפחת כהן את הכמות הגדולה ביותר של מים?  
 האם זו אותה עונה?  
 ב. האם באחת העונות צריכת המים של משפחת לוי ושל משפחת כהן שווה?  
 ג. באיזו משפחה ממוצע צריכת המים בשנה היה גדול יותר? נמקו.  
 ד. באיזו משפחה סטיית התקן גדולה יותר?

30) לפניכם התשלום עבור צריכת החשמל ששילמה משפחת דוד ומשפחת שמואלי, בשנה מסוימת, לפי עונות השנה:

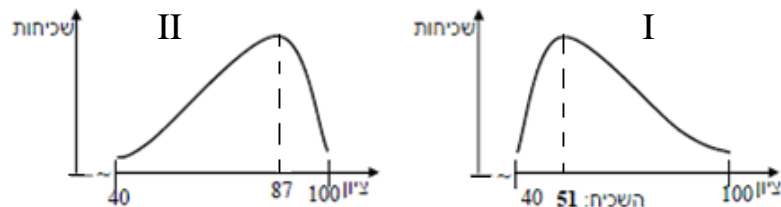


- א. (1) באיזו עונה שילמה משפחת דוד את הסכום הקטן ביותר?  
 (2) באיזו עונה שילמה משפחת שמואלי את הסכום הקטן ביותר?  
 האם זו אותה עונה?
- ב. באיזו משפחה ההוצאה הממוצעת לעונה, עבור צריכת החשמל, היא גדולה יותר?
- ג. חשבו את סטיית התקן של צריכת החשמל בארבע עונות השנה במשפחת דוד.

## תשובות סופיות:

- 1)  $x=12$  א.  $x=5$  ב. 75 ג. 80 ד. 9.24 ה. 0.5 ו. 3) 6 ז. 4) 23.5 ח. ג'.
- 5) א. 27.5 ש. 37.5 ט. ב. 37.5 י. ג. 37.5 יא. 6) 30 תלמידים.
- 7) א. גדול מהממוצע. ב. 90. 8) א. 4,500 ש. הסבר: הנתון הנוסף צריך להיות שווה לממוצע. ב. סטיית התקן של כל 12 החודשים קטנה יותר. הסבר: ההוצאה של החודש הנוסף שווה לממוצע ולכן הסטייה מהממוצע של חודש זה היא 0. מכאן סכום ריבועי הסטיות מהממוצע לא השתנה, אבל הממוצע שלהן קטן (כי מחלקים סכום זה במספר גדול יותר של חודשים).
- 9) א. 60. ב. סטיית התקן של 21 התלמידים קטנה יותר. הסבר: הציון של התלמיד הנוסף שווה לממוצע ולכן הסטייה מהממוצע של ציון זה היא 0. מכאן סכום ריבועי הסטיות מהממוצע לא השתנה אבל הממוצע שלהן קטן (כי מחלקים סכום זה במספר גדול יותר של תלמידים). 10) א. השכיח במקצוע א הוא 7 והשכיחים במקצוע ב הם 4 ו-10. ב. בכל אחד מהמקצועות הציון הוא 7. ג. בכל אחד מהמקצועות הממוצע הוא 7. ד. במקצוע ד' הפיזור גדול יותר כי במקצוע א' סטיית התקן היא 1.56 ובמקצוע ב' סטיית התקן היא 2.26. 11) א. 6 חלקות. ב. 7 טון. ג. 1.6.
- 12) א. הממוצע גדל כי כל הציונים שנוספו היו מעל הממוצע. ב. כן, כי בהתחלה הציון השכיח היה 70 ולאחר הוספת התלמידים שנבחנו במועד מיוחד הציון השכיח הוא 80. ג. לא, כי הציון הציונים נשאר 70.
- 13) א. 8. ב. השכיח הוא 2 מכוניות. ג. הציון הוא שתי מכוניות. ד. 2.0625. ה. 0.25.
- 14) א. 50. ב. השכיח – 5,700 ש. ג. הציון – 5,700 ש. ד.  $\frac{3}{8}$ .
- 15) א. גובה התלמיד הוא 162 ס"מ וגובה התלמידה הוא 158 ס"מ. ב. לא, דפנה לא צדקה כי הממוצע הקודם היה 160.13 ס"מ והממוצע החדש הוא 160.14 ס"מ.
- 16) א. הגיל 35. ב. גיל 17.6 ג. גיל 8. ד. 1. 61. 2. כן. עכשיו יש שני שכיחים: 35 ו-61. 3. כן, הציון הוא 35.
- 17) א. 30.68 מיליוני הדים. ב. בשנים 1999 ו-2000. ג. 8.25 מיליוני הדים.
- 18) א. 1)  $S=2, \bar{x}=7$  2)  $S=1.265, \bar{x}=7$  3)  $S=1.069, \bar{x}=7$  4)  $S=0.816, \bar{x}=7$ .
- ב. הממוצע של כל אחת מן הסדרות הוא 7. ההסבר: הממוצע של שני הציונים 5 ו-9 הוא 7, וכל הוספה של ציון השווה לממוצע לא משפיעה על הממוצע. ג. סטיית התקן הולכת וקטנה ככל שמוסיפים יותר פעמים את המספר 7, שהוא הממוצע. ד. 6. ה. לא. סטיית תקן 0 מתקבלת רק כאשר כל הציונים שווים לממוצע, ובסדרה הנתונה יש שני מספרים (5 ו-9) השונים מהממוצע.

19) א.



ב. בית הספר "נרקיסים" – גרף II, בית הספר "כלניות" – גרף I.

(20) א.  $\bar{x} = 80$   $S = 4.9$  ב. 80, סטיית התקן קטנה. ההסבר: הציון שהתווסף שווה לממוצע, ולכן הסטייה מהממוצע של ציון זה היא 0. מכאן, סכום ריבועי הסטיות מהממוצע לא השתנה, אבל הממוצע שלהם קטן (כי מחלקים סכום זה במספר גדול יותר של ציונים). ג. כן כי הציון הנוסף גבוה מהציון הממוצע. ד. 80.

(21) א. 30.91 שנה ב. גיל 25 ג. 32. ד. הממוצע קטן, כי כל המצטרפים הם בגיל הנמוך מהממוצע.

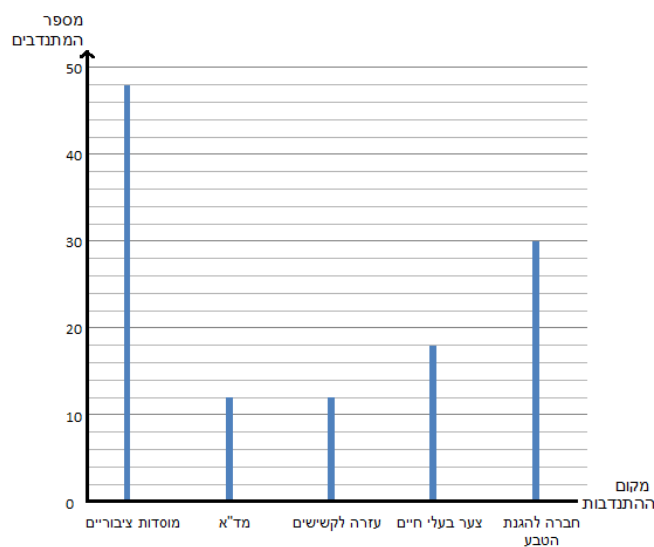
(22) א.  $\bar{x} = 8.4$   $S = 3.93$  ב. (1)  $\bar{x} = 5.4$  (2) סטיית התקן לא השתנתה כי ההפרש בין כל אחד מהנתונים לבין הממוצע לא השתנה.

(23) א. 85 ב. 50 תלמידים ג.  $\bar{x} = 79.8$  ד. 80. ה. (1) כן, החציון החדש הוא 82.5. (2) כן, הממוצע החדש הוא 80.4.

(24) א. 4 חדרים ב. 4 חדרים ג. 3.75 חדרים ד. 1,095,000 ₪ ה. 1,075,000 ₪ ו. 200 דירות.

מקום ההתנדבות	מספר המתנדבים	אחוז מבין המתנדבים
חברה להגנת הטבע	30	25%
צער בעלי-חיים	18	15%
עזרה לקשישים	12	10%
מד"א	12	10%
מוסדות ציבוריים	48	40%

(25) א.



ב.

ג. מוסדות ציבוריים 0.4

(26) א. 2 מתנדבים ב. שעתיים ג. המשמעות: הכי הרבה תלמידים מתנדבים במשך שעתיים במוסדות הציבוריים. ד. שעתיים ה. 0.71.

27 א. אזור אילת ב. פי 2 ג. 140 תלמידים ד.

מס' ימים	2	3	4	5
מס' התלמידים	32	38	38	32

ה. כן. החציון לאחר השינוי הוא 4 ימים.

28 א. מסלול שיחות מוזלות ב. 0.38 ג. 40 לקוחות.

ד. 65 שעות ה. 65 שעות ו. 18.03 שעות.

29 א. שתי המשפחות צרכו בעונת הקיץ את הכמות הגדולה ביותר של מים. ב. כן, בחורף.

ג. צריכת המים הממוצעת של משפחת לוי גדולה יותר מהצריכה הממוצעת של משפחת

כהן. הנימוק: בכל אחת מן העונות, צריכת המים של משפחת כהן קטנה או שווה

לצריכת המים של משפחת לוי, ולכן גם ממוצע צריכת המים של משפחת לוי קטן

מממוצע צריכת המים של משפחת כהן. נימוק אפשרי אחר: ממוצע צריכת המים של

משפחת לוי הוא 27.5 מ"ק, ושל משפחת כהן הוא 20 מ"ק.

ד. סטיית התקן במשפחת לוי: 5.59 מ"ק, סטיית התקן במשפחת כהן: 6.12 מ"ק.

לכן, סטיית התקן גדולה יותר במשפחת כהן.

30 א. (1) משפחת דוד שילמה את הסכום הקטן ביותר בחורף (סכום של 950 ₪).

(2) משפחת שמואלי שילמה את הסכום הקטן ביותר באביב (סכום של 630 ₪).

לכן, זו לא אותה העונה.

ב. ההוצאה הממוצעת במשפחת דוד הייתה 1,175 ₪.

ההוצאה הממוצעת במשפחת שמואלי הייתה 807.5 ₪.

לכן, ההוצאה הממוצעת במשפחת דוד הייתה גדולה יותר.

ג. 182 ₪.

## תרגול נוסף:

### מדדים מרכזיים:

1) בכיתה נערך מבחן. להלן התפלגות הציונים של התלמידים:

9	8	7	6	5	4	הציון
1	4	2	7	8	3	מספר התלמידים

- א. מצא את ממוצע הציונים בכיתה.  
ב. מצא את החציון ואת השכיח.

2) בכיתה נערך מבחן. להלן התפלגות הציונים של התלמידים:

10	9	8	7	6	5	הציון
7	10	6	3	4	4	מספר התלמידים

- א. מצא את ממוצע הציונים בכיתה.  
ב. מצא את החציון ואת השכיח.

3) במפעל מסוים בדקו את השכר היומי של הפועלים. את התוצאות ריכזו בטבלה הבאה:

150	140	130	120	110	100	השכר
25	5	10	20	15	5	מספר הפועלים

- א. מצא את השכר הממוצע במפעל.  
ב. מצא את החציון ואת השכיח.

4) לפניכם רשימת ציונים שהתקבלו בכיתה מסוימת:  
8, 8, 7, 7, 8, 7, 5, 10, 9, 7, 6, 5, 8, 8, 7, 4, 5, 4

- א. סדרו את הציונים בטבלת שכיחויות.  
ב. מצא את ממוצע הציונים בכיתה.  
ג. מצא את החציון ואת השכיח.

5) נתונה התפלגות מספר הילדים במשפחה. התברר, כי ממוצע מספר הילדים במשפחה הוא 4.

6	5	4	3	2	מספר ילדים במשפחה
3	$x$	6	10	5	מספר משפחות

- א. מצא את מספר המשפחות שלהן 5 ילדים.  
ב. מהו מספר הילדים השכיח למשפחה?  
ג. מהו חציון מספר הילדים למשפחה?

6 הציון הממוצע של תלמיד ב-8 מבחנים הוא 84.

- א. התלמיד נבחן במבחן נוסף. התלמיד רוצה שממוצע ציוניו ב-9 המבחנים יהיה 85. האם ציונו במבחן התשיעי צריך להיות גדול, קטן או שווה לממוצע של 8 המבחנים?
- ב. מה צריך להיות ציונו במבחן התשיעי כדי שממוצע הציונים שלו בכל המבחנים יהיה 85?

- 7 ציוניהם של תלמידים במבחן במתמטיקה היו 75,60 ו-90 בלבד. 4 תלמידים קיבלו את הציון 60, 10 תלמידים קיבלו את הציון 75 ו-2 תלמידים קיבלו את הציון 90. 4 תלמידים שנעדרו מהמבחן נבחנו במועד מיוחד. כל אחד משלושת התלמידים הללו קיבל 90. המורה צירף את ציונים אלה לציוניהם של שאר התלמידים ומצא את הממוצע החדש, את השכיח ואת חציון הציונים החדש.
- א. האם ממוצע הציונים החדש גדל, קטן או לא השתנה?
- ב. האם הציון השכיח השתנה?
- ג. האם חציון הציונים השתנה?

- 8 בכיתה מסוימת לומדים 20 בנים ו-18 בנות. ממוצע הגבהים של הבנים הוא 172 ס"מ וממוצע הגבהים של הבנות הוא 160 ס"מ. לכיתה הצטרף תלמיד אחד ותלמידה אחת. כאשר מדדו את הגבהים של שני התלמידים שהצטרפו התברר שהגובה הממוצע של הבנים לא השתנה וגם הגובה הממוצע של הבנות לא השתנה.
- א. מה הגובה של התלמיד שהצטרף? מה הגובה של התלמידה שהצטרפה?
- ב. שני אמרה שגם הגובה הממוצע של כלל תלמידי הכיתה בוודאי לא השתנה לעומת הממוצע שחושב יום קודם. האם שני צודקת?

### סטיית התקן:

9 חשב את סטיית התקן של המספרים הבאים:

- א. 2, 4, 4, 3, 5, 5, 3, 4, 3, 2, 4, 3, 2, 2, 3, 5.
- ב. 10, 14, 12, 12, 14, 14, 14, 10, 10, 12, 10.
- ג. 1, 7, 7, 8, 12, 8, 7, 8, 1, 1, 1, 8, 7, 8, 8, 7.
- ד. 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 4, 6, 3, 2, 3, 3, 7, 8, 12, 3, 4, 5, 6.
- ה. 6, 6, 4, 4, 2, 6, 4, 7, 7, 9, 1, 2, 2, 4, 6, 7, 1.



10) לפניך התפלגות ציונים במבחן מסוים :

9	8	7	6	5	4	הציון
1	4	2	7	8	3	מספר התלמידים

- א. מצא את ממוצע הציונים.  
 ב. חשב את סטיית התקן של הציונים.

11) לפניך התפלגות ציונים במבחן מסוים :

10	9	8	7	6	5	הציון
7	10	6	3	4	4	מספר התלמידים

- א. מצא את ממוצע הציונים.  
 ב. חשב את סטיית התקן של הציונים.

12) במפעל מסוים בדקו את השכר היומי של הפועלים.  
 את התוצאות ריכזו בטבלה הבאה :

150	140	130	120	110	100	השכר
25	5	10	20	15	5	מספר הפועלים

- א. מצא את השכר הממוצע במפעל.  
 ב. חשב את סטיית התקן של השכר במפעל.

13) לפניך רשימת ציונים : 83 , 79 , 74 , 70 , 68 , 64 , 62 , 60 .

- א. חשב את ממוצע הציונים ואת סטיית התקן.  
 ב. הוסף ציון כך שהממוצע לא ישתנה.  
 ג. האם לאחר הוספת הציון, סטיית התקן גדלה? קטנה? או שלא השתנתה? נמק.

14) לפניך רשימת ציונים : 71 , 73 , 74 , 76 , 79 , 81 , 83 , 87 .

- א. חשב את ממוצע הציונים ואת סטיית התקן.  
 ב. הוסף ציון כך שהממוצע לא ישתנה.  
 ג. האם לאחר הוספת הציון, סטיית התקן גדלה? קטנה? או שלא השתנתה? נמק.

## תשובות סופיות:

- (1 א. 5.96 ב. 6,5 (2 א. 8.03 ב. 8.5, 9 (3 א. 128.75 ב. 125, 150.  
 (4 א. ב. 6.83 ג. 7, 7 או 8.

10	9	8	7	6	5	4	הציון
1	1	5	5	1	3	2	מספר התלמידים

- (5 א. 14 ב. 5 ג. 4.  
 (6 א. גדול ב. 93.  
 (7 א. הממוצע גדל ב. לא ג. לא.  
 (8 א. בן: 172 ס"מ. בת: 160 ס"מ. ב. לא.  
 (9 א. 1.108 ב. 1.63 ג. 3.48 ד. 2.544 ה. 2.285.  
 (10 א. 5.96 ב. 1.39.  
 (11 א. 8.03 ב. 1.65.  
 (12 א. 128.75 ב. 17.01.  
 (13 א.  $S = 8.19, \bar{x} = 70$  ב. 70 ג. קטנה.  
 (14 א.  $S = 5.47, \bar{x} = 78$  ב. 78 ג. קטנה.

## פרק 8 - הסתברות:

### חזרה כללית:

(1) בסרטון זה מוסבר מהי הסתברות וכיצד מחשבים הסתברות של מאורע.

- א. בשק יש 8 כדורים אדומים, 6 כדורים שחורים ו-5 כדורים לבנים.
1. מה ההסתברות להוציא כדור אדום?
  2. מה ההסתברות להוציא כדור שחור?
  3. מה ההסתברות להוציא כדור לבן?

- ב. זורקים קובייה אחת עליה רשומים המספרים: 1,2,3,4,5,6.
1. מה ההסתברות לקבל את הספרה 1?
  2. מה ההסתברות לקבל את הספרה 2?
  3. מה ההסתברות לקבל ספרה זוגית?
  4. מה ההסתברות לקבל ספרה גדולה מ-4?
  5. מה ההסתברות לקבל לפחות 4?
  6. מה ההסתברות לקבל לכל היותר 4?
  7. מה ההסתברות לקבל את הספרה 2 או את הספרה 5?
  8. מה ההסתברות לקבל מספר בין 2 ל-5 (כולל)?

(2) נערכה הגרלה שבה השתתפו כ-200 אנשים. הפרסים שחולקו בהגרלה היו: 10

טלוויזיות, 5 מכשירי D.V.D , 7 מחשבים ו-3 מכוניות מפוארות.

- א. מה ההסתברות לזכות בטלוויזיה?
- ב. מה ההסתברות לזכות בטלוויזיה או במכשיר D.V.D?
- ג. מה ההסתברות לזכות בפרס כלשהו?
- ד. מה ההסתברות לא לזכות כלל בפרס?

(3) מסובבים סביבון פעם אחת. האותיות הרשומות על הסביבון הן: נ, ג, ה, פ.

- א. מה ההסתברות שתתקבל האות נ'?
- ב. מה ההסתברות שתתקבל האות נ' או ה'?
- ג. מה ההסתברות שלא תתקבל האות נ'?

## תרגילים העוסקים בחיתוך של 2 מאורעות:

4) בסרטון זה מוצגים כל הצירופים האפשריים בזריקת שתי קוביות משחק וההסתברות לקבלת כל אחד מהצירופים. בנוסף מוצג הנושא כפל ההסתברויות.

זורקים 2 קוביות משחק.

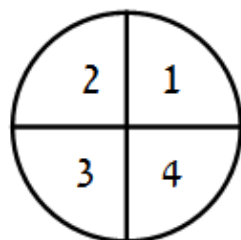
- מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 3?
- מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו הקוביות יהיה 12?
- מהי ההסתברות ששתי הקוביות יראו את אותו המספר?
- מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו את הסכום 9?
- מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו סכום גדול מ-9?
- מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו סכום קטן מ-9?
- מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו לפחות את הסכום 9?
- מה ההסתברות שבדיוק קובייה אחת תראה את הספרה 6?
- מה ההסתברות שלכל היותר קובייה אחת תראה את הספרה 6?
- מה ההסתברות שלפחות קובייה אחת תראה את הספרה 6?

5) זורקים 2 מטבעות.

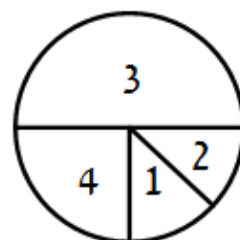
- מהי ההסתברות ששני המטבעות יראו את אותו צד?
- מהי ההסתברות ששני המטבעות יראו צדדים שונים?
- מהי ההסתברות שהמטבע הראשון יראה עץ והשני פלי?
- מהי ההסתברות שלפחות אחד מהמטבעות יראה עץ?

6) דן ויהונתן משחקים בסביבון חנוכה. (נזכור שעל הסביבון רשומות האותיות: ג, ה, פ). מסובבים את הסביבון פעמיים. דן מנצח אם בשני הסיבובים הסביבון נופל על אותה אות. יהונתן מנצח אם בסיבוב השני הסביבון נופל על האות ג. למי יש סיכוי גדול יותר לנצח?

7) בבית קזינו ישנן שתי רולטות א' ו-ב'.



רולטה א'



רולטה ב'

הרולטה הראשונה מחולקת ל-4 חלקים שווים. כאשר על כל  $1/4$  עיגול רשומות הספרות 1,2,3,4. הרולטה השנייה מחולקת כך: על  $1/2$  עיגול רשומה הספרה 3, על  $1/4$  עיגול רשומה הספרה 4. על  $1/8$  עיגול רשומות הספרות 1 ו-2.

מסובבים את שתי הרולטות.

- א. מה ההסתברות ששתיהן תעצורנה על אותה ספרה?
- ב. מה ההסתברות שסכום הספרות שיראו שתי הרולטות יהיה 6?
- ג. מה ההסתברות שרולטה א' תראה ספרה גדולה יותר מרולטה ב'?

8) בכד 3 כדורים אדומים ו-5 כדורים ירוקים.

מוציאים כדור, מחזירים אותו לכד ומוציאים כדור נוסף.

- א. מה ההסתברות להוציא כדור ראשון ירוק וכדור שני אדום?
- ב. מה ההסתברות להוציא 2 כדורים בצבעים שונים?
- ג. מה ההסתברות להוציא לפחות כדור אדום אחד?

9) ההסתברות שצלף יפגע במטרה בירייה בודדת היא 0.8.

הצלף יורה למטרה פעמיים.

- א. מה ההסתברות שיפגע במטרה בשתי היריות?
- ב. מה ההסתברות שיפגע בדיוק בירייה אחת?
- ג. מה ההסתברות שיפגע לפחות בירייה אחת?
- ד. מה ההסתברות שיפגע לכל היותר בירייה אחת?

10) בהגרלה מסוימת ניתן לזכות ב-500 ₪, ב-1000 ₪ או לא לזכות בכלל.

ההסתברות לזכות ב-500 ש"ח היא 0.4, ההסתברות לזכות ב-1000 ₪ היא 0.1.

- א. מה ההסתברות לא לזכות כלל?  
אדם משתתף בהגרלה זו פעמיים.
- ב. מה ההסתברות לזכות בדיוק ב-1000 ₪?
- ג. מה ההסתברות לזכות לכל היותר ב-1000 ₪?

11) תלמיד ניגש לשני מבחנים: מתמטיקה ואנגלית. ההסתברות שיצליח

במתמטיקה היא 0.9, ההסתברות שיצליח באנגלית היא 0.75.

- א. מה ההסתברות שיצליח בשני המבחנים?
- ב. מה ההסתברות שיכשל בשניהם?
- ג. מה ההסתברות שיצליח בדיוק באחד מהמבחנים?
- ד. מה ההסתברות שיצליח לפחות באחד מהמבחנים?

12) שני צלפים יורים למטרה. הצלף הראשון פוגע ב-85% מהיריות, הצלף השני פוגע

ב-70% מהיריות.

- א. מה ההסתברות ששניהם יפגעו במטרה?
- ב. מה ההסתברות שרק אחד מהם יפגע במטרה?
- ג. מה ההסתברות שלכל היותר אחד מהם יפגע במטרה?

13) ההסתברות להצליח במבחן נהיגה בפעם הראשונה היא 0.52. שני אנשים ניגשו למבחן בפעם הראשונה.

- א. מה ההסתברות שרק אחד מהם יצליח?
- ב. מה ההסתברות שלפחות אחד מהם יצליח במבחן?

14) ההסתברות ללידת בן שווה להסתברות ללידת בת והיא שווה ל-1/2. במשפחה בת שני ילדים, מה ההסתברות ש:

- א. שני הילדים הם בנים?
- ב. לפחות אחד מהם הוא בן?
- ג. שניהם מאותו המין?

15) זורקים שתי קוביות משחק. חשב את ההסתברויות הבאות:

- א. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 5.
- ב. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 10.
- ג. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה גדול מ-10.
- ד. סכום שני המספרים שיראו הקוביות יהיה לפחות 10.
- ה. סכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה לכל היותר 10.
- ו. שתי הקוביות יראו מספר זוגי.
- ז. אחת מהקוביות בלבד תראה מספר זוגי.
- ח. בדיוק קובייה אחת תראה את הספרה 3.

16) זורקים קובייה (עליה רשומות הספרות 1-6) ומסובבים סביבון שעל ארבע פאותיו ספרות מ-1 עד 4.

- א. חשב את ההסתברות שגם הקובייה וגם הסביבון יראו את הספרה 3.
- ב. חשב את ההסתברות שהקובייה והסביבון יראו את אותו המספר.
- ג. חשב את ההסתברות שהסביבון יראה מספר גדול מהקובייה.

17) בכד יש 8 כדורים אדומים ו-6 כדורים כחולים. מוציאים באקראי כדור ומחזירים אותו לכד. מערבבים ומוציאים כדור נוסף.

- א. מה ההסתברות להוציא כדור ראשון אדום ושני כחול?
- ב. מה ההסתברות להוציא שני כדורים בצבעים שונים?
- ג. מה ההסתברות להוציא שני כדורים אדומים?
- ד. מה ההסתברות להוציא שני כדורים בעלי אותו צבע?
- ה. מה ההסתברות שלפחות אחד מהכדורים הוא כחול?
- ו. מה ההסתברות שלכל היותר אחד מהכדורים כחול?

18) במשחק מזל אפשר לזכות ב-500 ₪, או לא לזכות בכלל. ההסתברות לזכות ב-

500 ₪ היא  $\frac{1}{6}$ . ההסתברות לזכות ב-300 ₪ היא  $\frac{1}{2}$ . אדם משחק פעמיים.

א. מהי ההסתברות שהאדם יזכה בדיוק ב-800 ₪?

ב. מהי ההסתברות לזכות לפחות ב-800 ₪?

19) בהגרלה ניתן לזכות ב-300 ₪, או לא לזכות בכלל.

ההסתברות לזכות ב-600 ₪ היא 0.2. ההסתברות לזכות ב-300 ₪ היא 0.45. אדם משתתף בהגרלה זו פעמיים.

א. מה ההסתברות לזכות בדיוק ב-600 ₪ בשני המשחקים ביחד?

ב. מה ההסתברות לזכות בסכום גדול מ-600 ₪?

ג. מה ההסתברות לזכות לכל היותר ב-600 ₪?

20) גלגל רולטה מחולק ל-36 גזרות. 20 גזרות צבועות באדום, 12 גזרות צבועות

בכחול ו-4 גזרות צבועות בירוק. אם כדור נופל בגזרה אדומה, השחקן זוכה ב-200 ₪, אם כדור נופל בגזרה כחולה השחקן לא זוכה בכלל ואם כדור נופל בגזרה ירוקה, זוכה השחקן ב-400 ₪.

א. מה ההסתברות לזכות במשחק בודד ב-200 ₪, ב-400 ₪, ולא לזכות כלל?

אדם משחק פעמיים.

ב. מה ההסתברות שיזכה בדיוק ב-400 ₪?

ג. מה ההסתברות שהשחקן יזכה בפחות מ-400 ₪?

21) חפיסה של 52 קלפים מחולקת ל-4 סדרות בצבעים שונים: אדום, כחול, סגול

וירוק. בכל סדרה הקלפים מסומנים בספרות 1-10, נסיד, מלכה ומלך. מוציאים מהחפיסה קלף אחד באקראי.

א. מה ההסתברות שהקלף מראה נסיד?

ב. מה ההסתברות שהקלף מראה תמונה כלשהי?

ג. מה ההסתברות שהוצא קלף שצבעו סגול?

ד. מה ההסתברות שהקלף הוא מלך ירוק?

ה. מה ההסתברות שהקלף מראה את הספרה 6?

מוציאים קלף אחד באקראי, מחזירים אותו לחפיסה ומוציאים קלף נוסף.

ו. מה ההסתברות להוציא שני קלפים כחולים?

ז. מה ההסתברות שהוצאו שני קלפים בעלי אותו צבע?

ח. מה ההסתברות להוציא שתי מלכות?

## תרגילים העוסקים בחיתוך של 3 מאורעות בלתי תלויים:

- 22) תלמיד ניגש לשלוש בחינות. ההסתברות שהתלמיד יצליח בבחינה במתמטיקה היא 0.9, ההסתברות שיצליח בבחינה באזרחות היא 0.65 וההסתברות שיצליח בבחינה בגיאוגרפיה היא 0.8. חשב את ההסתברויות הבאות:
- התלמיד יצליח בבחינה במתמטיקה, אך ייכשל בשני המקצועות האחרים.
  - התלמיד יצליח רק באחד משלושת המקצועות.
  - התלמיד יצליח לפחות באחת משלושת המקצועות.
  - התלמיד ייכשל לכל היותר באחד המקצועות.

23) מטוס מטיל שלוש פצצות על גשר. הסיכוי של הפצצה הראשונה לפגוע הוא 0.3, הסיכוי של הפצצה השנייה לפגוע הוא 0.6 והסיכוי של הפצצה השלישית לפגוע הוא 0.75. מהי ההסתברות שהגשר ייהרס בהפצצה זו אם דרושה לפחות פצצה אחת שתפגע, כדי להרוס את הגשר?

24) ההסתברות שירד גשם בארץ בערב סוכות היא  $\frac{1}{10}$ , ההסתברות לגשם בערב חנוכה היא  $\frac{5}{6}$  והסיכוי לגשם בערב פורים היא  $\frac{1}{15}$ . חשב את ההסתברויות הבאות:

- ההסתברות שירד גשם בערב חנוכה, אך לא ירד גשם בשני הערבים האחרונים.
- ההסתברות שירד גשם באחד מהערבים בלבד.
- ההסתברות שלא ירד גשם לפחות באחד מערבי החג.

25) שלושה צלפים יורים למטרה. הסיכוי של הצלף הראשון לפגוע במטרה הוא  $\frac{3}{5}$ . הצלף השני פוגע במטרה ב-85% מהיריות ואילו הצלף השלישי פוגע במטרה ב-70% מתוך כל 100 יריות.

- מה ההסתברות שרק הצלף הראשון יפגע במטרה?
- מה ההסתברות שרק אחד מהצלפים יפגע במטרה?
- מה ההסתברות שלפחות אחד מהצלפים יחטיא את המטרה?

26) בבית ספר תיכון 52% מהתלמידים הן בנות. בוחרים באקראי שלושה תלמידים.

- מהי ההסתברות כי כל התלמידים שנבחרו הם בנים?
- מהי ההסתברות כי כל התלמידים שנבחרו הם מאותו מין?
- מהי ההסתברות כי לפחות שניים מהתלמידים שנבחרו הם בנים?



27) 60% מעובדי מפעל מסוים מעשנים. בוחרים באקראי שלושה עובדים.

- א. מהי ההסתברות ששלושת העובדים שנבחרו מעשנים?
- ב. מהי ההסתברות שלכל היותר שניים מהעובדים שנבחרו הם מעשנים?

28) זורקים שלוש קוביות. חשב את ההסתברויות הבאות:

- א. רק אחת משלושת הקוביות תראה את הספרה 2.
- ב. לפחות אחת מהקוביות תראה את הספרה 2.
- ג. כל הקוביות יראו מספר זוגי.
- ד. לפחות שתיים מהקוביות תראינה מספר אי-זוגי.

29) זורקים קובייה שלוש פעמים.

- א. מה ההסתברות שבכל שלושת הזריקות תראה הקובייה את המספר 5?
- ב. מה ההסתברות שהקובייה תראה את אותה ספרה בשלושת הזריקות?
- ג. מה ההסתברות לקבל סדרה של שלושה מספרים עוקבים?
- ד. מה ההסתברות שרק בשתיים משלוש הזריקות תראה הקובייה את הספרה 6?

30) בקוביית משחק שלוש פאות צבועות בירוק, פאה אחת צבועה בסגול ושתי פאות צבועות בכחול. מטילים את הקובייה שלוש פעמים.

- א. מה ההסתברות לקבל בשלושת הזריקות את הצבע הירוק?
- ב. מה ההסתברות לקבל את הצבע הירוק בהטלה הראשונה, הצבע הכחול בהטלה השנייה, ואת הצבע הסגול בהטלה השלישית?
- ג. מה ההסתברות לקבל בשלוש ההטלות צבעים שונים?
- ד. מה ההסתברות שבשלושת ההטלות נקבל אותו צבע?
- ה. מה ההסתברות שלפחות באחת מההטלות תראה הקובייה צבע ירוק?

### **תרגילים העוסקים במאורעות דו-שלביים תלויים:**

31) בתוך כד יש 3 כדורים כחולים ו-4 כדורים סגולים. מוצאים באקראי כדור אחד, מניחים אותו בצד ואז מערבבים ומוציאים באקראי כדור נוסף.

- א. מה ההסתברות להוציא כדור ראשון כחול ושני סגול?
- ב. מה ההסתברות להוציא שני כדורים בצבעים שונים?
- ג. מה ההסתברות להוציא שני כדורים בעלי אותו צבע?
- ד. מה ההסתברות להוציא לפחות כדור כחול אחד?

32) בכד 5 כדורים ירוקים ו-3 כדורים אדומים. מוציאים באקראי כדור אחד. אם הוא אדום מניחים אותו בצד, אם הוא ירוק מחזירים אותו לכד. מערבבים ומוציאים באקראי כדור נוסף. מה ההסתברות להוציא לכל היותר כדור אדום אחד?

33) צלף יורה למטרה. ההסתברות שיפגע במטרה בירייה מסוימת, תלויה בתוצאות הירייה שקדמה לה. ההסתברות שיפגע במטרה היא:  
0.8 אם בירייה שקדמה לה פגע הצלף במטרה ו-0.5 אם בירייה שקדמה לה החטיא הצלף את המטרה. הצלף ירה במטרה פעם אחת והחטיא. לאחר מכן ירה 2 יריות נוספות.

- א. מה ההסתברות שיחטיא גם בשתי היריות הבאות?
- ב. מה ההסתברות שיפגע בירייה השלישית?

34) ההסתברות שירד גשם ביום מסוים, אם ביום שלפניו ירד גשם היא 0.7. ההסתברות שירד גשם ביום מסוים, אם ביום שלפניו לא ירד גשם היא 0.36. ביום א' ירד גשם. מה ההסתברות שירד גשם ביום ג'?

35) בקופסא יש 25 ברגים. חמישה מהם פגומים.

- א. הוציאו באקראי בורג אחד מן הקופסא. מהי ההסתברות שהבורג שהוצא פגום?

- הוציאו בורג אחד מן הקופסא, הניחו אותו בצד ואז הוציאו בורג נוסף.
- ב. מהי ההסתברות שהבורג הראשון פגום ושהבורג השני לא פגום.
- ג. מהי ההסתברות שרק אחד מהברגים פגום?
- ד. מהי ההסתברות שלפחות אחד מהברגים פגום?

36) בשק גדול 5 כדורים סגולים ו-7 כדורים ירוקים. מוציאים באקראי כדור אחד, אם הוא סגול מניחים אותו בצד, אם הוא ירוק מחזירים אותו לשק. לאחר מכן מוציאים באקראי כדור נוסף.

- א. מה ההסתברות להוציא שני כדורים בצבעים שונים?
- ב. מה ההסתברות להוציא שני כדורים בעלי אותו צבע?

37) נתונים שני כדים. בכד אחד 10 כדורים ירוקים ו-5 כדורים אדומים. בכד השני 8 כדורים ירוקים ו-7 כדורים אדומים. מטילים קובייה, אם התקבלה ספרה 1 או 2 בוחרים בכד הראשון. אם התקבלה תוצאה אחרת בוחרים בכד השני.

- א. מה ההסתברות לבחור כדור אדום מהכד הראשון?
- ב. מה ההסתברות לבחור כדור אדום (מכד כלשהו)?

ג. בוחרים כד באקראי וממנו מוציאים באקראי כדור. מניחים אותו בצד ומוציאים כדור נוסף. מה ההסתברות ששני הכדורים יהיו אדומים?

- 38** נתונים שני כדים. בכד הראשון יש 4 כדורים סגולים ו-4 כדורים כחולים. בכד השני יש 3 כדורים סגולים ו-5 כדורים כחולים. בוחרים כד באקראי, מוציאים ממנו כדור, מניחים אותו בצד ומוציאים כדור נוסף מאותו הכד.
- א. מה ההסתברות לבחור בכד הראשון ולהוציא בדיוק כדור סגול אחד?  
ב. מה ההסתברות להוציא בדיוק כדור סגול אחד (מכד כלשהו)?  
ג. מה ההסתברות להוציא לפחות כדור סגול אחד?

**39** צלף יורה למטרה. ההסתברות שיפגע במטרה בירייה מסוימת, תלויה בתוצאה הירייה הקודמת. ההסתברות שיפגע במטרה בירייה מסוימת היא 0.8, אם בירייה הקודמת פגע במטרה. ההסתברות שיפגע במטרה היא 0.4, אם בירייה הקודמת החטיא את המטרה. הצלף ירה בפעם הראשונה ופגע. לאחר מכן ירה פעמיים נוספות.

- א. מה ההסתברות שיפגע במטרה גם בשתי היריות הנוספות?  
ב. מה ההסתברות שיפגע במטרה בירייה השלישית?  
ג. מה ההסתברות שיחטיא באחת משתי היריות?  
ד. מה ההסתברות שיחטיא לפחות באחת משתי היריות הבאות?

**40** בארץ רחוקה ישנם שני סוגי מזג אוויר: בהיר וקריר. ההסתברות שמזג אוויר יהיה זהה למזג האוויר ביום הקודם שווה ל-0.7. בראשון לחודש מרץ היה יום בהיר. מה ההסתברות שיהיה יום בהיר גם בשלישי למרץ?

**41** במשפחת כהן ההסתברות שמין הילוד יהיה זהה למין הילוד בלידה הקודמת שווה ל-3/4. אשתו של מר כהן ילדה בן בכור.

א. מה ההסתברות שהיא תלד שני בנים נוספים?  
ב. מה ההסתברות שגם הילוד השלישי יהיה בן?  
ג. מה ההסתברות שלפחות אחד משני הילדים הנוספים היא בת?

**42** בחדר יושבים 4 נשים ו-3 גברים. נבחר אדם באקראי מן החדר. אם האדם שנבחר הוא גבר הוא יצא מן החדר ואם זו אישה, היא חוזרת אל החדר. מהי ההסתברות שנבחרו שני אנשים מאותו מין?

**43** בשק יש 5 כדורים כחולים ו-3 כדורים לבנים. מוציאים באקראי כדור, מניחים אותו בצד ומוציאים כדור נוסף.

א. מה ההסתברות להוציא שני כדורים בעלי צבעים שונים?  
ב. מה ההסתברות להוציא לכל היותר כדור לבן אחד?

44) בבית ספר תיכון 60% הן בנות. ידוע ש  $\frac{3}{4}$  מכלל הבנות מסיימות עם תעודת

בגרות ורק מחצית מכלל הבנים מסיימים עם תעודת בגרות.  
אם בוחרים תלמיד באקראי :

א. מהי ההסתברות שנבחרה בת שסיימה עם תעודת בגרות.

ב. מהי ההסתברות שנבחר תלמיד/ה ללא תעודת בגרות?

45) במפעל מסוים עובדים  $\frac{2}{3}$  גברים ו-  $\frac{1}{3}$  נשים. 70% מהגברים הם בעלי רישיון

נהיגה ו-60% מהנשים הן בעלות רישיון נהיגה.  
בוחרים באקראי עובד מהמפעל.

א. מהי ההסתברות שנבחר גבר ללא רישיון נהיגה?

ב. מהי ההסתברות שנבחר עובד (גבר או אישה) בעל רישיון נהיגה?

46) בבית ספר תיכון מסוים יש שלוש כיתות יא'.

בוחרים כיתה מסוימת וממנה בוחרים 2 תלמידים למועצת התלמידים.

בכיתה יא1 יש 4 בנות ו-6 בנים.

בכיתה יא2 יש 5 בנות ו-5 בנים.

בכיתה יא3 יש 8 בנות ו-2 בנים.

מהי ההסתברות לבחור שתי תלמידות מכיתה כלשהי?

## תשובות סופיות:

- (1) א.  $\frac{1}{19}$  ב.  $\frac{2}{19}$  ג.  $\frac{3}{19}$  ד.  $\frac{4}{19}$  ה.  $\frac{5}{19}$  ו.  $\frac{6}{19}$  ז.  $\frac{7}{19}$  ח.  $\frac{8}{19}$  ט.  $\frac{9}{19}$  י.  $\frac{10}{19}$  יא.  $\frac{11}{19}$  יב.  $\frac{12}{19}$  יג.  $\frac{13}{19}$  יד.  $\frac{14}{19}$  טו.  $\frac{15}{19}$  יז.  $\frac{16}{19}$  יח.  $\frac{17}{19}$  יט.  $\frac{18}{19}$
- (2) א.  $\frac{1}{20}$  ב.  $\frac{3}{40}$  ג.  $\frac{1}{8}$  ד.  $\frac{7}{8}$  (3) א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{3}{4}$
- (4) א.  $\frac{1}{18}$  ב.  $\frac{1}{36}$  ג.  $\frac{1}{6}$  ד.  $\frac{1}{9}$  ה.  $\frac{1}{6}$  ו.  $\frac{13}{18}$  ז.  $\frac{5}{18}$  ח.  $\frac{5}{18}$  ט.  $\frac{5}{18}$  י.  $\frac{35}{36}$  יא.  $\frac{11}{36}$
- (5) א.  $\frac{1}{2}$  ב.  $\frac{1}{2}$  ג.  $\frac{1}{4}$  ד.  $\frac{3}{4}$  (6) הסיכוי שווה. (7) א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{7}{32}$  ג.  $\frac{9}{32}$
- (8) א.  $\frac{15}{64}$  ב.  $\frac{15}{32}$  ג.  $\frac{39}{64}$  (9) א.  $0.64$  ב.  $0.32$  ג.  $0.96$  ד.  $0.36$
- (10) א.  $0.5$  ב.  $0.26$  ג.  $0.91$  (11) א.  $0.675$  ב.  $0.025$  ג.  $0.3$  ד.  $0.975$
- (12) א.  $0.595$  ב.  $0.36$  ג.  $0.405$  (13) א.  $0.4992$  ב.  $0.7696$  (14) א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{3}{4}$  ג.  $\frac{1}{2}$
- (15) א.  $\frac{1}{9}$  ב.  $\frac{1}{12}$  ג.  $\frac{1}{12}$  ד.  $\frac{1}{6}$  ה.  $\frac{11}{12}$  ו.  $\frac{1}{4}$  ז.  $\frac{1}{2}$  ח.  $\frac{5}{18}$
- (16) א.  $\frac{1}{24}$  ב.  $\frac{1}{6}$  ג.  $\frac{1}{4}$  (17) א.  $\frac{12}{49}$  ב.  $\frac{24}{49}$  ג.  $\frac{16}{49}$  ד.  $\frac{25}{49}$  ה.  $\frac{33}{49}$  ו.  $\frac{40}{49}$
- (18) א.  $\frac{1}{6}$  ב.  $\frac{7}{36}$  (19) א.  $0.3425$  ב.  $0.22$  ג.  $0.78$
- (20) א.  $p(200) = \frac{5}{9}$ ,  $p(400) = \frac{1}{9}$ ,  $p(0) = \frac{1}{3}$  ב.  $\frac{31}{81}$  ג.  $\frac{13}{27}$
- (21) א.  $\frac{1}{13}$  ב.  $\frac{3}{13}$  ג.  $\frac{1}{4}$  ד.  $\frac{1}{52}$  ה.  $\frac{1}{13}$  ו.  $\frac{1}{16}$  ז.  $\frac{1}{4}$  ח.  $\frac{1}{169}$
- (22) א.  $0.063$  ב.  $0.104$  ג.  $0.993$  ד.  $0.889$  (23)  $0.93$
- (24) א.  $\frac{7}{10}$  ב.  $\frac{653}{900}$  ג.  $\frac{179}{180}$  (25) א.  $0.027$  ב.  $0.171$  ג.  $0.643$
- (26) א.  $0.110592$  ב.  $0.2512$  ג.  $0.47$  (27) א.  $0.216$  ב.  $0.784$
- (28) א.  $\frac{25}{72}$  ב.  $\frac{91}{216}$  ג.  $\frac{1}{8}$  ד.  $\frac{1}{2}$  (29) א.  $\frac{1}{216}$  ב.  $\frac{1}{36}$  ג.  $\frac{1}{54}$  ד.  $\frac{5}{72}$
- (30) א.  $\frac{1}{8}$  ב.  $\frac{1}{36}$  ג.  $\frac{1}{6}$  ד.  $\frac{1}{6}$  ה.  $\frac{23}{24}$  (31) א.  $\frac{2}{7}$  ב.  $\frac{4}{7}$  ג.  $\frac{3}{7}$  ד.  $\frac{5}{7}$
- (32) (33) א.  $0.25$  ב.  $0.65$  (34)  $0.598$  (35) א.  $\frac{1}{5}$  ב.  $\frac{1}{6}$  ג.  $\frac{1}{3}$  ד.  $\frac{11}{30}$
- (36) א.  $\frac{805}{1584}$  ב.  $\frac{779}{1584}$  (37) א.  $\frac{1}{9}$  ב.  $\frac{19}{45}$  ג.  $\frac{52}{315}$  (38) א.  $\frac{2}{7}$  ב.  $\frac{31}{56}$  ג.  $\frac{5}{7}$
- (39) א.  $0.64$  ב.  $0.72$  ג.  $0.24$  ד.  $0.36$  (40)  $0.58$  (41) א.  $\frac{9}{16}$  ב.  $\frac{5}{8}$  ג.  $\frac{7}{16}$
- (42) (43) א.  $\frac{23}{49}$  ב.  $\frac{15}{28}$  (44) א.  $0.45$  ב.  $0.35$  (45) א.  $0.2$  ב.  $\frac{2}{3}$  (46)  $\frac{92}{135}$

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

1) נתונים שני כדים. בכד אחד יש 10 כדורים לבנים ו-5 כדורים שחורים. בכד השני יש 8 כדורים לבנים ו-12 כדורים שחורים. זורקים קובייה. אם המספר שמתקבל הוא 1 או 2, בוחרים באקראי כדור מהכד הראשון. אם מתקבל מספר אחר בוחרים באקראי כדור מהכד השני.  
א. מה ההסתברות שנבחר כדור לבן מהכד הראשון?  
ב. מה ההסתברות שנבחר כדור לבן?

2) בכד יש 5 כדורים: 2 לבנים ו-3 שחורים. מוציאים באקראי כדור אחד מהכד. אם הוא לבן משאירים אותו בחוץ, ואם הוא שחור מחזירים אותו לכד. לאחר מכן מערבבים, ושוב מוציאים באקראי כדור אחד.  
מה ההסתברות ששני הכדורים שמוציאים יהיו בצבעים שונים?

3) בכד יש 2 כדורים לבנים ו-3 כדורים שחורים. מוציאים באקראי כדור אחד ומשאירים אותו בחוץ. מערבבים ומוציאים באקראי כדור שני.  
א. מה ההסתברות ששני הכדורים שמוציאים יהיו שחורים?  
ב. מה ההסתברות ששני הכדורים שמוציאים יהיו באותו צבע?  
ג. מה ההסתברות שהכדור הראשון יהיה לבן והכדור השני יהיה שחור?

4) במוסד מסוים  $\frac{3}{4}$  מהעובדים הם גברים ו- $\frac{1}{4}$  מהעובדים הם נשים. 80% מהגברים ו-70% מהנשים אינם מעשנים. בוחרים באקראי עובד (גבר או אישה).  
מה ההסתברות שהעובד שנבחר אינו מעשן?

5) במשחק מזל אפשר לזכות ב-600 שקל, אפשר לזכות ב-300 שקל, או לא לזכות כלל. ההסתברות לזכות ב-600 שקל היא  $\frac{1}{4}$ . ההסתברות לזכות ב-300 שקל היא  $\frac{5}{12}$ .  
ההסתברות לא לזכות כלל היא  $\frac{1}{3}$ . אדם משחק במשחק זה פעמיים.

א. מה ההסתברות שיזכה בדיוק ב-300 שקל?  
ב. מה ההסתברות שיזכה בסכום כולל גדול מ-300 שקל?

6) בהגרלה מסוימת ההסתברות לזכות ב-500 שקל היא 0.3, ההסתברות לזכות ב-1,000 שקל היא 0.2, וההסתברות לא לזכות כלל היא 0.5.  
אדם משתתף בהגרלה זו פעמיים. מה ההסתברות שיזכה בדיוק ב-1,000 שקל?

7) ההסתברות לגשם במקום מסוים היא  $\frac{1}{7}$  בערב חנוכה,  $\frac{1}{6}$  בערב פורים ו- $\frac{1}{15}$

בערב פסח.

- א. מה ההסתברות שיֵרד גשם בערב חנוכה ובערב פסח, אבל שלא יֵרד גשם בערב פורים?
- ב. מה ההסתברות שיֵרד גשם בערב פורים, אבל שלא יֵרד גשם בערב חנוכה ושלא יֵרד גשם בערב פסח?
- ג. מה ההסתברות שיֵרד גשם בכל ערבי החג האלה?
- ד. מה ההסתברות שלפחות אחד מערבי החג האלה יהיה בלי גשם?

8) במחסן מצויים שלושה מתקני התרעה נגד שֵרפה. ההסתברות שהמתקן הראשון יפעל במקרה של שֵרפה היא 0.9. ההסתברות שהמתקן השני יפעל במקרה של שֵרפה היא 0.95. ההסתברות שהמתקן השלישי יפעל במקרה של שֵרפה היא 0.8. מה ההסתברות שלפחות שניים מן המתקנים יפעלו במקרה של שֵרפה?

9) שני קלעים יורים בו-זמנית ירייה אחת לאותה מטרה. ידוע שאחד מהם פוגע במטרה במוצק 90 מתוך 100 יריות, והאחר-85 מתוך 100 יריות.

- א. מה ההסתברות שבדיוק אחד מהקליעים האלה יפגע במטרה?
- ב. מה ההסתברות שלפחות אחד מהקליעים האלה יפגע במטרה?

10) ההסתברות להצליח במבחן נהיגה בפעם ראשונה היא  $\frac{2}{3}$ .

שלושה אנשים ניגשים למבחן נהיגה בפעם הראשונה.

- א. מה ההסתברות שבדיוק שניים מהם יצליחו במבחן?
- ב. מה ההסתברות שלפחות שניים מהם יצליחו במבחן?

11) סיכוייו של תלמיד להצליח במתמטיקה הם 0.8, באנגלית – 0.6, ובלשון – 0.7. תלמיד ניגש לבחינות בשלושת המקצועות האלה.

- א. מה ההסתברות שהתלמיד יצליח בשלושת המקצועות?
- ב. מה ההסתברות שהתלמיד יצליח בדיוק בשניים מן המקצועות האלה?
- ג. מה ההסתברות שהתלמיד יצליח לפחות במקצוע אחד?

12) שלושה אנשים יורים למטרה. ההסתברות שהראשון יפגע במטרה היא 0.6, שהשני יפגע בה – 0.8, ושהשלישי יפגע בה – 0.9.

- א. מה ההסתברות שאף אחד מהם לא יפגע במטרה?
- ב. מה ההסתברות שלפחות אחד מהם יפגע במטרה?

**13** מטוס מטיל שלוש פצצות. ההסתברות שהפצצה הראשונה תפגע בגשר היא 0.4, שהשנייה תפגע בו – 0.5, ושהפצצה השלישית תפגע בו – 0.8. מה ההסתברות שהגשר ייהרס:

- א. כאשר די בפצצה אחת להריסת הגשר?
- ב. כאשר דרושות לפחות 2 פצצות להריסת הגשר?

**14** זורקים יחדיו שלוש קוביות משחק הוגנות.

- א. מה ההסתברות שבדיוק קובייה אחת תראה 6?
- ב. מה ההסתברות שלכל היותר קובייה אחת תראה 6?

**15** זורקים יחדיו שלוש קוביות משחק הוגנות.

- א. מה ההסתברות שבכל אחת משלוש הקוביות יתקבל מספר זוגי?
- ב. מה ההסתברות שלפחות באחת משלוש הקוביות יתקבל מספר זוגי?

**16** זורקים קובייה הוגנת שעל שש פאותיה רשומים המספרים 1,2,3,4,5,6 ומסובבים סביבון שעל ארבע פאותיו רשומים המספרים 1,2,3,4.

- א. מה ההסתברות שהקובייה והסביבון יראו אותו מספר?
- ב. מה ההסתברות שהסביבון יראה מספר גדול יותר מהמספר שתראה הקובייה?

**17** זורקים שתי קוביות משחק הוגנות.

- א. מה ההסתברות שבכל אחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי?
- ב. מה ההסתברות שלפחות באחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי?
- ג. מה ההסתברות שבדיוק באחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי?
- ד. מה ההסתברות שבכל אחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי גדול מ-2?

**18** באוניברסיטה גדולה 40% מכלל הלומדים הן סטודנטיות. בוחרים באקראי שלושה מהלומדים באוניברסיטה.

- א. מה ההסתברות שייבחרו שני סטודנטים וסטודנטית אחת?
- ב. מה ההסתברות שייבחרו לפחות שתי סטודנטיות?

**19** תרופה למחלה מסוימת מצליחה לרפא 80% מהחולים. שלושה חולים לוקחים את התרופה.

חשבו את ההסתברויות הבאות:

- א. שלושת החולים יחלימו בעזרת התרופה.
- ב. לפחות חולה אחד יחלים בעזרת התרופה.
- ג. כל היותר חולה אחד יחלים בעזרת התרופה.



**20** כיתות י1 ו-י2 צריכות לבחור נציג אחד מכל כיתה למועצת התלמידים של בית הספר. בכל כיתה הגישו את מועמדותם שישה תלמידים: ארבע בנות ושני בנים. כל כיתה החליטה לבחור את הנציג בדרך שונה.

### הבחירות בכיתה י1

בוחרים באקראי אחד מבין השישה.

- א. ירון הוא אחד המועמדים בכיתה י1. מה ההסתברות שירון ייבחר?
- ב. נעמה היא אחת המועמדות בכיתה י1. מה ההסתברות שנעמה תיבחר?

### הבחירות בכיתה י2

- מטילים מטבע.
- אם יצא "פנים" – תייצג בת את הכיתה. הנציגה תיבחר באקראי מבין ארבע הבנות. אם יצא "גב" – ייצג בן את הכיתה. הנציג ייבחר באקראי מבין שני הבנים.
- ג. אסף הוא אחד המועמדים בכיתה י2. מה ההסתברות שאסף ייבחר?
- ד. הילה היא אחת המועמדות בכיתה י2. מה ההסתברות שהילה תיבחר?
- ה. הדס, שרוצה מאוד להיבחר למועצת התלמידים של בית הספר, צריכה לבחור באיזו כיתה כדאי לה ללמוד, על מנת שסיכוייה להיבחר למועצה יהיו הגדולים ביותר. באיזו כיתה עליה לבחור? נמקו.

**21** אימא של יעל אופה לה כל שנה עוגה ליום ההולדת.

ההסתברות שעוגה שהיא אופה תצליח היא 0.4.

אם העוגה הראשונה שהיא אופה לא מוצלחת, היא אופה עוגה שנייה.

אם גם העוגה השנייה לא מוצלחת היא הולכת לקנות עוגה.

- א. מה ההסתברות שאימא של יעל תצליח לאפות עוגה רק בפעם השנייה?
- ב. ליעל יש יום הולדת. מה ההסתברות שאימא שלה תלך לקנות עוגה?
- ג. מה ההסתברות שאימא של יעל תצליח לאפות עוגה?

**22** 30% מהרכבות במדינת מסוימת יוצאות באיחור.

90% מאלה שיוצאות באיחור מגיעות באיחור.

ידוע כי רק 60% מהרכבות היוצאות בזמן מגיעות בזמן.

- א. מה ההסתברות לצאת מתחנת המוצא בזמן ולהגיע באיחור?
- ב. מה ההסתברות לצאת מתחנת המוצא בזמן ולהגיע בזמן המתוכנן?
- ג. מה ההסתברות לצאת מתחנת המוצא באיחור ולהגיע בזמן המתוכנן?
- ד. מה ההסתברות לצאת מתחנת המוצא באיחור ולהגיע באיחור?
- ה. מהו סכום ההסתברויות שהתקבלו בסעיפים א-ד. ד. הסבירו את משמעות התוצאה.

- (23) בכל אחד משני שקים שמים 10 כדורים בשלושה צבעים: אדום, כחול וצהוב.
- א. כמה כדורים מכל צבע אפשר לשים בשק א, כדי שההסתברות להוציא כדור כחול משק זה תהיה  $\frac{1}{5}$ ? (רשמו אפשרות אחת).
- ב. כמה כדורים מכל צבע אפשר לשים בשק ב, כדי שההסתברות להוציא כדור כחול תהיה  $\frac{1}{5}$ , וההסתברות להוציא כדור אדום תהיה  $\frac{1}{2}$ ?
- ג. הסתמכו על התשובות שקיבלתם בסעיפים א ו-ב, וענו:  
בוחרים באקראי את אחד השקים, ולאחר מכן מוציאים ממנו באקראי כדור אחד. מה ההסתברות שהכדור שהוצא הוא כדור כחול?

- (24) שתי חברות רשאיות לגשת למכרז לבניית שכונה חדשה: חברה א וחברה ב. ההסתברות שחברה א תיגש למכרז היא 0.6.
- ההסתברות שחברה ב תיגש למכרז תלויה בהחלטה של חברה א.
- אם חברה א ניגשת למכרז, אז ההסתברות שחברה ב תיגש למכרז היא 0.3.
- אם חברה א לא ניגשת למכרז, אז ההסתברות שחברה ב תיגש למכרז היא 0.8.
- א. מה ההסתברות ששתי החברות ייגשו למכרז?
- ב. מה ההסתברות שחברה א תיגש למכרז וחברה ב לא תיגש למכרז?
- ג. מה ההסתברות שרק אחת משתי החברות תיגש למכרז?

- (25) כל קונה ב"נייס בורגר" מקבל כרטיס הגרלה עם **שמונה משבצות**. **בשתיים** מהמשבצות "מוסתרות" תמונות של המבורגר. הקונה מגרד משבצת אחת ולאחר מכן מגרד משבצת שניה. אם גם במשבצת הראשונה וגם במשבצת השנייה מופיעה תמונה של המבורגר, הקונה זוכה במנה נוספת.

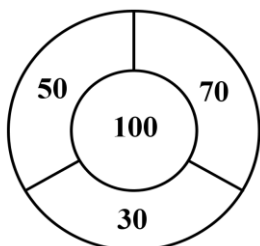


- א. מה ההסתברות לזכות במנה נוספת במסעדת "נייס בורגר"?
- ב. שבועיים לאחר מכן, נפתחה מסעדה מתחרה "טעם בורגר" שנתנה לקונים כרטיס דומה: בכרטיס זה **שתיים עשרה משבצות**. **בשלוש** מהמשבצות "מוסתרות" תמונות של המבורגרים. הקונה מגרד משבצת אחת ולאחר מכן מגרד משבצת שניה. אם גם במשבצת הראשונה וגם במשבצת השנייה מופיעה תמונה של המבורגר, הקונה זוכה במנה נוספת.
- מה ההסתברות לזכות במנה נוספת במסעדת "טעם בורגר"?



ג. באיזו משתי המסעדות הסיכוי לזכות במנה נוספת גדול יותר?

(26) לוח משחק של קליעה למטרה מורכב מארבעה אזורים, שבתוך כל אחד מהם רשומים מספרים (ראו ציור).



אורית יורה פעם אחת חץ ללוח המטרה.

ההסתברות שאורית תפגע בלוח המטרה היא 0.8.

כאשר אורית פוגעת במטרה:

- ההסתברות שלה לפגוע באזור של 100 נקודות היא  $\frac{1}{2}$

- ההסתברות שלה לפגוע בכל אחד מן האזורים של 70, 50, 30 נקודות היא  $\frac{1}{6}$

א. מה ההסתברות של אורית לפגוע במטרה וגם לזכות ב- 100 נקודות?

ב. מה ההסתברות של אורית לפגוע במטרה וגם לזכות בפחות מ- 100 נקודות?

ג. מה ההסתברות של אורית לפגוע במטרה וגם לזכות ביותר מ- 50 נקודות?

ד. מה ההסתברות של אורית לזכות בפחות מ- 100 נקודות או לא לזכות בכלל בנקודות?

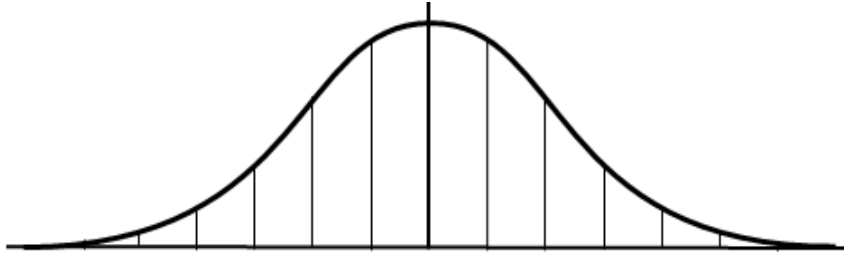
## תשובות סופיות:

- (1) א.  $\frac{2}{9}$  ב.  $\frac{22}{45}$  (2)  $\frac{27}{50}$  (3) א.  $\frac{3}{10}$  ב.  $\frac{2}{5}$  ג.  $\frac{3}{10}$  (4) 0.775
- (5) א.  $\frac{5}{18}$  ב.  $\frac{11}{18}$  (6) 0.29 (7) א.  $\frac{1}{126}$  ב.  $\frac{2}{15}$  ג.  $\frac{1}{630}$  ד.  $\frac{629}{630}$
- (8) 0.967 (9) א. 0.22 ב. 0.985 (10) א.  $\frac{4}{9}$  ב.  $\frac{20}{27}$
- (11) א. 0.336 ב. 0.452 ג. 0.976 (12) א. 0.008 ב. 0.992
- (13) א. 0.94 ב. 0.6 (14) א.  $\frac{25}{72}$  ב.  $\frac{25}{27}$  (15) א.  $\frac{1}{8}$  ב.  $\frac{7}{8}$
- (16) א.  $\frac{1}{6}$  ב.  $\frac{1}{4}$  (17) א.  $\frac{1}{4}$  ב.  $\frac{3}{4}$  ג.  $\frac{1}{2}$  ד.  $\frac{1}{9}$  (18) א. 0.432 ב. 0.352
- (19) א. 0.512 ב. 0.992 ג. 0.104
- (20) א.  $\frac{1}{6}$  ב.  $\frac{1}{6}$  ג.  $\frac{1}{4}$  ד.  $\frac{1}{8}$  ה. בכיתה י1 ההסתברות שלה להיבחר היא  $\frac{1}{6}$  ובכיתה י2 ההסתברות שלה להיבחר היא  $\frac{1}{8}$ . לכן, עדיף לה לבחור בכיתה י1.
- (21) א. 0.24 ב. 0.36 ג. 0.64 (22) א. 0.28 ב. 0.42 ג. 0.03 ד. 0.27
- ה. הסכום הוא 1 כי בסעיפים א – ד מפורטות כל האפשרויות לגבי יציאה והגעה של הרכבת (איחוד כל האפשרויות הוא מאורע ודאי).
- (23) א. לדוגמה: 2 כדורים כחולים, 4 כדורים אדומים ו-4 כדורים צהובים.  
ב. 2 כדורים כחולים, 5 כדורים אדומים ו-3 כדורים צהובים. ג.  $\frac{1}{5}$ .
- (24) א. 0.18 ב. 0.42 ג. 0.74 (25) א.  $\frac{1}{28}$  ב.  $\frac{1}{22}$  ג. במסעדת "טעם בורגר".
- (26) א. 0.4 ב. 0.4 ג.  $\frac{8}{15}$  ד. 0.6

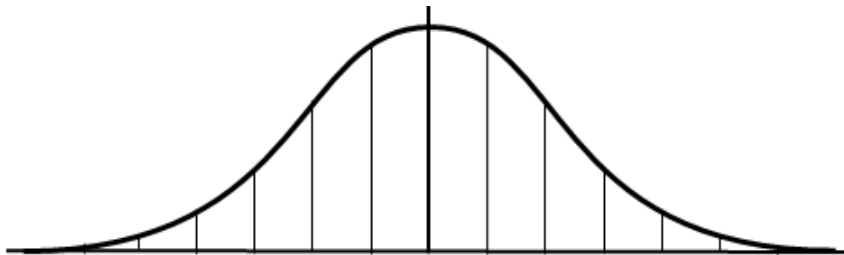
## פרק 9 – התפלגות נורמאלית:

(1) בסרטון זה מוצגת ההתפלגות הנורמלית ומוסברים המונחים הבאים: ציון גולמי, ציון תקן, ממוצע וסטיית התקן.

(2) הציון הממוצע הוא 68 וסטיית התקן היא 10. התאם את העקומה לנתונים שקיבלת.

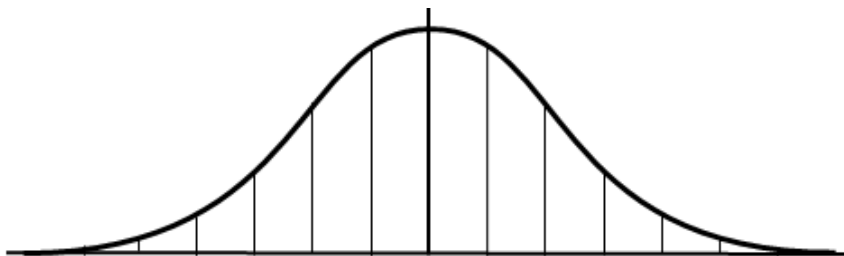


(3) ידוע שמספר המכנסיים הממוצע לגברים הוא 43 וסטיית התקן היא 4.

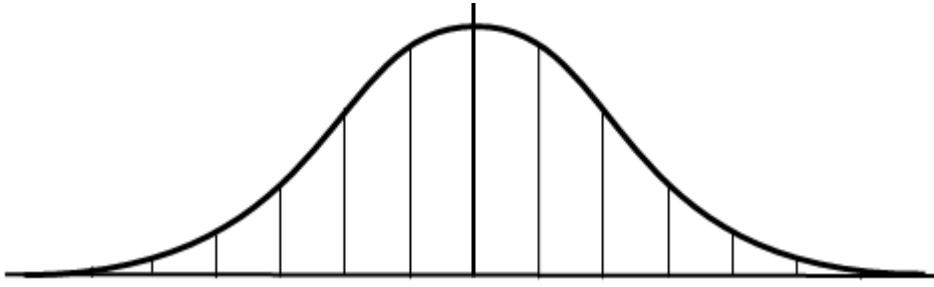


- א. רשום את הציון ציוני הבחינה ונמק את קביעתך.
- ב. בוחרים באקראי חייל. מה ההסתברות שמספר המכנסיים שלו גבוה מ-47?
- ג. מהו אחוז החיילים שמספר המכנסיים שלהם נמוך מ-47?
- ד. בוחרים באקראי חייל. מה ההסתברות שמספר המכנסיים שלו נמוך מ-49?
- ה. מהו אחוז החיילים שמספר המכנסיים שלהם בין 39 ל-47?
- ו. ידוע שבמחזור הגיוס הקרוב יש 980 חיילים. כמה זוגות מכנסיים במידה קטנה מ-47 יש להזמין? (עגל תשובתך למספר שלם).

(4) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 10. הציון 80 גבוה מהממוצע בשתי סטיות תקן. מצא את הציון הממוצע של הציונים.

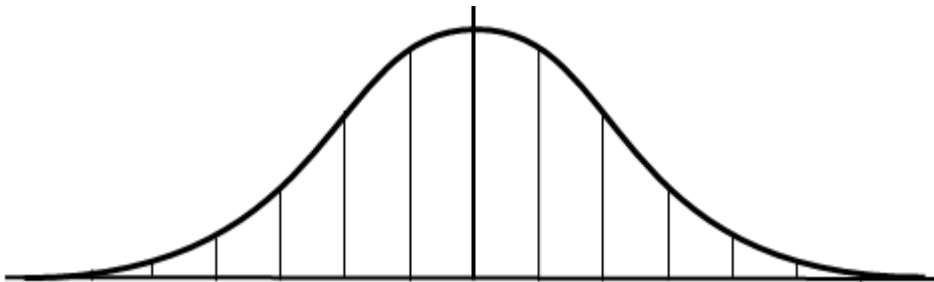


5) הגובה הממוצע של תלמידי שכבת ו' בעיר מסוימת הוא 130 ס"מ וסטיית התקן היא 8 ס"מ. ידוע כי הגבהים בשכבה זו מתפלגים נורמלית.



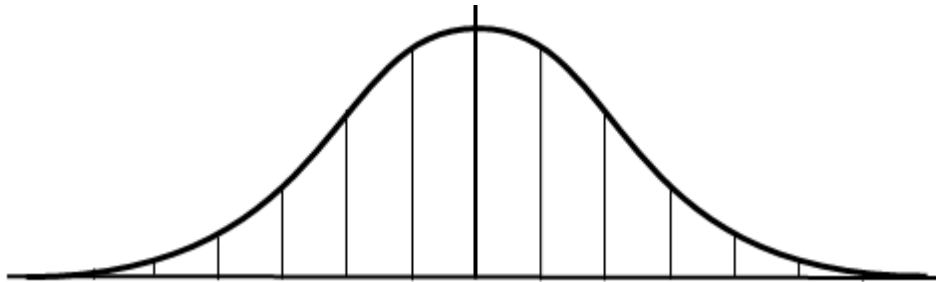
- א. מהו אחוז התלמידים שגובהם גדול מ-146 ס"מ?
- ב. מהו אחוז התלמידים שגובהם בין 130 ס"מ ל-146 ס"מ?
- ג. בוחרים באקראי תלמיד משכבה זו. מה ההסתברות שגובהו נמוך מ-122 ס"מ?
- ד. מספר התלמידים בשכבה זו שגובהם נמוך מ-122 ס"מ הוא 64. כמה תלמידים לומדים בשכבה זו?

6) במבדק באנגלית שהתקיים בבית ספר מסוים הציונים התפלגו נורמלית עם סטיית תקן של 8. 69% מהציונים במבדק זה היו נמוכים מהציון 72.

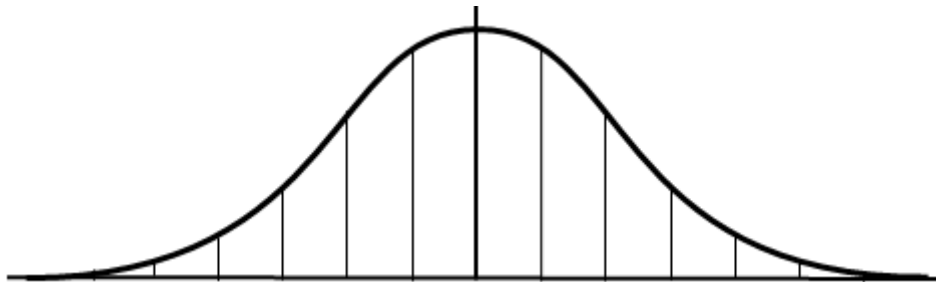


- א. מהו השכיח במבדק זה?
- ב. למבחן ניגשו 300 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר התלמידים שציונים גבוה מ-60 אך נמוך מ-76? נמק.
- ג. התלמידים שהשיגו את הציונים הגבוהים ביותר זכו לציון לשבח. הוחלט שרק שתי מאיות מהתלמידים יזכו לציון לשבח. מהו הציון הנמוך ביותר המזכה את התלמיד בציון לשבח? נמק.

7) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ומתמטיקה. הציונים התפלגו נורמלית. ידוע ש-16% קיבלו ציון נמוך מ-48 ו-16% קיבלו ציון גבוה מ-80. חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של הציונים.

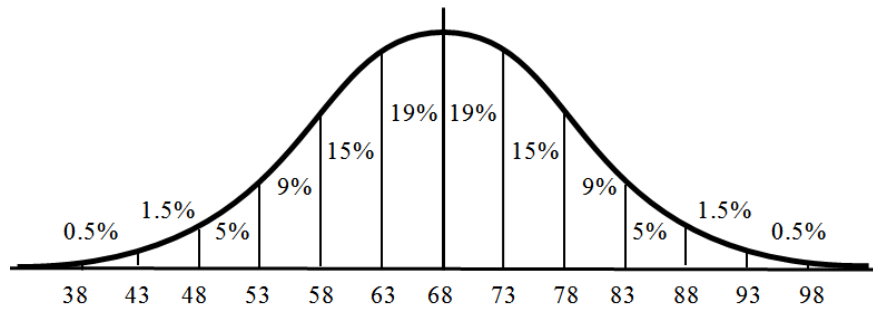


8) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ומתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. דני ניגש לשני מבחנים אלה. ממוצע הציונים במבחן באנגלית היה 62 וסטיית התקן 5 נקודות. דני קיבל במבחן זה 67 נקודות. ממוצע הציונים במבחן במתמטיקה היה 68 וסטיית התקן 8 נקודות. דני קיבל במבחן זה 72 נקודות. קבע באיזה משני המבחנים הציון של דני היה גבוה יותר בהשוואה לשאר הנבחנים והסבר את תשובתך.



**תשובות סופיות:**

(2



(3 א. 43 ב. 0.16 ג. 84% ד. 0.93 ה. 68% ו. 823.

(4  $\bar{x} = 60$

(5 א. 2% ב. 48% ג. 0.16 ד. 400.

(6 א. 68 ב. 204 ג. 84.

(7  $S = 16, \bar{x} = 64$

(8 המבחן במתמטיקה: הציון גדול בחצי סטיית תקן. המבחן באנגלית: הציון גדול בסטיית תקן אחת. לכן הוא טוב יותר באופן יחסי באנגלית.



## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

- 1) ציוני הבחינה בבית-ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 68 וסטיית התקן היא 10.
- א. רשום את הציון ציוני הבחינה? נמק.
  - ב. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו גבוה מ-88?
  - ג. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו בין 58 ל-88?
  - ד. מספר התלמידים שציוניהם בבחינה הם בין 58 ל-88 הוא 902. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר התלמידים בבית הספר שניגשו לבחינה? נמק.
- 2) בבית ספר מסוים יש 300 תלמידים. התפלגות הגבהים שלהם היא התפלגות נורמלית. הגובה השכיח של התלמידים הוא 165 ס"מ וסטיית התקן היא 4 ס"מ.
- א. מה אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל-161 ס"מ?
  - ב. כמה תלמידים שגובהם מתחת ל-161 ס"מ נצפה למצוא בבית הספר?
  - ג. מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם בין 161 ס"מ ל-169 ס"מ?
- 3) נתונה רשימת ציוני תלמידים במבחן ארצי. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 8. 84% מהציונים נמוכים מהציון 80.
- א. מהו הממוצע של ציוני התלמידים?
  - ב. בוחרים באקראי ציון אחד מתוך הרשימה. מה ההסתברות שהציון הנבחר נמוך מ-56?
  - ג. למבחן ניגשו 93,400 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר התלמידים שקיבלו ציון הגבוה מ-56, אך נמוך מ-80?
  - ד. התלמידים שהשיגו את הציונים הגבוהים ביותר זכו לציון לשבח. הוחלט שרק 2% מהתלמידים יקבלו ציון לשבח. מהו הציון הנמוך ביותר המזכה את התלמיד בציון לשבח?
- 4) האורך של מלפפונים בזמן הקטיפה מתפלג נורמלית עם ממוצע של 5 ס"מ. כדי לארוז את המלפפונים בקופסאות שימורים ממינינים אותם לשלוש קבוצות:
- i. מלפפונים שאורכם אינו עולה על 5 ס"מ.
  - ii. מלפפונים שאורכם גדול או שווה ל-5 ס"מ, אך קצרים מ-6.5 ס"מ.
  - iii. שאר המלפפונים.
- א. המלפפונים בקבוצה השנייה מהווים 34% מכלל המלפפונים מצאו את סטיית התקן של אורך המלפפונים בזמן הקטיפה.
  - ב. (1) איזה חלק מהמלפפונים נמצאים בקבוצה הראשונה?  
(2) איזה חלק מהמלפפונים נמצאים בקבוצה השלישית?
  - ג. בית האריזה קיבל הזמנה מיוחדת למלפפונים שאורכם בין 2 ס"מ ל-5 ס"מ. מהו אחוז המלפפונים המתאימים לדרישות ההזמנה?

5) בית חרושת מזמין משלוח של חומר גלם מדי יום. כמות חומר הגלם המוזמנת מתפלגת נורמלית עם ממוצע של 20 טון חומר גלם ביום וסטיית התקן של 3 טונות. בשל קשיי אספקה, הוסכם מראש, שכאשר כמות חומר הגלם המוזמנת קטנה מ- 14 טון או גדולה מ- 26 טון, ישלם בית החרושת לספק תשלום נוסף.

- א. חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה קטנה מ-14 טון.
- ב. חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה גדולה מ-26 טון.
- ג. מצא את ההסתברות שביום מסוים בית החרושת לא ישלם תשלום נוסף.

6) ציוני הבחינות בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית.

הציון הממוצע הוא 68, וסטיית התקן היא 8.

- א. רשום את החציון של הציונים. נמק.
- ב. תלמיד נחשב מצטיין כאשר ציונו מעל 84. מה אחוז התלמידים המצטיינים בבית הספר?
- ג. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו בין 56 ל- 84?
- ד. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו בין 52 ל- 80?

7) נתונה רשימת ציוני תלמידים במבחן ארצי.

הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 6. 69% מהציונים נמוכים מהציון 70.

- א. בוחרים באקראי ציון אחד מתוך הרשימה. מה ההסתברות שהציון הנבחר הוא בין 55 ל-70?
- ב. מספר התלמידים שקיבלו במבחן הארצי ציון בין 55 ל- 70 היה 63,240. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר התלמידים שניגשו לבחינה?
- ג. מהי ההערכה שניתן להסיק מהנתון שבסעיף הקודם לגבי מספר התלמידים שקיבלו במבחן הארצי ציון בין 64 ל-79?
- ד. הוחלט כי 2% מהתלמידים, שקיבלו את הציונים הנמוכים ביותר, יקבלו תגבור בלימודים. האם תלמיד שציונו היה 50 יקבל תגבור או לא? נמק.

8) הגובה של צמח נוי מסוג מסוים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 65 ס"מ.

ידוע שרבע מהצמחים מגיעים לגובה העולה על 75 ס"מ.

- א. מה ההסתברות לבחור באקראי צמח נוי שגובהו מעל הממוצע, אך נמוך מ-75 ס"מ?
- ב. מה אחוז הצמחים שגובהם נמוך מ-55 ס"מ? נמקו.

9) ציוני בחינה בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 72. 16% מהתלמידים קיבלו ציון הנמוך מ-66.

- א. לבחינה ניגשו 1000 תלמידים.  
מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר התלמידים שקיבלו ציון הנמוך מהממוצע, אך גבוה מ-66? נמק.
- ב. בוחרים לתחרות את 16% מהתלמידים בעלי הציונים הגבוהים ביותר. מהו הציון הנמוך ביותר הדרוש כדי להשתתף בתחרות? נמק.

10) במפעל מסוים יש התפלגות נורמלית של גיל העובדים. הגיל הממוצע במפעל הוא 42 שנה וסטיית התקן היא 4 שנים. אחת לשנה מבצע המפעל בדיקות רפואיות רגילות לכל העובדים שגילם מעל 48. לעובדים שגילם מעל 52 שנה מבצע המפעל בנוסף גם בדיקות רפואיות מעמיקות.

- א. איזה חלק מהעובדים עוברים בדיקה רפואית כלשהי במסגרת המפעל?
- ב. איזה חלק מהעובדים עוברים בדיקות רפואיות מעמיקות.
- ג. ידוע שמספר העובדים במפעל הוא 6,800. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר העובדים העוברים רק בדיקות רפואיות רגילות?

11) בית חרושת מזמין משלוח של חומר גלם מדי יום. כמות חומר הגלם המוזמנת מתפלגת נורמלית עם ממוצע של 20 טון חומר גלם ביום וסטיית תקן של 4 טונות. בשל קשיי אספקה, הוסכם מראש, שכאשר כמות חומר הגלם המוזמנת קטנה מ-14 טון או גדולה מ-26 טון, ישלם בית החרושת לספק תשלום נוסף.

- א. קבע לאיזה מבין שני המקרים הבאים יש הסתברות גבוהה יותר להתרחש, או שלשניהם הסתברות שווה, ונמק:
  1. בית חרושת משלם ביום מסוים תשלום נוסף, כיוון שכמות חומר הגלם המוזמנת קטנה מ-14 טון.
  2. בית חרושת משלם ביום מסוים תשלום נוסף, כיוון שכמות חומר הגלם המוזמנת גדולה מ-26 טון.
- ב. מה ההסתברות שביום מסוים בית החרושת ישלם תשלום נוסף?
- ג. בשל שבתות וחגים היו במהלך שנה אחת 300 משלוחים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר המשלוחים שבעבורם נדרש המפעל לשלם תשלום נוסף?

12) הגובה של צמח נוי מתפלג נורמלית עם ממוצע של 65 ס"מ. סטיית התקן היא 6 ס"מ.

- א. מה אחוז צמחי הנוי שגובהם בין 68 ס"מ ל-74 ס"מ?
- ב. הצמחים שנמוכים מ-62 ס"מ פסולים לייצוא ונמכרים בשוק המקומי. איזה חלק מהצמחים מועברים לייצוא?
- ג. הצמחים שנמוכים מ-56 ס"מ נמכרים בשוק המקומי בהוזלה. איזה חלק מהצמחים שנפסלו לייצוא נמכרים בשוק המקומי בהוזלה?

13) הקוטר של עגבניות שרי מתפלג נורמלית עם ממוצע של 1.8 ס"מ וסטיית תקן של 0.3 ס"מ. כדי לארוז באריזה המתאימה ממיני את העגבניות לשלוש קבוצות:

- i. עגבניות שקוטרן קטן או שווה ל- 1.5 ס"מ.
  - ii. עגבניות שקוטרן גדול מ- 1.5 ס"מ אך קטן או שווה ל- 2.1 ס"מ.
  - iii. שאר העגבניות.
- א. איזה חלק מהעגבניות יש בכל קבוצה?  
ב. בוחרים עגבנייה באופן אקראי. מה ההסתברות שקוטר גדול מ- 1.5 ס"מ?

14) הקוטר של עגבניות שרי מתפלג נורמלית. הקוטר השכיח ביותר הוא 1.8 ס"מ. שליש מבין העגבניות הן עם קוטר העולה על 2.2 ס"מ.

- א. מבין שליש העגבניות הקטנות ביותר, מהו קוטר של העגבנייה הגדולה ביותר? נמקו.  
ב. מה ההסתברות לבחור באקראי עגבנייה שקוטר מעל 1.4 ס"מ אך קטן מהממוצע?

15) ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ממוצע הציונים במבחן היה 76 נקודות, וסטיית התקן 8 נקודות. בשנה מסוימת התקבלו 20% מהנבחנים בעלי ההישגים הגבוהים ביותר במבחני הכניסה.

- א. דליה, שנבחנה באותה שנה קיבלה ציון 84. האם דליה התקבלה לאוניברסיטה? נמקו.  
ב. 384 מועמדים קיבלו במבחני הכניסה ציון נמוך מ-60. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר המועמדים שניגשו למבחן הכניסה לאוניברסיטה?

16) אורך חיים של נורת חשמל (הזמן שבו הנורה דולקת עד שהיא נשרפת) מתפלג נורמלית עם ממוצע של 700 שעות וסטיית תקן של 90 שעות.

- א. מה אחוז הנורות שדולקות פחות מ-610 שעות עד שהן נשרפות?  
ב. מה אחוז הנורות שדולקות יותר מ-880 שעות עד שהן נשרפות?  
ג. מה ההסתברות שנורה תדלק בין 610 שעות ל-880 שעות עד שהיא נשרפת?  
ד. מה ההסתברות שנורה תדלק בין 520 שעות ל-700 שעות עד שהיא נשרפת?

17) הציונים של מבחן פסיכומטרי מתפלגים נורמלית עם ממוצע של 530 נקודות וסטיית תקן של 90 נקודות. בטבלה שלפניך מוצג ציון הסף (הציון הנמוך ביותר) שיש להשיג כדי להתקבל לשלושה חוגי לימוד בשתי אוניברסיטאות:

חוג א	חוג ב	חוג ג	
440	530	620	אוניברסיטה 1
530	620	710	אוניברסיטה 2

- א. מה ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג ג באוניברסיטה 1.
- ב. מה ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג א באוניברסיטה 1, אך לא לחוג א באוניברסיטה 2?
- ג. מה ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג ב באוניברסיטה 1, אך לא לחוג ג באותה אוניברסיטה?
- ד. חשב את ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן פסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג א באוניברסיטה 1, אך לא לחוג ג באוניברסיטה 2.

18) משקל ביצים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 62 גר'. 16% מכלל הביצים הן כבדות ומשקלן מעל 68 גר'. ביצים אלה (הכבדות) נארזות בנפרד.

א. מצא את סטיית התקן של התפלגות משקל הביצים.

ב. מצא את ההסתברות שמשקל ביצה שנבחרה באקראי מבין הביצים יהיה פחות מ- 56 גר'.

ג. הסבירו מדוע אחוז הביצים שמשקלן מעל 65 גר' זהה לאחוז הביצים שמשקלן מתחתל- 59 גר'?

19) תנובת החלב היומית של פרות מתפלג נורמלית. ידוע ש- 16% מהפרות מניבות פחות מ- 20 ליטר ביום ו- 2% מהפרות מניבות פחות מ- 10 ליטר ביום.

א. חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של תנובת החלב היומית של הפרות.

ב. מה אחוז הפרות שמניבות יותר מ- 30 ליטר?

ג. מה אחוז הפרות שמניבות יותר מ- 15 ליטר?

20) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ובמתמטיקה. הציונים של הנבחנים התפלגו נורמלית. דני ניגש לשני מבחנים אלה. בטבלה מוצגים: הממוצע, סטיית התקן והציון שקיבל דני בכל אחד מהמקצועות:

מקצוע	ממוצע	סטיית התקן	הציון שקיבל דני
אנגלית	62	5	67
מתמטיקה	68	8	72

באיזה משני המבחנים הדרוג של דני היה גבוה יותר בהשוואה לשאר הנבחנים? נמק.

21) באזור מסויים בארץ נערכו שני מבחנים משווים בהבנת הנקרא.

הציונים בכל אחד מהמבחנים התפלגו נורמלית.

ממוצע הנקודות במבחן א' היה 75, וסטיית התקן הייתה 6 נקודות.

ממוצע הנקודות במבחן ב' היא 71, וסטיית התקן הייתה 8 נקודות.

א. יובל ניגש לשתי הבחינות, וקיבל בשתי הבחינות אותו ציון: 80.

באיזה מבחן הצליח יובל יותר בהשוואה לשאר התלמידים שנבחנו. נמק.

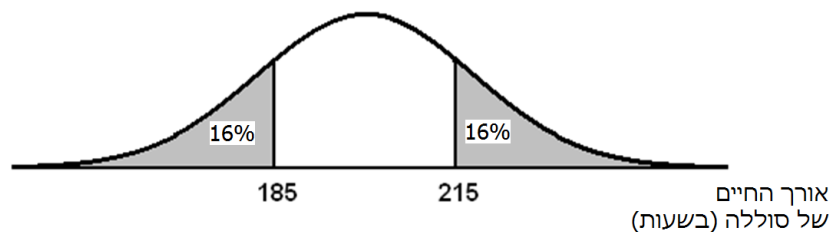
ב. גם הדס ניגשה לשתי הבחינות, ובשתייהן קיבלה את אותו ציון: 87.

באיזה מבחן הצליחה הדס יותר בהשוואה לשאר התלמידים שנבחנו.

נמק.

22) אורך החיים של סוללות מתפלג נורמלית. אורך החיים נמדד בשעות.

לפניכם גרף המתאר את ההתפלגות של אורך החיים של סוללה:



א. (1) מצאו את אורך החיים הממוצע של הסוללה.

(2) מצאו את סטיית התקן.

ב. 2% מהסוללות, שאורך החיים שלהן הוא הנמוך ביותר, נחשבות לפגומות. מצאו את אורך החיים של סוללה אשר מתחתיו היא נחשבת פגומה.

ג. איזה אחוז מהסוללות פועלות יותר מ-222.5 שעות?

ד. מפעל קנה 1,000 סוללות. כמה מהן עשויות לפעול למעלה מ-222.5 שעות?

23) קבוצה של מספרים מתפלגת נורמלית. ידוע כי המספר 40 גדול מממוצע המספרים

בשתי סטיות תקן ו-2% מהמספרים הם מתחת למספר 20.

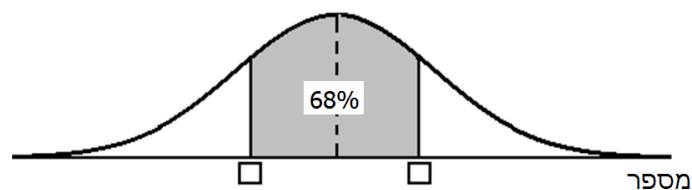
א. (1) חשב את ממוצע קבוצת המספרים.

(2) חשב את סטיית התקן של קבוצת המספרים.

ב. מהו המספר הנמוך ביותר ש-84% מהמספרים גדולים ממנו?

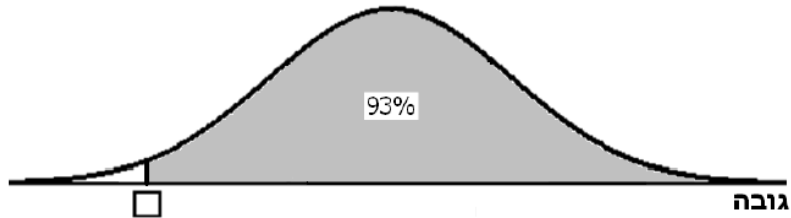
ג. בגרף שלפניך השטח הצבוע הוא סימטרי ביחס לממוצע.

בין אלו שני מספרים נמצאים 68% מהמספרים הקרובים ביותר לממוצע (ראה שרטוט)?



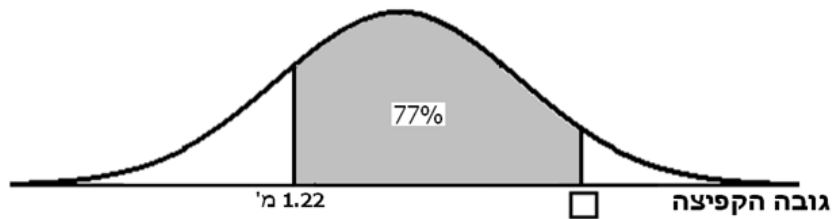
24) הגובה של קבוצת בניינים מתפלג נורמלית. הגובה של 69% מהבניינים נמוך מ-178 ס"מ. הגובה של 69% מהבניינים מעל 170 ס"מ.

- א. (1) חשבו את הממוצע של הגבהים.  
 (2) חשבו את סטיית התקן של הגבהים.
- ב. (1) השלימו את המספר החסר בסרטוט.  
 (2) מה המשמעות של מספר זה על פי הנתונים שבסרטוט?



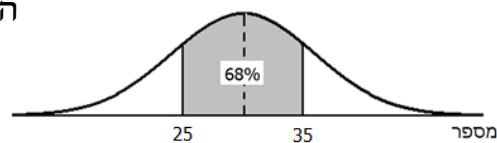
25) ההישגים בקפיצה לגובה של קבוצת בניינים מתפלגים נורמלית עם ממוצע 1.3 מ'. גובה הקפיצה של 99.5% מהבניינים היא מתחת ל-1.5 מ'.

- א. חשב את סטיית התקן של גובה הקפיצה.
- ב. היעזר בנתונים שבגרף והשלם את גובה הקפיצה החסר.

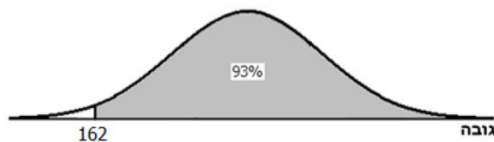


## תשובות סופיות:

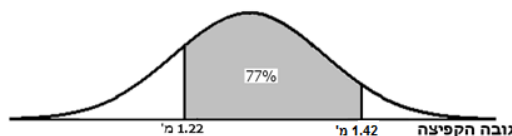
- 1 א. בהתפלגות נורמלית החציון שווה לממוצע והוא 68. ב. 0.02. ג. 0.82. ד. 1,100 תלמידים, כי 902 תלמידים הם 82% מהתלמידים שניגשו לבחינה ולכן 100% הם 1,100 תלמידים.
- 2 א. 16%. ב. 48 תלמידים. ג. 68%. ד. 88.
- 3 א. 1.5 ס"מ. ב. (1) 50% בקבוצה הראשונה. (2) 16% בקבוצה השלישית. ג. 48%.
- 4 א. 0.02. ב. 0.02. ג. 0.96. ד. 0.91. א. 68, כי בהתפלגות נורמלית הממוצע והחציון זהים.
- 5 ב. 2%. ג. 0.91. ד. 0.91. א. 7. ב. 94,388 תלמידים. ג. 63,420 תלמידים. ד. כן, כי תלמידים שציונם פחות מ-55 יקבלו תיגבור.
- 6 א. 0.25. ב. 0.25, כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס לממוצע.
- 7 א. 340 תלמידים. ב. 78, כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס לממוצע.
- 8 א. 7% מהעובדים. ב. 0.5% מהעובדים. ג. 442 עובדים.
- 9 א. משיקולי סימטריה יש לשני המקרים אותה ההסתברות והיא 0.07.
- 10 ב. 0.14. ג. 42 משלוחים. א. 24%. ב. 69%. ג.  $\frac{7}{31}$ .
- 11 א. 16% בקבוצה הראשונה, 68% בקבוצה השנייה, 16% בקבוצה השלישית. ב. 0.84.
- 12 א. 1.4 ס"מ. ב.  $\frac{1}{6}$ . א. 15. דליה התקבלה לאוניברסיטה כי רק 16% מהציונים היו גבוהים מהציון שלה (84). ב. 19200. א. 16%. ב. 2%. ג. 0.82. ד. 0.48.
- 13 א. 0.16. ב. 0.34. ג. 0.34. ד. 0.82. א. 6 גרם. ב. 0.16. ג. כי גרף ההתפלגות סימטרי ביחס לממוצע. א.  $\bar{x} = 30$  ליטר ליום,  $S = 10$  ליטר ליום. ב. 50%. ג. 93%.
- 14 א. במבחן באנגלית קיבלו 16% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני אך במבחן במתמטיקה קיבלו 31% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני.
- 15 א. מבחן ב', כי במבחן ב' יובל נמצא בין 16% מהנבחנים שקיבלו את הציונים הגבוהים ביותר (מעל 79) ואילו במבחן א' יובל לא נמצא בין 16% מהנבחנים שקיבלו את הציונים הגבוהים ביותר (מעל 81). ב. הדס הצליחה בשני המבחנים באותה מידה, כי בשניהם ציונה גבוה בשתי סטיות תקן מהממוצע.
- 16 א. (1) 200 שעות. (2) 15 שעות. ב. 170 שעות. ג. 7%. ד. 70 סוללות.
- 17 א. (1) 30. (2) 5. ב. 25. ג. המשמעות: בין 25 ל-35 נמצאים 69% מהמספרים הקרובים ביותר לממוצע.



- 18 א. (1) 174 ס"מ. (2) 8 ס"מ. ב. (1) המשמעות: 93% מהבנים



- 19 בקבוצה גבוהים מ-162 ס"מ. א. 0.08 מ' ב.

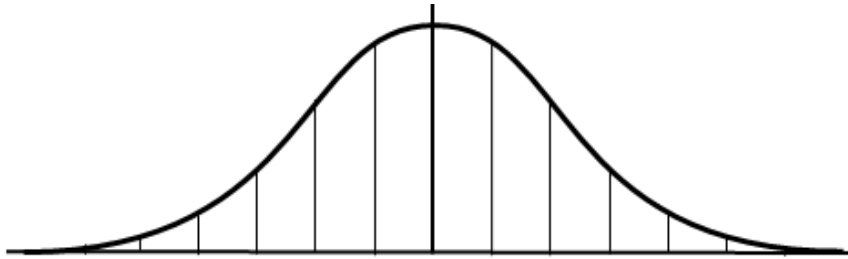




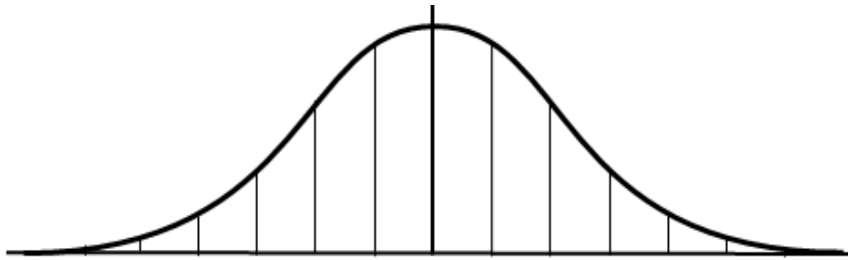
## תרגול נוסף:

### הגדרות יסודיות:

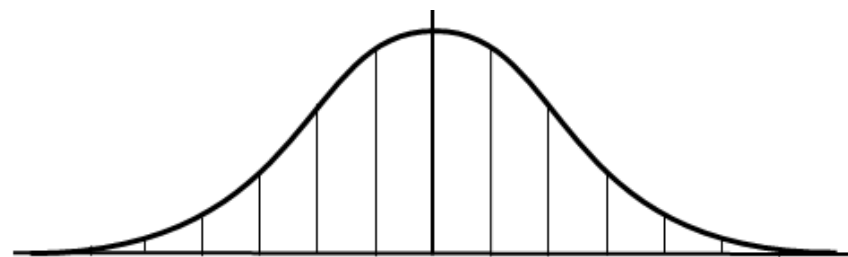
1) הציון הממוצע הוא 70 וסטיית התקן היא 5. התאם את העקומה לנתונים שקיבלת.



2) המשקל הממוצע הוא 75 ק"ג וסטיית התקן היא 15 ק"ג. התאם את העקומה לנתונים שקיבלת.

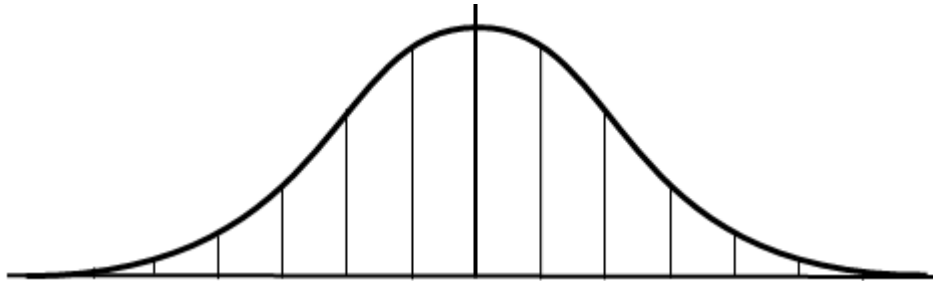


3) ציוני בחינות בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 400 וסטיית התקן היא 80.



- א. רשום מהו הציון הציוני הבחינה ונמק את קביעתך.
- ב. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו גבוה מ-520?
- ג. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו נמוך מ-320?
- ד. מספר התלמידים שציוניהם בבחינה הם בין 320 ל-520 הוא 902. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר התלמידים בבית הספר שניגשו לבחינה? נמק את תשובתך.

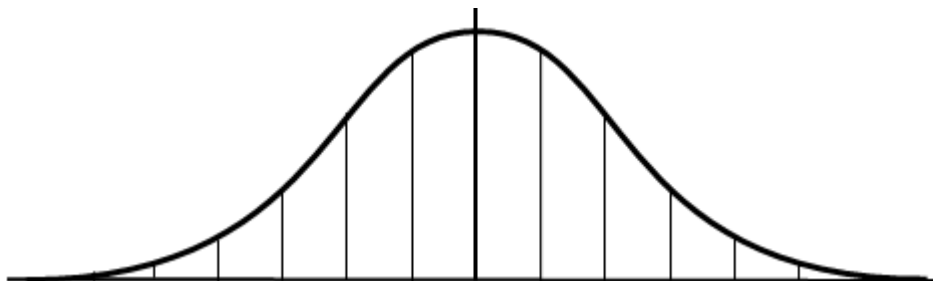
4) בבית-ספר מסוים יש 300 תלמידים. התפלגות הגבהים היא התפלגות נורמלית. הגובה הממוצע של התלמידים הוא 165 ס"מ, וסטיית התקן היא 4 ס"מ.



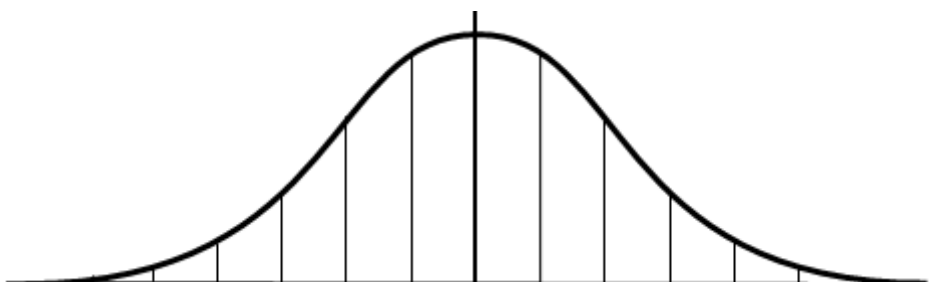
- א. מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל-161 ס"מ?
- ב. כמה תלמידים שגובהם מתחת ל-161 ס"מ (בערך) נצפה למצוא בבית הספר?
- ג. מהו מספר התלמידים בבית הספר שגובהם בין 161 ס"מ ל-169 ס"מ?
- ד. מהו מספר התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל-161 ס"מ ומעל ל-169 ס"מ?

**מציאת ממוצע:**

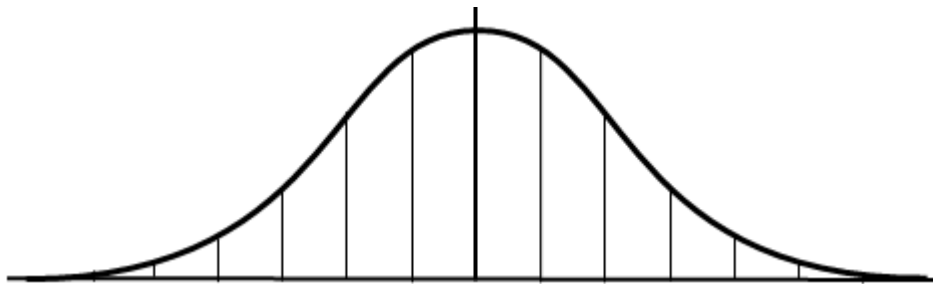
5) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 8. 84% מהציונים נמוכים מהציון 84. מצא את הציון הממוצע של הציונים.



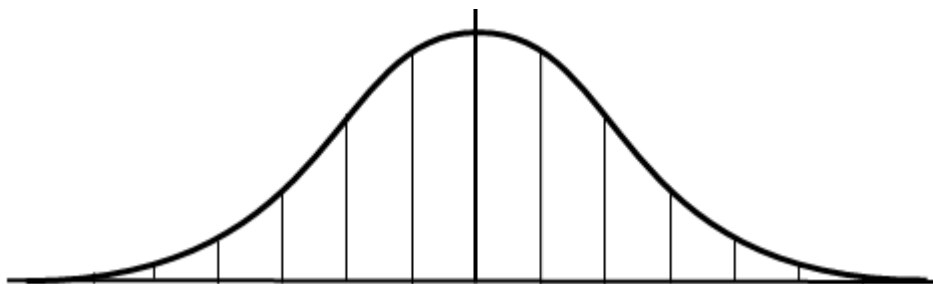
6) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 10. 93% מהציונים גבוהים מהציון 50. מצא את הציון הממוצע של הציונים.



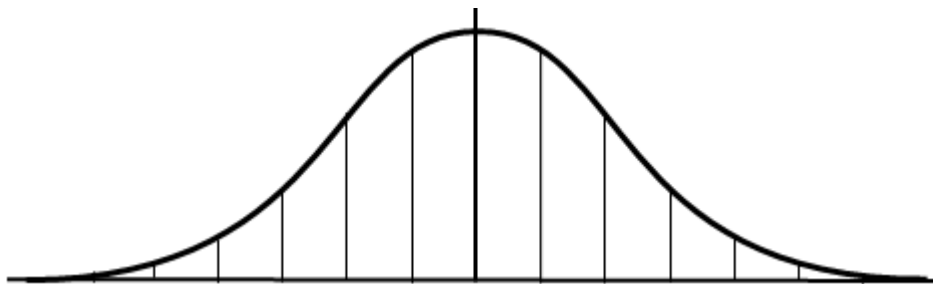
7) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 15. הציון 80 גבוה מהממוצע ב-43%. מצא את הציון הממוצע של הציונים.



8) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 12. הציון 30 נמוך מהממוצע ב-48%. מצא את הציון הממוצע של הציונים.

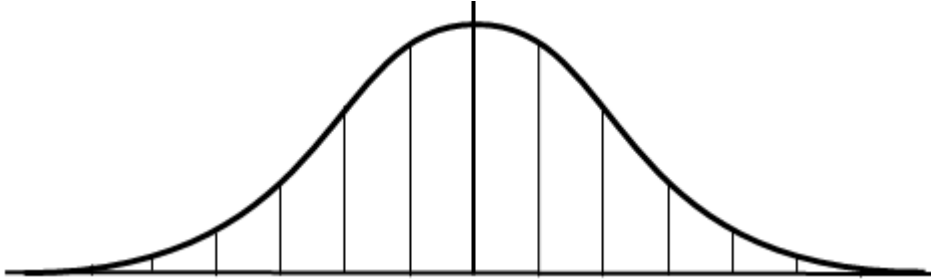


9) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 8. 16% מהציונים גבוהים מהציון 80. מצא את הציון הממוצע של הציונים.

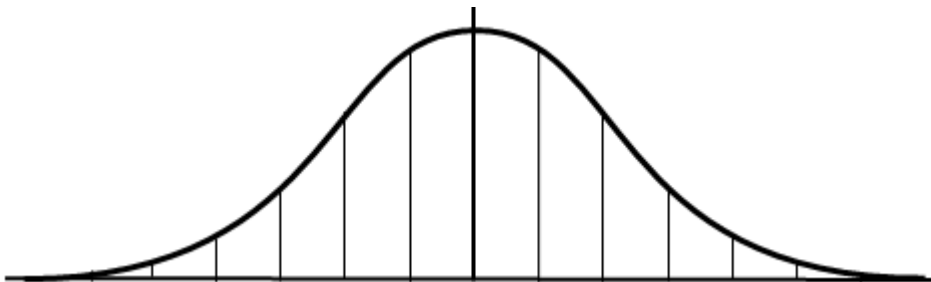


### מציאת סטיית התקן וממוצע:

10) תנובת החלב היומית של פרות מתפלגת נורמלית. ידוע ש-16% מהפרות מניבות פחות מ-20 ליטר ביום ו-2% מהפרות מניבות פחות מ-10 ליטר ביום. חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של תנובת החלב היומית של הפרות.

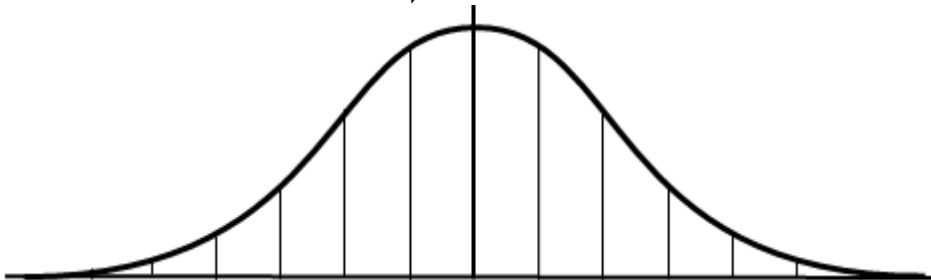


11) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ומתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. ידוע ש-16% מהציונים היו פחות מ-50 ו-84% קיבלו ציון נמוך מ-90. חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של הציונים.

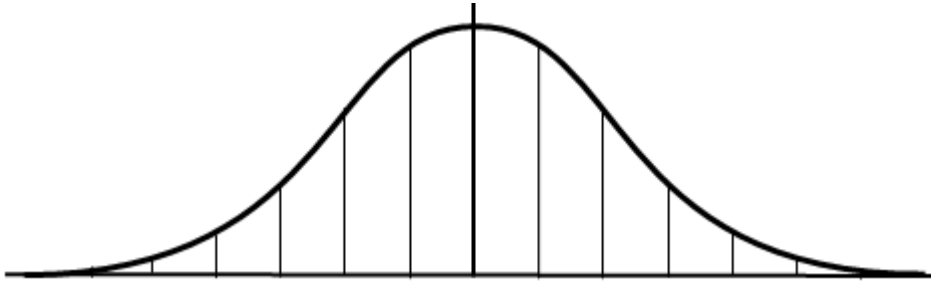


### השוואה יחסית:

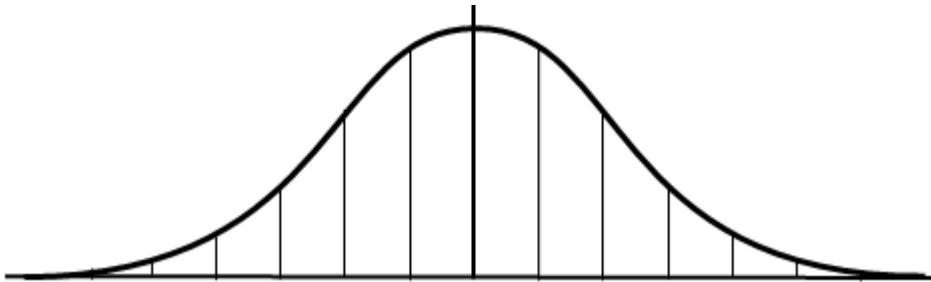
12) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ומתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. דני ניגש לשני מבחנים אלה. ממוצע הציונים במבחן באנגלית היה 62 וסטיית התקן 5 נקודות. דני קיבל במבחן זה 72 נקודות. ממוצע הציונים במבחן במתמטיקה היה 68 וסטיית התקן 8 נקודות. דני קיבל במבחן זה 84 נקודות. קבע באיזה משני המבחנים הציון של דני היה גבוה יותר בהשוואה לשאר הנבחנים והסבר את תשובתך.



**13) ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ממוצע הציונים במבחן היה 76 נקודות וסטיית התקן 8 נקודות. בשנה מסוימת התקבלו 20% מהנבחנים, בעלי ההישגים הגבוהים ביותר במבחני הכניסה. דליה שנבחנה באותה שנה קיבלה ציון 84. האם דליה התקבלה לאוניברסיטה?**

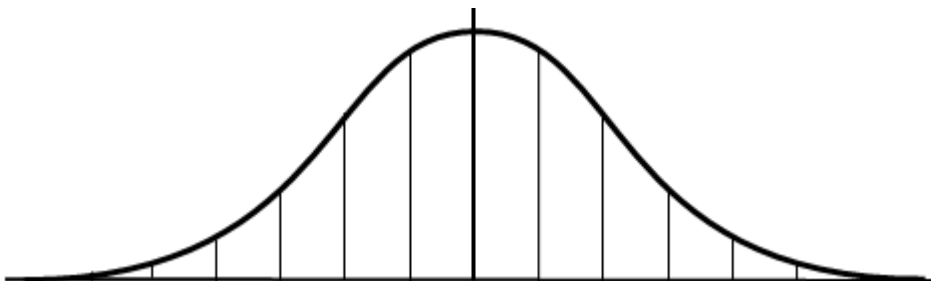


**14) ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ממוצע הציונים במבחן היה 76 נקודות וסטיית התקן 8 נקודות. בשנה מסוימת התקבלו 20% מהנבחנים, בעלי ההישגים הגבוהים ביותר במבחני הכניסה. דליה שנבחנה באותה שנה קיבלה ציון 80. האם דליה התקבלה לאוניברסיטה?**

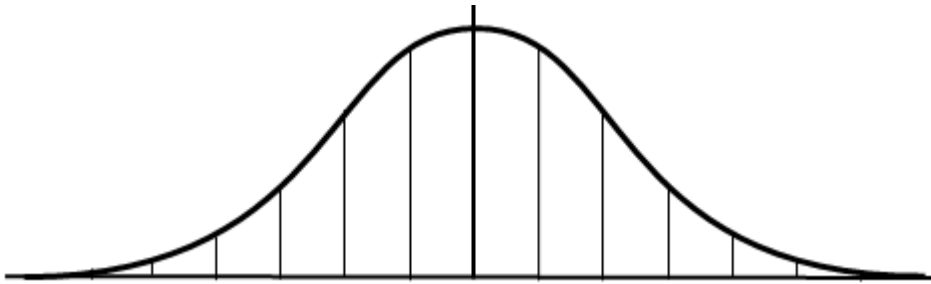


**שימוש בסימטריה של העקומה:**

**15) ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ממוצע הציונים במבחן היה 76 נקודות. בשנה מסוימת התקבלו רבע מהנבחנים, בעלי ההישגים הגבוהים מ-80. מצא את הציון הגבוה מבין רבע מקבוצת הציונים הנמוכה ביותר.**

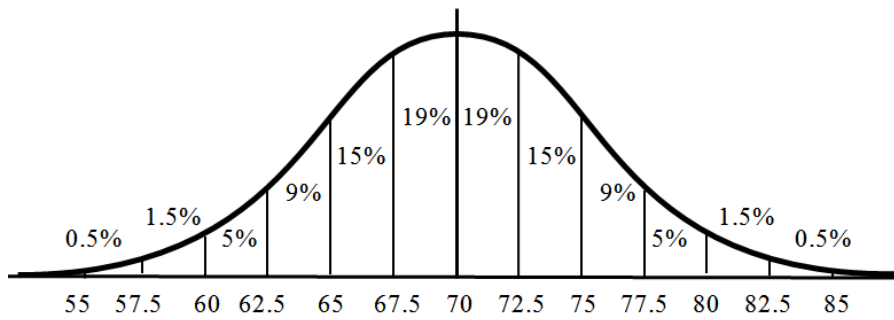


16) ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ידוע ששליש מהנבחנים קיבלו ציונים גבוהים מ-80 ומבין שליש ממקבלי הציונים הנמוכים הציון הגבוה הוא 60. מצא את הממוצע.

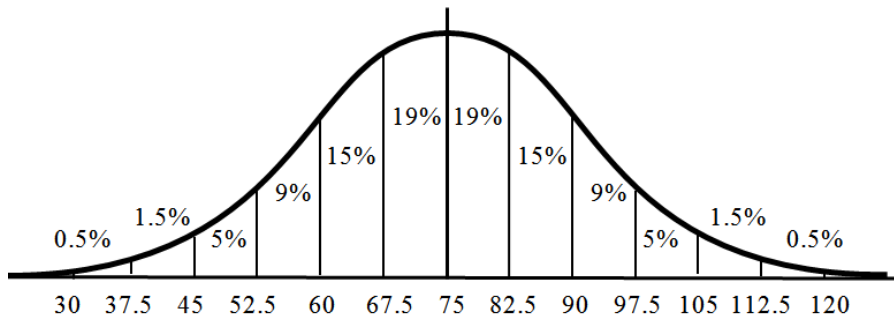


## תשובות סופיות:

(1)



(2)



(3) א. 400 ב. 0.07 ג. 0.16 ד. 0.1171

(4) א. 16% ב. 48 ג. 204 ד. 96

(5)  $\bar{x} = 76$  (6)  $\bar{x} = 65$  (7)  $\bar{x} = 57.5$  (8)  $\bar{x} = 54$  (9)  $\bar{x} = 72$

(10)  $S = 10, \bar{x} = 30$  (11)  $S = 20, \bar{x} = 70$

(12) המבחן במתמטיקה: הציון גדול בשתי סטיות תקן. המבחן באנגלית: הציון גדול בשתי סטיות תקן. לכן שניהם טובים באותה מידה.

(13) דליה התקבלה, הציון גדול בסטיית תקן אחת מהמוצע ותנאי הקבלה הוא ציון גדול בפחות מסטיית תקן אחת.

(14) דליה לא התקבלה, הציון גדול בחצי סטיית תקן מהמוצע ותנאי הקבלה הוא ציון שגדול מסטיית תקן אחת מהמוצע.

(15) 0.72 (16) 0.70

מתמטיקה 3 יחידות שאלון 803

# GOOL

בשביל התירגול

קורסים ברשת שבאמת עובדים!



בואו לגלות את  
סודות ההצלחה בלימודים



## תלמידים יקרים

ספר תרגילים זה הוא פרי שנות ניסיון רבות בהגשה לבחינות הבגרות במתמטיקה.

שאלות תלמידים וטעויות נפוצות וחוזרות הולידו את הרצון להאיר את הדרך הנכונה לעומדים בפני מקצוע חשוב זה.

הספר מסודר לפי נושאים ומכיל את כל חומר הלימוד על פי תכנית הלימודים של משרד החינוך. כל פרק פותח בסיכום ההגדרות, המשפטים והמתכונים הקשורים לנושא הפרק, לאחריו מופיעה טבלת הסרטונים באתר ולבסוף קובץ תרגילים. הניסיון מלמד כי לתרגול בקורס זה חשיבות יוצאת דופן, ולכן ספר זה בולט בהיקפו ובמגוון התרגילים המופיעים בו.

**לכל התרגילים בספר פתרונות מלאים באתר [www.bagrut.co.il](http://www.bagrut.co.il)**

**הפתרונות מוגשים בסרטוני וידאו המלווים בהסבר קולי, כך שאתם רואים את התהליכים בצורה מובנית, שיטתית ופשוטה, ממש כפי שנעשה בשיעור פרטי. הפתרון המלא של השאלה מכוון ומוביל לדרך חשיבה נכונה בפתרון בעיות דומות מסוג זה.**

תקוותנו היא שספר זה ישמש מורה-דרך לכם התלמידים ויוביל אתכם להצלחה.



© [www.bagrut.co.il](http://www.bagrut.co.il)

## תוכן העניינים:

### פרק 1 – בעיות מילוליות: 8.....

8..... : הקדמה

8..... : שאלות יסודיות עם אחוזים

10..... : בעיות מילוליות בהנדסה

10..... : בעיות יסודיות

11..... : בעיות עם מרובעים

12..... : בעיות עם משולשים

12..... : בעיות עם עיגולים

13..... : בעיות בהנדסת המרחב

14..... : בעיות תנועה

20..... : שאלות מסכמות – בעיות מילוליות

25..... : שאלות מתוך מאגר משרד החינוך

29..... : תשובות סופיות

### פרק 2 – גיאומטריה אנליטית: 31.....

31..... : הישר

31..... : הגדרות בסיסיות

31..... : חיתוך עם הצירים ובין ישרים

31..... : מרחק בין שתי נקודות

32..... : משוואת הקו הישר

33..... : ישרים מקבילים

33..... : ישרים מאונכים

34..... : אמצע קטע

35..... : הוכחות צורות מישוריות

35..... : שאלות מסכמות

39..... : שאלות מתוך מאגר משרד החינוך - הישר

41..... : תרגול נוסף

41..... : הגדרות בסיסיות

42..... : חיתוך עם הצירים ובין ישרים

43..... : מרחק בין שתי נקודות

48..... : משוואת הקו הישר

52..... : ישרים מקבילים

54..... : ישרים מאונכים

58..... : אמצע קטע

61.....	אנך אמצעי :
62.....	תשובות סופיות :
67.....	המעגל :
67.....	משוואת המעגל :
68.....	חיתוך של מעגל עם הצירים :
68.....	חיתוך של מעגל וישר :
68.....	יחס בין נקודה למעגל :
69.....	משפטים חשובים במעגל :
69.....	משיק למעגל :
70.....	בעיות שונות – מעגל :
72.....	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך - המעגל :
74.....	תרגול נוסף :
74.....	משוואת המעגל :
77.....	חיתוך של מעגל עם הצירים :
78.....	חיתוך של מעגל וישר :
79.....	יחס בין נקודה למעגל :
79.....	משפטים חשובים במעגל :
80.....	משיק למעגל :
82.....	תשובות סופיות :
<b>85.....</b>	<b>פרק 3 – חשבון דיפרנציאלי - פונקציה פולינומית :</b>
85.....	חישוב נגזרות :
86.....	מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה :
87.....	מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע :
89.....	מציאת נקודות קיצון ותחומי עלייה וירידה :
89.....	פונקציות עם פרמטרים :
90.....	חקירת פונקציה :
91.....	נקודות קיצון מוחלטות :
92.....	תרגול נוסף :
92.....	חישוב נגזרות :
93.....	מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה :
98.....	מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע :
101.....	מציאת נקודות קיצון ותחומי עלייה וירידה :
104.....	פונקציות עם פרמטרים :
106.....	חקירת פונקציה :
108.....	נקודות קיצון מוחלטות :
109.....	קשר בין פונקציה לנגזרת :

110.....	סרטוט גרפים עפ"י תנאים נתונים :
112 .....	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך – פונקציה פולינומית :
116 .....	תשובות סופיות :
<b>126 .....</b>	<b>פרק 4 - חשבון דיפרנציאלי - פונקציה רציונאלית :</b>
126.....	חישוב נגזרות :
126.....	מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה :
127.....	מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע :
127.....	פונקציות עם פרמטרים :
128.....	חקירת פונקציה רציונאלית :
130 .....	תרגול נוסף :
130.....	חישוב נגזרות :
132.....	מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה :
136.....	מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע :
139.....	מציאת נקודות קיצון :
140.....	פונקציות עם פרמטרים :
142.....	חקירת פונקציה רציונאלית :
153 .....	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך – פונקציה רציונאלית :
155 .....	תשובות סופיות :
<b>166 .....</b>	<b>פרק 5 – חשבון דיפרנציאלי - פונקצית שורש :</b>
166.....	חישוב נגזרות :
166.....	מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה :
167.....	מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע :
167.....	פונקציות עם פרמטרים :
168.....	חקירת פונקצית שורש :
170 .....	תירגול נוסף :
170.....	חישוב נגזרות :
171.....	מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה :
174.....	מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע :
175.....	מציאת נקודות קיצון :
177.....	פונקציות עם פרמטרים :
179.....	חקירת פונקצית שורש :
184 .....	שאלות מתוך מאגר משרד החינוך – פונקצית שורש :
185 .....	תשובות סופיות :

**פרק 6 – בעיות מילוליות של ערך קיצון: 191 .....**

- 191..... בעיות קיצון עם מספרים :  
191..... בעיות קיצון בהנדסת המישור :  
192..... בעיות קיצון בפונקציות וגרפים :  
193..... בעיות קיצון בהנדסת המרחב :  
194 ..... שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :  
198 ..... תרגול נוסף :  
198..... בעיות קיצון עם מספרים :  
199..... בעיות קיצון בהנדסת המישור :  
201..... בעיות קיצון בפונקציות וגרפים :  
203..... בעיות קיצון בהנדסת המרחב :  
204 ..... תשובות סופיות :

**פרק 7 - חשבון אינטגרלי: 206 .....**

- 206..... אינטגרל לא מסוים :  
206..... מציאת פונקציה קדומה :  
209..... האינטגרל המסוים :  
210..... חישובי שטחים :  
217..... חישובי שטחים עם פרמטר :  
218 ..... תרגול נוסף :  
218..... אינטגרל לא מסוים :  
219..... מציאת פונקציה קדומה :  
220..... האינטגרל המסוים :  
221..... חישובי שטחים :  
224..... חישובי שטחים עם פרמטר :  
226 ..... שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :  
231 ..... תשובות סופיות :

**פרק 8 – שאלות מבגרויות: 235 .....**

- 235 ..... בעיות מילוליות :  
243 ..... תשובות סופיות :  
244 ..... גיאומטריה אנליטית :  
244..... הישר :  
253..... המעגל :  
264 ..... תשובות סופיות :  
264..... ישר :  
265..... מעגל :

267	.....	חשבון דיפרנציאלי :
267	.....	פונקציות פולינום :
268	.....	פונקציות רציונליות :
272	.....	פונקציות שורש :
274	.....	תשובות סופיות :
274	.....	בעיות מילוליות של ערך קיצון :
282	.....	תשובות סופיות :
283	.....	חשבון אינטגרלי :
292	.....	תשובות סופיות :

# פרק 1 – בעיות מילוליות:

## הקדמה:

הערה: השאלות בחלק זה מהוות הקדמה לנושא בעיות מילוליות.

(1) **בסרטון זה מוסבר מהי בעיה מילולית וכיצד פותרים אותה.**

א. סכום שני מספרים 43. מספר אחד גדול ב-15 מהשני. מצא את המספרים.

ב. סכום הגילים של שלושה אחים הוא 37. האח הבינוני גדול ב-3 שנים מהאח הצעיר, וגילו של האח הבכור גדול פי שניים מגילו של האח הבינוני. מהו גילו של כל אח?

(2) 3 חבילות קמח ו-4 חבילות סוכר עולות ביחד 76 שקלים, ואילו 10 חבילות קמח ו-2 חבילות סוכר עולות יחד 140 שקלים. כמה עולה חבילת סוכר וכמה עולה חבילת קמח?

(3) הוצאת ספרים הזמינה ספרים מבית-דפוס. המשלוח היה אמור להגיע ב-20 ארגזים בינוניים, אולם נארז בארגזים גדולים יותר, ובכל אחד מהם 10 ספרים יותר, לכן נשלחו 16 ארגזים בלבד. כמה ספרים הוזמנו על ידי הוצאת הספרים?

(4) כדי לשכור משאית לטיול על הכיתה כולה לשלם 4,200 שקלים. מאחר ש-8 תלמידים לא יצאו לטיול, כל תלמיד מהנותרים היה צריך להוסיף 60 שקלים לסכום המקורי. כמה תלמידים בכיתה? מהו הסכום המקורי שכל תלמיד היה צריך לשלם?

(5) סוחר קנה מספר כוסות במחיר כולל של 1800 שקלים. 5 כוסות נשברו ולכן את היתר מכר ברווח של 40 שקלים לכוס. כמה כוסות קנה הסוחר, אם הרוויח בעסקה 700 שקלים?

## **שאלות יסודיות עם אחוזים:**

(6) **בסרטון זה מוסבר מהו אחוז.**

חולצה עולה 280 שקלים.

א. בסוף העונה היא עולה ב-25% פחות ממחירה הקודם. מהו מחירה החדש של החולצה?

ב. בסוף העונה החולצה עולה 25% ממחירה הקודם. מהו מחירה החדש של החולצה?

ג. החולצה התייקרה ב-20%. מהו מחירה החדש? מהו מחיר ההתייקרות?

(7) לאדם יש  $x$  שקלים. הוא הוציא 20% מכספו.

א. הבע באמצעות  $x$  את מחיר ההוצאה.

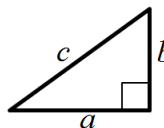
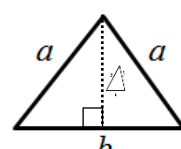
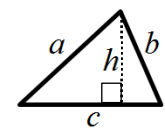
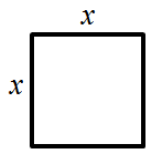
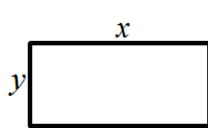
ב. הבע באמצעות  $x$  את הסכום שנשאר לו.

- 8) סוחר קנה סחורה ב- $a$  שקלים והרוויח 35% במכירה. בכמה מכר הסוחר את הסחורה?
- 9) לדני  $x$  גולות. ליוסי יש 60% מכמות הגולות של דני. לאלון יש ב-30% גולות יותר משיש לדני וליובל יש ב-25% גולות פחות מאשר לדני. הבע את מספר הגולות שיש לכל אחד.
- 10) במיכל יש  $m$  ליטרים של כוהל. ביום הראשון מתנדפים 10% מהכוהל שבמיכל. ביום השני מתנדפים 30% מכמות הכוהל שנשאר. מהי כמות הכוהל שנשאר לאחר יומיים?
- 11) בתחילת השנה הועלה המחיר המקורי של אופנוע ב-20%, ואילו בסוף השנה הוזל המחיר ב-20%. נתון כי המחיר של האופנוע לאחר ההוזלה בסוף השנה הוא 2400 שקלים. מצא את מחירו המקורי של האופנוע.
- 12) מחירו של ארון, בתוספת ההובלה לבית הלקוח, הוא 900 שקלים. אם יתייקר הארון ב-25% ומחיר ההובלה לא ישתנה, יהיה על הלקוח לשלם בסך-הכול 1100 שקלים. חשב את מחיר הארון.
- 13) ראובן שילם 31 שקלים בעבור 5 ק"ג תפוחים ו-8 ק"ג אגסים. כעבור שבוע עלה מחיר האגסים ב-25%, אך מחיר התפוחים לא השתנה. ראובן שילם עתה 35 שקלים בעבור 5 ק"ג תפוחים ו-8 ק"ג אגסים. חשב את מחירו של ק"ג אגסים לפני עליית המחיר.
- 14) סכום כסף חולק כולו בין שלושה אחים. הבכור קיבל 48% מהסכום, השני קיבל 33% מהסכום, והשלישי קיבל 28,500 שקלים. מצא איזה סכום כסף חולק בין שלושת האחים.
- 15) אדם מכר סחורה ב-4800 ₪ והרוויח במכירה זו 20%. באיזה סכום קנה את הסחורה?
- 16) שני פועלים מרוויחים יחד 2700 ₪. פועל אחד מרוויח 20% פחות מהפועל השני. כמה משתכר כל פועל?
- 17) אריה קיבל תוספת יוקר של 2% למשכורתו, כעבור חצי שנה קיבל תוספת יוקר נוספת של 4%. משכורתו של אריה לאחר התוספת השנייה גדולה ב-304 שקלים ממשכורתו ההתחלתית. מה הייתה משכורתו ההתחלתית של אריה?
- 18) מחירו של מוצר ירד תחילה ב-10% ולאחר מכן עלה ב-25%. מחירו הסופי היה 90 ₪. מה היה מחירו ההתחלתי?



## בעיות מילוליות בהנדסה:

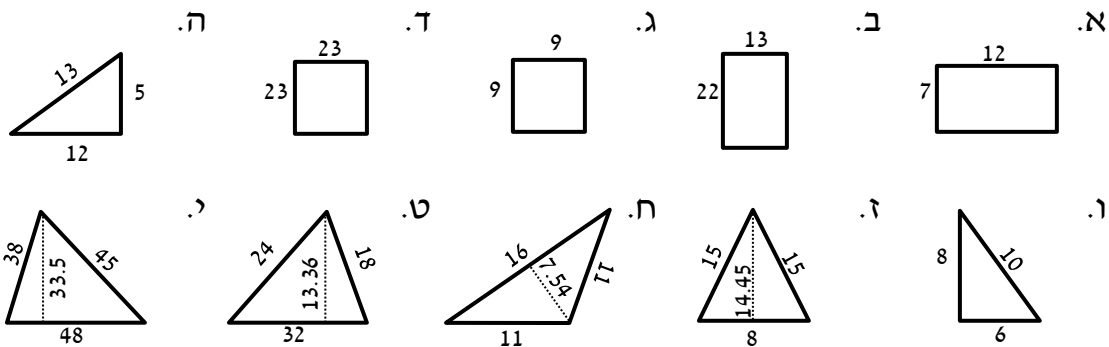
תזכורת:

משולש ישר זווית	משולש שווה שוקיים	משולש כללי	ריבוע	מלבן
				
$S = \frac{a \cdot b}{2}$	$S = \frac{b \cdot h}{2}$	$S = \frac{c \cdot h}{2}$	$S = x^2$	$S = x \cdot y$
$P = a + b + c$	$P = 2a + b$	$P = a + b + c$	$P = 4x$	$P = 2(x + y)$

משפט פיתגורס במשולש ישר זווית:  $a^2 + b^2 = c^2$ .

### בעיות יסודיות:

(19) חשב את ההיקפים והשטחים של הצורות הבאות:



(20) נתון מלבן שאורכו 5 ס"מ ורוחבו 8 ס"מ. מגדילים את אורכו ב-2 ס"מ ואת רוחבו ב-3 ס"מ.

- א. מה יהיה שטח המלבן החדש?
- ב. מה יהיה היקף המלבן החדש?

(21) נתון ריבוע בעל אורך צלע של 12 ס"מ. מגדילים את אורכו ב-25% ואת רוחבו מקטינים ב-25%.

- א. איזו צורה הנדסית התקבלה?
- ב. מה יהיה שטח הצורה?
- ג. מה יהיה היקף הצורה?

22) נתון משולש ישר זווית שאורכי ניצביו הם 24 ס"מ ו-7 ס"מ.

- א. מה הוא אורך היתר במשולש?
- ב. חשב את שטח והיקף המשולש.
- ג. מגדילים את הניצב הקטן פי 2 ומקטינים את הניצב הארוך ב-15%.  
חשב את אורך היתר של המשולש החדש, היקף המשולש ושטחו.

23) כתוב את הביטויים הבאים:

- א. מסמנים ב- $x$  את אורכו של מלבן. רוחב המלבן גדול ב-3 מאורכו. הבע באמצעות  $x$  את רוחב המלבן, היקף המלבן ושטח המלבן.
- ב. מסמנים ב- $x$  את אורכו של מלבן. רוחב המלבן גדול פי 4 מאורכו. הבע באמצעות  $x$  את רוחב המלבן, היקף המלבן ושטח המלבן.
- ג. מסמנים ב- $x$  את אורכו של מלבן. רוחב המלבן קטן ב-5 מאורכו. הבע באמצעות  $x$  את רוחב המלבן, היקף המלבן ושטח המלבן.
- ד. מסמנים ב- $x$  את אורכו של מלבן. רוחב המלבן קטן פי 6 מאורכו. הבע באמצעות  $x$  את רוחב המלבן, היקף המלבן ושטח המלבן.
- ה. מסמנים ב- $x$  את אורכו של מלבן. היקף המלבן הוא 36 יחידות אורך. הבע באמצעות  $x$  את רוחב המלבן ושטח המלבן.
- ו. מסמנים ב- $x$  את אורכו של מלבן. שטח המלבן הוא 48 יחידות ריבועיות. הבע באמצעות  $x$  את רוחב המלבן והיקף המלבן.
- ז. מסמנים צלע של ריבוע ב- $x$ . מגדילים את אורך הריבוע ב-30% ומקטינים את רוחבו ב-20%. הבע באמצעות  $x$  את מידות המלבן שהתקבל, שטחו והיקפו.

**בעיות עם מרובעים:**

24) אם נגדיל את צלעותיו של ריבוע ב-3 ס"מ ו-5 ס"מ נקבל מלבן ששטחו גדול ב-47 סמ"ר משטח הריבוע. מצא את צלע הריבוע.

25) אם נקצר את אורכו של מלבן ב-5 ס"מ ונגדיל את רוחבו ב-2 ס"מ לא יגדל שטחו. אם נגדיל את אורכו ב-10 ס"מ ונקצר את רוחבו ב-2 ס"מ גם אז לא יגדל שטחו. חשב את אורכי צלעות המלבן ואת שטחו.

26) נתון ריבוע שצלעו היא  $x$  ס"מ. בנו מלבן שרוחבו קטן ב-5 ס"מ מצלע הריבוע ואורכו שווה לצלע הריבוע.

- א. הבע באמצעות  $x$  את היקף המלבן.
- ב. חשב את  $x$  אם היקף המלבן הוא  $\frac{2}{3}$  מהיקף הריבוע.

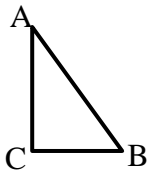
27) הגדילו צלע אחת של ריבוע ב-20% והקטינו את הצלע השניה ב-10%. היקף המלבן שהתקבל היה גדול ב-4 ס"מ מהיקף הריבוע. מצא את אורך צלע הריבוע.

### בעיות עם משולשים:

28) נתון משולש שווה שוקיים שבו הגובה לבסיס גדול ב-2 ס"מ מהבסיס. שטח המשולש הוא 60 סמ"ר. חשב את אורך בסיס המשולש.

29) סכום הניצבים של משולש ישר זווית הוא 14 ס"מ ושטחו הוא 24 סמ"ר. מצא את אורכי הניצבים של המשולש.

30) סכום הניצבים של משולש ישר זווית הוא 7 ס"מ ושטחו הוא 24 סמ"ר. חשב את אורכי הניצבים של המשולש אם אורך היתר הוא 5 ס"מ.



31) במשולש ישר זווית ABC אורך היתר הוא 24.4 ס"מ. אורך הניצב AC גדול ב-20% מאורך הניצב BC. חשב את היקף המשולש.

32) במשולש שווה שוקיים אורך הגובה לבסיס הוא 24 ס"מ. היקף המשולש הוא 96 ס"מ. חשב את אורך שוק המשולש.

33) במשולש ישר זווית אורך היתר הוא 13 ס"מ. ההפרש בין שטחי הריבועים הבנויים על הניצבים הוא 119 ס"מ. חשב את אורכי הניצבים.

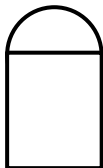
### בעיות עם עיגולים:

34) בסרטון זה מוסברים ההגדרות של העיגול, שטח העיגול והיקפו.

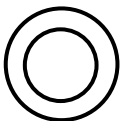
א. היקפו של עיגול הוא 44 ס"מ. חשב את שטחו.



ב. הצורה שבאיור היא  $\frac{3}{4}$  עיגול. היקף הצורה שווה ל-45 ס"מ. חשב את אורך הרדיוס של העיגול.



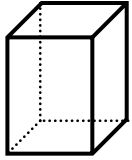
ג. שטח צורה המורכבת מריבוע וחצי עיגול הוא 30 סמ"ר. חשב את רדיוס חצי העיגול.



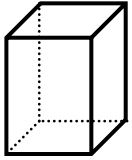
ד. שטח טבעת הוא  $55\pi$  סמ"ר. הרדיוס הפנימי הוא 3 ס"מ. חשב את הרדיוס החיצוני של הטבעת.

**בעיות בהנדסת המרחב:**

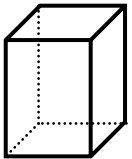
**35) בסרטון זה מוצגת התיבה ואופן החישוב של נפחה ושטח פניה.**



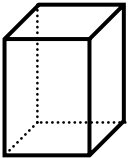
א. שטח בסיס של תיבה שבסיסה ריבוע הוא 400 סמ"ר. גובה התיבה גדול ב-30% מצלע הבסיס. חשב את נפח התיבה.



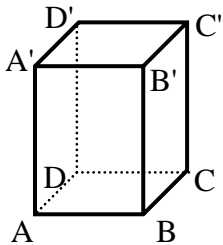
ב. בתיבה שבסיסה ריבוע הגובה גדול ב-2 ס"מ מצלע הבסיס. סכום שטחי 4 הפאות הוא 480 סמ"ר. חשב את נפח התיבה.



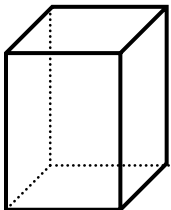
36) גובה של תיבה ריבועית הוא 15 ס"מ ונפחה הוא 540 סמ"ק. חשב את צלע הבסיס ואת שטח הפנים של התיבה.



37) בתיבה צלע אחת של הבסיס קטנה ב-2 ס"מ מהצלע האחרת של הבסיס. הגובה של התיבה שווה לצלע הארוכה של הבסיס. שטח הפנים של התיבה הוא 168 סמ"ר. חשב את צלעות הבסיס של התיבה, את גובהה ואת נפחה.

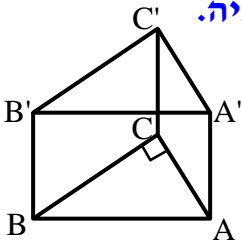


38) אורך הגובה של תיבה ACBDA'B'C'D' הוא 24 ס"מ. אורכי צלעות הבסיס הם 3 ס"מ ו-4 ס"מ. א. חשב את אורך אלכסון הבסיס AC. ב. חשב את אורך אלכסון התיבה AC'.



39) רוצים לצפות בטאפט קירות ותקרה של חדר שצורתו תיבה ריבועית. מחיר טאפט לתקרה הוא 5 ₪ למ"ר ומחיר טאפט לקיר הוא 3 ₪ למ"ר. גובה החדר הוא 6 מטרים. העלות הכוללת של כל הציפוי הוא 368 ₪. חשב את אורך החדר.

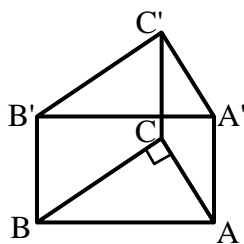
**40) בסרטון זה מוצגת המנסרה המשולשת ואופן החישוב של נפחה ושטח פניה.**



א. נתונה מנסרה שבסיסה משולשים ישרי זווית ( $\angle ACB = 90^\circ$ ).

נתון:  $AB = 10$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ.

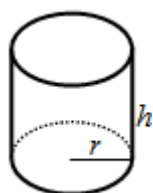
גובה המנסרה הוא 12 ס"מ. חשב את נפח המנסרה.



- ב. נתונה מנסרה משולשת שבסיסה משולשים ישרי זווית. ניצב אחד של הבסיס גדול פי 3 מהניצב האחר וגובה המנסרה גדול פי 4 מאורך הניצב הקצר. נפח המנסרה הוא 162 סמ"ק. חשב את אורכי הניצבים של הבסיס.

**41) בסרטון זה מוצג הגליל ואופן החישוב של נפחו ושטח פניו.**

- א. רדיוס הבסיס של גליל הוא 5 ס"מ וגובהו 8 ס"מ. חשב את נפח הגליל.



- ב. שטח הבסיס של גליל הוא  $81\pi$  סמ"ר.  
 1. חשב את רדיוס הגליל.  
 2. נתון כי גובה הגליל גדול ב-2 ס"מ מרדיוס הבסיס. חשב את נפח הגליל.

- ג. נפח גליל הוא  $180\pi$  סמ"ק וגובהו הוא 20 ס"מ. חשב את רדיוס הבסיס.

- ד. גובה גליל גדול ב-20% מרדיוס הבסיס. נפח הגליל הוא  $150\pi$  סמ"ק. מצא את רדיוס הבסיס של הגליל.

**בעיות תנועה:**

**42) בסרטון זה מוסבר מהי בעיית תנועה ומהן השלבים לפתרונה.**

**43) ענה על השאלות הבאות:**

- א. מכונית נוסעת במהירות 80 קמ"ש במשך 3 שעות. איזה מרחק היא עברה?  
 ב. הולך רגל הולך במהירות של 4 קמ"ש במשך שעתיים. איזה מרחק הוא עבר?  
 ג. מטוס עובר מרחק של 2,000 ק"מ במשך 2.5 שעות. באיזה מהירות הוא טס?  
 ד. משאית עוברת מרחק של 100 ק"מ במשך 4 שעות מידי יום. באיזה מהירות היא נוסעת?  
 ה. אופנוע עובר מרחק של 120 ק"מ במהירות קבועה של 60 קמ"ש. כמה זמן הוא נסע?  
 ו. אוטובוס עובר מרחק כולל של 50 ק"מ במהירות של 20 קמ"ש. כמה זמן הוא נסע?

44) העבר בין יחידות הזמן הבאות :

- א. כמה דקות הם חצי שעה?
- ב. כמה דקות הם רבע שעה?
- ג. כמה דקות הם  $\frac{1}{5}$  משעה?
- ד. כמה דקות הם  $\frac{1}{12}$  משעה?
- ה. כמה דקות הם 0.3 משעה?
- ו. נעמה נוסעת במשך 240 דקות. כמה שעות נסעה?
- ז. שי נוסע במשך 150 דקות. כמה שעות נוסע שי?
- ח. אסף נוסע במשך שעה ו-20 דקות. כמה דקות נסע אסף בסה"כ?
- ט. שני נוסעת במשך 3.2 שעות. כמה דקות נסעה שני?
- י. שרון הולכת במשך 1.25 שעות. כמה דקות הולכת שרון?

45) מכונית נוסעת במהירות של 70 קמ"ש במשך שעתיים, לאחר מכן נוסעת במהירות של 80 קמ"ש במשך 3 שעות נוספות. מה המרחק הכולל שעברה המכונית?

46) רוני רץ במשך 30 דקות במהירות של 10 קמ"ש, לאחר מכן רץ במשך שעה נוספת במהירות של 7 קמ"ש. איזה מרחק עבר רוני?

47) מכונית עוברת מרחק של 20 ק"מ במשך 20 דקות. לאחר מכן עוברת מרחק של 30 ק"מ במשך 10 דקות. באיזו מהירות נסעה המכונית בכל שלב?

48) מטוס עובר מרחק של 300 ק"מ במשך 15 דקות, לאחר מכן הוא מאט ועובר מרחק של 800 ק"מ במשך 48 דקות. מצא את מהירות המטוס בשני השלבים.

49) משאית נוסעת מעיר A לעיר B. את מחצית הדרך הראשונה עברה במהירות של 80 קמ"ש ואת מחצית הדרך השנייה עברה בשעה אחת. המרחק בין הערים A ו-B הוא 120 ק"מ.

- א. מצא במשך כמה זמן עברה המשאית את מחצית הדרך הראשונה.
- ב. מצא באיזו מהירות נסעה המשאית במחצית הדרך השנייה.
- ג. מהו הזמן הכולל שנסעה המשאית מעיר A לעיר B?
- ד. באיזו מהירות הייתה נוסעת המשאית אם הייתה עוברת את כל הדרך במהירות קבועה באותו הזמן שמצאת בסעיף הקודם? עגל תשובתך למספר שלם.

50) אוטובוס ומכונית יוצאים בו זמנית מעיר א' לעיר ב'. האוטובוס נוסע במהירות קבועה של 60 קמ"ש ומגיע לעיר ב' לאחר 3.5 שעות.

- א. לאחר כמה זמן תגיע המכונית אם ידוע כי היא נסעה במהירות קבועה של 100 קמ"ש?  
ב. לאחר כמה זמן תגיע המכונית אם ידוע כי היא עברה את מחצית הדרך הראשונה במהירות של 60 קמ"ש ואת מחצית הדרך השנייה במהירות של 120 קמ"ש?

51) שתי מכוניות יצאו יחד מעיר א' לעיר ב'. המרחק בין הערים הוא 100 ק"מ. המכונית הראשונה נסעה כל הדרך במהירות קבועה של 100 קמ"ש. המכונית השנייה נסעה במשך 15 דקות במהירות של 120 קמ"ש. לאחר מכן עצרה להתרעננות של 15 דקות נוספות וחזרה לנסיעתה. ידוע כי שתי המכוניות הגיעו לעיר ב' יחד.

- א. כמה זמן נסעה המכונית הראשונה מעיר א' לעיר ב'?  
ב. מצא את מהירות המכונית השנייה לאחר שחזרה לנסיעתה.

52) משאית נוסעת מחיפה לאילת. היא נסעה במשך 5 שעות במהירות מסוימת ובמשך 3 שעות נוספות במהירות הגדולה ב-20 קמ"ש ממהירותה הקודמת. מצא באיזו מהירות נסעה לראשונה אם המרחק בין שתי הערים הוא 540 ק"מ.

53) רוכב אופנוע נוסע מעיר A לעיר B במהירות קבועה במשך 6 שעות. בדרכו חזרה הוא מקטין את מהירותו ב-15 קמ"ש. דרכו חזרה ארכה 8 שעות. מצא את המרחק בין שתי הערים.

54) הולך רגל יצא מת"א לכיוון חדרה. הוא צעד במהירות קבועה. כעבור 4 שעות יצא אחריו רוכב קטנוע שמהירותו גדולה ב-15 קמ"ש ממהירותו של הולך הרגל. כעבור שעתיים נפגשו השניים.

- א. מצא את מהירות הולך הרגל ואת מהירות רוכב הקטנוע.  
ב. מצא את המרחק שעברו עד המפגש.

55) שני הולכי רגל יצאו לצעדת בוקר. הם יצאו מאותו מקום בשעה 6:00 בבוקר. הולך הרגל הראשון צועד במהירות קבועה של 8 קמ"ש. הולך הרגל השני צעד במהירות של 6 קמ"ש עד 9:00 בבוקר, אך אז הגביר את מהירותו ב-3 קמ"ש ולכן הגיע באותו הזמן כמו הולך הרגע הראשון. חשב איזה מרחק עברו הולכי הרגל ובאיזו שעה נפגשו.

56) מכונית א' יצאה מעיר A בזמן שמכונית ב' יצאה מעיר B. הן נסעו זו לקראת זו ונפגשו כעבור 4 שעות. המרחק בין עיר A לעיר B הוא 500 ק"מ. מצא את מהירויות כלי הרכב כאשר ידוע שמהירות מכונית א' גדולה פי 1.5 ממהירות המכונית השנייה.

**57)** מכונית נסעה מהכפר לקיבוץ במהירות של 60 קמ"ש. בדרכה חזרה נסעה במהירות הגדולה ב-15 קמ"ש ממהירותה הקודמת. סה"כ ארכה נסיעתה 9 שעות. מצא את המרחק בין הכפר לקיבוץ.

**58)** מונית ומשאית נוסעות בין שתי ערים A ו-B. מהירות המשאית היא 60 קמ"ש ומהירות המונית היא 80 קמ"ש. הזמן שלוקח למשאית לעשות את הדרך כולה גדול בשעה וחצי מהזמן הנדרש למונית. חשב מהו המרחק בין שתי הערים.

**59)** המרחק בין עיר א' לעיר ב' הוא 580 ק"מ. בשעה 10:00 בבוקר יצא רכב משא מעיר א' לכיוון עיר ב' במהירות 75 קמ"ש. כעבור 30 דקות יצאה מכונית מעיר ב' לכיוון עיר א' ונסעה במהירות 80 קמ"ש. שני הרכבים נפגשו בדרך שבין הערים. מצא את שעת המפגש ואת המרחק שעבר כל אחד מכלי הרכב.

**60)** בשעה 6:00 בבוקר יצא הולך רגל מעיר A במהירות קבועה של 5 קמ"ש. בשעה 9:30 יצא מאותה העיר רוכב אופניים שמהירות 20 קמ"ש ולכן הגיע לעיר B שעתיים וחצי לפני הולך הרגל. מה המרחק בין שתי הערים?

**61)** שני רוכבי אופניים יוצאים זה לקראת זה משני מקומות שונים. הרוכב הראשון יצא בשעה 9:00 בבוקר והשני יצא בשעה 11:00 בבוקר. הם נפגשו בשעה 15:00 אחה"צ. הרוכב השני רכב מהירות הגדולה ב-6 קמ"ש ממהירות הרוכב הראשון. מצא את מהירויות הרוכבים אם המרחק בין שני המקומות הוא 204 ק"מ.

**62)** המרחק בין שתי ערים הוא 460 ק"מ. בשעה 5:00 בבוקר יצא רכב מעיר א' לעיר ב' במהירות 95 קמ"ש. בשעה 6:15 יצא קטנוע מעיר ב' לעיר א' במהירות של 40 קמ"ש. הקטנוע התעכב בדרך ל-45 דקות עקב פנצ'ר בגלגל ואז המשיך בנסיעתו. מהירות כלי הרכב לא השתנתה במשך כל זמן הנסיעה. מצא את שעת המפגש.

**63)** מהירות אוטובוס גדולה ב-6 קמ"ש ממהירות משאית. האוטובוס עובר מרחק מסוים ב-50 דקות. המשאית עוברת מרחק הגדול ב-31 ק"מ אך במשך שעה וחצי. מצא את המהירויות של כלי הרכב.

**64)** יוסי נסע לבקר את חברתו הגרה בקיבוץ. הוא יצא מביתו שבעיר ונסע במהירות קבועה של 80 קמ"ש כל הדרך. בדרכו חזרה נסע באותה המהירות במשך 3 שעות, אך נאלץ להאט את המהירות ב-20 קמ"ש. לכן נמשכה דרכו חזרה שעה אחת יותר. מצא את המרחק בין מקום מגוריו של יוסי לקיבוץ.



65) המרחק בין גדותיו של נהר הוא 90 ק"מ. ספינה שטה במשך 5 שעות מגדה אחת לשנייה עם כיוון הזרם. בדרכה חזרה נגד כיוון הזרם מגבירה הספינה את מהירותה ב-2 קמ"ש ולכן היא מגיעה ליעדה ב-10 שעות. מצא את מהירות הספינה ואת מהירות הזרם.

66) מטוס טס מרחק של 7,200 ק"מ ב-12 שעות כאשר הוא טס עם כיוון הרוח. כאשר הוא טס נגד כיוון הרוח הוא עובר את אותו המרחק ב-18 שעות. חשב את מהירות הרוח ואת מהירות המנוע של המטוס.

67) מכונית ורוכב אופניים יצאו באותו זמן משני מקומות שונים ונסעו אחד לקראת השני. המכונית נסעה במהירות של 45 קמ"ש ורוכב האופניים נסע במהירות של 12 קמ"ש. המכונית הגיעה למחוז חפצה, התעכבה למשך 15 דקות ושבה חזרה למקום מוצאה. בדרכה חזרה פגשה את רוכב האופניים במחצית הדרך שבין שני המקומות. מצא את המרחק בין שני המקומות.

68) יוסי ודני קבעו להיפגש בקיבוץ. יוסי גר בעיר המרוחקת ב-36 ק"מ מהכפר שבו גר דני. יוסי נסע בקטנוע ויצא לדרך בשעה 6:00 בבוקר במהירות של 24 קמ"ש ודני יצא בשעה 7:00 בבוקר במהירות של 16 קמ"ש. שניהם הגיעו לקיבוץ באותו הזמן. מצא את המרחק שבין העיר לקיבוץ ואת שעת הפגישה בין החברים.

69) המרחק בין שתי ערים A ו-B הוא 360 ק"מ. אוטובוס עובר בד"כ את הדרך כולה במהירות קבועה. יום אחד, לאחר שעבר 0.25 מהדרך, הגביר את מהירותו ב-15 קמ"ש ולכן הגיע שעה וחצי לפני המועד המתוכנן. מצא את מהירותו של האוטובוס.

70) מכונית עוברת מרחק מסוים במהירות קבועה של 75 קמ"ש. יום אחד נסעה המכונית במשך שעתיים במהירות המתוכננת ואז הגבירה את מהירותה ב-15 קמ"ש והגיעה ליעדה שעה לפני המועד המתוכנן. איזה מרחק עוברת המכונית?

71) למרחקים ארוכים עובר מרחק מסוים ב-5 שעות כשהוא רץ במהירות קבועה. יום בהיר אחד רץ במשך שעתיים במהירות הרגילה ואז שינה את מסלולו ורץ בדרך עפר. מהירותו פחתה ב-2 קמ"ש והוא הגיע ליעדו שעה מאוחר יותר מהזמן הרגיל. הדרך העוקפת האריכה את דרכו ב-19 ק"מ. חשב את מהירותו של הרץ.

72) אוטובוס נוסע 720 ק"מ ביום במהירות קבועה. יום אחד נסע במשך שעתיים במהירות זו. לאחר מכן עצר הנהג להתרעננות למשך 24 דקות. הוא המשיך בדרכו במהירות הגדולה ב-20 קמ"ש ממהירותו הרגילה ולכן הגיע שעה מוקדם יותר מהזמן הרגיל. מצא את מהירות נסיעתו של האוטובוס.

73) שני אוטובוסים יצאו מחניון. מהירות האחד היא 70 קמ"ש ומהירות השני היא 50 קמ"ש. מסלול הנסיעה שלהם זהה. חשב כעבור כמה זמן יהיה המרחק ביניהם 50 ק"מ ומה המרחק שעבר האוטובוס המהיר?

74) הולך רגל עובר מרחק מסוים במהירות קבועה במשך שעה ורבע. יום אחד האט את מהירותו ב-1 קמ"ש ולכן ארכה דרכו שעה ו-40 דקות. מצא את המרחק שעובר הולך הרגל.

75) משני מקומות שהמרחק ביניהם 450 ק"מ יצאו בו זמנית שתי מכוניות ונסעו זו לקראת זו. מהירות מכונית אחת גדולה ב-30 קמ"ש ממהירות המכונית האחרת. אחרי שעתיים וחצי המרחק ביניהם היה 200 ק"מ. מצא את מהירויות כלי הרכב.

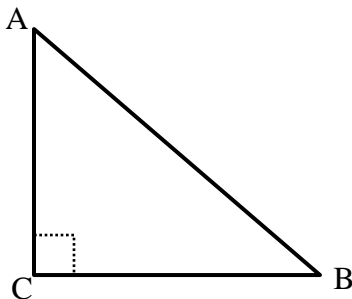
76) המרחק בין 2 ערים הוא 430 ק"מ. 2 מכוניות יצאו זו לקראת זו בשעה 8:00 בבוקר. מהירות המכונית השנייה גדולה ב-15% ממהירות המכונית הראשונה. בשעה 10:00 נפגשו המכוניות. מצא את המהירויות של המכוניות.

77) מכונית נסעה מעיר לכפר מרחק של 180 ק"מ במהירות קבועה. בדרכה חזרה עברה  $\frac{2}{3}$  מהדרך במהירות הגדולה ב-20 קמ"ש ממהירותה הרגילה ואת שארית הדרך עברה במהירות הקטנה ב-20% ממהירותה הרגילה. דרכה חזרה הייתה קצרה ב-10 דקות מדרכה הלוך. מצא את מהירות המכונית.

**78) בסרטון זה מוסבר כיצד פותרים בעיות תנועה באמצעות משפט פיתגורס.**

א. שתי משאיות יצאו בו זמנית מת"א. אחת נסעה צפונה והאחרת נסעה מזרחה. מהירות המשאית שנסעה צפונה גדולה ב-70 קמ"ש ממהירות המשאית שנסעה מזרחה. כעבור שעתיים היה המרחק ביניהם 260 ק"מ. חשב את המהירות של כל משאית.

ב. המרחק בין עיר A ל-B הוא 68 ק"מ. רוכב אופנוע נוסע במהירות קבועה מ-A ל-B. אך יום אחד הוצף הכביש ולכן נאלץ לנסוע בכביש עוקף. תחילה נסע מ-A ל-C ולאחר מכן מ-C ל-B. ידוע כי קטע הנסיעה מ-A ל-C ניצב לקטע הנסיעה מ-B ל-C כמתואר באיור הסמוך.



הנסיעה מ-C ל-B ארכה שעה אחת ואילו כל הנסיעה כולה ארכה 24 דקות יותר מהרגיל. מהירות רוכב האופנוע לא השתנתה. מצא את המרחק בין B ל-C ואת מהירות רוכב האופנוע.

## שאלות מסכמות – בעיות מילוליות:

79) חברת "דפוס יצחק בע"מ" רכשה כמות מסוימת של חבילות דפי מחשב במחיר  $x$  שקלים לחבילה ושילמה סכום כולל של 8,000 ₪. בהזמנה הבאה רכשה החברה כמות גדולה יותר של חבילות דפי מחשב ובעקבות כך קיבלה הנחה של 2 ₪ לחבילה. מבדיקה שערך רואה החשבון של החברה עלה כי התשלום עבור ההזמנה השנייה היה גדול ב-100 ₪ מהתשלום של ההזמנה הראשונה.

- א. i. הבע באמצעות  $x$  את כמות החבילות שרכשה החברה בהזמנה הראשונה.
- ii. הבע באמצעות  $x$  את כמות החבילות שרכשה החברה בהזמנה השנייה.
- ב. מצא את  $x$  אם ידוע כי בהזמנה השנייה נרכשו 50 חבילות יותר מאשר בהזמנה הראשונה.
- ג. כתוב את אחוז ההנחה ליחידה שקיבלה החברה בהזמנה השנייה.

80) בעל חנות כלי נגינה קנה  $x$  גיטרות בסכום כולל של 50,000 ₪. 3 גיטרות נפגמו ולכן לא נמכרו כלל.

- את שאר הגיטרות מכר בעל החנות ברווח של 60%.  
בעל החנות הרוויח בעסקה זו 18,000 ₪.
- א. כמה גיטרות קנה בעל החנות?
  - ב. איזה מחיר שילם בעל החנות על כל גיטרה?
  - ג. כמה הרוויח בעל החנות ממכירה של כל גיטרה?

81) קבלן רכש  $x$  מרצפות רצפה בסכום כולל של 22,000 ₪.

- 20 מרצפות נשברו בהובלה ולכן לא נמכרו.  
את שאר המרצפות מכר הקבלן ברווח של 50%.  
סה"כ הרוויח הקבלן בעסקה 8,360 ₪.
- א. כמה מרצפות קנה הקבלן?
  - ב. כמה כסף שילם הקבלן עבור כל מרצפה?

82) שמואל קנה מחשב ומדפסת במכרז ושילם עבורם סכום כולל של 3,600 ₪.

- לאחר חודש ימים, מכר שמואל את המדפסת בהפסד של 10% ואת המחשב ברווח של 40%.  
ידוע כי שמואל מכר את שני המוצרים במחיר כולל של 4,740 ₪.  
בכמה כסף קנה שמואל את המחשב ובכמה כסף קנה את המדפסת?

83) סוחר קנה שני סוגי בד במחיר כולל של 900 ₪. את הבד מהסוג הראשון הוא מכר בהצלחה

- רבה ברווח של 72% אך את הבד השני הוא מכר בהפסד של 15%.  
הסוחר מכר את הבדים במחיר כולל של 1,113 ₪.  
כמה שילם הסוחר עבור שני סוגי הבדים?

84) חוואי קנה 15 סוסי פוני במחיר זהה לסוס. לאחר שנה מכר החוואי 3 סוסים ברווח של 35%, שניים מתו ממחלה נדירה ואת שאר הסוסים הוא מכר ללא רווח. סה"כ הפסיד החוואי 1710 ₪.

- א. כמה שילם החוואי עבור כל סוס פוני?
- ב. אם רק סוס אחד היה מת, האם היה החוואי מרוויח מהעסקה?
- אם לא נמק, אם כן בכמה היה מרוויח?

85) המחיר של שמיכה וזוג כריות הוא 380 ₪. לאחר שנה מחיר השמיכה הוזל ב-20% אך מחיר הכריות התייקר ב-20%. כעת המחיר של 5 כריות ו-2 שמיכות הוא 888 ₪.

- א. מה היה המחיר הראשוני של כרית?
- ב. כמה עולה שמיכה לאחר ההוזלה?
- ג. אכסניית נוער מעוניינת לרכוש שמיכות וכריות עבור מיטות יחיד למספר חדרים (כמות זהה של שמיכות וכריות). האם כדאי להנהלת האכסניה לרכוש את השמיכות והכריות במחירים המקוריים או לאחר שנה? נמק.

86) המחיר של 6 שרפרפים גדול ב-20 שקלים מהמחיר של כיסא. לאחר שמחיר השרפרפים התייקר ב-35% ומחיר הכיסא הוזל ב-19%, המחיר של 3 שרפרפים היה זהה למחיר של כיסא אחד.

- א. מה המחיר של כיסא והמחיר של שרפרף לפני ההוזלה וההתייקרות?
- ב. בכמה אחוזים גדול המחיר של הכיסא לאחר ההוזלה מהמחיר של השרפרף לאחר ההתייקרות?
- ג. לרשות בית ספר תקציב מסוים המיועד לרכישת כיסאות ושרפרפים. ידוע כי בית הספר מעוניין לרכוש פי 4 יותר שרפרפים מאשר כיסאות. האם כדאי לבית הספר לבצע את הרכישה במחירים המקוריים או לאחר השינויים אם ברצונו לרכוש כמה שיותר פריטים?

87) בחנות מחשבים מסוימת, המחיר של 3 מקלדות ו-5 עכברים הוא 490 ₪. לאחר חצי שנה יצאה חנות המחשבים למבצע ומכרה את המקלדות שברשותה בהנחה מיוחדת של 50% ואת העכברים בהנחה של 10%. כעת ניתן לקנות 4 עכברים ו-8 מקלדות במחיר של 500 ₪.

- א. מה היו המחירים של מקלדת ושל עכבר לפני ההנחה?
- ב. משרד עו"ד מעוניין לרכוש כמות מסוימת של מקלדות ועכברים (מספר זהה של מקלדות ועכברים). ידוע כי אם היה רוכש המשרד את המוצרים לפני ההנחות, היה משלם 900 ₪ יותר ממה שהיה משלם לאחר ההנחות עבור אותם הפריטים. כמה מקלדות ועכברים הוא קנה?

88) סוחר קנה שולחנות במחיר כולל של 18,000 ₪.

10 שולחנות הוא מכר ברווח של 60% לשולחן, 20 שולחנות הוא מכר ללא רווח ואת שאר השולחנות הוא מכר בהפסד של 15% לשולחן. סה"כ הרוויח הסוחר בעסקאות אלו 450 ₪.

- א. כמה שולחנות קנה הסוחר?
- ב. מה המחיר ששילם הסוחר עבור כל שולחן?
- ג. השולחנות שמכר הסוחר במחיר שונה מזה שרכש נמכרו לשני בתי עסק. בית העסק הראשון רכש כמות שולחנות במחיר הזול וכמות שולחנות במחיר היקר. סך כל השולחנות שרכש בית העסק הראשון הוא 10 שולחנות. בית העסק השני רכש את שאר השולחנות, חלקם במחיר הזול וחלקם במחיר היקר. ידוע כי בית העסק השני שילם 4650 ₪ יותר מאשר בית העסק הראשון עבור הקנייה הנ"ל. מצא כמה שולחנות קנה בית העסק הראשון במחיר היקר.

89) סוכן של חברת IKEA קנה מיטות במחיר כולל של 60,000 ₪.

רבע מכמות המיטות שקנה הוא מכר ברווח של 80%.  
4 מיטות הוא מכר ללא רווח כלל ואת שאר המיטות הוא מכר בהפסד של 10% למיטה.  
בסה"כ הרוויח הסוכן 9,500 ₪.

- א. כמה מיטות קנה הסוכן?
- ב. כמה שילם הסוכן עבור כל מיטה?
- ג. בהנחה שהסוכן רוכש עבור החברה פעם נוספת כמות מיטות זהה ממקום אחר, ומוכר באותם התנאים, כמה עליו לשלם עבור מיטה בודדת כדי שהרווח שלו יהיה לפחות 10,000 ₪? (עגל את תשובתך לשקלים שלמים).

90) בעל גלידריה קנה 30 ליטרים חלב ו-18 ק"ג אבקת שוקולד להכנת גלידות שוקולד.

על כל 1 ליטר חלב קיבל 5% הנחה ועל כל 1 ק"ג אבקה קיבל 10% הנחה.  
ידוע כי המחיר ששילם על כל כמות החלב שרכש גדולה ב-77.7 ₪ מהמחיר ששילם על כל האבקה שרכש.

- א. מצא את המחיר של 1 ליטר חלב ו-1 ק"ג אבקת שוקולד אם ידוע כי הוא שילם 207.3 ₪ בעבור כל הקנייה.
- ב. כדי לייצר כדור שוקולד אחד דרושים 300 מ"ל חלב ו-180 גרם אבקת שוקולד. בעל הגלידריה ניצל את כל המוצרים שקנה ופרסם כי המחיר של כדור שוקולד אחד הוא 10 ₪ וכי בקניית שני כדורי שוקולד תינתן הנחה של שקל אחד על המחיר הכולל. בעל הגלידריה מכר את כל הכדורים שברשותו והרוויח סה"כ בעסקה 762.7 ₪. מצא כמה לקוחות קנו כדור בודד וכמה קנו שני כדורים.

91) מכירת כותנה באזור מסוים נמדדת לפי נפח הכותנה הנקנית בסמ"ק. סוחר קנה כמות מסוימת של כותנה ושילם עבורה סכום כולל של 20,000 ₪. לאחר חודש רכש הסוחר כותנה פעם נוספת אך כעת גילה כי עקב בצורת קשה עלה המחיר של נפח הכותנה ב-25%.

היות והסוחר אינו יכול להרשות לעצמו לחרוג מסכום כולל של 20,000 ₪, קנה כמות הקטנה ב-200 סמ"ק מהכמות הקודמת.

א. סמן ב- $x$  את המחיר של 1 סמ"ק כותנה והבע באמצעות  $x$  את כמות הכותנה שרכש הסוחר בהזמנה הראשונה.

ב. מצא את המחיר ל-1 סמ"ק של כותנה לאחר ההתייקרות.

**92** יצרנית מוצרי חשמל מוכרת מקררים במחיר של  $x$  ₪ ליחידה. עם השקת מקרר חדש הוחלט להעלות את מחירו ב-5% עקב הביקוש הרב. בשנה הראשונה להשקתו נקנו  $y$  מקררים.

שנה לאחר מכן ירד הביקוש ולכן מחיר המקרר הוזל ב-10% (ביחס למחירו בשנה הראשונה). כעת נמכרו מספר כפול של יחידות ביחס לשנה הקודמת.

א. i. הבע באמצעות  $x$  ו- $y$  את הכנסתה של החברה ממכירת המקררים בשנה הראשונה.

ii. הבע באמצעות  $x$  ו- $y$  את הכנסתה של החברה ממכירת המקררים בשנה השנייה.

iii. הבע באמצעות  $y$  את הכנסתה של החברה אם ידוע כי מחיר מקרר בודד הוא 4116 ₪.

iv. מצא את  $x$  אם ידוע כי סך ההכנסות של החברה בשנתיים הנ"ל שווה להכנסה של  $y$  מקררים במחיר של 4116 ₪ ליחידה.

ב. היצרנית הרוויחה בשנה השנייה 235,200 ₪ יותר מאשר בשנה הראשונה. מצא כמה מקררים נמכרו בשנה הראשונה.

**93** בחנות מסוימת, מחיר כובע גדול ב-40% מהמחיר של זוג כפפות.

לאחר חודש התייקר הכובע ב-50% והכפפות הוזלו ב- $p$  אחוזים.

מצא את  $p$  עבורו קנייה של 16 כובעים ו-2 זוגות כפפות לפני השינויים תשתווה לקנייה של 4 כובעים ו-20 זוגות כפפות לאחר השינויים.

**94** סוחר רוכש מנורות בסכום כולל של 4,000 ₪. 26 מהמנורות מכר הסוחר ברווח של 20 ₪ למנורה ואת השאר הוא מכר בהפסד של 5 ₪ למנורה. בסה"כ הרוויח הסוחר בעסקה 400 ₪.

א. כמה מנורות קנה הסוחר ברכישה הראשונה ובאיזה מחיר למנורה?

ב. בעסקה אחרת רכש הסוחר כמות מנורות מסוימת בהנחה של 20% למנורה ביחס

למחיר ששילם בתחילה. הסוחר מכר אותם לבית עסק ברווח של 50% למנורה. ידוע

כי הרוויח הסוחר בעסקה זו סה"כ 3200 ₪.

כמה מנורות רכש הסוחר בעסקה השנייה?

**95** סוחר קנה 450 תיקים. הוא מכר 150 מהם ברווח של 15% ואת השאר בהפסד של 5 שקלים. בסה"כ הפסיד הסוחר בעסקה 600 ₪.

א. בכמה כסף קנה הסוחר כל תיק?

ב. אם הסוחר היה מוכר את שאר התיקים בהפסד של 2 שקלים במקום 5 שקלים, האם

עדיין הוא היה מפסיד מהעסקה?

ג. התיקים שמכר הסוחר ברווח של 15% נקנו ע"י חנות מרכזית. בחודש הראשון

למכירת התיקים, מכרה החנות כל תיק ברווח של 50%. לאחר חודש העלתה החנות

את המחיר של תיק ב-20% נוספים ופרסמה מבצע שבמסגרתו כל הקונה שני תיקים

יקבל את השני בהנחה של 40%. חן הגיעה לחנות בחודש הראשון וקנתה שני תיקים

ואחותה, שרית, הגיעה לחנות לאחר חודש וקנתה שני תיקים במסגרת המבצע.  
מי משתי האחיות שילמה מחיר ממוצע נמוך יותר?

96) בית קפה רכש 120 ק"ג מוצרי שוקולד. 10 ק"ג נהרסו מיד עם הגעתם למקום עקב תנאי תחזוקה רעועים, 40 ק"ג נמכרו ברווח של 3 ₪ לק"ג ואת שאר הכמות מכר בית הקפה בהפסד של 2 ₪ לק"ג. בסה"כ הפסיד בית הקפה בעסקה 60 ₪.

א. מהו המחיר של ק"ג מוצרי שוקולד?

ב. בהזמנה נוספת רכש בית הקפה כמות מסוימת של מוצרי שוקולד ושילם עבור ק"ג

אחד את המחיר שמצאת שסעיף הקודם. ידוע כי 10% מהכמות מכר בית הקפה

ברוח של 50% לק"ג ו-20% מהכמות מכר בית הקפה בהפסד של 25%.

מצא באיזה מחיר צריך למכור בית הקפה את הכמות הנותרת על מנת שירוויח 70% מהסכום שהוציא.

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

97) משני מקומות שהמרחק ביניהם הוא 184 ק"מ יוצאים זה לקראת זה שני רוכבי אופניים. הרוכב האחד יוצא בשעה 7:00 בבוקר ורוכב במהירות קבועה של 32 קמ"ש. הרוכב האחר יוצא בשעה 7:30 בבוקר ורוכב במהירות קבועה של 24 קמ"ש. באיזו שעה ייפגשו שני הרוכבים?

98) שתי מכוניות יוצאות זו לקראת זו באותו זמן משתי נקודות. המרחק בין הנקודות הוא 720 ק"מ. מהירות המכונית האחת היא  $v$  קמ"ש. מהירות המכונית השנייה גדולה פי 2 ממהירות המכונית הראשונה.

- מהו המרחק בין המכוניות שעה אחרי שיצאו לדרכן?
- מהו המרחק בין המכוניות  $t$  שעות אחרי שיצאו לדרכן?
- מצא את  $v$  אם נתון שהמרחק בין המכוניות כעבור 3 שעות הוא 270 ק"מ.

99) מכונית נסעה בקו ישר מנקודה A לנקודה C. נקודה B נמצאת בדיוק באמצע הדרך מ-A ל-C. המכונית עברה את הדרך מ-A ל-B בשעה וחצי ואת הדרך מ-B ל-C בשעתיים. מהירות המכונית בקטע AB הייתה גדולה ב-20 קמ"ש מהמהירות שלה בקטע BC. חשב את מהירות המכונית בכל אחד מקטעי הדרך AB ו-BC.

100) מונית ומשאית יוצאות באותה שעה מעיר אחת ונוסעות באותה דרך לעיר שנייה. מהירות המשאית היא 60 קמ"ש ומהירות המונית היא 80 קמ"ש. המשאית מגיעה לעיר השנייה שעה וחצי לאחר המונית. חשב את המרחק שבין שתי הערים.

101) בשעה מסוימת יצא רוכב אופניים מעיר A לכיוון עיר B ונסע במהירות של 32 קמ"ש. חצי שעה לאחר יציאתו של רוכב האופניים הראשון יצא רוכב אופניים שני מהעיר A לכיוון העיר B ונסע במהירות של 36 קמ"ש. כמה זמן עבר מרגע שיצא הרוכב הראשון עד שנפגשו שני רוכבי האופניים?

102) מונית נסעה מעיר A לעיר B על כביש ראשי במהירות קבועה. בדרך חזרה מהעיר B לעיר A נסעה המונית בדרך עפר הקצרה ב-40% מהכביש הראשי אך נאצלה להקטין את מהירותה ב-20%. איזה אחוז מזמן הנסיעה מ-A ל-B מהווה זמן הנסיעה בדרך חזרה מ-B ל-A?



**103** סוחר קנה אצל סיטונאי קפה משני סוגים: יקר וזול. הסוחר שילם  $a$  שקלים לק"ג קפה מהסוג הזול ו- $2a$  שקלים לק"ג קפה מהסוג היקר. בסה"כ קנה הסוחר 30 ק"ג קפה. סמן ב- $x$  את מספר הק"ג של קפה יקר שקנה הסוחר וב- $y$  את התשלום בשקלים ששילם הסוחר לסיטונאי עבור כל הקנייה.

א. הבע את  $y$  באמצעות  $a$  ו- $x$ .

ב. מצא כמה ק"ג קפה מהסוג היקר קנה הסוחר, אם שילם לסיטונאי 2580 שקלים עבור כל הקנייה ומחירו של הקפה הזול היה 60 שקלים לק"ג.

**104** שמעון שילם 80 שקלים תמורת בקבוקי שתייה. אילו היה מקבל הנחה של 20 אגורות לבקבוק והיה קונה 5 בקבוקים פחות משקנה היה משלם בסה"כ 57 שקלים בלבד. מהו המחיר של בקבוק שתייה?

**105** באביב היה המחיר של מקרר 3200 ₪. בקיץ הוזילו את המחיר ב- $x\%$  ובסתיו שוב הוזילו את המחיר ב- $x\%$ .

א. הבע באמצעות  $x$  את מחיר המקרר בקיץ.

ב. הבע באמצעות  $x$  את מחיר המקרר בסתיו.

ג. חשב את  $x$  אם נתון כי מחיר המקרר בסתיו היה 1800 ₪.

**106** בתקופת החגים עלה מחירו המקורי של מוצר ב-20%. בסוף העונה נמכר המוצר בהנחה של 10% (מהמחיר בתקופת החגים). מחיר המוצר בסוף העונה היה 2160 ₪. חשב את המחיר המקורי של המוצר.

**107** במשולש ישר זווית אורך היתר הוא 17 ס"מ. סכום אורכי הניצבים הוא 23 ס"מ. חשב את אורכי הניצבים.

**108** במשולש ישר זווית אורך היתר הוא 13 ס"מ. ההפרש בין שטחי הריבועים הבנויים על הניצבים הוא 119 סמ"ר.

א. חשב את אורכי הניצבים ואת שטח המשולש.

ב. חשב את אורך הגובה ליתר.

**109** במשולש שווה-שוקיים אורך הגובה לבסיס הוא 24 ס"מ. היקף המשולש הוא 96 ס"מ.

א. חשב את אורך השוק של המשולש.

ב. חשב את שטח המשולש.

ג. חשב את אורך הגובה לשוק.

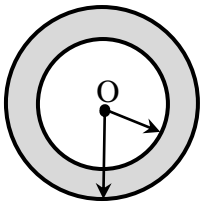
**110** נתון מלבן ששטחו 770 סמ"ר. אם מגדילים צלע אחת של המלבן ב-5 ס"מ ומקטינים את הצלע האחרת ב-2 ס"מ מקבלים מלבן חדש ששטחו 800 סמ"ר. חשב את ממדי המלבן הנתון.

**111** הגדילו צלע  $a$  של מלבן ב-10% והקטינו את הצלע האחרת  $b$  ב-20%. התקבל מלבן חדש.  
 א. איזה אחוז מהוה שטח המלבן החדש משטח המלבן המקורי?  
 ב. שטח המלבן החדש הוא 44 סמ"ר. מהו שטח המלבן המקורי?

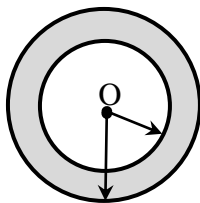
**112** שטח מלבן הוא 300 סמ"ר. צלע אחת של המלבן גדולה ב-5 ס"מ מהצלע האחרת שלו.  
 א. חשב את אורכי צלעות המלבן.  
 ב. חשב את האורך של אלכסון המלבן.

**113** לגלגלים הקדמיים של עגלה רדיוס של 40 ס"מ ולגלגלים האחוריים שלה רדיוס של 50 ס"מ. במהלך נסיעה מסוימת היה מספר הסיבובים של הגלגלים הקדמיים גדול ב-157 ממספר הסיבובים של הגלגלים האחוריים.  
 איזה מרחק עברה העגלה בנסיעה זו?

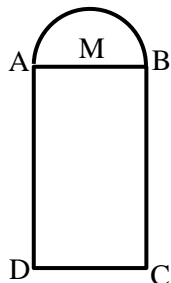
**114** לשני עיגולים אותו רדיוס. כאשר הגדילו ב-10% את הרדיוס של העיגול האחד והקטינו ב-20% את הרדיוס של עיגול האחר, השטח של העיגול האחד היה גדול ב- $10\pi$  סמ"ר מהשטח של העיגול האחר. מה היה הרדיוס המקורי של העיגולים?



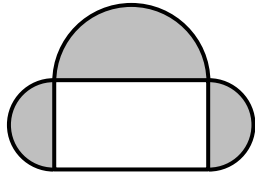
**115** טבעת בנויה משני מעגלים בעלי אותו מרכז  $O$  (ראה איור). רדיוס המעגל החיצוני גדול ב-30% מרדיוס המעגל הפנימי. שטח הטבעת (האפור) הוא  $27\pi$  סמ"ר. חשב את הרדיוסים של שני המעגלים.



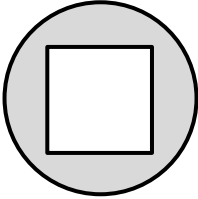
**116** טבעת בנויה משני מעגלים בעלי אותו מרכז  $O$  (ראה איור). ההיקף של המעגל הפנימי קטן ב-18.84 ס"מ מההיקף של המעגל החיצוני. סכום הרדיוסים של שני המעגלים הוא 14 ס"מ.  
 א. חשב את הרדיוסים של שני המעגלים.  
 ב. חשב את שטח הטבעת (האפור).



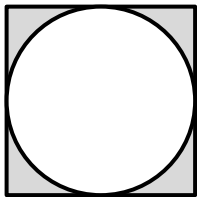
**117** חלון מלבני ממלבן ABCD שמעליו חצי עיגול. אורך המלבן, BC, גדול פי 2 מרוחבו, DC (ראה איור). השטח הכולל של החלון הוא 1428 סמ"ר. חשב את MB, הרדיוס של חצי העיגול.



**118** חלון מורכב ממלבן ומשלושה חצאי עיגול (ראה איור).  
במלבן התקינו זכוכית שקופה ובשלושת חצאי העיגול  
התקינו זכוכית אטומה. אורך המלבן גדול פי 1.5 מרוחבו.  
שטח הזכוכית האטומה הוא  $2.125\pi$  מ"ר.  
חשב את רוחב המלבן.



**119** מתוך עיגול גזרו ריבוע שאורך צלעו שווה לרדיוס העיגול.  
השטח האפור שמחוץ לריבוע הוא 136.96 סמ"ר.  
חשב את רדיוס העיגול.



**120** מריבוע גזרו עיגול ע"י חיתוך של 4 פינותיו.  
סכום שטחי 4 הפינות הוא 86 סמ"ר.  
חשב את רדיוס העיגול.

## תשובות סופיות:

- (1 א. 29 ו-14. ב. 7 שנים, 10 שנים ו-20 שנים. (2 10 שנה חבילת סוכר ו-12 שנה חבילת קמח.
- (3 800 ספרים. (4 28 תלמידים. 150 שנה לתלמיד. (5 30 כוסות. (6 א. 210 שנה. ב. 70 שנה. ג. 336 שנה.
- (7 א.  $0.2x$  ב.  $0.8x$ . (8  $1.35a$  (9 יוסי:  $0.6x$  אלון:  $1.3x$  יובל:  $0.75x$ . (10  $0.63m$ . (11 2500 שנה.
- (12 800 שנה (13 2 שנה (14 150,000 שנה (15 4000 שנה (16 1200 שנה ו-1500 שנה. (17 5000 שנה. (18 80 שנה.
- (19 א.  $S = 84, P = 38$  ב.  $S = 286, P = 70$  ג.  $S = 81, P = 36$  ד.  $S = 529, P = 92$
- ה.  $S = 30, P = 30$  ו.  $S = 24, P = 24$  ז.  $S = 57.8, P = 38$  ח.  $S = 60.32, P = 38$
- ט.  $S = 213.76, P = 74$  י.  $S = 804, P = 131$
- (20 א. 77 סמ"ר ב. 36 ס"מ. (21 א. מלבן. ב. 144 סמ"ר. ג. 50 ס"מ.
- (22 א. 25 ס"מ. ב. 56 ס"מ,  $P = 84$  ס"מ,  $S = 84$  ס"מ. ג. יתר: 24.74 ס"מ, 59.14 ס"מ,  $P = 142.8$  סמ"ר.
- (23 א. רוחב המלבן:  $x+3, P = 4x+6, S = x^2+3x$  ב. רוחב המלבן:  $4x, P = 10x, S = 4x^2$
- ג. רוחב המלבן:  $x-5, P = 4x-10, S = x^2-5x$  ד. רוחב המלבן:  $\frac{x}{6}, P = 2\frac{1}{3}x, S = \frac{x^2}{6}$
- ה. רוחב המלבן:  $18-x, S = 18x-x^2$  ו. רוחב המלבן:  $\frac{48}{x}, P = 2x + \frac{96}{x}$
- ז. אורך המלבן:  $1.3x$ . רוחב המלבן:  $0.8x$ .  $S = 1.04x^2, P = 4.2x$
- (24 4 ס"מ. (25 6 ס"מ ו-20 ס"מ. שטחו: 120 סמ"ר. (26 א.  $4x-10$  ב. 7.5 ס"מ.
- (27 20 ס"מ. (28 10 ס"מ. (29 8 ס"מ ו-6 ס"מ. (30 3 ס"מ ו-4 ס"מ. (31 58.764 ס"מ.
- (32 30 ס"מ. (33 12 ס"מ ו-5 ס"מ. (34 א.  $\frac{484}{\pi}$  ב. 6.706 ס"מ. ג. 2.32 ס"מ. ד. 8 ס"מ.
- (35 א. 10,400 סמ"ק. ב. 1,200 סמ"ק. (36 אורך צלע: 6 ס"מ. שטח פנים: 432 סמ"ר.
- (37 6 ס"מ X 4 ס"מ. גובה: 6 ס"מ. נפח: 144 סמ"ק. (38 א. 5 ס"מ. ב. 24.515 ס"מ.
- (39 4 מטרים. (40 א. 288 סמ"ק. ב. 3 ס"מ X 9 ס"מ. (41 א.  $200\pi$  סמ"ק.
- ב. 1. 9 ס"מ. 2.  $891\pi$  סמ"ק. ג. 3 ס"מ. ד. 5 ס"מ.
- (43 א. 240 ק"מ. ב. 8 ק"מ. ג. 800 קמ"ש. ד. 25 קמ"ש. ה. שעתיים. ו. 2.5 שעות.
- (44 א. 30 דקות. ב. 15 דקות. ג. 12 דקות. ד. 5 דקות. ה. 18 דקות. ו. 4 שעות.
- ז. 2.5 שעות. ח. 80 דקות. ט. 192 דקות. י. 75 דקות.
- (45 380 ק"מ. (46 12 ק"מ. (47 60 קמ"ש ו-180 קמ"ש. (48 1,200 קמ"ש ו-1,000 קמ"ש.
- (49 א. 45 דקות. ב. 60 קמ"ש. ג. שעה ו-45 דקות. ד. 68.57 קמ"ש. (50 א. 2.1 שעות. ב. 2.625 שעות.
- (51 א. שעה. ב. 140 קמ"ש. (52 60 קמ"ש. (53 360 ק"מ. (54 א. 7.5 קמ"ש, 22.5 קמ"ש. ב. 45 ק"מ.

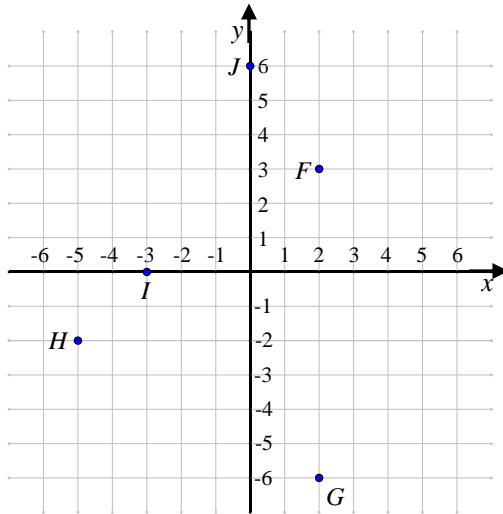
- (55) 15:00, 72 ק"מ. (56) מכונית ב' 50 קמ"ש, מכונית א' 75 קמ"ש. (57) 300 ק"מ. (58) 360 ק"מ.
- (59) 14:00, רכב משא: 300 ק"מ, מכונית: 280 ק"מ. (60) 40 ק"מ. (61) 18 קמ"ש, 24 קמ"ש.
- (62) 9:00. (63) משאית: 54 קמ"ש, אוטובוס: 60 קמ"ש. (64) 480 ק"מ. (65) 12.5 קמ"ש ו-5.5 קמ"ש.
- (66) 500 קמ"ש ו-100 קמ"ש. (67) 30 ק"מ. (68) 8:30, 60 ק"מ. (69) 45 קמ"ש. (70) 600 ק"מ.
- (71) 18 קמ"ש. (72) 80 קמ"ש. (73) לאחר 2.5 שעות, 175 ק"מ. (74) 5 ק"מ. (75) 35 קמ"ש ו-65 קמ"ש.
- (76) 100 קמ"ש, 115 קמ"ש. (77) 60 קמ"ש. (78) א. 50 קמ"ש ו-120 קמ"ש. ב. 60 ק"מ, 60 קמ"ש.
- (79) א. i.  $\frac{8000}{x}$ . ii.  $\frac{8000}{x-2}$ . ב. 20 ש. ג. 10%. (80) א. 20 גיטרות. ב. 2500 ש. ג. 1500 ש.
- (81) א. 250 בלטות. ב. 88 ש. (82) מחשב ב-3000 ש, מדפסת ב-600 ש.
- (83) 400 ש ו-500 ש. (84) א. 1800 ש. ב. היה מרוויח 90 ש. (85) א. 100 ש. ב. 144 ש
- ג. כדאי לקנות לאחר שנה ללא תלות במספר החדרים. (86) א. 100 ש ו-20 ש. ב. ב-200% (פי 3)
- ג. במחירים המקוריים. (87) א. 80 ש ו-50 ש. ב. 20 יחידות מכל מוצר.
- (88) א. 60 ב. 300 ש. ג. בית העסק הראשון רכש 6 שולחנות במחיר היקר (480 ש).
- (89) א. 12 מיטות. ב. 5000 ש. ג. המחיר המדויק: 5263.15 ש ולכן נעגל: 5264 ש.
- (90) א. ליטר חלב ב-5 ש וק"ג אבקה ב-4 ש. ב. 30 קנו שני כדורים ו-40 קנו כדור בודד.
- (91) א.  $\frac{2000}{x}$ . ב. 25 ש. (92) א. i.  $1.05xy$ . ii.  $1.89xy$ . iii.  $4116y$ . iv. 1400 ש. ב. 200 יחידות.
- (93) 20% (94) א. 50 נורות ב-80 ש לנורה. ב. 100 נורות. (95) א. 40 ש. ב. לא. ג. שרית (66.24 ש).
- (96) א. 4 ש. ב. 8 ש. (97) בשעה 10:30. (98) א.  $720-3v$ . ב.  $720-3vt$ . ג. 50 קמ"ש.
- (99) AB: 80 קמ"ש. AC: 60 קמ"ש. (100) 360 ק"מ (101) כעבור 4.5 שעות. (102) 75%
- (103) א.  $y = ax + 30a$ . ב. 13 ק"ג (104) 4 שקלים.
- (105) א.  $3200\left(1 - \frac{x}{100}\right)$ . ב.  $3200\left(1 - \frac{x}{100}\right)^2$ . ג. 25%. (106) 2000 ש (107) 15 ס"מ, 8 ס"מ.
- (108) א. 12 ס"מ, 5 ס"מ, 30 סמ"ר. ב. 4.615 ס"מ. (109) א. 30 ס"מ. ב. 432 סמ"ר. ג. 28.8 ס"מ.
- (110) 35 ס"מ, 22 ס"מ. (111) א. 88%. ב. 50 סמ"ר (112) א. 20 ס"מ, 15 ס"מ. ב. 25 ס"מ.
- (113)  $628\pi$  מטרים (114) 4.188 מטרים (115) 6.25 ס"מ, 8.13 ס"מ.
- (116) א. 5.5 ס"מ, 8.5 ס"מ. ב. 131.88 סמ"ר. (117) 12.215 ס"מ.
- (118) 2 מטרים. (119) 8 ס"מ (120) 10 ס"מ.

## פרק 2 – גיאומטריה אנליטית:

### הישר:

#### הגדרות בסיסיות:

(1) בסרטון זה מוסבר מהי מערכת הצירים וכיצד ממקמים נקודה על גבי מערכת הצירים.



(2)

א. צייר את הנקודות הבאות על גבי מערכת הצירים הבאה.  
 $A(1, 6)$  ,  $B(-6, -1)$  ,  $C(0, -5)$   
 $D(6, 0)$  ,  $E(-2, 3)$

ב. כתוב את שיעורי הנקודות  $F, G, H, I, J$  כפי שהן מופיעות על גבי מערכת הצירים.

#### חיתוך עם הצירים ובין ישרים:

(3) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודת חיתוך של ישר עם ציר ה- $x$  וציר ה- $y$ .

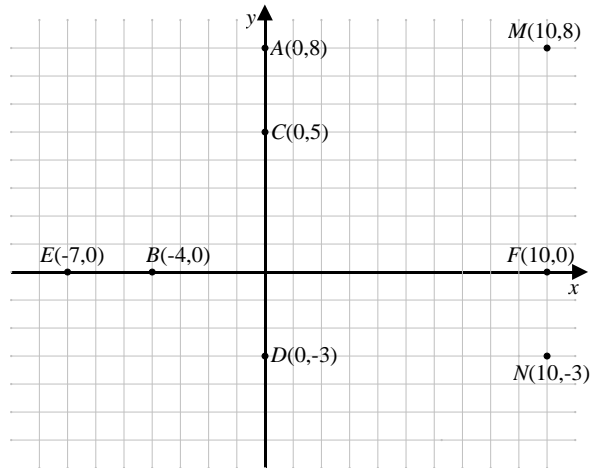
נתונים הישרים:  $y = 4 - x$  ו-  $y = x - 2$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הישרים עם הצירים.  
ב. מצא את נקודת החיתוך בין שני הישרים.

#### מרחק בין שתי נקודות:

(4) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים מרחק בין שתי נקודות.

5 מצא את המרחקים הבאים : AC, CD, EB, BF, MF, MN, AM



6 חשבו את המרחקים בין זוגות הנקודות הבאות :

- א.  $A(7,1)$  ,  $B(10,5)$       ב.  $A(0,-4)$  ,  $B(-8,11)$   
 ג.  $A(-3,7)$  ,  $B(11,9)$       ד.  $M(-1,5)$  ,  $N(-7,5)$

7 מצא את אורכי הצלעות של משולש שקדקודיו הם :  $A(14,-1)$  ,  $P(9,4)$  ,  $N(8,-3)$

### משוואת הקו הישר :

8 בסרטון זה מוסבר מהי משוואת הקו הישר וכיצד מוצאים אותה.

9 בסרטון זה מוסברת משמעות המקדמים  $m$  ו- $b$  במשוואת הקו הישר :  $y = mx + b$  ומוסבר כיצד מחשבים את שיפוע הקו.

10 מצא את משוואת הישר עפ"י השיפוע והנקודה שעליו :

- א.  $(3,4)$  ,  $m = 2$       ב.  $(0,-1)$  ,  $m = -3$   
 ג.  $(-2,5)$  ,  $m = 0$       ד.  $(2,8)$  ,  $m = 3$   
 ה.  $(0,-7)$  ,  $m = -0.5$       ו.  $(-1,-3)$  ,  $m = 0$   
 ז.  $(-8,2)$  ,  $m = -\frac{5}{8}$       ח.  $(0,0)$  ,  $m = 1$

11) מצא את משוואת הישר העובר דרך שתי הנקודות הנתונות :

- א.  $(4,1)$  ,  $(6,5)$       ב.  $(-7,-9)$  ,  $(-5,1)$   
ג.  $(2,4)$  ,  $(3,4)$       ד.  $(2,7)$  ,  $(2,-1)$   
ה.  $(1,8)$  ,  $(3,6)$       ו.  $(-4,-6)$  ,  $(0,6)$   
ז.  $(4,2)$  ,  $(-2,3)$       ח.  $(7,-2)$  ,  $(4,-2)$   
ט.  $(3,9)$  ,  $(3,5)$

### ישרים מקבילים:

12) בסרטון זה מוסבר כיצד לבדוק האם שני ישרים מקבילים.

- א. האם הישר העובר דרך הנקודות  $(1,-5)$  ו-  $(3,7)$  מקביל לישר העובר דרך הנקודות  $(-1,-2)$  ו-  $(0,4)$  ?  
ב. האם הישר  $2y - 6x + 4 = 0$  מקביל לישר  $y = 3x$  ?  
ג. האם הישר העובר דרך הנקודות:  $(1,-5)$  ו-  $(4,-3)$  מקביל לישר  $3y - 2x = 9$  ?

13) מצאו את משוואת הישר המקביל לישר הנתון ועובר דרך הנקודה שלידו:

- א.  $(1,0)$  ,  $y = 3x - 5$       ב.  $(-5,7)$  ,  $y = -4x + 9$   
ג.  $(-2,-3)$  ,  $y = 7x - 12$       ד.  $(-1,7)$  ,  $y = 5$   
ה.  $(0,0)$  ,  $4y - 7x + 18 = 0$       ו.  $(0,0)$  ,  $5y - 4x + 9 = 0$

### ישרים מאונכים:

14) בסרטון זה מוסבר על השיפוע של שני ישרים מאונכים.

מצאו את השיפוע של הישר המאונך לישר הנתון בכל אחד מהמקרים הבאים :

- א.  $y = 4x - 11$       ב.  $y = \frac{1}{2}x + 5$       ג.  $y = -\frac{1}{3}x$   
ד.  $y = \frac{4}{5}x + 2$       ה.  $7y + 2x = 14$       ו.  $4x - 3y = 19$



15) מצא את שיפוע הישר המאונך לישר העובר דרך הנקודות:  $A(7,2)$  ,  $B(4,7)$  .

16) ענה על השאלות הבאות:

א. האם הישרים  $y = -\frac{7}{5}x - 4$  ו-  $y = \frac{5}{7}x + 3$  מאונכים?

ב. האם הישרים:  $3y - 2x = 6$  ,  $2y - 3x = 10$  מאונכים? נמק.

ג. האם הישרים:  $x = 3$  ,  $y = -2$  מאונכים?

17) כתוב את משוואת הישר המאונך לישר הנתון והעובר דרך הנקודה שמצוינת לידו:

א.  $y = 2x - 4$  ,  $(6,9)$  .  
ב.  $3y + 7x = 21$  ,  $(6,11)$  .

18) א. מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה  $(-1,3)$  ומאונך לישר

העובר דרך הנקודות:  $(3,5)$  ,  $(-4,4)$  .

ב. מצא את משוואת הישר המאונך לישר  $x = 4$  ועובר דרך הנקודה:  $(1,-2)$  .

### אמצע קטע:

19) **בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודת אמצע קטע כאשר נתונות נקודות הקצה.**

נתונות הנקודות:  $A(5,4)$  ,  $B(11,14)$  . מצא את שיעורי נקודת האמצע M של הקטע AB.

20) מצא את נקודת האמצע של הקטע AB:  $A(6,-3)$  ,  $B(8,9)$  .

21) נתון משולש ABC ששיעורי קדקודיו הם:  $A(-4,2)$  ,  $B(2,4)$  ,  $C(-6,8)$  .

מצא את משוואת התיכון AD לצלע BC.

22) **בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודת קצה קטע כאשר נתון הקצה השני ונקודת האמצע.**

נתון הקטע AB. ידוע כי:  $A(8,3)$  . ושיעורי אמצע הקטע הם:  $M(5,1)$  .

מצא את שיעורי נקודת הקצה B של הקטע AB.

23) מצא את קצה הקטע שבו הנקודה P היא אמצעו ו-A היא קצהו השני:  $A(5,1)$  ,  $P(3,-6)$  .

### הוכחות צורות מישוריות:

(24) נתון משולש ABC שקדקודיו:  $A(4,0)$  ,  $B(0,3)$  ,  $C(10,8)$  . הוכח כי הוא ישר זווית.

(25) נתון משולש ABC שקדקודיו:  $A(-4,4)$  ,  $B(3,-2)$  ,  $C(5,2)$  . הוכח כי הוא שווה שוקיים.

(26) נתון מרובע ABCD ששיעורי קדקודיו הם:  $A(2,1)$  ,  $B(4,5)$  ,  $C(8,6)$  ,  $D(6,2)$  . הוכח כי המרובע הוא מקבילית.

(27) נתון מרובע ABCD ששיעורי קדקודיו הם:  $A(3,1)$  ,  $B(9,3)$  ,  $C(10,0)$  ,  $D(4,-2)$  . הוכח כי המרובע הוא מלבן.

(28) נתון מרובע ABCD ששיעורי קדקודיו הם:  $A(5,-3)$  ,  $B(6,4)$  ,  $C(11,9)$  ,  $D(10,2)$  . הוכח כי המרובע הוא מעוין.

(29) נתון מרובע ABCD ששיעורי קדקודיו הם:  $A(-1,-1)$  ,  $B(3,1)$  ,  $C(1,5)$  ,  $D(-3,3)$  . הוכח כי המרובע הוא ריבוע.

(30) נתון מרובע ABCD ששיעורי קדקודיו הם:  $A(5,16)$  ,  $B(10,17)$  ,  $C(14,10)$  ,  $D(4,8)$  . הוכח כי המרובע הוא טרפז שווה שוקיים.

### שאלות מסכמות:

(31) נתון משולש ABC ששיעורי קדקודיו הם:  $A(-4,6)$  ,  $B(-1,-3)$  ,  $C(4,2)$  .

- מצא את משוואת הצלע BC.
- מצא את משוואת הגובה AD לצלע BC (נקודה על הצלע BC).
- מצא את שיעורי הנקודה D.
- מצא את אורך הגובה AD, ואת אורך הצלע BC.
- חשב את שטח המשולש ABC.

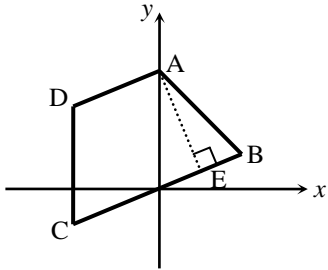
(32) משוואות הצלעות של משולש ABC הן:

$$AB : y = x + 1 \quad , \quad BC : y = -\frac{1}{8}x + 1 \quad , \quad AC : y = -0.5x + 2$$

- מצא את שיעורי קדקודי המשולש: A, B, C.
- מורידים גובה AD לצלע BC. מצא את משוואתו.
- מצא את משוואת התיכון לצלע AC.

33 נתון קטע AB שקצותיו :  $A(2,-3)$  ,  $B(-6,1)$ .

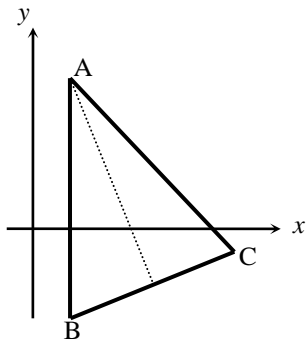
- מצא את משוואת האנך האמצעי לקטע AB.
- הישר  $y=7$  חותך את האנך האמצעי בנקודה C. מצא את שיעורי הנקודה C ואת אורך הקטע AC.



34 באיור שלפניך נתון מרובע ABCD שקדקודיו הם :

$A(0,10)$  ,  $B(6,3)$  ,  $C(-6,-3)$  ,  $D(-6,7)$

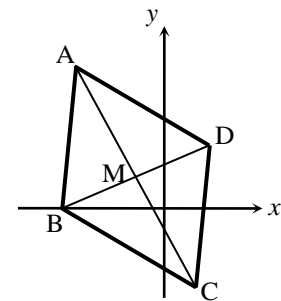
- כתוב את משוואות הישרים AD ו-BC.
- הסבר מדוע המרובע הוא טרפז.
- נתון כי AE הוא גובה הטרפז.
  - מצא את משוואת הישר AE.
  - מצא את שיעורי הנקודה E.



35 באיור שלפניך נתון משולש ABC שקדקודיו הם :

$A(2,6)$  ,  $B(2,-4)$  ,  $C(8,-2)$

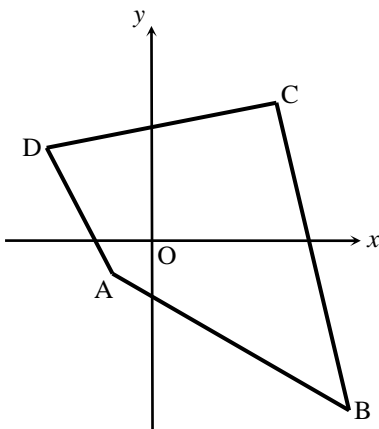
- מצא את משוואת הגובה לצלע BC.
- מצא את משוואת התיכון לצלע BC.
- הוכח כי המשולש הוא שווה שוקיים. (אפשר להסתמך על סעיפים קודמים).
- חשב את שטח המשולש.



36 נתון מעוין ABCD. אלכסוני המעוין נפגשים בנקודה M.

ידוע כי :  $A(-7,9)$  ,  $C(1,-3)$

- מצא את שיעורי הנקודה M.
- מצא את משוואת האלכסון BD.
- מצא את הקדקודים B ו-D אם ידוע כי B נמצאת על ציר ה-x.
- חשב את שטח המעוין.



37 באיור שלפניך נתון מרובע ABCD ששלושה מקדקודיו הם :

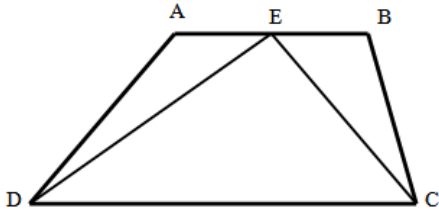
$A(-2,-2)$  ,  $B(12,-12)$  ,  $D(-6,6)$

- מצא את המרחקים של הקדקודים A מראשית הצירים (O), B מראשית הצירים ו-D מראשית הצירים.

ידוע כי סכום המרחקים של כל הקדקודים מהראשית הוא :  $28\sqrt{2}$  יחידות.

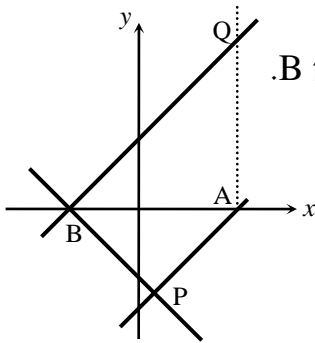
- ב. מהו המרחק של הקדקוד C מהראשית?  
 ג. ידוע כי הנקודות A, C ו-O נמצאות על ישר אחד.  
 כתוב את משוואת הישר העובר דרך הנקודות הנ"ל.  
 ד. מצא את שיעורי הנקודה C (C ברביע הראשון).

38) המרובע ABCD הוא טרפז. הנקודה E היא אמצע הבסיס AB וידוע כי היא נמצאת על ציר ה-x.  
 שיעורי הנקודה B הם (3, 2) והצלע AD מונחת על הישר:  $x = -5$ .



- א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-E.  
 נתון כי אורך הקטע DE הוא  $\sqrt{80}$  ו-D ברביע השלישי.  
 ב. מצא את שיעורי הנקודה D.  
 ג. חשב את שיפוע הישר המונח על הקטע DE.  
 המשולש DEC הוא ישר זווית ( $\angle DEC = 90^\circ$ ).  
 נתון כי: C(5, -3).  
 ד. חשב את שטח המשולש DEC.

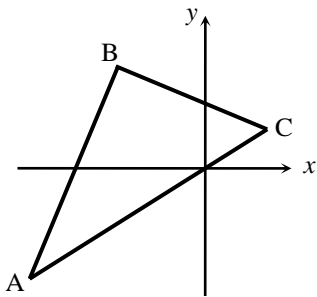
39) באיור שלפניך מתוארים הישרים הבאים:



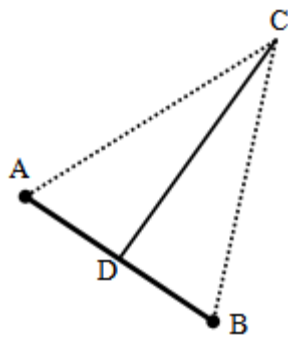
- ישר I שמשוואתו:  $y = x - 8$ . ישר II שמשוואתו:  $y = x + 6$ .  
 ישר I חותך את ציר ה-x בנקודה A וישר II חותך את ציר ה-x בנקודה B.  
 מעבירים אנך לישר II מהנקודה B אשר חותך את ישר I בנקודה P.  
 א. כתוב את משוואת האנך לישר II.  
 ב. מצא את שיעורי הנקודה P.  
 ג. מעבירים אנך לציר ה-x מהנקודה A. האנך חותך את המשך הישר II בנקודה Q. מצא את שיעורי הנקודה Q.  
 ד. חשב את שטח הטרפז APBQ.

40) באיור שלפניך נתון משולש ABC שקדקודיו הם:

$$A(-16, -12), B(-6, 8), C(4, 3)$$



- א. העתק את האיור למחברתך ומצא את אורך הצלע AC.  
 ב. i. סמן נקודה D על הצלע AC ומצא את משוואת התיכון BD לצלע AC.  
 ii. חשב את אורך התיכון BD.  
 ג. הראה כי המשולש ABC הוא ישר זווית. (אפשר להסתמך על סעיפים קודמים).  
 ד. חשב את היקף המשולש ABD.



41 הנקודה D היא אמצע הקטע AB שמשוואתו היא:  $y = -\frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$ .

שיעורי הנקודה A הם  $(-8, 4)$  ו-B היא נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה-x.

א. מצא את שיעורי הנקודות B ו-D.

מהנקודה D מעלים אנך שחותך את ציר ה-y בנקודה C.

ב. איזה משולש הוא המשולש ABC? נמק את תשובתך.

ג. i. חשב את שיעורי הנקודה C.

ii. חשב את שטח המשולש ABC.

42 באיור שלפניך מתוארת מקבילית ABCD.

האלכסונים AC ו-BD מונחים על הישרים:  $y = -x + 8$  ו- $y = 4$  בהתאמה.

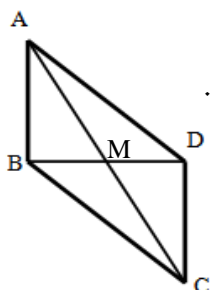
ידוע כי האלכסונים נחתכים בנקודה M. הצלע CD מונחת על הישר:  $x = 8$ .

א. i. מצא את שיעורי הנקודה M.

ii. מצא את שיעורי הנקודות של קדקודי המקבילית.

ב. כתוב את משוואת הצלע AB.

ג. חשב את היקף המקבילית.



43 במרובע ABCD ידוע כי שיפוע הצלע BC הוא 3 ושיעורי הנקודה A הם  $(1, 4)$ .

א. איזה מרובע הוא? נמק.

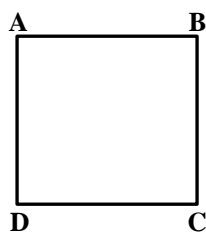
נתון גם:  $D(4, 13)$ ,  $m_{CD} = -\frac{1}{3}$ ,  $d_{BC} = \sqrt{90}$ .

ב. איזה מרובע הוא כעת? הראה חישוב מתאים.

נתון גם:  $B(-8, 7)$ .

ג. איזה מרובע הוא כעת? הראה חישוב מתאים.

ד. חשב את שטח המרובע ABCD.



## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך - הישר:

44 נתונות הנקודות:  $A(1,2)$ ,  $B(-1,6)$ .

- א. מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה A ומאונך לישר AB.  
ב. מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה  $C(2,-3)$  ומקביל לישר AB.

45 במשולש ABC משוואת הצלע BC היא:  $y = 0.5x$  וקדקוד A הוא:  $(4,8)$ .

נתון כי אורך הצלע BC הוא 4 יחידות אורך.

- א. מצא את משוואת הגובה לצלע BC.  
ב. חשב את שטח המשולש ABC.

46 נתון משולש שקדקודיו הם:  $A(1,0)$ ,  $B(3,1)$ ,  $C(1,5)$ .

- א. הוכח כי המשולש הוא ישר זווית.  
ב. האם המשולש הוא שווה שוקיים?

47 הנקודה B נמצאת על הישר:  $y = 7$ . מרחק הנקודה B מציר ה- $y$  שווה למרחק

מהנקודה  $A(2,3)$ . מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה B.

48 קדקודי המרובע ABCD הם:  $A(8,6)$ ,  $B(12,4)$ ,  $C(11,1)$ ,  $D(5,4)$ .

הוכח כי המרובע הוא טרפז.

49 קדקודי המרובע ABCD הם:  $A(5,16)$ ,  $B(10,17)$ ,  $C(14,10)$ ,  $D(4,8)$ .

הוכח כי המרובע הוא טרפז שווה שוקיים.

50 קדקודי המרובע ABCD הם:  $A(0,0)$ ,  $B(1,3)$ ,  $C(5,4)$ ,  $D(4,1)$ .

הוכח כי המרובע הוא מקבילית.

51 קדקודי המרובע ABCD הם:  $A(3,2)$ ,  $B(2,9)$ ,  $C(7,14)$ ,  $D(8,7)$ .

הוכח כי המרובע הוא מעוין.

52 א. קדקודי המרובע ABCD הם:  $A(-4,2)$ ,  $B(0,6)$ ,  $C(3,3)$ ,  $D(-1,-1)$ .

הוכח כי המרובע הוא מלבן.

ב. האם המלבן הזה הוא גם ריבוע? נמק את תשובתך.

53) במעוין ABCD שני קדקודים סמוכים הם:  $A(3,1)$  ,  $B(7,4)$  .

משוואת האלכסון AC היא:  $y = 2x - 5$  .

א. מצא את משוואת האלכסון BD.

ב. מצא את שיעורי נקודת המפגש של האלכסונים.

ג. מצא את שיעורי הקדקודים C ו-D.

54) נתונה מקבילית ABCD, שבה שיעורי הקדקוד A הם  $(2,7)$  ושיעורי הקדקוד B הם  $(4,5)$  .

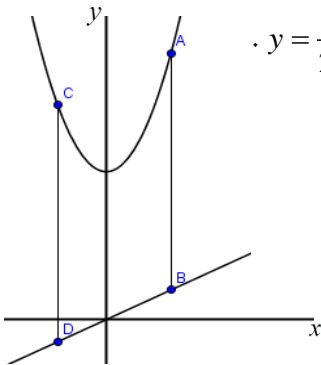
הצלע AD מונחת על הישר:  $y = \frac{1}{2}x + 6$  והאלכסון BD מקביל לציר ה-x.

א. מצא את שיעורי הקדקוד D.

ב. מצא את משוואת הישר שעליו מונחת הצלע DC.

55) במשולש ישר זווית ABC נתון:  $\sphericalangle C = 90^\circ$  ,  $C(3,0)$  ,  $B(7,3)$  .

הקדקוד A נמצא על ציר ה-y. מצא את שיעורי הקדקוד A.



56) בציור שלפניך מסורטטים הגרפים של הפונקציות:  $y = x^2 + 5$  ,  $y = \frac{1}{2}x$  .

הקטעים AB ו-CD מאונכים לציר ה-x ואורכם 8 יחידות.

א. חשב את שיעור ה-x של A ו-B.

ואת שיעור ה-x של C ו-D.

ב. איזה מרובע הוא ABDC? נמק.

57) קצות הקטע AB הם:  $A(9,0)$  ,  $B(1,-4)$  .

א. מצא את משוואת האנך האמצעי לקטע AB.

ב. הישר  $y = 6$  חותך את האנך האמצעי בנקודה C.

חשב את אורך השוק של המשולש שווה השוקיים ABC ( $CB = CA$ ).

58) קדקודי משולש ABC:  $A(8,-3)$  ,  $B(9,4)$  ,  $C(14,-)$  .

א. מצא את משוואת התיכון לצלע AC.

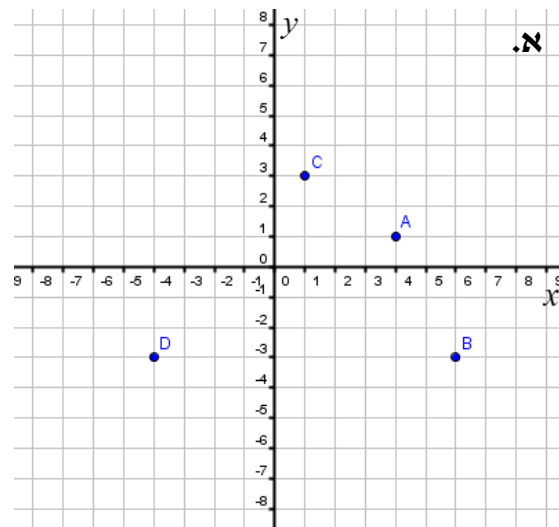
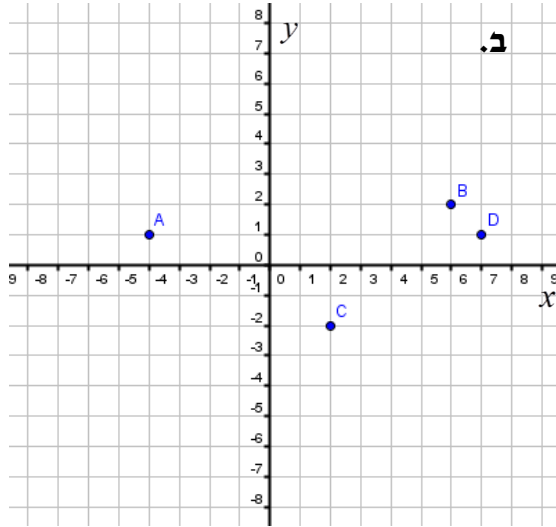
ב. מצא את משוואת הגובה לצלע AC.

ג. איזה משולש הוא ABC?

## תרגול נוסף:

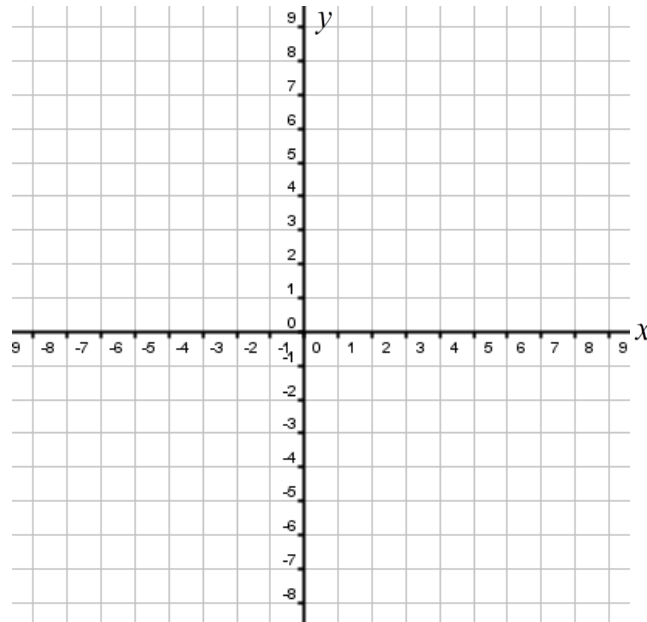
### הגדרות בסיסיות:

59) כתוב את שיעורי הנקודות A , B , C , D עבור כל מערכת צירים:



60) סמן על מערכת הצירים הבאה את הנקודות:

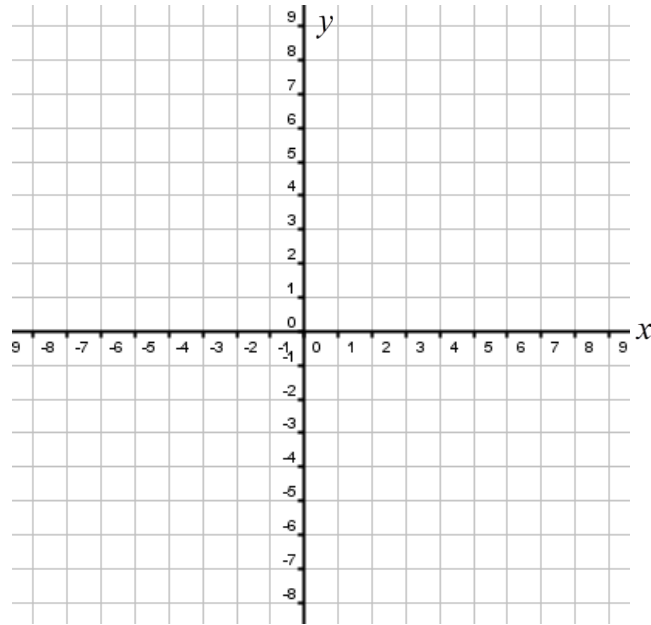
A(1,2) , B(3,2) , C(5,-1) , D(-7,-2) , E(-6,4) , F(-2,2) , G(2,-2)





61) סמן על מערכת הצירים הבאה את הנקודות:

A(4,6) , B(-2,3) , C(3,-3) , D(-3,5) , E(-1,7) , F(7,3) , G(4,-4)



חיתוך עם הצירים ובין ישרים:

62) מצא את נקודות החיתוך של הישרים הבאים עם הצירים:

ב.  $y = 4x + 8$

א.  $y = 3x - 6$

ד.  $y = -x - 2$

ג.  $y = -x + 9$

ו.  $y = -\frac{2}{5}x + 4$

ה.  $y = \frac{1}{3}x + 1$

ח.  $y = 1\frac{1}{3}x + \frac{7}{3}$

ז.  $y = \frac{5}{2}x - \frac{1}{2}$

63 מצאו את נקודת החיתוך בין זוגות הישרים הבאים :

$$\begin{cases} y = -x + 1 \\ y = x + 5 \end{cases} \quad \text{ב.} \quad \begin{cases} y = 2x + 2 \\ y = -x + 5 \end{cases} \quad \text{א.}$$

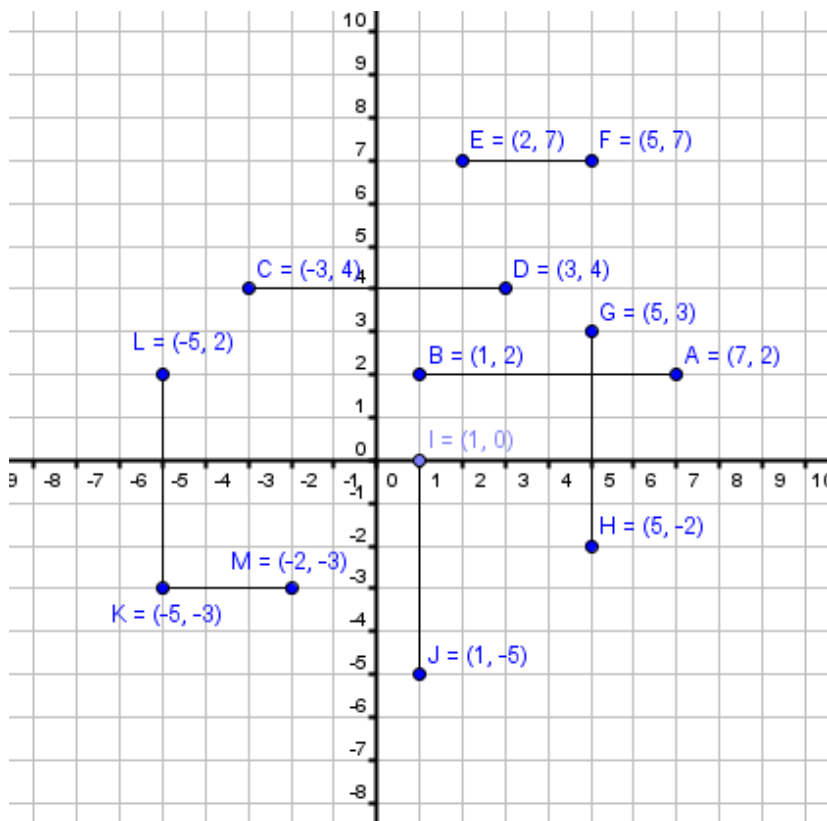
$$\begin{cases} 5x - 2y = 9 \\ 7x + 4y = 33 \end{cases} \quad \text{ד.} \quad \begin{cases} 2x + y = 8 \\ x - y = 1 \end{cases} \quad \text{ג.}$$

$$\begin{cases} y = -x + 4 \\ y = 2x + 4 \end{cases} \quad \text{ו.} \quad \begin{cases} y = x + 1 \\ y = -x + 3 \end{cases} \quad \text{ה.}$$

$$\begin{cases} y = 3x + 1 \\ y = -2x + 6 \end{cases} \quad \text{ח.} \quad \begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = -x + 4 \end{cases} \quad \text{ז.}$$

### מרחק בין שתי נקודות:

64 חשבו את אורכי הקטעים הבאים :

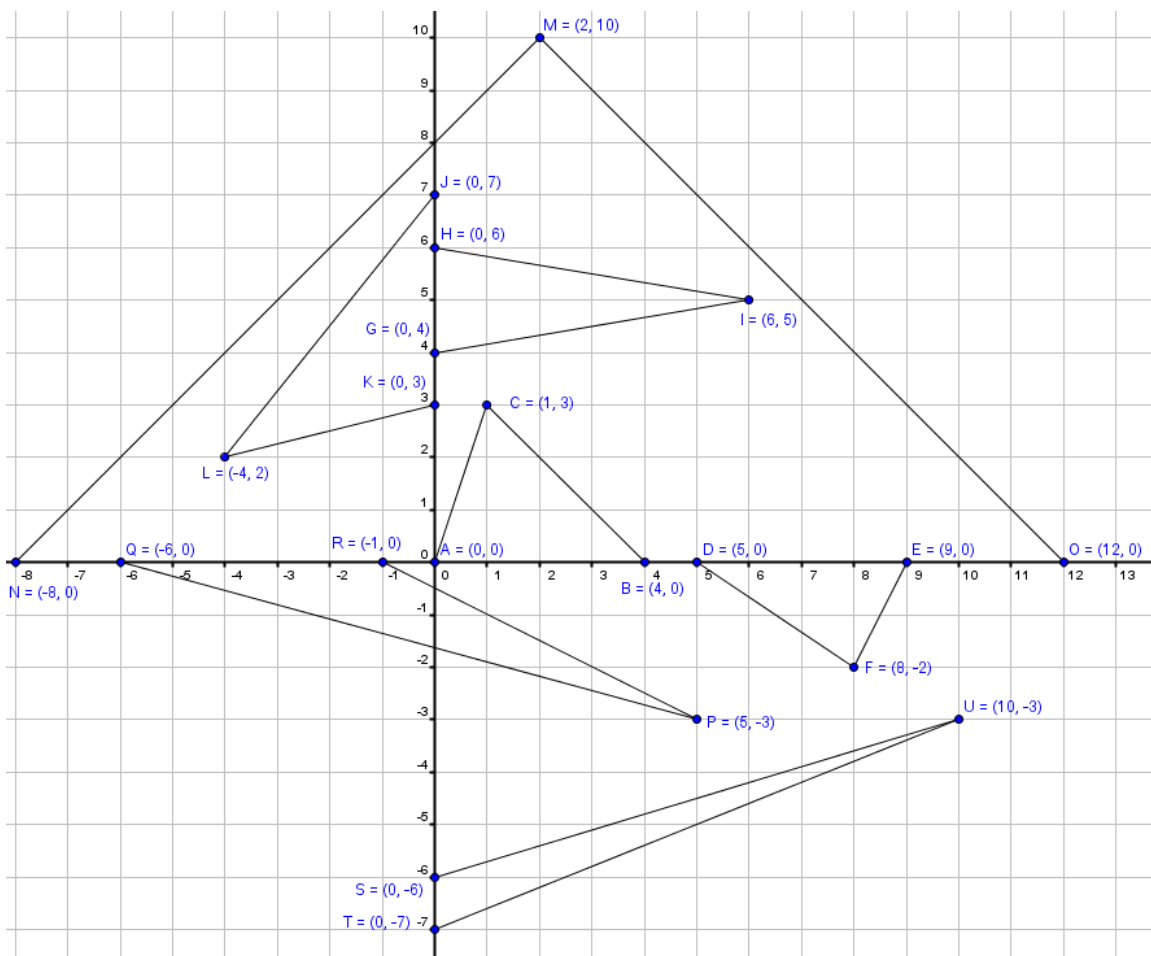


65) חשבו את המרחקים בין זוגות הנקודות הבאות:

- א.  $A(4,6)$ ,  $B(4,2)$       ב.  $A(2,-5)$ ,  $B(2,3)$   
 ג.  $A(11,-2)$ ,  $B(11,5)$       ד.  $A(-6,6)$ ,  $B(-6,0)$   
 ה.  $A(4,3)$ ,  $B(-2,3)$       ו.  $A(9,1)$ ,  $B(-20,1)$   
 ז.  $A(5,8)$ ,  $B(3,8)$       ח.  $A(12,4)$ ,  $B(7,4)$

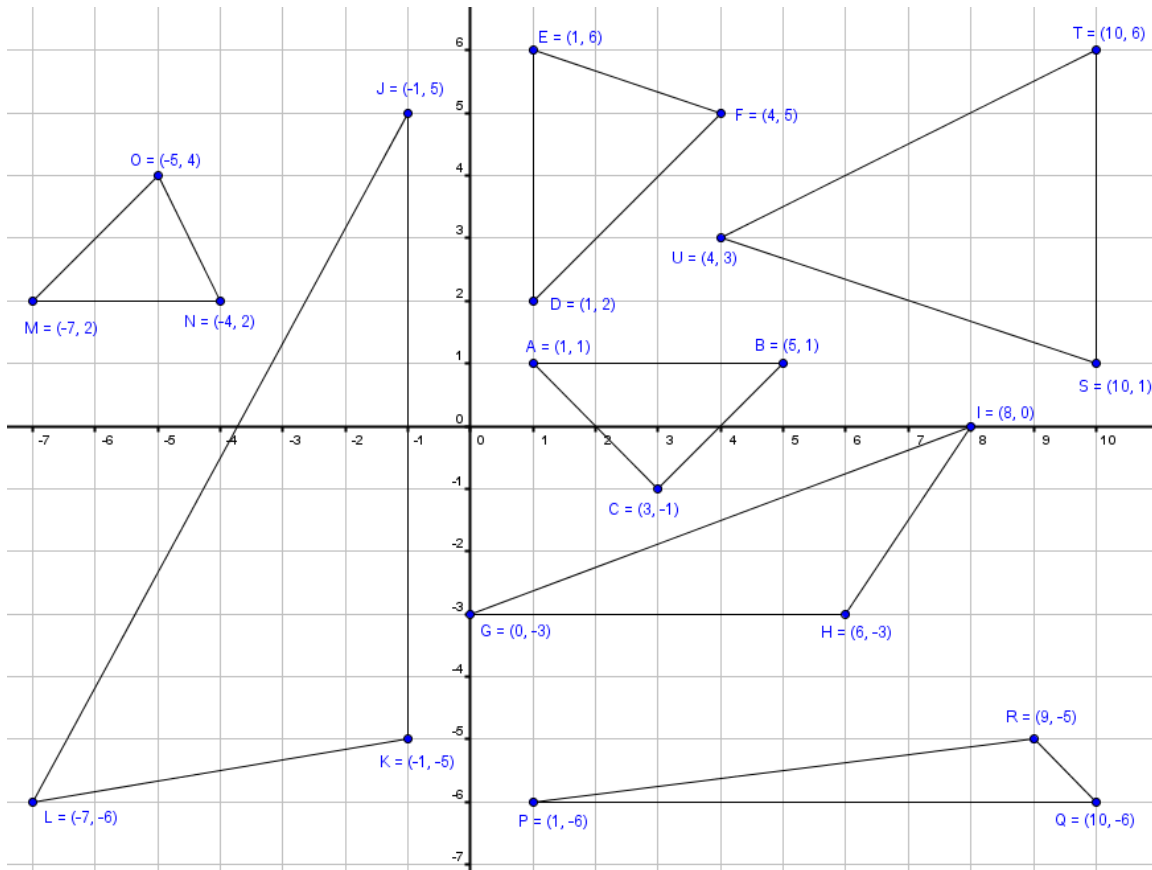
66) חשבו את שטחי המשולשים הבאים:

- א.  $\triangle ABC$       ב.  $\triangle DEF$       ג.  $\triangle GHI$       ד.  $\triangle JKL$       ה.  $\triangle MNO$       ו.  $\triangle PQR$       ז.  $\triangle STU$



67) חשבו את שטחי המשולשים הבאים :

א.  $\triangle ABC$  ב.  $\triangle DEF$  ג.  $\triangle GHI$  ד.  $\triangle JKL$  ה.  $\triangle MNO$  ו.  $\triangle PQR$  ז.  $\triangle STU$ .



68) חשבו את המרחקים בין זוגות הנקודות הבאות :

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| א. $A(24,17)$ , $B(8,5)$  | ב. $A(1,5)$ , $B(7,3)$      |
| ג. $A(2,7)$ , $B(10,22)$  | ד. $A(-1,2)$ , $B(5,10)$    |
| ה. $A(5,16)$ , $B(-2,-8)$ | ו. $A(3,3)$ , $B(7,7)$      |
| ז. $A(0,1)$ , $B(10,11)$  | ח. $A(-5,-2)$ , $B(-11,-8)$ |

69) מצא את אורכי הצלעות של משולש שקדקודיו הם :  $A(3,7)$  ,  $B(4,2)$  ,  $C(-5,1)$ .

**70** במשולש ABC שקדקודיו הם:  $A(5,4)$  ,  $B(-2,-3)$  ,  $C(6,9)$  מעבירים תיכון AD לצלע BC. נתון:  $D(2,3)$ . מצא את אורך התיכון AD.

**71** במשולש ABC שקדקודיו הם:  $A(-6,8)$  ,  $B(-1,20)$  ,  $C(3,8)$  מעבירים תיכון AD לצלע BC. נתון:  $D(1,14)$ . מצא את אורך התיכון AD.

**72** נתון משולש שקדקודיו:  $A(2,4)$  ,  $B(4,8)$  ,  $C(-1,8)$ . מעבירים גובה CD לצלע AB במשולש. נתון:  $D(3,6)$ . מצא את אורך הגובה CD.

**73** נתון משולש שקדקודיו:  $A(-5,2)$  ,  $B(13,4)$  ,  $C(2,21)$ . מעבירים גובה CD לצלע AB במשולש. נתון:  $D(4,3)$ . מצא את אורך הגובה CD.

**74** קדקודיו של משולש ABC הם:  $A(2,1)$  ,  $B(1,6)$  ,  $C(6,5)$ .

א. מצאו את אורכי צלעות המשולש.

ב. איזה סוג משולש זה?

**75** הוכיחו שהמשולשים שקדקודיהם נתונים הם משולשים שווים-שוקיים.

א.  $A(2,5)$  ,  $B(6,1)$  ,  $C(8,7)$

ב.  $A(-3,-1)$  ,  $B(5,-1)$  ,  $C(1,6)$

**76** מצא את אורכי האלכסונים AC ו-BD במרובע ABCD שקדקודיו

הם:  $A(4,12)$  ,  $B(6,1)$  ,  $C(-7,-2)$  ,  $D(8,30)$ .

**77** מצא את אורכי האלכסונים AC ו-BD במרובע ABCD שקדקודיו

הם:  $A(2,2)$  ,  $B(7,7)$  ,  $C(4,-4)$  ,  $D(10,-10)$ .

**78** מצא את אורכי האלכסונים AC ו-BD במקבילית ABCD שקדקודיה

הם:  $A(2,-4)$  ,  $B(3,1)$  ,  $C(9,1)$  ,  $D(8,-4)$ .

**79** נתון מרובע ABCD שקדקודיו הם:  $A(-2,-3)$  ,  $B(1,3)$  ,  $C(6,6)$  ,  $D(3,0)$ .

א. הוכח כי המרובע הוא מקבילית.

ב. מצא את אורכי האלכסונים במקבילית.

**80** נתון מרובע ABCD שקדקודיו הם:  $A(6,-4)$  ,  $B(-2,2)$  ,  $C(-1,7)$  ,  $D(7,1)$  .  
א. הוכח כי המרובע הוא מקבילית.  
ב. מצא את אורכי האלכסונים במקבילית.

**81** נתון מרובע ABCD שקדקודיו הם:  $A(4,-3)$  ,  $B(2,6)$  ,  $C(13,-1)$  ,  $D(11,8)$  .  
א. הוכח כי המרובע הוא מקבילית.  
ב. מצא את אורכי האלכסונים והראה כי מדובר במלבן.

**82** נתון מרובע ABCD. ארבעת הקדקודים של המרובע הם:  $A(3,1)$  ,  $B(8,13)$  ,  $C(13,1)$  ,  $D(8,-11)$  . הוכח שהמרובע הוא מעוין.

**83** נתון מרובע ABCD. ארבעת הקדקודים של המרובע הם:  $A(2,2)$  ,  $B(4,6)$  ,  $C(6,2)$  ,  $D(4,-2)$  . הוכח שהמרובע הוא מעוין.

**84** נתון מרובע ABCD שקדקודיו הם:  $A(-2,-1)$  ,  $B(2,1)$  ,  $C(0,5)$  ,  $D(-4,3)$  . הוכח כי המרובע הוא ריבוע.

**85** מרכז מעגל הוא:  $M(4,2)$  . ידוע כי הנקודה  $A(7,6)$  נמצאת על היקף המעגל. מצא את אורך רדיוס המעגל.

**86** מרכז מעגל הוא:  $M(-3,7)$  . ידוע כי הנקודה  $A(5,1)$  נמצאת על היקף המעגל. מצא את אורך רדיוס המעגל.

**87** הנקודות:  $A(-5,2)$  ,  $B(3,8)$  נמצאות על היקף מעגל משני קצוותיו. מצא את אורך קוטר המעגל.

**88** במעגל שמרכזו:  $M(8,-10)$  מסמנים נקודה  $A(4,7)$  על היקפו ומעבירים משיק AB כאשר:  $B(-13,3)$  . מצא את אורך רדיוס המעגל ואת אורך המשיק.

**משוואת הקו הישר:**

**89** חשב את השיפוע שבין זוגות הנקודות הבאים:

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| א. $(1,10)$ , $(3,4)$    | ב. $(7,6)$ , $(10,9)$    |
| ג. $(3,5)$ , $(8,15)$    | ד. $(4,2)$ , $(2,10)$    |
| ה. $(7,8)$ , $(1,5)$     | ו. $(14,13)$ , $(12,3)$  |
| ז. $(2,-3)$ , $(-7,-5)$  | ח. $(-6,-1)$ , $(-5,-9)$ |
| ט. $(-3,-4)$ , $(-2,8)$  | י. $(-3,-2)$ , $(3,5)$   |
| יא. $(-1,10)$ , $(-4,5)$ | יב. $(1,-3)$ , $(-4,-2)$ |

**90** חשב את השיפוע שבין זוגות הנקודות הבאים:

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| א. $(2,10)$ , $(2,4)$   | ב. $(7,-6)$ , $(7,9)$    |
| ג. $(3,5)$ , $(8,5)$    | ד. $(-4,10)$ , $(2,10)$  |
| ה. $(-5,7)$ , $(-5,1)$  | ו. $(3,-14)$ , $(3,-12)$ |
| ז. $(2,-5)$ , $(-7,-5)$ | ח. $(-6,-9)$ , $(-5,-9)$ |

**91** מצא את משוואות הישרים המקבילים לצירים הבאים:

- |  |   |
|--|---|
| א. מקביל לציר ה- $x$ ועובר דרך: $(4,2)$  | ב. מקביל לציר ה- $x$ ועובר דרך: $(-3,1)$  |
| ג. מקביל לציר ה- $x$ ועובר דרך: $(1,6)$  | ד. מקביל לציר ה- $x$ ועובר דרך: $(10,-7)$ |
| ה. מקביל לציר ה- $y$ ועובר דרך: $(5,3)$  | ו. מקביל לציר ה- $y$ ועובר דרך: $(-6,-6)$ |
| ז. מקביל לציר ה- $y$ ועובר דרך: $(14,0)$ | ח. מקביל לציר ה- $y$ ועובר דרך: $(0,-12)$ |

**92** מצא את משוואת הישר העובר דרך שתי הנקודות הנתונות:

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| א. $(5,0)$ , $(0,5)$  | ב. $(5,-4)$ , $(3,-4)$ |
| ג. $(2,1)$ , $(-3,5)$ |                        |

**93** מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה  $(4,0)$  ודרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = x$  ו- $y = -4x - 5$ .

**94** מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה  $(5,8)$  ודרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = 10 - x$  ו- $y = 3x - 2$ .

**95** מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה  $(7,-5)$  ודרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = -3x + 24$  ו- $3x + 5y = 12$ .

**96** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישר:  $y = 4x - 16$  עם ציר ה- $x$  ונקודה החיתוך של הישר:  $y = 8 - x$  עם ציר ה- $y$ .

**97** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישר:  $y = 8x - 4$  עם ציר ה- $x$  ונקודה החיתוך של הישר:  $y = 7x + 16$  עם ציר ה- $y$ .

**98** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $3x - 2y = -1$  ו- $x + 3y = 7$  ונקודת החיתוך של הישרים:  $y = x + 3$  ו- $x + 3y = 17$ .

**99** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = 0.5x + 5$  ו- $y = 2x + 11$  ונקודת החיתוך של הישרים:  $y = 3x + 5$  ו- $y = -0.5x - 2$ .

**100** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = x - 7$  ו- $y = 3x - 19$  ונקודת החיתוך של הישרים:  $3y - 2x = 1$  ו- $y = 3$ .

**101** מצא את נקודת החיתוך של ישר העובר דרך הנקודות:  $(4,2)$ ,  $(0,3)$  וישר העובר דרך הנקודות:  $(-6,1)$ ,  $(0,-11)$ .

**102** מצא את נקודת החיתוך של ישר העובר דרך הנקודות:  $(3,1)$ ,  $(-3,-2)$  וישר העובר דרך הנקודות:  $(7.5,-5)$ ,  $(4,12.5)$ .

**103** מצא את נקודת החיתוך של ישר המקביל לציר ה- $x$  ועובר דרך הנקודה:  $(-3,1)$ , וישר העובר דרך הנקודות:  $(3,5)$ ,  $(5,-1)$ .



**104** מצא את נקודת החיתוך של ישר המקביל לציר ה- $y$  ועובר דרך הנקודה:  $(5,5)$ , וישר העובר דרך הנקודות:  $(2,1)$ ,  $(-4,-3)$ .

**105** מצא את משוואות הצלעות של המשולש ABC שקדודיו:  $A(4,0)$ ,  $B(6,2)$ ,  $C(0,8)$ .

**106** מצא את משוואות הצלעות של המשולש ABC שקדודיו:  $A(-2,-1)$ ,  $B(2,1)$ ,  $C(2,5)$ .

**107** במשולש ABC שקדודיו הם:  $A(-3,-2)$ ,  $B(4,-1)$ ,  $C(2,5)$  מעבירים תיכון AD לצלע BC. נתון:  $D(3,2)$ .

א. מצא את משוואות הצלעות של המשולש.

ב. מצא את משוואת התיכון AD.

**108** במשולש ABC שניים מקדודיו הם:  $B(-4,0)$ ,  $C(4,-4)$ .

מעבירים תיכון AD לצלע BC שמשוואתו היא:  $y = -4x - 2$ .

א. מצא את שיעורי הנקודה D.

ב. משוואת הצלע AB היא:  $y = 3x + 12$ . מצא את שיעורי הקדוד A.

**109** מצא את משוואות הצלעות של מקבילית ABCD ששיעורי קדודיה

הם:  $A(-2,1)$ ,  $B(2,-1)$ ,  $C(4,1)$ ,  $D(0,3)$ .

**110** מצא את משוואות הצלעות של מקבילית ABCD ששיעורי קדודיה

הם:  $A(1,3)$ ,  $B(4,5)$ ,  $C(5,3)$ ,  $D(2,1)$ .

**111** נתון מלבן ABCD ששיעורי קדודיו הם:

$A(-1,4)$ ,  $B(-1,-1)$ ,  $C(5,-1)$ ,  $D(5,4)$

א. מצא את משוואות הצלעות של המלבן.

ב. מצא את משוואות האלכסונים של המלבן.

ג. מצא את שיעורי נקודת פגישת האלכסונים במלבן.

**112** משוואת האלכסון AC במלבן ABCD היא:  $y = \frac{4}{3}x - \frac{13}{3}$ .

ידוע כי משוואת הצלע AB היא:  $y = 0.5x - 3.5$  וכי שיעורי הנקודה B הם:  $(5, -1)$ .

א. מצא את שיעורי הקדקוד A.

ב. שיפוע הצלע AD הוא -2.

ג. מצא את משוואות הצלעות AD ו-BC.

ד. חשב את שיעורי הקדקוד C.

ה. חשב את היקף המלבן.

**113** קדקודי מרובע ABCD הם:  $A(2,5)$ ,  $B(3,3)$ ,  $C(4,5)$ ,  $D(3,7)$ .

א. מצא את משוואות הישרים של המרובע.

ב. הוכח כי המרובע הוא מעוין.

**114** במעוין ABCD נתון כי:  $A(-1,6)$ ,  $B(3,4)$ ,  $C(5,0)$ .

א. מצא את משוואת האלכסון AC.

ב. שיפוע האלכסון BD הוא 1.

ג. מצא את משוואת האלכסון BD.

**115** נתון ריבוע ABCD ששיעורי קדקודיו:  $A(-5,2)$ ,  $B(-2,-7)$ ,  $C(7,-4)$ ,  $D(4,5)$ .

א. מצא את משוואות הצלעות של הריבוע.

ב. מצא את משוואות האלכסונים AC ו-BD.

**116** הנקודה:  $A(6,4)$  נמצאת על היקף מעגל שמרכזו:  $M(5,2)$ . כתוב את משוואת

הרדיוס MA.

**117** הנקודה:  $A(-10,7)$  נמצאת על היקף מעגל שמרכזו:  $M(12,7)$ . כתוב את

משוואת הרדיוס MA.

**118** הנקודות  $A(6,11)$  ו- $B(4,-3)$  נמצאות על היקף מעגל שמרכזו:  $M(5,4)$ .

א. כתוב את משוואת הישר AB.

ב. הראה כי המרכז M נמצא על הישר AB.

ג. מה ניתן להסיק לגבי הישר AB מסעיף ב?!

119 הנקודות A(1,2) ו-B(11,4) הן קצוות קוטר במעגל שמרכזו: M(6,3).

א. מצא את משוואת הקוטר AB.

ב. חשב את אורך רדיוס המעגל.

ג. הנקודה C(7,8) נמצאת על היקף המעגל.

מצא את משוואת הרדיוס MC.

120 קבע אילו נקודות נמצאות על הישר הנתון ואלו לא.

א. הישר:  $y = 2x + 7$ . הנקודות: A(3,13), B(9,1), C(-4,-1), D(-5,17).

ב. הישר:  $y = 6 - 4x$ . הנקודות: A(1,2), B(4,-10), C(5,10), D(6,-20).

ג. הישר:  $y = x + 18$ . הנקודות: A(1,20), B(-4,14), C(7,2), D(12,30).

ד. הישר:  $y = \frac{2}{3}x - \frac{11}{3}$ . הנקודות: A( $\frac{1}{2}, -\frac{10}{3}$ ), B(4,-1), C(5,3), D(-10,5).

ה. הישר:  $y = -\frac{1}{5}x + \frac{9}{5}$ . הנקודות: A(-1,2), B( $\frac{1}{2}, \frac{17}{10}$ ), C(5,2), D(-4,-4).

### ישרים מקבילים:

121 מצאו את משוואת הישר בתרגילים הבאים:

א. ישר העובר דרך הנקודה: (1,3) ומקביל לישר:  $y = 5x + 10$ .

ב. ישר העובר דרך הנקודה: (2,9) ומקביל לישר:  $y = 3x - 5$ .

ג. ישר העובר דרך הנקודה: (3,4) ומקביל לישר:  $y = 2 - 2x$ .

ד. ישר העובר דרך הנקודה: (-2,3) ומקביל לישר:  $y = -4x + 12$ .

ה. ישר העובר דרך הנקודה: (-3,2) ומקביל לישר:  $y = \frac{2}{3}x$ .

122 מצאו את משוואת הישר בתרגילים הבאים:

א. ישר העובר דרך הנקודה: (5,-3) ומקביל לישר העובר דרך הנקודות: (-3,-1), (3,1).

ב. ישר העובר דרך הנקודה: (1,1) ומקביל לישר העובר דרך הנקודות: (8,2), (4,10).

ג. ישר העובר דרך הנקודה: (-2,4) ומקביל לישר העובר דרך הנקודות: (-5,1), (-4,-4).

ד. ישר העובר דרך הנקודה: (6,2) ומקביל לישר העובר דרך הנקודות: (2,0.5), (4.5,5.5).

ה. ישר העובר דרך הנקודה: (-1,-2) ומקביל לישר העובר דרך הנקודות: (3,-0.5), (1.5,2.5).

**123** במשולש ABC נתון:  $C(4,9)$ . משוואת הצלע BC מקבילה לציר ה- $x$ .  
ידוע כי משוואת הצלע AB היא:  $y = 2x + 15$ .

- כתוב את משוואת הצלע BC.
- מצא את שיעורי הקדקוד B.
- הקדקוד A נמצא על ציר ה- $y$ . חשב את שטח המשולש ABC.

**124** במשולש ABC נתון:  $A(-5,2)$ . משוואת הצלע AB מקבילה לציר ה- $y$ .  
ידוע כי משוואת הצלע AC היא:  $y = \frac{2}{3}x + \frac{16}{3}$ .

- כתוב את משוואת הצלע AB.
- הקדקוד B נמצא על ציר ה- $x$ . מצא את שיעוריו.
- שיעור ה- $x$  של הקדקוד C הוא 1. חשב את היקף המשולש ABC.

**125** שלושה קדקודים של מקבילית ABCD הם:  $A(5,3)$ ,  $B(6,4)$ ,  $C(2,5)$ .

- מצא את משוואת הצלע AB.
- מצא את משוואת הצלע CD.

**126** שלושה קדקודים של מקבילית ABCD הם:  $A(-6,2)$ ,  $B(-5,1)$ ,  $C(-1,3)$ .

- מצא את משוואות הצלעות AB ו-AD.
- מצא את משוואת הצלע CD.
- חשב את שיעורי הקדקוד D.

**127** במקבילית ABCD משוואת הצלע AB היא:  $y = 2x + 5$   
ומשוואת הצלע AD היא:  $y = -x + 8$ . נתון:  $C(7,10)$ .  
מצא את משוואות הצלעות BC ו-CD.

**128** שלושה קדקודים של מקבילית ABCD הם:  $A(-1,3)$ ,  $B(1,9)$ ,  $C(5,13)$ .  
מצא את משוואות הצלעות של המקבילית.

129) המשוואות של שתי צלעות במקבילית ABCD הן:  $BC: y = -9x + 21$ ,  $AB: y = 0.5x + 14$ .

משוואת האלכסון AC היא:  $y = -1.5x + 6$ .

- א. מצא את שיעורי הקדקודים A ו-C.
- ב. מצא את המשוואות של שתי הצלעות הנותרות.

130) נתונים הקדקודים של מקבילית ABCD:  $A(2, 6)$ ,  $B(1, 3)$ . האלכסון BD מקביל לציר ה-x.

- א. כתוב את משוואת האלכסון BD.
- ב. כתוב את משוואת הצלע AB.
- ג. ידוע כי אורך האלכסון BD הוא 6 וכי D נמצאת ברביע הראשון. מצא את שיעורי הנקודה D.
- ד. מצא את שיעורי הקדקוד C.

131) האלכסון BD במקבילית ABCD מקביל לציר ה-y. נתון:  $A(0, -2)$ ,  $B(2, -3)$ .

- א. כתוב את משוואת האלכסון BD.
- ב. כתוב את משוואת הצלע AB.
- ג. ידוע כי אורך האלכסון BD הוא 8 וכי D נמצאת ברביע הראשון. מצא את שיעורי הנקודה D.
- ד. חשב את שטח המשולש ABD.
- ה. מצא את משוואות הצלעות BC ו-DC.
- ו. חשב את שיעורי הקדקוד C.
- ז. חשב את שטח המקבילית ABCD.
- ח. מה ניתן לומר על שטח המקבילית ABCD ושטח המשולש ABD?

### ישרים מאונכים:

132) מצא את משוואת הישר המאונך לציר ה-x ועובר דרך הנקודה:  $(3, 6)$ .

133) מצא את משוואת הישר המאונך לציר ה-x ועובר דרך הנקודה:  $(-5, 2)$ .

134) מצא את משוואת הישר המאונך לציר ה-y ועובר דרך הנקודה:  $(3, 6)$ .

135) מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = 0.5x + 1$

ו-  $y = -1.5x + 5$  ומאונך לציר ה-x.

**136** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = -4x - 5$  ו- $x - 3y + 11 = 0$  ומאונך לציר ה- $y$ .

**137** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = -0.6x + 4$  ו- $y = \frac{2}{3}x - \frac{7}{3}$  ומאונך לישר:  $y = 2x - 1$ .

**138** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = -3x - 10$  ו- $y = 0.25x - 3.5$  ומאונך לישר:  $y = 6 - x$ .

**139** מצא את משוואת הישר המאונך לישר העובר דרך הנקודות:  $(4, 1)$ ,  $(-4, -1)$  ועובר בנקודה:  $(-2, 4)$ .

**140** מצא את משוואת הישר המאונך לישר העובר דרך הנקודות:  $(4, -11)$ ,  $(6, 3)$  ועובר בנקודה:  $(-3, 5)$ .

**141** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $2x + 3y = 26$  ו- $x - 3y = 4$  ומאונך לישר העובר דרך הנקודות:  $(-12, 4)$ ,  $(-2, 5)$ .

**142** מצא את משוואת הישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים:  $y = -2.5x - 4.5$  ו- $y = 0.4x + 4.2$  ומאונך לישר העובר דרך הנקודות:  $(6, 12)$ ,  $(-15, 5)$ .

**143** לפניכם זוגות ישרים. קבעו לגבי כל זוג האם הם מקבילים, מאונכים או שאינם מקבילים ואינם מאונכים.

$y = 5x + 10$	$y = 3x + 12$	$y = x + 4$
$y = -5x - 10$ ג.	$y = 3x - 4$ ב.	$y = 4 - x$ א.
$y = 7x + 5$	$y = 12x + 12$	$y = 6 - x$
$7y + x = 4$ ו.	$y = -12x - 12$ ה.	$y = x - 6$ ד.

**144** המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\sphericalangle B = 90^\circ$ ). ידוע כי:  $A(1,1)$ ,  $B(2,3)$ .

שיעור ה- $x$  של הקדקוד C הוא 12.

א. מצא את שיעור ה- $y$  של הקדקוד C.

ב. מצא את משוואת הצלע AC.

ג. מצא את אורכי הצלעות AB ו-BC.

ד. חשב את שטח המשולש.

**145** המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\sphericalangle B = 90^\circ$ ). ידוע כי:  $A(-3,-1)$ ,  $C(2,-2)$ .

הקדקוד B נמצא על ציר ה- $y$  בחלקו החיובי.

א. מצא את שיעורי הקדקוד B.

ב. כתוב את משוואת הישר של הצלע BC.

ג. חשב את שטח המשולש.

**146** המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\sphericalangle C = 90^\circ$ ). ידוע כי:  $A(2,-3)$ ,  $C(-1,9)$ .

הקדקוד B נמצא על ציר ה- $x$ .

א. מצא את שיעורי הקדקוד B.

ב. כתוב את משוואת הישר של הצלע AB.

ג. חשב את שטח המשולש.

**147** המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\sphericalangle C = 90^\circ$ ). הקדקוד C נמצא על ציר ה- $x$  והקדקוד A

נמצא על ציר ה- $y$ . ידוע כי הקדקוד A נמצא על הישר:  $y = 18x - 3$  וכי:  $B(-10,13)$ .

א. מצא את שיעורי הקדקודים A ו-C.

ב. כתוב את משוואות הישר של כל צלעות המשולש.

ג. חשב את שטח המשולש.

**148** משוואת הצלע AB במשולש ABC היא:  $y = 4x - 11$  ושיעורי הקדקוד C הם:  $(-3,1)$ .

מצא את משוואת הגובה לצלע AB.

**149** משוואת הצלע AB במשולש ABC היא:  $y = \frac{1}{8}x + \frac{3}{4}$  ושיעורי הקדקוד C הם:  $(2,4)$ .

מצא את משוואת הגובה לצלע AB.

**150** במשולש ABC נתון:  $A(-6,2)$ ,  $B(-5,1)$ ,  $C(-1,3)$ .  
מצא את משוואת הגובה לצלע BC.

**151** במשולש ABC נתון:  $A(-2,4)$ ,  $B(6,-2)$ ,  $C(3,4)$ .  
מצא את משוואת הגובה לצלע AB.

**152** במלבן ABCD נתונים שיעורי הקדקודים:  $A(-2,2)$ ,  $B(-1,-2)$ .  
א. מצא את משוואת הצלע AB.  
ב. מצא את משוואת הצלע BC.  
ג. הקדקוד C נמצא על ציר ה- $x$ .  
i. מצא את שיעורי הקדקוד C.  
ii. מצא את משוואת הצלע CD.

**153** במלבן ABCD נתונים שיעורי הקדקודים:  $B(10,5)$ ,  $C(16,-15)$ .  
א. מצא את משוואות הצלעות BC ו-AB.  
ב. הקדקוד A נמצא על ציר ה- $y$ . מצא את שיעורי הקדקוד A.  
ג. חשב את היקף המלבן ABCD.  
ד. חשב את שטח המלבן ABCD.

**154** במלבן ABCD נתונים שני הקדקודים הבאים:  $A(1,2)$ ,  $B(4,3)$ .  
א. מצא את משוואת הצלע AB.  
ב. משוואת אחד האלכסונים במלבן היא:  $y = 7x - 5$ .  
קבע לאיזה אלכסון המשוואה שייכת, ל-AC או ל-BD.  
ג. מצא את משוואת הישר BC.  
ד. מצא את שיעורי הנקודה C.

**155** בריבוע ABCD משוואת האלכסון AC היא:  $y = 3x - 2$ . שיעורי הקדקוד B הם:  $(1,7)$ .  
מצא את משוואת האלכסון BD.

**156** בריבוע ABCD נתון:  $A(1,2)$ ,  $B(4,3)$ ,  $D(0,5)$ .  
א. מצא את שיפוע האלכסון BD.  
ב. מצא את משוואת האלכסון AC.  
ג. מצא את משוואת הצלע BC.  
ד. מצא את שיעורי הקדקוד C.



157) בריבוע ABCD נתונים הקדקודים הבאים:  $A(-1,2)$ ,  $B(0,-2)$

משוואת האלכסון AC היא:  $y = -\frac{3}{5}x + \frac{7}{5}$

א. מצא את שיפוע הצלע AB.

ב. מצא את משוואת הצלע AD.

ג. מצא את משוואת האלכסון BD.

ד. מצא את שיעורי הקדקוד D.

158) משוואת הרדיוס AM במעגל שמרכזו M היא:  $y = 3x - 2$

מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה:  $A(6,16)$

159) משוואת משיק למעגל בנקודה  $A(4,1)$  היא:  $y = 5x - 19$

מצא את משוואת הרדיוס MA במעגל.

160) מצא את משוואת המשיק למעגל שמרכזו:  $M(4,7)$  בנקודה:  $A(2,13)$

161) מצא את משוואת המשיק למעגל שמרכזו:  $M(-5,2)$  בנקודה:  $A(3,4)$

### אמצע קטע:

162) מצאו את אמצע הקטע שקווצותיו נתונים בסעיפים הבאים:

א.  $(4,2)$ ,  $(12,6)$       ב.  $(5,1)$ ,  $(8,3)$

ג.  $(6,-2)$ ,  $(6,16)$       ד.  $(-1,-5.5)$ ,  $(-4,-8)$

ה.  $(-8,0)$ ,  $(10,-4)$       ו.  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$ ,  $(1\frac{3}{4}, 5\frac{1}{4})$

ז.  $(-\frac{2}{3}, -2)$ ,  $(-4\frac{1}{3}, \frac{1}{4})$

163) נתונים קדקודיו של המשולש ABC. מצאו את שיעורי אמצעי צלעותיו.

א.  $A(-2,3)$ ,  $B(2,6)$ ,  $C(5,1)$

ב.  $A(-2,1)$ ,  $B(2,7)$ ,  $C(5,3)$

- 164** נתונה מקבילית ABCD שבה:  $A(8,6)$  ,  $C(10,8)$  .  
מצא את שיעורי נקודת מפגש האלכסונים M במקבילית ABCD.
- 165** במקבילית ABCD נתון:  $B(2,7)$  ,  $D(-4,5)$  . מצא את שיעורי נקודת מפגש האלכסונים.
- 166** מצא את שיעורי נקודת פגישת האלכסונים במלבן ABCD שבו:  $A(6,1)$  ,  $C(-1,2)$  .
- 167** במלבן ABCD נתונים הקדקודים:  $A(4,-4)$  ,  $C(5,2)$  .  
א. מצא את משוואת האלכסון AC.  
ב. מצא את שיעורי נקודת פגישת האלכסונים במלבן.
- 168** מצא את שיעורי נקודת פגישת האלכסונים במעוין ABCD שבו:  $A(1,3)$  ,  $C(3,6)$  .
- 169** נתון מעוין ABCD. ידועים שיעורי הקדקודים הבאים:  $B(-5,6)$  ,  $D(13,0)$  .  
א. מצא את משוואת האלכסון BD.  
ב. מצא את נקודת מפגש האלכסונים במעוין.  
ג. מצא את משוואת האלכסון AC.
- 170** מצא את שיעורי פגישת האלכסונים בריבוע ABCD שבו:  $A(4,8)$  ,  $C(7,3)$  .
- 171** בריבוע ABCD נתונים הקדקודים:  $A(3,5)$  ,  $B(4,7)$  .  
א. מצא את אורך הצלע AB בריבוע.  
ב. כתוב את משוואת הצלע BC בריבוע.  
ג. נתון:  $C(6,6)$  . מצא את שיעורי נקודת פגישת האלכסונים M בריבוע.
- 172** במעגל שמרכזו M מעבירים קוטר AB. נתון:  $A(7,1)$  ,  $B(-1,6)$  .  
מצא את שיעורי הנקודה M.
- 173** מצא את שיעורי נקודת מרכז המעגל M ששיעורי הקוטר AB בו הן:  $A(1,2)$  ,  $B(0,9)$  .

174 מצאו את קצה הקטע שבו הנקודה M היא אמצעו ו-A היא קצהו השני:

א.  $A(-3, 2)$ ,  $M(0, 9)$       ב.  $A(4, -6)$ ,  $M(-4, 8)$

ג.  $A(-3, -7)$ ,  $M(7, 14)$       ד.  $A(6, -12)$ ,  $M(3, -10)$

ה.  $A(-20, 5)$ ,  $M(-15.5, 7)$       ו.  $A\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{5}\right)$ ,  $M\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{5}\right)$

ז.  $A\left(\frac{1}{3}, 4\frac{1}{3}\right)$ ,  $M\left(\frac{7}{3}, -\frac{2}{3}\right)$

175 במשולש ABC נתון:  $A(6, 2)$ . מעבירים תיכון CD לצלע AB.

ידוע כי  $D(3, 7)$ . מצא את שיעורי הקדקוד B.

176 שיעורי הקדקוד D של התיכון AD לצלע BC במשולש ABC הם:  $(-5, 8)$ .

נתון:  $C(6, -3)$ . מצא את שיעורי הקדקוד B.

177 נתונים שיעורי שני קדקודים סמוכים A ו-B של מקבילית ABCD:  $A(10, 3)$ ,  $B(15, 2)$ .

נקודת המפגש של אלכסוני המקבילית היא:  $M(12, 1)$ .

מצא את שיעורי הקדקודים D ו-C.

178 במעוין ABCD שיעורי פגישת האלכסונים היא:  $M(7, 0)$ .

נתון גם כי:  $A(1, -6)$ ,  $B(3, 4)$ .

א. מצא את שיעורי הקדקודים C ו-D.

ב. כתוב את משוואות האלכסונים של המעוין.

179 שני קדקודים סמוכים בריבוע ABCD הם:  $B(3, 4)$ ,  $C(11, 2)$ .

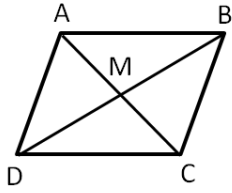
משוואות האלכסונים בריבוע הן:  $BD: y = -\frac{5}{3}x + 9$ ,  $AC: y = \frac{3}{5}x - 4\frac{3}{5}$ .

א. מצא את שיעורי פגישת האלכסונים, M, בריבוע.

ב. מצא את שיעורי הקדקודים A ו-D.

ג. כתוב את משוואת הצלע AD.

180) במקבילית ABCD נתונים הקדקודים:  $A(4,2)$ ,  $B(3,5)$ ,  $D(9,3)$ .



א. מצאו את נקודת המפגש של האלכסונים.

ב. מצאו את שיעורי הקדקוד C.

ג. מצאו את משוואות האלכסונים.

ד. האם המרובע ABCD הוא מעוין?

### אנך אמצעי:

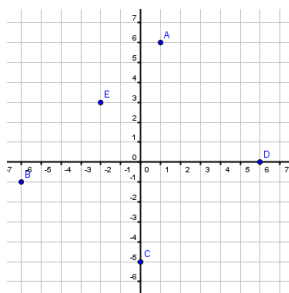
181) מצא את משוואות האנך האמצעי לישר שקצותיו נתונים בסעיפים הבאים:

א.  $(1,6)$ ,  $(5,10)$     ב.  $(-2,1)$ ,  $(7,-2)$     ג.  $(5,8)$ ,  $(6,14)$     ד.  $(1,5)$ ,  $(3,-5)$

182) מצא את משוואת האנך האמצעי לצלע AB במשולש ABC שבו:  $A(-1,6)$ ,  $B(3,4)$ .

183) מצא את משוואת האנך האמצעי לצלע AB במשולש ABC שבו:  $A(2,7)$ ,  $B(-3,-3)$ .

## תשובות סופיות:



2 ב.  $F(2,3)$  ,  $G(2,-6)$  ,  $H(-5,-2)$  ,  $I(-3,0)$  ,  $J(0,6)$  .א

3 א.  $(3,1)$  ב.  $(4,0)$  ,  $(2,0)$  ,  $(0,4)$  ,  $(0,-2)$

5  $AC=3$  ,  $CD=8$  ,  $BE=3$  ,  $BF=14$  ,  $MF=8$  ,  $MN=11$  ,  $AM=10$

6 א. 5 ב. 17 ג. 14.14 ד. 6  $AP=\sqrt{50}$  ,  $PN=\sqrt{50}$  ,  $AN=\sqrt{40}$  (7

10 א.  $y=2x-2$  ב.  $y=-3x-1$  ג.  $y=5$  ד.  $y=3x+2$  ה.  $y=-\frac{1}{2}x-7$  ו.  $y=-3$

11 א.  $y=x$  ב.  $y=2x-7$  ג.  $y=5x+26$  ד.  $y=4$  ה.  $y=-\frac{5}{8}x-3$  ו.  $x=2$

ה.  $y=-x+9$  ו.  $y=3x+6$  ז.  $y=-\frac{1}{6}x+\frac{2}{3}$  ח.  $y=-2$  ט.  $x=3$

12 א. כן ב. כן ג. כן  $y=7$  ד.  $y=7x+11$  ג.  $y=-4x-13$  ב.  $y=3x-3$  א. (13

ה.  $y=1\frac{3}{4}x$  ו.  $y=0.8x$  א. (14  $-\frac{1}{4}$  ב.  $-2$  ג.  $3$  ד.  $-\frac{5}{4}$  ה.  $\frac{7}{2}$  ו.  $-\frac{3}{4}$

15  $\frac{3}{5}$  16 א. כן ב. לא ג. כן  $y=\frac{3}{7}x+\frac{3}{7}$  ב.  $y=-\frac{1}{2}x+12$  א. (17

18 א.  $y=-7x-4$  ב.  $y=-2$   $M(8,9)$  (19  $(7,3)$  (20  $y=2x+10$  (21  $(2,-1)$  (22  $(1,-13)$  (23

31 א.  $y=x-2$  ב.  $y=-x+2$  ג.  $D(2,0)$  ד.  $AD=\sqrt{72}$  ,  $BC=\sqrt{50}$  ה. 30 יח"ר.

32 א.  $A\left(\frac{2}{3}, \frac{5}{3}\right)$  ,  $B(0,1)$  ,  $C\left(\frac{8}{3}, \frac{2}{3}\right)$  ב.  $y=8x-\frac{11}{3}$  ג.  $y=\frac{1}{10}x+1$

33 א.  $y=2x+3$  ב.  $C(2,7)$  , 10 יח'.

34 א.  $AD: y=0.5x+10$  ;  $BC: y=0.5x$  ב. מרובע שבו זוג צלעות מקבילות ולא שוות הוא טרפז.

ג. אם במשולש תיכון  $y=-2x+10$  i.  $(4,2)$  ii.  $y=-3x+12$  א.  $y=-3x+12$  ב.  $y=-3x+12$  ג. אם במשולש תיכון

גובה מתלכדים אז הוא ש"ש. ד. 30 יחידות שטח  $S_{ABC}$ .

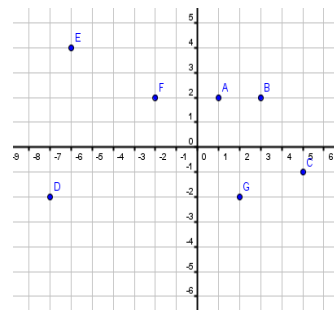
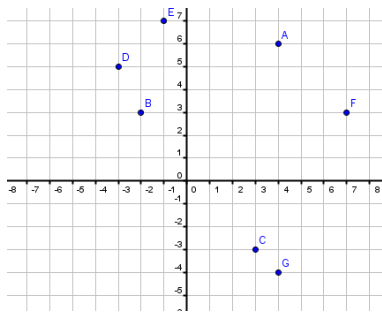
36 א.  $M(-3,3)$  ב.  $y=\frac{2}{3}x+5$  ג.  $D(1.5,6)$  ,  $B(-7.5,0)$  ד. 78 יחידות שטח  $S_{ABCD}$ .

37 א.  $d_{AO}=8\sqrt{2}$  ,  $d_{BO}=12\sqrt{2}$  ,  $d_{DO}=6\sqrt{2}$  ב.  $d_{CO}=8\sqrt{2}$  ג.  $y=x$  ד.  $C(8,8)$

38 א.  $A(-5,-2)$  ,  $E(-1,0)$  ב.  $D(-5,-8)$  ג.  $m_{DE}=2$  ד. 30 יחידות שטח  $S_{DEC}$ .

39 א.  $y=-x-6$  ב.  $P(1,-7)$  ג.  $Q(8,14)$  ד. 147 יחידות שטח  $S_{APBQ}$ .

- (40) א. 25 יחידות אורך  $d_{AC}$  . ב.  $x = -6$  . ii. 12.5 יחידות אורך . ג. אם במשולש תיכון לצלע שווה למחציתה אז הוא ישר זווית. ד.  $P_{ABD} = 25 + \sqrt{500} \approx 47.36$  יחידות אורך .
- (41) א.  $B(-2,0)$  ,  $D(-5,2)$  . ב. משולש שווה שוקיים. הקטע CD הוא אנך אמצעי ולכן הוא תיכון וגובה ולבסיס במשולש ABC . ג.  $C(0,9.5)$  . ii. 32.5 יחידות שטח  $S$  .
- (42) א. i.  $M(4,4)$  . ii.  $A(0,8)$  ,  $B(0,4)$  ,  $C(8,0)$  ,  $D(8,4)$  . ב.  $x = 0$  .
- ג.  $P_{ABCD} = 25.88$  יחידות  $P_{ABCD}$  . (43) א. מרובע כלשהו. לא ניתן להצביע על אף תכונה. ב. מלבן. ניתן להראות כי יש למרובע שני זוגות צלעות נגדיות מקבילות ושוות וזווית ישרה. ג. ריבוע. ניתן להראות כי קיימות זוג צלעות סמוכות שוות. ד. 90 יחידות שטח  $S$  .
- (44) א.  $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$  . ב.  $y = -2x + 1$  . (45) א.  $y = -2x + 16$  . ב. 10.73 . (46) א.  $AB \perp BC$  . ב. לא:  $AB \neq AC$  .
- (47)  $x_B = 5$  . (52) ב. לא. (53) א.  $y = -\frac{1}{2}x + 7\frac{1}{2}$  . ב.  $(5,5)$  . ג.  $C(7,9)$  ,  $D(3,6)$  .
- (54) א.  $D(-2,5)$  . ב.  $y = -x + 3$  . (55)  $A(0,4)$  . (56) א. 2 ,  $-\frac{3}{2}$  . ב. מקבילית. (57) א.  $y = -2x + 8$  . ב. 10 .
- (58) א.  $y = -3x + 31$  . ב.  $y = -3x + 31$  . ג. משולש שווה שוקיים.
- (59) א.  $A(4,1)$  ,  $B(6,-3)$  ,  $C(1,3)$  ,  $D(-4,-3)$  . ב.  $A(-4,1)$  ,  $B(6,2)$  ,  $C(2,-2)$  ,  $D(7,1)$  .



- (62) א.  $(0, -6)$  ,  $(2, 0)$  . ב.  $(0, 8)$  ,  $(-2, 0)$  . ג.  $(0, 9)$  ,  $(9, 0)$  . ד.  $(0, -2)$  ,  $(-2, 0)$  .
- ה.  $(0, 1)$  ,  $(-3, 0)$  . ו.  $(0, 4)$  ,  $(10, 0)$  . ז.  $(0, -\frac{1}{2})$  ,  $(\frac{1}{5}, 0)$  . ח.  $(0, \frac{7}{3})$  ,  $(-\frac{7}{4}, 0)$  .
- (63) א.  $(1, 4)$  . ב.  $(-2, 3)$  . ג.  $(3, 2)$  . ד.  $(3, 3)$  . ה.  $(1, 2)$  . ו.  $(0, 4)$  . ז.  $(1, 3)$  . ח.  $(1, 4)$  .
- (64)  $AB = 6$  ,  $CD = 6$  ,  $EF = 3$  ,  $GH = 5$  ,  $IJ = 5$  ,  $KL = 5$  ,  $KM = 3$  .
- (65) א. 4 . ב. 8 . ג. 7 . ד. 6 . ה. 6 . ו. 29 . ז. 2 . ח. 5 .
- (66) א. 6 יח"ר . ב. 4 יח"ר . ג. 6 יח"ר . ד. 8 יח"ר . ה. 100 יח"ר . ו. 7.5 יח"ר . ז. 5 יח"ר .
- (67) א. 4 יח"ר . ב. 6 יח"ר . ג. 9 יח"ר . ד. 30 יח"ר . ה. 3 יח"ר . ו. 4.5 יח"ר . ז. 15 יח"ר .
- (68) א. 20 . ב.  $\sqrt{40}$  . ג. 17 . ד. 10 . ה. 25 . ו.  $\sqrt{32}$  . ז.  $\sqrt{200}$  . ח.  $\sqrt{72}$  .
- (69)  $AB = \sqrt{26}$  ,  $BC = \sqrt{82}$  ,  $AC = 10$  . (70)  $\sqrt{10}$  . (71)  $\sqrt{85}$  . (72)  $\sqrt{20}$  . (73)  $\sqrt{328}$  .

- (74) א.  $AC = \sqrt{32}$ ,  $BC = \sqrt{26}$ ,  $AB = \sqrt{26}$  ב. משולש שווה שוקיים.
- (75) א.  $AC = \sqrt{74}$ ,  $BD = 5\sqrt{2}$  (78) א.  $AC = \sqrt{40}$ ,  $BD = \sqrt{298}$  (77) א.  $AC = \sqrt{317}$ ,  $BD = \sqrt{845}$  (76)
- (79) א.  $AC = BD = \sqrt{85}$  ב. (81) א.  $AC = \sqrt{170}$ ,  $BD = \sqrt{82}$  ב. (80) א.  $AC = \sqrt{145}$ ,  $BD = \sqrt{13}$  ב. (79)
- (85) א.  $AB = R = \sqrt{305}$  (88) א.  $2R = 10$  (87) א.  $10$  (86) א.  $5$  (85)
- (89) א.  $-\frac{1}{5}$  ב.  $\frac{5}{3}$  א.  $\frac{7}{6}$  י.  $12$  ט.  $-8$  ח.  $\frac{2}{9}$  ו.  $5$  ז.  $\frac{1}{2}$  ה.  $-4$  ד.  $2$  ג.  $1$  ב.  $-3$  א. (89)
- (90) א. לא מוגדר. ב. לא מוגדר. ג.  $0$  ד.  $0$  ה. לא מוגדר. ו. לא מוגדר. ז.  $0$  ח.  $0$ .
- (91) א.  $y = 2$  ב.  $y = 1$  ג.  $y = 6$  ד.  $y = -7$  ה.  $x = 5$  ו.  $x = -6$  ז.  $x = 14$  ח.  $x = 0$ .
- (92) א.  $y = -x + 5$  ב.  $y = -4$  ג.  $y = -\frac{4}{5}x + 2\frac{3}{5}$  ד.  $y = 0.2x - 0.8$  (93) א.  $y = \frac{1}{2}x + \frac{11}{2}$  (94)
- (95) א.  $y = x - 12$  (96) א.  $y = -2x + 8$  (97) א.  $y = -32x + 16$  (98) א.  $y = 3x - 1$  (99) א.  $y = -2x - 5$  (95)
- (100) א.  $y = -2x + 11$  (101) א.  $(-8, 5)$  (102) א.  $(6, 2.5)$  (103) א.  $(4\frac{1}{3}, 1)$  (104) א.  $(5, 3)$
- (105) א.  $AB: y = x - 4$ ,  $BC: y = -x + 8$ ,  $AC: y = -2x + 8$  (105)
- (106) א.  $AB: y = 0.5x$ ,  $BC: x = 2$ ,  $AC: y = 1.5x + 2$  (106)
- (107) א.  $AD: y = \frac{2}{3}x$  ב.  $AB: y = \frac{1}{7}x - \frac{11}{7}$ ,  $BC: y = -3x + 11$ ,  $AC: y = 1.4x + 2.2$  א. (107)
- (108) א.  $D(0, -2)$  ב.  $A(-2, 6)$  (109) א.  $AB: y = -\frac{x}{2}$ ,  $BC: y = x - 3$ ,  $CD: y = -\frac{x}{2} + 3$ ,  $AD: y = x + 3$  (109)
- (110) א.  $AD: y = -2x + 5$  ב.  $AB: y = \frac{2}{3}x + \frac{7}{3}$ ,  $BC: y = -2x + 13$ ,  $CD: y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$  (110)
- (111) א.  $AD: y = 4$  ב.  $AB: x = -1$ ,  $BC: y = -1$ ,  $CD: x = 5$ ,  $AD: y = 4$  א. (111)
- (112) א.  $A(1, -3)$  ב.  $BC: y = -2x + 9$ ,  $AD: y = -2x - 1$  ג.  $C(4, 1)$  ד.  $6\sqrt{5}$  ח. (112)
- (113) א.  $AD: y = 2x + 1$  ב.  $AB: y = -2x + 9$ ,  $BC: y = 2x - 3$ ,  $CD: y = -2x + 13$  א. (113)
- (114) א.  $y = -x + 5$  ב.  $y = x + 1$  א. (114)
- (115) א.  $AD: y = \frac{1}{3}x + \frac{11}{3}$  ב.  $AB: y = -3x - 13$ ,  $BC: y = \frac{1}{3}x - \frac{19}{3}$ ,  $CD: y = -3x + 17$  א. (115)
- (116) א.  $BD: y = 2x - 3$  ב.  $AC: y = -\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ ,  $y = 2x - 8$  (116) א.  $y = 7$  (117)
- (118) א.  $y = 7x - 31$  ג. קוטר במעגל. א.  $y = \frac{1}{5}x + \frac{9}{5}$  ב.  $\sqrt{26}$  ג.  $y = 5x - 27$  א. (118)
- (120) א.  $A \setminus B \setminus C \setminus D$  ב.  $A \setminus B \setminus C \setminus D$  ג.  $A \setminus B \setminus C \setminus D$  ד.  $A \setminus B \setminus C \setminus D$  ה.  $A \setminus B \setminus C \setminus D$  א. (120)
- (121) א.  $y = 5x - 2$  ב.  $y = 3x + 3$  ג.  $y = -2x + 10$  ד.  $y = -4x - 5$  ה.  $y = \frac{2}{3}x + 4$  א. (121)
- (122) א.  $y = \frac{1}{3}x - \frac{14}{3}$  ב.  $y = -2x + 3$  ג.  $y = -5x - 6$  ד.  $y = 2x - 10$  ה.  $y = -2x - 4$  א. (122)

- (123)** א.  $y=9$  ב.  $(-3,9)$  ג. 21 יח"ר. **(124)** א.  $x=-5$  ב.  $(-5,0)$  ג. 17.69 יח"ר.
- (125)** א.  $y=x-2$  ב.  $y=x+3$  א. **(126)**  $AD: y=\frac{1}{2}x+5$ ,  $AB: y=-x-4$  ב.  $y=-x+2$  ג.  $(-2,4)$
- (127)**  $CD: y=2x-4$ ,  $BC: y=-x+17$
- (128)**  $AD: y=x+4$ ,  $CD: y=3x-2$ ,  $BC: y=x+8$ ,  $AB: y=3x+6$
- (129)** א.  $C(2,3)$ ,  $A(-4,12)$  ב.  $AD: y=-9x-24$ ,  $CD: y=0.5x+2$
- (130)** א.  $y=3$  ב.  $y=3x$  ג.  $(7,3)$  ד.  $(6,0)$
- (131)** א.  $x=2$  ב.  $y=-0.5x-2$  ג.  $(2,5)$  ד. 8 יח"ר. ה.  $y=3.5x-10$ ,  $y=-\frac{1}{2}x+6$  ו.  $(4,4)$
- ז. 16 יח"ר. ח. שטח המשולש ABD הוא מחצית משטח המקבילית.
- (132)**  $x=3$  **(133)**  $x=-5$  **(134)**  $y=6$  **(135)**  $x=2$  **(136)**  $y=3$  **(137)**  $y=-0.5x+3.5$
- (138)**  $y=x-2$  **(139)**  $y=-4x-4$  **(140)**  $y=-\frac{1}{7}x+\frac{32}{7}$  **(141)**  $y=-10x+102$
- (142)**  $y=-3x-6$
- (143)** א. מאונכים. ב. מקבילים. ג. כלום. ד. מאונכים. ה. כלום. ו. מאונכים.
- (144)** א. -2. ב.  $y=-\frac{3}{11}x+\frac{14}{11}$  ג.  $AB=\sqrt{5}$ ,  $BC=\sqrt{125}$  ד. 12.5 יח"ר.
- (145)** א.  $(0,1)$  ב.  $y=-1.5x+1$  ג. 6.5 יח"ר. **(146)** א.  $(-37,0)$  ב.  $y=-4x+5$  ג. 229.5 יח"ר.
- (147)** א.  $C(3,0)$ ,  $A(0,-3)$  ב.  $AC: y=x-3$ ,  $BC: y=-x+3$ ,  $AB: y=-1.6x-3$  ג. 39 יח"ר.
- (148)**  $y=-\frac{1}{4}x+\frac{1}{4}$  **(149)**  $y=-8x+20$  **(150)**  $y=-2x-10$  **(151)**  $y=\frac{4}{3}x$
- (152)** א.  $y=-4x-6$  ב.  $y=\frac{1}{4}x-\frac{7}{4}$  ג. i.  $C(7,0)$  ii.  $y=-4x+28$
- (153)** א.  $BC: y=-\frac{10}{3}x+\frac{115}{3}$ ,  $AB: y=0.3x+2$  ב.  $(0,2)$  ג. 62.64 יח"ר. ד. 218 יח"ר.
- (154)** א.  $y=\frac{1}{3}x+\frac{5}{3}$  ב. ל-AC. ג.  $y=-3x+15$  ד.  $C(2,9)$  **(155)**  $y=-\frac{1}{3}x+\frac{22}{3}$
- (156)** א. -0.5 ב.  $y=2x$  ג.  $y=-3x+15$  ד.  $(3,6)$
- (157)** א. -4. ב.  $y=\frac{1}{4}x+\frac{9}{4}$  ג.  $y=\frac{5}{3}x-2$  ד.  $(3,3)$  **(158)**  $y=-\frac{1}{3}x+18$  **(159)**  $y=-\frac{1}{5}x+1\frac{4}{5}$
- (160)**  $y=\frac{1}{3}x+12\frac{1}{3}$  **(161)**  $y=-4x+16$  **(162)** א.  $(8,4)$  ב.  $(6.5,2)$  ג.  $(6,7)$  ד.  $(-2.5,-6.75)$
- ה.  $(1,-2)$  ו.  $(1.125,2.75)$  ז.  $(-2.5,-0.875)$
- (163)** א.  $(3.5,3.5)$ ,  $(1.5,2)$ ,  $(0,4)$  ב.  $(3.5,5)$ ,  $(1.5,2)$ ,  $(0,4)$
- (164)**  $(9,7)$  **(165)**  $(-1,6)$  **(166)**  $(2.5,1.5)$  **(167)** א.  $y=6x-28$  ב.  $(4.5,-1)$  **(168)**  $(2,4.5)$



.(5.5,5.5) **(170**  $y=3x-9$  . $\lambda$  (4,3). $\beth$   $y=-\frac{1}{3}x+\frac{13}{3}$  . $\aleph$  **(169**

(0.5,5.5) **(173** (3,3.5) **(172** (4.5,5.5). $\lambda$   $y=-\frac{1}{2}x+9$ . $\beth$   $\sqrt{5}$ . $\aleph$  **(171**

. $\left(\frac{13}{3},-5\frac{2}{3}\right)$ . $\aleph$  (2.5,0.6). $\beth$  (-11,9). $\aleph$  (0,-8). $\beth$  (17,35). $\lambda$  (-12,22). $\beth$  (3,16). $\aleph$  **(174**

C(13,6) , D(11,-4). $\aleph$  **(178** C(14,-1) , D(9,0) **(177** (-16,19) **(176** (0,12) **(175**

. A(1,-4) , D(9,-6) . $\beth$  M(6,-1) . $\aleph$  **(179** AC :  $y=x-7$  , BD :  $y=-x+7$  . $\beth$

. $\aleph$  . $\beth$  AC :  $y=x-2$  , BD :  $y=-\frac{1}{3}x+6$ . $\lambda$  (8,6). $\beth$  (6,4). $\aleph$  **(180**  $y=-\frac{1}{4}x-\frac{15}{4}$  . $\lambda$

$y=2x+3$  **(182**  $y=\frac{1}{5}x-\frac{2}{5}$  . $\beth$   $y=-\frac{1}{6}x+11\frac{11}{12}$  . $\lambda$   $y=3x-8$ . $\beth$   $y=-x+11$  . $\aleph$  **(181**

.  $y=-\frac{1}{2}x+\frac{7}{4}$  **(183**

## המעגל:

### משוואת המעגל:

(1) בסרטון זה מוגדר המעגל ומוצגת משוואת המעגל.

מצא את משוואת המעגל בסעיפים הבאים:

- א. רדיוס המעגל הוא 5 ומרכז המעגל הוא בנקודה  $(2, 3)$ .
- ב. רדיוס המעגל הוא 7 ומרכז המעגל הוא בנקודה  $(-5, 4)$ .
- ג. רדיוס המעגל הוא 13 ומרכז המעגל הוא בנקודה  $(-1, 0)$ .
- ד. רדיוס המעגל הוא  $\sqrt{10}$  ומרכז המעגל הוא בנקודה  $(0, -3)$ .
- ה. רדיוס המעגל הוא  $3\sqrt{2}$  ומרכז המעגל הוא בנקודה  $(2, -8)$ .
- ו. רדיוס המעגל הוא  $\frac{5}{3}$  ומרכז המעגל הוא בנקודה  $(0, 0)$ .

(2) בתרגילים הבאים נתונה משוואת מעגל. רשום את רדיוס המעגל ואת מרכזו בעזרת

המשוואה הנתונה:

ב.  $(x+6)^2 + (y-2)^2 = 81$

א.  $(x-5)^2 + (y-3)^2 = 16$

ד.  $(x+1)^2 + y^2 = 50$

ג.  $x^2 + (y-7)^2 = 20$

ו.  $x^2 + y^2 = \frac{25}{9}$

ה.  $x^2 + y^2 = 144$

ז.  $x^2 + y^2 = 40$

(3) מצא את משוואת המעגל שמרכזו בראשית הצירים והוא עובר דרך הנקודה  $(-3, 4)$ .

(4) מצא את משוואת המעגל שמרכזו בנקודה  $M(-3, 2)$  והוא עובר דרך הנקודה  $(1, -2)$ .

(5) מצא את משוואת המעגל שקצות הקוטר שלו הם:

א.  $(3, -4)$ ,  $(5, 2)$ .

ב.  $(-1, -6)$ ,  $(1, 4)$ .

### חיתוך של מעגל עם הצירים:

6) **בסרטון זה מוסבר על נקודות החיתוך של מעגל עם הצירים.**

- א. מצא את נקודות החיתוך של המעגל:  $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 65$  עם הצירים.  
ב. מצא את נקודות החיתוך של המעגל:  $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25$  עם הצירים.  
ג. מצא את נקודות החיתוך של המעגל:  $x^2 + y^2 = 4$  עם הצירים.

7) מצא את נקודות החיתוך של המעגל  $(x+5)^2 + (y-1)^2 = 1$  עם ציר ה- $x$ .  
האם המעגל חותך את ציר ה- $y$ ? נמק.

### חיתוך של מעגל וישר:

8) **בסרטון זה מוסבר על היחס בין מעגל לישר כללי מהצורה:  $y = mx + b$ .**

- א. מצא את נקודות החיתוך של המעגל שמשוואתו היא:  $x^2 + y^2 = 85$  עם הישר:  $y = 2x - 5$ .  
ב. מצא את נקודות החיתוך של המעגל שמשוואתו:  $(x-6)^2 + (y-3)^2 = 10$  עם הישר:  $y = 2x - 4$ .  
ג. מצא נקודת חיתוך של המעגל שמשוואתו היא:  $x^2 + y^2 = 40$  עם הישר:  $y = -3x + 20$ .  
ד. מצא נקודת חיתוך של הישר  $y = -\frac{1}{2}x + 9$  והמעגל:  $(x-7)^2 + (y+2)^2 = 45$ .  
ה. קבע האם המעגל:  $x^2 + y^2 = 1$  חותך את הישר  $y = 2x + 4$ ?

### יחס בין נקודה למעגל:

9) **בסרטון זה מוסבר כיצד למצוא את היחס בין נקודה למעגל.**

$$(x-3)^2 + (y+4)^2 = 25$$

- א. האם הנקודה  $(2, -7)$  על המעגל?  
ב. האם הנקודה  $(0, -9)$  על המעגל?  
ג. האם המעגל עובר דרך ראשית הצירים?

10) נתונה משוואת המעגל:  $x^2 + y^2 = 10$ .

קבע אלו מבין הנקודות הבאות על המעגל, מחוץ למעגל, בתוך המעגל:

- א.  $(1, 3)$     ב.  $(0, 5)$     ג.  $\left(-3, \frac{1}{2}\right)$     ד.  $(-2, \sqrt{6})$

### משפטים חשובים במעגל:

**11) בסרטון זה מוצג משפט הקושר בין זווית היקפית לקוטר מעגל.**

נתון משולש שקדקודיו הם:  $A(11,8)$  ,  $B(7,4)$  ,  $C(5,6)$ .

- הוכח כי המשולש הוא ישר זווית.
- מצא את משוואת המעגל החוסם את המשולש.

**12) נתון משולש ישר זווית שקדקודיו הם:  $A(12,1)$  ,  $B(8,9)$ .**

הקדקוד  $C$  נמצא על ציר ה- $y$ . נתון גם כי:  $\angle B = 90^\circ$ .

- חשב את שיעורי הקדקוד  $C$ .
- חשב את משוואת המעגל החוסם את המשולש.

### משיק למעגל:

**13) בסרטון זה מוצג משפט הקושר בין רדיוס המעגל ומשיק למעגל.**

נתון מעגל שמשוואתו:  $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 25$ .

מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה  $(6,1)$ .

**14) נתון מעגל שמשוואתו:  $(x-7)^2 + (y+2)^2 = 45$ .**

משוואת המשיק למעגל בנקודה  $A$  היא:  $y = -\frac{1}{2}x + 9$ .

- מצא את משוואת הרדיוס  $OA$  ( $O$  מרכז המעגל).
- מצא את שיעורי נקודת ההשקה  $A$ .

**15) נתון מעגל שמרכזו בנקודה  $(3,4)$ . המעגל משיק לציר ה- $x$ .**

מצא את משוואת המעגל.

**16) נתון מעגל שמרכזו בנקודה  $(-2,5)$  והוא משיק לציר ה- $y$ .**

- מצא את משוואת המעגל.
- האם המעגל חותך את ציר ה- $x$ ? נמק.

**17) נתון מעגל שמרכזו בנקודה  $(-3,3)$  והוא משיק לציר ה- $x$ .**

- האם המעגל חותך את ציר ה- $y$ ? נמק.
- מצא את משוואת המעגל.

**בעיות שונות – מעגל:**

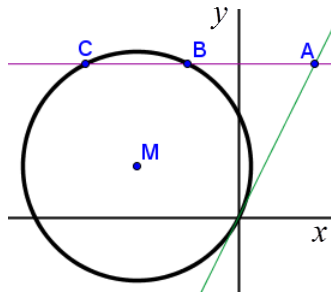
**18** נתון ישר שמשוואתו היא:  $3x+4y=12$ . מהנקודה  $B(6,11)$  מורידים אנך לישר זה,

החותך אותו בנקודה  $C$ .

- א. סרטט את הישר הנתון במערכת צירים.
- ב. מצא את משוואת הישר  $BC$ .
- ג. הנקודה  $A(8,-3)$  נמצאת על הישר הנתון. מצא את משוואת המעגל החוסם את המשולש  $ABC$ .

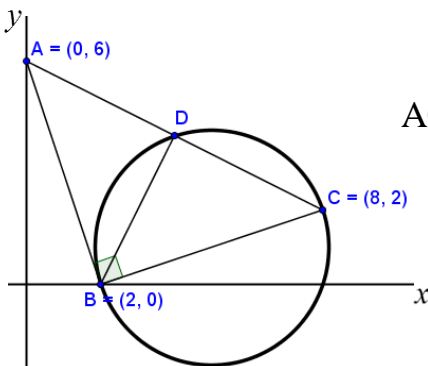
- 19** א. מצא את משוואת המעגל העובר דרך הנקודה  $(7,1)$  ומשיק לציר ה- $x$  בנקודה:  $(4,0)$ .  
ב. המעגל חותך את ציר ה- $y$  בנקודות  $A$  ו- $B$ . מצא את אורך הקטע  $AB$ .

**20** מרכזו של מעגל הוא בנקודה  $(-4,2)$ . המעגל עובר בראשית הצירים.

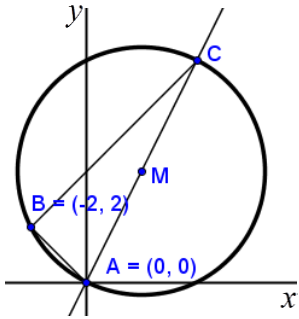


- א. מצא את משוואת המעגל.
- ב. מצא את משוואת המשיק למעגל בראשית הצירים.
- ג. הישר  $x=3$  חותך את המשיק בנקודה  $A$ . דרך הנקודה  $A$  מעבירים מקביל לציר ה- $x$  החותך את המעגל בנקודות  $B$  ו- $C$ . מצא את אורך המיתר  $BC$ .

**21** נתון משולש שקדקודיו הם:  $A(0,6)$ ,  $B(2,0)$ ,  $C(8,2)$ .



- א. הוכח כי:  $\sphericalangle B = 90^\circ$ .
- ב. מצא את משוואת הגובה העובר מקדקוד  $B$  ליתר  $AC$  וחיתך אותו בנקודה  $D$ .
- ג. מצא את משוואת המעגל החוסם את המשולש  $BCD$ .



**(22)** נתון מעגל העובר דרך הנקודות  $A(0,0)$  ו- $B(-2,2)$ .

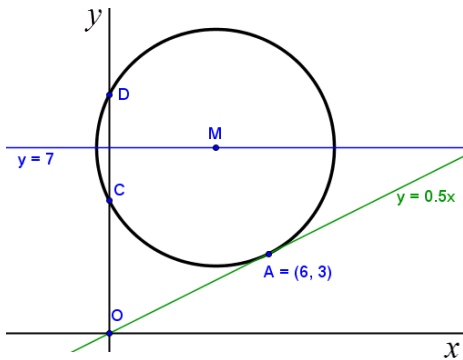
מרכז המעגל נמצא על הישר  $y = 2x$ .

- מצא את משוואת המעגל.
- הקוטר המונח על הישר  $y = 2x$  חותך את המעגל בנקודה נוספת  $C$ . מצא את שיעורי הנקודה  $C$ .
- חשב את שטח המשולש  $ABC$ .

**(23)** נתון מעגל שמרכזו  $M$  מונח על הישר  $y = 7$ .

בנקודה  $A(6,3)$  עובר משיק למעגל שמשוואתו  $y = \frac{1}{2}x$ .

- מצא את משוואת המעגל.
- מצא את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- $y$ .
- נסמן את הנקודות באותיות  $C$  ו- $D$  (קרובה לראשית הצירים). הוכח כי המרובע  $AMCO$  (ראשית הצירים  $O$ ) הוא טרפז שבסיסיו הם  $AO$  ו- $MC$ .

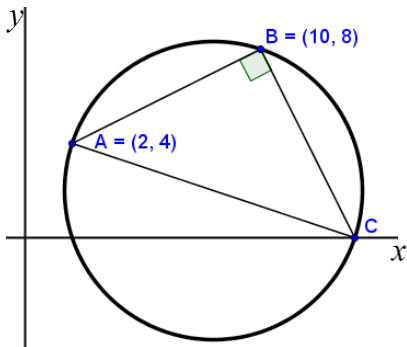


**(24)** נתון משולש ישר זווית  $\Delta ABC$ , ( $\sphericalangle B = 90^\circ$ ).

קדקודי המשולש הם:  $A(2,4)$ ,  $B(10,8)$ .

הקדקוד  $C$  נמצא על ציר ה- $x$ .

- מצא את שיעורי הנקודה  $C$ .
- מצא את משוואת המעגל ש- $AC$  הוא קוטרו.
- המעגל חותך את ציר ה- $x$  בנקודה נוספת. מצא את שיעורי נקודה זו.



**(25)** נתונות הנקודות  $A(6,0)$  ו- $B(12,2)$ .

א. מצא את משוואת האנך האמצעי לקטע  $AB$ .

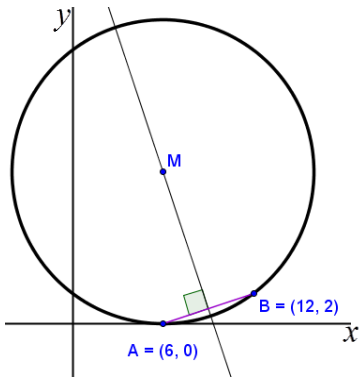
ב. הישר  $x = 6$  חותך את האנך האמצעי בנקודה  $M$ .

מצא שיעורי נקודה  $M$ .

ג. מצא את משוואת המעגל שמרכזו בנקודה  $M$ .

העובר בנקודה  $B$ .

ד. הראה שהמעגל משיק לציר ה- $x$ .



## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך - המעגל:

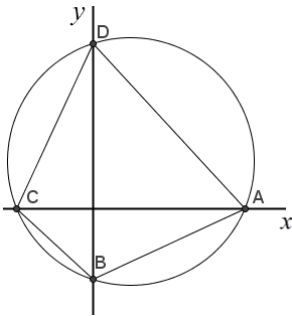
- 26 א. מצא את משוואת המעגל שמרכזו בנקודה  $(4, 6)$  והוא משיק לציר ה- $x$ .  
 ב. האם המעגל שמצאת בסעיף א' משיק לציר ה- $y$ ? נמק.

- 27 א. מצא את משוואת המעגל שמרכזו בנקודה  $(6, 4)$  והוא משיק לציר ה- $y$ .  
 ב. האם המעגל שמצאת בסעיף א' משיק לציר ה- $x$ ? נמק.

28 נתון מעגל שמשוואתו:  $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 36$ .

- א. האם המעגל הזה עובר דרך ראשית הצירים? נמק.  
 ב. מצא את משוואת הישר העובר דרך ראשית הצירים ודרך מרכז המעגל.  
 ג. האם המעגל משיק לאחד הצירים? נמק.

- 29 קדקודי מלבן ABCD הם:  $A(2,7)$ ,  $B(-1,1)$ ,  $C(7,-3)$ ,  $D(10,3)$ .  
 א. מצא את משוואת המעגל שהאלכסון AC הוא קוטרו.  
 ב. הראה שהמעגל עובר דרך הקדקודים B ו-D.



30 נתון מעגל:  $(x-4)^2 + (y-5)^2 = 169$ .

- המעגל חותך את ציר ה- $x$  בנקודות A ו-C  
 ואת ציר ה- $y$  בנקודות B ו-D (ראה איור).  
 א. חשב את שטח המרובע ABCD.  
 ב. חשב את היקף המרובע.

31 המעגל  $(x-3)^2 + (y-5)^2 = 25$  חותך את ציר ה- $y$  בנקודות A ו-B

- ומשיק לציר ה- $x$  בנקודה C.  
 א. חשב את שטח המשולש ABC.  
 ב. חשב את היקף המשולש ABC.

32 המעגל  $(x-3)^2 + (y+k)^2 = 25$  עובר דרך ראשית הצירים.

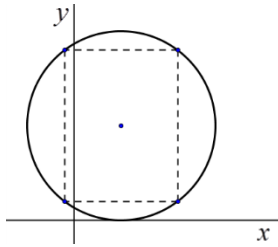
- א. מצא את השיעורים של מרכז המעגל (מצא שתי אפשרויות).  
 ב. רשום את משוואת המעגל עבור שיעורי מרכזו ברביע הרביעי.  
 ג. האם המעגל שבסעיף ב' עובר דרך הנקודה  $(1, -1)$ ? נמק.

**(33)** מעגל שמרכזו בנקודה  $(5,3)$  משיק לציר ה- $y$ .  
 מהו אורך הקטע שהמעגל חותך מציר ה- $x$ ?

**(34)** דרך נקודת החיתוך של הישרים  $y = 30 - 7x$  ו- $5x - 4y = 12$  עובר מעגל שמרכזו בנקודה  $M(-1,3)$ . מצא את משוואת המעגל.

**(35)** נתון מעגל שמשוואתו:  $(x-4)^2 + (y+3)^2 = 100$ .  
 האם הישר  $x = -2$  חותך את המעגל הנתון? נמק.

**(36)** ישר שמשוואתו:  $y = \frac{3}{4}x - 12\frac{1}{2}$  משיק למעגל שמשוואתו:  $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 25$ .  
 חשב את נקודת ההשקה.



**(37)** נתון מעגל שמשוואתו:  $(x-5)^2 + (y-10)^2 = 100$  (ראה איור).  
 במעגל הנתון חסמו מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.  
 אחד מקדקודי המלבן הוא בנקודה  $(11,18)$ .  
 מצא את שלושת הקדקודים האחרים של המלבן.



## תרגול נוסף:

### משוואת המעגל:

(38) מצא את רדיוס המעגל ואת מרכזו עבור משוואות המעגלים הבאות:

א. $(x+2)^2 + (y+1)^2 = 25$	ב. $(x+40)^2 + (y+8)^2 = 81$
ג. $(x-8)^2 + (y+2)^2 = 10$	ד. $(x-10)^2 + (y+6)^2 = 100$
ה. $(x+12)^2 + (y-13)^2 = 1$	ו. $(x+4.5)^2 + (y-3.5)^2 = 225$
ז. $x^2 + (y+4)^2 = 20$	ח. $x^2 + (y+12)^2 = 35$
ט. $x^2 + (y-6)^2 = 36$	י. $x^2 + (y-9)^2 = 72$
יא. $(x+10)^2 + y^2 = 150$	יב. $(x+2)^2 + y^2 = 7.5$
יג. $(x-12)^2 + y^2 = 132$	יד. $(x-31)^2 + y^2 = 144$

(39) מצא את משוואת המעגל שמרכזו נמצא על ציר ה- $x$  בנקודה שבה:  $x=6$  ורדיוסו 5.

(40) מצא את משוואת המעגל שמרכזו נמצא על ציר ה- $y$  בנקודה שבה:  $y=-8$  ורדיוסו 10.

(41) מצא את משוואת המעגל המשיק לציר ה- $x$  ומרכזו בנקודה  $M$  במקרים הבאים:

א.  $M(4,5)$       ב.  $M(2,-6)$       ג.  $M(-3,-5)$       ד.  $M(-4,1)$ .

(42) מצא את משוואת המעגל המשיק לציר ה- $y$  ומרכזו בנקודה  $M$  במקרים הבאים:

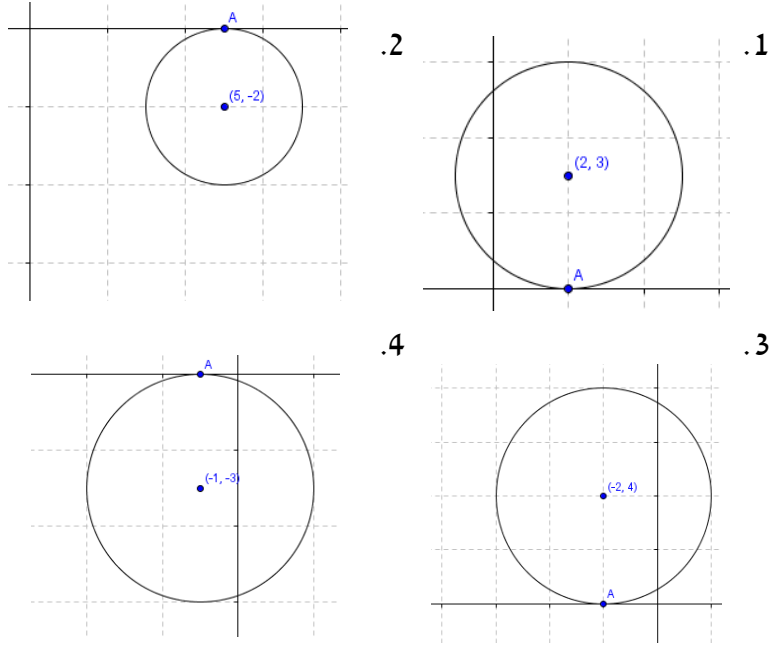
א.  $M(-4,3)$       ב.  $M(7,-1)$       ג.  $M(-1,-5)$       ד.  $M(4,6)$ .

(43) מעגל שמרכזו בנקודה  $M(4,3)$  משיק לציר ה- $x$  בנקודה A.

- א. מצא את שיעורי הנקודה A.  
ב. מצא את רדיוס המעגל.  
ג. מצא את משוואת המעגל.

44) לפניך מעגלים המשיקים לציר ה- $x$  בנקודה A. בכל אחד מהמקרים הבאים:

- א. מצא את שיעורי נקודת ההשקה A.
- ב. מצא את רדיוס המעגל.
- ג. מצא את משוואת המעגל.



45) נתון מעגל שמרכזו בנקודה  $M(-4, 6)$  והוא משיק לציר ה- $y$  בנקודה B.

- א. מצא את שיעורי הנקודה B.
- ב. מצא את רדיוס המעגל.
- ג. מצא את משוואת המעגל.

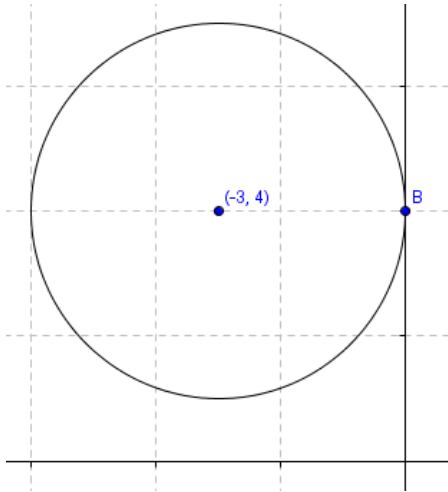
46) להלן מוצגים מעגלים המשיקים לציר ה- $y$  בנקודה B. מצא בכל מקרה :

א. את שיעורי הנקודה B.

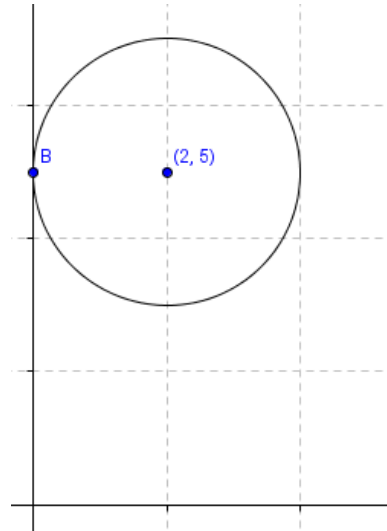
ב. את רדיוס המעגל.

ג. את משוואת המעגל.

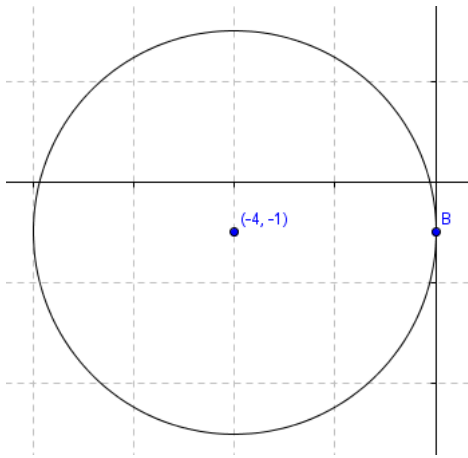
2.



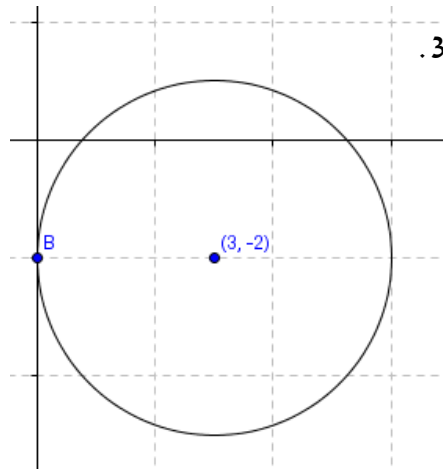
1.



4.

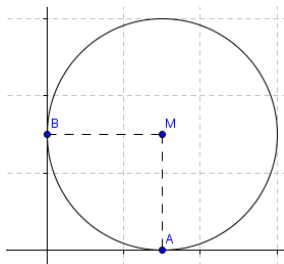


3.



47) מצא את משוואות המעגלים המשיקים לשני הצירים ומרכזם הוא :

א.  $M(2, 2)$  . ב.  $M(-6, -6)$  . ג.  $M(5, -5)$  . ד.  $M(-3, 3)$  .



48) מעגל שמרכזו בנקודה  $M(3,3)$  משיק לציר ה- $x$  בנקודה  $A$

ולציר ה- $y$  בנקודה  $B$  כמתואר באיור הבא :

- א. מצא את שיעורי הנקודה  $A$ .
- ב. מצא את שיעורי הנקודה  $B$ .
- ג. מצא את רדיוס המעגל.
- ד. מצא את משוואת המעגל.

49) מצא את משוואות המעגלים העוברים בנקודה  $A$  ומרכזם בנקודה  $M$  :

- א.  $A(1,10)$ ,  $M(4,6)$  .
- ב.  $A(\sqrt{2}, \sqrt{3})$ ,  $M(0,0)$  .
- ג.  $A(4,4)$ ,  $M(3,1)$  .
- ד.  $A(0,7)$ ,  $M(-2,5)$  .
- ה.  $A(10,9)$ ,  $M(-3,0)$  .
- ו.  $A(5,7)$ ,  $M(0,4)$  .

50) מצא את משוואת המעגל שמרכזו  $(-1,-5)$  והוא חותך את ציר ה- $x$  בנקודה שבה:  $x = 3$ .

51) מצא את משוואת המעגל שמרכזו  $(6,2)$  והוא חותך את ציר ה- $y$  בנקודה שבה:  $y = 20$ .

52) מצא את משוואת המעגל שקצות הקוטר שלו הם :

- א.  $(-7,-1)$ ,  $(0,2)$  .
- ב.  $(0,0)$ ,  $(-6,8)$  .
- ג.  $(0,6)$ ,  $(-7,3)$  .

### חיתוך של מעגל עם הצירים :

53) א. מצא את נקודות החיתוך של המעגל:  $(x-7)^2 + (y-8)^2 = 34$  עם הצירים.

ב. מצא את נקודות החיתוך של המעגל:  $(x-14)^2 + (y+11)^2 = 100$  עם הצירים.

54) מצא את נקודות החיתוך של המעגלים הבאים עם הצירים :

- א.  $x^2 + y^2 = 49$  .
- ב.  $x^2 + y^2 = 30$  .
- ג.  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 10$  .
- ד.  $(x+2)^2 + (y-2)^2 = 29$  .
- ה.  $(x+2)^2 + (y-6)^2 = 40$  .
- ו.  $(x-8)^2 + (y+9)^2 = 145$  .
- ז.  $(x-10)^2 + (y+12)^2 = 244$  .
- ח.  $(x+13)^2 + (y+11)^2 = 290$  .
- ט.  $x^2 + (y+11)^2 = 64$  .
- י.  $x^2 + (y-7)^2 = 100$  .
- יא.  $(x-13)^2 + y^2 = 36$  .
- יב.  $(x+20)^2 + y^2 = 121$  .

### חיתוך של מעגל וישר:

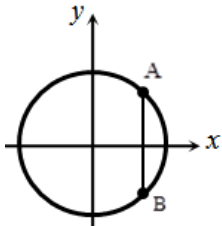
(55) מצא את נקודות החיתוך של המעגלים הבאים עם הישרים שלידם:

א. המעגל:  $x^2 + y^2 = 25$  והישר:  $x = 3$ .

ב. המעגל:  $x^2 + y^2 = 100$  והישר:  $x = -6$ .

ג. המעגל:  $x^2 + y^2 = 7$  והישר:  $x = 1$ .

ד. המעגל:  $x^2 + y^2 = 15$  והישר:  $x = -2$ .



(56) נתון המעגל  $x^2 + y^2 = 625$ . הנקודות A ו-B מונחות על המעגל,

כך שהקטע AB מקביל לציר ה-y. שיעור ה-x של הנקודה A הוא 15.

א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.

ב. חשב את אורך הקטע AB.

(57) מצא את נקודות החיתוך של המעגלים הבאים עם הישרים שלידם:

א.  $x = 3, (x-2)^2 + (y+1)^2 = 26$  ב.  $x = 2, (x-6)^2 + (y-3)^2 = 52$

ג.  $x = -5, (x+12)^2 + y^2 = 53$  ד.  $x = -1, x^2 + (y-7)^2 = 82$

ה.  $y = 2, (x+13)^2 + (y-3)^2 = 37$  ו.  $y = 8, (x-6)^2 + (y-5)^2 = 73$

ז.  $y = -4, x^2 + (y-1)^2 = 74$  ח.  $y = -9, (x+3)^2 + y^2 = 202$

(58) מצא את נקודות החיתוך של הישרים והמעגלים הבאים:

א. המעגל שמשוואתו:  $x^2 + y^2 = 80$  והישר:  $y = 2x$ .

ב. המעגל שמשוואתו:  $(x-1)^2 + (y-3)^2 = 40$  והישר:  $y = 3x$ .

ג. המעגל שמשוואתו:  $(x+2)^2 + (y-8)^2 = 153$  והישר:  $y = -4x$ .

ד. המעגל שמשוואתו:  $(x-6)^2 + y^2 = 26$  והישר:  $y = x$ .

ה. המעגל שמשוואתו:  $(x+4)^2 + (y+7)^2 = 169$  והישר:  $y = 5x$ .

ו. המעגל שמשוואתו:  $(x-26)^2 + (y+8)^2 = 925$  והישר:  $y = -6x$ .

(59) מצא את נקודת החיתוך של הישרים והמעגלים הבאים:

א. המעגל שמשוואתו:  $(x-2)^2 + (y-10)^2 = 52$  והישר:  $y = \frac{2}{3}x$ .

ב. המעגל שמשוואתו:  $(x+6)^2 + (y+8)^2 = 80$  והישר:  $y = -2x$ .

ג. המעגל שמשוואתו:  $(x-1)^2 + (y+13)^2 = 153$  והישר:  $y = -\frac{1}{4}x$ .

- ד. המעגל שמשוואתו:  $(x+20)^2 + (y+10)^2 = 250$  והישר:  $y = 3x$ .
- ה. המעגל שמשוואתו:  $(x+27)^2 + (y-21)^2 = 936$  והישר:  $y = 5x$ .
- ו. המעגל שמשוואתו:  $(x+2)^2 + (y+14)^2 = 160$  והישר:  $y = \frac{1}{3}x$ .

60) הראה כי הישרים הבאים לא חותכים את המעגלים כלל:

- א. המעגל שמשוואתו:  $(x-3)^2 + (y-1)^2 = 1$  והישר:  $y = 3x$ .
- ב. המעגל שמשוואתו:  $(x-5)^2 + (y-2)^2 = 25$  והישר:  $y = -3x$ .
- ג. המעגל שמשוואתו:  $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 20$  והישר:  $y = x$ .
- ד. המעגל שמשוואתו:  $(x+2)^2 + (y+12)^2 = 90$  והישר:  $y = \frac{2}{7}x$ .

### יחס בין נקודה למעגל:

- 61) נתונה משוואת המעגל הבאה:  $(x+2)^2 + (y-6)^2 = 52$ . קבע לגבי כל אחת מהנקודות הבאות האם היא נמצאת על המעגל, בתוכו או מחוצה לו:
- א.  $(2,0)$  ב.  $(0,0)$  ג.  $(3,7)$  ד.  $(8,4)$  ה.  $(-1,-5)$  ו.  $(-8,2)$ .

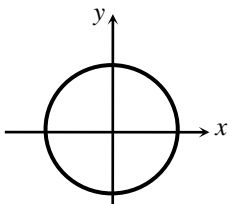
- 62) נתונה משוואת המעגל הבאה:  $(x-7)^2 + (y+4)^2 = 80$ . קבע לגבי כל אחת מהנקודות הבאות האם היא נמצאת על המעגל, בתוכו או מחוצה לו:
- א.  $(6,-3)$  ב.  $(-2,1)$  ג.  $(-1,0)$  ד.  $(11,4)$  ה.  $(10,-2)$  ו.  $(-7,6)$ .

### משפטים חשובים במעגל:

- 63) נתון משולש שקדקודיו הם:  $A(0,8)$ ,  $B(4,0)$ ,  $C(-16,0)$ .
- א. הוכח כי המשולש הוא ישר זווית.
- ב. כתוב את משוואת המעגל החוסם את המשולש.

64) נתון המעגל:  $x^2 + y^2 = 169$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- $x$ .
- ב. מצא נקודה A ברביע הראשון שבה  $x=12$  הנמצאת על המעגל.
- ג. מעבירים מיתרים מהנקודה A לנקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- $x$ . הראה כי המשולש שנוצר על ידי מיתרים אלו וציר ה- $x$  הוא ישר זווית.



65) משולש ABC הוא ישר זווית,  $\sphericalangle BAC = 90^\circ$ , ובו נתון:  $A(4,7)$ ,  $B(2,3)$ .  
ידוע כי הקדקוד C נמצא על הישר:  $y = 3$ .

- א. מצא את שיעורי הקדקוד C.
- ב. מעגל שקוטרו הוא הקטע BC חותך את ציר ה-x בשתי נקודות. מצא את שיעורי הנקודות הללו.

66) במשולש ישר-זווית ABC ( $\sphericalangle ABC = 90^\circ$ ) הקדקוד C נמצא על ציר ה-x. נתון:  $A(-5,-3)$ ,  $B(4,3)$ .

- א. מצא את משוואת הקטע BC.
- ב. מצא את משוואת המעגל שקוטרו הוא הקטע AC.

### משיק למעגל:

67) הנקודה:  $A(0,4)$  נמצאת על היקף המעגל שמרכזו:  $M(-3,2)$ .

- א. מצא את משוואת המעגל.
- ב. מצא את שיפוע הרדיוס MA.
- ג. מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה A.

68) הנקודה:  $A(0,6)$  נמצאת על היקף המעגל שמרכזו:  $M(5,2)$ .

- א. מצא את משוואת המעגל.
- ב. מצא את שיפוע הרדיוס MA.
- ג. מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה A.

69) הנקודה:  $A(1,2)$  נמצאת על היקף המעגל שמרכזו:  $M(-4,-1)$ .

- א. מצא את משוואת המעגל.
- ב. מצא את שיפוע הרדיוס MA.
- ג. מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה A.

70) מעגל שמרכזו  $M(6,1)$  עובר דרך ראשית הצירים.

- א. מצא את משוואת המעגל.
- ב. מצא את משוואת הרדיוס למעגל בעל שיפוע -6.
- ג. מצא את שיעורי נקודות החיתוך של משוואת הרדיוס עם המעגל.
- ד. מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה הנמצאת ברביע הראשון.

**(71)** נתון המעגל:  $x^2 + y^2 = 45$ . הנקודה  $A(6,3)$  נמצאת על המעגל.  $O$  ראשית הצירים.

- א. מצא את שיפוע הישר שעליו מונח הרדיוס  $OA$ .
- ב. מצא את משוואת הישר שעליו מונח הרדיוס  $OA$ .
- ג. מצא את שיפוע הישר המשיק למעגל בנקודה  $A$ .
- ד. מצא את משוואת הישר המשיק למעגל בנקודה  $A$ .

**(72)** נתונים המעגל:  $(x+3)^2 + (y+1)^2 = 32$  והנקודה  $P(-7,3)$  שעליו.

- א. מצא את משוואת הישר העובר דרך מרכז המעגל והנקודה  $P$ .
- ב. מצא את משוואת הישר המשיק למעגל בנקודה  $P$ .

**(73)** מצא את משוואת הישר המשיק למעגל:  $(x-5)^2 + (y+5)^2 = 5$  בנקודה  $(7,-4)$  שעליו.

**(74)** נתונים המעגל:  $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 20$  והנקודה  $A(1,4)$  עליו.

- א. מצא את משוואת הישר המשיק למעגל בנקודה  $A$ .
- ב. מצא את נקודות החיתוך של המשיק שמצאת בסעיף הקודם עם הצירים.



## תשובות סופיות:

1 א.  $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 25$  ב.  $(x+5)^2 + (y-4)^2 = 49$  ג.  $(x+1)^2 + y^2 = 169$

ד.  $x^2 + (y+3)^2 = 10$  ה.  $(x-2)^2 + (y+8)^2 = 18$  ו.  $x^2 + y^2 = \frac{25}{9}$

2 א.  $M(5,3), R=4$  ב.  $M(-6,2), R=9$  ג.  $M(0,7), R=\sqrt{20}$  ד.  $M(-1,0), R=\sqrt{50}$

ה.  $M(0,0), R=12$  ו.  $M(0,0), R=\frac{5}{3}$  ז.  $M(0,0), R=\sqrt{40}$

3  $x^2 + y^2 = 25$  4  $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 32$  5  $(x-4)^2 + (y+1)^2 = 10$

6 א.  $(10,0), (-6,0), (0,6.81), (0,-8.81)$  ב.  $x^2 + (y+1)^2 = 26$

7 את ציר ה- $x$ :  $(-5,0)$ . ב.  $(6,0), (0,8), (0,0)$  ג.  $(0,\pm 2), (\pm 2,0)$

8 א.  $(6,7), (-2,9)$  ב.  $(3,2), (5,6)$  ג.  $(6,2)$  ד.  $(10,4)$  ה. לא.

9 א. בתוך המעגל. ב. מחוץ למעגל. ג. כן. 10 א. על. ב. מחוץ. ג. בתוך. ד. על.

11 ב.  $(x-8)^2 + (y-7)^2 = 10$  12 א.  $(0,5)$  ב.  $(x-6)^2 + (y-3)^2 = 40$  13  $y = \frac{4}{3}x - 7$

14 א.  $y = 2x - 16$  ב.  $(10,4)$  15  $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 16$

16 א.  $(x+2)^2 + (y-5)^2 = 4$  ב. לא. 17 א. כן. ב.  $(x+3)^2 + (y-3)^2 = 9$

18 ב.  $y = \frac{4}{3}x + 3$  ג.  $(x-7)^2 + (y-4)^2 = 50$  19 א.  $(x-4)^2 + (y-5)^2 = 25$  ב. 6 יחידות אורך.

20 א.  $(x+4)^2 + (y-2)^2 = 20$  ב.  $y = 2x$  ג. 4 יחידות אורך.

21 ב.  $y = 2x - 4$  ג.  $(x-5)^2 + (y-1)^2 = 10$  22 א.  $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 20$  ב.  $C(4,8)$  ג. 12 יח"ר.

23 א.  $(x-4)^2 + (y-7)^2 = 20$  ב.  $(0,5), (0,9)$  24 א.  $C(14,0)$  ב.  $(x-8)^2 + (y-2)^2 = 40$  ג.  $(2,0)$ .

25 א.  $y = -3x + 28$  ב.  $(6,10)$  ג.  $(x-6)^2 + (y-10)^2 = 100$

26 א.  $(x-4)^2 + (y-6)^2 = 36$  ב. לא, כי חותך את ציר ה- $y$  בשתי נקודות.

27 א.  $(x-6)^2 + (y-4)^2 = 36$  ב. לא, כי חותך את ציר ה- $x$  בשתי נקודות.

28 א. לא. ב.  $y = -\frac{3}{4}x$  ג. לא. 29 א.  $(x-4.5)^2 + (y-2)^2 = 31.25$

30 א. 296.86 יח"ר. ב. 71.2 יחידות אורך. 31 א. 12 יח"ר. ב. 20.649 יחידות אורך.

32 א.  $(3,4)$  או  $(3,-4)$  ב.  $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 25$  ג. לא.

33 8. 34  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 26$  35 כן, בנקודות שבהן:  $y = -11.5$

36  $(6,-8)$  37  $(-1,2), (-1,18), (11,2)$

38 א.  $M(-2,-1), R=5$  ב.  $M(-40,-8), R=9$  ג.  $M(8,-2), R=\sqrt{10}$

$$M(-4.5, 3.5), R=15 \text{ ו. } M(-12, 13), R=1 \text{ ה. } M(10, -6), R=10 \text{ ט.}$$

$$M(0, 6), R=6 \text{ י. } M(0, -12), R=\sqrt{35} \text{ יא. } M(0, -4), R=\sqrt{20} \text{ יב.}$$

$$M(-2, 0), R=\sqrt{7.5} \text{ יג. } M(-10, 0), R=\sqrt{150} \text{ יד. } M(0, 9), R=\sqrt{72} \text{ יה.}$$

$$M(31, 0), R=12 \text{ יז. } M(12, 0), R=\sqrt{132} \text{ יח.}$$

$$(x-4)^2 + (y-5)^2 = 25 \text{ טא (41) } x^2 + (y+8)^2 = 100 \text{ טב (40) } (x-6)^2 + y^2 = 25 \text{ טג (39)}$$

$$\cdot (x+4)^2 + (y-1)^2 = 1 \text{ טד } (x+3)^2 + (y+5)^2 = 25 \text{ טה } (x-2)^2 + (y+6)^2 = 36 \text{ טו.}$$

$$(x+1)^2 + (y+5)^2 = 1 \text{ טז } (x-7)^2 + (y+1)^2 = 49 \text{ טזא } (x+4)^2 + (y-3)^2 = 16 \text{ טזב (42)}$$

$$\cdot (x-4)^2 + (y-3)^2 = 9 \text{ טזג } (4, 0) \text{ טזד (43) } (x-4)^2 + (y-6)^2 = 16 \text{ טזה.}$$

$$(x-5)^2 + (y+2)^2 = 4 \text{ טזו } (5, 0) \text{ טזזא } (x-2)^2 + (y-3)^2 = 9 \text{ טזזב } (2, 0) \text{ טזזג (44)}$$

$$\cdot (x+1)^2 + (y+3)^2 = 9 \text{ טזזד } (-1, 0) \text{ טזזה } (x+2)^2 + (y-4)^2 = 16 \text{ טזזו } (-2, 0) \text{ טזזזא.}$$

$$(x-2)^2 + (y-5)^2 = 4 \text{ טזזזב } (0, 5) \text{ טזזזג (46) } (x+4)^2 + (y-6)^2 = 16 \text{ טזזזד } (0, 6) \text{ טזזזה (45)}$$

$$(x-3)^2 + (y+2)^2 = 9 \text{ טזזזו } (0, -2) \text{ טזזזזא } (x+3)^2 + (y-4)^2 = 9 \text{ טזזזזב } (0, 4) \text{ טזזזזג.}$$

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 = 4 \text{ טזזזזד (47) } (x+4)^2 + (y+1)^2 = 16 \text{ טזזזזה } (0, -1) \text{ טזזזזו.}$$

$$\cdot (x+3)^2 + (y-3)^2 = 9 \text{ טזזזזזא } (x-5)^2 + (y+5)^2 = 25 \text{ טזזזזזב } (x+6)^2 + (y+6)^2 = 36 \text{ טזזזזזג.}$$

$$\cdot (x-3)^2 + (y-3)^2 = 9 \text{ טזזזזזד } (0, 3) \text{ טזזזזזה } (3, 0) \text{ טזזזזזו (48)}$$

$$(x-3)^2 + (y-1)^2 = 10 \text{ טזזזזזזא } x^2 + y^2 = 5 \text{ טזזזזזזב } (x-4)^2 + (y-6)^2 = 25 \text{ טזזזזזזג (49)}$$

$$\cdot x^2 + (y-4)^2 = 34 \text{ טזזזזזזד } (x+3)^2 + y^2 = 250 \text{ טזזזזזזה } (x+2)^2 + (y-5)^2 = 8 \text{ טזזזזזזו.}$$

$$(x-6)^2 + (y-2)^2 = 360 \text{ טזזזזזזזא (51) } (x+1)^2 + (y+5)^2 = 41 \text{ טזזזזזזזב (50)}$$

$$(x+3.5)^2 + (y-4.5)^2 = 14.5 \text{ טזזזזזזזג } (x+3)^2 + (y-4)^2 = 25 \text{ טזזזזזזזד } (x+3.5)^2 + (y-0.5)^2 = 14.5 \text{ טזזזזזזזה (52)}$$

$$\cdot (x-0.5)^2 + (y+3)^2 = 37.25 \text{ טזזזזזזזו (53) } \text{ אין נקודות חיתוך. ב. אין נקודות חיתוך.}$$

$$(0, 4), (0, -2), (-2, 0), (4, 0) \text{ טזזזזזזזזא } (\pm\sqrt{30}, 0), (0, \pm\sqrt{30}) \text{ טזזזזזזזזב } (\pm 7, 0), (0, \pm 7) \text{ טזזזזזזזזג (54)}$$

$$(0, 0), (0, -18), (16, 0) \text{ טזזזזזזזזד } (0, 0), (0, 12), (-4, 0) \text{ טזזזזזזזזה } (0, 7), (0, -3), (-7, 0), (3, 0) \text{ טזזזזזזזזו.}$$

$$(0, -3), (0, -19) \text{ טזזזזזזזזזא } (0, 0), (0, -22), (-26, 0) \text{ טזזזזזזזזזב } (0, 0), (0, -24), (20, 0) \text{ טזזזזזזזזזג.}$$

$$\cdot (-31, 0), (-9, 0) \text{ טזזזזזזזזזד } (7, 0), (19, 0) \text{ טזזזזזזזזזה } (0, 17), (0, -3), (7.14, 0), (-7.14, 0) \text{ טזזזזזזזזזו.}$$

$$(-2, -\sqrt{11}), (-2, \sqrt{11}) \text{ טזזזזזזזזזזא } (1, -\sqrt{6}), (1, \sqrt{6}) \text{ טזזזזזזזזזזב } (-6, -8), (-6, 8) \text{ טזזזזזזזזזזג } (3, -4), (3, 4) \text{ טזזזזזזזזזזד (55)}$$

$$40 \text{ טזזזזזזזזזזה } A(15, 20), B(15, -20) \text{ טזזזזזזזזזזו (56)}$$

$$(-1, 16), (-1, -2) \text{ טזזזזזזזזזזזא } (-5, 2), (-5, -2) \text{ טזזזזזזזזזזזב } (2, 9), (2, -3) \text{ טזזזזזזזזזזזג } (3, 4), (3, -6) \text{ טזזזזזזזזזזזד (57)}$$

- ה.  $(-19, 2)$  ,  $(-7, 2)$  . ו.  $(-2, 8)$  ,  $(14, 8)$  . ז.  $(-7, -4)$  ,  $(7, -4)$  . ח.  $(-14, -9)$  ,  $(8, -9)$  .
- (58)** א.  $(-4, -8)$  ,  $(4, 8)$  . ב.  $(-1, -3)$  ,  $(3, 9)$  . ג.  $(-5, 20)$  ,  $(1, -4)$  . ד.  $(1, 1)$  ,  $(5, 5)$  .
- ה.  $(1, 5)$  ,  $(-4, -20)$  . ו.  $(-1, 6)$  ,  $(5, -30)$  . **(59)** א.  $(6, 4)$  . ב.  $(2, -4)$  . ג.  $(4, -1)$  . ד.  $(-5, -15)$  .
- ה.  $(3, 15)$  . ו.  $(-6, -2)$  . **(61)** א. על . ב. בתוך . ג. בתוך . ד. מחוץ . ה. מחוץ . ו. על .
- (62)** א. בתוך . ב. מחוץ . ג. על . ד. על . ה. בתוך . ו. מחוץ .
- (63)** ב.  $(x+6)^2 + y^2 = 100$  . א. **(64)**  $(-13, 0)$  ,  $(13, 0)$  . ב.  $(12, 5)$  . א. **(65)**  $(12, 3)$  . ב.  $(3, 0)$  ,  $(11, 0)$  .
- (66)** א.  $y = -1.5x + 9$  . ב.  $(x-0.5)^2 + (y+1.5)^2 = 32.5$  .
- (67)** א.  $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 13$  . ב.  $\frac{2}{3}$  . ג.  $y = -1.5x + 4$  .
- (68)** א.  $(x-5)^2 + (y-2)^2 = 41$  . ב.  $-0.8$  . ג.  $y = 1.25x + 6$  .
- (69)** א.  $(x+4)^2 + (y+1)^2 = 34$  . ב.  $\frac{3}{5}$  . ג.  $y = -\frac{5}{3}x + \frac{11}{3}$  .
- (70)** א.  $(x-6)^2 + (y-1)^2 = 37$  . ב.  $y = -6x + 37$  . ג.  $(5, 7)$  ,  $(7, -5)$  . ד.  $y = \frac{1}{6}x + \frac{37}{6}$  .
- (71)** א.  $0.5$  . ב.  $y = \frac{1}{2}x$  . ג.  $-2$  . ד.  $y = -2x + 15$  .
- (72)** א.  $y = -x - 4$  . ב.  $y = x + 10$  . **(73)**  $y = -2x + 10$  . **(74)** א.  $y = -2x + 6$  . ב.  $(0, 6)$  ,  $(3, 0)$  .

## פרק 3 – חשבון דיפרנציאלי - פונקציה פולינומית:

- בסרטון זה מופיעה הקדמה כללית למושג הפונקציה ומספר דוגמאות קצרות.
- בסרטון זה מופיע הסבר ומספר דוגמאות המתייחסות לפונקצית הקו הישר.
- בסרטון זה מופיע הסבר ומספר דוגמאות המתייחסות לפונקציה הריבועית.
- בסרטון זה מופיע הסבר על פונקצית הפולינום, תכונותיה וצורתה הכללית.
- בסרטון זה מופיעה הגדרת הנגזרת ומשמעותה כשיפוע של פונקציה.

### חישוב נגזרות:

1) בסרטון זה מופיעים חוקי הגזירה של פונקציה פולינומית.

גזור את הפונקציות הבאות (נגזרת בסיסית של חד-איבר):

$$\text{א. } y = x^3 \quad \text{ב. } y = x^4 \quad \text{ג. } y = x^2$$

גזור את הפונקציות הבאות (נגזרת של חד-איבר עם מקדם):

$$\text{א. } y = 3x^2 \quad \text{ב. } y = \frac{1}{2}x^4 \quad \text{ג. } y = -\frac{2}{3}x^3 \quad \text{ד. } y = \frac{x^5}{3}$$

גזור את הפונקציות הבאות (נגזרת של רב-איבר):

$$\text{א. } y = x^5 - 4x^2 + 8x - 1 \quad \text{ב. } f(x) = -2x^4 + 6x^2 - 5$$

$$\text{ג. } f(x) = \frac{3x^6}{8} - \frac{1}{2}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + 1997 \quad \text{ד. } y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} - 2x$$

$$\text{ה. } y = \frac{2x^3 - 5x + 2}{3} \quad \text{ו. } f(x) = (2x - 4)^2$$

גזור את הפונקציות הבאות (נגזרת של מכפלת פונקציות פולינומיות):

$$\text{א. } y = x^2(3x - 9) \quad \text{ב. } f(x) = (x^2 - 1)(3 - 4x)$$

**מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה:**

(2) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x^2$ .

- א. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $(1, 2)$ .  
ב. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = -2$ .

(3) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 5$ .

- א. חשב את שיפוע הפונקציה בנקודה:  $x = 1$ .  
ב. חשב את ערך הנגזרת בנקודה:  $x = -2$ .  
ג. חשב את שיפוע המשיק לפונקציה בנקודה:  $x = 0$ .

(4) נתונה הפונקציה:  $f(x) = -x^2 + 5x$ . הישר:  $y = 6$  חותך את גרף הפונקציה בשתי נקודות.

- א. מצא את נקודות החיתוך בין הפונקציה והישר.  
ב. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות אלו.  
ג. מצא את נקודת החיתוך בין המשיקים.

(5) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + 3$  בנקודה שבה:  $x = 1$ .

(6) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 2x$  בנקודה שבה:  $x = 1$ .

(7) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $y = x^2(x - 3)$  בנקודה שבה:  $x = 3$ .

(8) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 + 8$ .

- א. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
ב. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה זו.

(9) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 + 3x^2 + 2x$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
ב. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות אלו.

10 נתונה הפונקציה:  $f(x) = (2x-2)^2$ .

- א. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 0.5$ .  
ב. מצא את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים.

11 נתונה הפונקציה:  $y = (x-3)(x^2+1)$ .

מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך שלה עם הצירים.

12 נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x^2 - 6x$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$  (נסמנם ב-A ו-B).  
ב. מצא את שיפועי המשיקים לפונקציה בנקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .  
ג. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות אלו.  
ד. מצא את נקודת החיתוך של שני המשיקים (נסמנה ב-C).  
ה. חשב את שטח המשולש ABC.

### מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע:

13 נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 5x$ .

מצא את הנקודות על גרף הפונקציה, ששיפוע המשיק העובר הוא 7.

14 נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 - 6x$ .

מצא את הנקודות על גרף הפונקציה, ששיפוע המשיק העובר הוא -6.

15 נתונה הפונקציה:  $f(x) = -x^3 - 2$ . הישר:  $y = -3x$  הוא משיק לפונקציה.

- א. מצא את נקודת ההשקה.  
ב. הראה שהמשיק חותך את הפונקציה בנקודה  $(-2, 6)$ .

16 מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $f(x) = x^3 - x - 1$  המקבילים לישר:  $y = 2x - 7$ .

17 נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 7$ .

- א. מצא נקודות על גרף הפונקציה שהמשיק העובר דרכן מקביל לישר:  $y = 7x + 5$ .  
ב. מצא את משוואות המשיקים.

**18** מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{x^2}{2} - 4x + 10$  המקביל

לישר העובר דרך הנקודות:  $(-1, -2)$ ,  $(3, 6)$ .

**19** נתונה הפונקציה:  $f(x) = -2x^2 + 3x + 2$ . הפונקציה חותכת את ציר ה- $y$  בנקודה  $A(0, 2)$ . אחת מנקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$  היא:  $B(2, 0)$ . מעבירים משיק לגרף הפונקציה בנקודה  $C$  המקביל למיתר  $AB$ . מצא את משוואת המשיק.

**20** מצא את משוואת המשיק לפונקציה:  $y = -2x^2 + 3$  המאונך לישר:  $y = -\frac{1}{4}x + 2$ .

**21** נתונה הפונקציה:  $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x$ . המשיק לגרף הפונקציה בנקודה  $A(1, -1.5)$  מאונך למשיק לגרף הפונקציה בנקודה  $B$ . מצא את שיעורי הנקודה  $B$  ואת משוואת המשיק בנקודה זו.

**22** נתונה הפונקציה:  $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 5x$ . מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה

הניצבים לישר:  $y = -\frac{1}{2}x - 4$ .

**23** נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{1}{2}x^2 - 5x$ . מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה היוצרים זווית של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

**24** נתונה הפונקציה:  $y = 2x^2 - 5x$ .

א. מצא על גרף הפונקציה נקודה שהמשיק העובר דרכה יוצר זווית

של  $135^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

ב. מצא את משוואת המשיק.

**25** נתונה הפונקציה:  $y = x^4 - 2x^2 + x$ .

א. מצא נקודות על גרף הפונקציה שהמשיק העובר דרכן יוצר זווית

של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

ב. מצא את משוואות המשיקים.

**26** לפונקציות:  $f(x) = x^3$  ו- $g(x) = 2x^2 - x$  יש משיק משותף. מצא את משוואתו.

**מציאת נקודות קיצון ותחומי עלייה וירידה:**

- **בסרטון זה מוסבר כיצד למצוא נקודות קיצון ולקבוע את סוגן.**

(27) מצא את נקודות הקיצון ואת תחומי העלייה והירידה של הפונקציות הבאות:

$$\begin{array}{lll} \text{א. } y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 2x & \text{ב. } f(x) = x(x^2 - 12) & \text{ג. } y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x - 1 \\ \text{ד. } y = \frac{2}{5}x^5 - 8x^2 & \text{ה. } y = -x(x-3)^2 & \text{ו. } f(x) = \frac{2}{3}x^3 + 8x \\ \text{ז. } f(x) = 2x^3 - 2x^2 + \frac{5}{4}x & & \end{array}$$

**פונקציות עם פרמטרים:**

(28) נתונה הפונקציה:  $y = ax^2 + 3$ , ( $a$  פרמטר).

- מצא את  $a$  אם ידוע כי  $y'(-1) = 4$ .
- מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 4$ .

(29) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 + kx + 1$ , ( $k$  פרמטר).

- מצא את  $k$  אם ידוע כי שיפוע המשיק בנקודה שבה:  $x = -1$  הוא 2.
- מצא נקודה נוספת שבה:  $f'(x) = 2$ .

(30) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 + Ax^2 + 2$ , ( $A$  פרמטר).

- שיפוע המשיק לפונקציה בנקודה  $x = 2$  הוא 4.
- מצא את משוואת המשיק.
- מצא את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים.
- האם יש נקודה נוספת שהמשיק דרכה לפונקציה הוא בעל שיפוע 4?

(31) נתונה הפונקציה:  $y = x^2 + Kx$ , ( $K$  פרמטר).

- המשיק לפונקציה בנקודה  $x = 3$  יוצר זווית של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .
- מצא את ערך הפרמטר  $K$ .
- מצא את משוואת המשיק.

(32) הישר  $y = -x + 1$  משיק לפונקציה:  $f(x) = ax^2 - 3x + 2$  ב- $x = 1$ . מצא את הפרמטר  $a$ .



**(33)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{Ax^3}{3} - 2x^2 - x - 1$  (פרמטר  $A$ ).

המשיק לפונקציה בנקודה  $x = 3$  מקביל לישר  $y = 5x + 3.5$ . מצא את משוואת המשיק.

**(34)** המשיק לפונקציה:  $f(x) = 2x^3 + Ax^2 + 2x + 5$  (פרמטר  $A$ ) בנקודה שבה  $x = 1$  מקביל לציר ה- $x$ .

א. מצא את ערך הפרמטר  $A$ .

ב. מצא את משוואת המשיק.

**(35)** נתון הישר:  $y = Ax + B$  ( $A, B$  פרמטרים). ידוע כי הישר משיק לפונקציה:  $y = x^3 - 3x^2$

בנקודה שבה:  $x = 1$ .

א. מצא את ערך הפרמטר  $A$ .

ב. מצא את ערך הפרמטר  $B$ .

**(36)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = Ax^3 - \frac{1}{2}x^2 + x$  (פרמטר  $A$ ).

מצא את ערך הפרמטר  $A$  אם ידוע כי לפונקציה יש נקודת קיצון שבה:  $x = -1$ .

**(37)** לפונקציה:  $f(x) = ax^3 + (a-2)x^2 - 21x$  (פרמטר  $a$ ) יש נקודת קיצון בנקודה

שבה  $x = 3$ . מצא את הפרמטר  $a$  ואת ערך הפונקציה באותה נקודה.

**(38)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = Ax^3 + 3Ax^2 - 3x$  (פרמטר  $A$ ).

לפונקציה יש נקודת קיצון ב- $x = -3$ . האם יש לפונקציה נקודת קיצון נוספת?

אם כן מצא אותה ואת סוג נקודת הקיצון.

**(39)** לפונקציה:  $f(x) = mx^3 - 3x^2$  (פרמטר  $m$ ) יש נקודת קיצון שבה:  $x = 1$ .

א. הוכח שנקודה זו היא נקודת מינימום.

ב. מצא את משוואת המשיק לפונקציה בנקודה שבה:  $x = -2$ .

### חקירת פונקציה:

**(40)** נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = x^3 + 2x^2 + x$ . חקור לפי הסעיפים הבאים:

א. מציאת תחום הגדרה.

ב. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים.

ג. מציאת נקודות קיצון וקביעת סוג הקיצון.

ד. כתיבת תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

ה. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.

41) נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = \frac{1}{5}x^5 + 3x^3$ . חקור לפי הסעיפים הבאים:

- א. מציאת תחום הגדרה.
- ב. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים.
- ג. הראה כי הפונקציה עולה בכל תחום הגדרתה.
- ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

42) נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = -x(x-3)^2$ . חקור לפי הסעיפים הבאים:

- א. מציאת תחום הגדרה.
- ב. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים.
- ג. מציאת נקודות קיצון וקביעת סוג הקיצון.
- ד. כתיבת תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.

43) נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = (x-2)(4-x^2)$ . חקור לפי הסעיפים הבאים:

- א. מציאת תחום הגדרה.
- ב. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים.
- ג. מציאת נקודות קיצון וקביעת סוג הקיצון.
- ד. כתיבת תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.

### נקודות קיצון מוחלטות:

44) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 + 1$  בקטע:  $[-3:2]$ . מצא את נקודות הקיצון המוחלטות והמקומיות של הפונקציה בתחום הנתון.

45) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3x - x^3$  בקטע:  $[-3:2]$ . מצא את נקודות הקיצון המוחלטות והמקומיות של הפונקציה בתחום הנתון.

## תרגול נוסף:

### חישוב נגזרות:

(46) גזור את הפונקציות הבאות:

$f(x) = x^5$ .ד	$y = x^4$ .ג	$y = x^3$ .ב	$y = x^2$ .א
$y = -2x^3$ .ח	$g(x) = 6x^4$ .ז	$f(x) = 5x^3$ .ו	$y = 3x^2$ .ה
$y = -\frac{3}{4}x^4$ .יב	$y = \frac{1}{5}x^5$ .יא	$f(x) = -\frac{2}{3}x^3$ .י	$y = \frac{1}{2}x^4$ .ט
$f(x) = -\frac{x^2}{2}$ .טז	$g(x) = \frac{x^3}{6}$ .טו	$y = \frac{x^6}{12}$ .יד	$y = \frac{x^5}{3}$ .יג
$g(x) = \frac{4x^7}{7}$ .כ	$f(x) = \frac{3x^5}{10}$ .יט	$y = -\frac{2x^3}{3}$ .יח	$y = -\frac{4x^2}{3}$ .יז

(47) גזור את הפונקציות הבאות:

$f(x) = \frac{c}{2}x^2$ .ד	$y(x) = \frac{b}{3}x^3$ .ג	$y = -mx^4$ .ב	$y = ax^3$ .א
$y = \frac{-2x}{5}$ .ח	$g(x) = x$ .ז	$f(x) = 4x$ .ו	$y = 6x$ .ה
$y = -\frac{3}{4}$ .יב	$g(x) = \frac{1}{6}$ .יא	$f(x) = -3$ .י	$y = 6$ .ט

(48) גזור את הפונקציות הבאות:

$y = 5x^2 - 3x + 5$ .ג	$y = 2x^2 + 4x + 3$ .ב	$y = x^3 + 2x^2 - x + 5$ .א
$y = x^2 + 5x$ .ו	$y = x^2 + 2x$ .ה	$y = -2x^2 + 5x - 1$ .ד
$y = 6x^5 - x^3 + 2$ .ט	$y = x^4 + 5x$ .ח	$y = -x^2 - 3x$ .ז
$f(x) = x^5 + 3x^2 - b$ .יב	$y = ax^3 + 2$ .יא	$y = 4 - 3x^4 + 2x$ .י
$y = 4x + 7$ .טו	$y = 5x + 1$ .יד	$y = 6x^7 + 5x^4$ .יג
		$y = -3x + 1$ .יז

49) גזור את הפונקציות הבאות :

א. $y = \frac{4x^5 - 2x^3 + 1}{5}$	ב. $y = \frac{1}{2}x^2 + 4x$	ג. $y(x) = \frac{1}{6}x^2 - 3x + m$
ד. $f(x) = 4x^2 - 2x + 3$	ה. $y = 7x^3 + \frac{1}{4}x^2 - 5x$	ו. $g(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + ax$
ז. $y = \frac{x^2}{2} + 5x - 1$	ח. $y = ax^3 + \frac{x^2 - 2x + 1}{2}$	ט. $y = \frac{6x^4}{4} - \frac{4x^3 + ax^2}{3} + 3$
י. $y = 3x^4 - \frac{x+1}{a}$		

50) גזור את הפונקציות הבאות :

א. $f(x) = (x+2)^2$	ב. $h(x) = (3x-2)^2$	ג. $y = x(x-5)$
ד. $y = 2x^2(x+1)$	ה. $y = -3x^2(x^2-4x)$	ו. $f(x) = a + (2x-1)^2$
ז. $y(x) = (4x+a)^2$	ח. $y = \frac{4x(x-2)^2}{3}$	ט. $y = \frac{x^2(mx-4)^2}{4}$

**מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה :**

51) נתונה הפונקציה הבאה :  $f(x) = x^3 - 4x + 5$ .

מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודות הבאות :

א.  $x=0$       ב.  $x=2$       ג.  $x=-2$

52) נתונה הפונקציה :  $y = x^2 + 3x + 2$ . חשב את ערך הנגזרת בנקודות הבאות :

א.  $x=0$       ב.  $x=3$       ג.  $x=-2$       ד.  $x=4$       ה.  $x=\frac{1}{2}$       ו.  $x=-\frac{1}{3}$

53) נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^3 - 4x$ . חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות הבאות :

א.  $x=1$       ב.  $x=-4$       ג.  $x=5$       ד.  $x=-2$       ה.  $x=1\frac{1}{2}$       ו.  $x=-\frac{4}{3}$

54) נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^2 + 5x + 3$ .

א. מצא את :  $f'(x)$

ב. חשב את :  $f'(2), f'(0), f'(3), f'(-5), f'\left(\frac{1}{4}\right)$ .

55) חשב את שיפוע הפונקציה:  $y = x^3 - 2x^2 + x - 3$  בנקודות הבאות:  
 א.  $(1, -3)$       ב.  $(0, -3)$       ג.  $(-3, -51)$ .

56) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{x^3 + 3x^2}{2}$ . חשב את:

א.  $f'(2)$       ב.  $f'(0)$       ג.  $f'(-1)$ .

57) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3$ . חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות הבאות:

א.  $(0, 0)$       ב.  $(1, -\frac{5}{12})$       ג.  $(-1, \frac{11}{12})$ .

58) חשב את שיפוע הפונקציה:  $y = x^2 + 4x + 1$  בנקודות הבאות.

קבע האם הפונקציה עולה, יורדת או לא עולה ולא יורדת בנקודות אלה. נמק.

א.  $x = -3$       ב.  $x = -2$       ג.  $x = -1$ .

59) חשב את שיפוע הפונקציה:  $y = x^3 + 3x^2 + 2x + 1$  בנקודות הבאות.

קבע האם הפונקציה עולה, יורדת או לא עולה ולא יורדת בנקודות אלה. נמק.

א.  $x = -3$       ב.  $x = -1$       ג.  $x = 0$ .

60) מצא באילו מהנקודות הבאות הפונקציה:  $g(x) = 4x^2 - 3x$  עולה ובאילו היא יורדת.

א.  $x = 6$       ב.  $x = 4$       ג.  $x = -2$       ד.  $x = -\frac{2}{3}$ .

61) מצא באילו מהנקודות הבאות הפונקציה:  $y = x^3 - 7x^2 + 10x$  עולה ובאילו היא יורדת.

א.  $x = 1$       ב.  $x = 3$       ג.  $x = 5$       ד.  $x = -3$ .

62) מצא באילו מהנקודות הבאות הפונקציה:  $f(x) = 3x^3 + 5x^2$  עולה ובאילו היא יורדת.

א.  $x = 1$       ב.  $x = -1$       ג.  $x = -0.25$       ד.  $x = \frac{1}{3}$ .

63) קבע באילו מהנקודות הבאות הפונקציה:  $g(x) = \frac{1}{9}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 5x + 2$  עולה/יורדת.

א.  $x = 2$       ב.  $x = -\frac{2}{5}$       ג.  $x = -7$       ד.  $x = \frac{1}{3}$ .

64 נתונה הפונקציה הבאה:  $h(x) = \frac{2x^2 - 1}{5}$ .

א. חשב את:  $h(0)$ ,  $h(1)$ ,  $h(-2)$ ,  $h\left(-\frac{1}{3}\right)$ .

ב. חשב את:  $h'(0)$ ,  $h'(1)$ ,  $h'(-2)$ ,  $h'\left(-\frac{1}{3}\right)$ .

65 מצא את שיפועי הפונקציות הבאות בנקודות החיתוך שלהם עם ציר ה- $x$ .

א.  $f(x) = x^2 - 7x + 12$       ב.  $y(x) = 6 - 6x^2$

ג.  $h(x) = 4x^3 - 9x^2$       ד.  $g(x) = 4x^3 - 4x^2 + x$

66 מצא את שיפועי הפונקציות הבאות בנקודות החיתוך שלהם עם ציר ה- $y$ .

א.  $f(x) = x^2 + 4x + 4$       ב.  $y(x) = 9x^2 - 6x + 1$

ג.  $h(x) = x^2 + 8x + 10$       ד.  $y(x) = 9 - 5x^2$

ה.  $h(x) = x^2(2 - x) + 1$       ו.  $g(x) = x^3 - 3x^2 + 5$

67 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 2x^2 - 5x + 2$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.

ב. מצא את שיפועי המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך עם הצירים.

68 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = x^3 - 16x$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.

ב. מצא את שיפועי המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך עם הצירים.

69 נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 8x$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.

ב. מצא את שיפועי המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך עם הצירים.

70 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{12}x - \frac{1}{6}$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.

ב. מצא את שיפועי המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך עם הצירים.

71 נתונה הפונקציה הבאה:  $g(x) = \frac{2x^3 - 8x}{5}$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.

ב. מצא את שיפועי המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך עם הצירים.

**(72)** הישר:  $y = 2x + 1$  חותך את גרף הפרבולה:  $f(x) = x^2 - 5x + 7$  בנקודות A ו-B.

- א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.  
ב. חשב את שיפוע המשיק לגרף הפרבולה בנקודות A ו-B.

**(73)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = -2x^2 + 3x + 9$  והישר:  $y = -5x - 1$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הישר והפונקציה.  
ב. חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות החיתוך.

**(74)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 4x^3 - 7x + 3$  והישר:  $g(x) = -3x + 3$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הישר והפונקציה.  
ב. חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות החיתוך.

**(75)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x^3 + 6x^2 - 5x + 2$  והישר:  $g(x) = 3x + 2$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הישר והפונקציה.  
ב. חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות החיתוך.

**(76)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 5x^2$ .

- א. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $(3, 45)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(77)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 + 4x + 5$ .

- א. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $(2, 17)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(78)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 6x + 9$ .

- א. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $(-4, -7)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(79)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = -\frac{1}{6}x^3$ .

- א. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $\left(-4, \frac{32}{3}\right)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(80)** נתונה הפונקציה:  $y = 6x^3 + 5x + \frac{3}{4}$ .

- א. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $\left(\frac{1}{2}, 4\right)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(81)** נתונה הפונקציה:  $y = x^3 + x^2 + 4x - \frac{13}{27}$ .

- א. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $\left(\frac{1}{3}, 1\right)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(82)** נתונה הפונקציה:  $y = x^2 - 8x + 15$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
ב. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות שמצאת.

**(83)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 + 3x - 10$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
ב. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות שמצאת.

**(84)** נתונה הפונקציה:  $g(x) = x^2 + 5x + 22$ .

- א. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .  
ב. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(85)** נתונה הפונקציה:  $y = -3x^2 - 7x + 4$ .

- א. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .  
ב. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת.

**(86)** נתונות הפונקציות הבאות:  $f(x) = -3x^2 + 6x + 10$ ,  $g(x) = -2x^2 + 3$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של שתי הפונקציות.  
ב. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה  $f(x)$  בנקודות החיתוך.  
ג. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה  $g(x)$  בנקודות החיתוך.



87 נתונות הפונקציות הבאות:  $f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 4x + 2$  ,  $g(x) = 2x^2 - 4x + 2$  .

- א. מצא את נקודות החיתוך של שתי הפונקציות.  
ב. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה  $f(x)$  בנקודות החיתוך.  
ג. מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה  $g(x)$  בנקודות החיתוך.

88 מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 2x^2$  בנקודה שבה:  $x = -1$  .

89 מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 3x^3 - \frac{x+1}{2}$  בנקודה שבה:  $x = 0$  .

90 נתונה הפונקציה:  $g(x) = (x-1)(x+2)^2$  .

- א. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 1$  .  
ב. מצא את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים.  
ג. חשב את שטח המשולש שיוצר המשיק עם הצירים.

### מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע:

91 באיזה נקודות שיפוע המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 2x^2$  הוא:

- א. 8 . ב. 4 . ג. 14 . ד. -6 . ה. -10 . ו.  $-\frac{1}{2}$  .

92 באיזה נקודות שיפוע המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = x^3$  הוא:

- א. 3 . ב. -9 . ג. 27 . ד. 0 . ה. 147 . ו.  $\frac{3}{25}$  .

93 לפניך מספר פונקציות. מצא את שיעורי הנקודות עבורן שיפוע המשיק הוא המצוין לידה.

- א.  $m = 13$  ,  $y = 5x^2 + 3x$  .  
ב.  $m = 0$  ,  $f(x) = x(x-2)^2$  .  
ג.  $m = 20$  ,  $f(x) = 2x^3 + 14x$  .  
ד.  $m = 6$  ,  $g(x) = (x^2 + 6)(x-2)$  .

94 לאיזה ערך של  $x$  שווה הנגזרת של הפונקציה:  $f(x) = 6x^2 + 10x$  ל-16?

95 לאילו ערכים של  $x$  שווה הנגזרת של הפונקציה:  $f(x) = 3x^3 - 4x^2 - 7x$  ל-6?

96 מצא את הנקודה שבה שיפוע המשיק לגרף הפונקציה :  $f(x) = x^2 + 2x - 3$  הוא 6.

97 מצא את הנקודה שבה שיפוע המשיק לגרף הפונקציה :  $f(x) = x^2 + 8x - 1$  הוא 0.

98 מצא את הנקודות שבהן שיפוע המשיק לגרף הפונקציה :  $f(x) = x^3 + 9x^2 + 1$  הוא -15.

99 מצא את הנקודות שבהן שיפוע המשיק לגרף הפונקציה :  $y = x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 5x$  הוא 5.

100 נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^2 + 4x + 8$ .

א. מצא נקודה המקיימת :  $f'(x) = 4$ .

ב. מה ניתן לומר על המשיק לגרף הפונקציה בנקודה זו?

101 נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^3 - 4x + 3$ .

א. מצא את הנקודות המקיימות :  $f'(x) = 8$ .

ב. מה ניתן לומר על המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות אלו?

102 נתונה הפונקציה :  $f(x) = 6 - 6x^2 - 2x^3$ .

א. מצא את הנקודות המקיימות :  $f'(x) = -48$ .

ב. מה ניתן לומר על המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות אלו?

103 נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^2 + 6x - 2$ .

מצא באיזו נקודה יש להעביר משיק שמקביל לישר :  $y = 3x + 1$ .

104 נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 1$ .

מצא באילו נקודות יש להעביר משיק שמקביל לישר :  $y = 3x + 4$ .

105 נתונה הפונקציה :  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + 4x$ .

מצא באילו נקודות יש להעביר משיק שמקביל לישר :  $y = 4x - 3$ .

106 נתונה הפונקציה :  $f(x) = \frac{4x^2 - 5x + 7}{6}$ .

מצא באילו נקודות יש להעביר משיק שמקביל לישר :  $y = -\frac{5}{6}x$ .

107) מצא נקודה על גרף הפונקציה:  $y = 3x^2 - x - 2$  אשר המשיק העובר דרכה מקביל לישר:  $y = 5x + 2$ .

108) מצא נקודה על גרף הפונקציה:  $y = x^3 + 3x^2 + 2x$  אשר המשיק העובר דרכה מקביל לישר:  $y = -x + 3$ .

109) מצא את הנקודות עבורן הנגזרת של הפונקציות הבאות מתאפסת:

א.  $y = x^2 - 6x$       ב.  $f(x) = x^2 + 8x + 9$

ג.  $y = -5x^2 + 25x + \frac{31}{4}$       ד.  $f(x) = 6 - 12x + \frac{1}{4}x^2$

ה.  $y = 6x^3 - 18x + 1$       ו.  $f(x) = 12 - 6x + 6x^2 - 2x^3$

110) מצא את הנקודה על גרף הפונקציה:  $f(x) = 2x^2 + 12x - 6$  עבורה:  $f'(x) = 0$ .

111) מצא את הנקודות על גרף הפונקציה:  $f(x) = x^3 - 48x + 20$  עבורן:  $f'(x) = 0$ .

112) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 4x^2 + x + 3$  ששיפועו:  $m = 9$ .

113) מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $f(x) = x^3 + 2x^2$  ששיפועם:  $m = -1$ .

114) מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $f(x) = x(x+4)^2$  ששיפועם:  $m = 0$ .

115) מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $f(x) = x^3 - 1.5x^2 - 4x + 1$  בעלי שיפוע 2.

116) מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $y = -2x^3 - 3x^2 + 10x + 3$  ששיפועם -2.

117) מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $f(x) = (x^2 - 1)(x + 1)$  המקבילים לישר:  $y = 4x + 2$ .

118) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 6x - x^2$  המקביל לציר ה- $x$ .

119) מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $f(x) = x^3 - 27x$  המקבילים לציר ה- $x$ .

120) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $g(x) = \frac{1}{3}x^2 - \frac{9}{2}x + 5$  המקביל לישר:  $y = 6$ .

121) מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{6}x^3 - x^2 - 2.5x + \frac{1}{2}$  המקבילים לישר:  $y = -4$ .

122) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{x^3}{3} - 3x^2 - 6x + 5$ . מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה היוצרים זווית של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

123) נתונה הפונקציה:  $y = x^3 - 3x^2 + 4x - 1$ . מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה שהמשיק היוצר זווית של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

124) נתונה הפונקציה:  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3}{2}x^2 - 3x$ . מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה אשר יוצרים זווית של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

### מציאת נקודות קיצון ותחומי עלייה וירידה:

125) מצא את נקודות הקיצון של הפונקציות הבאות:

א.  $f(x) = x^2 - 6x$       ב.  $y = 5x - x^2$       ג.  $g(x) = 3x^2 - x$

ד.  $f(x) = -x^2 + 6x + 5$       ה.  $y = x^2 - 4x + 5$       ו.  $g(x) = -x^2 + 6x + 1$

ז.  $f(x) = x^2 - 4x + 3$       ח.  $y = -2x^3 + 3x^2$       ט.  $g(x) = x^3 - 9x^2 + 24x - 12$

י.  $f(x) = x(x^2 - 75)$       יא.  $y = (x + 2.5)(x^2 - 2)$       יב.  $g(x) = x^2(3x - 4)$

יג.  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 5x - 4$       יד.  $y = 3 - 6x - \frac{3}{2}x^2$       טו.  $g(x) = \frac{6x - 2x^2 + 1}{3}$

$$g(x) = \frac{x^3}{3} - 2x^2 - 1 \quad \text{יח.} \quad y = x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x \quad \text{יז.} \quad f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 6x \quad \text{טז.}$$

$$g(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 - 4x + \frac{1}{3} \quad \text{כא.} \quad y = 5x + x^2 - \frac{1}{5}x^3 \quad \text{כ.} \quad f(x) = \frac{24x - 2x^3}{7} \quad \text{יט.}$$

$$g(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 \quad \text{כד.} \quad y = x^4 - 4x^3 - 8x^2 \quad \text{כג.} \quad f(x) = x^4 - 4x \quad \text{כב.}$$

**(126)** נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = -2x^2 + 10x - 3$ .

- א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון.  
 ב. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

**(127)** נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = x^3 - 12x^2 + 21x - 3$ .

- א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודות הקיצון.  
 ב. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

**(128)** נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = x(x^2 - 12)$ .

- א. מצא את נקודות הקיצון וקבע את סוגן.  
 ב. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

**(129)** נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = -x^3 + 6x^2 - 9x + 2$ .

- א. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.  
 ב. היעזר בסעיף הקודם וקבע האם הפונקציה עולה או יורדת בנקודות הבאות:  
 1.  $x = 4$       2.  $x = 0$       3.  $x = 2$ .

**(130)** נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = 2x^3 + 12x^2 + 24x - 47$ .

- א. מצא נקודה המקיימת:  $f'(x) = 0$ .  
 ב. הראה כי הנקודה שמצאת בסעיף א' איננה נקודת קיצון.

**(131)** נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = \frac{4}{3}x^3 - 4x^2 + 4x + \frac{1}{2}$ .

- א. מצא נקודה המקיימת:  $f'(x) = 0$ .  
 ב. הראה כי הנקודה שמצאת בסעיף א' איננה נקודת קיצון.

**132** נתונה הפונקציה הבאה :  $f(x) = -x^3 + 18x^2 - 108x$ .

א. מצא נקודה המקיימת :  $f'(x) = 0$ .

ב. הראה כי הנקודה שמצאת בסעיף א' איננה נקודת קיצון.

**133** נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x$ .

א. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.

ב. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

ג. רשום שיעורי נקודה שבה הפונקציה עולה.

ד. רשום שיעורי נקודה שבה הפונקציה יורדת.

**134** הוכח כי הפונקציה :  $y = x^3 + x^2 + 16x$  עולה לכל  $x$ .

**135** הוכח כי הפונקציה :  $f(x) = 3x^3 - 2x^2 + 10x$  עולה לכל  $x$ .

**136** הוכח כי הפונקציה :  $y = -x^3 + 2x^2 - 20x + 1$  יורדת לכל  $x$ .

**137** הוכח כי הפונקציה :  $f(x) = -4x^3 + \frac{5}{2}x^2 - 9x + 24$  יורדת לכל  $x$ .

**138** הוכח כי הערך המקסימלי של הפונקציה :  $f(x) = 6 - x^2$  הוא 6.

**139** הוכח כי הערך המקסימלי של הפונקציה :  $f(x) = 10 - 20x - 2x^2$  הוא 60.

**140** הוכח כי הערך המינימלי של הפונקציה :  $f(x) = 3x^2 + 6x - 14$  הוא -17.

**141** הוכח כי הערך המינימלי של הפונקציה :  $f(x) = \frac{5}{2}x^2 + 10x - 3$  הוא -13.

**142** נתונה הפונקציה :  $f(x) = x^2 + 5x - 10$ .

א. האם יש נקודה על גרף הפונקציה ששיעור ה- $y$  שלה הוא -17? נמק.

ב. האם יש נקודה על גרף הפונקציה ששיעור ה- $y$  שלה הוא -4? נמק.

143) נתונה הפונקציה:  $f(x) = -3x^2 + 15x + 22$ .

- א. האם יש נקודה על גרף הפונקציה ששיעור ה- $y$  שלה הוא 50? נמק.  
ב. האם יש נקודה על גרף הפונקציה ששיעור ה- $y$  שלה הוא 4? נמק.

### פונקציות עם פרמטרים:

144) נתונה הפונקציה:  $y = ax^2 + 2x - 4$ , ( $a$  פרמטר).

- א. מצא את הפרמטר  $a$  אם ידוע כי:  $y'(2) = 6$ .  
ב. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 4$ .

145) נתונה הפונקציה:  $y = 3x^2 + ax + 6$ , ( $a$  פרמטר).

- א. מצא את הפרמטר  $a$  אם ידוע כי  $y'(1) = 8$ .  
ב. מצא את שיפוע המשיק בנקודה  $x = 4$ .

146) נתונה הפונקציה:  $y = ax^3 + 4x$ , ( $a$  פרמטר).

- א. מצא את הפרמטר  $a$  אם ידוע כי  $y'(2) = 10$ .  
ב. מצא את שיפוע המשיק בנקודה  $x = -1$ .

147) נתונה הפונקציה:  $y = (a+1)x^3 + ax + 3$ , ( $a$  פרמטר).

- א. מצא את הפרמטר  $a$  אם ידוע כי  $y'(1) = 7$ .  
ב. מצא את שיפוע המשיק בנקודה  $x = -2$ .

148) נתונה הפונקציה:  $f(x) = kx^3 + 6x + 3$ , ( $k$  פרמטר).

- א. מצא את  $k$  אם ידוע ששיפוע המשיק בנקודה שבה  $x = 1$  הוא 12.  
ב. מצא נקודה נוספת שבה  $f'(x) = 12$ .

149) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 + (k+1)x + 2$ , ( $k$  פרמטר).

- א. מצא את  $k$  אם ידוע ששיפוע המשיק בנקודה שבה  $x = 2$  הוא 1.  
ב. מצא נקודה נוספת שבה:  $f'(x) = 1$ .

150) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{k}{3}x^3 + 12x^2 + 3$ , ( $k$  פרמטר).

- א. מצא את  $k$  אם ידוע ששיפוע המשיק בנקודה שבה  $x = -1$  הוא 2.  
ב. מצא נקודה נוספת שבה  $f'(x) = 2$ .

**151** נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{k}{2}x^2 + 5$ , ( $k$  פרמטר).

- א. מצא את  $k$  אם ידוע ששיפוע המשיק בנקודה שבה  $x=3$  הוא 3.  
ב. מצא נקודה נוספת שבה  $f'(x)=3$ .

**152** הישר:  $y=3x-1$  משיק לפונקציה:  $f(x)=ax^2+5x+7$  בנקודה שבה:  $x=2$ .  
מצא את  $a$ .

**153** הישר:  $y=-\frac{2}{3}x+2$  משיק לפונקציה:  $f(x)=\frac{1}{9}x^3+ax^2+8x-1$  בנקודה שבה:  $x=1$ .  
מצא את ערך הפרמטר  $a$ .

**154** נתונה הפונקציה:  $f(x)=Ax^2+3x+4$ , ( $A$  פרמטר).  
שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה  $x=2$  הוא 7.  
א. מצא את משוואת המשיק.  
ב. הראה כי המשיק עובר בראשית הצירים.

**155** נתונה הפונקציה:  $f(x)=x^3+ax^2+3x$ , ( $a$  פרמטר).  
שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון שלה הוא 3. מצא את  $a$ .

**156** נתונה הפונקציה:  $f(x)=x^2+ax+5$ , ( $a$  פרמטר).  
שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון שלה הוא 3. מצא את  $a$ .

**157** נתונה הפונקציה:  $f(x)=x^3+ax^2-21x+4$ , ( $a$  פרמטר).  
שיעור ה- $x$  של הפונקציה בנקודת המקסימום שלה הוא 1. מצא את  $a$ .

**158** נתונה הפונקציה:  $f(x)=ax^3+\frac{1}{2}x^2-2x+3$ , ( $a$  פרמטר).  
שיעור ה- $x$  של הפונקציה בנקודת המקסימום שלה הוא 1.  
מצא את ערכו של  $a$  והראה שהנקודה היא נקודת מקסימום.

**159** נתונה הפונקציה:  $f(x)=2x^3+ax^2-48x+12$ , ( $a$  פרמטר).  
שיעור ה- $x$  של הפונקציה בנקודת המינימום שלה הוא 2.  
מצא את ערכו של  $a$  והראה שהנקודה היא נקודת מינימום.



## חקירת פונקציה:

160) סרטט את הפונקציות הבאות לפי הסעיפים הבאים:

1. נקודות חיתוך עם הצירים. 2. נקודות קיצון וקביעת סוג הקיצון. 3. סקיצה.

ב.  $f(x) = 12x - 3x^2$

א.  $f(x) = x^2 - 5x - 6$

ד.  $f(x) = x^3 - 36x$

ג.  $f(x) = x^3 - 4x^2$

ו.  $f(x) = x(x+4)^2$

ה.  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 4x$

ח.  $f(x) = x(x^2 - 12)$

ז.  $f(x) = (x-2)(x+6)^2$

161) חקור את הפונקציות הבאות לפי הסעיפים הבאים:

1. מציאת תחום הגדרה.

2. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים (במידה ויש).

3. מציאת נקודות קיצון וקביעת סוג הקיצון.

4. כתיבת תחומי עלייה וירידה.

5. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.

ב.  $f(x) = x^2(x-6)$

א.  $f(x) = x(x+6)^2$

ד.  $f(x) = x^4 - 1$

ג.  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x$

ה.  $f(x) = x^2(x^2 - 8)$

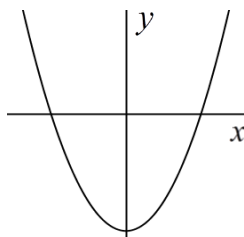
162) התאם את שלושת הפונקציות לגרפים הבאים:

ג.  $f(x) = x^3 - x$

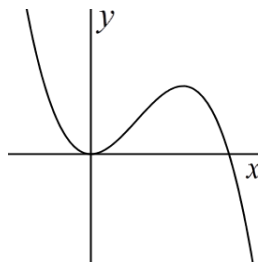
ב.  $f(x) = x^2 - 4$

א.  $f(x) = -x^3 + 6x^2$

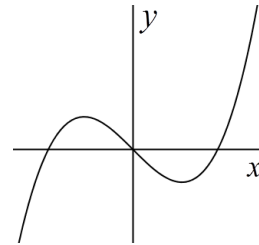
3.



2.

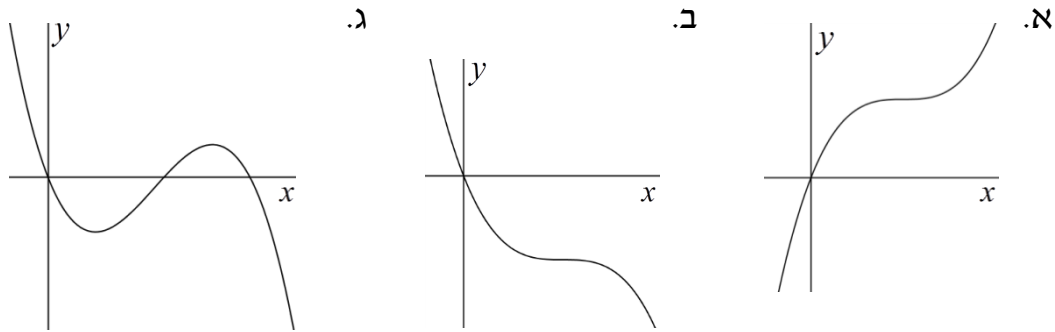


1.



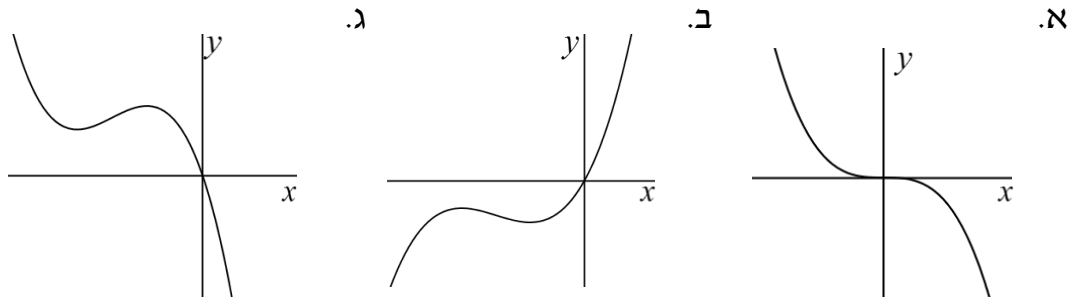
163) נתונה הפונקציה הבאה :  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 25x$ .

קבע ע"י סעיפי חקירה איזו סקיצה מבין שלושת הסקיצות הבאות מתאימה לפונקציה.



164) נתונה הפונקציה הבאה :  $f(x) = 6x^3 + 13x^2 + 8x$ .

קבע ע"י סעיפי חקירה איזו סקיצה מבין שלושת הסקיצות הבאות מתאימה לפונקציה.



165) חקור את הפונקציה :  $f(x) = x^2(x+3)$  לפי הסעיפים הבאים :

- א. תחום הגדרה.
- ב. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים.
- ג. מציאת נקודות קיצון וקביעת סוגן.
- ד. כתיבת תחומי העלייה והירידה.
- ה. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. כמה נקודות חיתוך יש לגרף הפונקציה עם הישרים הבאים :  
 1.  $y = -8$     2.  $y = 2$     3.  $y = 4$     4.  $y = 6$ .

166) חקור את הפונקציה :  $f(x) = x(4x^2 + 9x + 6)$  לפי הסעיפים הבאים :

- א. תחום הגדרה.
- ב. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים.
- ג. מציאת נקודות קיצון וקביעת סוגן.
- ד. כתיבת תחומי העלייה והירידה.
- ה. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. כמה נקודות חיתוך יש לגרף הפונקציה עם הישרים הבאים :  
 1.  $y = -1.5$     2.  $y = -1.25$     3.  $y = -1.1$     4.  $y = 1$ .

167) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 - 36x$ .

- א. מהו תחום הגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
- ג. מצא את נקודות קיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. נתון הישר:  $y = k$ , ( $k$  פרמטר). לאילו ערכים של  $k$ :
  1. הישר חותך את גרף הפונקציה בנקודה אחת.
  2. הישר חותך את גרף הפונקציה בשתי נקודות.
  3. הישר חותך את גרף הפונקציה בשלוש נקודות.

168) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2(x^2 - 32)$ .

- א. מהו תחום הגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
- ג. מצא את נקודות קיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. נתון הישר:  $y = k$ , ( $k$  פרמטר). לאילו ערכים של  $k$ :
  1. הישר חותך את גרף הפונקציה בארבע נקודות.
  2. הישר חותך את גרף הפונקציה בשלוש נקודות.
  3. הישר חותך את גרף הפונקציה בשתי נקודות.
  4. הסבר מדוע הישר אינו חותך את הפונקציה בנקודה אחת כלל.

### נקודות קיצון מוחלטות:

169) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 6x + 10$  בקטע:  $[0; 4]$ .

- א. מצא את שיעורי נקודות הקצה של תחום ההגדרה.
- ב. מצא את הנקודות שבהן הנגזרת של הפונקציה מתאפסת.
- ג. ציין את נקודות הקיצון המקומיות והמוחלטות של הפונקציה.

170) מצא את נקודות הקיצון המקומיות והמוחלטות של הפונקציות הבאות:

- א.  $f(x) = x^2 - 8x + 20$ ,  $[3; 7]$ .
- ב.  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$ ,  $[-1; 5]$ .
- ג.  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x$ ,  $[3; 7]$ .

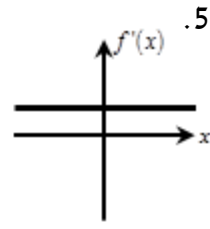
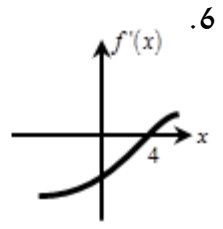
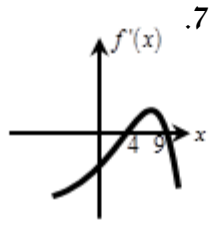
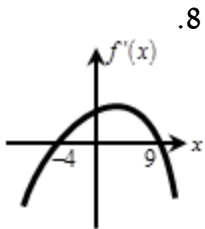
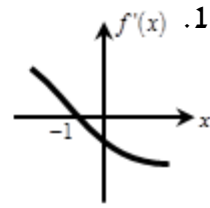
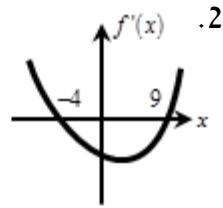
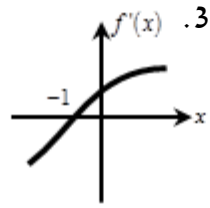
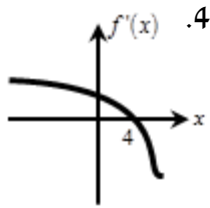
### קשר בין פונקציה לנגזרת:

**171** לפניך תכונות של מספר פונקציות. קבע על-סמך כל תכונה את תחומי החיוביות והשליליות של נגזרת הפונקציה:

- א. לפונקציה  $f(x)$  אין נקודות קיצון והיא עולה לכל  $x$ .
- ב. לפונקציה  $f(x)$  אין נקודות קיצון והיא יורדת לכל  $x$ .
- ג. לפונקציה  $y$  נקודת מקסימום ב-  $(4,6)$ .
- ד. לפונקציה  $y$  נקודת מינימום ב-  $(-3,-12)$ .
- ה. לפונקציה  $g(x)$  נקודת קיצון ב-  $(1,15)$  והיא עולה בתחום:  $x > 1$ .
- ו. לפונקציה  $g(x)$  נקודת קיצון ב-  $(3,-2)$  והיא יורדת בתחום:  $x > 3$ .
- ז. לפונקציה  $f(x)$  נקודות קיצון:  $\max(4,2)$ ,  $\min(6,1)$ .
- ח. לפונקציה  $f(x)$  נקודות קיצון:  $\max\left(\frac{1}{3}, 7\right)$ ,  $\min(-3,-8)$ .
- ט. לפונקציה  $y$  נקודות קיצון:  $\min(-4,-8)$ ,  $\max(4,6)$ .
- י. לפונקציה  $y$  נקודות קיצון:  $\max(7,1)$ ,  $\min(14,-1)$ ,  $\max(20,1)$ .

**172** לפניך מספר תכונות של פונקציות וסקיצות של גרפים של הנגזרות שלהן. התאם על סמך התכונות את הפונקציות המתאימות לכל סקיצה.

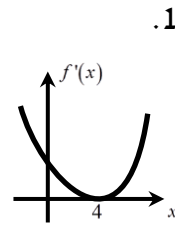
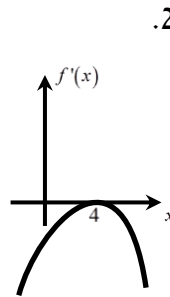
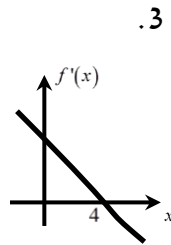
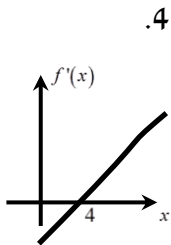
- א. לפונקציה  $f(x)$  אין נקודות קיצון והיא עולה לכל  $x$ .
- ב. לפונקציה  $f(x)$  נקודת מינימום:  $(4,-2)$ .
- ג. לפונקציה  $f(x)$  נקודת מקסימום:  $(4,-2)$ .
- ד. לפונקציה  $f(x)$  נקודת קיצון:  $(-1,12)$  והיא עולה בתחום:  $x > -1$ .
- ה. לפונקציה  $f(x)$  נקודת קיצון:  $(-1,12)$  והיא עולה בתחום:  $x < -1$ .
- ו. הפונקציה  $f(x)$  מוגדרת לכל  $x$  ויש לה נקודות קיצון שבהן:  $x = 4, 9$   
ידוע כי הפונקציה עולה בתחום:  $4 < x < 9$ .
- ז. הפונקציה  $f(x)$  מוגדרת לכל  $x$  ויש לה נקודות קיצון שבהן:  $x = -4, 9$   
ידוע כי הפונקציה עולה בתחום:  $x < -4$ ,  $x > 9$ .
- ח. לפונקציה  $f(x)$  נקודות קיצון:  $\min(-4,-12)$ ,  $\max(9,10)$ .



173) לפונקציה  $f(x)$  יש נקודת מקסימום אחת ובה:  $x=4$ .

א. מה הסימן של  $f'(x)$  עבור:  $x > 4$  ועבור:  $x < 4$ ?

ב. איזה מבין הגרפים 1-4 יכול לתאר את גרף הנגזרת,  $f'(x)$ , של הפונקציה  $f(x)$ ?



**סרטוט גרפים עפ"י תנאים נתונים:**

174) הפונקציה  $f(x)$  מוגדרת בתחום:  $[-2; 4]$  והיא חיובית בכל תחום הגדרתה.

הפונקציה הנגזרת  $f'(x)$  מקיימת את התכונות הבאות:

1.  $f'(x) < 0$  בתחום:  $-2 < x < 1$ .

2.  $f'(x) = 0$  עבור:  $x = 1$ .

3.  $f'(x) > 0$  בתחום:  $1 < x < 4$ .

א. באילו תחומים הפונקציה עולה ויורדת?

ב. סרטוט סקיצה של  $f(x)$  אם ידוע כי:  $f(-2) = 1, f(4) = 4$ .

**175** הפונקציה  $f(x)$  מוגדרת בתחום:  $[-5; 3]$  והיא חיובית בכל תחום הגדרתה.

הפונקציה הנגזרת  $f'(x)$  מקיימת את התכונות הבאות:

1.  $f'(x) < 0$  בתחום:  $0 < x < 3$ .

2.  $f'(x) = 0$  עבור:  $x = 0$ .

3.  $f'(x) > 0$  בתחום:  $-5 < x < 0$ .

א. באילו תחומים הפונקציה עולה ויורדת?

ב. סרטט סקיצה של  $f(x)$  אם ידוע כי:  $f(3) = 5, f(-5) = 2$ .

**176** הפונקציה  $f(x)$  מוגדרת בתחום:  $0 \leq x \leq 14$ .

הנגזרת  $f'(x)$  של הפונקציה מקיימת את התכונות הבאות:

1.  $f'(x) < 0$  בתחום:  $0 < x < 6, 10 < x < 14$ .

2.  $f'(6) = f'(10) = 0$ .

3.  $f'(x) > 0$  בתחום:  $6 < x < 10$ .

א. באילו תחומים הפונקציה עולה ויורדת?

ב. סרטט סקיצה של  $f(x)$  אם ידוע כי:  $f(14) = 5, f(0) = 3$ .

**177** סרטט סקיצה של הפונקציה  $f(x)$  בתחום:  $0 \leq x \leq 10$  המקיימת:

1.  $f(0) = 5, f'(3) = 0$ .

2.  $f'(x) < 0$  עבור:  $0 \leq x < 3$  ו-  $f'(x) > 0$  עבור:  $3 < x < 8$ .

3.  $f'(x) = 0$  עבור:  $8 \leq x \leq 10$ .

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך – פונקציה פולינומית:

178 א. מצא את משוואת המשיק לפונקציה:  $y = x^3$  בנקודה (2,8).  
ב. הראה שהמשיק שמצאת בסעיף א' חותך את גרף הפונקציה  $y = x^3$  בנקודה נוספת שבה:  $x = -4$ .

179 א. מצא את משוואת המשיק לפרבולה  $y = x^2$  בנקודה שבה:  $x = 4$ .  
ב. מצא את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים.

180 א. הישר  $y = 3$  חותך את הפרבולה  $y = 19 - x^2$  בשתי נקודות.  
מצא את המשוואות של המשיקים לפרבולה בנקודות החיתוך עם הישר.  
ב. מצא את נקודת החיתוך של שני המשיקים שמצאת בסעיף א'.

181 נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x - x^2$ . ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה  $A(2,0)$   
מאונך לישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה B.  
א. מצא את שיעורי הנקודה B.  
ב. מצא את משוואת הישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה B.

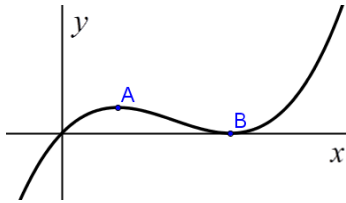
182 נתונה הפונקציה:  $y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 2x$ .  
עבור אילו ערכים של  $x$  ערך הנגזרת של הפונקציה הנתונה שווה ל-1?

183 נתונה הפונקציה:  $y = x^3 - 7x + 1$ . לגרף הפונקציה מעבירים שני משיקים, ששיפוע כל אחד מהם הוא 5. מצא את נקודת ההשקה לגרף הפונקציה של כל אחד מהמשיקים אלה.

184 נתונה הפונקציה:  $y = x^3 - x^2 - 5x$ .  
א. מצא באילו נקודות מתאפסת הנגזרת של הפונקציה.  
ב. קבע את סוגן של הנקודות שמצאת בסעיף א' (מינימום, מקסימום, לא מינימום ולא מקסימום).  
ג. רשום שיעורי נקודה שבה הפונקציה יורדת.

**185** נתונה הפונקציה:  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 2x$ .

- א. מצא את נקודות המינימום והמקסימום של הפונקציה.  
 ב. באילו תחומים הפונקציה עולה, ובאילו תחומים היא יורדת?



**186** הצויר שלפניך מתאר את גרף הפונקציה:  $y = x(x-1)^2$ .

- א. מצא את מקסימום מקומי בנקודה A ומינימום מקומי בנקודה B.  
 ב. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.  
 ג. עבור אילו ערכי  $k$  הישר  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה בשלוש נקודות?  
 ד. עבור אילו ערכי  $k$  הישר  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה בנקודה אחת?

**187** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 3$ .

- א. מצא את הנקודה שעבורה:  $f'(x) = 0$ .  
 ב. הראה שהנקודה שמצאת בסעיף א' איננה נקודת קיצון.

**188** נתונה הפונקציה:  $y = x(x^2 - 3)$ .

- א. מצא את נקודות המינימום והמקסימום של הפונקציה.  
 ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

**189** הפונקציה:  $y = x^3 - 2x^2 + 5$  מוגדרת בתחום הסגור:  $[0; 5]$ . מצא את נקודות הקיצון המקומיות והמוחלטות של הפונקציה.

**190** נתונה הפונקציה:  $y = x^3 - 3x^2 + 5$  בקטע הסגור:  $\left[-\frac{1}{2}; 4\right]$ .

- א. מצא את המקסימום המוחלט ואת המינימום המוחלט של הפונקציה בקטע הסגור.  
 ב. האם לפונקציה  $f(x)$  הנתונה יש בקטע  $\left[-\frac{1}{2}; 4\right]$  נקודת מקסימום מקומי שאינה מקסימום מוחלט? נמק.

**191** לפונקציה:  $f(x) = x^3 + Ax^2 + x$  (A פרמטר) יש נקודת קיצון ב- $x = 1$ . מצא את A והראה שלפונקציה יש מינימום בנקודה  $x = 1$ .



192 נתונה הפונקציה:  $y = \frac{x^3}{3} + Ax^2$ , (A פרמטר), ונתון כי יש לה מקסימום כאשר:  $x = -6$ .

- א. חשב את ערכו של A.  
 ב. חשב את שיפוע המשיק לפונקציה זו בנקודה שבה:  $x = 1$ .

193 נתונה הפונקציה:  $y = x^3 + 3ax + 3$ : המוגדרת לכל  $x$ , (a פרמטר).

- א. הראה שלפונקציה זו אין נקודת קיצון כאשר:  $a > 0$ .  
 ב. הראה שלפונקציה זו אין נקודת קיצון גם כאשר:  $a = 0$ .

194 נתונה הפונקציה:  $y = Ax^3 - x^2 - 2x$ , (A פרמטר).

ידוע כי שיפוע הישר המשיק לגרף של פונקציה זו בנקודה  $x = 3$  הוא 1.

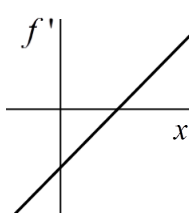
- א. חשב את הערך של A.  
 ב. מצא נקודה נוספת שבה המשיק לגרף הפונקציה יוצר זווית בת  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה-x.

195 לפונקציה  $f$  יש נקודת קיצון אחת בלבד.

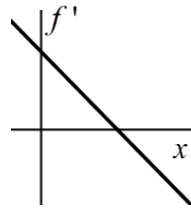
נקודת המקסימום של הפונקציה  $f$  היא ב- $x = 1$ .

א. מהו הסימן של פונקציה הנגזרת  $f'$  עבור  $x > 1$ ?

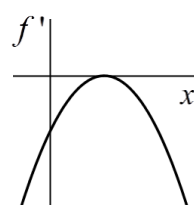
ב. איזה מבין הגרפים 1-4 יכול לתאר את גרף הנגזרת  $f'$  של הפונקציה  $f$ ? נמק.



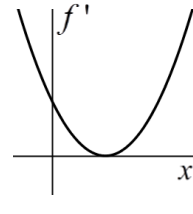
גרף 1



גרף 2



גרף 3



גרף 4

**196** הפונקציה  $f(x)$  מוגדרת בתחום:  $0 \leq x \leq 12$ .

הנגזרת  $f'(x)$  של הפונקציה מקיימת את התנאים:

$$.0 \leq x < 3 \quad \text{עבור} \quad f'(x) < 0$$

$$f'(3) = 0$$

$$.3 < x < 7 \quad \text{עבור} \quad f'(x) > 0$$

$$f'(7) = 0$$

$$.7 < x \leq 12 \quad \text{עבור} \quad f'(x) < 0$$

א. באילו תחומים הפונקציה  $f(x)$  יורדת?

ב. סרטט סקיצה של  $f(x)$  אם נתון גם ש- $f(0) = 5$  ו- $f(12) = 3$ .

**197** הפונקציה  $f(x)$  מוגדרת בתחום:  $0 \leq x \leq 5$  וחיובית בכל תחום הגדרתה.

הפונקציה הנגזרת  $f'(x)$  מקיימת:

$$.0 \leq x < 2 \quad \text{עבור} \quad f'(x) < 0$$

$$.x = 2 \quad \text{עבור} \quad f'(x) = 0$$

$$.2 \leq x \leq 5 \quad \text{עבור} \quad f'(x) > 0$$

א. באיזה תחום הפונקציה עולה?

ב. באיזה תחום הפונקציה יורדת?

ג. סרטט סקיצה של  $f(x)$  אם:  $f(0) = 7$  ו- $f(5) = 4$ .

**198** סרטט גרף של  $f(x)$  בתחום:  $0 \leq x \leq 8$  המקיימת:

$$f(0) = 3$$

$$.0 \leq x < 3 \quad \text{עבור} \quad f'(x) < 0$$

$$f'(3) = 0$$

$$.3 < x < 5 \quad \text{עבור} \quad f'(x) > 0$$

$$.x \geq 5 \quad \text{עבור} \quad f'(x) = 0$$

## תשובות סופיות:

1 א.  $y' = 3x^2$  ב.  $y' = 4x^3$  ג.  $y' = 2x$

א.  $y' = 6x$  ב.  $y' = 2x^3$  ג.  $y' = -2x^2$  ד.  $y' = \frac{5}{3}x^4$

א.  $y' = 5x^4 - 4x^2 + 8$  ב.  $f'(x) = -8x^3 + 12x$  ג.  $f'(x) = 5x^4 - 8x + 8$

ד.  $y' = x^2 - 5x - 2$  ה.  $y' = 2x^2 - \frac{5}{3}$  ו.  $f'(x) = 8x - 16$

א.  $y' = 9x^2 - 18x$  ב.  $f'(x) = -12x^2 + 6x + 4$

2 א. 4 ב. -8 3 א. 2 ב. 14 ג. 0 4 א. (2,6), (3,6) ב.  $y = x + 4, y = -x + 9$  ג. (2.5, 6.5)

5 א.  $y = 2.5$  6 א.  $y = -2x - \frac{1}{6}$  7 א.  $y = 9x - 27$  8 א.  $(-2, 0)$  ב.  $y = 12x + 24$

9 א.  $(-2, 0), (-1, 0), (0, 0)$  ב.  $y = -x - 1, y = 2x, y = 2x + 4$

10 א.  $y = -4x + 3$  ב.  $(\frac{3}{4}, 0), (0, 3)$  11 א.  $y = 10x - 30, y = x - 3$

12 א.  $(3, 0), (0, 0)$  ב.  $6, -6$  ג.  $y = 6x - 18, y = -6x$  ד.  $(1.5, -9)$  ה.  $\frac{1}{2} \cdot 13$

13 א.  $(-1, 0), (2, -6)$  14 א.  $(-2, 8), (2, -16), (0, 0)$  15 א.  $(1, -3)$

16 א.  $y = 2x + 1, y = 2x - 3$  17 א.  $(-\frac{1}{2}, 4), (\frac{7}{6}, \frac{2051}{216})$  ב.  $y = 7x + 11.5, y = 7x + \frac{287}{216}$

18 א.  $y = 2x - 8$  19 א.  $y = -x + 4$  20 א.  $y = 4x + 5$  21 א.  $B(3, -1\frac{1}{2}), y = x - 4\frac{1}{2}$

22 א.  $y = 2x, y = 2x + 1\frac{1}{3}$  23 א.  $y = x - 13.5, y = x + 7\frac{1}{3}$  24 א.  $(1, -3)$  ב.  $y = -x - 2$

25 א.  $(1, -2), (-1, 0), (0, 0)$  ב.  $y = x, y = x - 1$  26 א.  $y = 3x - 2$

27 א.  $\max(-2, 3\frac{1}{3}), \min(1, -1\frac{1}{6})$  עולה:  $x < -2$  או  $x > 1$ , יורדת:  $-2 < x < 1$

ב.  $\max(-2, 16), \min(2, -16)$  עולה:  $x < -2$  או  $x > 2$ , יורדת:  $-2 < x < 2$

ג.  $\max(1, 1\frac{1}{3}), \min(5, -9\frac{1}{3})$  עולה:  $x > 5$  או  $x < 1$ , יורדת:  $1 < x < 5$

ד.  $\max(0, 0), \min(2, -19.2)$  עולה:  $x < 0, x > 2$ , יורדת:  $0 < x < 2$

ה.  $\min(1, -4), \max(3, 0)$  עולה:  $1 < x < 3$ , יורדת:  $x < 1$  או  $x > 3$

ו. עולה לכל  $x$  ז. עולה לכל  $x$

28 א.  $a = -2$  ב.  $-16$  29 א.  $k = -1$  ב.  $(1, 1)$

- (30) א.  $y = 4x - 6$  ב.  $(0, -6)$ ,  $(1\frac{1}{2}, 0)$  ג.  $(-\frac{2}{3}, \frac{22}{27})$ .
- (31) א.  $K = -5$  ב.  $y = x - 9$  (32)  $a = 1$  (33)  $y = 5x - 19$  (34) א.  $A = -4$  ב.  $y = 5$ .
- (35) א.  $A = -3$  ב.  $B = 1$  (36)  $A = -\frac{2}{3}$  (37)  $a = 1$  (38) כן,  $\min(1, -1\frac{2}{3})$ .
- (39) ב.  $y = 36x + 44$ .

(40) א. 1. כל  $x$  2.  $(-1, 0), (0, 0)$  3.  $\max(-1, 0)$ ,  $\min(-\frac{1}{3}, -\frac{4}{27})$ .

4. עולה:  $x < -1$  או  $x > -\frac{1}{3}$  יורדת:  $-1 < x < -\frac{1}{3}$ .

ב. 1. כל  $x$  2.  $(3, 0), (0, 0)$  3.  $\max(3, 0)$ ,  $\min(1, -4)$ .

4. עולה:  $1 < x < 3$  יורדת:  $x < 1$  או  $x > 3$ .

ג. 1. כל  $x$  2.  $(0, -8), (-2, 0), (2, 0)$  3.  $\max(2, 0)$ ,  $\min(-\frac{2}{3}, -\frac{256}{27})$ .

(41) א. כל  $x$  ב.  $(0, 0)$ .

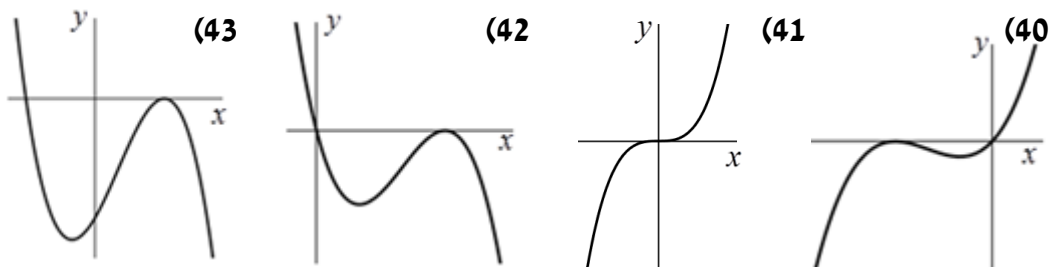
(42) א. כל  $x$  ב.  $(0, 0)$ ,  $(3, 0)$  ג.  $\max(3, 0)$ ,  $\min(1, -4)$ .

ד. עולה:  $1 < x < 3$  יורדת:  $x < 1$ ,  $x > 3$ .

(43) א. כל  $x$  ב.  $(2, 0)$ ,  $(-2, 0)$ ,  $(0, -8)$  ג.  $\max(2, 0)$ ,  $\min(-\frac{2}{3}, -\frac{256}{27})$ .

ד. עולה:  $-\frac{2}{3} < x < 2$  יורדת:  $x < -\frac{2}{3}$ ,  $x > 2$ .

### סקיצות לשאלות 40-43:



(44)  $\max(2, 29)$  מוחלט,  $\min(-3, -26)$  מוחלט,  $\min(0, 1)$  מקומי,  $\max(-1, 2)$  מקומי.

(45)  $\max(-3, 18)$  מוחלט,  $\min(2, -2)$  מוחלט,  $\min(-1, -2)$  מוחלט,  $\max(1, 2)$  מקומי.

(46) א.  $y' = 2x$  ב.  $y' = 3x^2$  ג.  $y' = 4x^3$  ד.  $f'(x) = 5x^4$  ה.  $y' = 6x$  ו.  $f'(x) = 15x^2$

ז.  $g'(x) = 24x^3$  ח.  $y' = -6x^2$  ט.  $y' = 2x^3$  י.  $f'(x) = -2x^2$  יא.  $y' = x^4$  יב.  $y' = -3x^3$

$$y' = -\frac{8}{3}x \text{ ז. } f'(x) = -x \text{ טו. } g'(x) = \frac{1}{2}x^2 \text{ טו. } y' = \frac{1}{2}x^5 \text{ יד. } y' = \frac{5}{3}x^4 \text{ יג.}$$

$$\text{יח. } y' = -2x^2 \text{ יט. } f'(x) = \frac{3}{2}x^4 \text{ כ. } g'(x) = 4x^6.$$

$$(47) \text{ א. } y' = 3ax^2 \text{ ב. } y' = -4mx^3 \text{ ג. } y'(x) = bx^2 \text{ ד. } f'(x) = cx \text{ ה. } y' = 6 \text{ ו. } f'(x) = 4$$

$$\text{ז. } g'(x) = 1 \text{ ח. } y' = -\frac{2}{5} \text{ ט. } y' = 0 \text{ י. } f'(x) = 0 \text{ יא. } g'(x) = 0 \text{ יב. } y' = 0$$

$$(48) \text{ א. } y' = 3x^2 + 4x - 1 \text{ ב. } y' = 4x + 4 \text{ ג. } y' = 10x - 3 \text{ ד. } y' = -4x + 5 \text{ ה. } y' = 2x + 2$$

$$\text{ו. } y' = 2x + 5 \text{ ז. } y' = -2x - 3 \text{ ח. } y' = 4x^3 + 5 \text{ ט. } y' = 30x^4 - 3x^2 \text{ י. } y' = -12x^3 + 2$$

$$\text{יא. } y' = 3ax^2 \text{ יב. } f'(x) = 5x^4 + 6x \text{ יג. } y' = 42x^6 + 20x^3 \text{ יד. } y' = 5 \text{ טו. } y' = 4$$

$$\text{זו. } y' = -3$$

$$(49) \text{ א. } y' = 4x^4 - \frac{6}{5}x^2 \text{ ב. } y' = x + 4 \text{ ג. } y'(x) = \frac{1}{3}x - 3 \text{ ד. } f'(x) = 8x - 2$$

$$\text{ה. } y' = 21x^2 + \frac{1}{2}x - 5 \text{ ו. } g'(x) = x^2 + x + a \text{ ז. } y' = x + 5 \text{ ח. } y' = 3ax^2 + x - 1$$

$$\text{ט. } y' = 6x^3 - 4x^2 + \frac{2a}{3}x \text{ י. } y' = 12x^3 - \frac{1}{a}$$

$$(50) \text{ א. } f'(x) = 2(x+2) \text{ ב. } h'(x) = 6(3x-2) \text{ ג. } y' = 2x - 5 \text{ ד. } y' = 6x^2 + 4x$$

$$\text{ה. } y' = -12x^3 + 36x^2 \text{ ו. } f'(x) = 4(2x-1) \text{ ז. } y'(x) = 8(4x+a) \text{ ח. } y' = 4x^2 - \frac{32}{3}x + \frac{16}{3}$$

$$\text{ט. } y' = m^2x^3 - 6mx^2 + 8x$$

$$(51) \text{ א. } -4 \text{ ב. } 8 \text{ ג. } 8 \text{ ד. } 11 \text{ ה. } 4 \text{ ו. } \frac{1}{3} \text{ ז. } 2$$

$$(53) \text{ א. } -1 \text{ ב. } 44 \text{ ג. } 71 \text{ ד. } 8 \text{ ה. } 2\frac{3}{4} \text{ ו. } \frac{4}{3}$$

$$(54) \text{ א. } f'(x) = 2x + 5 \text{ ב. } f'\left(\frac{1}{4}\right) = 5\frac{1}{2} \text{ ג. } f'(-5) = -5, f'(3) = 11, f'(0) = 5, f'(2) = 9$$

$$(55) \text{ א. } 0 \text{ ב. } 1 \text{ ג. } 40 \text{ ד. } 12 \text{ ה. } f'(2) = 12 \text{ ו. } f'(0) = 0 \text{ ז. } f'(-1) = -1.5$$

$$(57) \text{ א. } 0 \text{ ב. } -1 \text{ ג. } -3 \text{ ד. } -2 \text{ ה. } 0 \text{ ו. } 2 \text{ ז. } 2 \text{ ח. } 2$$

$$(59) \text{ א. } 11 \text{ ב. } -1 \text{ ג. } 2 \text{ ד. } 2 \text{ ה. } 2 \text{ ו. } 2 \text{ ז. } 2 \text{ ח. } 2 \text{ ט. } 2 \text{ י. } 2$$

$$(61) \text{ א. } 11 \text{ ב. } 11 \text{ ג. } 11 \text{ ד. } 11 \text{ ה. } 11 \text{ ו. } 11 \text{ ז. } 11 \text{ ח. } 11 \text{ ט. } 11 \text{ י. } 11$$

$$(63) \text{ א. } 11 \text{ ב. } 11 \text{ ג. } 11 \text{ ד. } 11 \text{ ה. } 11 \text{ ו. } 11 \text{ ז. } 11 \text{ ח. } 11 \text{ ט. } 11 \text{ י. } 11$$

$$(64) \text{ א. } h(0) = -\frac{1}{5}, h(1) = \frac{1}{5}, h(-2) = \frac{7}{5}, h\left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{7}{45}$$

$$\text{ב. } h'(0) = 0, h'(1) = \frac{4}{5}, h'(-2) = -\frac{8}{5}, h'\left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{4}{15}$$

- א (65)  $1, -1$  ב  $12, -12$  ג  $0, \frac{1}{4}, 20$  ד  $0, 1$  ה  $0, 8$  ו  $0$  ז  $0$  ח  $0$  ט  $8$  י  $-6$  יא  $4$  יב  $4$  יג  $66$  יד  $0, 1$
- א (67)  $(2, 0), \left(\frac{1}{2}, 0\right), (0, 2)$  ב  $3, -3, -5$  ג  $(-4, 0), (4, 0), (0, 0)$  ד  $32, 32, -16$
- א (69)  $(4, 0), (2, 0), (0, 0)$  ב  $8, -4, 8$  ג  $\left(\frac{2}{3}, 0\right), (-1, 0), \left(0, -\frac{1}{6}\right)$  ד  $\frac{5}{12}, -\frac{5}{12}, \frac{1}{12}$
- א (71)  $(-2, 0), (2, 0), (0, 0)$  ב  $-\frac{16}{5}, \frac{16}{5}, -\frac{8}{5}$  ג  $(1, 3), (6, 13)$  ד  $-3, 7$
- א (73)  $(-1, 4), (5, -26)$  ב  $7, -17$  ג  $(-1, 6), (1, 0), (0, 3)$  ד  $5, 5, -7$
- א (75)  $(0, 2), (-4, -10), (1, 5)$  ב  $-5, 43, 13$  ג  $30$  ד  $y = 30x - 45$
- א (77)  $8$  ב  $y = 8x + 1$  ג  $2$  ד  $y = 2x + 1$  ה  $-8$  ו  $y = -8x - \frac{64}{3}$
- א (80)  $9\frac{1}{2}$  ב  $9\frac{1}{2}x - \frac{3}{4}$  ג  $5$  ד  $y = 5x - \frac{2}{3}$
- א (82)  $(3, 0), (5, 0)$  ב  $y = 2x - 10, y = -2x + 6$
- א (83)  $(2, 0), (-5, 0)$  ב  $y = 7x - 14, y = -7x - 35$
- א (84)  $(0, 22)$  ב  $y = 5x + 22$  ג  $(0, 4)$  ד  $y = -7x + 4$
- א (86)  $(-1, 1), (7, -95)$  ב  $y = -36x + 157, y = 12x + 13$  ג  $y = -28x + 101, y = 4x + 5$
- א (87)  $(4, 18), (0, 2)$  ב  $y = 44x - 158, y = -4x + 2$  ג  $y = 12x - 30, y = -4x + 2$
- א (88)  $y = -4x - 2$  ב  $y = -\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$  ג  $y = 9x - 9$  ד  $(1, 0), (0, -9)$
- א (91)  $(2, 8)$  ב  $(1, 2)$  ג  $\left(3\frac{1}{2}, 24\frac{1}{2}\right)$  ד  $\left(-1\frac{1}{2}, 4\frac{1}{2}\right)$  ה  $\left(-2\frac{1}{2}, 12\frac{1}{2}\right)$  ו  $\left(-\frac{1}{8}, \frac{1}{32}\right)$
- א (92)  $(-1, -1), (1, 1)$  ב אין ג  $(-3, -27), (3, 27)$  ד  $(0, 0)$  ה  $(-7, -343), (7, 343)$
- א (93)  $(1, 8)$  ב  $\left(\frac{2}{3}, \frac{32}{27}\right), (2, 0)$  ג  $(-1, -16), (1, 16)$  ד  $\left(\frac{4}{3}, -\frac{140}{27}\right), (0, -12)$
- א (95)  $1, -\frac{1}{9}$  ב  $(2, 5)$  ג  $(-4, -17)$  ד  $(-5, 101), (-1, 9)$
- א (99)  $(2, 10), (1, 6), (0, 0)$
- א (100)  $(0, 8)$  ב חיובי/עולה. א  $(-2, 3), (2, 3)$  ב עולים.
- א (102)  $(-4, 38), (2, -34)$  ב יורדים. א  $(-1.5, -8.75)$  ב  $\left(-\frac{1}{3}, \frac{14}{27}\right), (3, -8)$

(105)  $(-5, \frac{5}{6}), (0, 0)$  (106)  $(0, \frac{7}{6})$  (107)  $(1, 0)$  (108)  $(-1, 0)$  (109)  $(3, -9)$  ב.  $(-4, -7)$

ג.  $(2.5, 39)$  ד.  $(24, -138)$  ה.  $(1, -11), (-1, 13)$  ו.  $(1, 10)$

(110)  $(-3, -24)$  (111)  $(-4, 148), (4, -108)$  (112)  $y = 9x - 1$  (113)  $y = -x - \frac{4}{27}, y = -x$

(114)  $y = -\frac{256}{27}, y = 0$  (115)  $y = 2x - 9, y = 2x + 4\frac{1}{2}$  (116)  $y = -2x - 17, y = -2x + 10$

(117)  $y = 4x - 4, y = 4x + \frac{148}{27}$  (118)  $y = 9$  (119)  $y = 54, y = -54$  (120)  $y = -\frac{163}{16}$

(121)  $y = -\frac{97}{6}, y = \frac{11}{6}$  (122)  $y = x - 76\frac{2}{3}, y = x + 8\frac{2}{3}$  (123)  $y = x$

(124)  $y = x - 18\frac{2}{3}, y = x + 2\frac{1}{6}$

(125) א.  $\min(3, -9)$  ב.  $\max(2\frac{1}{2}, 6\frac{1}{4})$  ג.  $\min(\frac{1}{6}, -\frac{1}{12})$  ד.  $\max(3, 14)$  ה.  $\min(2, 1)$

ו.  $\max(3, 10)$  ז.  $\min(2, -1)$  ח.  $\max(1, 1), \min(0, 0)$

ט.  $\max(2, 8), \min(4, 4)$  י.  $\max(-5, 250), \min(5, -250)$

יא.  $\min(\frac{1}{3}, -5\frac{19}{54}), \max(-2, 1)$  יב.  $\max(0, 0), \min(\frac{8}{9}, -\frac{256}{243})$  יג.  $\min(-5, -16\frac{1}{2})$

יד.  $\max(-2, 9)$  יו.  $\max(1\frac{1}{2}, 1\frac{5}{6})$  יז.  $\min(3, -13\frac{1}{2}), \max(-2, 7\frac{1}{3})$

יח.  $\min(\frac{2}{3}, -\frac{22}{27}), \max(-1, 1.5)$  יט.  $\min(4, -11\frac{2}{3}), \max(0, -1)$

יט.  $\max(2, 4\frac{4}{7}), \min(-2, -4\frac{4}{7})$  כ.  $\max(5, 25), \min(-\frac{5}{3}, -\frac{125}{27})$

כא.  $\min(4, -29), \max(-\frac{1}{2}, \frac{11}{8})$  כב.  $\min(1, -3)$

כג.  $\min(4, -128), \min(-1, -3), \max(0, 0)$  כד.  $\min(2, 0), \max(1, 1), \min(0, 0)$

(126) א.  $x = 2.5$  ב. עולה:  $x < 2.5$ , יורדת:  $x > 2.5$

(127) א.  $x = 1, 7$  ב. עולה:  $x < 1$  או  $x > 7$ , יורדת:  $1 < x < 7$

(128) א.  $\max(-2, 16), \min(2, -16)$  ב. עולה:  $x < -2$  או  $x > 2$ , יורדת:  $-2 < x < 2$

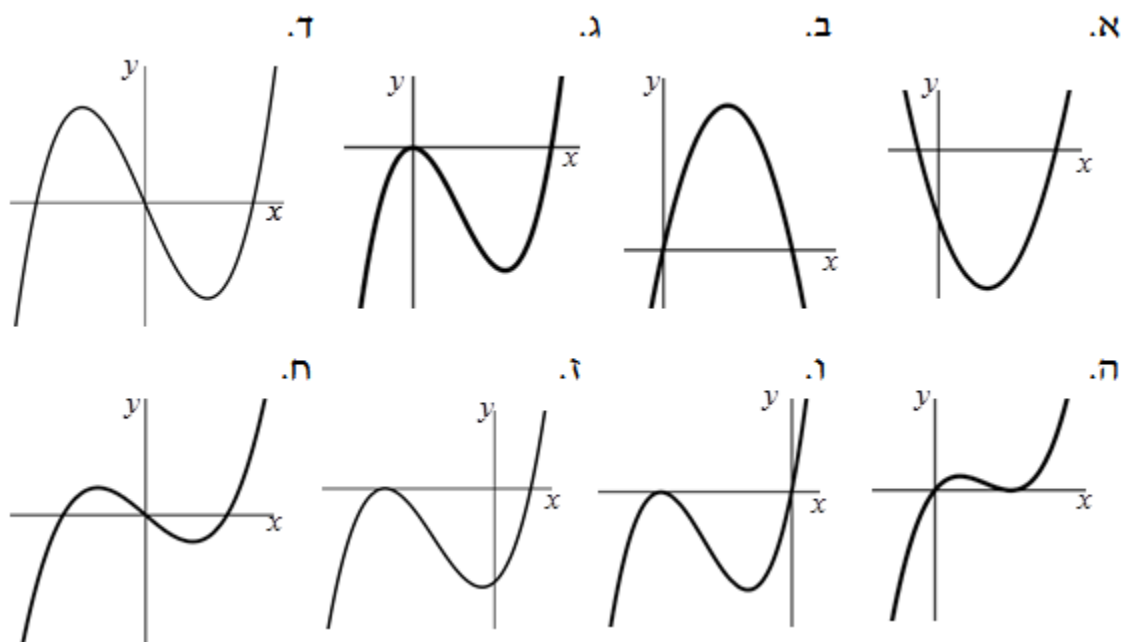
(129) א. עולה:  $1 < x < 3$ , יורדת:  $x > 3$  או  $x < 1$  ב. עולה:  $x = 2$ , יורדת:  $x = 0, 4$

(130) א.  $(-2, -63)$  (131) א.  $(1, 1\frac{5}{6})$  (132) א.  $(6, -216)$

- 133 א.  $\min(5, -25), \max(1, 7)$  ב. עולה:  $x < 1$  או  $x > 5$ , יורדת:  $1 < x < 5$ .
- 142 א. לא ב. כן. א. לא ב. כן. 143 א. לא ב. כן. 144 א.  $a = 1$  ב. 10. א.  $a = 2$  ב. 26.
- 146 א.  $a = \frac{1}{2}$  ב. 5.5. א.  $a = 1$  ב. 25. א.  $k = 2$  ב.  $(-1, -5)$ .
- 149 א.  $k = -12$  ב.  $(-2, 16)$  א.  $k = 26$  ב.  $(\frac{1}{13}, \frac{1559}{507})$ .
- 151 א.  $k = -2$  ב.  $(-1, 3\frac{2}{3})$  א.  $a = -\frac{1}{2}$  ב.  $a = -4.5$  152
- 154 א.  $y = 7x$  א.  $a = 5$  155 א.  $a = -6$  156 א.  $a = -9$  157 א.  $a = 1$  158 א.  $a = 6$  159
- 160 א. 1.  $(-1, 0), (6, 0), (0, -6)$  2.  $\min(2.5, -12.25)$  ב. 1.  $(4, 0), (0, 0)$  2.  $\max(2, 12)$
- ג. 1.  $(4, 0), (0, 0)$  2.  $\max(0, 0)$  א.  $\min(\frac{8}{3}, -\frac{256}{27})$
- ד. 1.  $(-6, 0), (6, 0), (0, 0)$  2.  $\min(\sqrt{12}, -48\sqrt{3})$  א.  $\max(-\sqrt{12}, 48\sqrt{3})$
- ה. 1.  $(2, 0), (0, 0)$  2.  $\min(2, 0)$  א.  $\max(\frac{2}{3}, \frac{32}{27})$
- ו. 1.  $(-4, 0), (0, 0)$  2.  $\max(-4, 0)$  א.  $\min(-\frac{4}{3}, -\frac{256}{27})$
- ז. 1.  $(0, -72), (-6, 0), (2, 0)$  2.  $\max(-6, 0)$  א.  $\min(-\frac{2}{3}, -75\frac{23}{27})$
- ח. 1.  $(-\sqrt{12}, 0), (\sqrt{12}, 0), (0, 0)$  2.  $\max(-2, 16), \min(2, -16)$



סקיצות לשאלה 160:



161 א. 1. כל  $x$  2.  $(-6,0), (0,0)$  3.  $\min(-2, -32), \max(-6, 0)$

4. עולה:  $x > -2$  או  $x < -6$  יורדת:  $-6 < x < -2$

ב. 1. כל  $x$  2.  $(0,0), (6,0)$  3.  $\min(4, -32), \max(0, 0)$

4. עולה:  $x > 4$  או  $x < 0$  יורדת:  $0 < x < 4$

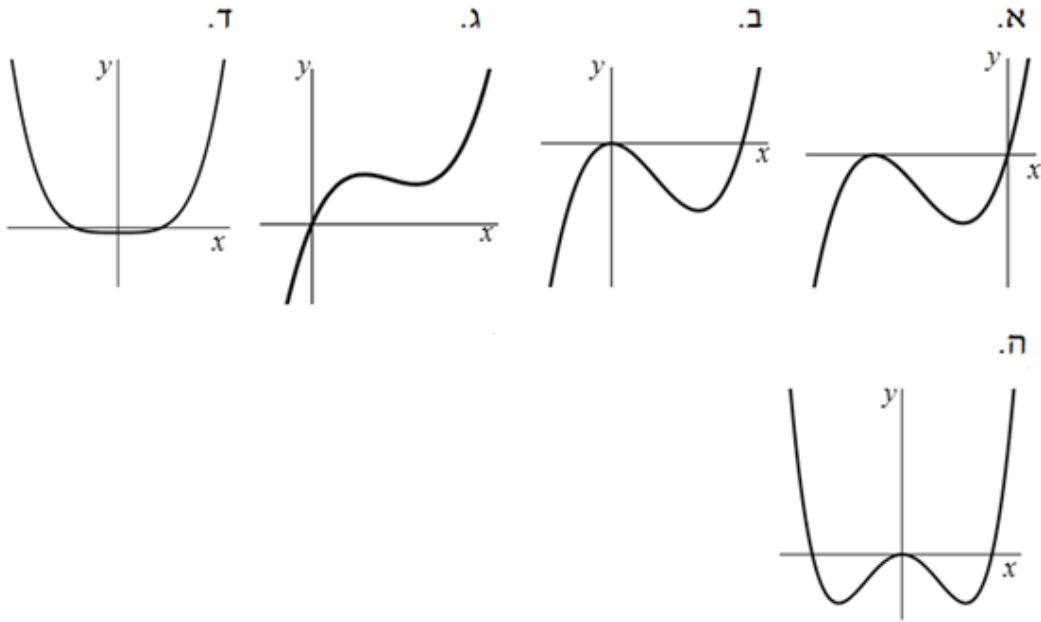
ג. 1. כל  $x$  2.  $(0,0)$  3.  $\min(4, 16), \max(2, 20)$  4. עולה:  $x > 4$  או  $x < 2$  יורדת:  $2 < x < 4$

ד. 1. כל  $x$  2.  $(-1,0), (1,0)$  3.  $\min(0, -1)$  4. עולה:  $x > 0$  יורדת:  $x < 0$

ה. 1. כל  $x$  2.  $(-\sqrt{8}, 0), (\sqrt{8}, 0), (0,0)$  3.  $\min(-2, -16), \max(0, 0), \min(2, -16)$

4. עולה:  $-2 < x < 0$  או  $x > 2$  יורדת:  $x < -2$  או  $0 < x < 2$

סקיצות לשאלה 161:



162 א. 2 ב. 3 ג. 1 א. 163 א. 164 ב.

165 א. כל  $x$  ב.  $(-3,0), (0,0)$  ג.  $\max(-2,4), \min(0,0)$  ד. עולה:  $x < -2$  או  $x > 0$

יורדת:  $-2 < x < 0$  . 1. 1. 2. 3. 3. 2. 1. 4. 1.

166 א. כל  $x$  ב.  $(0,0)$  ג.  $\max(-1,-1), \min(-\frac{1}{2}, -\frac{5}{4})$  ד. עולה:  $x < -1$  או  $x > -\frac{1}{2}$

יורדת:  $-1 < x < -\frac{1}{2}$  . 1. 1. 2. 2. 3. 3. 1. 4. 1.

167 א. כל  $x$  ב.  $(-6,0), (6,0), (0,0)$  ג.  $\max(-\sqrt{12}, 48\sqrt{3}), \min(\sqrt{12}, -48\sqrt{3})$

ד. עולה:  $x > \sqrt{12}$  או  $x < -\sqrt{12}$  יורדת:  $-\sqrt{12} < x < \sqrt{12}$

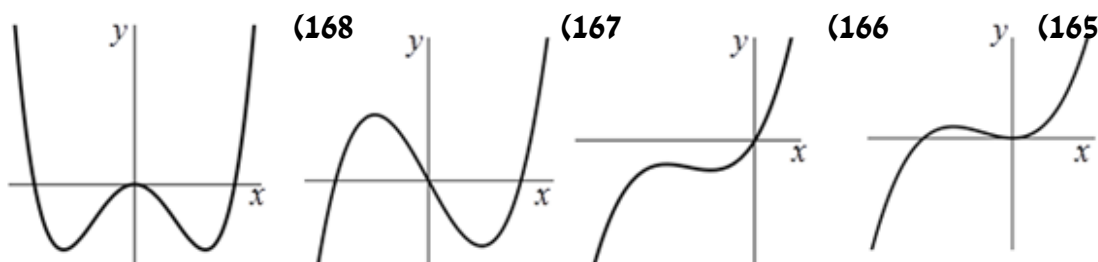
ו. 1.  $k < -48\sqrt{3}, k > 48\sqrt{3}$  2.  $k = \pm 48\sqrt{3}$  3.  $-48\sqrt{3} < k < 48\sqrt{3}$

168 א. כל  $x$  ב.  $(-\sqrt{32},0), (\sqrt{32},0), (0,0)$  ג.  $\min(-4,-256), \min(4,-256), \max(0,0)$

ד. עולה:  $-4 < x < 0$  או  $x > 4$  יורדת:  $0 < x < 4$  או  $x < -4$

ו. 1.  $-256 < k < 0$  2.  $k = 0$  3.  $k = -256$  4. אף  $k$

סקיצות לסעיפי ה' בשאלות 165-168:



169 א.  $(4,2), (0,10)$  ב.  $(3,1)$  ג.  $\max(0,10)$  מוחלט,  $\min(3,1)$  מוחלט.

170 א.  $\max(7,13)$  מוחלט,  $\min(4,4)$  מוחלט.

ב.  $\min(-1,-16)$  מוחלט,  $\max(1,4)$  מקומי,  $\min(3,0)$  מקומי,  $\max(5,20)$  מוחלט.

ג.  $\min(5,-25)$  מוחלט,  $\max(7,7)$  מוחלט.

171 א. חיובית לכל  $x$  ב. שלילית לכל  $x$  ג. חיובית:  $x < 4$ , שלילית:  $x > 4$

ד. חיובית:  $x > -3$ , שלילית:  $x < -3$  ה. חיובית:  $x > 1$ , שלילית:  $x < 1$

ו. חיובית:  $x < 3$ , שלילית:  $x > 3$  ז. חיובית:  $x < 4, x > 6$ , שלילית:  $4 < x < 6$

ח. חיובית:  $-3 < x < \frac{1}{3}$ , שלילית:  $x < -3, x > \frac{1}{3}$

ט. חיובית:  $-4 < x < 4$ , שלילית:  $x < -4, x > 4$

י. חיובית:  $x < 7, 14 < x < 20$ , שלילית:  $7 < x < 14, x > 20$

172 א. 5 ב. 6 ג. 4 ד. 3 ה. 1 ו. 7 ז. 2 ח. 8

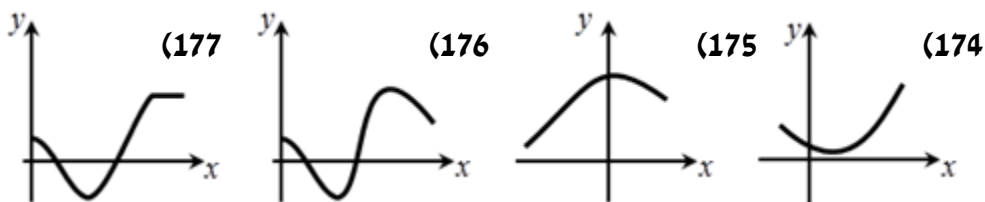
173 א. חיובית:  $x < 4$ , שלילית:  $x > 4$  ב. 3

174 א. עולה:  $1 < x < 4$ , יורדת:  $-2 < x < 1$

175 עולה:  $-5 < x < 0$ , יורדת:  $0 < x < 3$

176 עולה:  $6 < x < 10$ , יורדת:  $10 < x < 14$  או  $0 < x < 6$

סקיצות לשאלות 174-177:



178 א.  $y = 12x - 16$  ב.  $y = 8x - 16$  ג.  $(0,-16), (2,0)$

180 א.  $y = -8x + 35, y = 8x + 35$  ב.  $(0,35)$  ג.  $B\left(\frac{3}{4}, \frac{15}{16}\right)$  ד.  $y = \frac{1}{2}x + \frac{9}{16}$

182 א.  $x = -1, x = 3$  ב.  $(-2,7), (2,-5)$

184 א.  $(-1,5), \left(1\frac{2}{3}, -\frac{175}{27}\right)$  ב.  $\max(-1,5), \min\left(1\frac{2}{3}, -\frac{175}{27}\right)$  ג. כל נקודה בתחום:  $-1 < x < 1\frac{2}{3}$

185 א.  $\min\left(2, -3\frac{1}{3}\right), \max\left(-1, 1\frac{1}{6}\right)$  ב. עולה:  $x < -1$  או  $x > 2$ , יורדת:  $-1 < x < 2$ .

186 א.  $A\left(\frac{1}{3}, \frac{4}{27}\right), B(1, 0)$  ב.  $0 < k < \frac{4}{27}$  ג.  $k = 0$  או  $k = \frac{4}{27}$  ד.  $k > \frac{4}{27}$  או  $x < 0$ .

187 א.  $(-1, 2)$  188 א.  $\min(1, -2), \max(-1, 2)$ .

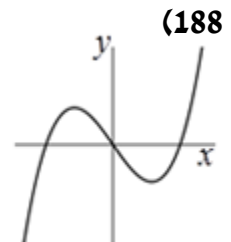
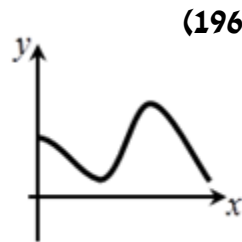
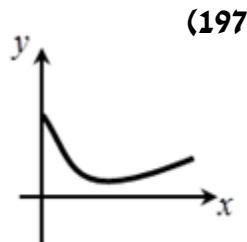
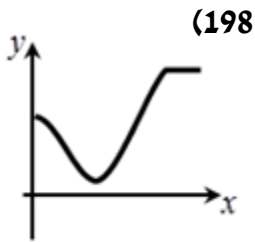
189  $\max(0, 5)$  מקומי,  $\min\left(\frac{4}{3}, \frac{103}{27}\right)$  מקומי,  $\max(5, 80)$  מוחלט.

190 א.  $\max(4, 21)$  מוחלט,  $\min(2, 1)$  מוחלט ב. כן,  $(0, 5)$  191  $A = -2$ .

192 א.  $A = 3$  ב. 7 194 א.  $A = \frac{1}{3}$  ב.  $\left(-1, \frac{2}{3}\right)$  195 א.  $f'(x) < 0$  ב. גרף 2.

196 א.  $7 < x \leq 12$  או  $0 \leq x < 3$  197 א.  $2 < x \leq 5$  ב.  $0 \leq x < 2$ .

### סקיצות לשאלות גרפיות:



## פרק 4 - חשבון דיפרנציאלי - פונקציה רציונאלית:

- בסרטון זה מופיע הסבר כללי על הפונקציה הרציונאלית ותבניתה.

### חישוב נגזרות:

(1) בסרטון זה מופיעים חוקי הגזירה של פונקציה רציונאלית.

גזור את הפונקציות הבאות:

$y = -\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{x}$	ג.	$y = -\frac{6}{x}$	ב.	$y = \frac{5}{x}$	א.
$y = \frac{7x-8}{x}$	ו.	$y = 3x^2 - 2x + \frac{1}{x}$	ה.	$y = \frac{1}{3x} + 2$	ד.
$y = \frac{4x^2 - 5x - 3}{x^2}$	ט.	$y = \frac{2}{x^2}$	ח.	$y = \frac{x^3 + x^2 + x + 1}{x}$	ז.

### מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה:

(2) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{3}{x}$  חשב את ערך הנגזרת בנקודה  $x=3$ .

(3) נתונות הפונקציה:  $f(x) = \frac{2x^2+1}{x}$  הישר:  $y=3$  חותך את גרף הפונקציה בשתי נקודות.

- מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה והישר.
- מצא את משוואות המשיקים לפונקציה  $f(x)$  בנקודות אלו.
- מצא את נקודת החיתוך בין המשיקים.

(4) הישר  $y=-4$  חותך את גרף הפונקציה  $y = 3x + \frac{1}{x}$  בשתי נקודות A ו-B (A מימין ל-B).

- מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה העובר דרך הנקודה A.
- מצא את נקודת החיתוך של משיק זה עם הצירים.

(5) נתונה הפונקציה:  $y = x^2 - 4x + \frac{8}{x}$

- מצא את שיפוע המשיק לפונקציה בנקודה שבה:  $x = -2$ .
- מצא את משוואת המשיק לפונקציה בנקודה זו.

6 מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $y = \frac{2x^3 - x + 4}{x}$  בנקודה שבה:  $x = 1$ .

### מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע:

7 מצא נקודות על גרף הפונקציה:  $f(x) = 5x - 2 + \frac{1}{x}$  עבורן שיפוע המשיק הוא 1.

8 נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = 2x - 1 - \frac{3}{x}$ .

א. מצא על גרף הפונקציה נקודות שהמשיק העובר דרכן מקביל לישר:  $y = 5x - 1$ .  
ב. מצא את משוואות המשיקים.

9 מצא על גרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{4}{x}$  נקודות שהמשיק העובר דרכן יוצר זווית בת  $135^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

10 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = \frac{2}{x} - 4$ .

א. הוכח כי לפונקציה אין משיק ששיפועו 1.  
ב. האם יש לפונקציה משיק ששיפועו חיובי?  
ג. מצא על הפונקציה נקודות שהמשיק העובר דרכן מקביל לישר העובר דרך הנקודות:  $(-3, 8)$ ,  $(-2, 6)$ .

11 נתונה הפונקציה:  $y = \frac{x^2 + 2x - 4}{2x}$ . הראה שהישר  $y = x - 1$  הוא משיק לגרף הפונקציה.

### פונקציות עם פרמטרים:

12 נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 + \frac{A}{x}$ , ( $A$  פרמטר).

שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 2$  הוא 3. מצא את  $A$ .

13 ערך הנגזרת של הפונקציה:  $y = x^3 - \frac{A}{x}$ , ( $A$  פרמטר), בנקודה שבה:  $x = 1$  הוא 0.  
מצא את  $A$ .

14) נתונה הפונקציה הבאה:  $y = \frac{x^3 - 2x + A}{x}$ , (A פרמטר).

- שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 3$  הוא 5.
- מצא את ערך הפרמטר A.
  - כתוב את משוואת המשיק.
  - מצא את נקודת החיתוך של המשיק עם ציר ה-x.

### חקירת פונקציה רציונאלית:

15) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x}$ .

- רשום את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים (במידה ויש).
- מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- רשום את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה.

16) נתונה הפונקציה:  $y = \frac{1}{x} - \frac{2}{x^2} + 3$ .

- מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- האם יש לפונקציה נקודות חיתוך עם הצירים? נמק.
- רשום את האסימפטוטות המקבילות לצירים.
- מה הם תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה?

17) נתונה הפונקציה הבאה:  $y = \frac{4x^2 - x + 9}{x}$ .

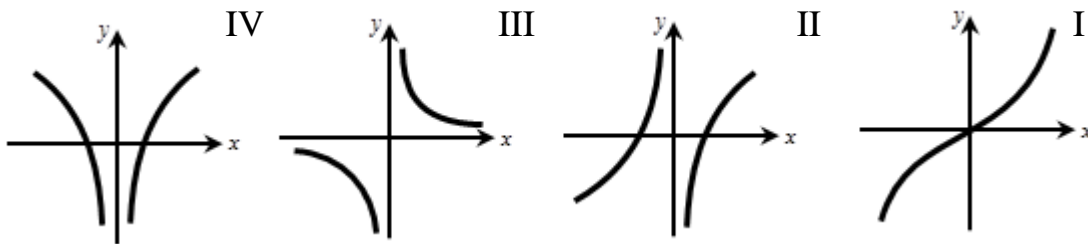
- מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- הראה כי הפונקציה אינה חותכת את ציר ה-x.
- מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ו. היעזר בסקיצה וקבע לאילו ערכים של  $k$  הישר  $y=k$  חותך את גרף הפונקציה:

1. בשתי נקודות שונות.
2. בנקודה אחת בלבד.
3. באף נקודה.

18) נתונה הפונקציה:  $y = 9x - \frac{1}{x}$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ג. (1) הראה שלפונקציה אין נקודות קיצון.  
(2) הסבר מדוע הפונקציה עולה בתחום:  $x > 0$  וגם בתחום:  $x < 0$ .
- ד. לפניך ארבעה גרפים: I, II, III, IV. איזה מבין הגרפים מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.





## תרגול נוסף:

### חישוב נגזרות:

(19) גזור את הפונקציות הבאות:

$y = -2 \cdot \frac{1}{x}$ .ב	$y = \frac{4}{x}$ .א
$y = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{x}$ .ד	$y = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{x}$ .ג
$y = \frac{a}{x}$ .ו	$y = -\frac{4}{7x}$ .ה
$y = \frac{a}{5} \cdot \frac{1}{x}$ .ח	$y = -\frac{a}{x}$ .ז
$y = 15 \cdot \frac{1}{x} + 1$ .י	$y = \frac{1}{7} \cdot \frac{a}{x}$ .ט
$y = \frac{5}{ax} + 1.5$ .יב	$y = -\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{x} - 14$ .יא
$y = x^2 + 5 + \frac{1}{x}$ .יד	$y = 7 - \frac{3}{4x}$ .יג
$y = 2x^2 - ax - \frac{5}{x}$ .טז	$y = 2ax^2 - 2 + \frac{2}{x}$ .טו
$y = \frac{1}{2}x^2 + 8 - \frac{3}{7} \cdot \frac{1}{x}$ .יח	$y = 3x^2 + 5x - \frac{7}{5x}$ .יז
$y = \frac{2x^3 - 5}{x}$ .כ	$y = \frac{5x + 1}{x}$ .יט
$y = \frac{x^3 - x - 1}{x}$ .כב	$y = \frac{2x^2 - 2}{x}$ .כא
$y = \frac{3x^3 + 2x^2 + 1}{x}$ .כד	$y = \frac{ax^3 - x + 2}{x}$ .כג
$y = \frac{x^3 + 2x^2 - 3x + 5}{7x}$ .כו	$y = \frac{3x^3 + 5x - 7}{13x}$ .כה
$y = \frac{5}{x^2}$ .כח	$y = -\frac{3x^3 + x^2 - 7x - 4}{6x}$ .כז
$y = -\frac{4}{x^2}$ .ל	$y = 9 \cdot \frac{1}{x^2}$ .כט
$y = \frac{a}{9x^2}$ .לב	$y = -\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{x^2}$ .לא
$y = 3 - \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2}$ .לד	$y = 2x^2 - x + \frac{2}{x^2}$ .לג

$$y = \frac{2x+3a}{x^2} \text{ .ל.}$$

$$y = 2\left(x + \frac{4}{x}\right) \text{ .לח.}$$

$$y = x\left(5x - \frac{2}{x^2}\right) \text{ .מ.}$$

$$y = 6 - \frac{4}{x} + \frac{3}{x^2} \text{ .לה.}$$

$$y = \frac{2x^2 + x - 7}{x^2} \text{ .לז.}$$

$$y = -3\left(\frac{3}{x} + 6x\right) \text{ .לט.}$$

$$y = x\left(\frac{2}{x} + \frac{3}{x^2}\right) \text{ .מא.}$$

**(20) פתור את המשוואות הבאות :**

$$\frac{1}{x} = \frac{5}{6} \text{ .ג.}$$

$$4 - \frac{1}{x} = 0 \text{ .ו.}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{1}{9} \text{ .ט.}$$

$$3 - \frac{12}{x^2} = 0 \text{ .יב.}$$

$$\frac{1}{x^2} = -\frac{25}{4} \text{ .טו.}$$

$$x + \frac{27}{x^2} = 0 \text{ .יח.}$$

$$3x + \frac{1}{x} - 2 = 0 \text{ .כא.}$$

$$x - \frac{4}{x} - 3 = 0 \text{ .כד.}$$

$$\frac{1}{x} = -\frac{1}{5} \text{ .ב.}$$

$$2 + \frac{1}{x} = 0 \text{ .ה.}$$

$$9 - \frac{4}{x} = 0 \text{ .ח.}$$

$$\frac{20}{x^2} = \frac{1}{5} \text{ .יא.}$$

$$36 + \frac{2}{x^2} = 0 \text{ .יד.}$$

$$3x - \frac{3}{x^2} = 0 \text{ .יז.}$$

$$x + \frac{1}{x} + 2 = 0 \text{ .כ.}$$

$$x + \frac{10}{x} - 7 = 0 \text{ .כג.}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{3} \text{ .א.}$$

$$\frac{1}{x} = -\frac{7}{4} \text{ .ד.}$$

$$6 + \frac{12}{x} = 0 \text{ .ז.}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{1}{25} \text{ .י.}$$

$$4 + \frac{1}{x^2} = 0 \text{ .יג.}$$

$$2x - \frac{16}{x^2} = 0 \text{ .טז.}$$

$$4x + \frac{2}{x^2} = 0 \text{ .יט.}$$

$$x - \frac{8}{x} + 2 = 0 \text{ .כב.}$$

**מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה:**

**(21)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{3}{x}$  חשב את ערך הנגזרת בנקודות הבאות:

א.  $x = -1$  ב.  $x = 1$  ג.  $x = 7$  ד.  $x = -3$  ה.  $x = \frac{1}{2}$

**(22)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = -\frac{2}{x}$  חשב את ערך הנגזרת בנקודות הבאות:

א.  $x = 3$  ב.  $x = -1$  ג.  $x = -\frac{1}{3}$  ד.  $x = -4$  ה.  $x = -10$  ו.  $x = \frac{1}{2}$

**(23)** מצא את שיפוע הפונקציה:  $y = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{x}$  בנקודות הבאות:

א.  $x = 1$  ב.  $x = -1$  ג.  $x = -\frac{1}{5}$  ד.  $x = \frac{1}{5}$  ה.  $x = 6$  ו.  $x = -\frac{1}{2}$

**(24)** מצא את שיפוע הפונקציה:  $y = -\frac{16}{7} \cdot \frac{1}{x}$  בנקודות הבאות:

א.  $x = 4$  ב.  $x = -2$  ג.  $x = \frac{1}{7}$  ד.  $x = -\frac{1}{5}$  ה.  $x = 1$  ו.  $x = \frac{1}{2}$

**(25)** מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה:  $y = \frac{3x+4}{x}$  בנקודות הבאות:

א.  $x = 2$  ב.  $x = -2$  ג.  $x = \frac{1}{2}$  ד.  $x = -\frac{1}{3}$  ה.  $x = 7$  ו.  $x = -3.5$

**(26)** מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה:  $y = \frac{6x-1}{x}$  בנקודות הבאות:

א.  $x = 1$  ב.  $x = \frac{1}{10}$  ג.  $x = -2$  ד.  $x = -3$  ה.  $x = \frac{2}{5}$  ו.  $x = -\frac{1}{2}$

**(27)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x - \frac{5}{x} + 4$

א. כתוב את  $f'(x)$

ב. חשב את:  $f'(1)$ ,  $f'(\sqrt{5})$ ,  $f'\left(\frac{1}{2}\right)$ ,  $f'(-5)$

28) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{2}{x^2}$ .

א. כתוב את  $f'(x)$ .

ב. חשב את:  $f'(1)$ ,  $f'(-2)$ ,  $f'(2)$ ,  $f'\left(\frac{1}{2}\right)$ .

29) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 1 - \frac{4}{x^2}$ .

א. כתוב את  $f'(x)$ .

ב. חשב את:  $f'(1)$ ,  $f'(-2)$ ,  $f'\left(\frac{1}{2}\right)$ ,  $f'\left(-\frac{1}{4}\right)$ .

30) חשב את שיפועי הפונקציות בנקודות המצוינות לידן:

א.  $(1,0)$ ,  $f(x) = x - \frac{1}{x}$  . ב.  $(-2,-7)$ ,  $f(x) = 3x + \frac{2}{x}$

ג.  $(2,4)$ ,  $f(x) = \frac{2}{x} + \frac{x+4}{2}$  . ד.  $\left(\frac{1}{5}, 33\right)$ ,  $f(x) = \frac{7}{x} - 10x$

ה.  $(-2,-1)$ ,  $f(x) = \frac{1}{x} - \frac{2}{x^2}$  . ו.  $(-1,-2)$ ,  $f(x) = \frac{3}{x} + \frac{1}{x^2}$

31) נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = 5x + 3 + \frac{20}{x}$ . חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות

הבאות וקבע האם היא עולה, יורדת או שאינה עולה ואינה יורדת:

א.  $\left(3, 24\frac{2}{3}\right)$  . ב.  $(2, 23)$  . ג.  $(1, 28)$  . ד.  $(-1, -22)$  . ה.  $(-2, -17)$  . ו.  $\left(-3, -18\frac{2}{3}\right)$

32) נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2}$ . חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות

הבאות וקבע האם היא עולה, יורדת או שאינה עולה ואינה יורדת:

א.  $(-2, -1.75)$  . ב.  $(-1, -3)$  . ג.  $(-0.5, -4)$  . ד.  $(-0.25, 0)$  . ה.  $(2, 2.25)$

33) באילו מהנקודות הבאות הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{x} + 4x$  עולה/יורדת/אינה עולה ואינה יורדת:

א.  $x = 3$  . ב.  $x = \frac{1}{3}$  . ג.  $x = 1$  . ד.  $x = \frac{1}{2}$  . ה.  $x = -\frac{1}{3}$  . ו.  $x = \sqrt{3}$

**34** מצא את שיפועי הפונקציות הבאות בנקודות החיתוך שלהן עם ציר ה- $x$  :

א.  $f(x) = 1 - \frac{1}{x}$       ב.  $f(x) = x - \frac{3}{x}$       ג.  $f(x) = 5x + 3 - \frac{2}{x}$

ד.  $f(x) = 1 - \frac{4}{x^2}$       ה.  $f(x) = 2 - \frac{8}{x^2}$       ו.  $f(x) = 1 - \frac{7}{x} + \frac{12}{x^2}$

**35** נתונה הפונקציה הבאה :  $g(x) = 4x + 3 - \frac{1}{x}$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
 ב. מצא את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

**36** נתונה הפונקציה הבאה :  $g(x) = 1 - \frac{9}{x^2}$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
 ב. מצא את ערך הנגזרת של הפונקציה בנקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

**37** כתוב את משוואת המשיק לגרפים של הפונקציות הבאות העוברים בנקודות שלידן :

א.  $f(x) = \frac{3}{x}$  ,  $(3,1)$       ב.  $y = 5 - \frac{2}{x}$  ,  $(2,4)$

ג.  $f(x) = x + 3 - \frac{4}{x}$  ,  $(-1,6)$       ד.  $f(x) = 2x + 5 - \frac{2}{x}$  ,  $(1,5)$

ה.  $f(x) = x + 5 - \frac{1}{x}$  ,  $(1,5)$       ו.  $f(x) = x + 2 - \frac{3}{x}$  ,  $(-2,1.5)$

ז.  $f(x) = \frac{2}{x} + \frac{x+4}{2}$  ,  $(2,4)$       ח.  $f(x) = \frac{7}{x} - 10x$  ,  $(\frac{1}{5}, 33)$

ט.  $f(x) = x - \frac{2}{x^2} + 2$  ,  $(-1,-1)$       י.  $f(x) = 4 - \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2}$  ,  $(1,1)$

**38** נתונה הפונקציה :  $g(x) = 2x - 5 + \frac{3}{x}$ .

- א. חשב את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה :  $(\frac{1}{2}, 2)$ .  
 ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה :  $(\frac{1}{2}, 2)$ .

**(39)** נתונה הפונקציה:  $g(x) = 8x + \frac{1}{x}$ .

א. חשב את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה:  $\left(-\frac{1}{4}, -6\right)$ .

ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה הנ"ל.

**(40)** נתונה הפונקציה:  $y = x - 5 + \frac{6}{x}$ .

א. מצא את נקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

ב. כתוב את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

**(41)** נתונה הפונקציה:  $y = x - 3 - \frac{10}{x}$ .

א. מצא את נקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

ב. כתוב את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה בנקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

**(42)** נתונה הפונקציה:  $y = x + 8 + \frac{16}{x}$ .

א. מצא את נקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

**(43)** נתונה הפונקציה:  $y = x - 12 + \frac{36}{x}$ .

א. מצא את נקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .

**(44)** נתונות הפונקציות הבאות:  $g(x) = x^2 - 1$ ,  $f(x) = x^2 + \frac{1}{x}$ .

א. מצא את נקודת החיתוך של שתי הפונקציות.

ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה  $f(x)$  בנקודת החיתוך שמצאת.

45) כתוב את משוואת המשיק לגרפים של הפונקציות הבאות בנקודה המצוינת לידן:

א.  $x=3, y=-\frac{6}{x}$       ב.  $x=-1, y=\frac{4}{x}$       ג.  $x=1, y=3-\frac{4}{x}$

ד.  $x=2, y=\frac{2}{x}-4$       ה.  $x=-2, y=4x+\frac{3}{x}$       ו.  $x=\frac{1}{2}, y=4x-\frac{2}{x}$

ז.  $x=-\frac{1}{2}, y=\frac{x+4}{2}+\frac{8}{x}$       ח.  $x=-1, y=\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}$       ט.  $x=1.5, y=\frac{4}{x}-\frac{2}{x^2}$

46) כתוב את משוואת המשיק לפונקציה:  $y=x^2+\frac{4}{x}$  בנקודה שבה:  $x=2$ .

**מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע:**

47) נתונה הפונקציה:  $f(x)=\frac{20}{x}$ . חשב את נקודות ההשקה, כאשר שיפוע הפונקציה הוא:

א.  $m=-20$       ב.  $m=-5$       ג.  $m=-0.8$       ד.  $m=-0.2$

48) נתונה הפונקציה:  $f(x)=2x-\frac{16}{x}$ . חשב את נקודות ההשקה, כאשר שיפוע הפונקציה הוא:

א.  $m=3$       ב.  $m=18$       ג.  $m=6$       ד.  $m=66$

49) נתונה הפונקציה:  $f(x)=x+\frac{4}{x}$ . חשב את נקודות ההשקה, כאשר שיפוע הפונקציה הוא:

א.  $m=-15$       ב.  $m=0$       ג.  $m=-3$       ד.  $m=\frac{5}{9}$

50) לפניך מספר פונקציות. חשב את נקודות ההשקה בכל אחד מהמקרים הבאים:

א.  $f'(x)=1, f(x)=9-\frac{1}{x}$       ב.  $f'(x)=5, f(x)=4x-\frac{1}{x}$

ג.  $f'(x)=8, f(x)=9x+\frac{1}{x}$       ד.  $f'(x)=-4, f(x)=x+\frac{20}{x}$

ה.  $f'(x)=0, f(x)=1+\frac{4}{x}-\frac{8}{x^2}$       ו.  $f'(x)=0, f(x)=3+\frac{2}{x}-\frac{10}{x^2}$

(51) מצא נקודות על גרף הפונקציה:  $f(x) = -\frac{5}{3} \cdot \frac{1}{x}$  עבורן שיפוע המשיק הוא 0.6.

(52) מצא נקודות על גרף הפונקציה:  $f(x) = 6 - 2x - \frac{3}{x}$  עבורן שיפוע הפונקציה הוא 10.

(53) מצא נקודה על גרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2}$  עבורה שיפוע הפונקציה הוא 0.

(54) מצא נקודה על גרף הפונקציה:  $f(x) = x + \frac{1}{x^2}$  עבורה ערך הנגזרת הוא -1.

(55) מצא באילו נקודות יש להעביר משיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 8x + \frac{8}{x}$

המקביל לישר:  $y = 6x + 2$ .

(56) מצא באילו נקודות יש להעביר משיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{2}{x} - \frac{2x-1}{2}$

המקביל לישר:  $y = 4 - 3x$ .

(57) מצא באיזו נקודה יש להעביר משיק לגרף הפונקציה:  $g(x) = 2x - 4 + \frac{16}{x^2}$

המקביל לישר  $y = 7 - 2x$ .

(58) מצא באילו נקודות יש להעביר משיק לגרף הפונקציה:  $y = 3x + \frac{44}{x}$

המקביל לישר העובר דרך הנקודות:  $(-4, 3)$ ,  $(-1, -21)$ .

(59) מצא באילו נקודות יש להעביר משיק לגרף הפונקציה:  $g(x) = x + 2 + \frac{8}{x}$

המקביל לישר העובר דרך הנקודות:  $(4, 6)$ ,  $(6, 4)$ .



60 מצא נקודות על הגרפים של הפונקציות הבאות עבורן הנגזרת מתאפסת :

$y = 6x + \frac{6}{x}$ .ג	$y = x + \frac{25}{x}$ .ב	$y = x + \frac{1}{x}$ .א
$y = 9x - 2 + \frac{1}{x}$ .ו	$y = 12x + 1 + \frac{3}{x}$ .ה	$y = x + 2 + \frac{9}{x}$ .ד
$y = 7 - \frac{8}{x} + \frac{4}{x^2}$ .ט	$y = 2 + \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2}$ .ח	$y = 1 + \frac{6}{x} - \frac{9}{x^2}$ .ז

61 מצא את משוואות המשיקים לפונקציות הבאות בעלי השיפוע המצוין לידן.

$m = -1.5, f(x) = x + \frac{10}{x}$ .ב	$m = -1.25, f(x) = 9 + \frac{5}{x}$ .א
$m = -4, f(x) = x + 10 + \frac{45}{x}$ .ד	$m = 1, f(x) = \frac{1}{x} - 3 + 2x$ .ג

62 נתונה הפונקציה הבאה :  $f(x) = 4x + \frac{1}{x}$

- א. מצא על גרף הפונקציה נקודות שהמשיק העובר דרכן מקביל לישר :  $y = 3x$  .  
 ב. מצא את משוואות המשיקים.

63 נתונה הפונקציה הבאה :  $f(x) = x - \frac{8}{x}$

- א. מצא על גרף הפונקציה נקודות שהמשיק העובר דרכן מקביל לישר :  $y = 3x$  .  
 ב. מצא את משוואות המשיקים.  
 ג. מצא את נקודות החיתוך של המשיקים עם הצירים.  
 ד. הראה כי שטחי המשולשים שכל משיק יוצר עם הצירים, זהים ומצא את שטח זה.

64 מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה :  $f(x) = 6 - \frac{2}{x} + \frac{8}{x^2}$  המקביל לישר  $y = 6$  .

65 מצא את משוואות המשיקים לגרף הפונקציה :  $f(x) = 2x + \frac{32}{x}$  המקבילים לציר ה-  $x$  .

66 מצא על גרף הפונקציה:  $f(x) = -\frac{4}{x}$  נקודות שהמשיק העובר דרכן יוצר זווית של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

67 מצא על גרף הפונקציה:  $f(x) = 8x + \frac{7}{x}$  נקודות שהמשיק העובר דרכן יוצר זווית של  $45^\circ$  עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

### מצאת נקודות קיצון:

68 נתונות הפונקציות הבאות ( $x \neq 0$ ). מצא את נקודות הקיצון של הפונקציות וקבע את סוגן:

א.  $f(x) = x + \frac{1}{x}$       ב.  $y = 2x + \frac{2}{x}$       ג.  $g(x) = 6x - 2 + \frac{24}{x}$

ד.  $f(x) = \frac{34}{x} + 34x$       ה.  $y = -\frac{5}{x} - 5x$       ו.  $g(x) = -\frac{30}{x} - 270x + 540$

ז.  $f(x) = x + \frac{4}{x}$       ח.  $f(x) = 9x + \frac{1}{x}$       ט.  $f(x) = \frac{x}{5} + \frac{5}{x}$

י.  $f(x) = \frac{x}{8} + \frac{8}{x}$       יא.  $f(x) = \frac{x}{2} + \frac{2}{x}$       יב.  $f(x) = \frac{x}{3} + \frac{3}{x}$

יג.  $y = \frac{x}{6} + \frac{6}{x}$       יד.  $y = 18x + \frac{2}{x}$       טו.  $f(x) = 9x + \frac{1}{x}$

טז.  $y = 6 + 7x + \frac{7}{x}$       יז.  $y = 20x + \frac{5}{x} - 3$       יח.  $y = 3 - 72x - \frac{8}{x}$

יט.  $f(x) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{x} + 12x$       כ.  $g(x) = 3x - 2 + \frac{3}{x}$       כא.  $g(x) = \frac{x-3}{8} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{x}$

כב.  $f(x) = \frac{25x^2 - 10x + 1}{x}$       כג.  $f(x) = \frac{17x^2 + 17}{x}$       כד.  $y = x^3 + \frac{3}{x}$

69 נתונה הפונקציה:  $y = x + 5 + \frac{9}{x}$ ,  $x \neq 0$ . עבור איזה ערך של  $x$  הפונקציה מקבלת ערך מקסימום ועבור איזה ערך של  $x$  היא מקבלת ערך מינימום?

(70) נתונה הפונקציה:  $x \neq 0, y = 4 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{x^2} - x$ . מצא את שיעור ה- $x$  של נקודות הקיצון.

(71) נתונה הפונקציה:  $x \neq 0, y = 1 + \frac{8}{x} - \frac{9}{x^2}$ . מצא את שיעור ה- $x$  של נקודות הקיצון.

(72) נתונה הפונקציה:  $x \neq 0, y = 2x + \frac{32}{x}$ . מצא את שיעור ה- $x$  של נקודות הקיצון.

(73) הראה כי לפונקציה:  $x \neq 0, y = \frac{x}{4} - \frac{4}{x}$  אין נקודות קיצון.

(74) הראה שהפונקציה:  $x \neq 0, y = \frac{x}{5} - \frac{5}{x}$  אינה מקבלת ערך מקסימום או ערך מינימום כלל.

(75) א. נתונה הפונקציה:  $x \neq 0, y = \frac{x}{13} + \frac{13}{x}$ . עבור איזה ערך של  $x$  מקבלת הפונקציה

מקסימום ועבור איזה ערך של  $x$  היא מקבלת מינימום?

ב. הראה כי לפונקציה:  $x \neq 0, y = \frac{x}{13} - \frac{13}{x}$  אין נקודות מקסימום ומינימום כלל.

(76) מצא את ערך הפונקציה בנקודת המקסימום:  $x \neq 0, y = \frac{x}{9} + \frac{9}{x}$ .

(77) מצא את ערך הפונקציה בנקודת המינימום:  $x \neq 0, y = \frac{x}{9} + \frac{9}{x}$ .

(78) הראה שהערך של הפונקציה:  $x \neq 0, y = 4x + \frac{9}{x}$  בנקודת המינימום הוא 12.

(79) הראה שהערך של הפונקציה:  $x \neq 0, y = \frac{16}{x} + x$  בנקודת המינימום הוא 8.

### פונקציות עם פרמטרים:

(80) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{k}{x}$ , ( $k$  פרמטר). ידוע כי:  $f'(1) = 4$ . מצא את  $k$ .

(81) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3 - \frac{k}{x}$ , ( $k$  פרמטר). ידוע כי:  $f'(1) = 3$ . מצא את  $k$ .

82) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{k}{x} + x$  , (  $k$  פרמטר). ידוע כי:  $f'(2) = 2$  . מצא את  $k$  .

83) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3 - \frac{4}{x} + \frac{k}{x^2}$  , (  $k$  פרמטר). ידוע כי:  $f'(-2) = 2$  . מצא את  $k$  .

84) נתונה הפונקציה:  $y = 6x + \frac{A}{x}$  , (  $A$  פרמטר).

שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 1$  הוא 1.

א. מצא את ערך הפרמטר  $A$  .

ב. כתוב את משוואת המשיק.

ג. מצא את משוואתו של משיק נוסף לגרף הפונקציה המקביל למשיק הנתון.

85) נתונה הפונקציה הבאה:  $f(x) = ax + \frac{9}{x}$  , (  $a$  פרמטר,  $x \neq 0$  ).

שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 1$  הוא -8.

א. מצא את ערך הפרמטר  $a$  וכתוב את הפונקציה.

ב. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.

86) נתונה הפונקציה:  $y = -3x - \frac{a}{x}$  , (  $a$  פרמטר,  $x \neq 0$  ).

לפונקציה יש מקסימום כאשר:  $x = 3$  .

א. מצא את ערך הפרמטר  $a$  .

ב. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה.

87) נתונה הפונקציה:  $y = 2x + \frac{a}{x}$  , (  $a$  פרמטר,  $x \neq 0$  ).

לפונקציה יש נקודת מינימום כאשר:  $x = 4$  .

א. מצא את ערך הפרמטר  $a$  .

ב. האם יש לגרף הפונקציה נקודות קיצון נוספות? אם כן מצא אותן

וקבע את סוגן, אם לא נמק.

**חקירת פונקציה רציונאלית:**

**(88) כתוב את תחום ההגדרה של הפונקציות הבאות:**

$y = 4x^2 + x - 1$ .ג	$y = x^3 - 1$ .ב	$y = x^2 - 2x + 3$ .א
$f(x) = 6 + \frac{17}{x}$ .ו	$y = 4 - \frac{2}{x}$ .ה	$y = \frac{1}{x}$ .ד
$g(x) = 7x - \frac{42}{x}$ .ט	$y = 4x - \frac{2}{x}$ .ח	$y = 3x - \frac{5}{x}$ .ז
$g(x) = 3x + \frac{3}{x} - 1$ .יב	$f(x) = 1 - x - \frac{4}{x}$ .יא	$y = 4x + 1 + \frac{3}{x}$ .י
$y = 3x - 4 + \frac{25}{x^2}$ .טו	$y = \frac{1}{x^2} - x - 1$ .יד	$f(x) = \frac{5}{x^2} - \frac{4}{x} + 1$ .יג

**(89) לפניך מספר פונקציות.**

1. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציות הבאות.

2. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציות.

$f(x) = x + \frac{25}{x}$ .ג	$f(x) = 9x + \frac{36}{x}$ .ב	$y = 4x + \frac{1}{x}$ .א
$g(x) = \frac{4}{x} + \frac{x}{4}$ .ו	$f(x) = \frac{x}{3} + \frac{3}{x}$ .ה	$y = 4x + \frac{9}{x}$ .ד
$g(x) = -2 - \frac{1}{x}$ .ט	$f(x) = 3x - \frac{1}{x}$ .ח	$y = \frac{x}{4} - \frac{4}{x}$ .ז
$f(x) = \frac{8}{x^2} - \frac{4}{x} + 1$ .יב	$f(x) = \frac{20}{x^2} - \frac{8}{x} + 6$ .יא	$f(x) = 1 + \frac{7}{x} + \frac{14}{x^2}$ .י

**(90) כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציות הבאות:**

$f(x) = x + \frac{8}{x}$ .ג	$y = x + \frac{25}{x}$ .ב	$y = 16x + \frac{1}{x}$ .א
$g(x) = \frac{7}{x} + \frac{x}{7}$ .ו	$f(x) = \frac{x}{5} + \frac{5}{x}$ .ה	$y = 4x - \frac{1}{x}$ .ד
$f(x) = \frac{10}{x^2} - \frac{2}{x} - 3$ .ט	$f(x) = \frac{14}{x^2} - \frac{6}{x} + 6$ .ח	$f(x) = 1 + \frac{6}{x} + \frac{3}{x^2}$ .ז

**(91)** הוכח כי הפונקציה:  $y = \frac{4x-1}{x}$  עולה לכל  $x$  בתחום הגדרתה.

**(92)** הוכח כי הפונקציה:  $y = \frac{3x^2-1}{x}$  עולה לכל  $x$  בתחום הגדרתה.

**(93)** הוכח כי הפונקציה:  $y = \frac{4x+3}{x}$  יורדת לכל  $x$  בתחום הגדרתה.

**(94)** הוכח כי הפונקציה:  $y = \frac{3x^2+7}{x}$  יורדת לכל  $x$  בתחום הגדרתה.

**(95)** כתוב את האסימפטוטה אנכית של הפונקציות הבאות:

א.  $y = \frac{1}{x}$       ב.  $y = 4x - \frac{2}{x}$       ג.  $f(x) = \frac{4}{x} - 3x$

ד.  $f(x) = 6x - \frac{7}{x}$       ה.  $y = 3x + 2 - \frac{5}{x}$       ו.  $y = 3x + 2 - \frac{5}{x}$

ז.  $y = \frac{3}{x^2}$       ח.  $f(x) = \frac{3}{x} - \frac{3}{x^2}$       ט.  $f(x) = \frac{6}{x} + \frac{9}{x^2}$

י.  $f(x) = \frac{6}{x^2} - \frac{5}{x} + 1$       יא.  $f(x) = \frac{4}{x} + \frac{7}{x^2} + 1$       יב.  $f(x) = 2 - \frac{4}{x^2} - \frac{6}{x}$

**(96)** כתוב את האסימפטוטה אופקית של הפונקציות הבאות:

א.  $y = \frac{1}{x}$       ב.  $f(x) = -\frac{2}{x}$       ג.  $y = \frac{3}{x} - 1$

ד.  $f(x) = \frac{2}{x} + 6$       ה.  $y = 4 - \frac{2}{x}$       ו.  $f(x) = -\frac{2}{x} + 5$

ז.  $y = \frac{3}{x^2}$       ח.  $f(x) = \frac{4}{x^2} - 6$       ט.  $f(x) = \frac{4}{x} + \frac{3}{x^2}$

י.  $g(x) = \frac{20}{x^2} + \frac{2}{x}$       יא.  $g(x) = \frac{5}{x^2} + \frac{2}{x} + 4$       יב.  $g(x) = \frac{3}{x^2} + \frac{5}{x} - 3$

97) חקור את הפונקציות הבאות לפי הסעיפים הבאים :

1. מציאת תחום הגדרה.
2. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים (במידה ויש).
3. מציאת נקודות קיצון וקביעת סוג הקיצון.
4. כתיבת תחומי עלייה וירידה.
5. כתיבת אסימפטוטות המקבילות לצירים (במידה ויש).
6. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.

$y = 4x + \frac{4}{x}$ .ג	$y = 9x + \frac{1}{x}$ .ב	$y = x + \frac{9}{x}$ .א
$y = \frac{x}{4} - \frac{4}{x}$ .ו	$y = \frac{5}{x} + \frac{x}{5}$ .ה	$y = \frac{3}{x} - 3x$ .ד
$y = \frac{12}{x} + 3x + 1$ .ט	$y = \frac{x-1}{2} + \frac{8}{x}$ .ח	$y = \frac{x-2}{4} + \frac{4}{x}$ .ז
$y = x + 2 - \frac{7}{9} \cdot \frac{1}{x}$ .יב	$y = \frac{3x}{5} - \frac{12}{5} \cdot \frac{1}{x}$ .יא	$y = 2x - 5 + \frac{2}{x}$ .י
$y = -\frac{16x^2 - 3x + 4}{x}$ .טו	$y = \frac{2x^2 - 5x + 2}{x}$ .יד	$y = \frac{x^2 + 10x + 25}{x}$ .יג
$y = 5 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2}$ .יח	$y = 1 - \frac{6}{x} + \frac{8}{x^2}$ .יז	$y = 1 + \frac{4}{x} - \frac{5}{x^2}$ .יט
$y = x + \frac{4}{x^2}$ .כא	$y = \frac{2}{x^2} - 4$ .כ	$y = 2 + \frac{3}{x} - \frac{2}{x^2}$ .יט

98) חקור את הפונקציות מהצורה :  $y = \frac{a}{x^n} + b$ ,  $n = 1$ , לפי הסעיפים הבאים :

1. מציאת תחום הגדרה.
2. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים (במידה ויש).
3. כתיבת תחומי עלייה וירידה.
4. כתיבת אסימפטוטות המקבילות לצירים.
5. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.

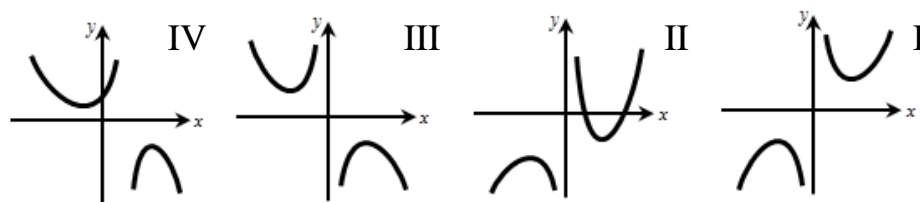
$y = 2 + \frac{1}{x}$ .ג	$y = \frac{3}{x} - 3$ .ב	$y = 1 + \frac{1}{x}$ .א
$y = -\frac{3}{x} - 5$ .ו	$y = 14 - \frac{12}{x}$ .ה	$y = -9 + \frac{6}{x}$ .ד

99) חקור את הפונקציות מהצורה:  $y = \frac{a}{x^n} + b$ ,  $n = 2$ , לפי הסעיפים הבאים:

1. מציאת תחום הגדרה.
  2. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים (במידה ויש).
  3. כתיבת תחומי עלייה וירידה.
  4. כתיבת אסימפטוטות המקבילות לצירים.
  5. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.
- א.  $y = 1 + \frac{1}{x^2}$       ב.  $y = \frac{3}{x^2} + 5$       ג.  $y = \frac{1}{x^2} - 4$
- ד.  $y = 9 - \frac{4}{x^2}$       ה.  $y = 2 - \frac{32}{x^2}$       ו.  $y = -\frac{7}{x^2} - 8$

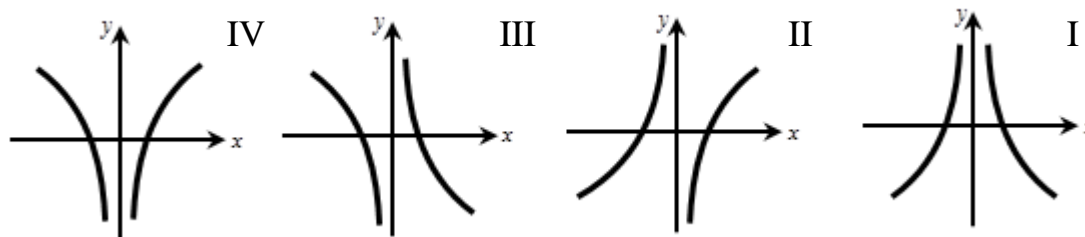
100) נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 4x + \frac{1}{x}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה.
- ג. לפניך 4 גרפים. איזה גרף יכול לתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



101) נתונה הפונקציה הבאה:  $y = \frac{3}{x} - \frac{x}{3}$ .

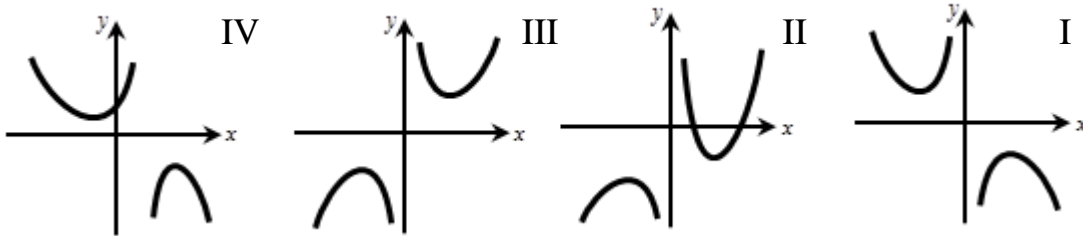
- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ג. הראה כי הפונקציה עולה בכל תחום הגדרתה.
- ד. לפניך 4 גרפים. איזה גרף יכול לתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.





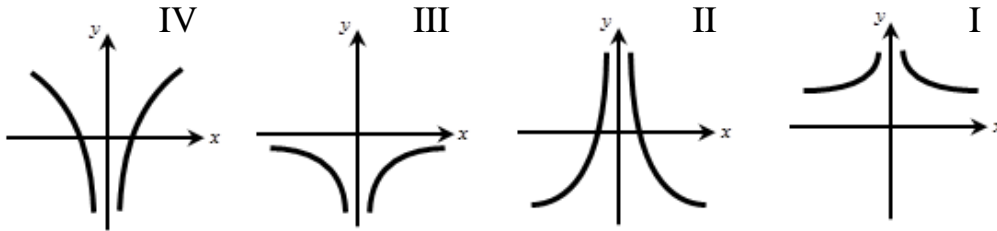
102 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = \frac{x+1}{2} + \frac{8}{x}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 ב. הראה כי הפונקציה אינה חותכת את ציר ה- $x$ .  
 ג. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה.  
 ד. לפניך 4 גרפים. איזה גרף יכול לתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



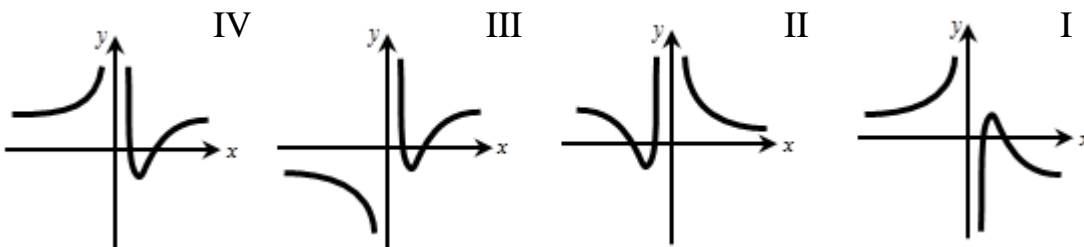
103 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 1 + \frac{4}{x^2}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 ב. הראה כי הפונקציה יורדת לכל  $x > 0$ , ועולה לכל  $x < 0$ .  
 ג. הראה כי הפונקציה אינה חותכת את ציר ה- $x$ .  
 ד. לפניך 4 גרפים. איזה גרף יכול לתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.

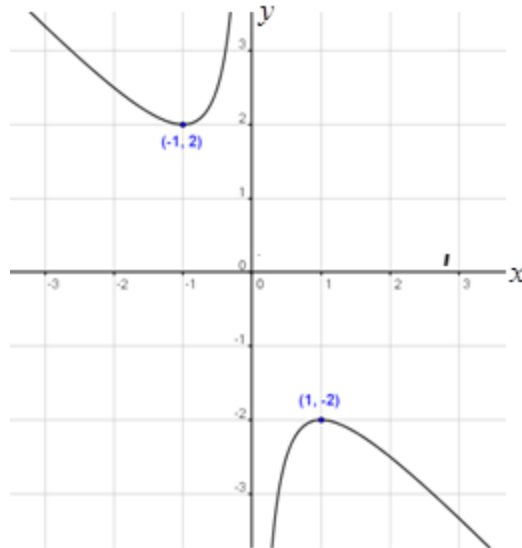


104 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 6 - \frac{5}{x} + \frac{1}{x^2}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
 ג. מצא את נקודת הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגה.  
 ד. לפניך 4 גרפים. איזה גרף יכול לתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.

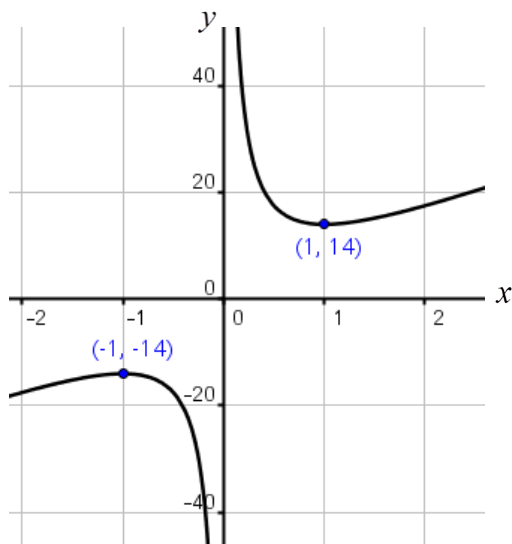


105) נתונה הפונקציה:  $y = x + \frac{1}{x}$ . להלן סקיצה של גרף הפונקציה:



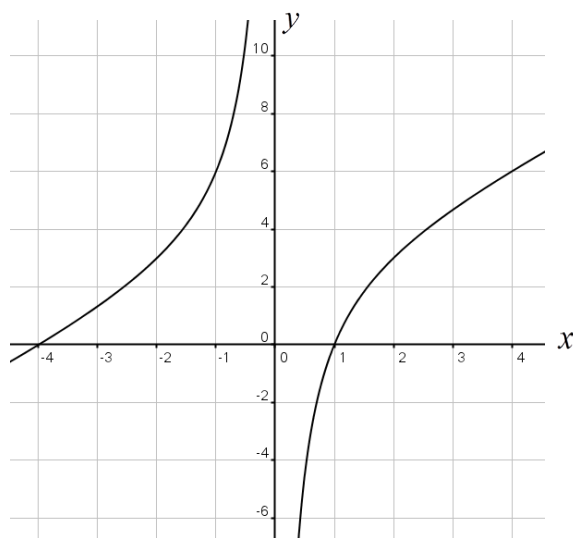
- א. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 3$  את גרף הפונקציה?
- ב. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 2$  את גרף הפונקציה?
- ג. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 1$  את גרף הפונקציה?
- ד. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -1$  את גרף הפונקציה?
- ה. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -2$  את גרף הפונקציה?
- ו. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -3$  את גרף הפונקציה?
- ז. על סמך הסעיפים הקודמים, קבע לאילו ערכים של  $k$  הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות? , בנקודה אחת? ובאף נקודה?

106 נתונה הפונקציה:  $y = 7x + \frac{7}{x}$ . להלן סקיצה של גרף הפונקציה:



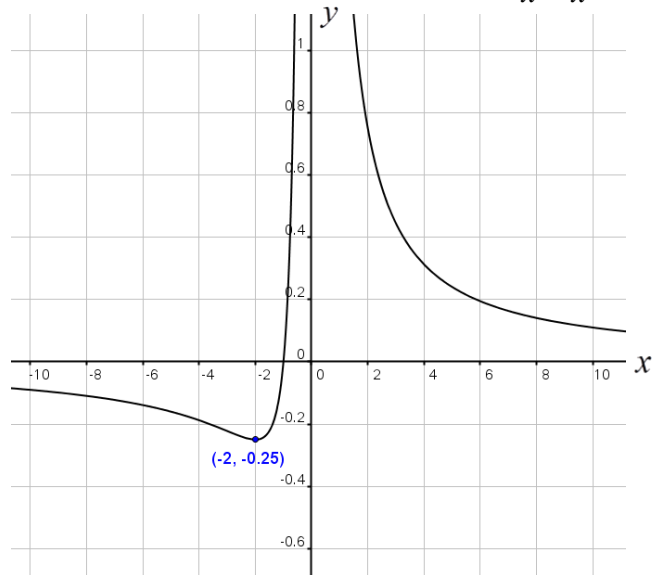
- א. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 10$  את גרף הפונקציה?
- ב. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 20$  את גרף הפונקציה?
- ג. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -14$  את גרף הפונקציה?
- ד. על סמך הסעיפים הקודמים, לאילו ערכים של  $k$  הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות?, בנקודה אחת? ובאף נקודה?

107 נתונה הפונקציה:  $y = x + 3 - \frac{4}{x}$ . להלן סקיצה של גרף הפונקציה:



- א. הראה כי הפונקציה עולה לכל  $x$  בתחום הגדרתה.  
 ב. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 4$  את גרף הפונקציה?  
 ג. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 8$  את גרף הפונקציה?  
 ד. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -8$  את גרף הפונקציה?  
 ה. הסבר על סמך הסעיפים הקודמים מדוע הישר:  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה בשתי נקודות לכל ערך של  $k$ .

108 נתונה הפונקציה:  $y = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$ . להלן סקיצה של גרף הפונקציה:



- א. כמה פעמים חותך הישר:  $y = 1$  את גרף הפונקציה?  
 ב. כמה פעמים חותך ציר ה- $x$  (הישר  $y = 0$ ) את גרף הפונקציה?  
 ג. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -0.25$  את גרף הפונקציה?  
 ד. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -1$  את גרף הפונקציה?  
 ה. האם ניתן לומר כי הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות לכל ערך של  $k$  בתחום:  $k > 1$ ? נמק.  
 ו. האם ניתן לומר כי הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות לכל ערך של  $k$  בתחום:  $-0.25 < k < 0$ ? נמק.  
 ז. האם ניתן לומר כי הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בנקודה אחת בלבד רק עבור הערכים הבאים:  $k = -0.25$ ,  $k = 0$ ? נמק.  
 ח. על סמך הסעיפים הקודמים, לאילו ערכים של  $k$  הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות, בנקודה אחת, ובאף נקודה?

**109** נתונה הפונקציה הבאה :  $y = \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
 ג. מצא את נקודת הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגה.  
 ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.  
 ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.  
 ו. לאילו ערכים של  $k$  הישר :  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה :  
 1. בשתי נקודות שונות.  
 2. בנקודה אחת בלבד.  
 3. באף נקודה.

**110** נתונה הפונקציה הבאה :  $y = 1 - \frac{6}{x} + \frac{9}{x^2}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 ב. הראה כי נקודת הקיצון של הפונקציה היא גם נקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$ .  
 מצא את נקודה זו וקבע את סוג הקיצון.  
 ג. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.  
 ד. כתוב את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.  
 ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.  
 ו. לאילו ערכים של  $k$  הישר :  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה :  
 1. בנקודה אחת בלבד.  
 2. בשתי נקודות.  
 3. בשלוש נקודות.

**111** נתונה הפונקציה הבאה :  $f(x) = \frac{3}{x} + 2 - 5x$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
 ג. הראה כי הפונקציה יורדת בכל תחום הגדרתה.  
 ד. כתוב את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.  
 ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.  
 ו. היעזר בסקיצה והראה כי הישר :  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה  $f(x)$  בשתי נקודות לכל ערך של  $k$ .

**112** נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 9x - \frac{1}{x}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ג. האם לפונקציה יש נקודות קיצון? נמק ומצא אותן במידה ויש.
- ד. כתוב את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. היעזר בסקיצה והראה כי הישר:  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה  $f(x)$  בשתי נקודות לכל ערך של  $k$ .

**113** נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 2 + \frac{7}{x} - \frac{4}{x^2}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ג. מצא את נקודת הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. כתוב את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.
- ו. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ז. לאילו ערכים של  $k$  הישר:  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה:
  1. בנקודה אחת בלבד.
  2. בשתי נקודות.
  3. בשלוש נקודות.

**114** נתונה הפונקציה הבאה:  $y = x + \frac{9}{x}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. הראה כי גרף הפונקציה אינו חותך את ציר ה- $x$ .
- ג. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. מעבירים שני משיקים בנקודות הקיצון של הפונקציה. מצא את משוואות המשיקים וחשב את המרחק בין שני המשיקים.

**115** נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 2x + \frac{8}{x}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. הראה כי גרף הפונקציה אינו חותך את ציר ה- $x$ .
- ג. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. מעבירים שני משיקים בנקודות הקיצון של הפונקציה. מצא את משוואות המשיקים וחשב את המרחק בין שני המשיקים.

**116** נתונה הפונקציה הבאה:  $y = x + 4 + \frac{4}{x}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ג. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. מעבירים שני משיקים בנקודות הקיצון של הפונקציה. מצא את משוואות המשיקים וחשב את המרחק בין שני המשיקים.

**117** נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 2x + \frac{8}{x} + 1$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ד. מעבירים שני משיקים בנקודות הקיצון של הפונקציה. מצא את משוואות המשיקים וחשב את המרחק בין שני המשיקים.

**118** נתונה הפונקציה הבאה:  $y = \frac{2x-7}{3} + \frac{6}{x}$ .

- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
- ב. הראה כי גרף הפונקציה אינו חותך את ציר ה- $x$ .
- ג. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. מעבירים שני משיקים בנקודות הקיצון של הפונקציה. מצא את משוואות המשיקים וחשב את המרחק בין שני המשיקים.

119 נתונה הפונקציה הבאה:  $y = 1 + \frac{8}{x} - \frac{20}{x^2}$ .

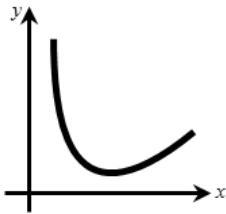
- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .  
 ג. מצא את נקודת הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגה.  
 ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.  
 ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.  
 ו. מעבירים משיק בנקודת הקיצון של הפונקציה.  
 מצא את משוואתו וחשב את מרחקו מציר ה- $x$ .

### שאלות מתוך מאגר משרד החינוך – פונקציה רציונאלית:

120 נתונה הפונקציה:  $y = \frac{x^3 - x + 4}{x}$ ,  $(x \neq 0)$ .

- מעבירים משיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 2$ .  
 א. חשב את שיפוע המשיק.  
 ב. מצא את משוואת המשיק.

121 נתונה הפונקציה:  $y = 2x + \frac{1}{x}$  בתחום  $x > 0$  (ראה איור).



- הישר  $y = 3$  חותך את גרף הפונקציה בנקודה A ובנקודה B  
 (A משמאל ל-B). מעבירים לגרף הפונקציה משיק בנקודה A  
 ומשיק בנקודה B. שני המשיקים נפגשים בנקודה P.  
 מצא את שיעורי הנקודה P.

122 א. נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{5}{x} + \frac{x}{5}$ ,  $(x \neq 0)$ .

עבור איזה ערך של  $x$  מקבלת הפונקציה מקסימום, ועבור איזה ערך של  $x$  היא מקבלת מינימום?

- ב. הראה כי לפונקציה:  $g(x) = \frac{5}{x} - \frac{x}{5}$ ,  $(x \neq 0)$  אין נקודות מקסימום ואין נקודות מינימום.



**123** נתונה הפונקציה:  $y = x^2 + \frac{A}{x}$  , (A פרמטר).

שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה  $x = 4$  הוא 7.  
מצא את הערך של A .

**124** נתונה הפונקציה:  $y = Ax + \frac{12}{x}$  , (A פרמטר).

ידוע כי לפונקציה זו יש מינימום כאשר  $x = 2$  .  
מצא את הערך של A .

**125** א. לפונקציה:  $y = x + \frac{a}{x}$  יש ערך קיצון בנקודה  $x = 2$  .

חשב את a וקבע אם הנקודה היא נקודת מינימום או מקסימום.

ב. הראה שאם  $a = -2$  אז לפונקציה הזו אין נקודת קיצון.

**126** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2 + \frac{3}{x} - \frac{2}{x^2}$  : בתחום:  $x \neq 0$  .

א. מצא את נקודות הקיצון של  $f(x)$  .

ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם ציר ה- $x$  .

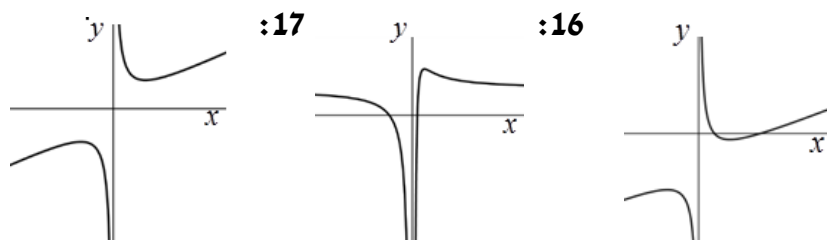
ג. ציין את תחומי העלייה ואת תחומי הירידה של  $f(x)$  .

ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$  בתחום:  $[-4; 4]$  .

## תשובות סופיות:

- (1) א.  $y' = -\frac{5}{x^2}$  ב.  $y' = \frac{6}{x^2}$  ג.  $y' = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{x^2}$  ד.  $y' = -\frac{1}{3x^2}$  ה.  $y' = 6x - 2 - \frac{1}{x^2}$
- ו.  $y' = \frac{8}{x^2}$  ז.  $y' = 2x + 1 - \frac{1}{x^2}$  ח.  $y' = -\frac{4}{x^3}$  ט.  $y' = \frac{5}{x^2} + \frac{6}{x^3}$
- (2)  $-\frac{1}{3}$  א.  $(1, 3)$ ,  $(\frac{1}{2}, 3)$  ב.  $y = -2x + 4$ ,  $y = x + 2$  ג.  $(\frac{2}{3}, 2\frac{2}{3})$
- (3) א.  $y = -6x - 6$  ב.  $(0, -6)$ ,  $(-1, 0)$  א. (5)  $-10$  ב.  $y = -10x - 12$  ג.  $y = 5$  (6)
- (7)  $(0.5, 2.5)$ ,  $(-0.5, -6.5)$  א. (8)  $(1, -2)$ ,  $(-1, 0)$  ב.  $y = 5x - 7$ ,  $y = 5x + 5$
- (9)  $(2, 2)$ ,  $(-2, -2)$  א. (10) ב. לא. ג.  $(1, -2)$ ,  $(-1, -6)$  א. (12)  $A = 4$  (13)  $A = -3$
- (14) א.  $A = 9$  ב.  $y = 5x - 5$  ג.  $(1, 0)$  א. (15)  $x \neq 0$  ב.  $(1, 0)$ ,  $(2, 0)$
- ג.  $\min(1.4, -0.17)$ ,  $\max(-1.4, -5.8)$  ד. עולה:  $x < -1.4$ ,  $x > 1.4$
- יורדת:  $-1.4 < x < 0$ ,  $0 < x < 1.4$  ו. חיובית:  $0 < x < 1$ ,  $x > 2$  שלילית:  $x < 0$ ,  $1 < x < 2$
- (16) א.  $\max(4, 3\frac{1}{8})$  ב.  $(\frac{2}{3}, 0)$ ,  $(-1, 0)$  ג.  $x = 0$ ,  $y = 3$  ד. חיובית:  $x < -1$ ,  $x > \frac{2}{3}$
- שלילית:  $-1 < x < 0$ ,  $0 < x < \frac{2}{3}$
- (17) א.  $x \neq 0$  ג.  $\min(1\frac{1}{2}, 11)$ ,  $\max(-1\frac{1}{2}, -13)$
- ד. עולה:  $x < -1.5$ ,  $x > 1.5$  יורדת:  $-1.5 < x < 0$ ,  $0 < x < 1.5$
- ו. 2 נקודות:  $k < -13$ ,  $k > 11$  נקודה אחת:  $k = 11, -13$  אף נקודה:  $-13 < k < 11$
- (18) א.  $x \neq 0$  ב.  $(-\frac{1}{3}, 0)$ ,  $(\frac{1}{3}, 0)$  ד. II.

### סקיצות לשאלות 15-17:



$y' = -\frac{a}{x^2}$  . א (19)  $y' = -\frac{4}{x^2}$  . ב  $y' = \frac{2}{x^2}$  . ג  $y' = -\frac{1}{6x^2}$  . ד  $y' = -\frac{1}{3x^2}$  . ה  $y' = \frac{4}{7x^2}$  . ו  $y' = -\frac{a}{x^2}$  . ז  $y' = -\frac{5}{ax^2}$  . ח  $y' = \frac{a}{x^2}$  . ט  $y' = -\frac{a}{5x^2}$  . י  $y' = -\frac{15}{x^2}$  . יא  $y' = \frac{2}{3x^2}$  . יב  $y' = -\frac{5}{ax^2}$  . יג  $y' = \frac{3}{4x^2}$  . יד  $y' = 2x - \frac{1}{x^2}$  . טו  $y' = 4ax - \frac{2}{x^2}$  . טז  $y' = 4x - a + \frac{5}{x^2}$  . יז  $y' = 6x + 5 + \frac{7}{5x^2}$  . יח  $y' = x + \frac{3}{7x^2}$  . יט  $y' = -\frac{1}{x^2}$  . כ  $y' = 4x + \frac{5}{x^2}$  . כא  $y' = 2 + \frac{2}{x^2}$  . כב  $y' = 2x + \frac{1}{x^2}$  . כג  $y' = 2ax - \frac{2}{x^2}$  . כד  $y' = 6x + 2 - \frac{1}{x^2}$  . כה  $y' = \frac{6}{13}x + \frac{7}{13x^2}$  . כו  $y' = \frac{2x}{7} + \frac{2}{7} - \frac{5}{7x^2}$  . כז  $y' = -\left(x + \frac{1}{6} + \frac{4}{6x^2}\right)$  . כח  $y' = -\frac{10}{x^3}$  . כט  $y' = -\frac{18}{x^3}$  . ל  $y' = \frac{8}{x^3}$  . לא  $y' = \frac{6}{5x^3}$  . לב  $y' = -\frac{2a}{9x^3}$  . לג  $y' = 4x - 1 - \frac{4}{x^3}$  . לד  $y' = \frac{1}{x^2} - \frac{4}{x^3}$  . לה  $y' = \frac{4}{x^2} - \frac{6}{x^3}$  . לו  $y' = -\frac{2}{x^2} - \frac{6a}{x^3}$  . לז  $y' = -\frac{1}{x^2} + \frac{14}{x^3}$  . לח  $y' = 2\left(1 - \frac{4}{x^2}\right)$  . לט  $y' = 3\left(\frac{3}{x^2} - 6\right)$  . מ  $y' = 10x + \frac{2}{x^2}$  . מא  $y' = -\frac{3}{x^2}$  .

20 א. 3. ב. -5. ג. 1.2. ד.  $-\frac{4}{7}$ . ה.  $-\frac{1}{2}$ . ו.  $\frac{1}{4}$ . ז. -2. ח.  $\frac{4}{9}$ . ט. 3, -3. י. 5, -5. יא. 10, -10. יב. 2, -2. יג.  $\phi$ . יד.  $\phi$ . טו.  $\phi$ . טז. 2. יז. 1. יח. -3. יט.  $\sqrt[3]{-\frac{1}{2}}$ .

כ. -1. כא.  $\phi$ . כב. 2, -4. כג. 2, 5. כד. -1, 4.

21 א. -3. ב. -3. ג.  $-\frac{3}{49}$ . ד.  $-\frac{1}{3}$ . ה. -12.

22 א.  $\frac{2}{9}$ . ב. 2. ג. 18. ד.  $\frac{1}{8}$ . ה. 0.02. ו. 8.

23 א. -0.2. ב. -0.2. ג. -5. ד. -5. ה.  $-\frac{1}{180}$ . ו. -0.8.

24 א.  $\frac{1}{7}$ . ב.  $\frac{4}{7}$ . ג. 112. ד.  $\frac{400}{7}$ . ה.  $\frac{16}{7}$ . ו.  $\frac{64}{7}$ .

25 א. -1. ב. -1. ג. -16. ד. -36. ה.  $-\frac{4}{49}$ . ו.  $-\frac{16}{49}$ .

26 א. 1. ב. 100. ג.  $\frac{1}{4}$ . ד.  $\frac{1}{9}$ . ה. 6.25. ו. 4.

27 א.  $f'(x) = 1 + \frac{5}{x^2}$ . ב.  $f'(-5) = 1.2$ ,  $f'\left(\frac{1}{2}\right) = 21$ ,  $f'(\sqrt{5}) = 2$ ,  $f'(1) = 6$ .

$$\text{א (28) } f'(x) = -\frac{4}{x^3} \text{ ב. } f'\left(\frac{1}{2}\right) = -32, f'(2) = -\frac{1}{2}, f'(-2) = \frac{1}{2}, f'(1) = -4$$

$$\text{א (29) } f'(x) = \frac{8}{x^3} \text{ ב. } f'\left(-\frac{1}{4}\right) = -512, f'\left(\frac{1}{2}\right) = 64, f'(-2) = -1, f'(1) = 8$$

$$\text{א (30) } 2 \text{ ב. } 2.5 \text{ ג. } 0 \text{ ד. } -185 \text{ ה. } -\frac{3}{4} \text{ ו. } -1$$

**(31)** א. עולה. ב. אינה עולה או יורדת. ג. יורדת. ד. יורדת. ה. אינה עולה או יורדת. ו. עולה.

**(32)** א. יורדת. ב. יורדת. ג. אינה עולה ואינה יורדת. ד. עולה. ה. יורדת.

**(33)** א. עולה. יורדת. ג. עולה. ד. אינה עולה או יורדת. ה. יורדת. ו. עולה.

$$\text{א (34) } 1 \text{ ב. } 2 \text{ ג. } 7, 17.5 \text{ ד. } \pm 1 \text{ ה. } \pm 2 \text{ ו. } \frac{1}{16}, -\frac{1}{9}$$

$$\text{א (35) } \left(\frac{1}{4}, 0\right), (-1, 0) \text{ ב. } 5, 20$$

$$\text{א (36) } (3, 0), (-3, 0) \text{ ב. } -\frac{2}{3}, \frac{2}{3} \text{ א (37) } y = -\frac{1}{3}x + 2 \text{ ב. } y = \frac{1}{2}x + 3 \text{ ג. } y = 5x + 11$$

$$\text{ד. } y = 4x + 1 \text{ ה. } y = 2x + 3 \text{ ו. } y = 1.75x + 5 \text{ ז. } y = 4 \text{ ח. } y = -185x + 70$$

$$\text{ט. } y = -3x - 4 \text{ י. } y = 2x - 1 \text{ א (38) } -10 \text{ ב. } y = -10x + 7 \text{ א (39) } -8 \text{ ב. } y = -8x - 8$$

$$\text{א (40) } (2, 0), (3, 0) \text{ ב. } y = -\frac{1}{2}x + 1, y = \frac{1}{3}x - 1$$

$$\text{א (41) } (-2, 0), (5, 0) \text{ ב. } y = 1.4x - 7, y = 3.5x + 7 \text{ א (42) } (-4, 0) \text{ ב. } y = 0$$

$$\text{א (43) } (6, 0) \text{ ב. } y = 0 \text{ א (44) } (-1, 0) \text{ ב. } y = -3x - 3$$

$$\text{א (45) } y = \frac{2}{3}x - 4 \text{ ב. } y = -4x - 8 \text{ ג. } y = 4x - 5 \text{ ד. } y = -\frac{1}{2}x - 2 \text{ ה. } y = 3\frac{1}{4}x - 3 \text{ ו. } y = 12x - 8$$

$$\text{ז. } y = -31.5x - 30 \text{ ח. } y = x + 1 \text{ ט. } y = -0.59x + 2\frac{2}{3} \text{ א (46) } y = 3x$$

$$\text{א (47) } (1, 20), (-1, -20) \text{ ב. } (2, 10), (-2, -10) \text{ ג. } (5, 4), (-5, -4) \text{ ד. } (10, 2), (-10, -2)$$

$$\text{א (48) } (4, 4), (-4, -4) \text{ ב. } (1, -14), (-1, 14) \text{ ג. } (2, -4), (-2, 4) \text{ ד. } \left(\frac{1}{2}, -31\right), \left(-\frac{1}{2}, 31\right)$$

$$\text{א (49) } \left(\frac{1}{2}, 8\frac{1}{2}\right), \left(-\frac{1}{2}, -8\frac{1}{2}\right) \text{ ב. } (2, 4), (-2, -4) \text{ ג. } (1, 5), (-1, -5) \text{ ד. } \left(3, \frac{13}{3}\right), \left(-3, -\frac{13}{3}\right)$$

$$\text{א (50) } (1, 8), (-1, -10) \text{ ב. } (1, 3), (-1, -3) \text{ ג. } (1, 10), (-1, -10) \text{ ד. } (2, 12), (-2, -12)$$

$$\text{ה. } (4, 1.5) \text{ ו. } (10, 3.1)$$

$$\text{(51) } \left(\frac{5}{3}, -1\right), \left(-\frac{5}{3}, 1\right) \text{ (52) } \left(-\frac{1}{2}, 13\right), \left(\frac{1}{2}, -1\right) \text{ (53) } (1, 1) \text{ (54) } (1, 2) \text{ (55) } (2, 20), (-2, -20)$$

$$\text{(56) } (1, 1.5), (-1, -0.5) \text{ (57) } (2, 4) \text{ (58) } (2, 28), (-2, -28) \text{ (59) } (2, 8), (-2, -4)$$

- א (60)  $(1,2), (-1,-2)$  ב  $(5,10), (-5,-10)$  ג  $(1,12), (-1,-12)$  ד  $(3,8), (-3,-4)$
- ה  $\left(\frac{1}{2}, -11\right), \left(\frac{1}{2}, 13\right)$  ו  $\left(-\frac{1}{3}, -8\right), \left(\frac{1}{3}, 4\right)$  ז  $(3,2)$  ח  $(1,3)$  ט  $(1,3)$  י  $(1,3)$
- א (61)  $y = -1.25x + 14, y = -1.25x + 4$  ב  $y = -1.5x + 10, y = -1.5x - 10$
- ג  $y = x - 1, y = x - 5$  ד  $y = -4x + 40, y = -4x - 20$
- א (62)  $(1,5), (-1,-5)$  ב  $y = 3x - 2, y = 3x + 2$
- א (63)  $(2,-2), (-2,2)$  ב  $y = 3x - 8, y = 3x + 8$  ג  $\left(-2\frac{2}{3}, 0\right), (0,8)$  ד  $\left(2\frac{2}{3}, 0\right), (0,-8)$
- א (64)  $y = 5.875$  ב  $y = -16, y = 16$
- א (65)  $(2,-2), (-2,2)$  ב  $(1,15), (-1,-15)$
- א (66)  $\min(1,2), \max(-1,-2)$  ב  $\min(1,4), \max(-1,-4)$  ג  $\min(2,22), \max(-2,-26)$
- ד  $\min(1,68), \max(-1,-68)$  ה  $\max(1,-10), \min(-1,10)$  ו  $\min\left(\frac{1}{3}, 360\right), \min\left(-\frac{1}{3}, 720\right)$
- ז  $\min(5,2), \max(-5,-2)$  ח  $\min\left(\frac{1}{3}, 6\right), \max\left(-\frac{1}{3}, -6\right)$  ט  $\max(-2,-4), \min(2,4)$
- י  $\min(8,2), \max(-8,-2)$  יא  $\min(3,2), \max(-3,-2)$  יב  $\min(2,2), \max(-2,-2)$
- יג  $\min(6,2), \max(-6,-2)$  יד  $\min\left(\frac{1}{3}, 12\right), \max\left(-\frac{1}{3}, -12\right)$
- טו  $\min(1,20), \max(-1,-8)$  יז  $\min\left(\frac{1}{2}, 17\right), \max\left(-\frac{1}{2}, -23\right)$  יח  $\min\left(\frac{1}{3}, -45\right), \min\left(-\frac{1}{3}, 51\right)$
- טז  $\min\left(\frac{1}{6}, 4\right), \max\left(-\frac{1}{6}, -4\right)$
- טז  $\min(1,4), \max(-1,-8)$
- טז  $\min\left(2, \frac{1}{8}\right), \max\left(-2, -\frac{7}{8}\right)$
- א (67)  $\min(1,34), \max(-1,-34)$  ב  $\min\left(\frac{1}{5}, 0\right), \max\left(-\frac{1}{5}, -20\right)$
- א (68)  $\min(1,4), \max(-1,-4)$
- א (69)  $\min : x = 3, \max : x = -3$
- א (70)  $-1$  ב  $2.25$  ג  $4$  ד  $-4$
- א (71)  $k = 4$  ב  $k = -4$  ג  $k = 3$  ד  $k = -4$
- א (72)  $A = 5$  ב  $y = x + 10$  ג  $y = x - 10$
- א (73)  $\max(-3,-6); \min(3,6)$  ב  $f(x) = x + \frac{9}{x}; a = 1$
- א (74)  $a = 32$  ב  $\max(-4,-16)$
- א (75)  $\min(0.5,4), \max(-0.5,-4)$
- א (76)  $\min(2,36), \max(-2,-36)$
- א (77)  $\min(5,10), \max(-5,-10)$
- א (78)  $\min(1.5,12), \max(-1.5,-12)$

- ה. 1.  $\min(3,2)$ ,  $\max(-3,-2)$  .2 עולה:  $x < -3$ ;  $x > 3$  יורדת:  $-3 < x < 0$ ;  $0 < x < 3$ .
- ו. 1.  $\min(4,2)$ ,  $\max(-4,-2)$  .2 עולה:  $x < -4$ ;  $x > 4$  יורדת:  $-4 < x < 0$ ;  $0 < x < 4$ .
- ז. 1. אין קיצון .2 עולה לכל  $x \neq 0$  . ח. 1. אין קיצון .2 עולה לכל  $x \neq 0$ .
- ט. 1. אין קיצון .2 עולה לכל  $x \neq 0$ .
- י. 1.  $\min\left(-4, \frac{1}{8}\right)$  .2 עולה:  $-4 < x < 0$  יורדת:  $x < -4$ ;  $0 < x$ .
- יא. 1.  $\min(5,5.2)$  .2 עולה:  $x < 0$ ;  $x > 5$  יורדת:  $0 < x < 5$ .
- יב. 1.  $\min\left(4, \frac{1}{2}\right)$  .2 עולה:  $x < 0$ ;  $x > 4$  יורדת:  $0 < x < 4$ .
- 90 א. עולה:  $x < -0.25$ ;  $x > 0.25$  יורדת:  $-0.25 < x < 0$ ;  $0 < x < 0.25$ .
- ב. עולה:  $x < -5$ ;  $x > 5$  יורדת:  $-5 < x < 0$ ;  $0 < x < 5$ .
- ג. עולה:  $x < -\sqrt{8}$ ;  $x > \sqrt{8}$  יורדת:  $-\sqrt{8} < x < 0$ ;  $0 < x < \sqrt{8}$ .
- ד. עולה לכל  $x \neq 0$  . ה. עולה:  $x < -5$ ;  $x > 5$  יורדת:  $-5 < x < 0$ ;  $0 < x < 5$ .
- ו. עולה:  $x < -7$ ;  $x > 7$  יורדת:  $-7 < x < 0$ ;  $0 < x < 7$ .
- ז. עולה:  $-1 < x < 0$  יורדת:  $x < -1$ ;  $x > 0$  . ח. עולה:  $x < 0$ ;  $x > 4\frac{2}{3}$  יורדת:  $0 < x < 4\frac{2}{3}$ .
- ט. עולה:  $x < 0$ ,  $x > 10$  יורדת:  $0 < x < 10$ .
- 95 לכל הסעיפים:  $x = 0$  . א.  $y = 0$  . ב.  $y = 0$  . ג.  $y = -1$  . ד.  $y = 6$  . ה.  $y = 4$  . ו.  $y = 5$ .
- ז.  $y = 0$  . ח.  $y = -6$  . ט.  $y = 0$  . י.  $y = 0$  . יא.  $y = 4$  . יב.  $y = -3$ .
- 97 א. 1.  $x \neq 0$  .2 אין .3  $\min(3,6)$ ;  $\max(-3,-6)$ .
4. עולה:  $x < -3$ ,  $x > 3$  יורדת:  $-3 < x < 0$ ,  $0 < x < 3$  .5  $x = 0$ .
- ב. 1.  $x \neq 0$  .2 אין .3  $\min\left(\frac{1}{3}, 6\right)$ ;  $\max\left(-\frac{1}{3}, -6\right)$ .
4. עולה:  $x < -\frac{1}{3}$ ,  $x > \frac{1}{3}$  יורדת:  $-\frac{1}{3} < x < 0$ ,  $0 < x < \frac{1}{3}$  .5  $x = 0$ .
- ג. 1.  $x \neq 0$  .2 אין .3  $\min(1,8)$ ;  $\max(-1,-8)$ .
4. עולה:  $x < -1$ ,  $x > 1$  יורדת:  $-1 < x < 0$ ,  $0 < x < 1$  .5  $x = 0$ .
- ד. 1.  $x \neq 0$  .2  $(1,0)$ ,  $(-1,0)$  .3 אין .4 יורדת לכל  $x \neq 0$  .5  $x = 0$ .
- ה. 1.  $x \neq 0$  .2 אין .3  $\min(5,2)$ ;  $\max(-5,-2)$ .
4. עולה:  $x < -5$ ,  $x > 5$  יורדת:  $-5 < x < 0$ ,  $0 < x < 5$  .5  $x = 0$ .
- ו. 1.  $x \neq 0$  .2  $(4,0)$ ,  $(-4,0)$  .3 אין .4 עולה לכל  $x \neq 0$  .5  $x = 0$ .
- ז. 1.  $x \neq 0$  .2 אין .3  $\min(4,1.5)$ ;  $\max(-4,-2.5)$ .
4. עולה:  $x < -4$ ,  $x > 4$  יורדת:  $-4 < x < 0$ ,  $0 < x < 4$  .5  $x = 0$ .

- ח. 1.  $x \neq 0$  2. אין. 3.  $\min(4, 3.5)$ ;  $\max(-4, -2.5)$
4. עולה:  $x < -4, x > 4$  יורדת:  $-4 < x < 0, 0 < x < 4$  5.  $x = 0$
- ט. 1.  $x \neq 0$  2. אין. 3.  $\min(2, 13)$ ;  $\max(-2, -11)$
4. עולה:  $x < -2, x > 2$  יורדת:  $-2 < x < 0, 0 < x < 2$  5.  $x = 0$
- י. 1.  $x \neq 0$  2.  $(2, 0), \left(\frac{1}{2}, 0\right)$  3.  $\min(1, -1)$ ;  $\max(-1, -9)$
4. עולה:  $x < -1, x > 1$  יורדת:  $-1 < x < 0, 0 < x < 1$  5.  $x = 0$
- יא. 1.  $x \neq 0$  2.  $(-2, 0), (2, 0)$  3. אין. 4. עולה לכל  $x \neq 0$  5.  $x = 0$
- יב. 1.  $x \neq 0$  2.  $\left(-\frac{7}{3}, 0\right), \left(\frac{1}{3}, 0\right)$  3. אין. 4. עולה לכל  $x \neq 0$  5.  $x = 0$
- יג. 1.  $x \neq 0$  2.  $(-5, 0)$  3.  $\min(5, 20)$ ;  $\max(-5, 0)$
4. עולה:  $x < -5, x > 5$  יורדת:  $-5 < x < 0, 0 < x < 5$  5.  $x = 0$
- יד. 1.  $x \neq 0$  2.  $(2, 0), \left(\frac{1}{2}, 0\right)$  3.  $\min(1, -1)$ ;  $\max(-1, -9)$
4. עולה:  $x < -1, x > 1$  יורדת:  $-1 < x < 0, 0 < x < 1$  5.  $x = 0$
- טו. 1.  $x \neq 0$  2. אין. 3.  $\min\left(\frac{1}{2}, -13\right), \max\left(-\frac{1}{2}, 19\right)$
4. עולה:  $-\frac{1}{2} < x < 0, 0 < x < \frac{1}{2}$  יורדת:  $x < -\frac{1}{2}, x > \frac{1}{2}$  5.  $x = 0$
- טז. 1.  $x \neq 0$  2.  $(-5, 0), (1, 0)$  3.  $\max(2.5, 1.8)$
4. עולה:  $0 < x < 2.5$  יורדת:  $x < 0, x > 2.5$  5.  $x = 0, y = 1$
- יז. 1.  $x \neq 0$  2.  $(2, 0), (4, 0)$  3.  $\min\left(2\frac{2}{3}, -\frac{1}{8}\right)$
4. עולה:  $x < 0, x > 2\frac{2}{3}$  יורדת:  $0 < x < 2\frac{2}{3}$  5.  $x = 0, y = 1$
- יח. 1.  $x \neq 0$  2.  $(-1, 0), (0.6, 0)$  3.  $\max\left(3, 5\frac{1}{3}\right)$
4. עולה:  $0 < x < 3$  יורדת:  $x < 0, x > 3$  5.  $x = 0, y = 5$
- יט. 1.  $x \neq 0$  2.  $(-2, 0), (0.5, 0)$  3.  $\max\left(\frac{4}{3}, 3\frac{1}{8}\right)$
4. עולה:  $0 < x < \frac{4}{3}$  יורדת:  $x < 0, x > \frac{4}{3}$  5.  $x = 0, y = 2$
- כ. 1.  $x \neq 0$  2.  $(-\sqrt{0.5}, 0), (\sqrt{0.5}, 0)$  3. אין. 4. יורדת לכל  $x \neq 0$  5.  $x = 0$

- כא. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(-\sqrt[3]{4}, 0)$ . 3.  $\min(2, 3)$ .
4. עולה:  $x < 0, x > 2$ ; יורדת:  $0 < x < 2$ . 5.  $x = 0$ .
- 98 א. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(-1, 0)$ . 3. יורדת לכל  $x \neq 0$ . 4.  $x = 0, y = 1$ .
- ב. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(1, 0)$ . 3. יורדת לכל  $x \neq 0$ . 4.  $x = 0, y = -3$ .
- ג. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(-0.5, 0)$ . 3. יורדת לכל  $x \neq 0$ . 4.  $x = 0, y = 2$ .
- ד. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(\frac{2}{3}, 0)$ . 3. יורדת לכל  $x \neq 0$ . 4.  $x = 0, y = -9$ .
- ה. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(\frac{6}{7}, 0)$ . 3. עולה לכל  $x \neq 0$ . 4.  $x = 0, y = 14$ .
- ו. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(-0.6, 0)$ . 3. עולה לכל  $x \neq 0$ . 4.  $x = 0, y = -5$ .
- 99 א. 1.  $x \neq 0$ . 2. אין. 3. עולה:  $x < 0$ ; יורדת:  $x > 0$ . 4.  $x = 0, y = 1$ .
- ב. 1.  $x \neq 0$ . 2. אין. 3. עולה:  $x < 0$ ; יורדת:  $x > 0$ . 4.  $x = 0, y = 5$ .
- ג. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(\frac{1}{2}, 0), (-\frac{1}{2}, 0)$ . 3. עולה:  $x < 0$ ; יורדת:  $x > 0$ . 4.  $x = 0, y = -4$ .
- ד. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(\frac{2}{3}, 0), (-\frac{2}{3}, 0)$ . 3. עולה:  $x > 0$ ; יורדת:  $x < 0$ . 4.  $x = 0, y = 9$ .
- ה. 1.  $x \neq 0$ . 2.  $(4, 0), (-4, 0)$ . 3. עולה:  $x > 0$ ; יורדת:  $x < 0$ . 4.  $x = 0, y = 2$ .
- ו. 1.  $x \neq 0$ . 2. אין. 3. עולה:  $x > 0$ ; יורדת:  $x < 0$ . 4.  $x = 0, y = -8$ .
- 100 א.  $x \neq 0$ . ב.  $(-\frac{1}{2}, -4), (\frac{1}{2}, 4)$ . ג. I.  $(\frac{1}{2}, 4), (-\frac{1}{2}, -4)$ . ד. III.
- 101 א.  $x \neq 0$ . ב.  $(3, 0), (-3, 0)$ . ד. III.
- 102 א.  $x \neq 0$ . ג.  $(4, 4.5), (-4, -3.5)$ . ד. III. 103 א.  $x \neq 0$ . ד. I.
- 104 א.  $x \neq 0$ . ב.  $(\frac{1}{3}, 0), (\frac{1}{2}, 0)$ . ג.  $\min(0.4, -0.25)$ . ד. IV.
- 105 א. 2. ב. 1. ג. 0. ד. 0. ה. 1. ו. 2.
- ז. 2 נקודות:  $k < -2, k > 2$ . נקודה אחת:  $k = \pm 2$ . אף נקודה:  $-2 < k < 2$ .
- 106 א. 0. ב. 2. ג. 1. ד. 2 נקודות:  $k < -14, k > 14$ . נקודה אחת:  $k = \pm 14$ . אף נקודה:  $-14 < k < 14$ .
- 107 א. 2. ב. 2. ג. 2. ד. 2. 108 א. 2. ב. 1. ג. 1. ד. 0. ה. כן. ו. כן. ז. כן.
- ח. 2 נקודות:  $-0.25 < k < 0, k > 0$ . נקודה אחת:  $k = 0, -0.25$ . אף נקודה:  $k < -0.25$ .
- 109 א.  $x \neq 0$ . ב.  $(1, 0), (\frac{1}{3}, 0)$ . ג.  $(\frac{1}{2}, -1)$ . ד. עולה:  $x < 0, x > 0.5$ ; יורדת:  $0 < x < 0.5$ .
- ו. 2 נקודות:  $-1 < k < 3, k > 3$ . נקודה אחת:  $k = -1, 3$ . אף נקודה:  $k < -1$ .
- 110 א.  $x \neq 0$ . ב.  $\min(3, 0)$ . ג. עולה:  $x < 0, x > 3$ ; יורדת:  $0 < x < 3$ . ד.  $x = 0, y = 1$ .
- ו. 1.  $k = 0, 1$ . 2.  $0 < k < 1, k > 1$ . 3. אף  $k$ .



(111) א.  $x \neq 0$  ב.  $(-0.6, 0)$  ד.  $x = 0$  ,  $(1, 0)$

(112) א.  $x \neq 0$  ב.  $\left(-\frac{1}{3}, 0\right)$  ,  $\left(\frac{1}{3}, 0\right)$  ד.  $x = 0$

(113) א.  $x \neq 0$  ב.  $(-4, 0)$  ,  $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$  ג.  $\max\left(\frac{8}{7}, \frac{81}{16}\right)$  ד. עולה:  $0 < x < \frac{8}{7}$  יורדת:  $x > \frac{8}{7}$  ,  $x < 0$

ה.  $x = 0$  ,  $y = 2$  . ו. 1.  $k = \frac{81}{16}$  . 2.  $k < \frac{81}{16}$  . 3. אף  $k$  .

(114) א.  $x \neq 0$  ג.  $\min(3, 6)$  ,  $\max(-3, -6)$  ד. עולה:  $x < -3$  ,  $x > 3$  יורדת:  $-3 < x < 0$  ,  $0 < x < 3$  .  
ו.  $d = 12$  ,  $y = 6$  ,  $y = -6$

(115) א.  $x \neq 0$  ג.  $\min(2, 8)$  ,  $\max(-2, -8)$  ד. עולה:  $x < -2$  ,  $x > 2$  יורדת:  $-2 < x < 0$  ,  $0 < x < 2$  .  
ו.  $d = 16$  ,  $y = 8$  ,  $y = -8$

(116) א.  $x \neq 0$  ב.  $(-2, 0)$  ג.  $\min(2, 8)$  ,  $\max(-2, 0)$

ד. עולה:  $x < -2$  ,  $x > 2$  יורדת:  $-2 < x < 0$  ,  $0 < x < 2$  . ו.  $d = 8$  ,  $y = 8$  ,  $y = 0$

(117) א.  $x \neq 0$  ב.  $\min(2, 9)$  ,  $\max(-2, -7)$  ד.  $d = 16$  ,  $y = 9$  ,  $y = -7$

(118) א.  $x \neq 0$  ג.  $\min\left(3, \frac{5}{3}\right)$  ,  $\max\left(-3, -\frac{19}{3}\right)$  ד. עולה:  $x < -3$  ,  $x > 3$  יורדת:  $-3 < x < 0$  ,  $0 < x < 3$

ו.  $d = 8$  ,  $y = \frac{5}{3}$  ,  $y = -\frac{19}{3}$

(119) א.  $x \neq 0$  ב.  $(-10, 0)$  ,  $(2, 0)$  ג.  $\max(5, 1.8)$  ד. עולה:  $0 < x < 5$  יורדת:  $x < 0$  ,  $x > 5$  .  
ו.  $d = 1.8$  ,  $y = 1.8$

(120) א. 3. ב.  $y = 3x - 1$

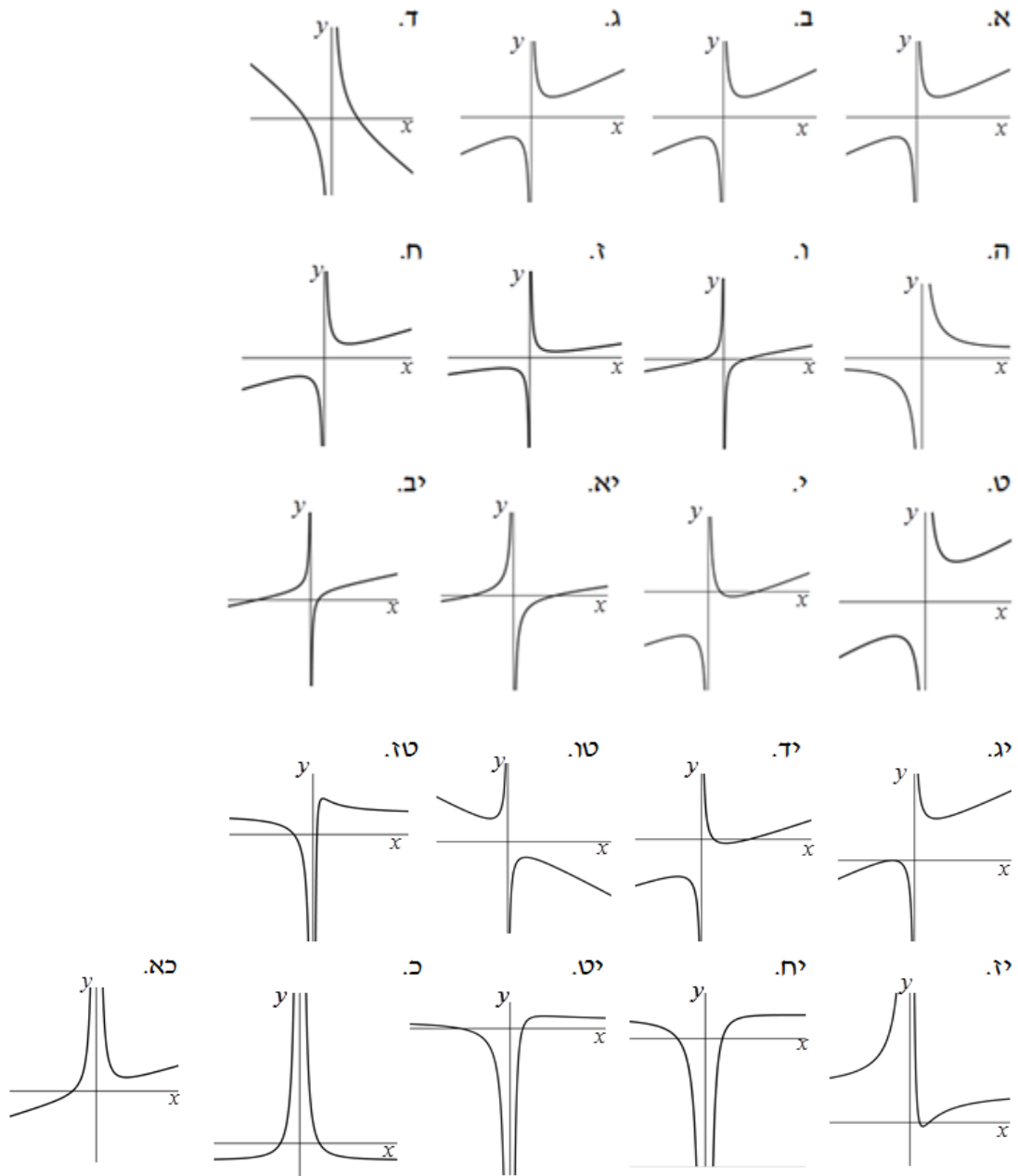
(121)  $P\left(\frac{2}{3}, \frac{8}{3}\right)$  (122) א. מקסימום:  $x = -5$  . מינימום:  $x = 5$  . (123)  $A = 16$  . (124)  $A = 3$

(125) א.  $a = 4$  , מינימום:  $(2, 4)$

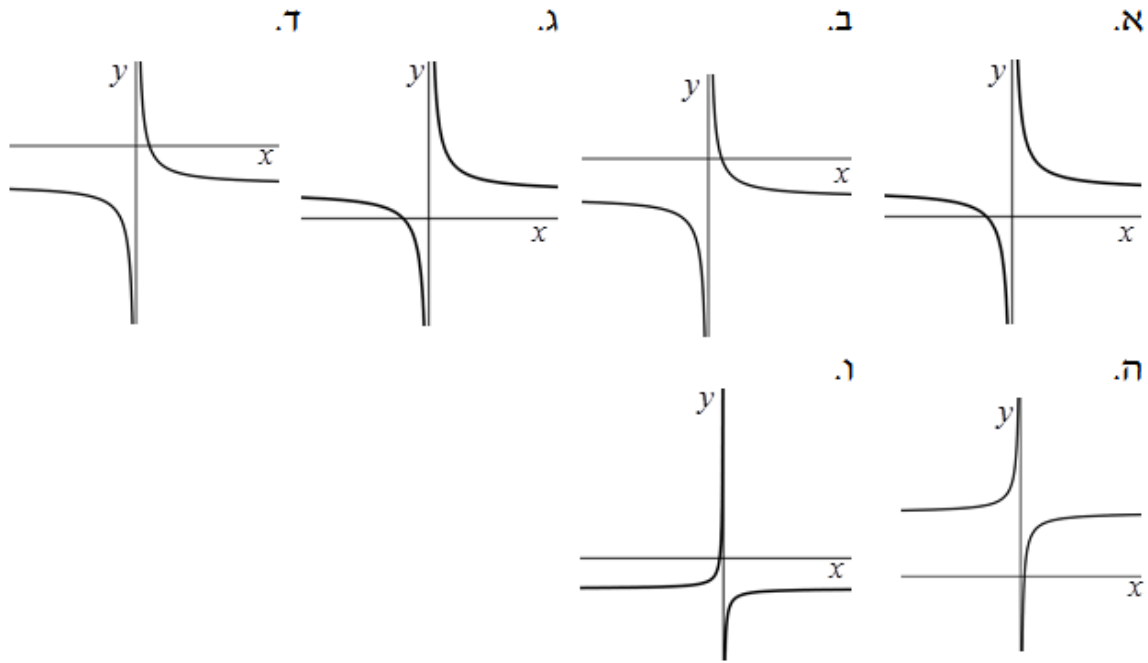
(126) א.  $\left(1\frac{1}{3}, 3\frac{1}{8}\right)$  ב.  $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$  ,  $(-2, 0)$  ג. עולה:  $0 < x < \frac{4}{3}$  יורדת:  $x < 0$  ,  $x > \frac{4}{3}$

סקיצות לשאלות:

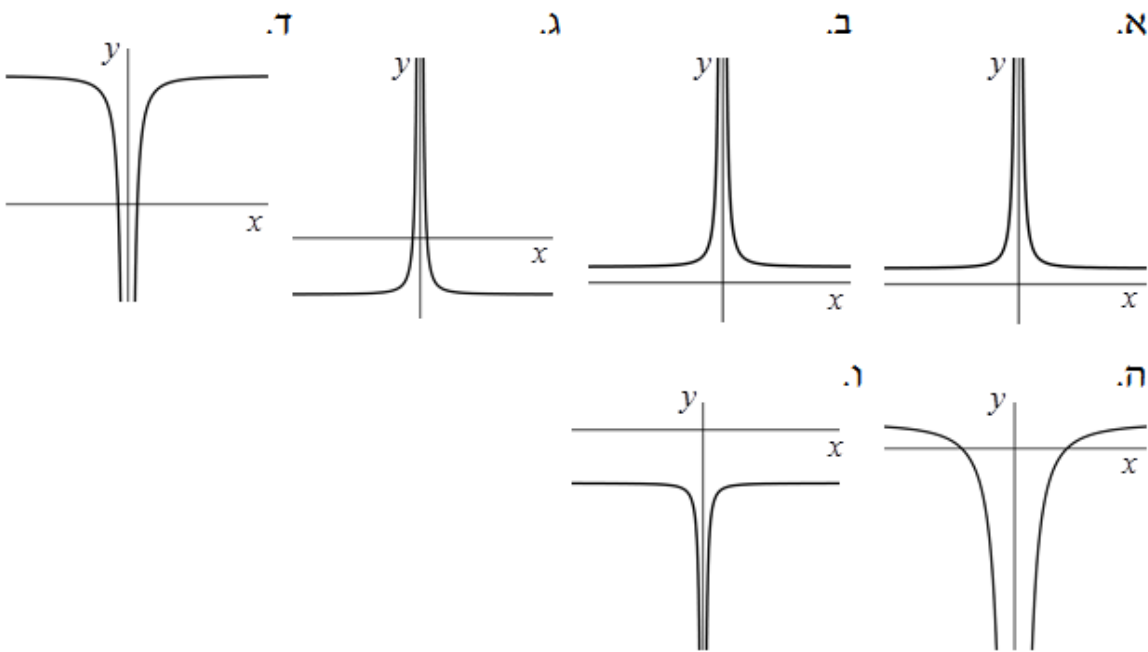
סקיצות לשאלה 97:



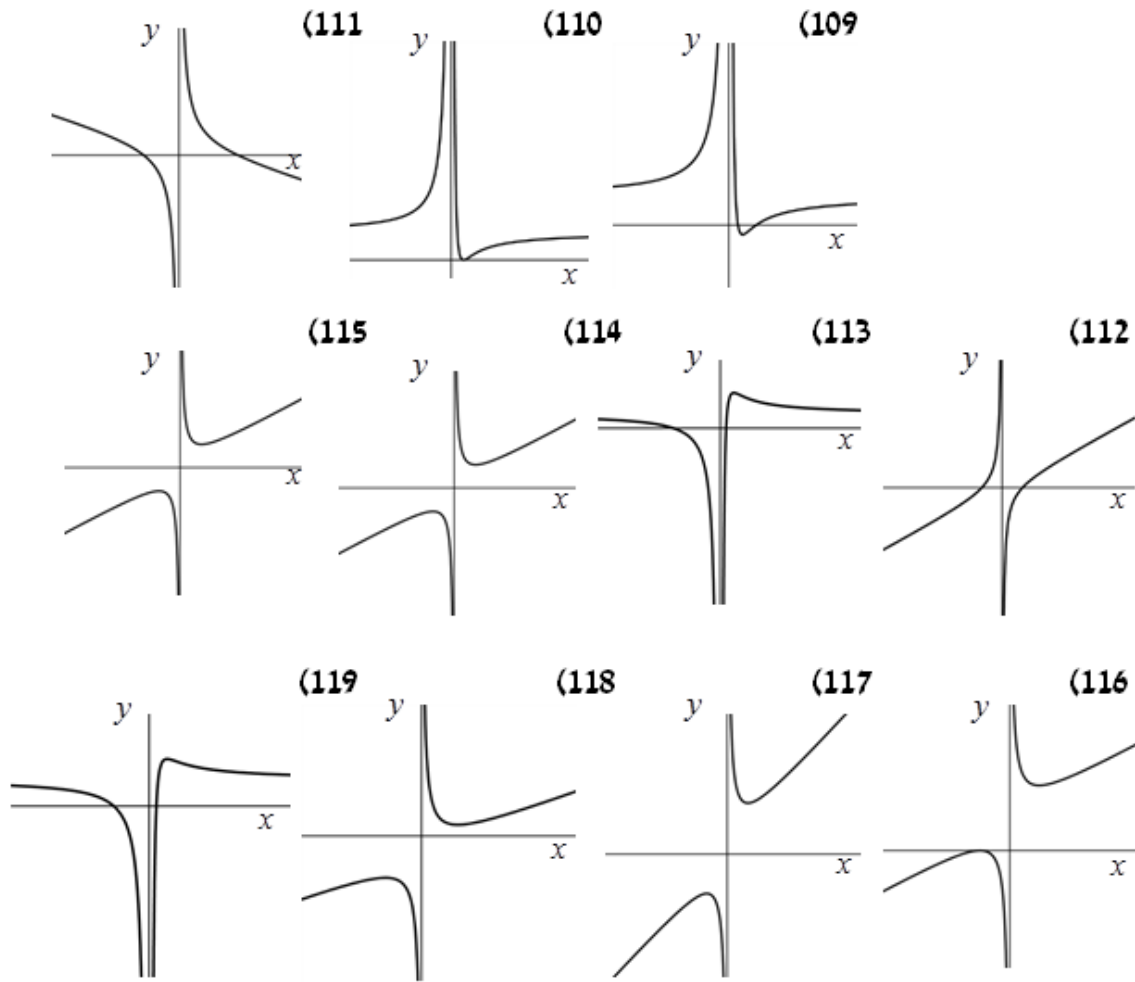
סקיצות לשאלה 98:



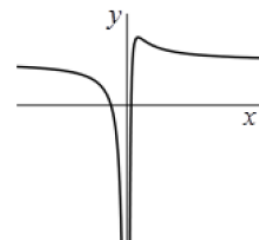
סקיצות לשאלה 99:



סקיצות לשאר שאלות החקירה:



סקיצה לשאלה 126:



## פרק 5 – חשבון דיפרנציאלי - פונקצית שורש:

- בסרטון זה מופיע הסבר כללי על פונקצית השורש ותבניתה.
- בסרטון זה מופיע תחום ההגדרה של פונקצית השורש.

### חישוב נגזרות:

(1) בסרטון זה מופיעים כללי הגזירה של פונקצית השורש.

גזור את הפונקציות הבאות:

א. $y = \sqrt{x}$	ב. $y = 5\sqrt{x}$	ג. $y = -3\sqrt{x}$
ד. $y = \frac{\sqrt{x}}{2}$	ה. $y = x - \sqrt{x}$	ו. $y = 8\sqrt{x} - \frac{8}{x}$
ז. $y = x\sqrt{x}$	ח. $y = 3x - 2\sqrt{x} - 1$	ט. $y = x^2 + \sqrt{x}$

### מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה:

(2) נתונה הפונקציה:  $y = 2\sqrt{x}$ .

מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 1$ .

(3) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 4x - \sqrt{x}$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .

ב. מצא את שיפוע הפונקציה בנקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$  שאינה בראשית.

(4) כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = x^2 + 4\sqrt{x} + 5$  בנקודה:  $(4, 29)$ .

(5) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3x^2 - 8\sqrt{x}$ . מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה

בנקודה שבה:  $x = 4$ .

(6) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x\sqrt{x} - 2\sqrt{x}$ . מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה

בנקודה שבה:  $x = 1$ .

(7) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{x} + \sqrt{x}$  בנקודה שבה:  $x = 1$ .

### מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע:

8 נתונה הפונקציה:  $y = 3\sqrt{x}$ .

א. מצא נקודה שבה שיפוע הפונקציה הוא  $\frac{3}{4}$ .

ב. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה באותה הנקודה.

9 מצא באיזו נקודה על גרף הפונקציה:  $y = 3x - 2\sqrt{x} - 5$  יש להעביר משיק המקביל לישר העובר דרך הנקודות:  $(-1, 10)$ ,  $(5, -2)$ .

10 מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 4x - 2\sqrt{x}$  המקביל לישר:  $y = 3x - \frac{1}{2}$  ואת נקודת החיתוך של המשיק עם ציר ה- $x$ .

11 מצא את הנקודות עבורן הנגזרת מתאפסת:

א.  $f(x) = x - 5\sqrt{x}$       ב.  $f(x) = 2x - 3\sqrt{x} + 6$

### פונקציות עם פרמטרים:

12 נתונה הפונקציה:  $y = a\sqrt{x} - 9x$  ( $a$  פרמטר) בתחום:  $x > 0$ .

המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 4$  מקביל לישר:  $y = 2x$ . מצא את  $a$ .

13 נתונה הפונקציה:  $y = x^3 + a\sqrt{x}$  ( $a$  פרמטר). שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 1$  הוא 5. מצא את ערך הפרמטר  $a$ .

14 נתונה הפונקציה:  $y = 2\sqrt{x} - \frac{A}{x}$  ( $A$  פרמטר). שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 1$  הוא 2. מצא את ערך הפרמטר  $A$ .

15 לפונקציה:  $y = 4x - 3a\sqrt{x} + 1$  ( $a$  פרמטר) יש נקודת קיצון כאשר:  $x = \frac{1}{4}$ . מצא את  $a$ .

א. מצא את  $a$ .

ב. קבע את סוג הקיצון.

ג. מהו הערך המינימלי של הפונקציה?

ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

### חקירת פונקצית שורש:

16) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$ .

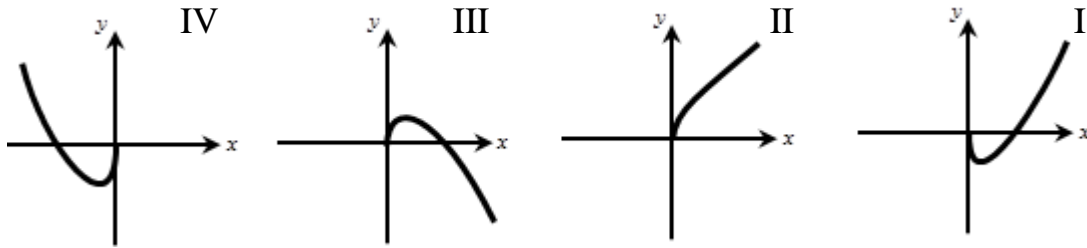
- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את הנקודה שבה הנגזרת מתאפסת וקבע את סוגה.
- ג. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ד. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. לאילו ערכים של  $k$  הישר  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה:
  1. בשתי נקודות שונות?
  2. בנקודה אחת בלבד?
  3. באף נקודה?

17) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x - 7\sqrt{x} - 4$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. הראה כי הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה:  $(16, 0)$ .
- ג. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .
- ד. מצא את הנקודה שבה הנגזרת מתאפסת וקבע את סוגה.
- ה. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ו. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ז. קבע לאילו ערכים של  $x$  הפונקציה שלילית.

18) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x - 16\sqrt{x}$ .

- א. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
(2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.  
(3) מצא את נקודת הקיצון המקומית של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ב. לפניך ארבעה גרפים: I, II, III, IV.  
איזה מבין הגרפים מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



ג. נתון הישר:  $y = k$ , (פרמטר)  $k$ . מצא עבור אילו ערכי  $k$  חותך הישר את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות.

**19** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 108\sqrt{x}$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ג. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ד. הראה כי הפונקציה עוברת בראשית הצירים.
- ה. נתון כי הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה:  $(22.67, 0)$ .  
היעזר בנתון זה ובסעיפים הקודמים וסרטט סקיצה של גרף הפונקציה.



## תירגול נוסף:

### חישוב נגזרות:

(20) גזור את הפונקציות הבאות:

א. $y = \sqrt{x}$	ב. $y = 2\sqrt{x}$	ג. $y = -3\sqrt{x}$
ד. $y = 17\sqrt{x}$	ה. $y = a\sqrt{x}$	ו. $y = 3a\sqrt{x}$
ז. $y = \frac{1}{2}\sqrt{x}$	ח. $y = \frac{\sqrt{x}}{3}$	ט. $y = -\frac{\sqrt{x}}{4}$
י. $y = 2x - \sqrt{x}$	יא. $y = x + \sqrt{x}$	יב. $y = 3\sqrt{x} - x$
יג. $y = 6\sqrt{x} + x$	יד. $y = 4\sqrt{x} - 3x$	טו. $y = 2ax + 5\sqrt{x}$
טז. $y = 8x - 3a\sqrt{x}$	יז. $y = 2\sqrt{x} - 3x - 1$	יח. $y = x + 5\sqrt{x} + 6$
יט. $y = 3x - 2\sqrt{x} - 1$	כ. $y = x^2 + \sqrt{x}$	כא. $y = 3x^2 + 2\sqrt{x}$
כב. $y = 16\sqrt{x} - x^2$	כג. $y = ax^2 - 8\sqrt{x}$	כד. $y = bx^2 + 7\sqrt{x}$
כה. $y = \frac{1}{x} + \sqrt{x}$	כו. $y = \sqrt{x} - \frac{3}{x}$	כז. $y = 4\sqrt{x} + \frac{4}{x}$

(21) גזור את הפונקציות הבאות:

א. $y = x\sqrt{x}$	ב. $y = 8x\sqrt{x}$	ג. $y = -5x\sqrt{x}$
ד. $y = 6 - x\sqrt{x}$	ה. $y = ax\sqrt{x} + 1$	ו. $y = 2bx\sqrt{x} + 6$
ז. $y = x + 2x\sqrt{x}$	ח. $y = x(4 + \sqrt{x})$	ט. $y = x(a - \sqrt{x})$
י. $y = 8x - 3a\sqrt{x}$	יא. $y = 2ax + 3\sqrt{x}$	יב. $y = a^2\sqrt{x} - ax$
יג. $y = x^2\sqrt{x}$	יד. $y = 6x^2\sqrt{x}$	טו. $y = ax^2\sqrt{x}$
טז. $y = x(3 - x\sqrt{x})$	יז. $y = 3x - 7x^2\sqrt{x}$	יח. $y = 14x + 2ax^2\sqrt{x}$

(22) פתור את המשוואות הבאות:

א. $\sqrt{x} = 1$	ב. $\sqrt{x} = 5$	ג. $\sqrt{x} = -3$
ד. $-\sqrt{x} = -6$	ה. $-\sqrt{x} = -8$	ו. $2\sqrt{x} = 1$
ז. $6\sqrt{x} = 5$	ח. $4\sqrt{x} - 2 = 0$	ט. $-\frac{1}{2}\sqrt{x} + 3 = 0$
י. $\frac{3}{4}\sqrt{x} + 5 = 0$	יא. $\frac{1}{4}\sqrt{x} - 2 = 0$	יב. $\frac{1}{4} - 4\sqrt{x} = 0$
יג. $\frac{1}{\sqrt{x}} = 2$	יד. $\frac{1}{\sqrt{x}} = 4$	טו. $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{3}$
טז. $-\frac{1}{\sqrt{x}} = -\frac{1}{5}$	יז. $\frac{5}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{3}$	יח. $\frac{8}{2\sqrt{x}} = 3$
יט. $\frac{6}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{5}$	כ. $\frac{13}{2\sqrt{x}} = -4$	כא. $-\frac{4}{2\sqrt{x}} = -2$

מציאת שיפוע ומשוואת משיק כאשר נתונה הנקודה:

(23) חשב את שיפוע הפונקציה:  $y = \sqrt{x} + 3$  בנקודות הבאות:

א.  $x = 1$     ב.  $x = 4$     ג.  $x = 9$     ד.  $x = \frac{1}{4}$     ה.  $x = -16$

(24) חשב את ערך הנגזרת של הפונקציה:  $y = x - 2\sqrt{x}$  בנקודות הבאות:

א.  $x = 1$     ב.  $x = 3$     ג.  $x = 25$     ד.  $x = \frac{1}{64}$     ה.  $x = -\frac{1}{2}$

(25) חשב את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה:  $y = x^2 + 5\sqrt{x} - 2$  בנקודות הבאות:

א.  $x = 25$     ב.  $x = 1$     ג.  $x = 4$     ד.  $x = \frac{1}{4}$     ה.  $x = \frac{1}{16}$

(26) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 6\sqrt{x} + 2x^2$

א. כתוב את  $f'(x)$ .

ב. חשב את:  $f'(1)$ ,  $f'(9)$ ,  $f'(5)$ ,  $f'\left(\frac{1}{4}\right)$ .

27) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3\sqrt{x} - x^2$ .

א. כתוב את  $f'(x)$ .

ב. חשב את:  $f'(9)$ ,  $f'\left(\frac{1}{9}\right)$ ,  $f'(3)$ ,  $f'\left(\frac{25}{16}\right)$ .

28) חשב את שיפוע הפונקציה בנקודות הבאות:

א.  $(4,8)$ ,  $f(x) = x + 2\sqrt{x}$       ב.  $(1,7)$ ,  $f(x) = 8x - \sqrt{x}$

ג.  $\left(\frac{1}{9}, \frac{16}{9}\right)$ ,  $f(x) = 4x + 4\sqrt{x}$       ד.  $\left(\frac{1}{25}, 0\right)$ ,  $f(x) = 25x - 5\sqrt{x}$

ה.  $(4,14)$ ,  $f(x) = x^2 - \sqrt{x}$       ו.  $(9,69)$ ,  $f(x) = x^2 - 4\sqrt{x}$

29) חשב את שיפוע הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$  וקבע אם היא עולה או יורדת בנקודות הבאות:

א.  $(1,1)$       ב.  $(4,0)$       ג.  $(9,-3)$       ד.  $\left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right)$       ה.  $\left(\frac{1}{9}, \frac{5}{9}\right)$

30) קבע האם הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$ ,  $x > 0$ , עולה או יורדת בנקודות הבאות:

א.  $x=7$       ב.  $x=1$       ג.  $x=\frac{1}{4}$       ד.  $x=4$       ה.  $x=\frac{1}{16}$

31) חשב את שיפוע הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 4\sqrt{x}$  וקבע אם היא עולה או יורדת בנקודות הבאות:

א.  $(1,-3)$       ב.  $(4,8)$       ג.  $(9,69)$       ד.  $\left(\frac{1}{4}, -\frac{31}{16}\right)$       ה.  $(25,605)$

32) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .

ב. מצא את שיפוע הפונקציה בנקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$  שאינה בראשית.

33) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x + 3\sqrt{x} - 2$ .

א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .

ב. מצא את שיפוע הפונקציה בנקודה שמצאת בסעיף הקודם.

34) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x - 2\sqrt{x} + 3$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .  
ב. מצא את שיפוע הפונקציה בנקודה שמצאת בסעיף הקודם.

35) כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצוינת לידה:

- א.  $(4,4)$ ,  $f(x) = 2\sqrt{x}$  .  
ב.  $(1,-6)$ ,  $f(x) = -6\sqrt{x}$  .  
ג.  $\left(\frac{1}{9}, \frac{4}{9}\right)$ ,  $f(x) = x + \sqrt{x}$  .  
ד.  $(25, -195)$ ,  $f(x) = \sqrt{x} - 8x$  .  
ה.  $(1,2)$ ,  $f(x) = x^2 + \sqrt{x}$  .  
ו.  $(16,64)$ ,  $f(x) = x\sqrt{x}$  .

36) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2x + \sqrt{x}$ .

- א. חשב את שיפוע הפונקציה בנקודה:  $(9,21)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה הנ"ל.

37) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$ .

- א. חשב את שיפוע הפונקציה בנקודה:  $\left(\frac{1}{9}, \frac{5}{9}\right)$ .  
ב. כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה הנ"ל.

38) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$ . כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$  שאינה בראשית.

39) נתונה הפונקציה:  $f(x) = \sqrt{x} - 5x$ . כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך שלה עם ציר ה- $x$  שאינה בראשית.

40) כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 2x - \sqrt{x} - 3$  בנקודה:  $(1,-2)$ .

41) כתוב את משוואות המשיקים לפונקציות בנקודות המצוינות לידך:

- א.  $x = 4$ ,  $f(x) = 5\sqrt{x}$  .  
ב.  $x = 1$ ,  $f(x) = -6\sqrt{x}$  .  
ג.  $x = 9$ ,  $f(x) = x + 2\sqrt{x}$  .  
ד.  $x = \frac{1}{25}$ ,  $f(x) = \sqrt{x} - 3x$  .  
ה.  $x = \frac{1}{4}$ ,  $f(x) = x^2 - 2\sqrt{x}$  .  
ו.  $x = 16$ ,  $f(x) = x - 3\sqrt{x} + 2$  .

**מציאת נקודה כאשר ידוע השיפוע:**

**(42)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x}$ . חשב את נקודות ההשקה כאשר השיפוע הוא:

א.  $m = 1$    ב.  $m = 2$    ג.  $m = 3$    ד.  $m = 8$    ה.  $m = \frac{1}{4}$    ו.  $m = -2$ .

**(43)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x + 3\sqrt{x}$ . חשב את נקודות ההשקה כאשר השיפוע הוא:

א.  $m = 1$    ב.  $m = 4$    ג.  $m = 1\frac{3}{4}$    ד.  $m = 1.5$    ה.  $m = -3$    ו.  $m = -10$ .

**(44)** לפניך מספר פונקציות. מצא את שיעורי הנקודה עבורן שיפוע המשיק הוא  $m$ :

א.  $m = 2$ ,  $f(x) = 4\sqrt{x}$    ב.  $m = -3$ ,  $f(x) = -12\sqrt{x}$

ג.  $m = 5$ ,  $f(x) = 10\sqrt{x}$    ד.  $m = 2$ ,  $f(x) = 3x + \sqrt{x}$

ה.  $m = -\frac{1}{2}$ ,  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$    ו.  $m = -\frac{1}{3}$ ,  $f(x) = 3\sqrt{x} - \frac{4}{3}x$

**(45)** מצא באיזו נקודה על גרף הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$  יש להעביר משיק

המקביל לישר:  $y = 2x + 1$ .

**(46)** מצא באיזו נקודה על גרף הפונקציה:  $f(x) = 3x - \sqrt{x}$  יש להעביר משיק המקביל

לישר:  $y = x - 8$ .

**(47)** מצא באיזו נקודה על גרף הפונקציה:  $y = 2x - 3\sqrt{x} + 1$  יש להעביר משיק המקביל

לישר העובר דרך הנקודות:  $(6, 6)$ ,  $(4, 10)$ .

**(48)** מצא את הנקודות עבורן ערך הנגזרת מתאפס:

א.  $f(x) = \sqrt{x} - x$    ב.  $f(x) = \sqrt{x} - 2x$

ג.  $f(x) = x - 3\sqrt{x}$    ד.  $f(x) = 4 - 3x + 2\sqrt{x}$

**(49)** מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = \sqrt{x} - x$  בעל שיפוע 2.

(50) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - 3x$  בעל שיפוע -2.

(51) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = x - 4\sqrt{x}$  בעל שיפוע 0.

(52) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = x + 3\sqrt{x}$  בעל שיפוע 4.

(53) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 6\sqrt{x} - 4x$  המקביל לישר:  $y = 2x - 15$ .

(54) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{3}\sqrt{x} - \frac{x}{6}$  המקביל לישר:  $y = \frac{1}{6}x$ .

(55) מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה:  $f(x) = 16x - 9\sqrt{x}$  המקביל לישר:  $y = 10x$ .

(56) מצא את משוואות המשיקים לגרפים של הפונקציה המקבילים לישר:  $y = 5$ :

א.  $f(x) = 6\sqrt{x} - x$       ב.  $f(x) = -12\sqrt{x} + 3x$

ג.  $f(x) = 4x - \sqrt{x}$       ד.  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{2} - x$

### מציאת נקודות קיצון:

(57) מצא את נקודות הקיצון המקומיות של הפונקציות הבאות וקבע את סוגן:

א.  $f(x) = 2x - \sqrt{x}$       ב.  $f(x) = 3x - \sqrt{x}$       ג.  $f(x) = 4x - \sqrt{x}$

ד.  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$       ה.  $f(x) = 4\sqrt{x} - 3x$       ו.  $f(x) = 8\sqrt{x} - 2x$

ז.  $f(x) = 2x - 3\sqrt{x} + 1$       ח.  $f(x) = x^2 - 4\sqrt{x}$       ט.  $f(x) = x^2 - 2\sqrt{x}$

י.  $f(x) = \frac{x}{6} - \frac{\sqrt{x}}{3}$       יא.  $f(x) = \frac{x+1}{2} - \sqrt{x}$       יב.  $f(x) = \frac{1-\sqrt{x}}{2} + \frac{x}{8}$

(58) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 4x - \sqrt{x}$  בתחום:  $x > 0$ .

- א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון של הפונקציה.  
ב. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

59 נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3\sqrt{x} - 2x + 1$  בתחום:  $x > 0$ .

- א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון של הפונקציה.  
ב. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

60 נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{x}{16} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}$  בתחום:  $x > 0$ .

- א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון של הפונקציה.  
ב. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

61 קבע האם הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$ ,  $x > 0$ , עולה או יורדת בנקודות הבאות:

- א.  $x = 7$     ב.  $x = 1$     ג.  $x = \frac{1}{4}$     ד.  $x = 4$     ה.  $x = \frac{1}{16}$

62 הראה כי הפונקציה:  $y = x + \sqrt{x}$  עולה לכל  $x > 0$ .

63 הראה כי הפונקציה:  $y = 4x + 3\sqrt{x}$  עולה לכל  $x > 0$ .

64 הראה כי הפונקציה:  $y = -x - 2\sqrt{x}$  יורדת לכל  $x > 0$ .

65 הראה כי הפונקציה:  $y = -4x - \frac{\sqrt{x}}{3}$  יורדת לכל  $x > 0$ .

66 מהו הערך המינימלי של הפונקציה:  $y = 4x - \frac{\sqrt{x}}{2}$  בתחום:  $x > 0$ ?

67 מצא את הערך המינימלי של הפונקציה:  $y = 4x - \sqrt{x}$  בתחום:  $x > 0$ .

68 מצא את הערך המקסימלי של הפונקציה:  $y = \sqrt{x} - 3x$  בתחום:  $x > 0$ .

69 מצא את הערך המקסימלי של הפונקציה:  $y = 2\sqrt{x} - \frac{x+4}{2}$  בתחום:  $x > 0$ .

**פונקציות עם פרמטרים:**

- (70) נתונה הפונקציה:  $y = ax + \sqrt{x}$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ידוע כי שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 4$  הוא 2. מצא את  $a$ .
- (71) נתונה הפונקציה:  $y = 2a\sqrt{x} - x$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ידוע כי שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 9$  הוא -3. מצא את  $a$ .
- (72) נתונה הפונקציה:  $y = 2\sqrt{x} - 3ax$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ידוע כי שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = \frac{1}{25}$  הוא 2. מצא את  $a$ .
- (73) נתונה הפונקציה:  $y = ax + (a+1)\sqrt{x}$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ידוע כי שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = 1$  הוא 6.5. מצא את  $a$ .
- (74) נתונה הפונקציה:  $y = ax + 2\sqrt{x} - 1$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ערך הנגזרת בנקודה שבה:  $x = 16$  הוא 0.75. מצא את  $a$ .
- (75) נתונה הפונקציה:  $y = 2x + a\sqrt{x} + 2$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ערך הנגזרת בנקודה שבה:  $x = 16$  הוא 0.75.  
א. מצא את  $a$ .  
ב. מצא נקודה שבה שיפוע המשיק לגרף הפונקציה הוא 1.
- (76) נתונה הפונקציה:  $y = 4a\sqrt{x} - 2x - 3$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ערך הנגזרת בנקודה שבה:  $x = 6.25$  הוא 0.4.  
א. מצא את  $a$ .  
ב. מצא נקודה שבה שיפוע המשיק לגרף הפונקציה הוא -1.
- (77) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2a\sqrt{x} + x$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ידוע כי הנגזרת מקיימת:  $f'(4) = 2$ . מצא את  $a$ .
- (78) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3ax - 2\sqrt{x}$  (פרמטר  $a$ ) בתחום:  $x > 0$ .  
ידוע כי הנגזרת מקיימת:  $f'(1) = a$ . מצא את  $a$ .



**(79)** נתונה הפונקציה:  $y = \frac{\sqrt{x}}{a} + x$  (פרמטר) בתחום:  $x > 0$ .

ידוע כי הנגזרת מקיימת:  $f'(1) = 5$ .

א. מצא את  $a$ .

ב. מצא נקודה שבה שיפוע המשיק לגרף הפונקציה הוא 9.

ג. כתוב את משוואת משיק העובר דרך הנקודה שמצאת בסעיף הקודם.

ד. מצא את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים.

**(80)** נתונה הפונקציה:  $y = a^2\sqrt{x} + 8x$  (פרמטר חיובי) בתחום:  $x > 0$ .

ידוע כי הנגזרת מקיימת:  $f'(1) = 16$ .

א. מצא את  $a$ .

ב. מצא נקודה שבה שיפוע המשיק לגרף הפונקציה הוא 12.

ג. כתוב את משוואת משיק העובר דרך הנקודה שמצאת בסעיף הקודם.

ד. מצא את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים.

**(81)** נתונה הפונקציה:  $y = 2ax - \sqrt{x}$  (פרמטר חיובי) בתחום:  $x > 0$ .

המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x = \frac{1}{9}$  מקביל לישר:  $y = 3 - 2x$ . מצא את  $a$ .

**(82)** לפונקציה:  $y = a\sqrt{x} + 5x$  (פרמטר) יש נקודת קיצון כאשר:  $x = \frac{1}{25}$ . מצא את  $a$ .

**חקירת פונקצית שורש:**

**83** כתוב את תחום ההגדרה של הפונקציה הבאות:

ג.  $f(x) = -3\sqrt{x}$

ב.  $f(x) = 4\sqrt{x}$

א.  $f(x) = \sqrt{x}$

ו.  $f(x) = \frac{\sqrt{x}+4}{3}$

ה.  $f(x) = \frac{1-\sqrt{x}}{3}$

ד.  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{2}$

ט.  $f(x) = -3x - \sqrt{x}$

ח.  $f(x) = 4x + \sqrt{x}$

ז.  $f(x) = x - \sqrt{x}$

יב.  $f(x) = 6\sqrt{x} + 8x$

יא.  $f(x) = 4\sqrt{x} + 2x$

י.  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$

טו.  $f(x) = x\sqrt{x} - 4$

יד.  $f(x) = 2\sqrt{x} - 3x^2$

יג.  $f(x) = x^2 - 4\sqrt{x}$

יח.  $f(x) = \frac{2}{x} - \frac{\sqrt{x}}{2}$

יז.  $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{x}$

טז.  $f(x) = 2x\sqrt{x} - 3x$

**84** נתונה הפונקציה:  $y = 2\sqrt{x} - x$  בתחום:  $x > 0$ .

הראה כי הנקודות הבאות נמצאות על גרף הפונקציה:

א. (1,1)    ב. (4,0)    ג. (9,-3)    ד. (25,-15)    ה.  $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$

**85** נתונה הפונקציה:  $y = x^2 - 4\sqrt{x}$  בתחום:  $x > 0$ .

הראה כי הנקודות הבאות נמצאות על גרף הפונקציה:

א. (1,-3)    ב. (4,8)    ג. (9,69)    ד. (25,605)    ה.  $(\frac{1}{4}, -\frac{31}{16})$

**86** כתוב את נקודות הקיצון (כולל נקודות הקצה) של הפונקציות הבאות וקבע את סוגן:

ג.  $f(x) = 4x + \sqrt{x}$

ב.  $f(x) = 2x - \sqrt{x}$

א.  $f(x) = x - \sqrt{x}$

ו.  $f(x) = 5\sqrt{x} - 2x$

ה.  $f(x) = 4\sqrt{x} - x$

ד.  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$

ט.  $f(x) = 5x - 4\sqrt{x} - 1$

ח.  $f(x) = 3x - \sqrt{x} + 1$

ז.  $f(x) = x - 2\sqrt{x} - 3$

יב.  $f(x) = 4x - \frac{\sqrt{x}-1}{2}$

יא.  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{3} - 1 + 2x$

י.  $f(x) = \frac{x+1}{2} - \sqrt{x}$

טו.  $f(x) = x^2 - \sqrt{x}$

יד.  $f(x) = x^2 - 108\sqrt{x}$

יג.  $f(x) = x^2 - 4\sqrt{x}$

**87** חקור את הפונקציות הבאות לפי הסעיפים הבאים :

1. מציאת תחום הגדרה.
2. מציאת נקודות חיתוך עם הצירים (במידה ויש).
3. מציאת נקודות קיצון מקומיות וקצה, וקביעת סוג הקיצון.
4. כתיבת תחומי עלייה וירידה.
5. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.

$$f(x) = \frac{\sqrt{x}}{2} \quad \text{ג.} \quad f(x) = -4\sqrt{x} \quad \text{ב.} \quad f(x) = \sqrt{x} \quad \text{א.}$$

$$f(x) = 2\sqrt{x} - x \quad \text{ו.} \quad f(x) = 2x - \sqrt{x} \quad \text{ה.} \quad f(x) = x - \sqrt{x} \quad \text{ד.}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x}}{2} + x \quad \text{ט.} \quad f(x) = 4\sqrt{x} + x \quad \text{ח.} \quad f(x) = 3\sqrt{x} - 2x \quad \text{ז.}$$

$$f(x) = x^2 - 4\sqrt{x} \quad \text{יב.} \quad f(x) = \frac{x - 3\sqrt{x}}{2} \quad \text{יא.} \quad f(x) = \frac{x}{3} - \sqrt{x} \quad \text{י.}$$

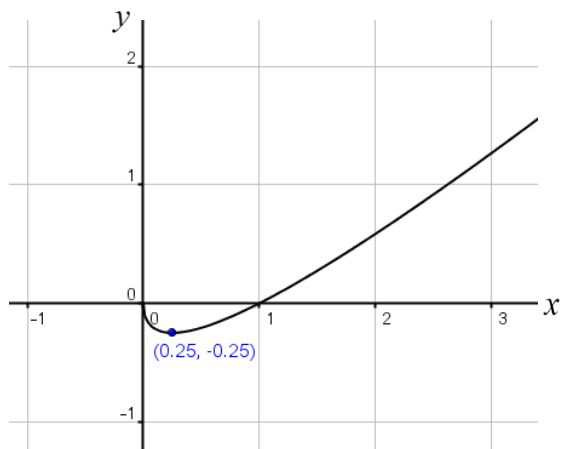
**88** נתונה הפונקציה :  $f(x) = 4\sqrt{x} - x$

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את הנקודה שבה הנגזרת מתאפסת וקבע את סוגה.
- ג. הראה כי הפונקציה עוברת דרך הנקודות :  $(0,0)$  ,  $(16,0)$ .
- ד. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ה. רשום את התחום שבו הפונקציה שלילית.

**89** נתונה הפונקציה :  $f(x) = x - 2\sqrt{x}$

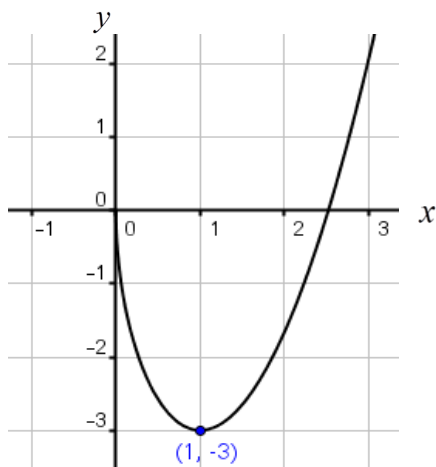
- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את הנקודה שבה הנגזרת מתאפסת וקבע את סוגה.
- ג. הראה כי הפונקציה עוברת דרך הנקודות :  $(0,0)$  ,  $(4,0)$ .
- ד. סרטוט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ה. רשום את התחום שבו הפונקציה חיובית.

90 נתונה הפונקציה:  $f(x) = x - \sqrt{x}$ . להלן סקיצה של גרף הפונקציה:



- א. בכמה נקודות חותך הישר:  $y = 1$  את גרף הפונקציה?
- ב. כמה פעמים חותך ציר ה- $x$  (הישר  $y = 0$ ) את גרף הפונקציה?
- ג. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -0.25$  את גרף הפונקציה?
- ד. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -1$  את גרף הפונקציה?
- ה. על סמך הסעיפים הקודמים, לאילו ערכים של  $k$  הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות? , בנקודה אחת? ובאף נקודה?

91 נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 4\sqrt{x}$ . להלן סקיצה של גרף הפונקציה:



- א. בכמה נקודות חותך הישר:  $y = 1$  את גרף הפונקציה?
- ב. כמה פעמים חותך ציר ה- $x$  (הישר  $y = 0$ ) את גרף הפונקציה?

- ג. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -0.25$  את גרף הפונקציה?
- ד. כמה פעמים חותך הישר:  $y = -3$  את גרף הפונקציה?
- ה. האם ניתן לומר כי הישר  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות לכל ערך חיובי של  $k$ ? נמק.
- ו. האם ישנם ערכי  $k$  שליליים עבורם יחתוך הישר  $y = k$  את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות? נמק.
- ז. מצא ערך של  $k$  עבורו יחתוך הישר  $y = k$  את גרף הפונקציה בנקודה אחת בלבד.
- ח. על סמך הסעיפים הקודמים, לאילו ערכים של  $k$  הישר:  $y = k$  יחתוך את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות? , בנקודה אחת? ובאף נקודה?

**(92)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3x - 2\sqrt{x} - 1$ .

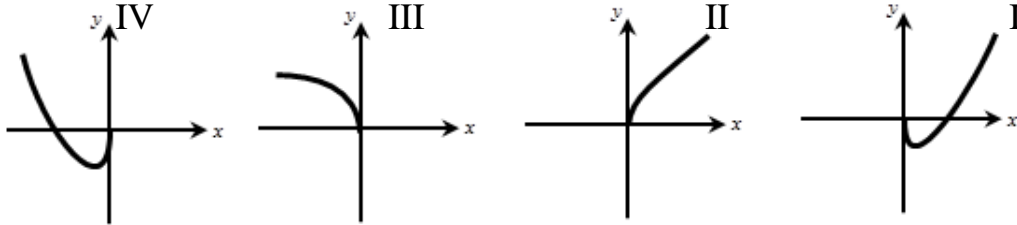
- ידוע כי הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה:  $(1,0)$ .
- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .
- ג. מצא את הנקודה שבה הנגזרת מתאפסת וקבע את סוגה.
- ד. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ו. קבע לאילו ערכים של  $x$  הפונקציה חיובית.
- ז. לאילו ערכים של  $k$  הישר  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה:
1. בשתי נקודות שונות?
  2. בנקודה אחת בלבד?
  3. באף נקודה?

**(93)** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 4x + 3\sqrt{x} + 1$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .
- ג. הראה כי הפונקציה עולה לכל  $x$  בתחום הגדרתה.
- ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ה. היעזר בסקיצה והסבר מדוע הישר:  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה בנקודה אחת לכל:  $k > 1$ .

94) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 2\sqrt{x} + x$ .

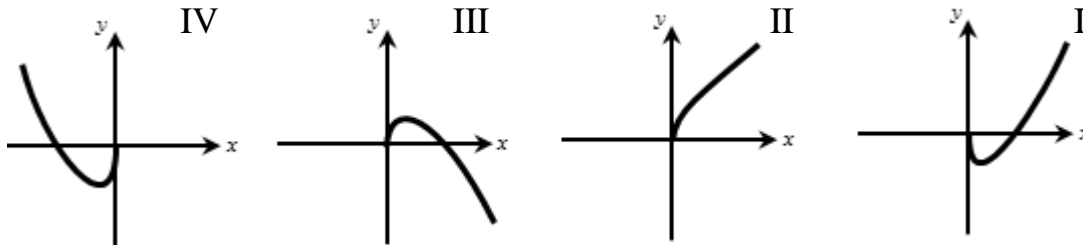
- א. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 (2) הראה כי הפונקציה עולה לכל  $x$  בתחום הגדרתה.  
 ב. לפיך ארבעה גרפים: I, II, III, IV.  
 איזה מבין הגרפים מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



- ג. נתון הישר:  $y = k$ , (  $k$  פרמטר). מצא עבור אילו ערכי  $k$  חותך הישר את גרף הפונקציה בנקודה אחת בלבד.

95) נתונה הפונקציה:  $f(x) = 3\sqrt{x} - x$ .

- א. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?  
 (2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.  
 (3) מצא את נקודת הקיצון המקומית של הפונקציה וקבע את סוגה.  
 ב. לפיך ארבעה גרפים: I, II, III, IV.  
 איזה מבין הגרפים מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



- ג. נתון הישר:  $y = k$ , (  $k$  פרמטר). מצא עבור אילו ערכי  $k$  חותך הישר את גרף הפונקציה בשתי נקודות שונות.

96) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 256\sqrt{x}$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.  
 ב. מצא את נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה וקבע את סוגה.  
 ג. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.  
 ד. הראה כי הפונקציה עוברת בראשית הצירים.  
 ה. נתון כי הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה:  $(40.31, 0)$ .  
 היעזר בנתון זה ובסעיפים הקודמים וסרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך – פונקצית שורש :

97) נתונה הפונקציה :  $g(x) = x\sqrt{x} - 2\sqrt{x}$  .

- א. חשב את שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה (4,4) .  
ב. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה זו .

98) נתונה הפונקציה :  $f(x) = 3x^2 - 8\sqrt{x}$  .

- מעבירים ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה :  $x = 4$  .  
א. מצא את שיפוע המשיק .  
ב. מצא את משוואת המשיק .

99) נתונה הפונקציה :  $f(x) = \frac{1}{x} + \sqrt{x}$  .

- מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה :  $x = 1$  .

100) נתונה הפונקציה :  $y = 3\sqrt{x}$  ,  $(x > 0)$  .

- א. (1) מצא באיזו נקודה שיפוע הגרף של הפונקציה הוא 0.5 .  
(2) מעבירים משיק לגרף הפונקציה בנקודה שמצאת בסעיף א' (1) .  
מצא את משוואת המשיק .  
ב. מעבירים משיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה :  $x = 4$  .  
(1) מצא את שיפוע המשיק .  
(2) מצא את משוואת המשיק .

101) חקור את הפונקציה :  $y = \sqrt{x} - x$  לפי הסעיפים האלה :

- א. תחום הגדרה .  
ב. נקודות קיצון .  
ג. תחומי עלייה וירידה .  
ד. חיתוך עם הצירים .  
ה. סקיצה של גרף הפונקציה .

## תשובות סופיות:

(1) א.  $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$  ב.  $y' = \frac{5}{2\sqrt{x}}$  ג.  $y' = -\frac{3}{2\sqrt{x}}$  ד.  $y' = \frac{1}{4\sqrt{x}}$  ה.  $y' = 1 - \frac{1}{2\sqrt{x}}$

ו.  $y' = 2x + \frac{1}{2\sqrt{x}}$  ז.  $y' = \frac{4}{\sqrt{x}} + \frac{8}{x^2}$  ח.  $y' = 3 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  ט.  $y' = \frac{3}{2}\sqrt{x}$

(2) א.  $y = x + 1$  ב.  $(0,0)$  ג.  $\left(\frac{1}{16}, 0\right)$  ד.  $y = 9x - 7$  ה.  $y = 22x - 56$

(3) א.  $y = \frac{1}{2}x - 1\frac{1}{2}$  ב.  $y = -\frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$  ג.  $(4,6)$  ד.  $y = \frac{3}{4}x + 3$

(4) א.  $\left(\frac{1}{25}, -5\frac{7}{25}\right)$  ב.  $\left(\frac{1}{3}, 0\right)$  ג.  $y = 3x - 1$  ד.  $\left(6\frac{1}{4}, -6\frac{1}{4}\right)$  ה.  $\left(\frac{9}{16}, 4\frac{7}{8}\right)$

(5) א.  $a = 44$  ב.  $a = 4$  ג.  $A = 1$  ד.  $a = \frac{4}{3}$  ה. מנימוס. ו. ג. 0.

ד. עולה:  $x > \frac{1}{4}$  יורדת:  $0 < x < \frac{1}{4}$ .

(6) א.  $x \geq 0$  ב.  $\max(1,1)$  ג. עולה:  $0 < x < 1$  יורדת:  $x > 1$  ד.  $(0,0)$

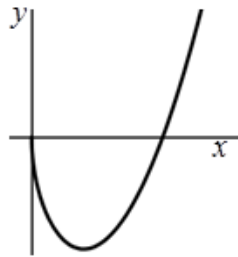
ו. שתי נקודות:  $0 \leq k < 1$  נקודה אחת:  $k = 1, k < 0$  אף נקודה:  $k > 1$ .

(7) א.  $x \geq 0$  ג.  $(0, -4)$  ד.  $\min\left(\frac{49}{16}, -10\frac{1}{8}\right)$  ה. עולה:  $x > \frac{49}{16}$  יורדת:  $0 < x < \frac{49}{16}$  ו.  $0 < x < 16$ .

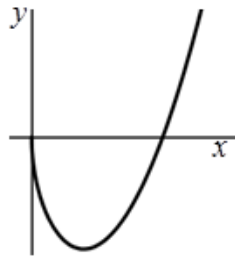
(8) א. (1)  $x \geq 0$  (2)  $(256, 0)$  (3)  $(0, 0)$  ב. I. ג.  $-64 < k \leq 0$ .

(9) א.  $x \geq 0$  ב.  $\min(9, -243)$  ג. עולה:  $x > 9$  יורדת:  $0 < x < 9$ .

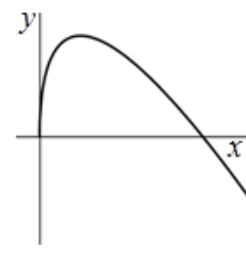
סקיצה לשאלה 19:



סקיצה לשאלה 17:



סקיצה לשאלה 16:





$$\begin{aligned}
& y' = \frac{a}{2\sqrt{x}} \text{ .ה } y' = \frac{17}{2\sqrt{x}} \text{ .ט } y' = -\frac{3}{2\sqrt{x}} \text{ .ג } y' = \frac{1}{\sqrt{x}} \text{ .ב } y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \text{ .א (20)} \\
& y' = 2 - \frac{1}{2\sqrt{x}} \text{ .ד } y' = -\frac{1}{8\sqrt{x}} \text{ .ז } y' = \frac{1}{6\sqrt{x}} \text{ .ח } y' = \frac{1}{4\sqrt{x}} \text{ .ו } y' = \frac{3a}{2\sqrt{x}} \text{ .א } \\
& y' = \frac{2}{\sqrt{x}} - 3 \text{ .ז } y' = \frac{3}{\sqrt{x}} + 1 \text{ .ג } y' = \frac{3}{2\sqrt{x}} - 1 \text{ .ב } y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 1 \text{ .א} \\
& y' = \frac{5}{2\sqrt{x}} + 1 \text{ .ח } y' = \frac{1}{\sqrt{x}} - 3 \text{ .ז } y' = 8 - \frac{3a}{2\sqrt{x}} \text{ .ז } y' = 2a + \frac{5}{2\sqrt{x}} \text{ .ט} \\
& y' = \frac{8}{\sqrt{x}} - 2x \text{ .ב } y' = 6x + \frac{1}{\sqrt{x}} \text{ .א } y' = 2x + \frac{1}{2\sqrt{x}} \text{ .ג } y' = 3 - \frac{1}{\sqrt{x}} \text{ .ט} \\
& y' = \frac{x\sqrt{x} + 6}{2x^2} \text{ .ז } y' = \frac{x\sqrt{x} - 2}{2x^2} \text{ .ח } y' = 2bx + \frac{7}{2\sqrt{x}} \text{ .ז } y' = 2ax - \frac{4}{\sqrt{x}} \text{ .ג} \\
& \text{ .ז } y' = \frac{2(x\sqrt{x} - 2)}{x^2} \text{ .ז}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& y' = \frac{3a\sqrt{x}}{2} \text{ .ה } y' = -\frac{3\sqrt{x}}{2} \text{ .ז } y' = -\frac{15\sqrt{x}}{2} \text{ .ג } y' = 12\sqrt{x} \text{ .ב } y' = \frac{3\sqrt{x}}{2} \text{ .א (21)} \\
& y' = a - \frac{3\sqrt{x}}{2} \text{ .ז } y' = \frac{3\sqrt{x}}{2} + 4 \text{ .ח } y' = 3\sqrt{x} + 1 \text{ .ו } y' = 3b\sqrt{x} \text{ .א} \\
& y' = 15x\sqrt{x} \text{ .ז } y' = \frac{5x\sqrt{x}}{2} \text{ .ג } y' = \frac{a^2}{2\sqrt{x}} - a \text{ .ב } y' = 2a + \frac{3}{2\sqrt{x}} \text{ .א } y' = 8 - \frac{3a}{2\sqrt{x}} \text{ .ד} \\
& \text{ .ז } y' = 14 + 5ax\sqrt{x} \text{ .ח } y' = 3 - \frac{35x\sqrt{x}}{2} \text{ .ז } y' = 3 - \frac{5x\sqrt{x}}{2} \text{ .ט } y' = \frac{5ax\sqrt{x}}{2} \text{ .ט} \\
& \text{ .א } x = \frac{1}{4} \text{ .ח } x = \frac{25}{36} \text{ .ז } x = \frac{1}{4} \text{ .ו } x = 64 \text{ .ה } x = 36 \text{ .ד } \phi \text{ .ג } x = 25 \text{ .ב } x = 1 \text{ .א (22)} \\
& \text{ .ט } x = 9 \text{ .ז } \frac{1}{16} \text{ .ז } x = \frac{1}{4} \text{ .ג } x = \frac{1}{256} \text{ .ב } x = 64 \text{ .א } \phi \text{ .ד } x = 36 \text{ .ט} \\
& \text{ .ט } x = 1 \text{ .א } \phi \text{ .ז } x = 225 \text{ .ט } x = \frac{16}{9} \text{ .ח } x = 56.25 \text{ .ז } x = 25 \text{ .ז}
\end{aligned}$$

$$\text{ .א } \frac{1}{2} \text{ .ב } \frac{1}{4} \text{ .ג } \frac{1}{6} \text{ .ד } \phi \text{ .ה } \phi \text{ .ז } \frac{4}{5} \text{ .ז } \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ .ב } 0 \text{ .א (24)} \text{ .ה } \phi \text{ .ז } \frac{1}{6} \text{ .ג } \frac{1}{4} \text{ .ב } \frac{1}{2} \text{ .א (23)}$$

$$\text{ .א } \frac{1}{2} \text{ .ב } 4.5 \text{ .ג } 9.25 \text{ .ד } 5.5 \text{ .ה } 10.125 \text{ .ז} \text{ (25)}$$

$$\text{ .א } f'(x) = \frac{3}{\sqrt{x}} + 4x \text{ .ב } f'\left(\frac{1}{4}\right) = 7 \text{ .ג } f'(1) = 7, f'(9) = 37, f'(5) = 21.34 \text{ .א (26)}$$

$$\text{ .א } f'(x) = \frac{3}{2\sqrt{x}} - 2x \text{ .ב } f'\left(\frac{25}{16}\right) = -\frac{77}{40}, f'(3) = -6 + \frac{\sqrt{3}}{2}, f'\left(\frac{1}{9}\right) = \frac{77}{18}, f'(9) = -\frac{35}{2} \text{ .א (27)}$$

$$(28) \text{ א. } 1\frac{1}{2} \text{ ב. } 7\frac{1}{2} \text{ ג. } 10 \text{ ד. } 12\frac{1}{2} \text{ ה. } 7\frac{3}{4} \text{ ו. } 17\frac{1}{3}$$

$$(29) \text{ א. } 0, \text{ אינה עולה או יורדת. ב. } -\frac{1}{2}, \text{ יורדת. ג. } -\frac{2}{3}, \text{ יורדת. ד. } 1, \text{ עולה. ה. } 2, \text{ עולה.}$$

$$(30) \text{ א. } -1 + \frac{1}{\sqrt{7}}, \text{ יורדת. ב. } 0, \text{ אינה עולה או יורדת. ג. } 1, \text{ עולה. ד. } -\frac{1}{2}, \text{ יורדת. ה. } 3, \text{ עולה.}$$

$$(31) \text{ א. } 0, \text{ אינה עולה או יורדת. ב. } 7, \text{ עולה. ג. } 17\frac{1}{3}, \text{ עולה. ד. } -3\frac{1}{2}, \text{ יורדת. ה. } 49\frac{3}{5}, \text{ עולה.}$$

$$(32) \text{ א. } (4,0), (0,0) \text{ ב. } -\frac{1}{2} \text{ (33) א. } (0,-2) \text{ ב. אין פתרון. (34) א. } (0,3) \text{ ב. אין פתרון.}$$

$$(35) \text{ א. } f'(4) = \frac{1}{2}x + 2 \text{ ב. } f'(1) = -3x - 3 \text{ ג. } f'\left(\frac{1}{9}\right) = 2\frac{1}{2}x + \frac{1}{6}$$

$$\text{ד. } f'(25) = -7\frac{9}{10}x + 2\frac{1}{2} \text{ ה. } f'(1) = 2\frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \text{ ו. } f'(16) = 6x - 32$$

$$(36) \text{ א. } 2\frac{1}{6} \text{ ב. } f'(9) = 2\frac{1}{6}x + 1\frac{1}{2} \text{ (37) א. } 2 \text{ ב. } f'\left(\frac{1}{9}\right) = 2x + \frac{1}{3} \text{ (38) } y = -\frac{1}{2}x + 2$$

$$(39) \text{ } y = -2\frac{1}{2}x + \frac{1}{10} \text{ (40) } y = 1.5x - 3.5$$

$$(41) \text{ א. } y = 1\frac{1}{4}x + 5 \text{ ב. } y = -3x - 3 \text{ ג. } y = 1\frac{1}{3}x + 3 \text{ ד. } y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{10} \text{ ה. } y = -1\frac{1}{2}x - \frac{9}{16} \text{ ו. } y = \frac{5}{8}x - 4$$

$$(42) \text{ א. } (1,2) \text{ ב. } \left(\frac{1}{4}, 1\right) \text{ ג. } \left(\frac{1}{9}, \frac{2}{3}\right) \text{ ד. } \left(\frac{1}{64}, \frac{1}{4}\right) \text{ ה. } (16,8) \text{ ו. אין פתרון.}$$

$$(43) \text{ א. אין. ב. } \left(\frac{1}{4}, 1.75\right) \text{ ג. } (4,10) \text{ ד. } (9,18) \text{ ה. אין. ו. אין.}$$

$$(44) \text{ א. } (1,4) \text{ ב. } (4,-24) \text{ ג. } (1,10) \text{ ד. אין. ה. } (4,0) \text{ ו. } (2.25, 1.5)$$

$$(45) \left(\frac{1}{9}, \frac{5}{9}\right) \text{ (46) } \left(\frac{1}{16}, -\frac{1}{16}\right) \text{ (47) } \left(\frac{9}{64}, \frac{5}{32}\right) \text{ (48) א. } \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right) \text{ ב. } \left(\frac{1}{16}, \frac{1}{8}\right) \text{ ג. } \left(2\frac{1}{4}, -2\frac{1}{4}\right) \text{ ד. } \left(\frac{1}{9}, 4\frac{1}{3}\right)$$

$$(49) \text{ } y = 2x + \frac{1}{12} \text{ (50) } y = -2x + 1 \text{ (51) } y = -4 \text{ (52) } y = 4x + 0.75 \text{ (53) } y = 2x + 1.5$$

$$(54) \text{ } y = \frac{1}{6}x + \frac{1}{12} \text{ (55) } y = 10x - 3\frac{3}{8} \text{ (56) א. } y = 9 \text{ ב. } y = -12 \text{ ג. } y = -\frac{1}{16} \text{ ד. } y = \frac{1}{16}$$

$$(57) \text{ א. } \min\left(\frac{1}{16}, -\frac{1}{8}\right) \text{ ב. } \min\left(\frac{1}{36}, -\frac{1}{12}\right) \text{ ג. } \min\left(\frac{1}{64}, -\frac{1}{16}\right) \text{ ד. } \max(1,1) \text{ ה. } \max\left(\frac{4}{9}, \frac{4}{3}\right)$$

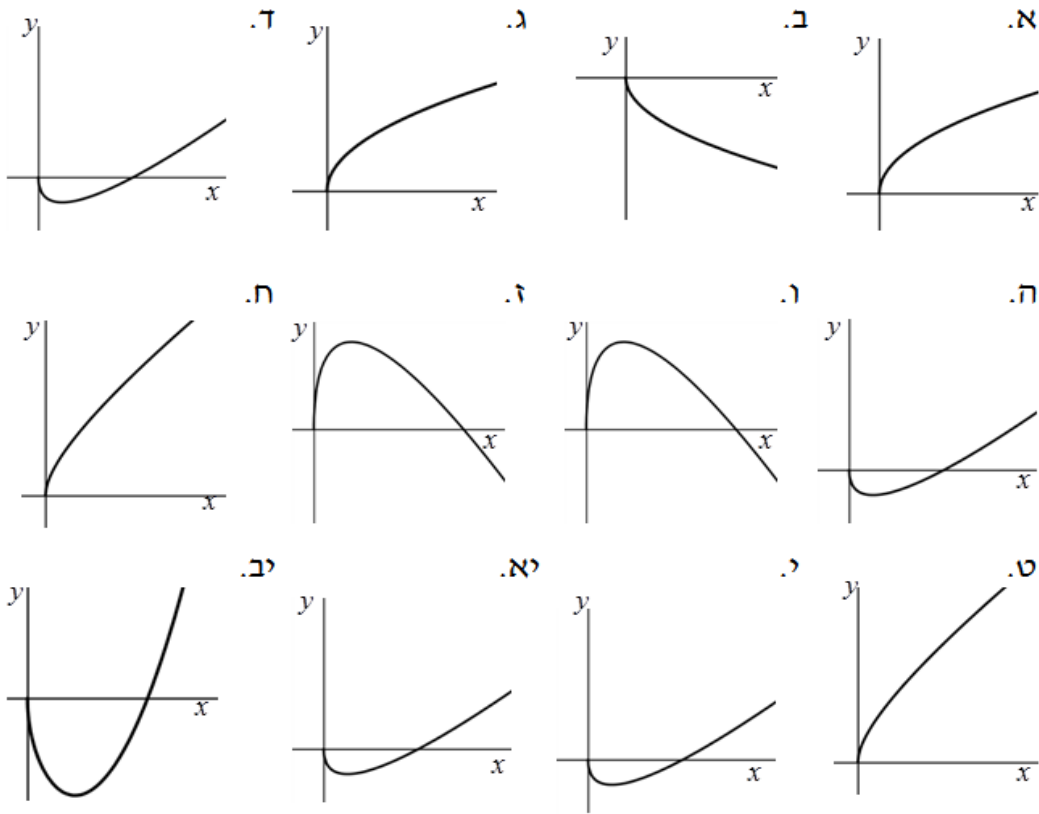
$$\text{ו. } \max(4,8) \text{ ז. } \max\left(\frac{9}{16}, -\frac{1}{8}\right) \text{ ח. } \min(1,-3) \text{ ט. } \min\left(\frac{1}{\sqrt[3]{4}}, -1.19\right) \text{ י. } \min\left(1, -\frac{1}{6}\right)$$

$$\text{יא. } \min(1,0) \text{ יב. } \min(4,0) \text{ (58) א. } x = \frac{1}{64} \text{ ב. עולה: } x > \frac{1}{64} \text{ יורדת: } 0 < x < \frac{1}{64}$$

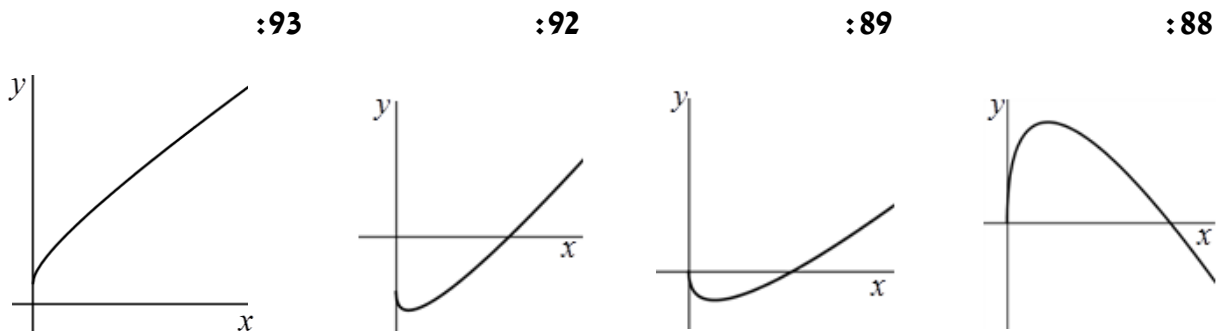
- (59) א.  $x = \frac{9}{16}$  ב. עולה:  $0 < x < \frac{9}{16}$  יורדת:  $x > \frac{9}{16}$ .
- (60) א.  $x = 16$  ב. עולה:  $x > 16$  יורדת:  $0 < x < 16$ .
- (61) א. יורדת. ב. אינה עולה ואינה יורדת. ג. עולה. ד. יורדת. ה. עולה.
- (66)  $-\frac{1}{64}$  (67)  $-\frac{1}{16}$  (68)  $\frac{1}{12}$  (69) 4. (70)  $a = 1\frac{3}{4}$  (71)  $a = -6$  (72)  $a = 1$  (73)  $a = 4$ .
- (74)  $a = \frac{1}{2}$  (75) א.  $a = -10$  ב.  $(25, 2)$  (76) א.  $a = 3$  ב.  $(36, -3)$  (77)  $a = 2$  (78)  $a = \frac{1}{2}$ .
- (79) א.  $a = \frac{1}{8}$  ב.  $\left(\frac{1}{4}, 4\frac{1}{4}\right)$  ג.  $y = 9x + 2$  ד.  $(0, 2)$ ,  $\left(-\frac{2}{9}, 0\right)$ .
- (80) א.  $a = 4$  ב.  $(4, 64)$  ג.  $y = 12x + 16$  ד.  $(0, 16)$ ,  $\left(\frac{4}{3}, 0\right)$  (81)  $a = -\frac{1}{4}$  (82)  $a = -2$ .
- (83) לכל הסעיפים תחום ההגדרה:  $x \geq 0$ , למעט סעיפים יז' ויח' שבהם:  $x > 0$ .
- (86) א.  $\max(0, 0)$ ,  $\min\left(\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}\right)$  קצה. ב.  $\max(0, 0)$ ,  $\min\left(\frac{1}{16}, -\frac{1}{8}\right)$  קצה. ג.  $\min(0, 0)$  קצה. ד.  $\min(0, 0)$ ,  $\max(1, 1)$  קצה. ה.  $\min(0, 0)$ ,  $\max(4, 4)$  קצה. ו.  $\min(0, 0)$ ,  $\max\left(\frac{25}{16}, 3\frac{1}{8}\right)$  קצה. ז.  $\min(1, -4)$ ,  $\max(0, -3)$  קצה. ח.  $\max(0, 1)$ ,  $\min\left(\frac{1}{36}, \frac{11}{12}\right)$  קצה. ט.  $\max(0, -1)$ ,  $\min\left(\frac{4}{25}, -\frac{9}{5}\right)$  קצה. י.  $\max\left(0, \frac{1}{2}\right)$ ,  $\min(1, 0)$  קצה. יא.  $\min(0, -1)$  קצה. יב.  $\max\left(0, \frac{1}{2}\right)$ ,  $\min\left(\frac{1}{256}, \frac{31}{64}\right)$  קצה. יג.  $\max(0, 0)$ ,  $\min(1, -3)$  קצה. יד.  $\max(0, 0)$ ,  $\min(9, -243)$  קצה. טו.  $\max(0, 0)$ ,  $\min(0.396, -0.47)$  קצה.
- (87) א. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0, 0)$  3.  $\min(0, 0)$  קצה. 4. עולה לכל  $x \geq 0$ . ב. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0, 0)$  3.  $\max(0, 0)$  קצה. 4. יורדת לכל  $x \geq 0$ . ג. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0, 0)$  3.  $\min(0, 0)$  קצה. 4. עולה לכל  $x \geq 0$ . ד. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0, 0)$ ,  $(1, 0)$  3.  $\max(0, 0)$ ,  $\min\left(\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}\right)$  קצה. 4. עולה:  $x > \frac{1}{4}$  יורדת:  $0 < x < \frac{1}{4}$ .
- ה. 1.  $x \geq 0$  2.  $\left(\frac{1}{4}, 0\right)$ ,  $(0, 0)$  3.  $\max(0, 0)$ ,  $\min\left(\frac{1}{16}, -\frac{1}{8}\right)$  קצה.

4. עולה:  $x > \frac{1}{16}$  יורדת:  $0 < x < \frac{1}{16}$ .
- ו. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0)$ ,  $(4,0)$  3.  $\min(0,0)$ ,  $\max(1,1)$  קצה. 4. עולה:  $0 < x < 1$  יורדת:  $x > 1$ .
- ז. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0)$ ,  $(2.25,0)$  3.  $\min(0,0)$ ,  $\max\left(\frac{9}{16}, \frac{9}{8}\right)$  קצה. 4. עולה:  $0 < x < \frac{9}{16}$  יורדת:  $x > \frac{9}{16}$ .
- ח. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0)$  3.  $\min(0,0)$  קצה. 4. עולה לכל  $x \geq 0$ .
- ט. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0)$  3.  $\min(0,0)$  קצה. 4. עולה לכל  $x \geq 0$ .
- י. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0)$ ,  $(9,0)$  3.  $\min\left(2.25, -\frac{3}{4}\right)$ ,  $\max(0,0)$  קצה. 4. עולה:  $x > 2.25$  יורדת:  $0 < x < 2.25$ .
- יא. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0)$ ,  $(9,0)$  3.  $\min\left(2.25, -\frac{9}{8}\right)$ ,  $\max(0,0)$  קצה. 4. עולה:  $x > 2.25$  יורדת:  $0 < x < 2.25$ .
- יב. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0)$ ,  $(2.52,0)$  3.  $\min(1,-3)$ ,  $\max(0,0)$  קצה. 4. עולה:  $x > 1$  יורדת:  $0 < x < 1$ .
- (88)** א.  $x \geq 0$  ב.  $\max(4,4)$  ה.  $x > 16$  **(89)** א.  $x \geq 0$  ב.  $\min(1,-1)$  ה.  $x > 4$ .
- (90)** א. 1. ב. 2. ג. 1. ד. 0. ה. 2 נקודות:  $-0.25 < k \leq 0$  נקודת אחת:  $k > 0$ ,  $k = -0.25$  אף נקודה:  $k < -0.25$ .
- (91)** א. 1. ב. 2. ג. 2. ד. 1. ה. לא. ו.  $-3 < k \leq 0$  ז.  $k = -3$  או:  $k > 0$ . ח. 2 נקודות:  $-3 < k \leq 0$  נקודת אחת:  $k = -3$ ,  $k > 0$  אף נקודה:  $k < -3$ .
- (92)** א.  $x \geq 0$  ב.  $(0,-1)$  ג.  $\min\left(\frac{1}{9}, -\frac{4}{3}\right)$  ד. עולה:  $x > \frac{1}{9}$  יורדת:  $0 < x < \frac{1}{9}$  ו.  $x > 1$  ז. שתי נקודות:  $-\frac{4}{3} \leq k \leq -1$  נקודה אחת:  $k = -\frac{4}{3}$ ,  $k > -1$  אף נקודה:  $k < -\frac{4}{3}$ .
- (93)** א.  $x \geq 0$  ב.  $(0,1)$  **(94)** א.  $x \geq 0$  (1) ב. II ג.  $x \geq 0$ .
- (95)** א.  $x \geq 0$  (1)  $(9,0)$  (2)  $(0,0)$  (3)  $\max(2.25, 2.25)$  ב. III ג.  $0 \leq k < 2.25$ .
- (96)** א.  $x \geq 0$  ב.  $\min(16, -768)$  ג. עולה:  $x > 16$  יורדת:  $0 < x < 16$ .
- (97)** א. 2.5 ב.  $y = 2.5x - 6$  **(98)** א. 22 ב.  $y = 22x - 56$  **(99)**  $y = -0.5x + 2.5$
- (100)** א. (1)  $x = 9$  (2)  $y = 0.5x + 4.5$  ב. (1) 0.75 (2)  $y = 0.75x + 3$ .
- (101)** א.  $x \geq 0$  ב.  $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$  ג. עולה:  $0 < x < \frac{1}{4}$  יורדת:  $x > \frac{1}{4}$  ד.  $(0,0)$ ,  $(1,0)$ .

סקיצות לשאלה 87 סעיף 5:



סקיצות לשאלות חקירה:



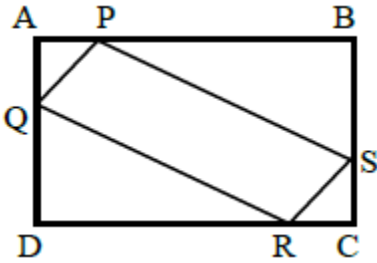
## פרק 6 – בעיות מילוליות של ערך קיצון:

### בעיות קיצון עם מספרים:

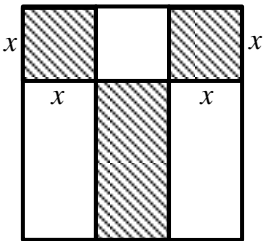
- (1) ההפרש בין שני מספרים (לאו דווקא חיוביים) הוא 16. מה צריכים להיות שני המספרים כדי שמכפלת האחד בשני תהיה מינימלית?
- (2) סכום שני מספרים חיוביים 24. מה צריכים להיות המספרים כדי שמכפלת האחד בחזקה השלישית של השני תהיה מקסימלית?
- (3) מצא שני מספרים חיוביים שסכומם 4 וסכום ריבועיהם הוא מינימלי.
- (4) סכום שלושה מספרים חיוביים 72. המספר השני גדול פי 2 מהראשון. מה צריכים להיות המספרים כדי שמכפלתם תהיה מקסימלית?

### בעיות קיצון בהנדסת המישור:

- (5) במשולש ישר זווית סכום אורכי הניצבים 12 ס"מ. מה צריך להיות אורך כל ניצב, כדי שטח המשולש יהיה מקסימלי?
- (6) מבין כל המשולשים ישרי-הזווית ששטחם 32 סמ"ר, מצא את אורכי הניצבים של המשולש שסכום ניצביו מינימלי.

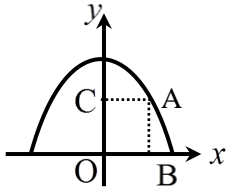


- (7) נתון מלבן ABCD שממדיו 5 ס"מ ו-10 ס"מ. על צלעות המלבן מקסים קטעים שווים:  $AP = AQ = CS = CR = x$ . מה צריך להיות  $x$  כדי ששטח המקבילית PQRS יהיה מקסימלי?

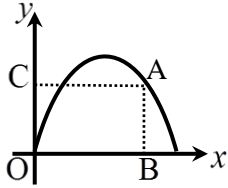


- (8) מידותיו של חלון מלבני הן 8 מטר על 6 מטר. השטחים הצבעוניים בציור מייצגים זכוכית צבעונית שמחירה 60 ₪ למ"ר. מה צריך להיות ערכו של  $x$  כדי שהמחיר של הזכוכית הצבעונית יהיה מינימלי?
- (9) מבין כל המשולשים שווי-השוקיים ששטחם 50 סמ"ר, מצא את אורך הבסיס של המשולש שבו סכום אורכי הבסיס והגובה לבסיס הוא מינימלי.

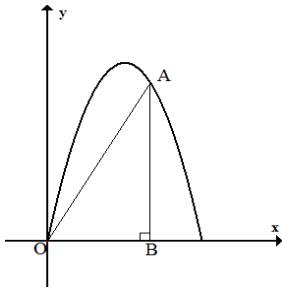
**בעיות קיצון בפונקציות וגרפים:**



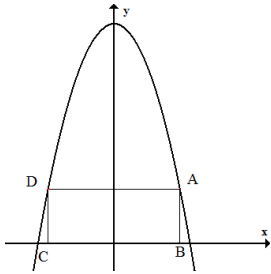
10) על הפרבולה  $y = -x^2 + 12$  בוחרים נקודה A ברביע הראשון. מנקודה A מורידים אנכים לצירים, כך שנוצר מלבן ABCO. מה צריכים להיות שיעורי נקודה A כדי ששטח המלבן יהיה מקסימלי?



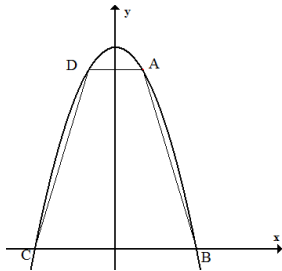
11) נתונה הפונקציה  $y = -x^2 + 4x$ . מנקודה A מורידים אנכים לצירים, כך שנוצר מלבן ABCO. מה צריכים להיות שיעורי נקודה A כדי שהיקף המלבן יהיה מקסימלי?



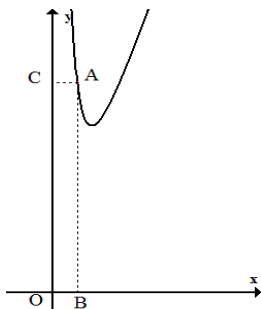
12) נתונה הפרבולה  $y = -2x^2 + 6x$ . בין הפרבולה לציר x חסמו משולש ישר-זווית. מה צריכים להיות שיעורי נקודה A כדי ששטח המשולש יהיה מקסימלי? מצא את שטח זה.



13) בפרבולה  $y = 12 - x^2$  חוסמים מלבן ABCD. מה צריכים להיות שיעורי נקודה A כדי ששטח המלבן יהיה מקסימלי?

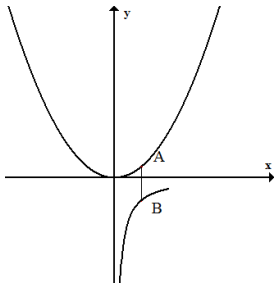


14) בין גרף הפרבולה  $y = 9 - x^2$  וציר ה-x חסמו טרפז ABCD. מצא מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A כדי ששטח הטרפז יהיה מקסימלי? מצא את שטח הטרפז.



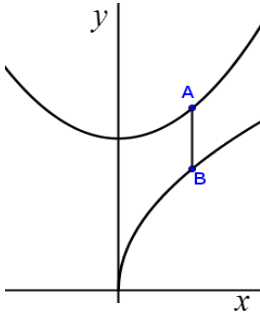
15) נתונה הפונקציה  $y = 4x + \frac{1}{x^2}$ .

מצא על גרף הפונקציה נקודה A עבורה שטח המלבן ABOC יהיה מינימלי.



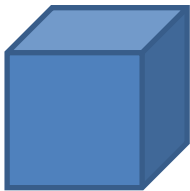
16) נתונות שתי פונקציות:  $y = \frac{1}{2}x^2$  ו-  $y = -\frac{1}{x}$ .

מצא את שיעורי הנקודות A ו-B עבורן אורך הקטע AB (המקביל לציר y) מינימלי.



17) נתונות שתי הפונקציות:  $y = 4\sqrt{x}$ ,  $y = x^2 + 5$ .

- התאם לכל גרף את הפונקציה המתאימה.
- מה צריכים להיות שיעורי הנקודות A ו-B כדי שאורך הקטע AB (המקביל לציר ה-y) יהיה מינימלי.
- חשב את אורך הקטע AB המינימלי.



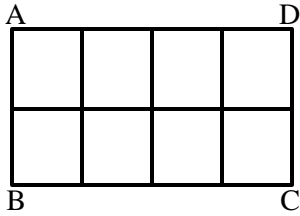
**בעיות קיצון בהנדסת המרחב:**

- 18) נתונה תיבה שבסיסה ריבוע ושטח פניה (בלי המכסה) הוא 75 סמ"ר. מצא את אורך צלע הבסיס של התיבה שנפחה מקסימלי.



## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

- 19) הסכום של שני מספרים חיוביים הוא 24. מה צריכים להיות שני המספרים כדי שמכפלת אחד מהן בריבוע של האחר תהיה מקסימלית?
- 20) ההפרש בין שני מספרים (לאו דווקא חיוביים) הוא 16. מה צריכים להיות שני המספרים כדי שמכפלת האחד באחר תהיה מינימלית?
- 21) מהי התוצאה הקטנה ביותר שאפשר לקבל אם מחברים למספר את ריבועו?
- 22) מהי התוצאה הגדולה ביותר שאפשר לקבל אם מחסרים ממספר את ריבועו?
- 23) מהי התוצאה הקטנה ביותר שאפשר לקבל מחיבור של מספר חיובי עם ההופכי שלו?
- 24) הסכום של שני מספרים הוא 24. מה צריכים להיות שני המספרים כדי שמכפלת אחד מהם בחזקה השלישית של האחר תהיה מקסימלית?
- 25) נתונים שלושה מספרים חיוביים שסכומם 72. המספר השני גדול פי 2 מהראשון. מה צריכים להיות שלושת המספרים כדי שמכפלתם תהיה מקסימלית?
- 26) מבין כל המספרים  $x$  ו- $y$  המקיימים:  $x + 2y = 60$ , מצא את שני המספרים שמכפלתם מקסימלית.
- 27) מבין כל המספרים  $x$  ו- $y$  המקיימים:  $x + 2y = 100$ , מצא את שני המספרים שסכום ריבועיהם מינימלי.
- 28) מבין כל המספרים החיוביים  $x$  ו- $y$  המקיימים:  $x \cdot y = 50$ , מצא את שני המספרים שעבורם הסכום  $x + 2y$  הוא מינימלי.
- 29) במשולש ישר-זווית סכום אורכי הניצבים הוא 12 ס"מ. מה צריך להיות אורך כל ניצב כדי ששטח המשולש יהיה מקסימלי?
- 30) מבין כל המלבנים שהיקפם 40 ס"מ מצא את צלעות המלבן ששטחו מקסימלי. מהו השטח המקסימלי?

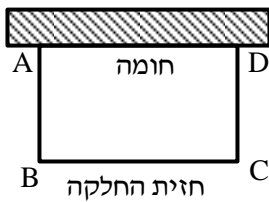


31) בית מלאכה מייצר רשתות ממוטות ברזל. למסגרת החיצונית של הרשת יש צורת מלבן ABCD, ששטחו 15 מ"ר. הרשת מורכבת מ-5 מוטות באורך AB ומשלושה מוטות באורך BC (ראה איור). מה צריכים להיות ממדי המלבן ABCD כדי שסכום אורכי מוטות הברזל שמהם עשויה הרשת יהיה מינימלי?

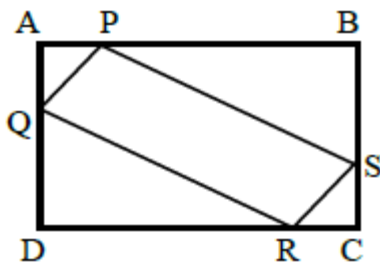
32) מבין כל המלבנים ששטחם 64 סמ"ר, מצא את צלעות המלבן שהיקפו מינימלי. מהו ההיקף המינימלי?

33) מבין כל המשולשים ישרי-הזווית ששטחם 32 סמ"ר, מצא את אורכי הניצבים של המשולש שסכום ניצביו מינימלי. מהו הסכום המינימלי?

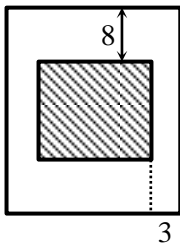
34) מבין כל המשולשים שווי-השוקיים ששטחם 50 סמ"ר, מצא את אורך הבסיס של המשולש שבו סכום האורכים של הבסיס ושל הגובה לבסיס הוא מינימלי. מהו הסכום המינימלי?



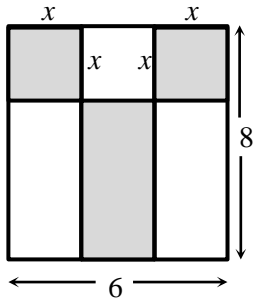
35) חלקת אדמה מלבנית ABCD ששטחה 4500 מ"ר, סמוכה בצידה האחד לחומה (ראה איור). מגדרים את חזית החלקה, BC, ואת צידיה, AB ו-CD. מחיר התקנת מטר גדר בחזית החלקה (הקטע BC) הוא 16 ₪ למטר, ומחיר התקנת מטר גדר בצדדים (הקטעים AB ו-CD) הוא 10 ₪ למטר. מה צריך להיות אורך חזית חלקה ומה צריכים להיות הצדדים כדי שמחיר התקנת הגדר יהיה מינימלי?



36) נתון מלבן ABCD שממדיו 5 ס"מ ו-10 ס"מ.  $(AD = BC = 5 \text{ ס"מ}, AB = CD = 10 \text{ ס"מ})$ . על צלעות המלבן מקצים קטעים:  $AP = AQ = CS = CR = x$ . מה צריך להיות ערכו של  $x$  כדי ששטח המקבילית PQRS יהיה מקסימלי?



37) בחוברת פרסום למוצרי התעשייה הישראלית, שטח כל עמוד הוא 600 סמ"ר. רוחב השוליים בראש העמוד ובתחתיתו הוא 8 ס"מ, ורוחב השוליים בצדדים הוא 3 ס"מ. מצא מה צריך להיות האורך והרוחב של כל עמוד כדי שהשטח המיועד לדפוס יהיה מקסימלי (מקווקו בציור).

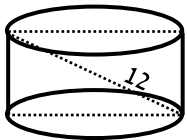


38) באולם יש חלון מלבני גדול, שמידותיו הם 8 מטרים ו-6 מטרים. רוצים להרכיב בחלון זכוכית משני סוגים: בשטחים האפורים שבציור זכוכית צבעונית שמחירה 60 ₪ למ"ר, ובשטחים הלבנים שבציור זכוכית שקופה שמחירה 20 ₪ למ"ר.

- א. מה צריך להיות גודלו של  $x$  (ראה ציור), כדי שהמחיר הכולל של הזכוכית בחלון יהיה מינימלי?  
 ב. מהו המחיר הכולל המינימלי שיש לשלם עבור הזכוכית בחלון?

39) נתון מיכל גלילי פתוח מלמעלה שקיבולו 64 מ"ק. המיכל עשוי כולו מפח.

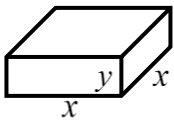
הראה כי שטח הפח הוא מינימלי, כאשר רדיוס הבסיס הוא  $\frac{4}{\sqrt[3]{\pi}}$  מטר.



\*הערה: שאלה זו אינה בחומר הלימוד:

40) אלכסון החתך הציורי של גליל ישר הוא 12 ס"מ (ראה איור). מצא מה צריכים להיות גובה הגליל ורדיוס בסיסו כדי שנפחו יהיה מקסימלי.

41) יש להכין מחוט תיל "שלד" (מסגרת) של תיבה, שבסיסה ריבוע ונפחה 1000 סמ"ק. מהו האורך המינימלי של החוט שנחוץ ליצירת התיבה?



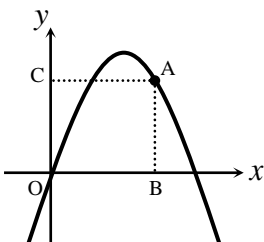
42) בונים תיבה שגובהה  $y$  ס"מ, ובסיסה ריבוע שאורך צלעו  $x$  ס"מ (ראה איור), כך שההיקף של כל אחת מהדפנות הצדדיות שווה ל-12 ס"מ. מה צריך להיות אורך צלע הבסיס כדי שנפח התיבה יהיה מקסימלי?

43) יש לבנות תיבה פתוחה מלמעלה, שבסיסה ריבוע ושטח פניה 75 סמ"ר (במקרה זה שטח הפנים מורכב מבסיס אחד ומארבע פאות צדדיות). מכל התיבות שאפשר לבנות, מצא את ממדי התיבה (צלע הבסיס וגובה) שנפחה מקסימלי.

44) יש לבנות תיבה שבסיסה ריבוע ונפחה 81 דצמ"ק. מחיר החומר לבניית בסיסי התיבה הוא 30 ₪ לדצמ"ר. מחיר החומר לבניית הפאות הצדדיות הוא 10 ₪ לדצמ"ר.

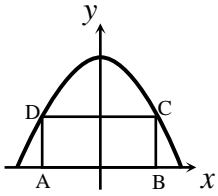
- א. מה צריכים להיות ממדי התיבה כדי שמחיר בנייתה יהיה הנמוך ביותר?  
 ב. מה צריכים להיות ממדי תיבה פתוחה (בלי בסיס עליון) כדי שמחיר בנייתה יהיה הנמוך ביותר?

45) מנקודה A, הנמצאת על גרף הפונקציה:  $y = -x^2 + 5x$ , מורידים אנכים לצירים, כך

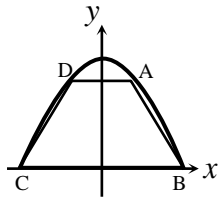


שנוצר מלבן ABOC (ראה ציור).

- א. מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A כדי שהיקף המלבן יהיה מקסימלי?  
 ב. מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A כדי שהיקף המלבן יהיה מינימלי?



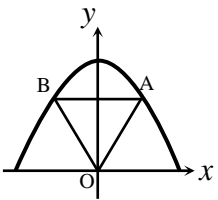
**(46) בפרבולה:  $y = 9 - x^2$  חוסמים מלבן ABCD כך שהצלע AB מונחת על ציר ה- $x$  (ראה ציור). מה צריך להיות אורך הצלע CD כדי ששטח המלבן יהיה מקסימלי?**



**(47) טרפז ABCD חסום בין גרף הפרבולה:  $y = 9 - x^2$  לבין ציר ה- $x$ .**

א. מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A (A ברביע הראשון) כדי ששטח הטרפז ABCD יהיה מקסימלי?

ב. חשב את השטח המקסימלי של טרפז ABCD.



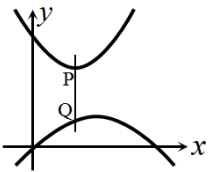
**(48) נתונה הפרבולה:  $y = -x^2 + 12$ . ישר המקביל לציר ה- $x$  חותך את הפרבולה בנקודות A ו-B (ראה ציור).**

מחברים את הנקודות A ו-B עם ראשית הצירים, O.

א. מה צריך להיות אורך הקטע AB כדי

ששטח המשולש AOB יהיה מקסימלי?

ב. מהו השטח המקסימלי של משולש AOB?

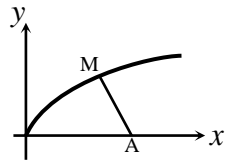


**(49) נתונים הגרפים של שתי הפרבולות:  $y = \frac{1}{4}x^2 + 3x$ ,  $y = -\frac{1}{4}x^2 + 3x$ .**

קו המקביל לציר ה- $y$  חותך את שתי הפרבולות בנקודות P ו-Q.

מבין כל הקטעים המתקבלים באופן זה, מצא את האורך המינימלי

של הקטע PQ.



**(50) נתון גרף הפונקציה:  $y = \sqrt{x}$ . על ציר ה- $x$  נתונה הנקודה: A(4.5, 0).**

מצא על גרף הפונקציה נקודה M כך שריבוע המרחק AM יהיה מינימלי.

## תרגול נוסף:

### בעיות קיצון עם מספרים:

- 51) נתונים שני מספרים חיוביים. ידוע כי המספר הראשון גדול פי 4 מהמספר השני. מחברים את המספר השני עם ההופכי של המספר הראשון.  
א. מצא מה יהיו המספרים בעבורם סכום זה יהיה מינימלי.  
ב. מה הוא ערך הסכום?

- 52) מבין כל המספרים המקיימים:  $3x + y = 60$  מצא את המספרים  $x$  ו- $y$  שמכפלת ריבועיהם מקסימלית. מהי המכפלה הזו?

- 53)  $x$  ו- $y$  הם שני מספרים המקיימים:  $x + 6y = 60$ .  
א. הבע את  $y$  באמצעות  $x$ .  
ב. מה צריכים להיות המספרים  $x$  ו- $y$  כדי שמכפלת ריבועיהם תהיה מקסימלית?  
ג. מהי המכפלה הזו?

- 54) נתונים שני מספרים  $x$  ו- $y$  שמקיימים:  $2x^2y = 27$ .  
א. הבע את  $y$  באמצעות  $x$ .  
ב. מה צריכים להיות המספרים כדי שסכומם יהיה מינימלי?

- 55) מכפלת שלושה מספרים היא 27. ידוע כי המספר הראשון זהה לשני. נסמן ב- $x$  את המספר הראשון.  
א. הבע באמצעות  $x$  את המספר השלישי.  
ב. מצא את שלושת המספרים שסכומם מינימלי.

- 56) נתונים שלושה מספרים שסכומם הוא 45. ידוע שמספר אחד זהה לשני.  
א. מה צריכים להיות שלושת המספרים כדי שמכפלתם תהיה מקסימלית?  
ב. כיצד תשתנה התוצאה אם מספר אחד יהיה גדול פי 2 מהשני במקום זהה לו?  
ג. באיזה מקרה (א' או ב') המכפלה תהיה גדולה יותר? הראה דרך חישוב.

- 57) סכום שלושה מספרים הוא 11. ידוע כי מספר אחד גדול ב-4 מאחד משני המספרים האחרים. מצא את המספרים שמכפלתם מקסימלית.

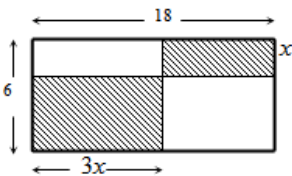
- 58) סכום שלושה מספרים הוא 26. מספר אחד גדול פי 3 מהשני.  
מצא את שלושת המספרים שסכום ריבועיהם הוא מינימלי.

- 59) נתונים שלושה מספרים שסכומם הוא 36. ידוע שמספר אחד זהה לשני.  
 א. מה צריכים להיות שלושת המספרים כדי שמכפלתם תהיה מקסימלית?  
 ב. כיצד תשתנה התוצאה אם מספר אחד יהיה גדול פי 2 מהשני במקום זהה לו?  
 ג. באיזה מקרה תהיה מכפלה גדולה יותר?

- 60) נתונים שלושה מספרים חיוביים, כך שהמספר השני גדול פי 3 מהמספר הראשון והמספר השלישי גדול פי 9 מהמספר הראשון. המספר הראשון יסומן ב- $x$ .  
 א. הבע באמצעות  $x$  את המספרים השני והשלישי.  
 ב. הבע באמצעות  $x$  את הסכום בין המספר הראשון למספרים ההופכיים של המספרים השני והשלישי.  
 ג. מצא את שלושת המספרים בעבורם הסכום שהבעת בסעיף הקודם הוא מינימלי.

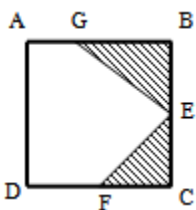
### בעיות קיצון בהנדסת המישור:

- 61) במלבן שצלעותיו הן 6 ס"מ ו-18 ס"מ חסומים שני מלבנים מקווקווים. אורך אחד המלבנים המקווקווים גדול פי 3 מרוחב המלבן השני.



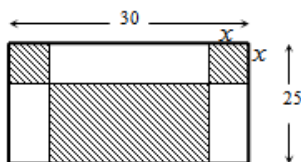
- א. מה צריך להיות האורך  $x$  כדי שסכום שטחי שני המלבנים יהיה מקסימלי.  
 ב. בעבור ה- $x$  שמצאת מהו סכום השטחים הללו?

- 62) בריבוע ABCD חסומים שני משולשים ישרי-זווית GBE ו-ECF כמתואר באיור. ידוע שאורך הקטע AG הוא 5 ס"מ ואורך צלע הריבוע ACBD הוא 13 ס"מ.



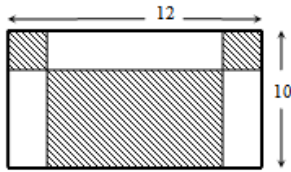
- המשולש ECF הוא משולש ישר זווית ושווה שוקיים ( $CE = CF$ ).  
 א. מצא מה צריך להיות אורך שוק המשולש ECF בעבורו סכום שטחי שני המשולשים הנ"ל יהיה מקסימלי.  
 ב. מה יהיה השטח הלבן במקרה זה?

- 63) במלבן שצלעותיו הן 30 ס"מ ו-25 ס"מ חסומים שני ריבועים זהים ומלבן (המסומנים) כמתואר באיור. מסמנים את צלע הריבוע ב- $x$ .



- א. מצא מה צריך להיות אורך צלע הריבוע כדי שסכום השטחים של שני הריבועים והמלבן יהיה מינימלי.  
 ב. בעבור אורך הצלע שמצאת מהו סכום השטחים המינימלי?

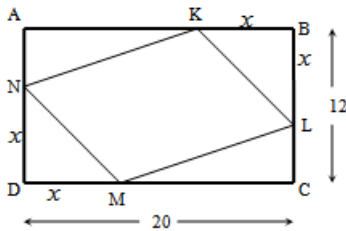
64) במלבן שמידותיו הן 12 ס"מ ו-10 ס"מ חסומים בצדדים למעלה שני ריבועים זהים ומלבן מתחתיהם במרכז (ראה איור).



- א. מצא מה צריך להיות אורך צלע הריבוע כדי שסכום השטחים של שני הריבועים והמלבן יהיו מינימליים.  
 ב. מה יהיה השטח שלהם במקרה זה?

65) הנקודות K, L, M, N מקצות קטעים שווים במלבן ABCD

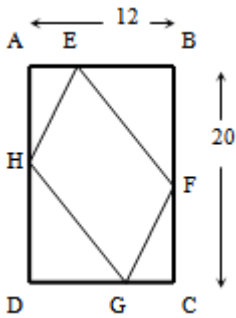
כך ש:  $BK = BL = DM = DN = x$ . צלעותיו של המלבן הן 20 ס"מ ו-12 ס"מ.



- א. הבע באמצעות  $x$  את סכום שטחי המשולשים:  $\Delta AKN + \Delta BKL + \Delta CLM + \Delta DNM$ .  
 ב. מצא מה צריך להיות  $x$  כדי ששטח המרובע LKNM יהיה מקסימלי.  
 ג. מה הוא השטח של המרובע LKNM במקרה זה?

66) אורך המלבן ABCD הוא 20 ס"מ ורוחבו הוא 12 ס"מ כמתואר באיור.

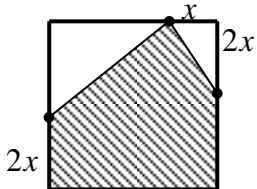
מקצים על צלעות המלבן קטעים כך ש:  $AH = BE = CF = DG = x$ .



- א. מצא מה צריך להיות  $x$  בעבורו שטח המרובע EFGH יהיה מינימלי.  
 ב. בעבור ה- $x$  שמצאת מה השטח המינימלי?

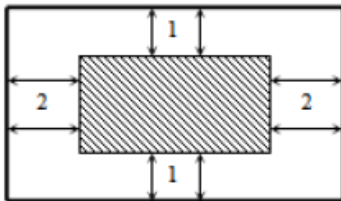
67) נתון ריבוע בעל אורך צלע של 16 ס"מ. מקצים קטע שאורכו  $x$

על הצלע העליונה ושני קטעים שאורכם הוא  $2x$  על הצלעות הצדדיות כמתואר באיור כך שנוצר המחומש המקווקו. מצא מה צריך להיות ערכו של  $x$  בעבורו שטח המחומש יהיה מקסימלי.



68) בבית הדפוס "עמירן" רוצים לעצב גלויה על גבי קרטון ששטחו

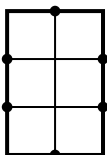
הכולל הוא 242 סמ"ר. הנהלת החברה החליטה שיש להשאיר רווחים של 2 ס"מ אחד מקצות הדף העליון והתחתון ו-1 ס"מ מצדי הדף (ראה איור).

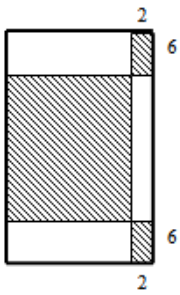


- א. מצא מה צריכים להיות מידות הקרטון כדי שהשטח של התמונה יהיה מקסימלי.  
 ב. מה יהיה השטח במקרה זה?

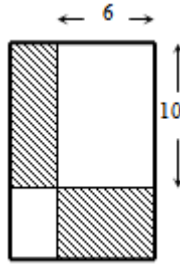
69) בחלון מלבני ששטחו הכולל הוא 192 מ"ר בנויים סורגי מתכת מ-7 מוטות:

3 מאונכים ו-4 אופקיים (ראה איור). מצא מה צריכים להיות אורכי המוטות המינימליים שיחסמו את חלון זה.





70 נתון מלבן ששטחו 1176 סמ"ר. מקצים בצדדי המלבן העליון והתחתון קטעים שאורכם 2 ס"מ ובצדדי הימניים של המלבן קטעים שאורכם 6 ס"מ כך שנוצרים שישה מלבנים. מסמנים שלושה מלבנים כמתואר באיור. חשב מה צריכים להיות מידות המלבן כדי שסכום שטחי המלבנים המסומנים יהיה מקסימלי.

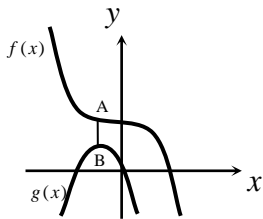


71 נתון מלבן ששטחו הוא 135 סמ"ר. מעבירים ישרים המקבילים לצלעות המלבן ומקצים עליהם קטעים באורכים של 6 ו-10 ס"מ (ראה איור). על ידי הקצאת קטעים אלו נוצרים מלבנים נוספים המסומנים באיור.  
 א. מצא מה צריכים להיות מידות המלבן הנתון בעבורם סכום שטחי המלבנים אלו יהיה מינימלי.  
 ב. מה יהיה השטח הלבן במקרה זה?

**בעיות קיצון בפונקציות וגרפים:**

72 באיור שלפניך מתוארים הגרפים של הפונקציות:  $f(x) = 16 - 2x^3$ ,  $g(x) = -6x^2 - 18x$

מסמנים נקודה A על גרף הפונקציה  $f(x)$  ברביע השני ומותחים ממנה ישר המקביל לציר



ה- y שחותך את גרף הפונקציה  $g(x)$  בנקודה B.

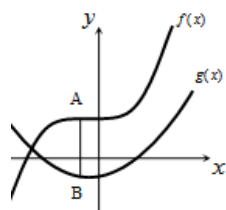
א. מצא את שיעורי הנקודה A עבורם אורך

הקטע AB יהיה מינימלי.

ב. מה יהיה אורך הקטע AB במקרה זה?

73 באיור שלפניך מתוארים הגרפים של הפונקציות:  $f(x) = x^3 + 8$ ,  $g(x) = x^2 + x - 6$

מסמנים נקודה A על גרף הפונקציה  $f(x)$  ומורידים ממנה ישר המקביל לציר ה- y



שחותך את גרף הפונקציה  $g(x)$  בנקודה B.

א. מצא מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A

כדי שאורך הקטע AB יהיה מקסימלי.

ב. מה יהיה האורך המקסימלי?

74 נתונה הפונקציה:  $f(x) = 36 - x^2$ . על גרף הפונקציה ברביע הראשון מסמנים נקודה A.

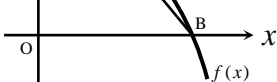
מהנקודה A מעבירים ישר המקביל לציר ה- x שחותך את ציר ה- y בנקודה C.

הנקודה B היא נקודת החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- x ו- O ראשית הצירים.

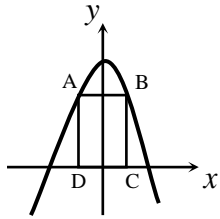
א. מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A כדי

ששטח הטרפז ABCO יהיה מקסימלי?

ב. מה יהיה שטח הטרפז במקרה זה?

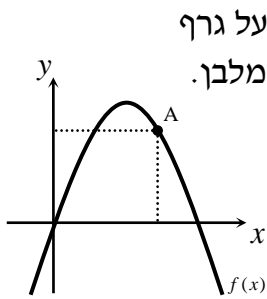






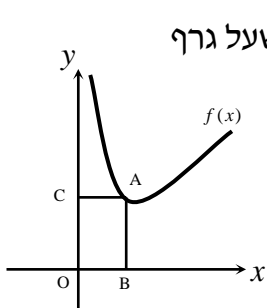
75) מעבירים ישר AB המקביל לציר ה- $x$  כך שהנקודות A ו-B נמצאת על גרף הפונקציה  $f(x) = 48 - x^2$ . מהנקודות A ו-B מורידים אנכים לציר ה- $x$  כך שנוצר מלבן ABCD.

- מצא מה צריכים להיות שיעורי הנקודה B בעבור שטח המלבן ABCD יהיה מקסימלי.
- בעבור שיעורי הנקודה B שמצאת מה יהיה השטח?



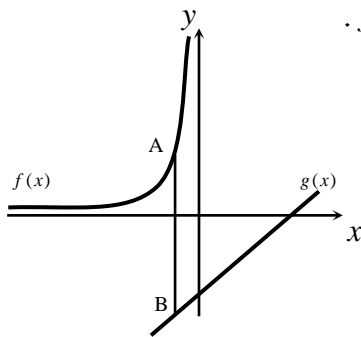
76) באיור שלפניך מתואר גרף הפונקציה  $f(x) = -x^2 + 7x$ . הנקודה A נמצאת על גרף הפונקציה ברביע הראשון. מהנקודה A מורידים אנכים לצירים כך שנוצר מלבן.

- מצא מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A בעבור היקף המלבן יהיה מקסימלי.
- מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A בעבור היקף המלבן יהיה מינימלי?



77) באיור שלפניך נתונה הפונקציה  $f(x) = x + \frac{8}{x}$  ברביע הראשון. מנקודה A שעל גרף הפונקציה מורידים אנכים לצירים כך שמתקבל מלבן ABCO.

- מצא מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A כדי שהיקף המלבן ABCO יהיה מינימלי.
- מה הוא ההיקף המינימלי?

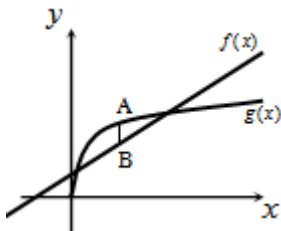


78) הגרפים שלפניך מתארים את הפונקציות:  $f(x) = -\frac{4}{x}$ ,  $g(x) = x - 3$ .

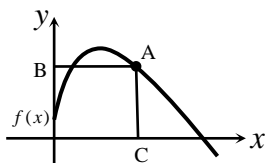
- מסמנים על גרף הפונקציה  $f(x)$  נקודה A ועל גרף הפונקציה  $g(x)$  נקודה B כך שהקטע AB מקביל לציר ה- $y$ .
- מצא מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A בעבור אורך הקטע AB יהיה מינימלי.
  - מה יהיה אורך הקטע AB במקרה זה?

79) באיור שלפניך נתונים הגרפים של הפונקציות:  $f(x) = x + 3$ ,  $g(x) = 4\sqrt{x} - 1$ .

- מסמנים נקודה A על גרף הפונקציה  $g(x)$  ונקודה B על גרף הפונקציה  $f(x)$  כך שהקטע AB מקביל לציר ה- $y$ .



- מצא מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A בעבור אורך הקטע AB יהיה מקסימלי.
- מה יהיה אורך הקטע AB במקרה זה?



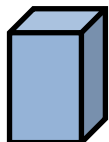
80) באיור שלפניך מתואר גרף הפונקציה:  $f(x) = 8\sqrt{x} - 2x$ .

הנקודה A נמצאת על גרף הפונקציה  $f(x)$  ברביע הראשון.

מהנקודה A מעבירים אנכים לצירים AB ו-AC כמתואר באיור.

מצא את שיעורי הנקודה A בעבורם סכום הקטעים  $AB + AC$  יהיה מקסימלי.

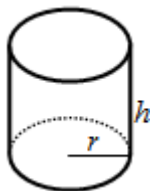
### בעיות קיצון בהנדסת המרחב:



81) גובה תיבה  $y$  ס"מ. בסיסה ריבוע שאורך צלעו  $x$  ס"מ.

היקף פאה צדדית 12 ס"מ. מה צריך להיות אורך צלע

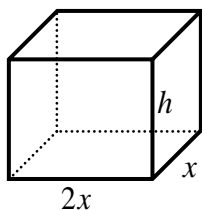
הבסיס כדי שנפח התיבה יהיה מקסימלי?



82) נתון גליל שרדיוס בסיסו הוא  $r$  וגובהו  $h$ .

ידוע כי סכום הרדיוס והגובה הוא 6 ס"מ.

מצא את מידות רדיוס הגליל וגובהו בעבורם נפח הגליל יהיה מקסימלי.



83) נפח קופסה בצורת תיבה הפתוחה מלמעלה הוא 36 סמ"ק.

בסיס הקופסה הוא מלבן שרוחבו גדול פי 2 מאורכו.

א. מצא את מידות בסיס הקופסה בעבורם שטח הפנים

שלה יהיה מינימלי.

ב. מה יהיה גובה הקופסה במקרה זה?

## תשובות סופיות:

- (1  $x = -8, y = 8$  (2  $x = 18, y = 6$  (3  $x = 2, y = 2$  (4 16, 32, 24 (5 6 ס"מ ו-6 ס"מ.
- (6 8 ס"מ ו-8 ס"מ. (7 3.75 ס"מ. (8 2.75 (9 10 ס"מ. (10  $A(2, 8)$  (11  $A(2.5, 3.75)$ .
- (12  $A(2, 4)$ , 4 יח"ר  $S =$  (13  $A(2, 8)$  (14  $A(1, 8)$ , 32 יח"ר  $S =$  (15  $A\left(\frac{1}{2}, 6\right)$
- (16  $B(1, -1)$ ,  $A\left(1, \frac{1}{2}\right)$  (17 ב.  $A(1, 6)$ ,  $B(1, 4)$  ג. 2. (18 5 ס"מ.
- (19 8 ו-16 (20 8 ו-8 (21  $-\frac{1}{4}$  (22  $\frac{1}{4}$  (23 2 (24 6 ו-18 (25 16, 32, 24.
- (26 15 ו-30 (27 20 ו-40 (28  $y = 5, x = 10$  (29 6 ס"מ.
- (30 אורך צלע: 10 ס"מ, שטח: 100 סמ"ר. (31 5 מטר, 3 מטר.
- (32 צלע: 8 ס"מ, היקף: 32 ס"מ. (33 אורך ניצב: 8 ס"מ, הסכום: 16 ס"מ.
- (34 הבסיס: 10 ס"מ, הסכום: 20 ס"מ. (35  $BC = 75$  מטר,  $CD = AB = 60$  מטר.
- (36  $x = 3.75$  ס"מ. (37 אורך: 40 ס"מ, רוחב: 15 ס"מ. (38 א.  $x = 2.75$  מטר. ב. 1670 ש.
- (40 גובה:  $\sqrt{48}$  ס"מ, רדיוס:  $\sqrt{24}$  ס"מ. (41 120 ס"מ. (42 4 ס"מ  $x =$
- (43 צלע הבסיס: 5 ס"מ, גובה: 2.5 ס"מ.
- (44 א. 3 דצ"מ, 9 דצ"מ. ב.  $3.78$  דצ"מ  $= 3 \cdot \sqrt[3]{2}$ , 5.67 דצ"מ.
- (45 א.  $A(3, 6)$ . ב.  $A(0, 0)$  או  $A(5, 0)$ . (46  $CD = 2\sqrt{3}$  (47 א.  $A(1, 8)$ . ב. 32.
- (48 א.  $AB = 4$ . ב.  $S_{\Delta AOB} = 16$  (49  $PQ = 4$  (50  $M(4, 2)$  (51 א. 2,  $\frac{1}{2}$ . ב. 1.
- (52 א.  $x = 10, y = 30$ . ב.  $M = 90000$  (53 א.  $y = 10 - \frac{x}{6}$ . ב.  $y = 5, x = 30$ . ג.  $M = 22500$ .
- (54 א.  $y = \frac{27}{2x^2}$ . ב.  $x = 3, y = 1.5$ . (55 א.  $\frac{27}{x^2}$ . ב. 3, 3, 3.
- (56 א. 15, 15, 15. ב. 15, 20, 10. ג. מקרה אי. (57 המספרים: 2, 3, 6.
- (58 4, 10, 12 (59 א. 12, 12, 12. ב. 12, 12, 8. ג. מקרה אי.
- (60 א.  $3x, 9x$ . ב.  $y = x + \frac{1}{3x} + \frac{1}{9x} = x + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{x} + \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{x}$ . ג. 2,  $\frac{2}{3}$ . (61 א.  $x = 3$ . ב.  $S = 54$ .
- (62 א. 4 ס"מ. ב.  $S = 125$  (63 א.  $x = 10$ . ב.  $S = 350$  (64 א. 4 ס"מ. ב.  $S = 56$ .
- (65 א.  $2x^2 - 32x + 240$ . ב.  $x = 8$ . ג.  $S = 128$  (66 א.  $x = 8$ . ב.  $S_{Min} = 112$ .
- (67  $x = 6$  (68 א. 11 ס"מ ו-22 ס"מ. ב.  $S = 162$  (69 12 ו-16 מטרים. (70 14 ס"מ ו-84 ס"מ.

(71) א. 15 ס"מ על 9 ס"מ. ב.  $S = 75$ . א.  $A(-1, 18)$ . ב.  $AB = 6$ .

(73) א.  $A\left(-\frac{1}{3}, 7\frac{26}{27}\right)$ . ב.  $AB = 14\frac{5}{27}$ .

(74) א.  $A(2, 32)$ . ב.  $S = 128$ . א.  $B(4, 32)$ . ב.  $S = 256$ .

(76) א.  $A(4, 12)$ . ב.  $A(0, 0)$ . א.  $A(2, 6)$ . ב.  $p = 16$ . א.  $A(-2, 2)$ . ב.  $AB = 7$ .

(79) א.  $A(4, 8)$ . ב.  $AB = 1$ . א.  $(16, 0)$ . ב. 4 ס"מ. א.  $r = 4$ ,  $h = 2$ .

(83) א. 3 ס"מ ו-6 ס"מ. ב.  $h = 2$ .

## פרק 7 - חשבון אינטגרלי:

### אינטגרל לא מסוים:

(1) **בסרטון זה מוסבר מהו האינטגרל וחוקי האינטגרל.**  
מצא את האינטגרלים הלא מסוימים הבאים:

א. $\int 1dx$	ב. $\int -2dx$	ג. $\int \frac{2}{3}dx$
ד. $\int -0.7dx$	ה. $\int x^2dx$	ו. $\int x^3dx$
ז. $\int xdx$	ח. $\int x^4dx$	ט. $\int 3x^2dx$
י. $\int -\frac{1}{2}x^3dx$	יא. $\int \frac{2}{3}x^5dx$	יב. $\int 5xdx$

(2) מצא את האינטגרלים הלא מסוימים הבאים:

א. $\int 2xdx$	ב. $\int 7dx$	ג. $\int -x^3dx$
ד. $\int (5x-1)dx$	ה. $\int (6x^2-9x)dx$	ו. $\int (3x^5-4x^3+3x^2)dx$
ז. $\int (x^3-x+1)dx$	ח. $\int \left(\frac{x^2-3x+4}{6}\right)dx$	ט. $\int \left(\frac{2x^3-3}{3}\right)dx$
י. $\int \frac{x^5}{2x^2}dx$	יא. $\int (3x-1)^2dx$	יב. $\int x(x-5)dx$
יג. $\int (x-3)(x+4)dx$	יד. $\int 3x \cdot 2x^2dx$	טו. $\int (x^2-3x)^2dx$

### מציאת פונקציה קדומה:

(3) **בסרטון זה מוסבר שימוש של האינטגרל למציאת פונקציה קדומה.**

- א. נתונה הנגזרת:  $f'(x) = 3x$ . מצא את  $f(x)$  אם ידוע כי:  $f(1) = \frac{1}{2}$ .
- ב. נתון:  $f'(x) = 5x - 3$ . ידוע כי בנקודה שבה:  $x = 2$  ערך הפונקציה הוא -3. מצא את  $f(x)$  ואת  $f(0)$ .
- ג. הפונקציה  $y$  מקיימת  $y' = 6 - 3x^2$ . הפונקציה עוברת בנקודה  $(-2, 4)$ . מצא את  $y$ .

4) נתונה נגזרת של פונקציה  $f'(x) = 6x^2 + 1$ . הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה:  $x = -1$ .

חשב את:  $f(x)$ , את  $f\left(\frac{1}{2}\right)$  ואת נקודת חיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $y$ .

5) הנגזרת של פונקציה היא:  $f'(x) = \frac{2x^2 - 4}{5}$ .

הפונקציה חותכת את ציר ה- $y$  בנקודה בה  $y = 2$ . מצא את  $f(-1)$ .

6) נתון:  $f'(x) = \frac{x^2 - 6x + 8}{3}$ ,  $f(3) = -2$ , חשב את  $f(0)$ .

7) נתונה נגזרת של פונקציה:  $f'(x) = 2x - 4$ .

הישר  $y = 5x - 6$  חותך את הפונקציה  $f(x)$  בנקודה  $x = 1$ . מצא את הפונקציה  $f(x)$ .

8) נתונות פונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$  שנגזרותיהן:  $f'(x) = 4x - 3$ ,  $g'(x) = 2x + 5$ .

הפונקציות נחתכות בנקודה  $(1, 0)$ .

א. מצא את הפונקציות:  $f(x)$  ו- $g(x)$ .

ב. מצא את נקודת החיתוך השנייה של הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$ .

9) נתונה נגזרת של פונקציה:  $f'(x) = x^3 - 2x^2$ . הפונקציה עוברת בנקודה  $(2, -1)$ .

א. מצא את נקודת החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $y$ .

ב. מצא נקודות שבהן  $f(x) = \frac{1}{3}$ .

10) נתונה הנגזרת:  $f'(x) = 2x - 3$ . שיפוע המשיק לגרף הפונקציה הוא -3.

א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת ההשקה.

ב. מצא את הפונקציה  $f(x)$  אם ידוע כי ערכה באותה הנקודה הוא 7.

11) נתונה הנגזרת:  $y' = -6x - 5$ . המשיק לגרף הפונקציה בנקודה A יוצר זווית של  $45^\circ$

עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

א. מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה A.

ב. מצא את הפונקציה  $f(x)$  אם ידוע כי ערכה באותה הנקודה הוא -6.

ג. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה העובר דרך הנקודה A.

**12** נתונה נגזרת של פונקציה :  $f'(x) = 3x - 4$  . הישר :  $y = 2x + 5$  משיק לגרף הפונקציה.  
מצא את הפונקציה  $f(x)$  .

**13** נתונה הנגזרת הבאה :  $f'(x) = x^2 - 8x + 2$  ,  $f(-2) = 1$  .  
א. מצא את  $f(x)$  .

ב. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה :  $x = 1$  .

**14** נתון :  $f'(x) = 9x^2 - 4$  . ערך הפונקציה בנקודה שבה :  $x = 1$  הוא 3.  
א. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה :  $x = 1$  .  
ב. מצא את הפונקציה  $f(x)$  .  
ג. מצא את נקודות החיתוך של המשיק עם הצירים.

**15** נתונה פונקציה  $f(x)$  , המקיימת :  $f'(x) = -x^2 + 3x$  ,  $f(-1) = -\frac{1}{6}$  .  
א. מצא את  $f(x)$  .

ב. מצא את נקודות קיצון של הפונקציה ואת סוגן.

**16** נתונה נגזרת של פונקציה :  $f'(x) = 2x - 6$  . הערך המינימלי של הפונקציה הוא -4.  
א. מצא את ערך ה- $x$  של נקודת המינימום.  
ב. מצא את  $f(x)$  .

**17** נתונה נגזרת של פונקציה :  $y' = -4x + 4$  . ערכה המקסימלי של הפונקציה הוא 0.  
א. מצא את ערך ה- $x$  בנקודת המקסימום.  
ב. מצא את  $f(x)$  .

**18** נתון  $y' = 2x - 6$  . ערך הפונקציה בנקודת הקיצון הוא -4.  
מצא את הפונקציה  $y$  ואת נקודת החיתוך שלה עם הצירים.

**19** נתון :  $f'(x) = 16x^3 - 2$  . ערכה המינימלי של הפונקציה הוא 2.  
א. מצא את נקודת הקיצון.  
ב. מצא את  $f(x)$  .

20) נתונה נגזרת של פונקציה  $f'(x) = 4x^3 - 6x^2 + 2x$ . ערכה המקסימלי של הפונקציה הוא  $\frac{1}{16}$ .

א. מצא את שיעורי ה- $x$  של נקודת הקיצון.

ב. מצא את  $f(x)$ .

ג. מצא את ערכה המינימלי של הפונקציה.

21) נתונה נגזרת של פונקציה:  $y' = 10x^4 + 2ax$  ( $a$  פרמטר). לפונקציה נקודת קיצון ב- $x=1$ .

א. מצא את ערך הפרמטר  $a$ .

ב. חשב את  $f(x)$  אם ערכה המינימלי של הפונקציה הוא -3.

22) נתון:  $f'(x) = 3x^2 + 2ax + 2$  ( $a$  פרמטר). שיפוע גרף הפונקציה בנקודה  $x=1$  הוא 10.

א. מצא את ערך הפרמטר  $a$ .

ב. מצא את  $f(x)$  אם ערך הפונקציה בנקודת המינימום הוא 0.5.

23) נתונה פונקציה  $y$  המקיימת:  $y' = 2Ax + 8$  ( $A$  פרמטר).

לפונקציה יש נקודת קיצון ב- $(4,16)$ .

א. מצא את ערך הפרמטר  $A$ .

ב. מצא את הפונקציה  $y$ .

24) נתונה הנגזרת:  $f'(x) = mx^2 - 1$  ( $m$  פרמטר).

המשיק לפונקציה  $f(x)$  בנקודה שבה:  $x = -2$  הוא:  $y = 3x + 4$ .

א. מצא את ערך הפרמטר  $m$ .

ב. מצא את הפונקציה  $f(x)$ .

### האינטגרל המסוים:

25) בסרטון זה מוסבר האינטגרל המסוים.

חשב את האינטגרל המסוים הבא:  $\int_{-2}^1 (x^2 - 6x + 1) dx$ .



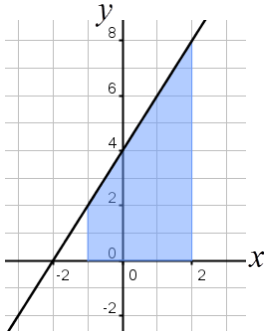
## חישובי שטחים:

26) בסרטון זה מוסבר כיצד להשתמש באינטגרל המסוים כדי לחשב שטחים.

נתונה הפונקציה:  $y = 2x + 4$ .

חשב את השטח המוגבל שמתחת הישר,

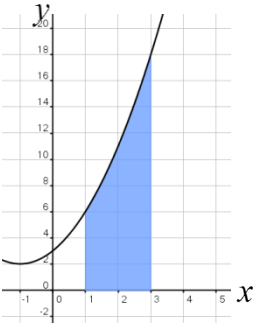
ציר ה- $x$  והישרים  $x = -1$  ו- $x = 2$ .



27) חשב את השטח המוגבל בין גרף

הפונקציה:  $f(x) = x^2 + 2x + 3$ , ציר ה- $x$

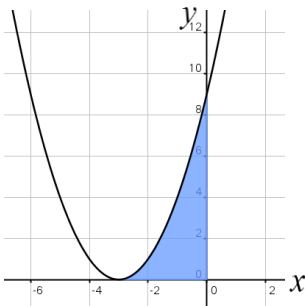
והישרים  $x = 1$  ו- $x = 3$ .



28) נתונה הפונקציה  $y = (x + 3)^2$ .

א. מצא את נקודת החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .

ב. חשב את השטח המוגבל בין הפונקציה לצירים.



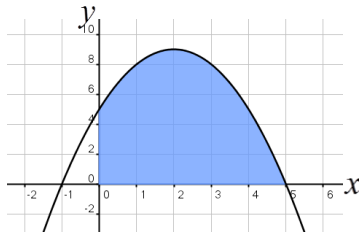
29) נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x + 5$ .

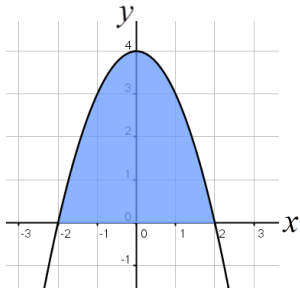
א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה

עם ציר ה- $x$ .

ב. מצא את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה,

ציר ה- $x$  וציר ה- $y$ .



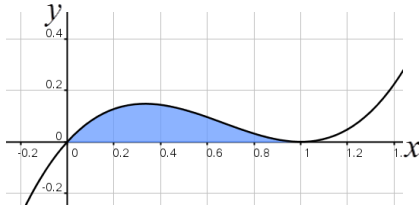


30 נתונה הפונקציה  $y = -x^2 + 4$ .

- א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ב. חשב את השטח המוגבל בין הפונקציה לציר ה- $x$ .

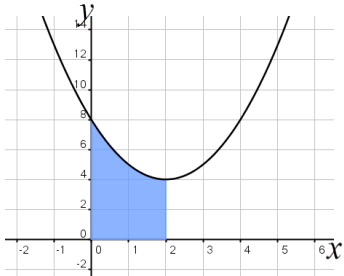
31 מצא את השטח המוגבל תחת הפונקציה:  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x$

וציר ה- $x$  כמתואר באיור:



32 נתונה הפונקציה  $y = x^2 - 4x + 8$ .

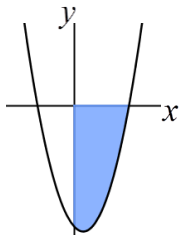
- חשב את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה, הצירים וקדקוד הפרבולה.



33 בסרטון זה מוסבר כיצד לחשב שטח שמתחת לציר ה- $x$ .

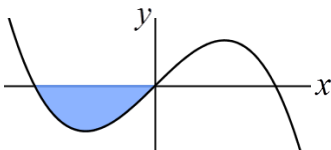
נתונה הפונקציה  $y = x^2 - x - 6$ .

- חשב את השטח המוגבל שמתחת לפונקציה ולצירים שברביע הרביעי.



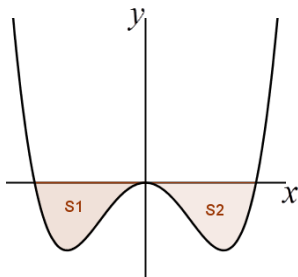
34 נתונה הפונקציה  $f(x) = x(4 - x^2)$ .

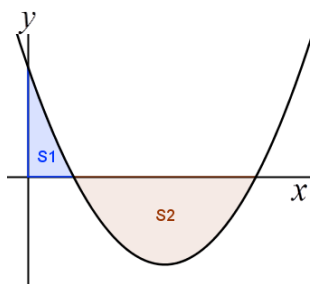
- חשב את השטח המוגבל שמתחת הפונקציה וציר ה- $x$  שברביע השלישי.



35 נתונה הפונקציה:  $f(x) = \frac{1}{2}x^4 - 2x^2$ .

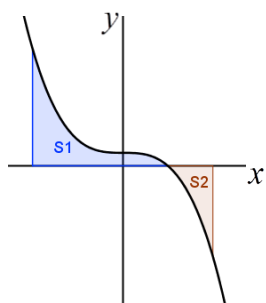
- חשב את השטח המוגבל שבין הפונקציה לציר ה- $x$ .





36) חשב את האינטגרל המסוים של הפונקציה  $y = x^2 - 6x + 5$  בין 0 ל-5.

האם התוצאה מייצגת את סכום השטחים:  $S_1 + S_2$ ? אם כן, הסבר. אם לא, נמק וחשב את סכום זה.

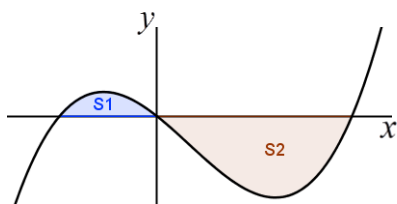


37) א. חשב את ערך האינטגרל הבא:  $\int_{-2}^2 (-x^3 + 1) dx$ .

ב. נתונה הפונקציה:  $f(x) = -x^3 + 1$ .

מעבירים ישרים:  $x = 2$  ו-  $x = -2$  כך שנוצרים השטחים  $S_1$  ו-  $S_2$  כמתואר באיור.

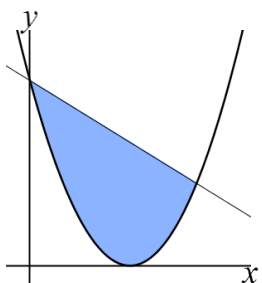
חשב את סכום השטחים:  $S_1 + S_2$  והסבר מדוע תוצאת החישוב שונה מסעיף א'.



38) נתונה הפונקציה:  $y = x^3 - x^2 - 2x$ .

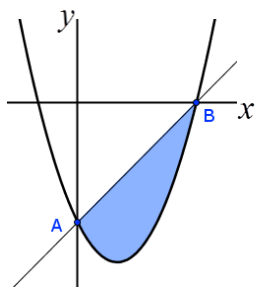
יוצרים את השטחים  $S_1$  ו-  $S_2$  בין גרף הפונקציה וציר ה-  $x$  כמתואר באיור.

א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה-  $x$ .  
 ב. חשב את השטח הכלוא בין גרף הפונקציה וציר ה-  $x$ .



39) בסרטון זה מוסבר כיצד לחשב שטח הכלוא בין שני גרפים.

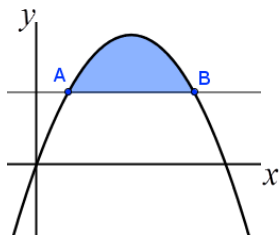
נתונות הפונקציות:  $y = (x-3)^2$ ;  $y = -x + 9$ .  
 חשב את השטח המוגבל בין שתי הפונקציות.



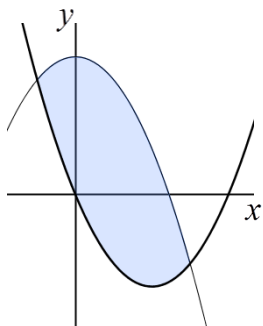
40) נתונה הפונקציה:  $y = 3x^2 - 6x - 9$ .

א. מצא נקודות חיתוך של הפונקציה עם הצירים (נסמן ב-A ו-B).

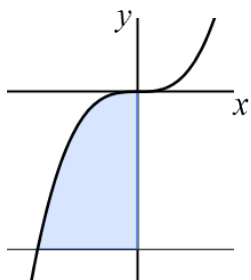
ב. חשב את השטח המוגבל בין הפונקציה לישר AB.



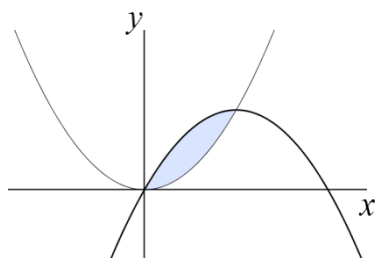
41) נתונה הפרבולה:  $y = -x^2 + 6x$  והישר  $y = 5$ .  
חשב את השטח המוגבל בין גרף הפרבולה לישר.



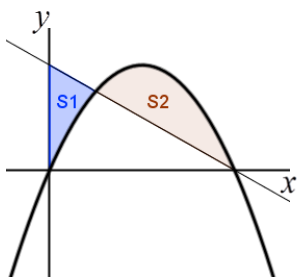
42) חשב את השטח המוגבל בין גרפים של הפונקציות:  
 $y = x^2 - 4x$ ;  $y = -x^2 + 6$



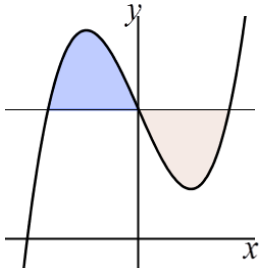
43) נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3$ .  
חשב את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה,  
הישר  $y = -8$  וציר ה- $y$  כמתואר באיור.



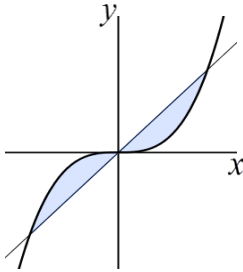
44) מצא את השטח הכלוא בין גרף הפונקציה:  $y = x^2$   
לבין גרף הפונקציה:  $y = 2x - x^2$



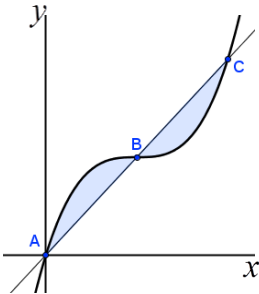
45) נתונות הפונקציות הבאות:  
 $g(x) = -x + 4$ ;  $f(x) = -x^2 + 4x$   
מסמנים את השטח הכלוא בין שני הגרפים וציר ה- $y$  ב- $S_1$ ,  
ואת המשך השטח הכלוא בין הגרפים ב- $S_2$  כמתואר באיור.  
א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציות.  
ב. חשב את היחס שבין השטחים:  $\frac{S_1}{S_2}$ .



- 46** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 - 4x + 5$  והישר  $y = 5$ .  
 א. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה והישר.  
 ב. חשב את השטח המוגבל ביניהן.

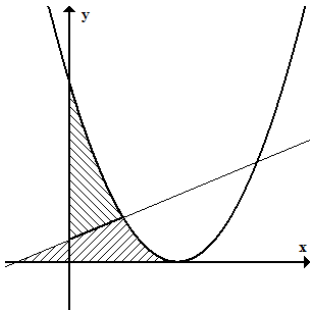


- 47** נתונות הפונקציות:  $y = x^3$ ;  $y = x$ .  
 חשב את השטח המוגבל ביניהן.



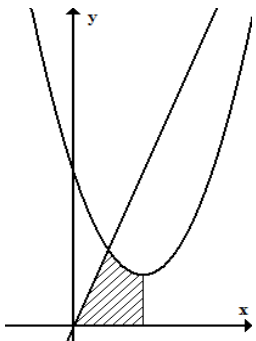
- 48** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$ .  
 הישר AC חותך את גרף הפונקציה  
 בנקודות הבאות:  $A(0,0)$ ,  $B(1,1)$ ,  $C(2,2)$ .  
 חשב את השטח המוגבל בין הפונקציה לישר AC.

- 49** בסרטון זה מוסבר כיצד יש לחשב שטח המוגבל בין שתי פונקציות לציר ה- $x$ .

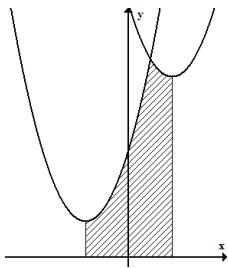


נתונות שתי הפונקציות:  $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$ ,  $y = (x-2)^2$ .

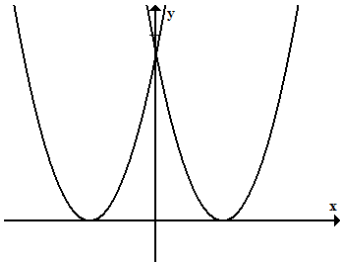
- א. מצא את השטח המוגבל בין שתי הפונקציות לציר ה- $x$ .  
 ב. מצא את השטח המוגבל בין שתי הפונקציות לציר ה- $y$ .



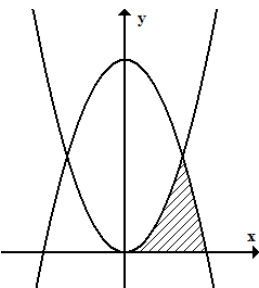
- 50** הפונקציות המתוארות בשרטוט הן:  $y = 3x$ ;  $y = x^2 - 4x + 6$ .  
 א. מצא את קדקוד הפרבולה.  
 ב. מצא נקודת חיתוך של הפרבולה עם הישר.  
 ג. חשב את השטח המסומן שבשרטוט.



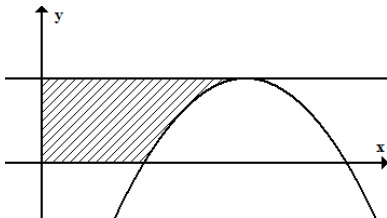
- (51) נתונות הפונקציות:**  $y = x^2 - 4x + 14$ ,  $y = x^2 + 4x + 6$ .
- מצא את שיעורי ה- $x$  של קדקודי הפרבולות.
  - חשב את נקודת החיתוך בין שתי הפונקציות.
  - חשב את השטח המסומן בשרטוט.



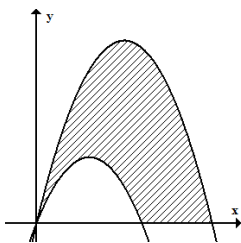
- (52) נתונות הפונקציות:**  $f(x) = (x-3)^2$ ,  $g(x) = (x+3)^2$ .
- חשב את השטח המוגבל בין שתי הפונקציות וציר ה- $x$ .



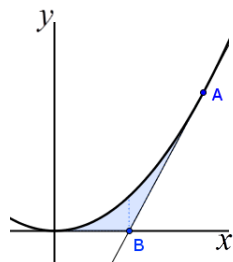
- (53) נתונות הפונקציות:**  $y = x^2$ ,  $y = 8 - x^2$ .
- חשב את השטח המוגבל על ידי שתי הפונקציות וציר ה- $x$  ברביע הראשון.



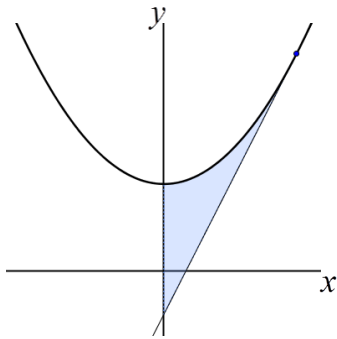
- (54) נתונה הפרבולה:**  $y = -x^2 + 4x - 3$ .
- מעבירים ישר המקביל לציר ה- $x$  מקדקוד הפרבולה.
- מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
  - מצא את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה, הישר והצירים.



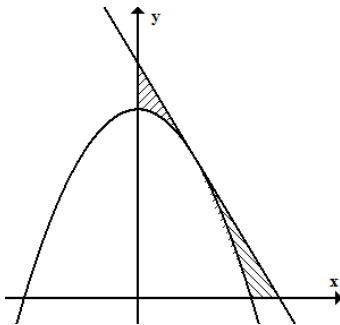
- (55) נתונות הפרבולות הבאות:**
- $f(x) = -x^2 + 5x$ ,  $g(x) = -x^2 + 3x$
- חשב את השטח המוגבל בין הגרפים של הפרבולות וציר ה- $x$ .



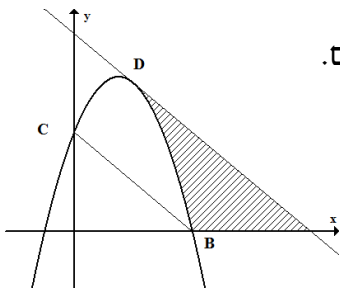
- (56) נתונה הפונקציה:**  $y = 2x^2$ .
- מעבירים משיק לגרף הפונקציה מהנקודה  $A(1,2)$ .
- המשיק חותך את ציר ה- $x$  בנקודה  $B$ .
- חשב את השטח המוגבל בין הפונקציה, המשיק וציר ה- $x$ .



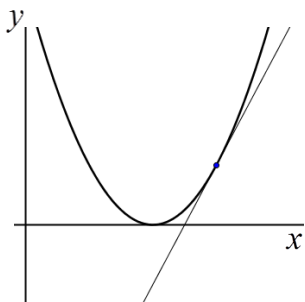
**(57) נתונה הפונקציה :  $y = 3x^2 + 2$ .**  
 מעבירים משיק לגרף הפונקציה בנקודה  $(1, 5)$ .  
 חשב את השטח המוגבל בין הפונקציה, המשיק וציר  $y$ .



**(58) נתונה הפונקציה  $y = -x^2 + 4$ .**  
 בנקודה  $(1, 3)$  העבירו משיק.  
 א. מצא את משוואת המשיק.  
 ב. מצא את השטח המוגבל בין הפונקציה, המשיק וציר ה- $y$ .  
 ג. חשב את השטח המוגבל בין הפונקציה, המשיק וציר ה- $x$ .

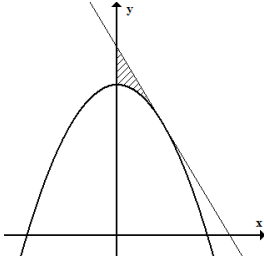


**(59) משוואת הפרבולה היא :  $f(x) = -2x^2 + 3x + 2$ .**  
 הנקודות  $B(2, 0)$ ,  $C(0, 2)$  הן נקודות חיתוך של הפרבולה עם הצירים.  
 המשיק לפרבולה בנקודה D מקביל לישר BC.  
 א. מצא את משוואת המשיק.  
 ב. מצא את השטח המוגבל בין הפרבולה, המשיק וציר ה- $x$ .  
 ג. מצא את השטח המוגבל בין הפרבולה, המשיק וציר ה- $y$ .

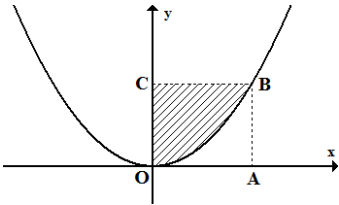


**(60) נתונה הפונקציה :  $y = (x - 4)^2$ .**  
 מעבירים משיק לגרף הפונקציה דרך הנקודה שבה :  $x = 6$ .  
 א. מצא את משוואת המשיק.  
 ב. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, המשיק וציר ה- $x$ .

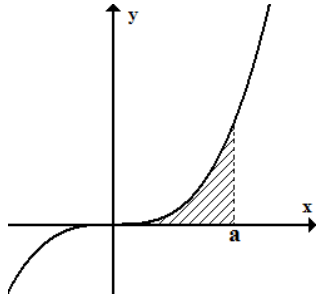
**חישובי שטחים עם פרמטר:**



- 61** נתונה הפרבולה:  $y = ax^2 + 8$ .  
שיפוע המשיק לגרף הפרבולה בנקודה שבה  $x = 2$  הוא  $-2$ .  
א. חשב את  $a$ .  
ב. חשב את השטח המוגבל על ידי המשיק, הפרבולה וציר  $y$ .



- 62** הפונקציה המתוארת בשרטוט היא:  $y = ax^2$ , ( $a$  פרמטר).  
המרובע ABCD הוא ריבוע.  
הקדקוד B נמצא על גרף הפונקציה.  
ידוע כי אורך צלע הריבוע היא 2 יחידות.  
מצא את ערך הפרמטר  $a$  ואת השטח המסומן בשרטוט.



- 63** נתונה הפונקציה  $y = x^3$ .  
מעבירים אנך לציר ה- $x$ :  $x = a$  (פרמטר חיובי) כך שנוצר שטח הכלוא בין האנך, גרף הפונקציה וציר ה- $x$ .  
א. הבע באמצעות  $a$  את השטח המקווקו בציר.  
ב. חשב את  $a$  אם ידוע כי שטח זה שווה ל- $a^2$ .



## תרגול נוסף:

### אינטגרל לא מסוים:

64 מצא את האינטגרלים הלא מסוימים הבאים:

א. $\int x^2 dx$	ב. $\int x^3 dx$	ג. $\int x^4 dx$
ד. $\int x^8 dx$	ה. $\int x^{12} dx$	ו. $\int x^{30} dx$
ז. $\int 4x^2 dx$	ח. $\int 3x^2 dx$	ט. $\int 5x^4 dx$
י. $\int 6x^5 dx$	יא. $\int ax^2 dx$	יב. $\int ax^4 dx$
יג. $\int -8x^2 dx$	יד. $\int -4x^3 dx$	טו. $\int \frac{2}{3}x^2 dx$
טז. $\int \frac{1}{4}x^3 dx$	יז. $\int \frac{a}{7}x^6 dx$	יח. $\int \frac{ax^3}{3} dx$
יט. $\int \frac{x^2}{12} dx$	כ. $\int \frac{-7x^3}{4} dx$	כא. $\int 5x dx$
כב. $\int -4x dx$	כג. $\int -3 dx$	כד. $\int -0.7 dx$
כה. $\int \frac{5}{6} dx$	כו. $\int \frac{-2}{7} dx$	כז. $\int \frac{2}{3} dx$

65 מצא את האינטגרלים הלא מסוימים הבאים:

א. $\int (x^2 + x^3) dx$	ב. $\int (2x^3 - 4x) dx$	ג. $\int (3x^2 + 2x + 1) dx$
ד. $\int (5x^9 - 6x^5 + 6x^2) dx$	ה. $\int \left(\frac{1}{2}x^2 - 5x + 3\right) dx$	ו. $\int \left(\frac{5x^7 - 4x^2}{2}\right) dx$
ז. $\int \left(\frac{1}{2}x^4 - \frac{2}{3}\right) dx$	ח. $\int \left(\frac{1}{3} - 3x^2 + x^9\right) dx$	ט. $\int \left(5x^2 + 4x + \frac{1}{5}\right) dx$

66 מצא את ערכי האינטגרלים הלא מסוימים הבאים :

א. $\int (2x^2 + x)^2 dx$	ב. $\int (x^2 - a) dx$
ג. $\int (x^2 + ax + 2) dx$	ד. $\int \frac{1}{2} x^2 (ax - 3) dx$
ה. $\int \left( \frac{1}{a} x^2 - ax^3 + 2 \right) dx$	ו. $\int x^2 (x^2 - 1) dx$
ז. $\int 6x(x^2 + 3x + 2) dx$	ח. $\int \frac{1}{2} x^2 \left( 2 - \frac{1}{2} x^3 + 3x \right) dx$
ט. $\int (x-1)^2 dx$	י. $\int x(3x+4)^2 dx$
יא. $\int (2x+1)(x-4)^2 dx$	יב. $\int \left( \frac{1}{2} x^2 - \frac{1}{3} \right) (x+3) dx$

**מציאת פונקציה קדומה:**

67 נתון:  $f'(x) = 4x - x^3 + 1$ . הפונקציה  $f(x)$  עוברת דרך הנקודה  $(0, 2)$ . מצא את  $f(x)$ .

68 נתון:  $f'(x) = x - x^2$ . ידוע כי  $f(0) = 3$ . מצא את  $f(x)$ .

69 נתון:  $f'(x) = 2x^2 - 4x$ . ידוע כי  $f(1) = 3$ . מצא את  $f(x)$  ואת  $f(2)$ .

70 נתון:  $f'(x) = 3x^2 + 4x$ . ידוע כי  $f(-1) = 5$ . מצא את  $f(x)$  ואת  $f(1)$ .

71 נתונה הנגזרת של הפונקציה  $f(x)$ :  $f'(x) = 2x - 5$ .

ערך הפונקציה בנקודת הקיצון שלה הוא 3.75.

א. מצא את נקודת הקיצון.

ב. מצא את  $f(x)$ .

72 נתונה הנגזרת של הפונקציה  $f(x)$ :  $f'(x) = x + 4$ .

ערך הפונקציה בנקודת הקיצון שלה הוא -2.

א. מצא את נקודת הקיצון.

ב. מצא את  $f(x)$ .

73) נתונה הנגזרת  $f'(x)$  של הפונקציה  $f(x)$  :  $f'(x) = x^3 - 8$ .

ערך הפונקציה בנקודת הקיצון שלה הוא 2.

א. מצא את נקודת הקיצון.

ב. מצא את  $f(x)$ .

74) נתונה הנגזרת  $f'(x)$  של הפונקציה  $f(x)$  :  $f'(x) = x^3 + 27$ .

ערך הפונקציה בנקודת הקיצון שלה הוא 1.

א. מצא את נקודת הקיצון.

ב. מצא את  $f(x)$ .

75) נתון כי :  $f'(x) = ax + 6$  ,  $a$  (פרמטר). נקודת המינימום של הפונקציה היא :  $(2, 2)$ .

א. מצא את ערכו של  $a$ .

ב. מצא את  $f(x)$ .

76) נתון כי :  $f'(x) = 4x + a$  ,  $a$  (פרמטר). נקודת המינימום של הפונקציה היא :  $(1, 0)$ .

א. מצא את ערכו של  $a$ .

ב. מצא את  $f(x)$ .

### האינטגרל המסוים :

77) חשב את האינטגרלים המסוימים הבאים :

ג.  $\int_2^4 4x^3 dx$

ב.  $\int_{-1}^1 2x^2 dx$

א.  $\int_1^5 x^2 dx$

ו.  $\int_{-3}^0 -2x^3 dx$

ה.  $\int_{-2}^2 2x^5 dx$

ד.  $\int_{-4}^{-1} x^3 dx$

ט.  $\int_0^1 (x^3 - x) dx$

ח.  $\int_{-5}^5 (x^3 - 1) dx$

ז.  $\int_{-4}^4 (x^2 + 1) dx$

יב.  $\int_{-2}^1 (x^2 - 6x + 1) dx$

יא.  $\int_{-2}^0 (x^2 - 2x - 3) dx$

י.  $\int_1^3 (x^2 - 4x + 3) dx$

$$\int_{-1}^{\frac{1}{3}} (9x^2 - 1) dx \quad \text{טו.}$$

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} (x^3 - x + 1) dx \quad \text{יד.}$$

$$\int_{\frac{1}{2}}^3 (x^2 + x + 2) dx \quad \text{יג.}$$

$$\int_{-5}^{0.2} (5x - 1)^2 dx \quad \text{יח.}$$

$$\int_0^2 (2x - 4)^2 dx \quad \text{יז.}$$

$$\int_{-2}^2 (x + 2)^2 dx \quad \text{יזו.}$$

$$\int_{-1}^{0.5} x(x^2 + x - 2) dx \quad \text{כא.}$$

$$\int_{-3}^0 x(x^2 - 9) dx \quad \text{כ.}$$

$$\int_{-2}^2 x(x^2 - 4) dx \quad \text{יט.}$$

$$\int_3^6 \left( \frac{1}{3}x^2 + 3x - \frac{1}{6} \right) dx \quad \text{כד.}$$

$$\int_{-2}^0 \left( 2x^2 - \frac{9}{2}x + \frac{1}{4} \right) dx \quad \text{כג.}$$

$$\int_1^{2.5} \left( \frac{1}{2}x^2 - 4x + 3 \right) dx \quad \text{כב.}$$

$$\int_{-4}^0 x(x + 4)^2 dx \quad \text{כז.}$$

$$\int_{-0.5}^3 (2x + 1)(2x - 6) dx \quad \text{כו.}$$

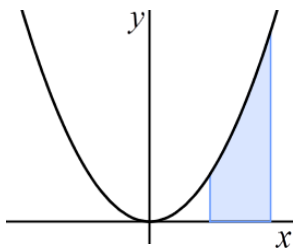
$$\int_{-4}^4 (x + 3)(x - 4) dx \quad \text{כה.}$$

$$\int_{\frac{4}{3}}^2 x(4 - 3x)^2 dx \quad \text{ל.}$$

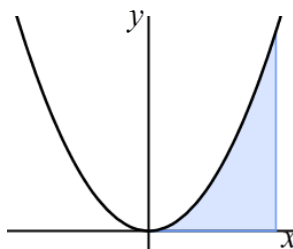
$$\int_{-\frac{2}{3}}^0 x^2(3x + 2)^2 dx \quad \text{כט.}$$

$$\int_0^4 x(x + 4)^2 dx \quad \text{כח.}$$

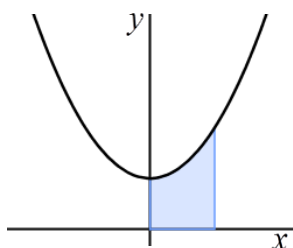
### חישובי שטחים:



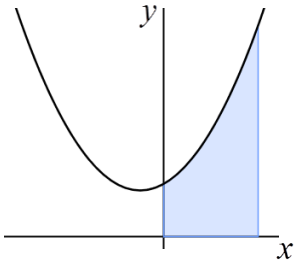
(78) מצא את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^2$ , הישרים:  $x = 1$ ,  $x = 2$  וציר ה- $x$  (ראה איור).



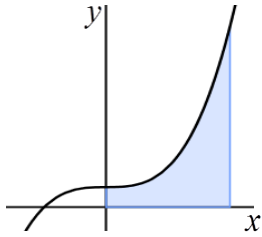
(79) מצא את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^2$ , הישרים:  $x = 0$ ,  $x = 2$  וציר ה- $x$  (ראה איור).



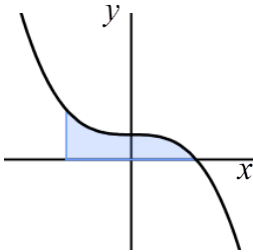
(80) מצא את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^2 + 1$ , הישרים:  $x = 0$ ,  $x = 1$  וציר ה- $x$  (ראה איור).



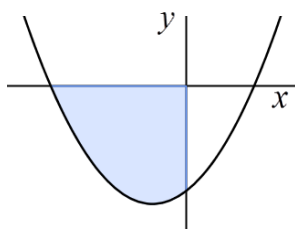
**(81)** מצא את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^2 + x + 2$ , הישרים:  $x = 0$ ,  $x = 2$  וציר ה- $x$  (ראה איור).



**(82)** מצא את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^3 + 1$ , הישרים:  $x = 0$ ,  $x = 2$  וציר ה- $x$  (ראה איור).



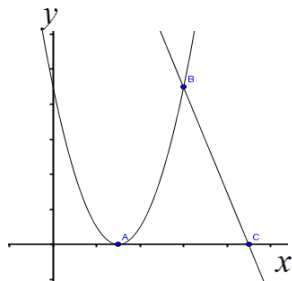
**(83)** מצא את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = -x^3 + 1$ , הישרים:  $x = -1$ ,  $x = 1$  וציר ה- $x$  (ראה איור).



**(84)** מצא את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^2 + 2x - 8$ , הישרים:  $x = -4$ , ציר ה- $x$  וציר ה- $y$  (ראה איור).

**(85)** חשב את השטח המוגבל בין גרף הפרבולה:  $f(x) = x^2 + 5$  והישר:  $g(x) = 4x + 5$ .

**(86)** חשב את השטח המוגבל בין גרף הפרבולה:  $f(x) = -x^2 + 2x + 15$  והישר:  $g(x) = 6x + 10$ .

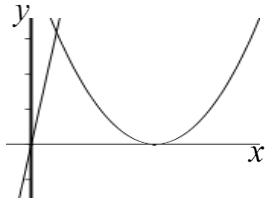


**(87)** נתונים הפרבולה:  $y = x^2 - 6x + 9$  והישר:  $y = -3x + 27$ .

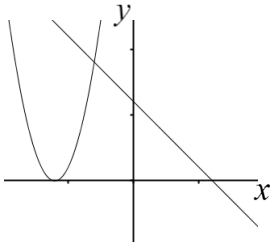
א. מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודות A, B, C.

ב. חשב את השטח המוגבל על ידי הגרפים של שתי

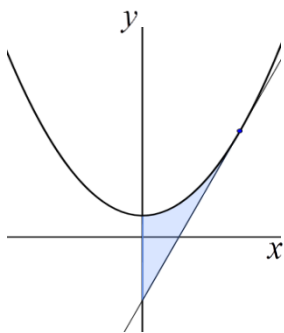
הפונקציות וציר ה- $x$ .



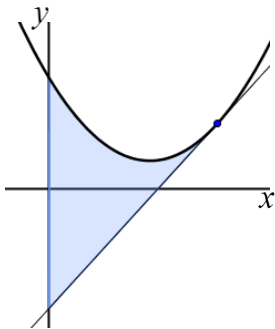
**(88)** חשב את השטח המוגבל על ידי הישר:  $y=16x$ ,  
על ידי הפרבולה  $y=(x-5)^2$  וציר ה- $x$ .



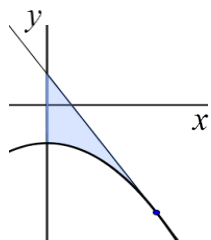
**(89)** חשב את השטח המוגבל על ידי הגרפים של הפונקציות:  
 $y=(x+6)^2$  ו- $y=-x+6$  וציר ה- $x$ .



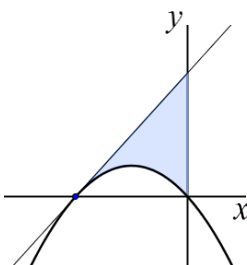
**(90)** לגרף הפונקציה:  $y=x^2+4$  העבירו משיק בנקודה  $(4,20)$ .  
א. מצא את משוואת המשיק.  
ב. חשב את השטח המוגבל בין הפרבולה, המשיק וציר ה- $y$ .



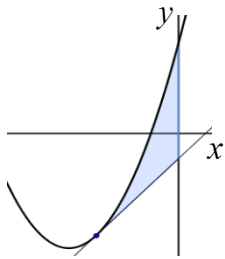
**(91)** נתונה הפרבולה  $y=x^2-6x+12$ .  
א. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה  $(5,7)$ .  
ב. חשב את השטח המוגבל על ידי הפרבולה, המשיק, שאת משוואתו מצאת בסעיף א', וציר ה- $y$ .



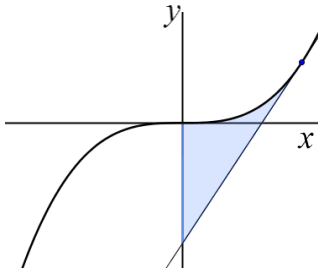
**(92)** נתונה הפונקציה:  $y=-x^2-5$ .  
א. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה:  $x=3$ .  
ב. חשב את השטח המוגבל בין הפרבולה, המשיק וציר ה- $y$ .



**(93)** הפרבולה  $y=-2x^2-4x$  חותכת את חלקו השלילי של ציר ה- $x$  בנקודה  $A$ .  
א. מצא את משוואת המשיק לגרף הפונקציה בנקודה  $A$ .  
ב. חשב את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה, המשיק וציר ה- $y$ .



94) לפרבולה  $y = 2x^2 + 16x + 14$  העבירו משיק בנקודה שבה  $x = -3$ .  
חשב את השטח המוגבל בין הפרבולה, המשיק וציר ה- $y$ .



95) לגרף הפונקציה  $y = x^3$  העבירו משיק בנקודה  $(2, 8)$ .  
חשב את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה, המשיק וציר ה- $y$ .

### חישובי שטחים עם פרמטר:

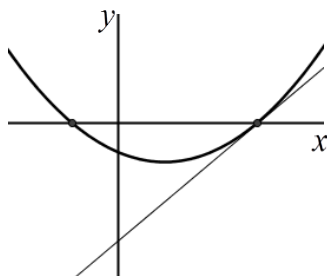
96) נתון כי עבור  $a > 0$  מתקיים:  $\int_0^a x^2 dx = 9$ . מצא את ערכו של  $a$ .

97) נתון כי עבור  $a > 0$  מתקיים:  $\int_0^a (x+1) dx = 4$ . מצא את ערכו של  $a$ .

98) נתון כי עבור  $a > 0$  מתקיים:  $\int_0^a -x^3 dx = -a^3$ . מצא את ערכו של  $a$ .

99) נתון כי עבור  $a > 0$  מתקיים:  $\int_0^a \left(ax - \frac{1}{2}x^2\right) dx = 9$ . מצא את ערכו של  $a$ .

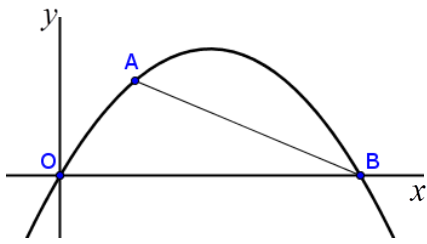
100) נתון כי עבור  $a > 0$  מתקיים:  $\int_0^1 (x^2 - ax + 8) dx = \frac{22}{3}$ . מצא את ערכו של  $a$ .



101) נתונה הפונקציה:  $f(x) = ax^2 - 2x - 3$ , ( $a$  פרמטר).

ידוע כי הפונקציה עוברת בנקודה:  $(1, -4)$ .

- מצא את ערך הפרמטר  $a$ .
- מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- כתוב את משוואת המשיק לגרף הפונקציה העובר דרך נקודת החיתוך החיובית שלו עם ציר ה- $x$ .
- היעזר באיור שלפניך וחשב את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה, המשיק וציר ה- $y$ .



**102** נתונה הפונקציה:  $f(x) = -x^2 + ax$  , (פרמטר  $a$ ).

ידוע כי הפונקציה עוברת בנקודה:  $A(2, 12)$ .

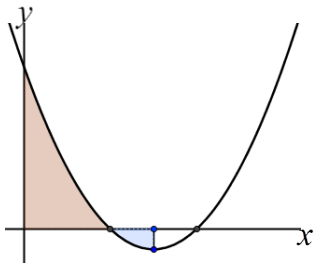
א. מצא את ערך הפרמטר  $a$ .

ב. הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה  $O(0, 0)$

ובנקודה  $B$ . מצא את שיעורי הנקודה  $B$ .

ג. חשב את שטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה,

המיתר  $AB$  וציר ה- $x$ .



**103** נתון הגרף של הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 6x + a$  , (פרמטר  $a$ ).

א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת המינימום של הפונקציה.

ב. נתון כי בנקודת המינימום של הפונקציה:  $y = -1$ .

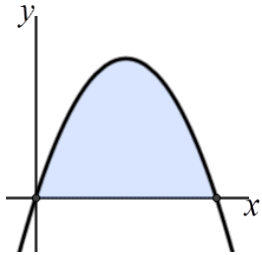
מצא את ערך הפרמטר  $a$ .

ג. דרך נקודת המינימום של הפונקציה העבירו

אנך לציר ה- $x$  (ראה איור). הצב בפונקציה את

הערך של  $a$  שמצאת ומצא את השטח המוגבל

ע"י גרף הפונקציה, הצירים והאנך.



**104** נתונה הפרבולה:  $f(x) = ax - x^2$  , (פרמטר  $a$ ).

השטח המוגבל ע"י הפרבולה וציר ה- $x$  הוא  $S = \frac{4}{3}$ .

מצא את ערכו של  $a$ .



## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

**105** הנגזרת של הפונקציה  $f(x)$  היא:  $f'(x) = 4x - x^2$ .

הפונקציה  $f(x)$  עוברת דרך הנקודה  $(3,3)$ . מצא את הפונקציה  $f(x)$ .

**106** נתון כי:  $f'(x) = 16x^3 - 2$  וערכה של הפונקציה  $f(x)$  בנקודת המינימום הוא 2.

א. עבור איזה ערך של  $x$  מקבלת הפונקציה  $f(x)$  מינימום?

ב. מצא את הפונקציה  $f(x)$ .

**107** נתונה פונקציה  $f(x)$  המקיימת:  $f'(x) = \frac{2x^2 - 5}{2}$  ו- $f(3) = 2$ . חשב את  $f(0)$ .

**108** הנגזרת של הפונקציה  $f(x)$  מקיימת:  $f'(x) = 6x^2 - 8x$ .

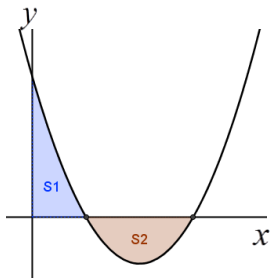
ערך הפונקציה  $f(x)$  בנקודה:  $x = 1$  הוא 5. חשב את הפונקציה  $f(x)$  בנקודה  $x = 2$ .

**109** הפונקציה  $f(x)$  חותכת את ציר ה- $y$  בנקודה:  $y = -1$ .

נגזרת הפונקציה היא:  $f'(x) = 3x^2 - 1$ . מצא את  $f(2)$ .

**110** מצא את השטח המוגבל ע"י הגרפים של הפונקציות:  $y = x$ ;  $y = -x^2 + 4x$ .

**111** מצא את השטח המוגבל ע"י הגרפים של הפונקציות:  $y = x + 3$ ;  $y = (x - 3)^2$ .



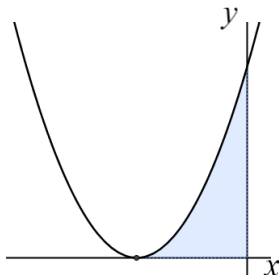
**112** בציור שלפניך מסורטט גרף הפונקציה:  $y = x^2 - 4x + 3$ .

א. חשב את האינטגרל המסוים של הפונקציה הנתונה

בין הגבולות 0 ל-3.

ב. האם תשובתך לסעיף א' מודדת את סכום השטחים

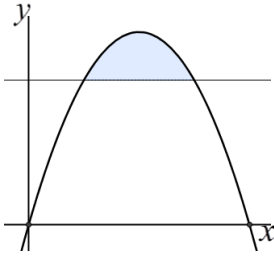
המקווקוים  $S_1, S_2$  שבציור? נמק.



**113** נתונה הפונקציה:  $y = (x + 2)^2$  (ראה איור).

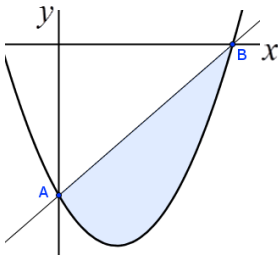
חשב את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה

וע"י הצירים (השטח המקווקו בציור).

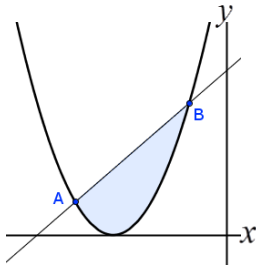


**114** חשב את השטח המוגבל ע"י הפרבולה  $y = -x^2 + 4x$  והישר  $y = 3$  (השטח המקווקו בציור).

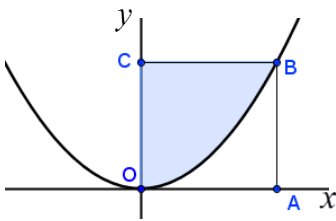
**115** חשב את השטח המוגבל ע"י ציר ה- $y$ , ע"י הישר  $y = 2$  וע"י גרף הפונקציה  $y = \frac{1}{8}x^2$ .



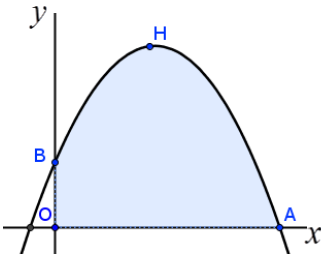
**116** הפרבולה  $y = x^2 - 2x - 3$  חותכת את ציר ה- $y$  בנקודה A ואת ציר ה- $x$  בנקודה B. חשב את השטח המוגבל ע"י הפרבולה וע"י הישר AB.



**117** הפרבולה והישר בציור שלפניך הם גרפים של הפונקציות  $y = (x+3)^2$ ;  $y = x+5$ . מצא את השטח המוגבל ע"י שני הגרפים.



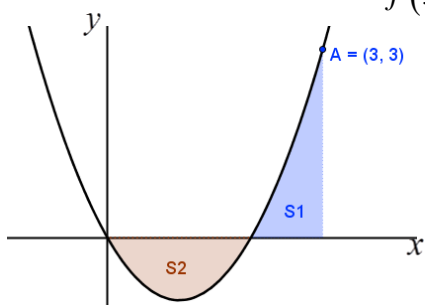
**118** במערכת צירים בנו ריבוע OABC (ראשית הצירים). שתיים מצלעות הריבוע, OA ו-OC נמצאות על צירי השיעורים (ראה איור). אורך צלע הריבוע הוא יחידה אחת. מצא את השטח המוגבל ע"י הפרבולה  $y = x^2$  וע"י הצלעות OC ו-BC.



**119** בציור שלפניך AHB הוא חלק מגרף הפונקציה  $y = 1 + \frac{8}{3}x - x^2$  שנמצא ברביע הראשון. מצא את השטח המוגבל ע"י הגרף AHB, ע"י ציר ה- $x$  וע"י ציר ה- $y$ .

**120** ישר המקביל לציר ה- $y$  חותך את הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 2x$

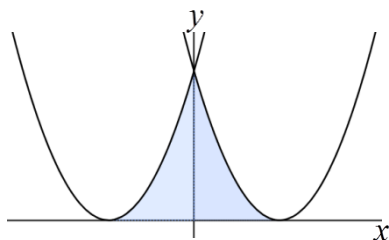
בנקודה  $A(3,3)$ . הוכח כי:  $S_1 = S_2$  (ראה איור).



**121** מצא את השטח המוגבל ע"י ציר ה- $x$ , ע"י גרף

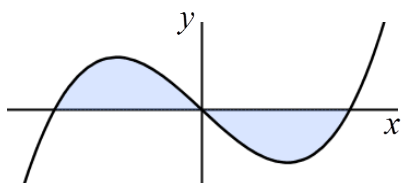
הפונקציה:  $y = (x-2)^2$  וע"י גרף

הפונקציה:  $y = (x+2)^2$ .



**122** חשב את השטח המוגבל ע"י גרף

הפונקציה:  $y = x(x^2 - 4)$  וע"י ציר ה- $x$ .



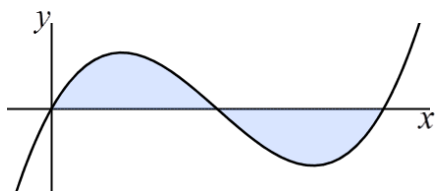
**123** נתונה הפונקציה:  $f(x) = 4x^3 - 12x^2 + 8x$

ידוע כי גרף הפונקציה חותך את ציר ה- $x$  בנקודות:  $x=2, x=1, x=0$ .

א. הוכח כי:  $\int_0^2 f(x) dx = 0$

ב. חשב את השטח המוגבל ע"י גרף

הפונקציה  $f(x)$  וע"י ציר ה- $x$ .

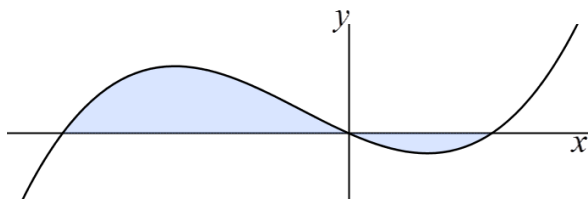


**124** בציור שלפניך מתואר גרף

הפונקציה:  $y = x^3 + x^2 - 2x$ .

מצא את השטח המוגבל ע"י

גרף הפונקציה וע"י ציר ה- $x$ .

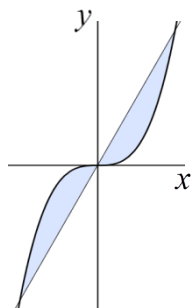


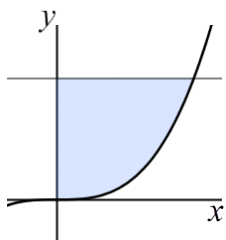
**125** בציור שלפניך מתוארים הגרפים של הפונקציות:  $y = 9x$ ;  $y = x^3$ .

א. מצא את ערכי ה- $x$  בנקודות החיתוך של

הגרפים של הפונקציות.

ב. חשב את השטח הכלוא בין שני הגרפים.





**126** חשב את השטח המוגבל ע"י ציר ה- $y$ ,  
 ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^3$  וע"י הישר  $y = 8$ .

**127** נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = 8 - 2x^2$ . בנקודה:  $A(1, 6)$  העבירו משיק לפרבולה.

- א. מצא את משוואת המשיק.
- ב. חשב את השטח המוגבל ע"י גרף הפרבולה, ע"י ציר ה- $y$  וע"י המשיק.

**128** א. חשב את השטח הנמצא ברביע הראשון, ומוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^2$ , ע"י גרף

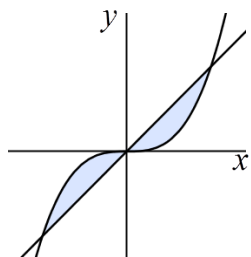
הפונקציה:  $y = 8 - x^2$  וע"י ציר ה- $y$ .

ב. חשב את השטח הנמצא ברביע הראשון, ומוגבל ע"י גרף הפונקציה:  $y = x^2$ , ע"י גרף

הפונקציה:  $y = 8 - x^2$  וע"י ציר ה- $x$ .

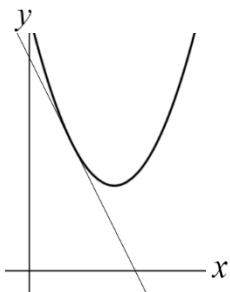
**129** נתונה הפונקציה:  $f(x) = x^2 - 3x + 2$ .

- א. מצא את נקודות המקסימום והמינימום של הפונקציה.
- ב. חשב את השטח המוגבל ע"י הגרף של  $f(x)$ , ע"י המשיק ל- $f(x)$  בנקודת המקסימום וע"י ציר ה- $y$ .



**130** בציור מתוארים הגרפים של הפונקציות:  $f(x) = x$ ;  $g(x) = x^3$ .

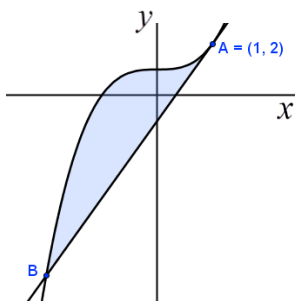
חשב את השטח המוגבל ע"י שני הגרפים.



**131** ישר משיק לגרף הפונקציה:  $y = x^2 + ax + 6$  בנקודה:  $x = 1$ .

שיפוע המשיק הוא -2.

- א. חשב את הפרמטר  $a$ .
- ב. חשב את משוואת המשיק.
- ג. חשב את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה, ע"י המשיק וע"י ציר ה- $y$ .



**132** ישר משיק לגרף הפונקציה:  $y = x^3 + 1$  בנקודה:  $A(1, 2)$ .

א. מצא את משוואת המשיק.

ב. המשיק, שאת משוואתו מצאת בסעיף א',

חותך את גרף הפונקציה בנקודה נוספת B.

הראה ששיעור ה- $x$  של הנקודה B הוא -2.

ג. חשב את השטח המוגבל ע"י גרף הפונקציה וע"י המשיק לפונקציה.

**133** הנגזרת של הפונקציה  $f(x)$  היא:  $f'(x) = \frac{3}{2} \left( \frac{1}{2}x + 4 \right)^2$ .

בנקודה  $x = -2$  ערך הפונקציה  $f(x)$  הוא 10. חשב את הפונקציה  $f(x)$ .

## תשובות סופיות:

$$(1) \quad \text{א. } x+c \quad \text{ב. } -2x+c \quad \text{ג. } \frac{2}{3}x+c \quad \text{ד. } -0.7x+c \quad \text{ה. } \frac{x^3}{3}+c \quad \text{ו. } \frac{x^4}{4}+c \quad \text{ז. } \frac{x^2}{2}+c$$

$$\text{ח. } \frac{x^5}{5}+c \quad \text{ט. } x^3+c \quad \text{י. } -\frac{x^4}{8}+c \quad \text{יא. } \frac{x^6}{9}+c \quad \text{יב. } \frac{5x^2}{2}+c$$

$$(2) \quad \text{א. } x^2+c \quad \text{ב. } 7x+c \quad \text{ג. } -\frac{x^4}{4}+c \quad \text{ד. } \frac{5x^2}{2}-x+c \quad \text{ה. } 2x^3-\frac{9}{2}x^2+c \quad \text{ו. } \frac{x^6}{2}-x^4+x^3+c$$

$$\text{ז. } \frac{x^4}{4}-\frac{x^2}{2}+x+c \quad \text{ח. } \frac{x^3}{18}-\frac{x^2}{4}+\frac{2}{3}x+c \quad \text{ט. } \frac{x^4}{6}-x+c \quad \text{י. } \frac{x^4}{8}+c \quad \text{יא. } 3x^3-3x^2+x+c$$

$$\text{יב. } \frac{x^3}{3}-\frac{5}{2}x^2+c \quad \text{יג. } \frac{x^3}{3}+\frac{x^2}{2}-12x+c \quad \text{יד. } 1.5x^4+c \quad \text{טו. } \frac{x^5}{5}-\frac{3}{2}x^4+3x^3+c$$

$$(3) \quad \text{א. } f(x)=\frac{3x^2}{2}-1 \quad \text{ב. } f(x)=2.5x^2-3x-7, f(0)=-7 \quad \text{ג. } y=6x-x^3+8$$

$$(4) \quad f(x)=2x^3+x+3, (0,3), \frac{3}{4} \quad (5) \quad \frac{8}{3} \quad (6) \quad f(0)=-4 \quad (7) \quad f(x)=x^2-4x+2$$

$$(8) \quad \text{א. } f(x)=2x^2-3x+1; g(x)=x^2+5x-6 \quad \text{ב. } (7,78)$$

$$(9) \quad \text{א. } \left(0, \frac{1}{3}\right) \quad \text{ב. } \left(2\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right), \left(0, \frac{1}{3}\right) \quad \text{א (10) } 0 \quad \text{ב. } f(x)=x^2-3x+7$$

$$(11) \quad \text{א. } -1 \quad \text{ב. } f(x)=-3x^2-5x-8 \quad \text{ג. } y=x-5 \quad \text{א (12) } f(x)=\frac{3x^2}{2}-4x+11$$

$$(13) \quad \text{א. } f(x)=\frac{x^3}{3}-4x^2+2x+23 \quad \text{ב. } y=-5x+27$$

$$(14) \quad \text{א. } y=5x-2 \quad \text{ב. } f(x)=3x^3-4x+4 \quad \text{ג. } \left(\frac{2}{5}, 0\right), (0, -2)$$

$$(15) \quad \text{א. } f(x)=-\frac{x^3}{3}+\frac{3x^2}{2}-2, \max(3, 2.5), \min(0, -2)$$

$$(16) \quad \text{א. } (3, -4) \quad \text{ב. } f(x)=x^2-6x+5 \quad \text{א (17) } (1, 0) \quad \text{ב. } f(x)=-2x^2+4x-2$$

$$(18) \quad y=x^2-6x+5, (0,5), (5,0), (1,0) \quad \text{א (19) } \left(\frac{1}{2}, 2\right) \quad \text{ב. } f(x)=4x^4-2x+2\frac{3}{4}$$

$$(20) \quad \text{א. } \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{16}\right) \quad \text{ב. } f(x)=x^4-2x^3+x^2 \quad \text{ג. } a=-5 \quad \text{א (21) } 0 \quad \text{ב. } f(x)=2x^5-5x^2$$

$$(22) \quad \text{א. } a=2.5 \quad \text{ב. } f(x)=x^3+2.5x^2+2x+\frac{55}{54} \quad \text{א (23) } -1 \quad \text{ב. } f(x)=-x^2+8x$$

$$(24) \quad \text{א. } 1 \quad \text{ב. } f(x)=\frac{x^3}{3}-x-1\frac{1}{3} \quad \text{א (25) } 15 \quad \text{א (26) } 15 \quad \text{א (27) } 22\frac{2}{3} \quad \text{א (28) } (-3, 0) \quad \text{ב. } 9 \quad \text{א (29) } (-1, 0), (5, 0)$$

$$\text{ב. } 33\frac{1}{3} \quad \text{א (30) } (-2, 0), (2, 0) \quad \text{ב. } \frac{10}{3} \quad \text{א (31) } \frac{1}{12}$$

- (32)  $10\frac{2}{3}$  יח"ר. (33) 13.5 יח"ר. (34) 4 יח"ר. (35)  $4\frac{4}{15}$  יח"ר. (36)  $-8\frac{1}{3}$ .
- (37) א. 4 ב. 9.5 יח"ר. (38) א. (2,0), (0,0), (-1,0) ב.  $3\frac{1}{12}$  יח"ר. (39)  $20\frac{5}{6}$  יח"ר.
- (40) א. A(0,-9), B(3,0) ב. 13.5 יח"ר. (41)  $10\frac{2}{3}$  יח"ר. (42)  $21\frac{1}{3}$  יח"ר.
- (43) 12 יח"ר. (44)  $\frac{1}{3}$  יח"ר. (45) א. (4,0), (1,3) ב.  $2\frac{5}{11}$  יח"ר.
- (46) א. (2,5), (0,5), (-2,5) ב. 8 יח"ר. (47)  $\frac{1}{2}$  יח"ר. (48)  $\frac{1}{2}$  יח"ר. (49) א.  $\frac{4}{3}$  יח"ר ב.  $1\frac{7}{12}$  יח"ר.
- (50) א. (2,2) ב. (1,3) ג.  $3\frac{5}{6}$  יח"ר. (51) א.  $x=2, x=-2$  ב. (1,11) ג.  $65\frac{1}{3}$  יח"ר.
- (52) 18 יח"ר. (53)  $4\frac{5}{12}$  יח"ר. (54) א. (2,1) ב.  $\frac{4}{3}$  יח"ר. (55)  $16\frac{1}{3}$  יח"ר. (56)  $\frac{1}{6}$  יח"ר.
- (57) 1 יח"ר. (58) א.  $y=-2x+5$  ב.  $\frac{1}{3}$  יח"ר. ג.  $\frac{7}{12}$  יח"ר. (59) א.  $y=-x+4$  ב.  $2\frac{2}{3}$  יח"ר. ג.  $\frac{2}{3}$  יח"ר.
- (60) א.  $y=4x-20$  ב.  $\frac{2}{3}$  יח"ר. (61) א.  $a=-\frac{1}{2}$  ב.  $\frac{4}{3}$  יח"ר. (62)  $a=\frac{1}{2}$ ,  $2\frac{2}{3}$  יח"ר.
- (63) א.  $\frac{a^4}{4}$  ב.  $a=2$ .
- (64) א.  $\frac{x^3}{3}+c$  ב.  $\frac{x^4}{4}+c$  ג.  $\frac{x^5}{5}+c$  ד.  $\frac{x^9}{9}+c$  ה.  $\frac{x^{13}}{13}+c$  ו.  $\frac{x^{31}}{31}+c$  ז.  $\frac{4x^3}{3}+c$
- ח.  $x^3+c$  ט.  $x^5+c$  י.  $x^6+c$  יא.  $\frac{ax^3}{3}+c$  יב.  $\frac{ax^5}{5}+c$  יג.  $-\frac{8x^3}{3}+c$  יד.  $-x^4+c$
- טו.  $\frac{2}{9}x^3+c$  טז.  $\frac{x^4}{16}+c$  יז.  $\frac{ax^7}{49}+c$  יח.  $\frac{ax^4}{12}+c$  יט.  $\frac{x^3}{36}+c$  כ.  $\frac{-7x^4}{16}+c$
- כא.  $\frac{5x^2}{2}+c$  כב.  $-2x^2+c$  כג.  $-3x+c$  כד.  $-0.7x+c$
- כה.  $\frac{5}{6}x+c$  כו.  $-\frac{2x}{7}+c$  כז.  $\frac{2x}{3}+c$
- (65) א.  $\frac{x^3}{3}+\frac{x^4}{4}+c$  ב.  $\frac{x^4}{2}-2x^2+c$  ג.  $x^3+x^2+x+c$  ד.  $\frac{x^{10}}{2}-x^6+2x^3+c$
- ה.  $\frac{1}{6}x^3-\frac{5}{2}x^2+3x+c$  ו.  $\frac{5}{16}x^8-\frac{2}{3}x^3+c$  ז.  $\frac{1}{10}x^5-\frac{2}{3}x+c$
- ח.  $\frac{x}{3}-x^3+\frac{x^{10}}{10}+c$  ט.  $\frac{5x^3}{3}+2x^2+\frac{x}{5}+c$
- (66) א.  $\frac{4}{5}x^5+x^4+\frac{x^3}{3}+c$  ב.  $\frac{x^3}{3}-ax+c$  ג.  $\frac{x^3}{3}+\frac{ax^2}{2}+2x+c$
- ד.  $\frac{a}{8}x^4-\frac{1}{2}x^3+c$  ה.  $\frac{1}{3a}x^3-\frac{a}{4}x^4+2x+c$  ו.  $\frac{x^5}{5}-\frac{x^3}{3}+c$  ז.  $\frac{3}{2}x^4+6x^3+6x^2+c$

- א.  $\frac{x^4}{2} - 5x^3 + 12x^2 + 16x + c$     ב.  $\frac{9x^4}{4} + 8x^3 + 8x^2 + c$     ג.  $\frac{x^3}{3} - x^2 + x + c$     ד.  $\frac{x^3}{3} - \frac{x^6}{24} + \frac{x^3}{2} + c$   
 ה.  $\frac{x^4}{4} + \frac{41}{18}x^3 + 7x^2 + 7.5x + c$     ו.  $\frac{x^4}{8} + \frac{x^3}{2} - \frac{x^2}{6} - x + c$
67.  $f(x) = -\frac{x^4}{4} + 2x^2 + x + 2$     68.  $f(x) = -\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 3$     69.  $f(x) = \frac{2x^3}{3} - 2x^2 + \frac{13}{3}$     70.  $f(x) = x^3 + 2x^2 + 4$   
 71.  $f(x) = x^2 - 5x + 10$     72.  $f(x) = \frac{x^2}{2} + 4x + 6$     73.  $f(x) = \frac{x^4}{4} - 8x + 14$     74.  $f(x) = \frac{x^4}{4} + 27x + 61\frac{3}{4}$   
 75.  $f(x) = -1.5x^2 + 6x - 4$     76.  $f(x) = 2x^2 - 4x + 2$
77. א.  $41\frac{1}{3}$     ב.  $1\frac{1}{3}$     ג. 240    ד.  $63\frac{3}{4}$     ה. 0    ו. 40.5    ז.  $50\frac{2}{3}$     ח. -10    ט.  $-\frac{1}{4}$     י.  $-\frac{4}{3}$   
 יא.  $\frac{2}{3}$     יב. 15    יג.  $18\frac{1}{3}$     יד. 1    טו.  $1\frac{7}{9}$     טז.  $21\frac{1}{3}$     יז.  $10\frac{2}{3}$     יח.  $1171\frac{11}{15}$     יט. 0  
 כ.  $20\frac{1}{4}$     כא.  $\frac{57}{64}$     כב.  $-3\frac{9}{16}$     כג.  $14\frac{5}{6}$     כד. 61    כה.  $-53\frac{1}{3}$     כו.  $-28\frac{7}{12}$     כז.  $-21\frac{1}{3}$   
 כח.  $362\frac{2}{3}$     כט.  $\frac{16}{405}$     ל.  $1\frac{17}{27}$
78.  $2\frac{1}{3}$  יח"ר.    79.  $2\frac{2}{3}$  יח"ר.    80.  $1\frac{1}{3}$  יח"ר.    81.  $8\frac{2}{3}$  יח"ר.    82. 6 יח"ר.    83. 2 יח"ר.  
 84.  $26\frac{2}{3}$  יח"ר.    85.  $10\frac{2}{3}$  יח"ר.    86. 36 יח"ר.    87.  $x_A = 3; x_B = 6; x_C = 9$     88.  $29\frac{1}{3}$  יח"ר.    89. 49.5 יח"ר.    90.  $y = 8x - 12$     91.  $y = 4x - 13$     92.  $y = -6x + 4$     93.  $y = 4x + 8$     94. 18 יח"ר.  
 95. 12 יח"ר.    96.  $a = 3$     97.  $a = 2$     98.  $a = 4$     99.  $a = 3$     100.  $a = 2$   
 101. א.  $a = 1$     ב.  $(-1, 0)$     ג.  $(3, 0)$     ד.  $y = 4x - 12$     9 יח"ר.    102. א.  $a = 8$     ב.  $B(8, 0)$     ג.  $49\frac{1}{3}$  יח"ר.  
 103. א. 3    ב.  $a = 8$     ג.  $7\frac{1}{3}$  יח"ר.    104.  $a = 2$     105.  $f(x) = 2x^2 - \frac{x^3}{3} - 6$   
 106. א.  $x = \frac{1}{2}$     ב.  $f(x) = 4x^4 - 2x + 2\frac{3}{4}$     107.  $f(0) = 1$     108.  $f(2) = 7$     109.  $f(2) = 5$   
 110.  $4\frac{1}{2}$  יח"ר.    111.  $20\frac{5}{6}$  יח"ר.    112. א. אפס.    ב. לא.    113.  $2\frac{2}{3}$  יח"ר.  
 114.  $1\frac{1}{3}$  יח"ר.    115.  $5\frac{1}{3}$  יח"ר.    116.  $4\frac{1}{2}$  יח"ר.    117.  $4\frac{1}{2}$  יח"ר.    118.  $\frac{2}{3}$  יח"ר.



- (119) 6 יח"ר. (120)  $\frac{1}{3}$  יח"ר (121)  $5\frac{1}{3}$  יח"ר. (122) 8 יח"ר. (123) ב. 2 יח"ר.
- (124)  $3\frac{1}{12}$  יח"ר. (125) א. 3, 0, -3. ב.  $40\frac{1}{2}$  יח"ר. (126) 12 יח"ר.
- (127) א.  $y = -4x + 10$ . ב.  $1\frac{2}{3}$  יח"ר. (128) א.  $10\frac{2}{3}$  יח"ר. ב. 4.418 יח"ר.
- (129) א. מקסימום:  $x = -1$ , מינימום:  $x = 1$ . ב.  $\frac{3}{4}$  (130)  $\frac{1}{2}$  יח"ר.
- (131) א.  $a = -4$ . ב.  $y = -2x + 5$ . ג.  $\frac{1}{3}$  יח"ר. (132) א.  $y = 3x - 1$ . ב.  $B(-2, -7)$ . ג.  $6\frac{3}{4}$  יח"ר.
- (133)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}x + 4\right)^3 - 17$

## פרק 8 – שאלות מבגרויות:

### בעיות מילוליות:

(1) מועד קיץ שנת 2004.

סוחר קנה שני מוצרים, ושילם תמורתם סך הכל 2000 שקלים. את המוצר הראשון מכר הסוחר בהפסד של 10%, ואת המוצר השני מכר ברווח של 20%. הסוחר מכר את שני המוצרים ב-2160 שקלים סך הכל. בכמה שקלים קנה הסוחר כל אחד משני המוצרים?

(2) מועד חורף שנת 2005.

בחנות בגדים מכרו חולצה במחיר הקטן ב-40 שקל ממחיר חצאית. מאחר שנשארו בחנות הרבה חולצות ומעט חצאיות, שינתה החנות את המחירים. מחיר חולצה הוזל ב-25%, ומחיר חצאית התייקר ב-20%. לאחר שינוי המחירים שילמה רותי עבור חולצה וחצאית בסך הכל 282 שקלים. מצא מה היו לפני השינוי מחיר חולצה ומחיר חצאית.

(3) מועד קיץ א' שנת 2005.

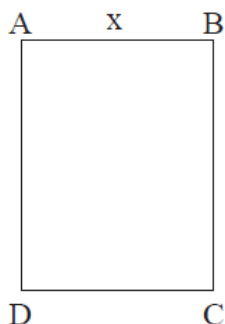
רוכב אופניים יצא מהעיר A, עבר דרך העיר B והגיע לעיר C. המרחק מ-A ל-B הוא 240 ק"מ, והמרחק מ-B ל-C הוא 160 ק"מ. הרוכב רכב מ-A ל-B במהירות הגדולה ב-20% מהמהירות שלו בדרך מ-B ל-C, והוא עבר את הדרך מ-A ל-B בשעה אחת יותר מהזמן שעבר את הדרך מ-B ל-C. מצא את מהירות הרוכב בדרך מ-B ל-C. (מהירויות הרוכב היו קבועות).

(4) מועד קיץ ב' שנת 2005.

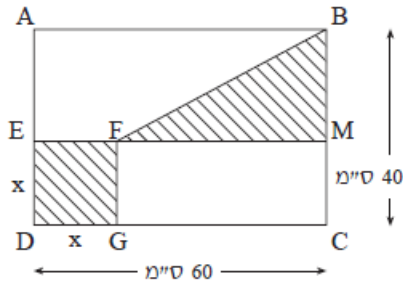
משני מקומות A ו-B, שהמרחק ביניהם 800 ק"מ, יצאו שתי מכוניות זו לקראת זו. מכונית אחת יצאה מ-A בשעה  $6^{00}$ , והמכונית האחרת יצאה מ-B בשעה  $7^{00}$ . שתי המכוניות נפגשו באמצע הדרך בין A ל-B. מהירות המכונית שיצאה מ-A קטנה ב-20 קמ"ש ממהירות המכונית שיצאה מ-B. מצא את המהירות של המכונית שיצאה מ-A.

(5) מועד חורף שנת 2006.

במלבן ABCD (ראה ציור) סכום האורכים של שתי צלעות סמוכות הוא 16 ס"מ  $AB + BC = 16$ . הגדילו את אורך הצלע BC ב-5 ס"מ והקטינו את אורך



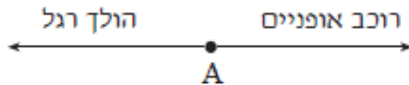
הצלע AB ב- 20%, וכך קיבלו מלבן חדש, ששטחו 72 סמ"ר.  
חשב את אורך הצלע AB. (מצא את שתי התשובות).



6) מועד קיץ א' שנת 2006.

בתוך מלבן ABCD בנו ריבוע EFGD ומשולש ישר זווית BMF, כמתואר בציור.  
נתון:  $BC = 40$  ס"מ,  $DC = 60$  ס"מ.  
השטח של שטח הריבוע ושטח המשולש (השטח המקווקו בציור) הוא 784 סמ"ר.  
חשב את אורך הצלע בריבוע EFGD.  
(מצא את שתי התשובות).

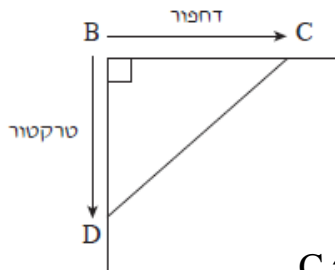
7) מועד קיץ ב' שנת 2006.



הולך רגל ורוכב אופניים יצאו בשעה 6:00 מיישוב A, בכיוונים מנוגדים (ראה ציור).  
רוכב האופניים רכב במהירות הגדולה פי 2.4 מהמהירות של הולך הרגל.

בשעה 8:00 היה הולך הרגל במרחק של 10 ק"מ מ-A.

- מצא את המהירות של הולך הרגל, ואת המהירות של רוכב האופניים.
- מצא באיזו שעה היה המרחק בין הולך הרגל לרוכב האופניים 51 ק"מ.



8) מועד חורף שנת 2007.

נקודה B היא צומת של שני כבישים המאונכים זה לזה.

מנקודה B יצאו בשעה 8:00 דחפור וטרקטור, וכל אחד מהם נסע בכביש אחר.

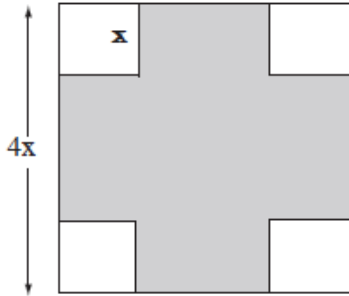
הדחפור נסע במהירות קבועה של 4.5 קמ"ש, ועצר בנקודה C.

הטרקטור נסע במהירות קבועה של 3 קמ"ש, ועצר בנקודה D (ראה ציור).

הנקודות C ו-D נמצאות במרחקים שווים מ-B.

זמן הנסיעה של הטרקטור עד עצירתו היה גדול ב-2 שעות מזמן הנסיעה של הדחפור עד עצירתו.

- באיזו שעה עצר הדחפור ב-C?
- חשב את המרחק DC שבין הטרקטור לדחפור. בתשובתך השאר שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.



9) מועד קיץ א' שנת 2007.

לגינת נוי צורת ריבוע שאורך צלעו  $4x$ .  
 בכל אחת מארבע פינות יש חלקת פרחים.  
 כל חלקה היא בצורת ריבוע קטן, שאורך צלעו  
 הוא רבע מצלע הגינה (ראה ציור).  
 בשטח הנותר של הגינה (השטח האפור בציור)  
 יש דשא.

- א. הבע באמצעות  $x$  את השטח של הדשא.  
 ב. על פי תכנון חדש של גינת הנוי, האורך של צלע הגינה יוגדל ב-25%,  
 ואורך הצלע של כל אחת מחלקות הפרחים לא ישונה.  
 הבע באמצעות  $x$  את השטח של הדשא על פי התכנון החדש.  
 ג. בתכנון החדש, השטח של הדשא גדול ב-36 מ"ר משטח הדשא שהבעת  
 בסעיף א. חשב את  $x$ .

10) מועד קיץ ב' שנת 2007.

- מכונית נסעה מעיר A לעיר C. בין A ל-C נמצאת עיר B.  
 הדרך מ-A ל-B ארוכה ב-6 ק"מ מהדרך מ-B ל-C.  
 המכונית עברה את הדרך מ-A ל-B ב- $1\frac{1}{2}$  שעות, ואת הדרך מ-B ל-C ב-2 שעות.  
 מהירות המכונית בדרך מ-A ל-B הייתה גדולה ב-24 קמ"ש מהמהירות שלה בדרך  
 מ-B ל-C. המהירויות של המכונית בשני קטעי הדרך היו קבועות.  
 א. חשב את מהירות המכונית בדרך מ-A ל-B ואת מהירות המכונית בדרך  
 מ-B ל-C.  
 ב. חשב את המרחק בין A ל-C.

11) מועד חורף שנת 2008.

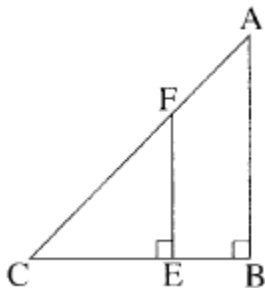
- סוחר קנה עפרונות ב-80 שקלים. מחיר הקנייה של כל אחד מהעפרונות היה זהה.  
 4 מהעפרונות שקנה הסוחר, נשברו ולא נמכרו.  
 הסוחר מכר כל אחד מהעפרונות שלא נשברו במחיר הגדול ב-75% ממחיר הקנייה  
 של העיפרון.  
 בסך הכל הרוויח הסוחר 46 שקלים.  
 א. מצא כמה עפרונות קנה הסוחר.  
 ב. מצא את מחיר הקנייה של כל עיפרון.

12) מועד קיץ א' שנת 2008.

נתון מלבן שאורך הצלע הקצרה שלו הוא 25 ס"מ.  
הגדילו את אורך הצלע הקצרה ב-30%, והקטינו את אורך הצלע הארוכה ב-30%.  
התקבל מלבן חדש ששטחו  $682\frac{1}{2}$  סמ"ר.

- א. חשב את האורך של הצלע הארוכה של המלבן הנתון.  
ב. חשב בכמה אחוזים שטח המלבן החדש קטן משטח המלבן הנתון.

13) מועד קיץ ב' שנת 2008.



במשולש ישר זווית ושווה שוקיים ABC, הנקודה F נמצאת על היתר AC והנקודה E נמצאת על הניצב BC, כך ש-  $FE \perp CE$  (ראה ציור).  
שטח המשולש FEC הוא 80% משטח המרובע ABEF.  
נתון:  $BA = BC = 6$  ס"מ. נסמן:  $EF = EC = x$ .  
א. מצא את  $x$ .  
ב. מצא את היקף המשולש CFE.

14) מועד חורף שנת 2009.

בשעה  $6^{00}$  בבוקר יצא רוכב אופניים ראשון מעיר A לעיר B, והוא רכב במהירות של 10 קמ"ש. בשעה  $8^{00}$  בבוקר יצא רוכב אופניים שני מעיר B לעיר A, והוא רכב במהירות הגדולה פי 1.25 מהמהירות של הרוכב הראשון.  
המרחק בין עיר A לעיר B הוא 98.75 ק"מ. (מהירויות הרוכבים היו קבועות).  
כעבור כמה שעות מרגע היציאה של רוכב האופניים הראשון, ייפגשו שני הרוכבים?

15) מועד קיץ א' שנת 2009.

סוחר קנה שני סוגי קפה: סוג זול וסוג יקר.  
בחודש הראשון קנה  $x$  ק"ג קפה מהסוג הזול, ושילם עבורם 1200 שקל, ומהסוג היקר של הקפה קנה  $2x$  ק"ג, ושילם עבורם 3600 שקל.  
א. מהו המחיר של ק"ג קפה מהסוג הזול ומהו המחיר של ק"ג קפה מהסוג היקר? (כל מחיר מובע באמצעות  $x$ ).  
ב. בחודש השני קנה הסוחר 10 ק"ג קפה מהסוג הזול ו-20 ק"ג מהסוג היקר, ושילם בסך הכל 4000 שקל.  
כמה ק"ג קפה מהסוג הזול קנה הסוחר בחודש הראשון?

**16) מועד קיץ ב' שנת 2009.**

- שמעון קנה שקיות במבנה ושילם בסך הכל 60 שקלים.  
ראובן קנה 6 שקיות במבנה יותר משקנה שמעון. הוא קיבל הנחה של 5% על כל שקית במבנה ושילם בסך הכל 74.1 שקלים.
- א. כמה שקיות במבנה קנה שמעון?  
ב. מהו המחיר של שקית במבנה (לפני ההנחה)?

**17) מועד חורף שנת 2010.**

- חנות קנתה 20 חולצות כותנה ו-60 חולצות פשתן.  
המחיר של חולצת פשתן היה נמוך ב-15% מהמחיר של חולצת כותנה.  
עבור כל חולצות הפשתן שילמה החנות 2550 שקל.
- א. מה היה המחיר של חולצת כותנה?  
ב. כמה שקלים שילמה החנות עבור כל חולצות הכותנה?

**18) מועד קיץ א' שנת 2010.**

- רוכב אופניים רכב מעיר א' לעיר ב' בכביש סלול במהירות קבועה של 20 קמ"ש.  
בדרכו חזרה הוא רכב במהירות קבועה בכביש עוקף, הארוך פי 1.25 מהכביש הסלול. מהירות הרוכב בכביש העוקף הייתה קטנה ב-5 קמ"ש ממהירותו בכביש הסלול. זמן הרכיבה של הרוכב בכביש העוקף היה ארוך ב-2 שעות מזמן הרכיבה שלו בכביש הסלול. מצא את האורך של הכביש הסלול שבין עיר א' לעיר ב'.

**19) מועד קיץ ב' שנת 2010.**

- משני מקומות, שהמרחק ביניהם הוא 25 ק"מ, יצאו זה לקראת זה שני הולכי רגל: הולך רגל א' והולך רגל ב'.  
הולך רגל א' יצא בשעה 7<sup>00</sup> בבוקר והולך רגל ב' יצא בשעה 7<sup>30</sup> בבוקר.  
המהירות של הולך רגל א' הייתה גדולה ב-1 קמ"ש מהמהירות של הולך רגל ב'.  
(המהירויות של הולכי הרגל קבועות). הולכי הרגל נפגשו בשעה 9<sup>30</sup> בבוקר.  
מצא את המהירות של כל אחד מהולכי הרגל.

**20) מועד חורף שנת 2011.**

- קוסמטיקאית קנתה 60 קופסאות קרם במחיר  $x$  שקלים לקופסה אחת.  
הקוסמטיקאית מכרה 30 מהקופסאות באותו מחיר,  $x$  שקלים לקופסה.  
25 קופסאות היא מכרה ברווח של 18%.  
5 קופסאות היא מכרה ברווח של 6%.  
הקוסמטיקאית מכרה את כל הקופסאות בסכום כולל של 6480 שקל.  
מצא את המחיר  $x$  ששילמה הקוסמטיקאית תמורת קופסת קרם אחת.

**(21) מועד קיץ א' שנת 2011.**

בחנות מכולת מוכרים חפיסות שוקולד משני סוגים: שוקולד פשוט ושוקולד מיוחד. מחיר חפיסת שוקולד פשוט הוא  $x$  שקלים. יוסי ודני הלכו למכולת לקנות שוקולד. יוסי קנה שתי חפיסות של שוקולד מיוחד, ושילם בעבור כל אחת מהן 50% יותר ממחיר חפיסת שוקולד פשוט.

- א. הבע באמצעות  $x$  הסכום הכולל ששילם יוסי. דני קנה במבצע שתי חפיסות שוקולד פשוט, ושילם בעבור כל אחת מהן 20% פחות מהמחיר הרגיל של חפיסת שוקולד פשוט.
- ב. הבע באמצעות  $x$  את הסכום הכולל ששילם דני. ידוע כי יוסי ודני שילמו יחד שלושה שקלים יותר ממחיר ארבע חפיסות שוקולד פשוט (שאינו במבצע).
- ג. מצא את המחיר הרגיל של חפיסת שוקולד פשוט.

**(22) מועד קיץ ב' שנת 2011.**

מחיר ארוחה במסעדה הוא 80 שקלים לכל סועד. בעל המסעדה התחייב לחברת טיולים כי אם יגיעו יותר מ-30 סועדים, הוא יוזיל את מחיר הארוחה ב-5% עבור כל אחד מהסועדים. החברה מצידה התחייבה כי אם יגידו 30 סועדים או פחות, היא תשלם לבעל המסעדה תוספת של אחוז מסוים עבור הארוחה של כל סועד.

- א. למסעדה הגיעו יותר מ-30 סועדים.
  1. מצא מה היה מחיר הארוחה לכל סועד.
  2. החברה שילמה סה"כ 3268 שקלים עבור הארוחות של כלל הסועדים. כמה סועדים הגיעו למסעדה?
- ב. אילו היו מגיעים למסעדה 15 סועדים, הייתה החברה משלמת לבעל המסעדה 1344 שקלים עבור כולם יחד. כמה אחוזים התחייבה החברה להוסיף למחיר הארוחה עבור כל סועד.

**(23) מועד קיץ ב' שנת 2011.**

- שתי רכבות יצאו זו לקראת זו באותו זמן ובמהירות קבועה. רכבת I יצאה מתחנה A, ורכבת II – מתחנה B. המרחק בין התחנות A ו-B הוא 900 ק"מ. המהירות של רכבת I היא  $v$  קמ"ש, והמהירות של רכבת II גדולה פי 2 מהמהירות של רכבת I.
- א. מצא את  $v$  אם נתון שהמרחק בין הרכבות כעבור 3 שעות הוא 90 קמ"ש.
  - ב. לאחר שרכבת I הגיעה לתחנה B, היא החלה את דרכה חזרה לתחנה A במהירות קבועה. הזמן שנדרש לרכבת I לחזור לתחנה A היה ארוך ב-20% מהזמן שנדרש לה כדי להגיע לתחנה B. מהי המהירות של רכבת I בדרכה חזרה לתחנה A? פרט את חישוביך.

**24) מועד חורף שנת 2012.**

- סוחר קנה שולחנות במחיר  $x$  שקלים לשולחן.  
בסך הכל שילם הסוחר עבור השולחנות 2400 שקלים.  
לאחר מכן מכר הסוחר את כל השולחנות שקנה.  
5 שולחנות הוא מכר בהפסד של 10% לשולחן, ואת שאר השולחנות הוא מכר ברווח של 20% לשולחן. הסכום הכולל שקיבל הסוחר ממכירת השולחנות היה 2700 שקלים.
- א. מצא את המחיר ששילם הסוחר עבור כל שולחן.  
ב. מצא את מספר השולחנות שקנה הסוחר.

**25) מועד קיץ א' שנת 2012.**

- סוחר הזמין 20 בקבוקי שמן, ושילם  $x$  שקלים לבקבוק.  
בהזמנה הבאה הגדיל הסוחר את כמות בקבוקי השמן ב-10 בקבוקים, ולכן זכה להנחה של 20% לכל בקבוק. התשלום הכולל בהזמנה זו היה גבוה ב-100 שקלים מהתשלום הכולל עבור ההזמנה הראשונה.
- א. הבע באמצעות  $x$  את:  
1. התשלום עבור 20 בקבוקי השמן בהזמנה הראשונה.  
2. המחיר של בקבוק שמן אחד לאחר ההנחה.  
ב. מצא את המחיר של בקבוק שמן בהזמנה הראשונה.

**26) מועד קיץ ב' שנת 2012.**

- סוחר הזמין כמות מסוימת של חולצות במחיר  $x$  שקלים לחולצה, ושילם בסך הכל 1200 שקלים. בהזמנה הבאה הגדיל הסוחר את כמות החולצות שרכש ב-20 חולצות, ולכן זכה להנחה של 10% לכל חולצה. התשלום הכולל בהזמנה השנייה היה גבוה ב-420 שקלים מהתשלום הכולל עבור ההזמנה הראשונה.
- א. הבע באמצעות  $x$  את כמות החולצות שנקנו בהזמנה הראשונה.  
ב. מה היה המחיר של חולצה לפני ההנחה?

**27) מועד חורף שנת 2013.**

- בעל פיצרייה קנה 5 ק"ג גבינה צהובה ו-10 ק"ג קמח.  
ידוע כי מחיר 1 ק"ג גבינה צהובה גבוה ב-50 שקלים ממחיר 1 ק"ג קמח.  
בעל הפיצרייה קיבל הנחה של 20% על כל 1 ק"ג גבינה צהובה, והנחה של 25% על כל 1 ק"ג קמח. לאחר ההנחה שילם בעל הפיצרייה בעבור הקנייה 315 שקלים.
- א. מה היה המחיר של 1 ק"ג גבינה צהובה ומה היה מחיר של 1 ק"ג קמח לפני ההנחה?  
ב. ידוע כי כל פיצה נמכרת במחיר זהה, ולהכנתה יש צורך ב-250 גרם גבינה צהובה ו-500 גרם קמח. בעל הפיצרייה מעוניין לנצל את כל הרכיבים שקנה. מצא כמה פיצות עליו לייצר. פרט את חישוביך.



**28) מועד קיץ א' שנת 2013.**

סוחר קנה  $x$  טבעות זהות, ושילם עבורן בסך הכל 3600 שקל.  
5 טבעות אבדו. את יתר הטבעות מכר הסוחר במחיר שווה לכל טבעת,  
שהיה גבוה ב- 50% ממחיר הקנייה של כל אחת מהטבעות.  
הרווח של הסוחר בעסקה זו היה 1200.  
חשב כמה טבעות קנה הסוחר.

**29) מועד קיץ ב' שנת 2013.**

פועל מקבל בחודש שכר בסיסי קבוע, ועוד תוספות קבועות.  
בסך הכל שכרו בחודש הוא 6600 שקל.  
בחודש מסוים העלה בעל המפעל את השכר החודשי הבסיסי של הפועל ב- 15%  
והוריד את התוספות הקבועות ב- 10%.  
לאחר השינויים היה בסך הכל שכרו של הפועל בחודש 7440 שקלים.  
מצא מה היה השכר הבסיסי של הפועל לפני השינויים.

## תשובות סופיות:

- (1) 800 ₪, 1200 ₪. (2) חצאית: 160 שקלים, חולצה: 120 שקלים. (3) 40 קמ"ש.
- (4) 80 קמ"ש. (5) 15 ס"מ או 6 ס"מ. (6) 16 ס"מ או  $17\frac{1}{3}$  ס"מ.
- (7) א. הולך רגל: 5 קמ"ש, רוכב האופניים: 12 קמ"ש ב.  $9^{00}$ .
- (8) א. בשעה  $12^{00}$  ב. 25.46 ק"מ. (9) א.  $12x^2$  ב.  $21x^2$  ג. 2 מטר =  $x$ .
- (10) א. מ-A ל-B: 84 קמ"ש, מ-B ל-C: 60 קמ"ש ב. 246 ק"מ.
- (11) א. 40 עפרונות ב. 2 שקלים. (12) א. 30 ס"מ ב. 9%.
- (13) א. 4 ס"מ =  $x$  ב.  $13\frac{2}{3}$  ס"מ. (14) 11:30. לאחר 5.5 שעות.
- (15) א. זול:  $\frac{1200}{x}$ . יקר:  $\frac{1800}{x}$ . ב. 12 ק"ג. (16) א. 20 שקיות. ב. 3 ₪.
- (17) א. 50 ₪. ב. 1000 ₪. (18) 60 ק"מ. (19) הולך רגל א': 6 קמ"ש, הולך רגל ב': 5 קמ"ש.
- (20) 100 שקלים. (21) א.  $3x$  ב.  $1.6x$  ג. 5 שקלים.
- (22) א. 1. 76 שקלים 2. 43 סועדים ב. 12%. (23) א. 90 קמ"ש ב. 75 קמ"ש.
- (24) א. 120 שקלים ב. 20 שולחנות. (25) א. 1.  $20x$  2.  $0.8x$  ב. 25 שקלים.
- (26) א.  $\frac{1200}{x}$  ב. 30 שקלים.
- (27) א. גבינה צהובה: 60 שקלים, קמח: 10 שקלים ב. 20 פיצות.
- (28) 45 טבעות. (29) 6000 שקלים.

## גיאומטריה אנליטית:

### הישר:

- (1) מועד קיץ שנת 1990.  
במקבילית ABCD הצלע AB מונחת על הישר  $x + y = 9$ , והצלע AD מונחת על הישר  $y = \frac{1}{2}x + 6$ . אלכסוני המקבילית נפגשים בנקודה (1,5). מצאו את השיעורים של כל אחת מארבעת קדקודי המקבילית.
- (2) מועד חורף שנת 1992.  
ABC הוא משולש חד זווית. שיעורי הנקודה B הם (8,7). הגובה לצלע AB חותך אותה בנקודה D(2,4).  
א. מצאו את משוואת הגובה CD.  
ב. נתון גם שמשוואת הגובה לצלע BC היא  $x + 3y = 9$ . מצאו את שיעורי הנקודות A ו-C.
- (3) מועד חורף שנת 1993.  
נתונה מקבילית ABCD. משוואת הצלע AB היא  $7y = x + 26$ . משוואת הצלע AD היא  $y = x + 2$ . נקודת המפגש של האלכסונים במקבילית היא (-3,2).  
א. מצאו את אורך האלכסון AC.  
ב. מצאו את המשוואות של הצלעות BC ו-CD.
- (4) מועד קיץ שנת 1993.  
A(2,1) ו-B(6,3) הם שני קדקודים סמוכים במלבן ABCD. משוואת הישר שעליו מונח אחד מאלכסוני המלבן היא  $3x + 4y = 30$ . מצאו את משוואת הישר, שעליו מונחת הצלע CD.
- (5) מועד חורף שנת 1994.  
הנקודות A(-3,4) ו-C(1,2) הן קדקודים במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ). משוואת הישר שעליו מונחת הצלע BC היא  $y = 3x - 1$ .  
א. מצאו את משוואת האנך האמצעי לשוק AC.  
ב. מצאו את השיעורים של מרכז המעגל החוסם את המשולש ABC.

6) מועד קיץ שנת 1995.

הם שני קדקודים סמוכים במעוין ABCD.  $A(3,1)$  ו-  $B(7,4)$ .

משוואת האלכסון AC היא  $y = 2x - 5$ .

א. מצאו את משוואת האלכסון BD.

ב. מצאו את שיעורי הקדקוד C.

7) מועד קיץ שנת 1998.

במשולש ישר זווית ABC נתון:  $\angle C = 90^\circ$ ,  $B(6,3)$ ,  $C(3,0)$ . הקדקוד A נמצא על

ציר ה- $y$ . מצאו את שיעורי הקדקוד A.

8) מועד קיץ שנת 2002.

נתון משולש ABC שקדקודיו הם:  $A(10,8)$ ,  $B(0,3)$ ,  $C(-2.5,8)$ .

א. סרטטו במחברתכם את המשולש ABC במערכת צירים.

ב. מצאו את השיפוע של כל אחת מצלעות המשולש ABC, וקבעו איזה משולש הוא.

ג. D היא נקודה על המשך הצלע CB, כך ש-CAD הוא משולש שווה-שוקיים

שבו  $AC = AD$ . חשבו את שיעורי הנקודה D.

9) מועד קיץ שנת 2002.

אחד הקדקודים במקבילית ABCD הוא:  $B(4,5)$ .

הצלע AD מונחת על הישר  $y = \frac{1}{2}x + 6$ , והאלכסון BD מקביל לציר ה- $x$ .

א. מצאו את שיעורי הקדקוד D.

ב. נתון גם כי שיפוע DC הוא -1.

מצאו את משוואת הישר שעליו מונחת הצלע AB.

10) מועד קיץ שנת 2003.

במשולש ABC משוואת הצלע היא  $y = 2x$ ,

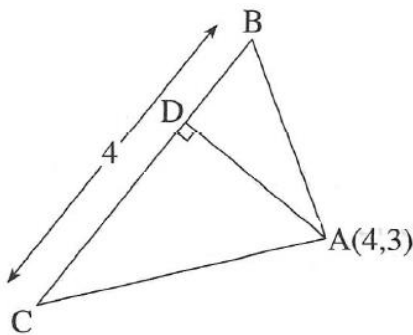
והשיעורים של הקדקוד A הם  $(4,3)$ .

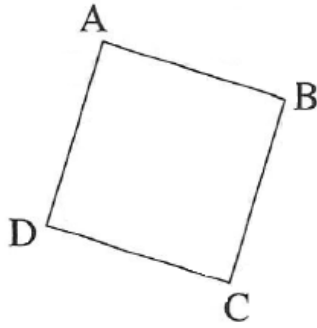
AD הוא גובה לצלע BC (ראו ציור).

א. מצאו את משוואת הגובה AD.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה D.

ג. נתון כי אורך הצלע BC הוא 4 יחידות. חשבו את שטח המשולש ABC.





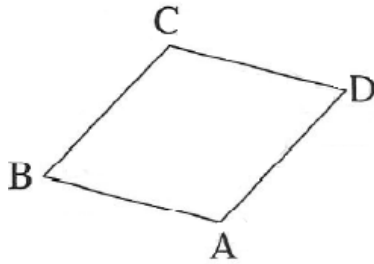
11) מועד קיץ שנת 2003.

בריבוע ABCD (ראו ציור) נתון:  $A(4,2)$ .

משוואת הצלע DC היא:  $y = -\frac{1}{3}x$ .

א. מצאו את משוואת הצלע AD.

ב. מצאו את היקף הריבוע.



12) מועד קיץ ב' שנת 2003.

במעוין ABCD (ראו ציור) האלכסונים

נפגשים בנקודה  $(0, -1)$ .

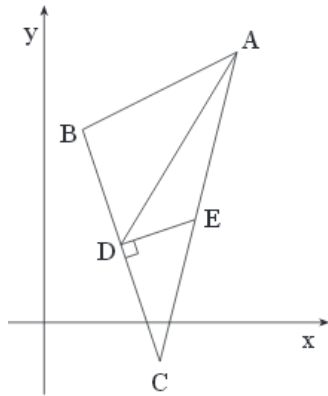
משוואת האלכסון BD היא  $y = \frac{1}{3}x - 1$ .

א. מצאו את משוואת האלכסון AC.

ב. משוואת הצלע AD היא:  $y = x - 5$ .

ג. מצאו את שיעורי הקדקוד A.

ד. מצאו את שיעורי הקדקוד C.



13) מועד קיץ שנת 2004.

במשולש ABC נקודה D היא אמצע הצלע BC.

DE הוא אנך לצלע BC (ראה ציור).

משוואת התיכון AD היא  $y = \frac{5}{3}x - \frac{4}{3}$ .

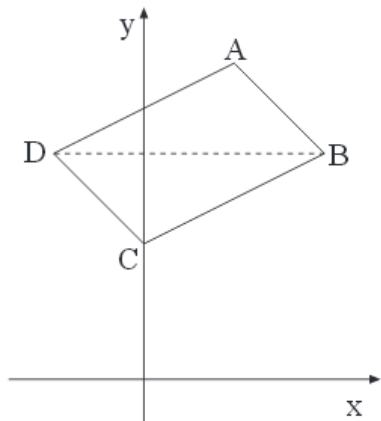
משוואת האנך DE היא  $y = \frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$ .

א. מצא את שיעורי הנקודה D.

ב. מצא את משוואת הצלע BC.

ג. נתון כי משוואת הצלע AB היא  $y = \frac{1}{2}x + \frac{9}{2}$ .

ד. מצא את שיעורי הקדקודים B ו-C.



14) מועד קיץ א' שנת 2006.

במקבילית ABCD נתון:

הצלע AD מונחת על הישר  $y = \frac{1}{2}x + 6$ ,

הצלע DC מונחת על הישר  $y = -x + 3$ ,

הקדקוד C נמצא על ציר ה-y (ראה ציור).

א. מצא את שיעורי הקדקוד C.

ב. מצא את משוואת הישר שהצלע BC מונחת עליו.

ג. נתון גם כי האלכסון DB מקביל לציר ה-x.

מצא את השיעורים של נקודת מפגש האלכסונים במקבילית.

15) מועד קיץ ב' שנת 2006.

נתון משולש ששניים מקדקודיו הם:  $A(6, -6)$  ו-  $B(0, 12)$ .

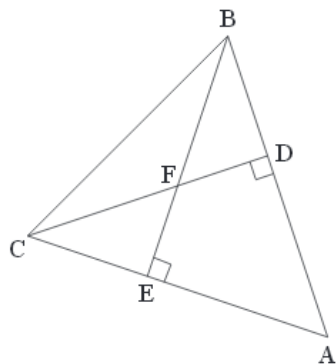
CD הוא גובה לצלע AB, ו- BE הוא גובה לצלע AC.

BE ו- CD נפגשים בנקודה  $F(-3, 3)$  (ראה ציור).

א. מצא את משוואת הגובה CD.

ב. מצא את השיפוע של הגובה BE.

ג. מצא את השיעורים של הקדקוד C.



16) מועד קיץ א' שנת 2008.

במעוין ABCD שני קדקודים הם  $A(6, 1)$  ו-  $B(-3, -6)$ .

אחד מאלכסוני המעוין מונח על הישר  $y = \frac{1}{2}x - 4\frac{1}{2}$  (ראה ציור).

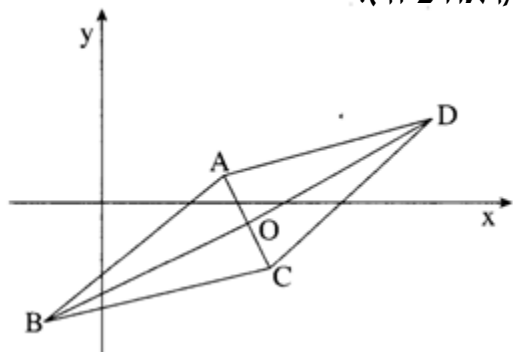
א. מצא את משוואת האלכסון

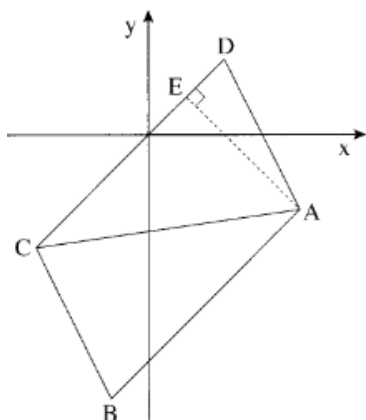
השני של המעוין.

ב. 1. אלכסוני המעוין נפגשים בנקודה O.

מצא את שיעורי הנקודה O.

2. חשב את שטח המעוין.





17) מועד קיץ ב' שנת 2008.

אחד מקדקודי המקבילית ABCD הוא  $B(-1, -7)$ .

הצלע CD מונחת על הישר  $y = x$ .

האלכסון AC מונח על הישר  $y = \frac{1}{7}x - \frac{18}{7}$ .

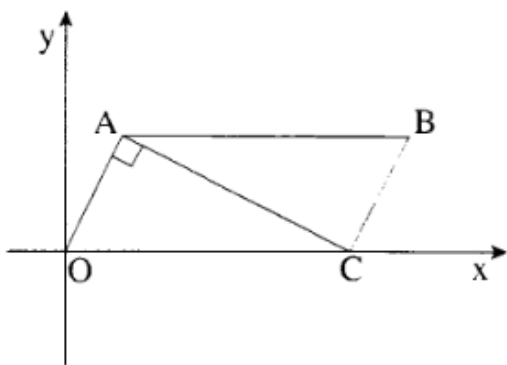
א. מצא את שיעורי הקדקוד C.

ב. 1. מצא את משוואת הישר שעליו מונחת הצלע AB.

2. מצא את שיעורי הקדקוד A.

ג. מקדקוד A הורידו אנך לצלע CD, החותך אותה בנקודה E (ראה ציור).

מצא את שיעורי הנקודה E.



18) מועד חורף שנת 2009.

נתונה מקבילית OABC.

הקדקוד O בראשית הצירים והקדקוד C על ציר

ה-x (ראה ציור). נתון:  $\angle OAC = 90^\circ$ .

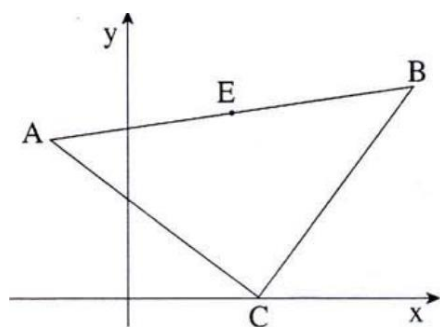
שיעורי קדקוד A הם  $(2, 4)$ .

א. מצא את משוואת הצלע OA.

ב. מצא את משוואת האלכסון AC.

ג. 1. מצא את השיעורים של הקדקוד C.

2. מצא את השיעורים של הקדקוד B.



19) מועד קיץ א' שנת 2009.

במשולש ABC שיעורי הקדקוד A הם  $(-3, 6)$ .

הנקודה  $E(4, 7)$  היא אמצע הצלע AB (ראה ציור).

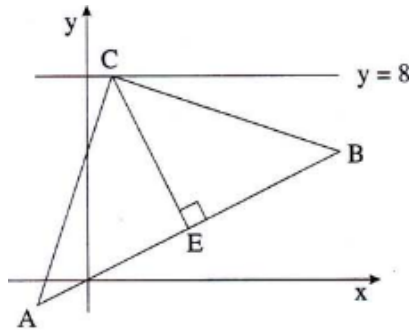
א. מצא את שיעורי הקדקוד B.

שיעורי הקדקוד C הם  $(x, 0)$ ,  $x < 11$ .

אורך הצלע BC הוא 10.

ב. מצא את שיעור ה-x של הקדקוד C.

ג. הוכח כי הצלע AC מאונכת לצלע BC.



20) מועד קיץ ב' שנת 2009.

נתונות הנקודות  $A(-2, -1)$  ו-  $B(10, 5)$ .

הנקודה E היא אמצע הקטע AB (ראה ציור).

א. מצא את השיעורים של הנקודה E.

ב. מצא את משוואת האנגל ל-AB.

ג. העובר דרך הנקודה E.

ד. הישר  $y = 8$  חותך את האנגל בנקודה C (ראה ציור).

ה. מצא את שיעורי הנקודה C.

ו. הראה כי  $\angle ACB = 90^\circ$ .

21) מועד חורף שנת 2010.

הנקודות  $B(3, 10)$  ו-  $C(6, 4)$  הן שני קדקודים סמוכים

במלבן ABCD. האלכסון AC מקביל לציר ה-x (ראה ציור).

א. מצא את השיפוע של BC.

ב. מצא את משוואת הישר שעליו

מונחת הצלע AB.

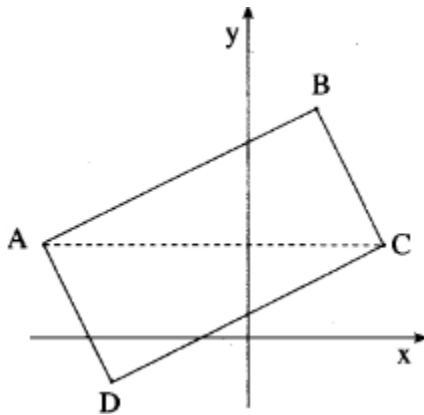
ג. מצא את השיעורים של הקדקוד A.

ד. מצא את משוואת הישר שעליו מונחת הצלע DC.

ה. הצלע DC חותכת את ציר ה-y בנקודה E,

והאלכסון AC חותך את ציר ה-y בנקודה F.

ו. מצא את אורך הקטע EF.



22) מועד קיץ א' שנת 2010.

נתון ישר שמשוואתו  $y = 3x - 3$ .

הישר חותך את ציר ה-x בנקודה A,

ואת ציר ה-y בנקודה B (ראה ציור).

א. מצא את השיעורים של הנקודה A

ואת השיעורים של הנקודה B.

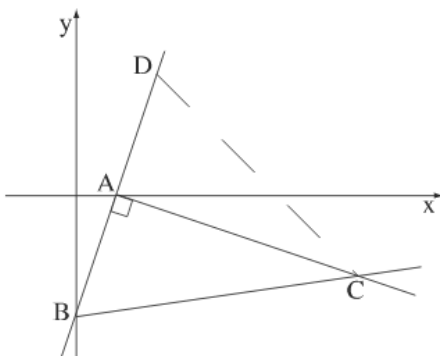
ב. דרך הנקודה A העבירו אנך לישר הנתון,

ודרך הנקודה B העבירו ישר החותך

את האנגל בנקודה C (ראה ציור).

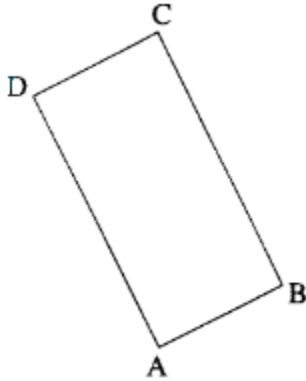
ג. מצא את משוואת האנגל AC.

ד. נתון כי השיפוע של BC הוא  $\frac{1}{7}$ . מצא את השיעורים של הנקודה C.





ד. נקודה D נמצאת על ישר  $y = 3x - 3$  כך שהמשולש BCD הוא שווה שוקיים,  $BC = DC$  (ראה ציור). מצא את השטח של משולש זה.



(23) מועד קיץ ב' שנת 2010.

שני קדקודים סמוכים במלבן ABCD הם:  $A(0,1), B(4,3)$  (ראה ציור).

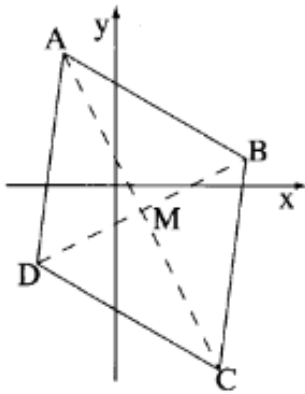
משוואת האלכסון BD היא  $y = -\frac{3}{4}x + 6$ .

א. מצא את השיפוע של הצלע AB.

ב. מצא את משוואת הצלע AD.

ג. מצא את שיעורי הקדקוד D.

ד. חשב את שטח המלבן.



(24) מועד חורף שנת 2011.

במעוין ABCD נתונים הקדקודים:

$A(-2,5), B(5,1)$  (ראה ציור).

אחד מהאלכסוני המעוין מונח על הישר  $y = -2x + 1$ .

א. איזה מבין האלכסונים AC או BD מונח על הישר הנתון?

ב. מצא את משוואת האלכסון השני של המעוין.

ג. אלכסוני המעוין נפגשים בנקודה M (ראה ציור).

ד. מצא את שיעורי הנקודה M.

ה. מצא את שיעורי הנקודה D.

ו. חשב את שטח המשולש AMB.

(25) מועד חורף שנת 2012.

לפניך מעוין ABCD. אלכסוני המעוין נפגשים בנקודה M.

נתון:  $C(-4,1), A(8,5)$ .

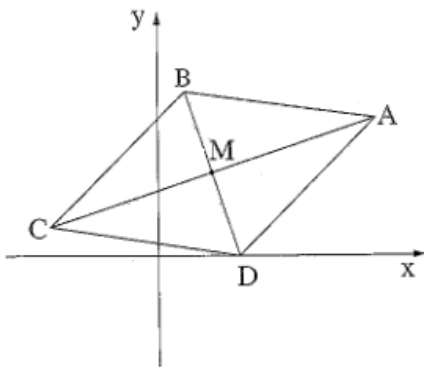
א. מצא את שיעורי הנקודה M.

ב. מצא את משוואת האלכסון BD.

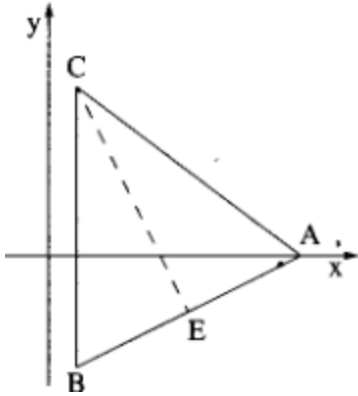
ג. נתון שהנקודה D נמצאת ציר ה-x.

ד. מצא את שיעורי הנקודות D ו-B.

ה. מצא את שטח המעוין.



26) מועד קיץ א' שנת 2012.



קדקודי משולש הם:  $C(1,6), B(1,-4), A(9,0)$

הנקודה E היא אמצע הצלע AB.

א. מצא את משוואת התיכון לצלע AB.

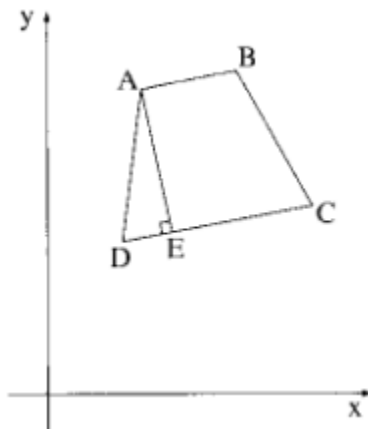
ב. מצא את משוואת הגובה לצלע AB.

ג. הראה שהמשולש ABC הוא שווה שוקיים ( $BC = AC$ ).

(אפשר להסתמך על התוצאות בסעיפים הקודמים).

ד. מצא את שטח המשולש ABC.

27) מועד קיץ ב' שנת 2012.



בציור שלפניך מרובע ABCD שקדקודיו הם:

$(4,8), (14,10), (10,17), (5,16)$

א. התאם כל קדקוד לאות המתאימה לו בציור.

ב. 1. מצא את השיפועים של ארבע צלעות המרובע.

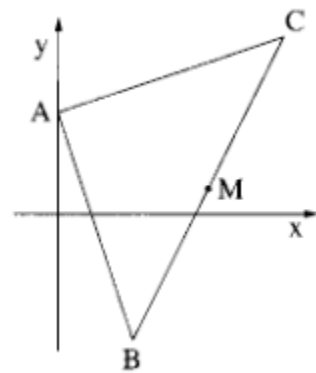
2. הסבר מדוע המרובע ABCD הוא טרפז.

ג. נתון כי AE הוא גובה הטרפז. מצא את:

1. המשוואה של AE.

2. שיעורי הנקודה E.

28) מועד חורף שנת 2013.



בציור שלפניך נתון:  $B(3,-5), C(9,7)$  ונקודה A נמצאת על

ציר ה-y. משוואת הישר שעליו מונחת הצלע AB

היא  $y = mx + 4$  ( $m$  הוא פרמטר).

א. 1. מצא את שיעורי הנקודה A.

2. מצא את  $m$ .

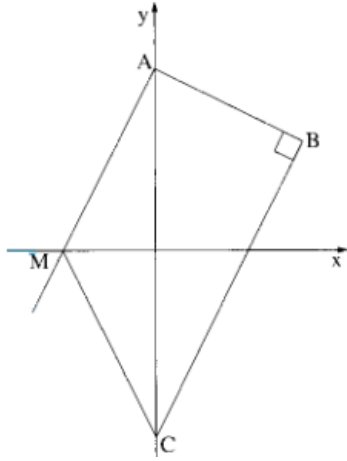
ב. הוכח כי משולש BAC הוא ישר זווית.

ג. נקודה M היא אמצע הצלע BC.

נתונה נקודה D ברביע הראשון (שאינה מופיעה בציור).

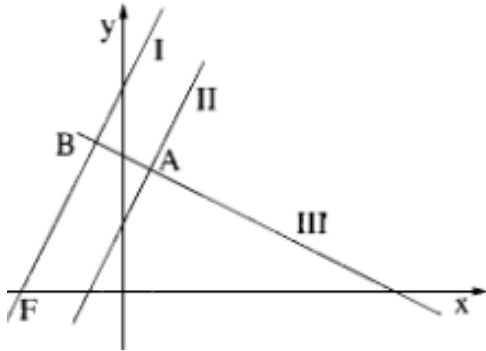
כך שהמרובע AMCD הוא מקבילית ( $AM \parallel CD, AC \parallel MD$ )

מצא את שיעורי הנקודה D. פרט את חישוביך.



29) מועד קיץ א' שנת 2013.

- נתונים שני ישרים I:  $y = 2x + 10$ ; II:  $y = 2x - 10$ .
- א. ישר I חותך את ציר ה- $y$  בנקודה A.  
 ישר II חותך את ציר ה- $y$  בנקודה C.  
 דרך הנקודה A העבירו אנך לישר II,  
 החותך את הישר II בנקודה B (ראה ציור).  
 א. מצא את השיעורים של הנקודה B.  
 ב. ישר I חותך את ציר ה- $x$  בנקודה M.  
 מצא את שטח הטרפז ABCM.



30) מועד קיץ ב' שנת 2013.

- המשוואות של הישרים I ו-II שבציור הן:  
 $y = 2x + 30$ ,  $y = 2x + 10$   
 איזו משוואה היא של הישר I,  
 ואיזו משוואה היא של הישר II? נמק.  
 א. ישר III מאונך לישר II וחותך אותו  
 בנקודה A שבה  $x = 4$ .  
 מצא את משוואת הישר III.  
 ב. 1. הראה כי הישר III מאונך לישר I.  
 2. הישר III חותך את הישר I בנקודה B.  
 הישר I חותך את ציר ה- $x$  בנקודה F (ראה ציור).  
 מצא את השטח של המשולש FBA.

## המעגל:

1) מועד קיץ שנת 1988.

- א. מצאו משוואת המעגל המשיק לציר ה- $x$  בנקודה  $A(4,0)$ , ועובר דרך הנקודה  $B(7,1)$ .
- ב. המעגל שאת משוואתו מצאתם בסעיף א', חותך את ציר ה- $y$  בנקודות  $C$  ו- $D$ . מצאו את אורך הקטע  $DC$ .

2) מועד חורף שנת 1990.

- האנך מהנקודה  $B(6,11)$  לישר  $3x+4y=12$ , חותך את הישר בנקודה  $C$ .
- א. מצאו את משוואת הישר  $BC$ .
- ב. הנקודה  $A(8,-3)$  נמצאת על הישר הנתון.
- מצאו את משוואת המעגל החוסם את המשולש ישר הזווית  $ABC$ .

3) מועד קיץ שנת 1996.

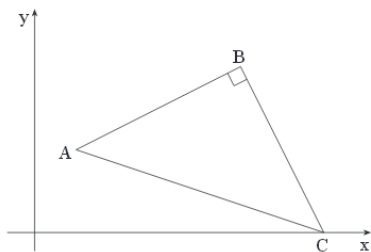
- $ABC$  הוא משולש ישר זווית,  $\angle ABC = 90^\circ$ .
- נתון:  $A(2,4)$ ,  $B(10,8)$ , קדקוד  $C$  נמצא על ציר ה- $x$ .
- א. מצאו את שיעורי הקדקוד  $C$ .
- ב. מעגל, שקטרו הוא הקטע  $AC$ , חותך את ציר ה- $x$  בנקודה נוספת,  $D$ . מה הם שיעורי הנקודה  $D$ ?

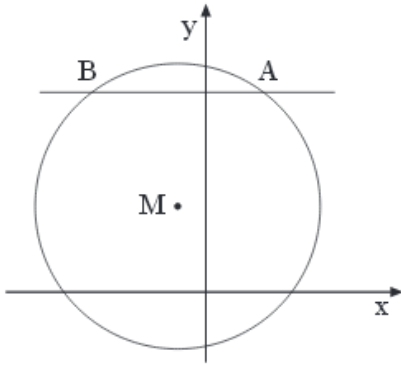
4) מועד קיץ שנת 1998.

- נתון משולש ישר זווית  $ABC$  ( $\angle B = 90^\circ$ ) שניים מקדקודי המשולש הם:  $A(1,-3)$  ו- $B(1,9)$ .
- א. מצאו את שיעורי הקדקוד  $C$ , אם נתון שקדקוד זה נמצא על הישר  $y = x + 4$ .
- ב. מצאו את משוואת המעגל החוסם את המשולש.

5) מועד חורף שנת 2005.

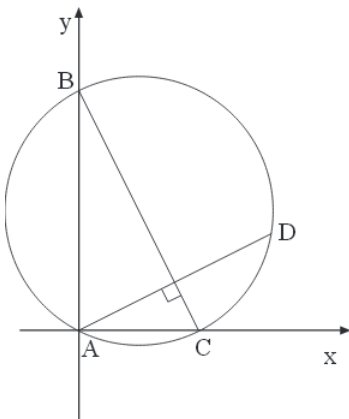
- במשולש ישר זווית  $ABC$  ( $\angle B = 90^\circ$ ). קדקוד  $C$  נמצא על ציר ה- $x$  (ראה ציור). נתון:  $A(1,2)$ ,  $B(5,4)$ .
- א. מצא את המשוואה של  $BC$ .
- ב. מצא את משוואת המעגל שהקוטר שלו הוא הקטע  $AC$ .





6) מועד קיץ א' שנת 2005.

- נתון המעגל  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 25$  שמרכזו M.  
 הישר  $y = 7$  חותך את המעגל בנקודות A ו-B,  
 כמתואר בציור. מצא את:
- השיעורים של הנקודות A ו-B.
  - השיפוע של MA.
  - משוואת הישר המשיק למעגל בנקודה A.

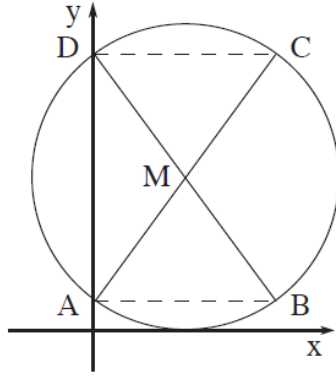


7) מועד קיץ ב' שנת 2005.

- המעגל  $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 20$  חותך את הצירים  
 בנקודות A, B, C, כמתואר בציור.  
 ישר העובר דרך A ומאונך ל-BC, חותך  
 את המעגל בנקודה נוספת D.
- מצא את השיעורים של הנקודות A, B, C.
  - מצא את המשוואה של AD.
  - דרך הנקודה D העבירו ישר המקביל ל-BC.  
 מצא את משוואת הישר המקביל.

8) מועד חורף שנת 2006.

- נתון המעגל  $(x+k)^2 + (y-3)^2 = 25$ ,  $k$  הוא פרמטר.  
 המעגל עובר דרך ראשית הצירים.
- מצא את ערך הפרמטר  $k$  (מצא את שתי התשובות).
  - רשום את השיעורים של מרכזי שני המעגלים המתאימים לשני הערכים של  $k$  שמצאת בסעיף א, וחשב את המרחק שבין שני המרכזים.
  - דרך שני המרכזים, שאת שיעוריהם שרשמת, מעבירים מעגל חדש שקוטרו הוא הקטע שאת אורכו מצאת בסעיף ב.  
 מצא את משוואת המעגל החדש. (תוכל להיעזר בסרטוט המעגל החדש).
  - המעגל החדש חותך את ציר ה- $y$  בנקודות A ו-B.  
 חשב את אורך הקטע AB.



9) מועד חורף שנת 2007.

מעגל שמרכזו M חותך את ציר ה- $y$

בנקודות A ו-D.

DB ו-AC הם קטרים במעגל (ראה ציור).

משוואת AC היא  $y = \frac{4}{3}x + 1$ ,

ומשוואת DB היא  $y = -\frac{4}{3}x + 9$ .

- א. מצא את השיעורים של הנקודות A, D ו-M.
- ב. מצא את משוואת המעגל.
- ג. הראה כי המיתרים DC ו-AB מקבילים לציר ה- $x$ .
- ד. מצא את שטח המשולש DMC.

10) מועד קיץ א' שנת 2007.

הישר  $5x + 12y = 120$  חותך את ציר ה- $x$  בנקודה A ואת ציר ה- $y$  בנקודה B.

א. מצא את השיעורים של הנקודה A ואת השיעורים של הנקודה B.

ב. מצא את משוואת המעגל שהקטע הוא קוטר שלו.

ג. העבירו ישר המשיק בנקודה B למעגל שאת משוואתו מצא בסעיף ב.

המשיק חותך את ציר ה- $x$  בנקודה D.

1. מצא את שיעורי הנקודה D. בתשובתך דייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה.

2. חשב את שטח המשולש ABD. בתשובתך דייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה.

11) מועד קיץ ב' שנת 2007.

נתון המעגל  $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 25$  שמרכזו M.

המעגל חותך את הצירים בנקודות A, B, O.

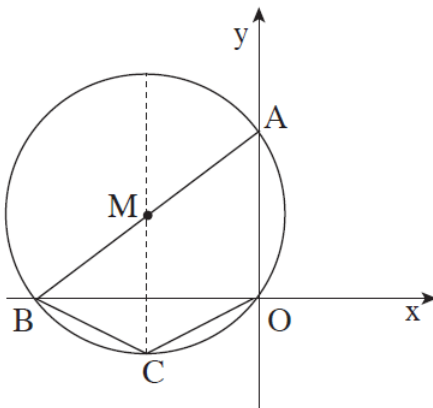
א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.

ב. 1. מצא את שטח המשולש ABO.

2. קוטר המעגל המאונך לציר ה- $x$

חותך את המעגל בנקודה C (ראה ציור).

מצא את שטח המרובע ABCO.



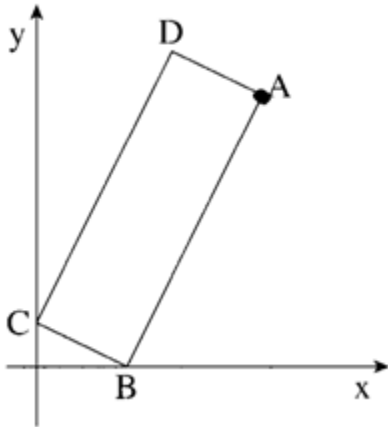
12) מועד קיץ ב' מיוחד שנת 2007.

בריבוע ABCD נתון: B(8,10).

משוואת האלכסון AC היא  $y = -\frac{1}{2}x + 9$ . משוואת האלכסון BD היא  $y = 2x - 6$ .

- א. מצא את שיעורי נקודת חיתוך האלכסונים ואת שיעורי הקדקוד D.
- ב. מצא את משוואת המעגל החוסם את הריבוע ABCD.

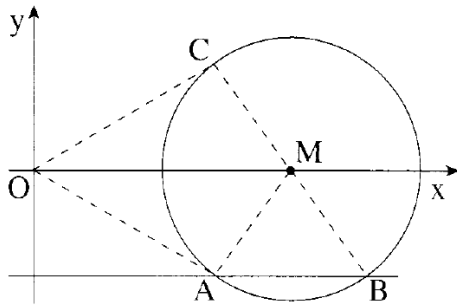
13) מועד חורף שנת 2008.



קדקוד C של המלבן ABCD מונח על ציר ה- $y$ , וקדקוד B של המלבן מונח על ציר ה- $x$  (ראה ציור). שיעור ה- $x$  של קדקוד A הוא 10, ומשוואת הצלע AB היא  $y = 2x - 8$ .

- א. מצא את השיפוע של הצלע BC.
- ב. מצא את שיעורי הקדקוד B ואת שיעורי הקדקוד C.
- ג. AC הוא קוטר במעגל. מצא את נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- $x$ .

14) מועד חורף שנת 2009.

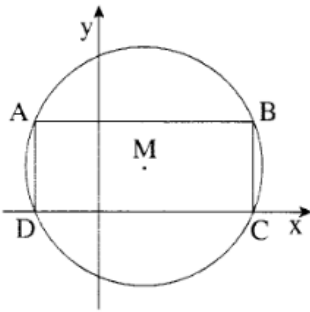


נתון מעגל שהמשוואה שלו היא  $(x-10)^2 + y^2 = 25$ .

הנקודה M היא מרכז המעגל (ראה ציור). הישר  $y = -4$  חותך את המעגל בשתי נקודות A ו-B (מימין ל-A).

- א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.
- ב. דרך הנקודה B העבירו קוטר במעגל. הקוטר חותך את המעגל בנקודה C (ראה ציור).
  1. מצא את שיעורי הנקודה C.
  2. מצא את שטח המרובע OCMA (O-ראשית הצירים).

15) מועד חורף שנת 2009.



נתון מעגל שמשוואתו  $(x-5)^2 + (y-5)^2 = 169$

ומרכזו M. המעגל חותך את ציר ה- $x$

בנקודות C ו-D. (ראה ציור).

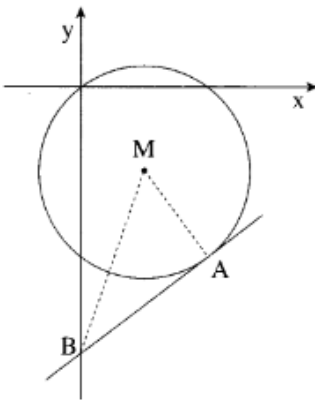
א. מצא את שיעורי הנקודות C ו-D.

ב. במעגל חסום מלבן ABCD (ראה ציור).

מצא את שיעורי הקדקודים B ו-A.

ג. חשב את היקף המשולש AMD.

16) מועד קיץ א' שנת 2009.



נקודה M היא מרכז המעגל:  $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 169$ .

בנקודה A(6, -8) מעבירים משיק למעגל.

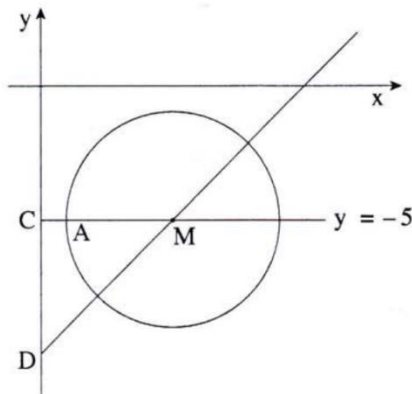
המשיק חותך את ציר ה- $y$  בנקודה B (ראה ציור).

א. מצא את משוואת הישר AM.

ב. מצא את משוואת המשיק.

ג. מצא את שטח המשולש ABM.

17) מועד קיץ א' שנת 2009.



הנקודה M נמצאת על ישר שמשוואתו  $y = x - 10$

וגם על ישר שמשוואתו  $y = -5$  (ראה ציור).

א. מצא את השיעורים של הנקודה M.

הנקודה M היא מרכז של מעגל.

הנקודה A(1, -5) נמצאת על מעגל זה.

ב. 1. מצא את רדיוס המעגל.

2. רשום את משוואת המעגל.

ג. הישר  $y = -5$  חותך את ציר ה- $y$  בנקודה C,

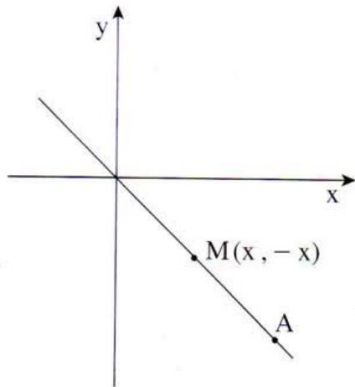
והישר  $y = x - 10$  חותך את ציר ה- $y$  בנקודה D (ראה ציור).

מצא את שטח המשולש DMC.



18) מועד קיץ ב' שנת 2009.

הנקודות A ו-M מונחות על הישר  $y = -x$ , ברביע הרביעי (ראה ציור).



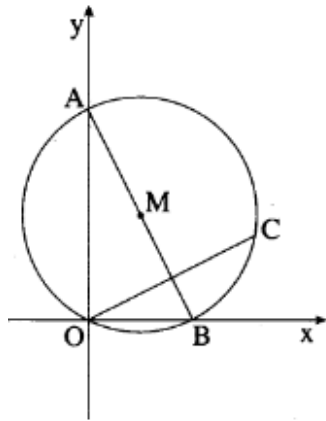
שיעור ה-x של הנקודה A הוא 10.

- א. מצא את שיעור ה-y של הנקודה A.
- ב. מצא את מרחק הנקודה A מראשית הצירים.
- ג. מצא את שיעורי הנקודה M.
- ד. מעגל שמרכזו M משיק לציר ה-x ולציר ה-y. רשום את משוואת המעגל.
- ה. קבע על ידי חישוב אם הנקודה A נמצאת על המעגל שאת משוואתו רשמת בסעיף ג.

19) מועד חורף שנת 2010.

נתון מעגל שמשוואתו  $(x-a)^2 + (y-6)^2 = 45$ .

נתון כי המרכז M של המעגל נמצא ברביע הראשון, והמעגל עובר דרך ראשית הצירים O(0,0).

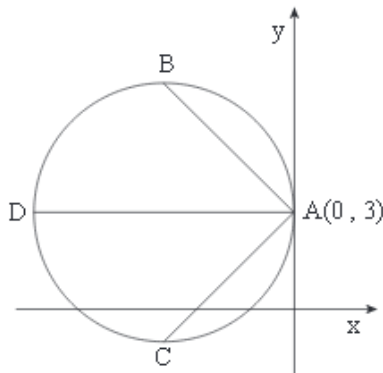


- א. מצא את a.
- ב. המעגל חותך את ציר ה-x בנקודה נוספת B, ואת ציר ה-y בנקודה נוספת A. AB הוא קוטר. דרך O מעבירים אנך ל-AB. האנך חותך את המעגל בנקודה B.
1. מצא את שיעורי הנקודה B.
2. מצא את משוואת הישר OC.
3. מצא את שטח המשולש OCB.

20) מועד קיץ א' שנת 2010.

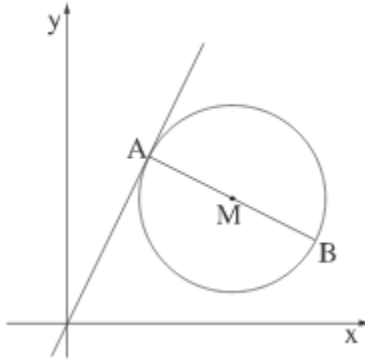
מעגל שמשוואתו  $(x-a)^2 + (y-3)^2 = (a+8)^2$

משיק לציר ה-y בנקודה A(0,3).  
הוא פרמטר a



- א. מצא את הערך של a.
- ב. הצב את הערך של a ורשום את משוואת המעגל.
- ג. העבירו שלושה מיתרים במעגל: AB, AC, AD (ראה ציור).

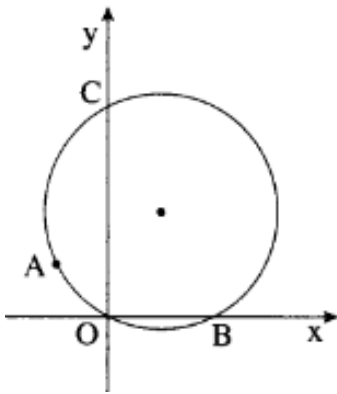
- השיפוע של AB הוא -1. השיפוע של AC הוא 1, והשיפוע AD הוא אפס.  
מצא את השיעורים של הנקודות B, C ו-D.  
ג. האם BC הוא קוטר במעגל? נמק.



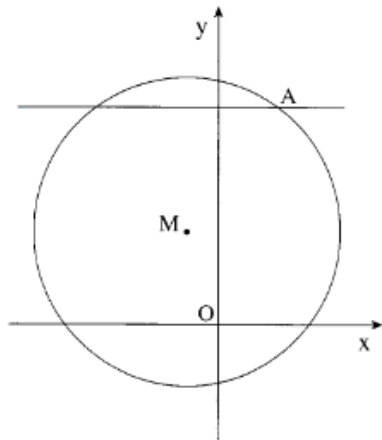
**(21) מועד קיץ א' שנת 2010.**

- הנקודה  $M(4,3)$  היא אמצע הקטע AB (ראה ציור).  
שיעור ה- $x$  של הנקודה B הוא 6.  
א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודה A.  
ב. מצא את שיעור ה- $y$  של A.  
ג. מצא את שיעור ה- $y$  של B.  
ד. דרך הנקודות A ו-B שמצאת את שיעוריהן, עובר מעגל. הקטע AB הוא קוטר במעגל זה (ראה ציור). מצא את משוואת המעגל.  
ה. הראה כי הישר שמשוואתו  $y = 2x$  חותך את המעגל רק בנקודה אחת (כלומר הישר משיק למעגל).  
ו. הישר  $x = 6$  חותך את המעגל בנקודה B ובנקודה נוספת C. מצא את משוואת הישר AC.

**(22) מועד קיץ ב' שנת 2010.**



- מעגל שמרכזו  $(2,4)$  עובר דרך ראשית הצירים,  $O(0,0)$ .  
א. מצא את משוואת המעגל.  
ב. המעגל חותך את ציר ה- $x$  בנקודה נוספת B, ואת ציר ה- $y$  בנקודה נוספת C (ראה ציור). הנקודה A ששיעור ה- $y$  שלה הוא 2, נמצאת על המעגל ברביע השני.  
ג. מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה A.  
ד. האם המיתר AO מקביל למיתר BC? נמק.  
ה. חשב את שטח המשולש AOB.



23) מועד חורף שנת 2011.

הנקודה M היא מרכז המעגל  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 25$

הנקודה A היא נקודת החיתוך של הישר  $y = 7$

עם המעגל (ראה ציור).

ידוע שהנקודה A נמצאת ברביע הראשון.

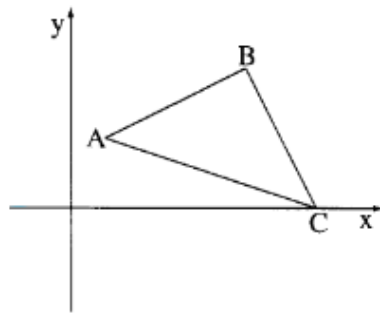
א. מצא את השיעורים של הנקודה A.

ב. מצא את שיפוע הישר MA.

ג. מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה A.

ד. המשיק שאת משוואתו מצאת בסעיף ג, חותך את ציר ה-y בנקודה B.

מצא את שטח המשולש ABO (O – ראשית הצירים).



24) מועד קיץ א' שנת 2011.

במשולש ישר זווית ABC ( $\angle ABC = 90^\circ$ )

נתון:  $A(2, 4)$ ,  $B(10, 8)$ .

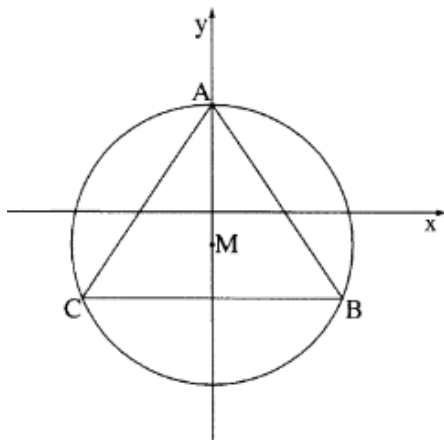
הקדקוד C נמצא על ציר ה-x (ראה ציור).

א. מצא את משוואת הצלע BC.

ב. מצא את שיעורי הנקודה C.

ג. מצא את משוואת המעגל שהקוטר שלו הוא AC.

ד. האם הנקודה B נמצאת על המעגל שמצאת בסעיף ג? נמק.



25) מועד קיץ א' שנת 2011.

המעגל  $x^2 + (y+3)^2 = 169$  חותך את החלק

החיובי של ציר ה-y בנקודה A.

B ו-C הן נקודות על המעגל, כך ש-BC

מקביל לציר ה-x (ראה ציור). נתון כי  $C(-12, -8)$ .

א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.

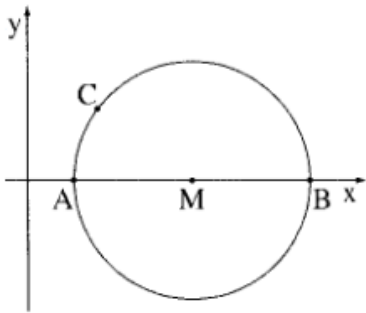
ב. חשב את אורך הקטע BC.

ג. חשב את שטח המשולש ABC.

ד. מצא את משוואת המשיק למעגל בנקודה A.

26) מועד קיץ ב' שנת 2011.

בסרטוט שלפניך נתון מעגל שמשוואתו  $(x-7)^2 + y^2 = R^2$



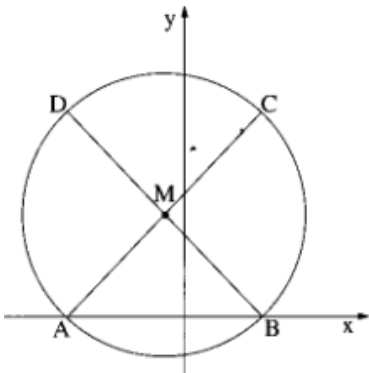
(M – מרכז המעגל). הנקודות A ו-B הן נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה-x. הנקודה C נמצאת על המעגל ברביע הראשון. נתון כי אורך הקטע AB הוא 10.

- א. מצא את רדיוס המעגל R, ורשום את משוואת המעגל.
- ב. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.
- ג. נתון כי הישר  $y = \frac{4}{3}x - 1$  משיק למעגל בנקודה C.

- 1. מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודות C ו-M.
- 2. מצא את שיעורי הנקודה C.
- ד. דרך הנקודה C העבירו ישר המקביל לציר ה-y, וחותך את ציר ה-x בנקודה D. מצא את שטח המשולש CDB.

27) מועד חורף שנת 2012.

נתון מעגל שמשוואתו  $(x+1)^2 + (y-5)^2 = 50$



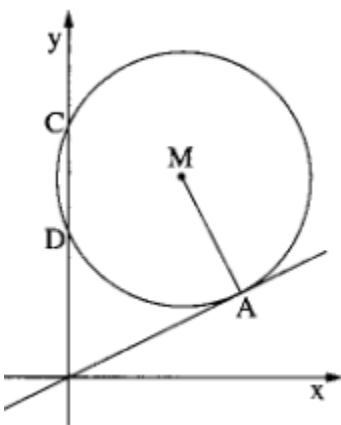
ומרכזו בנקודה M. A ו-B הן נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה-x (ראה ציור).

- א. 1. מצא את שיעורי הנקודות M, B, A.
- 2. על אחד מהקטעים AC ו-BD הוא קוטר במעגל. מצא את שיעורי הנקודות C ו-D.

- ב. 1. מצא את משוואת התיכון לצלע AC במשולש ADC.
- 2. סמן ב-E את נקודת החיתוך של המשך התיכון DM עם ציר ה-y. מצא את שטח המשולש AEB.

28) מועד קיץ א' שנת 2012.

בציור שלפניך מעגל שמרכזו בנקודה M.

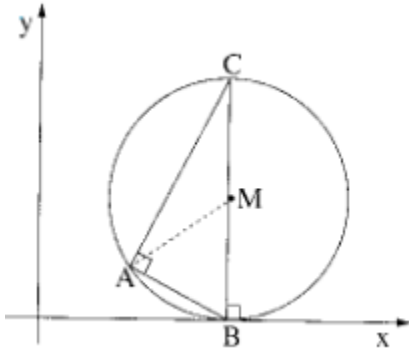


C ו-D הן נקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה-y. נתון כי בנקודה A(6,3) המעגל משיק לישר  $y = \frac{1}{2}x$ .

- א. מצא את משוואת הישר שעליו מונח הרדיוס AM.
- ב. נתון כי מרכז המעגל M נמצא על הישר  $y = 7$ . מצא את משוואת המעגל.

- ג. 1. מצא את אורך הקטע DC.  
2. מצא את שטח המשולש CDM.

(29) מועד קיץ ב' שנת 2012.



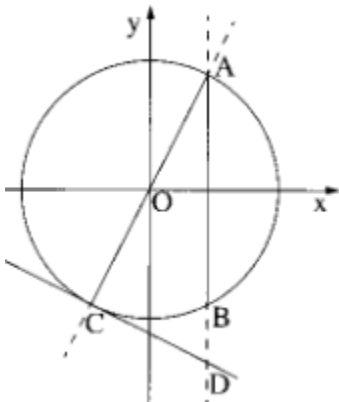
בציור שלפניך מעגל שמרכזו M (ברביע הראשון).  
המעגל משיק לציר ה-x בנקודה B. AB ו-AC הם שני  
מיתרים במעגל המאונכים זה לזה. BC הוא קוטר במעגל.

א. נתון כי משוואת הישר, שעליו מונח המיתר AB

$$\text{היא } y = -\frac{1}{2}x + 4 \text{ ונתון גם כי } BC = 10.$$

1. מצא את שיעורי הנקודה B.  
2. מצא את שיעורי הנקודה C.  
3. מצא את משוואת המעגל.
- ב. 1. מצא את משוואת הישר שעליו מונח המיתר AC.  
2. מצא את שיעורי הנקודה A.  
3. חשב את שטח המשולש AMC.

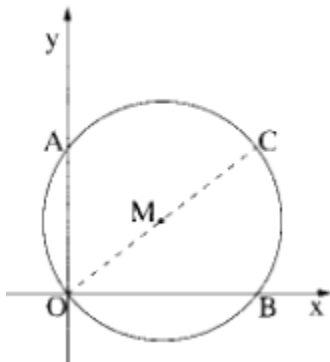
(30) מועד חורף שנת 2013.



בציור שלפניך נתון המעגל  $x^2 + y^2 = 125$   
(O – ראשית הצירים). A ו-B הן נקודות החיתוך של  
המעגל עם הישר  $x = 5$ . AC הוא קוטר במעגל.

- א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.  
ב. מצא את משוואת הישר שעליו מונח קוטר המעגל, AC.  
ג. מעבירים משיק למעגל בנקודה C.  
מצא את משוואת המשיק.  
ד. ההמשך של הקטע AB חותך את המשיק בנקודה D.  
מצא את שיעורי הנקודה D.

(31) מועד קיץ א' שנת 2013.



$$\text{נתון מעגל שמשוואתו } (x-4)^2 + (y-3)^2 = 25.$$

המעגל חותך את הצירים בנקודות A, B ו-O  
כמתואר בציור.

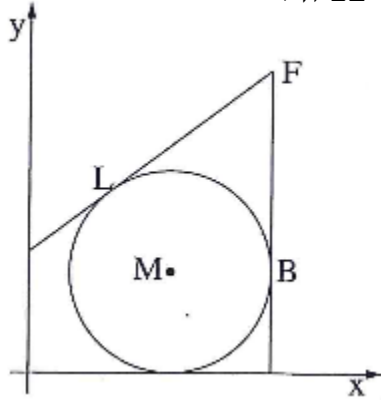
- א. מצא את משוואת הישר AB.  
ב. הראה כי מרכז המעגל M נמצא על הישר AB.

- ג. OC הוא קוטר במעגל (ראה ציור).  
 מצא את שיעורי הנקודה C.  
 ד. מצא את משוואת התיכון לצלע AC במשולש AMC.

**32) מועד קיץ ב' שנת 2013**

נתון מעגל שמשוואתו  $(x-7)^2 + (y-5)^2 = 25$  ומרכזו M.

העבירו ישר המשיק למעגל בנקודה L שבה  $x=4$ , כמתואר בציור.



- א. 1. מצא את השיפוע של ML.  
 (שיעור ה- $y$  של L גדול מ-1)  
 2. מצא את המשוואה של המשיק בנקודה L.  
 הישר  $x=12$  משיק למעגל בנקודה B.  
 שני המשיקים נפגשים בנקודה F כמתואר בציור.  
 ב. 1. מצא את שיעורים של הנקודה F  
 2. מצא את שטח המשולש FMB.

## תשובות סופיות:

ישר:

(1)  $A(2,7), B(4,5), C(0,3), D(-2,5)$  א.  $y = -2x + 8$  ב.  $A(0,3), C(5,-2)$

(3) א. 10.77 יחידות ב. משוואת BC:  $y = x + 8$ , משוואת CD:  $x - 7y + 8 = 0$

(4)  $y = \frac{1}{2}x + 10$  א.  $y = 2x + 5$  ב.  $M\left(-\frac{6}{7}, 3\frac{2}{7}\right)$  א.  $y = -\frac{1}{2}x + 7\frac{1}{2}$  ב.  $C(7,9)$

(7)  $A(0,3)$  א. משולש ישר זווית.  $m_{AB} = \frac{1}{2}, m_{BC} = -2, m_{AC} = 0$  ב.

ג.  $(2.5, -2)$  א.  $D(-2,5)$  ב.  $y = -x + 9$

(10) א.  $y = -\frac{1}{2}x + 5$  ב.  $D(2,4)$  ג.  $2\sqrt{5}$  יח"ש.

(11) א.  $y = 3x - 10$  ב.  $4\sqrt{10}$  יחידות. א.  $y = -3x - 1$  ב.  $A(1,-4)$  ג.  $C(-1,2)$

(13) א.  $D(2,2)$  ב.  $y = -3x + 8$  ג.  $C(3,-1), B(1,5)$  א.  $C(0,3)$  ב.  $y = \frac{1}{2}x + 3$  ג.  $(1,5)$

(15) א.  $y = \frac{1}{3}x + 4$  ב. 3 ג.  $C(-12,0)$  א.  $y = -2x + 13$  ב.  $O(7,-1)$  2. 50 יח"ר.

(17) א.  $C(-3,-3)$  ב. 1.  $y = x - 6$  2.  $A(4,-2)$  ג.  $E(1,1)$

(18) א.  $y = 2x$  ב.  $y = -0.5x + 5$  ג. 1.  $C(10,0)$  2.  $B(12,4)$

(19) א.  $B(11,8)$  ב. 5. א.  $E(4,2)$  1.  $y = -2x + 10$  ב.  $C(1,8)$

(21) א. 1. -2. 2.  $y = 0.5x + 8.5$  3.  $A(-9,4)$  ב.  $y = 0.5x + 1$  ג. 3.

(22) א.  $A(1,0), B(0,-3)$  ב.  $y = -\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$  ג.  $C(7,-2)$  ד. 20 יח"ר.

(23) א. 1.  $\frac{1}{2}$  2.  $y = -2x + 1$  ב.  $D(-4,9)$  ג. 40 יח"ר.

(24) א. AC ב.  $y = \frac{1}{2}x - 1\frac{1}{2}$  ג.  $M(1,-1)$  ד.  $D(-3,-3)$  ה. 15 יח"ר.

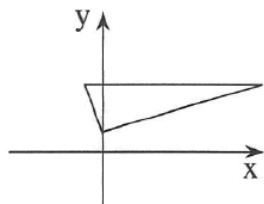
(25) א.  $M(2,3)$  ב.  $y = -3x + 9$  ג.  $B(1,6), D(3,0)$  ד. 40 יח"ר.

(26) א.  $y = -2x + 8$  ב.  $y = -2x + 8$  ג. 40 יח"ר.

(27) א.  $D(4,8), C(14,10), B(10,17), A(5,16)$

ב. 1.  $m_{AB} = \frac{1}{5}, m_{BC} = -1\frac{3}{4}, m_{CD} = \frac{1}{5}, m_{AD} = 8$  2. כי  $AB \parallel CD$  ו-  $AD \nparallel BC$

ג. 1.  $y = -5x + 41$  2.  $E\left(6\frac{1}{2}, 8\frac{1}{2}\right)$



28 א. 1.  $A(0,4)$  . 2.  $m = -3$  . ג.  $D(15,4)$

29 א.  $B(8,6)$  . ב. 130 יח"ר.

30 א.  $I: y = 2x + 30$  ,  $II: y = 2x + 10$  . ב.  $y = -\frac{1}{2}x + 20$  . ג. 110 יח"ר.

**מעגל:**

1 א.  $(x-4)^2 + (y-5)^2 = 25$  . ב. 6 יחידות.

2 א.  $4x - 3y + 9 = 0$  . ב.  $(x-7)^2 + (y-4)^2 = 50$  .

3 א.  $C(14,0)$  . ב.  $D(2,0)$  . 4 א.  $C(5,9)$  . ב.  $(x-3)^2 + (y-3)^2 = 40$  .

5 א.  $y = -2x + 14$  . ב.  $(x-4)^2 + (y-1)^2 = 10$  .

6 א.  $A(2,7)$  ,  $B(-4,7)$  . ב.  $m = \frac{4}{3}$  . ג.  $y = -\frac{3}{4}x + 8\frac{1}{2}$  .

7 א.  $A(0,0)$  ,  $B(0,8)$  ,  $C(0,4)$  . ב.  $y = \frac{1}{2}x$  . ג.  $y = -2x + 16$  .

8 א.  $k = \pm 4$  . ב.  $(-4,3)$  ,  $(4,3)$  המרחק הוא 8 . ג.  $x^2 + (y-3)^2 = 16$  . ד.  $AB = 8$  .

9 א.  $A(0,1)$  ,  $D(0,9)$  ,  $M(3,5)$  . ב.  $(x-3)^2 + (y-5)^2 = 25$  . ד. 12 יח"ר.

10 א.  $A(24,0)$  ,  $B(0,10)$  . ב.  $(x-12)^2 + (y-5)^2 = 169$  . ג. 1 . ד.  $D(-4,17,0)$  . 85 יח"ר.

11 א.  $A(6,0)$  ,  $B(-8,0)$  . ב. 1 . 24 יח"ר . 2. 32 יח"ר.

12 א.  $M(6,6)$  ,  $D(4,2)$  . ב.  $(x-6)^2 + (y-6)^2 = 20$  .

13 א.  $-\frac{1}{2}$  . ב.  $B(4,0)$  ,  $C(0,2)$  . ג.  $(4,0)$  ,  $(6,0)$  .

14 א.  $A(7,-4)$  ,  $B(13,-4)$  . ב. 1 .  $C(7,4)$  . 2. 40 יח"ר.

15 א.  $D(-7,0)$  ,  $C(17,0)$  . ב.  $A(-7,10)$  ,  $B(17,10)$  . ג. 50 .

16 א.  $y = -1\frac{1}{3}x$  . ב.  $y = \frac{3}{4}x - 12\frac{1}{2}$  . ג.  $18\frac{3}{4}$  יח"ר.

17 א.  $M(5,-5)$  . ב. 1 . 4 . 2.  $(x-5)^2 + (y+5)^2 = 16$  . ג. 12.5 יח"ר.

18 א. 1.  $y = -10$  . 2.  $\sqrt{200}$  . ב.  $M(5,-5)$  . ג.  $(x-5)^2 + (y+5)^2 = 25$  . ד. לא.

19 א. 3 . ב. 1 .  $B(6,0)$  . 2.  $y = \frac{1}{2}x$  . 3. 14.4 יח"ר.

20 א. 1.  $a = -4$  . 2.  $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 16$  . ב.  $B(-4,7)$  ,  $C(-4,-1)$  ,  $D(-8,3)$  . ג. כן.



21. א. 1.  $x_A = 2$  . 2.  $y_A = 4$  . 3.  $y_B = 2$  . ב.  $(x-4)^2 + (y-3)^2 = 5$  . ד.  $y = 4$  .

22. א.  $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 20$  . ב. 1.  $x_A = -2$  . 2. לא ג. 4 יח"ר.

23. א.  $A(2,7)$  . ב.  $1\frac{1}{3}$  . ג.  $y = -\frac{3}{4}x + 8\frac{1}{2}$  . ד.  $8\frac{1}{2}$  יח"ר.

24. א.  $y = -2x + 28$  . ב.  $C(14,0)$  . ג.  $(x-8)^2 + (y-2)^2 = 40$  . ד. כן.

25. א.  $A(0,10)$  ,  $B(12,-8)$  . ב. 24 יח"י . ג. 216 יח"ר . ד.  $y = 10$  .

26. א.  $(x-7)^2 + y^2 = 25$  ,  $R = 5$  . ב.  $A(2,0)$  ,  $B(12,0)$  . ג.  $y = -\frac{3}{4}x + 5\frac{1}{4}$  . ד.  $C(3,3)$  .  $13\frac{1}{2}$  יח"ר.

27. א. 1.  $A(-6,0)$  ,  $B(4,0)$  ,  $M(-1,5)$  . 2.  $D(-6,10)$  ,  $C(4,10)$  . ב. 1.  $y = -x + 4$  . 2. 20 יח"ר.

28. א.  $y = -2x + 15$  . ב.  $(x-4)^2 + (y-7)^2 = 20$  . ג. 12 יח"ר.

29. א. 1.  $B(8,0)$  . 2.  $C(8,10)$  . 3.  $(x-8)^2 + (y-5)^2 = 25$  . ב. 1.  $y = 2x - 6$  . 2.  $A(4,2)$  . 3. 10 יח"ר.

30. א.  $A(5,10)$  ,  $B(5,10)$  . ב.  $y = 2x$  . ג.  $y = -\frac{1}{2}x - 12\frac{1}{2}$  . ד.  $D(5,-15)$  .

31. א.  $y = -\frac{3}{4}x + 6$  . ג.  $C(8,6)$  . ד.  $x = 4$  .

32. א. 1.  $-1\frac{1}{3}$  . 2.  $y = \frac{3}{4}x + 6$  . ב. 1.  $F(12,15)$  . 2. 25 יח"ר.

## חשבון דיפרנציאלי:

### פונקציות פולינום:

(1) מועד קיץ א' שנת 2006.

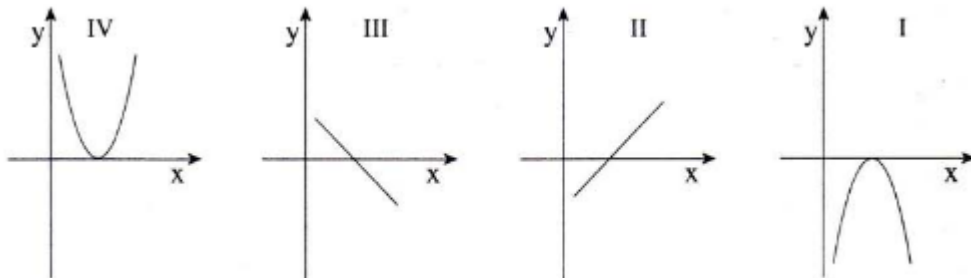
$$\text{נתונה הפונקציה } f(x) = 2x(x+3)^2.$$

- מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.
- בכל אחת מנקודות הקיצון של הפונקציה עובר ישר המשיק לפונקציה. מצא את משוואות המשיקים.

(2) מועד קיץ א' שנת 2009.

$$\text{נתונה הפונקציה } f(x) = -\frac{x^2}{2} + x - \frac{1}{2}.$$

- מצא את השיעורים של נקודת הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגה.
- אחד מארבעת הגרפים I, II, III, IV שלפניך מתאים לנגזרת  $f'(x)$  של הפונקציה הנתונה. קבע איזה גרף מתאים לנגזרת  $f'(x)$ . נמק.



(3) מועד קיץ ב' שנת 2010.

$$\text{נתונה הפונקציה } f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x.$$

- מצא את השיעורים של נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
- מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.
- סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- המשיק לגרף הפונקציה בנקודת המקסימום שלה חותך את ציר ה- $y$  בנקודה B. מצא את השיעורים של הנקודה B.

### פונקציות רציונליות:

(4) מועד חורף שנת 2005.

נתונה הפונקציה  $y = \frac{x}{A} + \frac{3}{x}$  , (A הוא פרמטר).

לפונקציה יש נקודת קיצון בנקודה שבה  $x = 3$ .

א. חשב את A.

הצב את A שחישבת וענה על הסעיפים ב-ד.

ב. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה,

וקבע את סוגי הנקודות (מינימום, מקסימום).

ג. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה.

ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

(5) מועד קיץ א' שנת 2007.

נתונה הפונקציה  $f(x) = 5 - x - \frac{4}{x}$ .

א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?

ב. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .

ג. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.

ד. רשום את משוואת האסימפטוטה של הפונקציה המאונכת לציר ה- $x$ .

(6) מועד קיץ ב' מיוחד שנת 2007.

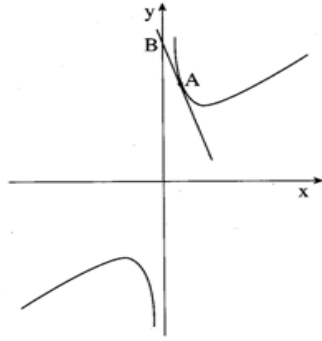
נתונה הפונקציה  $y = \frac{x-2}{4} + \frac{4}{x}$ .

א. מה תחום ההגדרה של הפונקציה?

ב. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן.

ג. באילו תחומים הפונקציה יורדת?

ד. האם יש לפונקציה נקודות חיתוך עם הצירים? אם כן, מהן? אם לא, נמק מדוע אין.



7) מועד חורף שנת 2008.

נתונה הפונקציה  $f(x) = 2x + \frac{a}{2} \cdot \frac{1}{x}$ . פרמטר  $a$  (ראה ציור).

לפונקציה יש מינימום בנקודה שבה  $x = 3$ .

א. חשב את ערך הפרמטר  $a$ .

הצב את הערך של  $a$  שמצאת בסעיף א, וענה על סעיף ב.

ב. ישר, המשיק לגרף הפונקציה בנקודה A

חותך את ציר ה- $y$  בנקודה B, כמתואר בציור.

שיפוע המשיק הוא  $-2.5$ . מצא את מרחק הנקודה B מראשית הצירים.

8) מועד חורף שנת 2009.

נתונה הפונקציה  $y = 2x + \frac{1}{x}$  בתחום  $x > 0$ .

הישר  $y = 3$  חותך את גרף הפונקציה בנקודה A

ובנקודה B (ראה ציור).

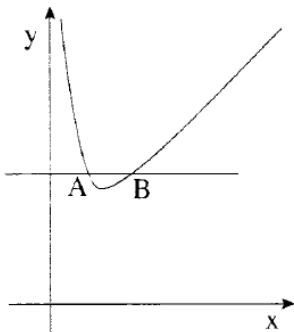
א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.

ב. מעבירים לגרף הפונקציה משיק בנקודה A

ומשיק בנקודה B.

i. מצא את המשוואות של שני המשיקים.

ii. שני המשיקים נפגשים בנקודה P. מצא את שיעורי הנקודה P.



9) מועד קיץ ב' שנת 2009.

נתונה הפונקציה  $f(x) = 4x - \frac{16}{x}$

א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .

ב. בנקודות שמצאת בסעיף א, העבירו משיקים לגרף הפונקציה.

i. הראה כי המשיקים מקבילים זה לזה.

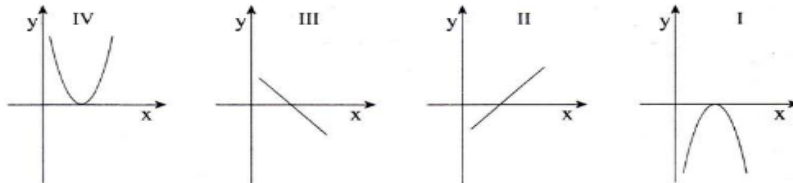
ii. מצא את המשוואות של שני המשיקים.

ג. הראה כי הפונקציה עולה עבור  $x > 0$ .

10) מועד חורף שנת 2010.

נתונה הפונקציה  $y = \frac{2}{x} - x^2$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את השיעורים של נקודת הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ג. לפניך שלושה גרפים I, II, III.



- איזה מבין הגרפים I, II, III הוא הגרף של הפונקציה הנתונה? נמק.
- ד. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה הנתונה.

11) מועד קיץ א' שנת 2010.

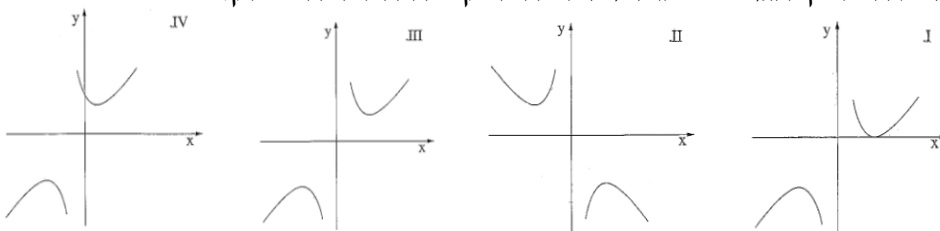
נתונה הפונקציה  $f(x) = -\frac{x}{4} - \frac{4}{x}$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את האסימפטוטה המקבילה לציר ה- $x$ .
- ג. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.
- ד. האם גרף הפונקציה חותך את ציר ה- $x$ ? אם כן – מצא את נקודות החיתוך. אם לא – נמק.

12) מועד חורף שנת 2012.

נתונה הפונקציה  $y = \frac{16}{x} + x - 2$ .

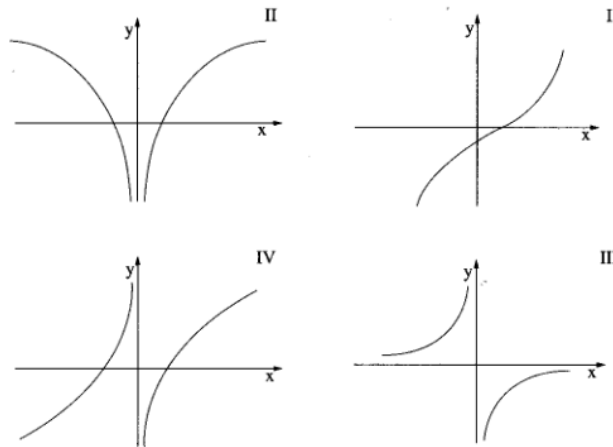
- א. רשום את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).
- ג. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.
- ד. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. לפניך ארבעה גרפים I, II, III, IV. איזה מבין הגרפים מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



13) מועד קיץ א' שנת 2012.

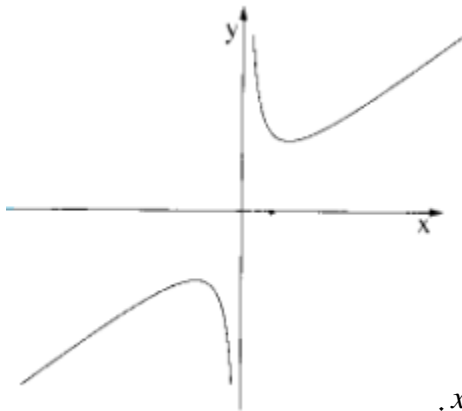
נתונה הפונקציה  $f(x) = x - \frac{1}{x}$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
- ג. 1. הראה שלפונקציה אין נקודות קיצון.  
2. הסבר מדוע הפונקציה עולה בתחום  $x > 0$  וגם בתחום  $x < 0$ .
- ד. לפניך ארבעה גרפים I, II, III, IV. איזה מבין הגרפים מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



14) מועד קיץ א' שנת 2013.

נתונה הפונקציה  $y = 2x + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{x}$  (ראה ציור).

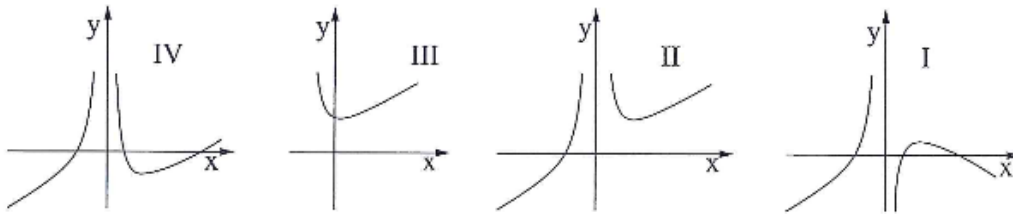


- א. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגן על פי הציור.
- ב. העבירו ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה  $x = \frac{1}{2}$ , והעבירו ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה  $x = -1$ . מצא את השיעורים של נקודת המפגש בין שני המשיקים.

15) מועד קיץ ב' שנת 2012.

נתונה הפונקציה  $f(x) = x + \frac{4}{x^2}$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את האסימפטוטה האנכית של הפונקציה.
- ג. מצא את השיעורים של נקודת הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ד. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. איזה מבין הגרפים I, II, III, IV שלפניך מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



**פונקציות שורש:**

16) מועד חורף שנת 2006.

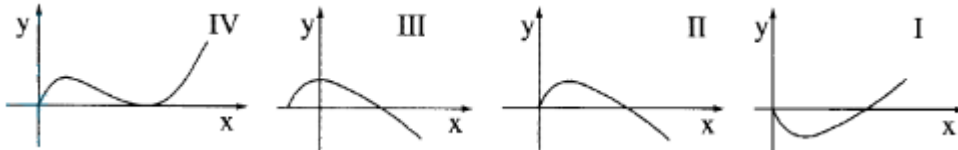
נתונה הפונקציה  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$ .

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את הנקודה שבה נגזרת הפונקציה מתאפסת, וקבע את סוגה (מינימום או מקסימום).
- ג. הראה כי הפונקציה עוברת דרך הנקודות  $(0,0)$  ו-  $(4,0)$ .
- ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ה. רשום את התחום שבו הפונקציה שלילית.

17) מועד קיץ א' שנת 2011.

$$f(x) = 2\sqrt{x} - x$$

- א. 1. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
2. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
3. מצא את נקודת הקיצון של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ב. לפיך ארבעה גרפים I, II, III, IV. איזה מבין הגרפים מתאר את הפונקציה הנתונה? נמק.



- ג. נתון הישר  $y = k$  (הוא פרמטר). מצא עבור אילו ערכים של  $k$  הישר חותך את הפונקציה הנתונה בשתי נקודות שונות.

18) מועד קיץ ב' שנת 2012.

$$f(x) = x - 2\sqrt{x} - 3$$

- נתון כי גרף הפונקציה חותך את ציר ה- $x$  בנקודה  $(9,0)$ .
- א. 1. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה?
2. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $y$ .
- ב. מצא את נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ד. קבע עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית.

19) מועד חורף שנת 2013.

$$y = x^2 - 4\sqrt{x}$$

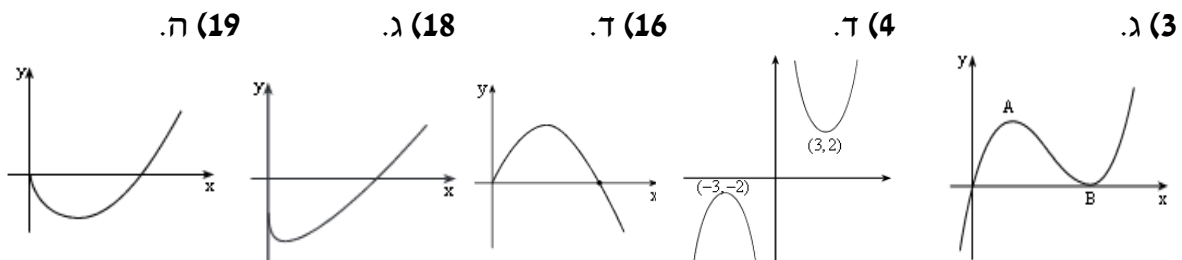
- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
- ב. מצא את נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה וקבע את סוגה.
- ג. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ד. מצא את נקודת החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $y$ .
- ה. נתון כי הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה  $(2.52,0)$ . היעזר בנתון זה ובתשובותיך לסעיפים א-ד וסרטט סקיצה של גרף הפונקציה.



## תשובות סופיות:

- (1) א.  $\max(-3,0), \min(-1,-8)$  ב.  $(-3,0), (0,0)$  ג.  $y = -8, y = 0$
- (2) א.  $\max(1,0)$  ב. III
- (3) א.  $(3,0), (0,0)$  ב.  $\max(1,4), \min(0,3)$  ד.  $B(0,4)$
- (4) א.  $A = 3$  ב.  $\max(-3,-2), \min(3,2)$  ג.  $x \neq 0$
- (5) א.  $x \neq 0$  ב.  $(4,0), (1,0)$  ג.  $\min(-2,9), \max(2,1)$  ד.  $x = 0$
- (6) א.  $x \neq 0$  ב.  $\max(-4,-2.5), \min(4,1.5)$  ג.  $x \neq 0, -4 < x < 4$  ד. אין
- (7) א.  $a = 36$  ב. 18 יחידות
- (8) א.  $A(0.5,3), B(1,3)$  ב. i.  $y = -2x + 4, y = x + 2$  ii.  $P\left(\frac{2}{3}, 2\frac{2}{3}\right)$
- (9) א.  $(-2,0), (2,0)$  ב. ii.  $y = 8x + 16, y = 8x - 16$
- (10) א.  $x \neq 0$  ב.  $\max(-1,-3)$  ג. גרף III ד. עלייה:  $x < -1$ , ירידה:  $x > -1, x \neq 0$
- (11) א.  $x \neq 0$  ב.  $x = 0$  ג.  $\min(-4,2), \max(4,-2)$  ד. לא אין פתרון למשוואה  $f(x) = 0$
- (12) א.  $x \neq 0$  ב. אין ג.  $\min(4,6), \max(-4,-10)$  ד. עולה:  $x < -4, x > 4$   
 יורדת:  $-4 < x < 4, x \neq 0$  ה. גרף III
- (13) א.  $x \neq 0$  ב.  $(-1,0), (1,0)$  ג. (2) הנגזרת חיובית בכל תחום הגדרתה. ד. גרף IV
- (14) א.  $\max\left(-\frac{1}{2}, -2\right), \min\left(\frac{1}{2}, 2\right)$  ב.  $(2,2)$
- (15) א.  $x \neq 0$  ב.  $x = 0$  ג.  $\min(2,3)$  ד. עלייה:  $x < 0$  או  $x > 2$ , ירידה:  $0 < x < 2$  ה. גרף II
- (16) א.  $x \geq 0$  ב.  $\max(1,1)$  ה.  $x > 4$
- (17) א. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,0), (4,0)$  3.  $\max(1,1)$  ב. גרף II ג.  $0 \leq k < 1$
- (18) א. 1.  $x \geq 0$  2.  $(0,-3)$  ב.  $\min(1,-4)$  ד.  $x > 9$
- (19) א.  $x \geq 0$  ב.  $\min(1,-3)$  ג. עלייה:  $x > 1$ , ירידה:  $0 < x < 1$  ד.  $(0,0)$

### סקיצות לשאלות:



## בעיות מילוליות של ערך קיצון:

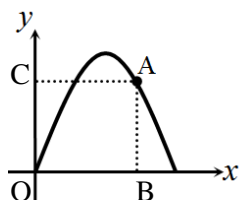
(1) מועד חורף שנת 1997.

מהי התוצאה הקטנה ביותר שאפשר לקבל אם מחברים למספר את ריבועו?

(2) מועד קיץ א' שנת 1997.

מבין כל המספרים החיוביים  $x$  ו- $y$  המקיימים:  $x \cdot y = 50$ , מצאו את שני המספרים שסכום ריבועיהם הוא מינימלי.

(3) מועד קיץ א' שנת 1998.

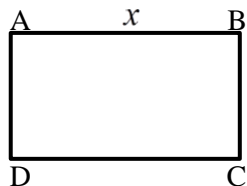


מנקודה A הנמצאת על גרף הפונקציה:  $y = -x^2 + 3x$  מורידים אנכים לצירים ונוצר מלבן ABOC (ראה איור). מה צריכים להיות שיעורי הנקודה A כדי שהיקף המלבן יהיה מקסימלי?

(4) מועד חורף שנת 1999.

מהי התוצאה הגדולה ביותר שאפשר לקבל אם מחסרים ממספר את ריבועו?

(5) מועד חורף שנת 2001.

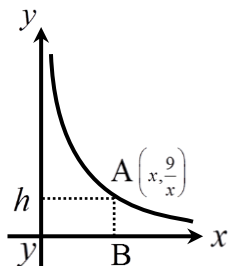


א. נתון מלבן ABCD (ראה איור). היקף המלבן הוא 80 ס"מ.

1. נסמן ב- $x$  את אחת מצלעות המלבן (ראה איור). בטאו באמצעות  $x$  את שטח המלבן.
2. שטח המלבן הנתון הוא 300 סמ"ר. מצאו את אורכי הצלעות של המלבן.

ב. היקף המלבן הוא  $2p$ . מה צריכים להיות אורכי הצלעות של המלבן כדי ששטחו יהיה מקסימלי? (בטאו באמצעות  $p$ ).

(6) מועד קיץ ב' שנת 2002.



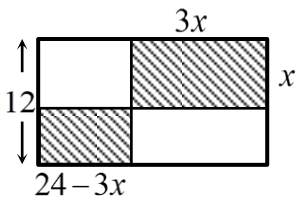
נקודה  $A\left(x, \frac{9}{x}\right)$  נמצאת על גרף הפונקציה:  $y = \frac{9}{x}$ , ( $x > 0$ ).

מנקודה זו מורידים אנכים לצירים ונוצר מלבן ABOC כמתואר באיור.

- א. בטאו באמצעות  $x$  את אורכי הצלעות של המלבן.
- ב. מה צריך להיות שיעור ה- $x$  של הנקודה A כדי שהיקף המלבן יהיה מינימלי?

7) מועד קיץ ב' שנת 2002.

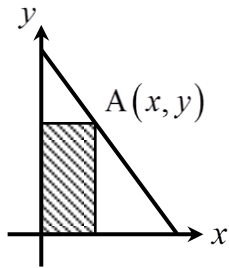
בתוך מלבן שאורכו 24 ס"מ ורוחבו 12 ס"מ חסומים שני מלבנים מקווקים. אורך אחד המלבנים המקווקים הוא  $3x$  ורוחבו  $x$  (ראה איור).



- א. בטאו בעזרת  $x$  את סכום השטחים של שני המלבנים המקווקים.  
 ב. מצאו מה צריך להיות הערך של  $x$  כדי שסכום השטחים של שני המלבנים המקווקים יהיה מינימלי.

8) מועד קיץ א' שנת 2003.

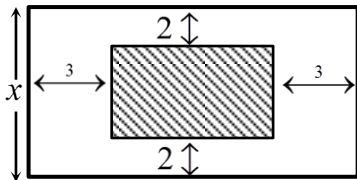
נתון הישר:  $y = -2x + 8$ . מנקודה A שעל הישר הורידו אנכים לצירים ונוצר מלבן כמתואר באיור.



- א. סמנו ב- $x$  את השיעור הראשון של הנקודה A (ראו איור) ובטאו באמצעותו את האורך ואת הרוחב של המלבן.  
 ב. מצאו את  $x$  שעבורו שטח המלבן הוא מקסימלי.

9) מועד קיץ א' שנת 2004.

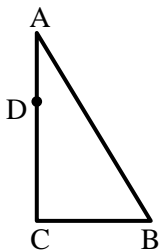
בתוך מלבן חיצוני שהיקפו 72 ס"מ נמצא מלבן פנימי שצלעותיו מקבילות לצלעות המלבן החיצוני. רוחב השוליים הצרים הוא 2 ס"מ מכל צד, ורוחב השוליים הרחבים הוא 3 ס"מ מכל צד (ראה איור).



- א. נסמן ב- $x$  את רוחב המלבן החיצוני, כמסומן באיור. הבע באמצעות  $x$  את אורך המלבן החיצוני ואת שטח המלבן הפנימי.  
 ב. מצא את  $x$  שעבורו שטח המלבן הפנימי (השטח המקווקו) הוא מקסימלי.

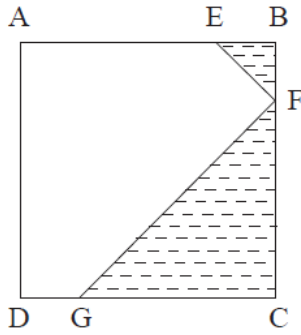
10) מועד קיץ ב' שנת 2004.

במשולש ישר זווית ABC ( $\sphericalangle C = 90^\circ$ ) אורכי הניצבים הם:  $BC = a$ ,  $AC = 6$ .



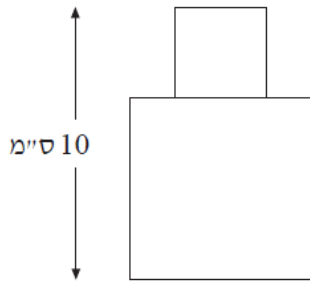
- הנקודה D נמצאת על הניצב AC (ראה איור).  
 נסמן ב- $x$  את מרחק הנקודה D מהקדקוד C.  
 א. בטאו באמצעות  $x$  ו- $a$  את סכום ריבועי המרחקים של הנקודה D משלושת הקדקודים A, B ו-C.  
 ב. מצאו עבור איזה ערך של  $x$ , הסכום שביטאתם בסעיף א' מינימלי.

11) מועד חורף שנת 2005.



בריבוע ABCD הנקודות E, F, G, נמצאות על הצלעות AB, BC, DC בהתאמה, כך ש-  $BE = BF$ ,  $CF = CG$  (ראה ציור). נתון כי האורך של צלע הריבוע הוא 6 ס"מ.  
 א. סמן ב-  $x$  את BF ואת BE והבע באמצעות  $x$  את הסכום של שטחי המשולשים EBF ו-FCG (השטח המקווקו בציור).

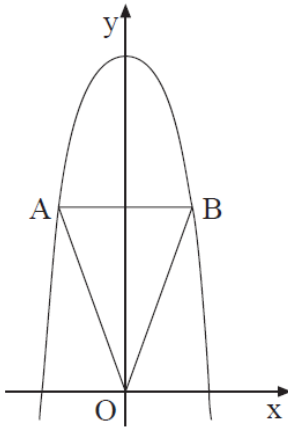
- ב. 1. מצא את  $x$  שעבורו סכום שטחי המשולשים הוא מינימלי.  
 2. חשב את הסכום המינימלי של שטחי המשולשים.



12) מועד קיץ ב' שנת 2005.

הצורה המוצגת בציור מורכבת משני ריבועים המונחים זה על גבי זה. גובה הצורה הוא 10 ס"מ (ראה ציור). מה צריך להיות אורך הצלע של הריבוע התחתון כדי ששטח הצורה יהיה מינימלי?

13) מועד חורף שנת 2006.



נתונה פרבולה שמשוואתה  $y = -x^2 + 27$ . מעבירים ישר המקביל לציר ה- $x$  וחותך את הפרבולה בנקודות A ו-B (ראה ציור).  
 א. סמן ב-  $x$  את שיעור ה- $x$  של הנקודה B (הנמצאת ברביע הראשון), ובטא באמצעות  $x$  את אורך הקטע AB ואת שטח המשולש AOB.  
 (O – ראשית הצירים).  
 ב. מה צריך להיות שיעור ה- $x$  של הנקודה B, כדי ששטח המשולש AOB יהיה מקסימלי?

14) מועד חורף שנת 2007.



חלקת אדמה מלבנית ABCD, ששטחה 4500 מ"ר, צמודה בצדה האחד לחומה (ראה ציור). מגדרים את חזית החלקה, BC, ואת צדיה, AB ו-CD. מחיר ההתקנה של גדר בחזית החלקה (הקטע BC)

הוא 16 שקלים למטר, ומחיר ההתקנה של גדר בצדדים (הקטעים AB ו-CD) הוא 10 שקלים למטר. מה צריך להיות האורך של חזית החלקה, כדי שמחיר התקנת הגדר יהיה מינימלי?

**(15) מועד קיץ ב' שנת 2007.**

נתונה הפונקציה  $y = \sqrt{x}$ .

על ציר ה- $x$  נתונה הנקודה  $A(8,0)$ .

$M$  היא נקודה כלשהי על גרף הפונקציה (ראה ציור).

א. מה צריך להיות שיעור ה- $x$  של הנקודה  $M$ ,

כדי שהמרחק  $MA$  יהיה מינימלי?

ב. חשב את המרחק המינימלי  $MA$ .

בתשובתך דייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

**(16) מועד חורף שנת 2008.**

בונים תיבה. גובה התיבה הוא  $h$  ס"מ,

ובסיסה הוא ריבוע, שאורך צלעו  $x$  ס"מ

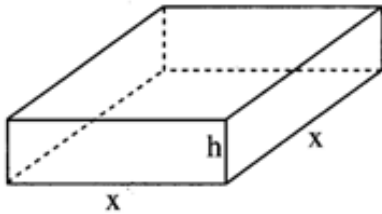
(ראה ציור).

ההיקף של פאה צדדית שווה ל-18.

א. הבע באמצעות  $x$  את גובה התיבה  $h$ .

ב. מה צריך להיות האורך של צלע הבסיס,

כדי שנפח התיבה יהיה מקסימלי?



**(17) מועד קיץ א' שנת 2008.**

נתונות שתי פרבולות:

$$y = -\frac{1}{4}x^2 + 3x, \quad y = \frac{1}{2}x^2 + 7$$

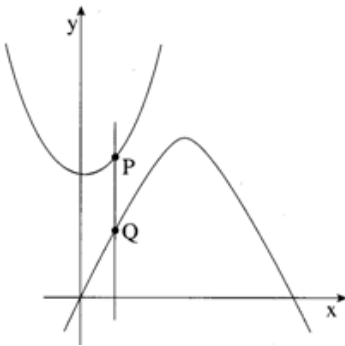
קו המקביל לציר ה- $y$  חותך את שתי

הפרבולות בנקודות  $P$  ו- $Q$  (ראה ציור).

מה צריך להיות שיעור ה- $x$  של

הנקודות  $P$  ו- $Q$ , כדי שאורך

הקטע  $PQ$  יהיה מינימלי?

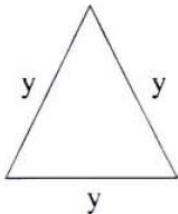
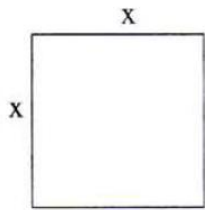


**(18) מועד קיץ ב' שנת 2008.**

מבין כל שני מספרים  $x$  ו- $y$  המקיימים  $2x + y = 50$ ,

מצא את שני המספרים שסכום ריבועיהם מינימלי.

19) מועד קיץ א' שנת 2009.



בציורים שלפניך מוצגים ריבוע שצלעו  $x$  ומשולש שווה צלעות שצלעו  $y$ .

מכפלת צלע הריבוע בצלע המשולש היא 12.

א. 1. בטא את  $y$  באמצעות  $x$ .

2. בטא באמצעות  $x$  את הסכום של היקף הריבוע והיקף המשולש.

ב. מצא עבור איזה ערך של  $x$  הסכום של היקף הריבוע והיקף המשולש (שהבעת בתת סעיף א 2.) הוא מינימלי.

20) מועד קיץ ב' שנת 2009.

הסכום של שני מספרים הוא 10.

א. מצא מה צריכים להיות שני המספרים, כדי שסכום הריבועים שלהם יהיה מינימלי.

ב. מצא את סכום הריבועים המינימלי של שני המספרים.

21) מועד חורף שנת 2010.

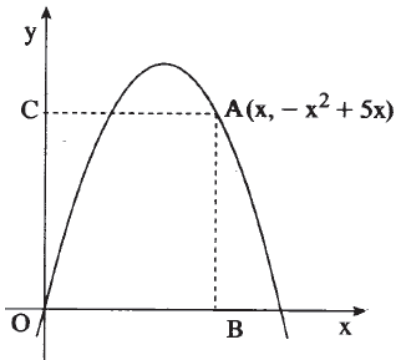
נקודה A שברביע הראשון נמצאת על

גרף הפונקציה  $y = -x^2 + 5x$ .

מנקודה A מורידים אנכים לצירים,

ונוצר מלבן ABOC. O – ראשית הצירים.

מה צריך להיות שיעור ה- $x$  של הנקודה A כדי שהיקף המלבן יהיה מקסימלי?



22) מועד קיץ א' שנת 2010.

בציור נתונים הגרפים I ו-II של הפונקציות:

$$f(x) = \frac{x-2}{4}, \quad g(x) = \frac{1}{4}x^2 + 2$$

א. איזה מבין הגרפים I ו-II הוא של

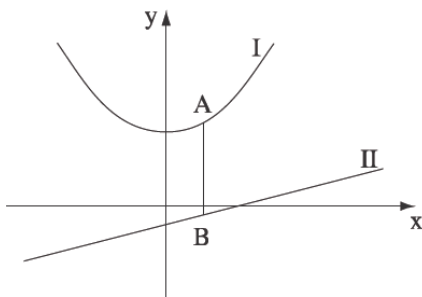
הפונקציה  $f(x)$ , ואיזה הוא של

הפונקציה  $g(x)$ ? נמק.

ב. A היא נקודה על גרף I ו-B היא נקודה על

גרף II כך שהקטע AB מקביל לציר ה- $y$ .

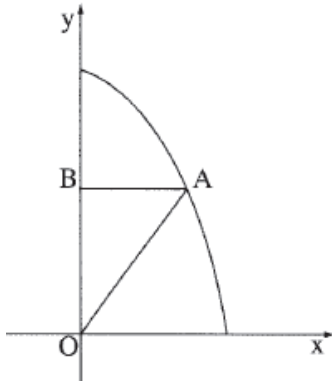
מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודות A ו-B, שעבורו אורך הקטע AB הוא מינימלי.



23) מועד קיץ ב' שנת 2010.

הסכום של שני מספרים גדולים מאפס הוא 24. מה צריכים להיות שני המספרים כדי שמכפלת אחד מהם בריבוע של האחר תהיה מקסימלית?

24) מועד קיץ א' שנת 2011.

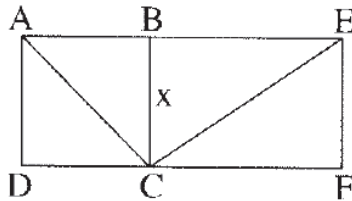


נתון גרף הפונקציה  $y = -x^2 + 27$  ברביע הראשון. ישר המקביל לציר ה- $x$  חותך את גרף הפונקציה בנקודה A שנמצאת ברביע הראשון, ואת ציר ה- $y$  בנקודה B.

מחברים את הנקודה A עם ראשית הצירים O (ראה ציור).

- א. מה צריך להיות אורך הקטע AB כדי ששטח המשולש AOB יהיה מקסימלי?
- ב. מהו השטח המקסימלי של המשולש AOB?

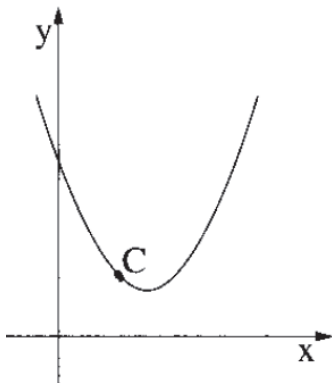
25) מועד קיץ ב' שנת 2011.



הקטע BC (המסומן ב- $x$ ) הוא צלע משותפת של הריבוע ABCD ושל המלבן BEFC (ראה ציור). נתון כי אורך הקטע AE הוא 10 ס"מ.

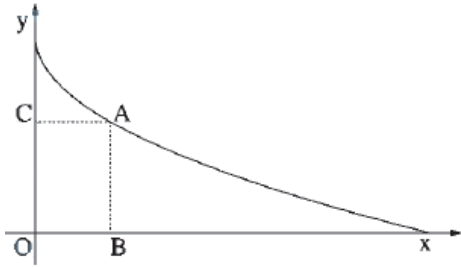
- א. 1. הבע באמצעות  $x$  את אורך הקטע BE.
- 2. הבע באמצעות  $x$  את  $CE^2$  (ריבוע אלכסון המלבן).
- ב. מצא את אורך הקטע BC שעבורו הסכום  $AC^2 + CE^2$  הוא מינימלי.
- ג. מצא את הערך המינימלי של הסכום  $AC^2 + CE^2$ .

26) מועד חורף שנת 2012.



בציור שלפניך נתונה הפונקציה  $y = x^2 - 3x + 3$ .

- א. C היא נקודה על גרף הפונקציה. מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה C שעבורו סכום השיעורים של C הוא מינימלי.
- ב. מצא את הסכום המינימלי של שיעורי הנקודה C.



(27) מועד קיץ א' שנת 2012.

בציור שלפניך נתון גרף הפונקציה  
 $f(x) = -\sqrt{x} + 2$  ברביע הראשון.

מנקודה A שעל גרף הפונקציה  
 מעבירים אנכים לצירים כך שנוצר  
 המלבן ABOC.

- א. הבע את היקף המלבן באמצעות שיעור ה- $x$  של הנקודה A.  
 ב. 1. מה צריך להיות הערך של  $x$  כדי שהיקף המלבן ABOC יהיה מינימלי?  
 2. מצא את ההיקף המינימלי של המלבן?

(28) מועד קיץ ב' שנת 2012.

הסכום של שלושה מספרים חיוביים הוא 18.  
 המספר השני גדול פי 2 מהמספר הראשון.

- א. סמן ב- $x$  את המספר הראשון, והבע באמצעותו את המספר השלישי.  
 ב. מצא את הערך של  $x$  שעבורו מכפלת שלושת המספרים תהיה מקסימלית.

(29) מועד חורף שנת 2013.

- א. מבין כל זוגות המספרים החיוביים  $x$  ו- $z$  המקיימים  $x \cdot z = 48$ , מצא את  
 זוג המספרים שעבורם הסכום  $x + 3z$  הוא מינימלי.  
 ב. מהו הסכום המינימלי?

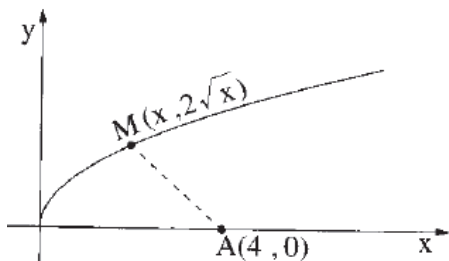
(30) מועד קיץ א' שנת 2013.

מבין כל המספרים החיוביים  $x$  ו- $y$  המקיימים  $x^2 \cdot y = 4$ , מצא את שני המספרים  
 שעבורם הסכום  $x + y$  הוא מינימלי.

(31) מועד קיץ ב' שנת 2013.

נתונה הפונקציה  $f(x) = 2\sqrt{x}$  (ראה ציור).

- א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודה M  
 על גרף הפונקציה, שמרחקה בריבוע  $(d^2)$   
 מהנקודה A(4,0) הוא מינימלי.  
 ב. מצא את המרחק המינימלי  $(d)$   
 שבין הנקודה M לנקודה A.





## תשובות סופיות:

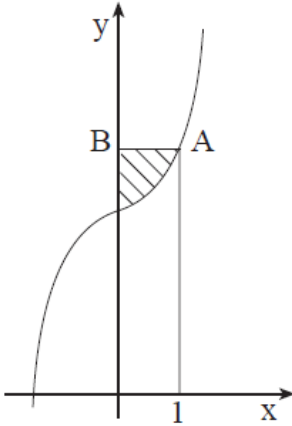
- (1)  $-\frac{1}{4}$  (2)  $\frac{1}{4}$  (3)  $A(2,2)$  (4)  $y=5, x=10$  (5) א. 1.  $S=40x-x^2$  2. 10 ס"מ, 30 ס"מ.
- ב.  $\frac{P}{2}, \frac{P}{2}$  (6) א. רוחב =  $x$ , אורך =  $\frac{9}{x}$  ב.  $x=3$  (7) א.  $S=6x^2-60x+288$  ב.  $x=5$ .
- (8) א. רוחב =  $x$ , אורך =  $8-2x$  ב.  $x=2$  (9) א.  $36-x, -x^2+34x-120$  ב.  $x=17$ .
- (10) א.  $3x^2-12x+36+a^2$  ב.  $x=2$  (11) א.  $y=\frac{x^2}{2}+\frac{(6-x)^2}{2}$  ב. 1.  $x=3$  2. 9.
- (12) 5 ס"מ. (13) א.  $AB=2x, S_{AOB}=-x^3+27x$  ב.  $x=3$  (14) 75 מטר.
- (15) א.  $x=3.5$  ב. 24.5 (16) א.  $h=9-x$  ב. 6 ס"מ.
- (17)  $x=2$  (18)  $x=20, y=10$  (19) א. 1.  $y=\frac{12}{x}$  2.  $P=4x+\frac{36}{x}$  ב.  $x=3$ .
- (20) א. 5,5 ב. 50 (21)  $x=3$  (22) א. גרף I מתאים ל- $g(x)$ , גרף II מתאים ל- $f(x)$  ב.  $x=\frac{1}{2}$ .
- (23) 8,16 (24) א. 3 יחידות ב. 27 יח"ר.
- (25) א. 1.  $10-x$  2.  $2x^2-20x+100$  ב.  $x=2.5$  ג. 75.
- (26) א.  $x=1$  ב. 2 (27) א.  $P=-2\sqrt{x}+2x+4$  ב. 1.  $x=\frac{1}{4}$  2. 3.5.
- (28) א.  $18-3x$  ב.  $x=4$  (29) א.  $x=12, z=4$  ב. 24.
- (30)  $x=2, y=1$  (31) א.  $M(3,2\sqrt{3})$  ב.  $\sqrt{13}$ .

## חשבון אינטגרלי:

(1) מועד קיץ שנת 2004.

נתונה הפונקציה  $y = x^3 + 3$ .

הישר  $x = 1$  חותך את גרף הפונקציה בנקודה A.  
מנקודה A העבירו ישר המקביל לציר ה- $x$   
וחותך את ציר ה- $y$  בנקודה B (ראה ציור).



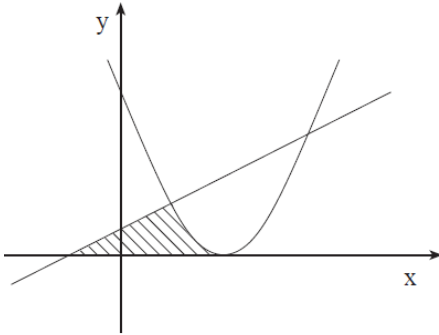
- א. מצא את שיעורי הנקודה A.
- ב. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי הישר AB ועל ידי ציר ה- $y$  (השטח המקווקו בציור).

(2) מועד חורף שנת 2005.

נתונה הפונקציה  $f(x) = (x-2)^2$

ונתון הישר  $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$  (ראה ציור).

מצא את השטח המוגבל על ידי הפונקציה,  
על ידי הישר ועל ידי ציר ה- $x$  (השטח המקווקו בציור).



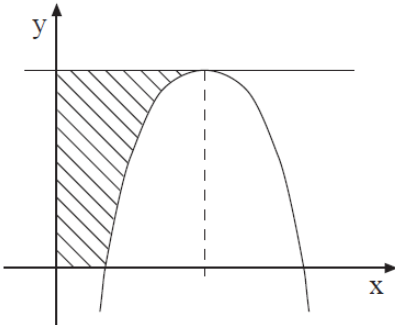
(3) מועד קיץ א' שנת 2005.

נתונה הפונקציה  $y = -x^2 + 6x - 5$  (ראה ציור).

א. מצא את השיעורים של נקודת המקסימום של הפונקציה.

ב. מהי משוואת הישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודת המקסימום שלה?

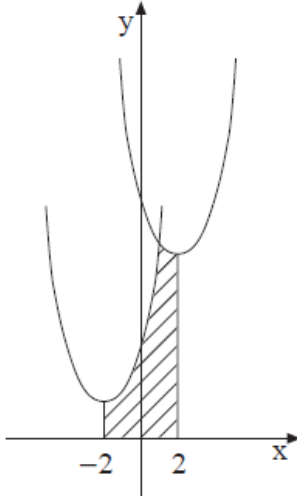
ג. מצא את השטח המוגבל על ידי המשיק בנקודת המקסימום, על ידי הצירים ועל ידי גרף הפונקציה (השטח המקווקו בציור).



4) מועד קיץ ב' שנת 2005.

נתונות שתי הפונקציות:  $f(x) = x^2 + 4x + 6$

$$g(x) = x^2 - 4x + 14$$



א. מצא את נקודת החיתוך בין שתי הפונקציות.

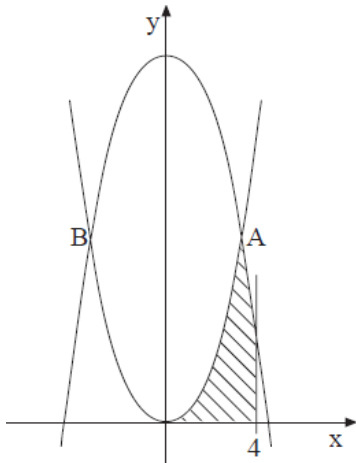
ב. מצא את השטח המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות, על ידי ציר ה- $x$  ועל

ידי הישרים  $x = 2$  ו- $x = -2$  (השטח המקווקו בציור).

5) מועד חורף שנת 2006.

נתונות הפונקציות  $f(x) = x^2$

$$g(x) = -x^2 + 18$$



הגרפים של הפונקציות נחתכים בנקודות A ו-B (ראה ציור).

א. מצא את שיעורי ה- $x$  של הנקודות A ו-B.

ב. חשב את השטח ברביע הראשון המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות,

על ידי ציר ה- $x$  ועל ידי הישר  $x = 4$  (השטח המקווקו בציור).

6) מועד קיץ א' שנת 2006.

הנגזרת של הפונקציה  $y$  היא  $y' = -2x + 4$ .

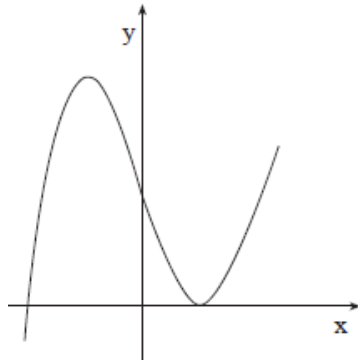
א. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת המקסימום של הפונקציה.

ב. נתון כי ערך הפונקציה  $y$  בנקודת המקסימום שלה הוא 4. מצא את הפונקציה.

ג. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .

ד. מצא את השטח הכלוא בין גרף הפונקציה ובין ציר ה- $x$ .

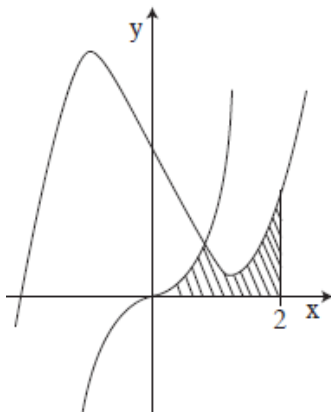
7) מועד קיץ ב' שנת 2006.



נתונה הפונקציה  $f(x) = x^3 - 3x + 2$  (ראה ציור).

- א. מצא את השיעורים של נקודת המקסימום (המקומי) של הפונקציה, ואת השיעורים של נקודת המינימום (המקומי) של הפונקציה.
- ב. חשב את השטח ברביע השני, המוגבל על ידי הגרף של הפונקציה, על ידי המשיק לפונקציה בנקודת המקסימום שלה, ועל ידי ציר ה- $y$ .

8) מועד חורף שנת 2007.



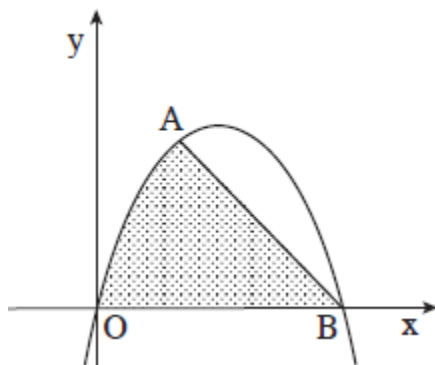
נתונים הגרפים של שתי הפונקציות:

$$f(x) = \frac{1}{2}x^3 - 3x + 3$$

$$g(x) = \frac{1}{2}x^3$$

- א. מצא את נקודת החיתוך בין הגרפים של שתי הפונקציות.
- ב. חשב את השטח המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות, על ידי ציר ה- $x$  ועל ידי הישר  $x = 2$  (השטח המקווקו בציור).

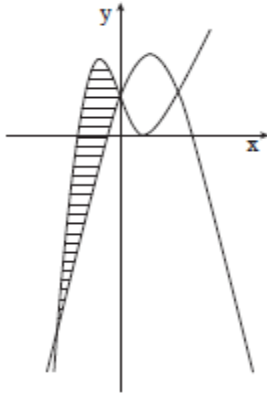
9) מועד קיץ א' שנת 2007.



נתונה הפונקציה  $f(x) = -x^2 + ax$ .

הפונקציה עוברת דרך הנקודה  $A(2,8)$  (ראה ציור).

- א. מצא את ערך הפרמטר  $a$ .
- ב. הפונקציה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודה  $O(0,0)$  ונקודה  $B$ . מצא את שיעורי הנקודה  $B$ .
- ג. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי המיתר  $AB$  ועל ידי ציר ה- $x$  (השטח המנוקד בציור).

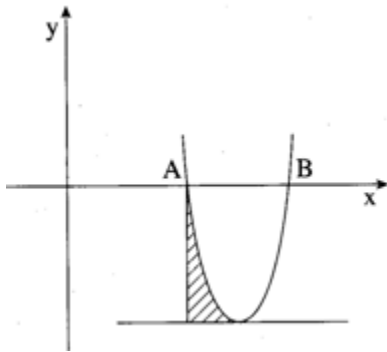


10) מועד קיץ ב' שנת 2007.  
נתונות שתי פונקציות:

$$y = -x^2 + 3x + 2$$

$$y = x^3 - 3x + 2$$

- א. מצא את שיעורי ה- $x$  של נקודות החיתוך בין הגרפים של שתי הפונקציות.  
ב. מצא את השטח המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות, השטח המקווקו בציור.



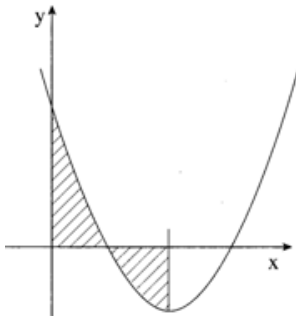
11) מועד חורף שנת 2008.

$$y = x^2 - 10x + 21$$

- חותכת את ציר ה- $x$  בנקודות A ו-B. בנקודה A העבירו אנך לציר ה- $x$ , ובנקודת המינימום של הפרבולה העבירו משיק לפרבולה (ראה ציור).

- א. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.  
ב. מצא את משוואת המשיק.

- ג. מצא את השטח המוגבל על ידי הפרבולה, על ידי המשיק ועל ידי האנך (השטח המקווקו בציור).



12) מועד קיץ א' שנת 2008.

$$y = x^2 - 4x + a$$

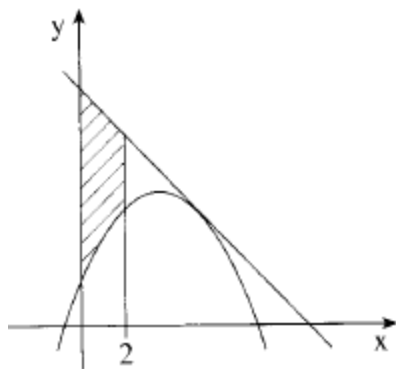
(ראה ציור).  $a$  הוא פרמטר.

- א. 1. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת המינימום של הפונקציה.

2. נתון כי בנקודת המינימום של הפונקציה:  $y = -1$ .

מצא את ערך הפרמטר  $a$ .

- ב. דרך נקודת המינימום של הפונקציה העבירו אנך לציר ה- $x$  (ראה ציור). הצב בפונקציה את הערך של  $a$  שמצאת, ומצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה על ידי הצירים ועל ידי האנך (השטח המקווקו בציור).



13) מועד קיץ ב' שנת 2008.

נתונה הפונקציה  $f(x) = -x^2 + ax + a + 1$ ,

$a$  הוא פרמטר.

מעבירים ישר המשיק לגרף הפונקציה

בנקודה שבה  $x = 5$  (ראה ציור).

שיפוע המשיק הוא  $-4$ .

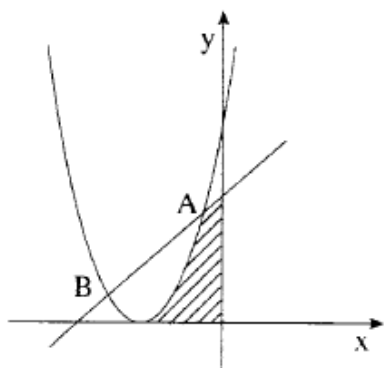
א. חשב את ערך הפרמטר  $a$ .

הצב את הערך של  $a$  שחישבת בסעיף א, ומצא:

ב. את משוואת המשיק.

ג. את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה  $f(x)$ , על ידי המשיק, על ידי ציר

ה- $y$  ועל ידי הישר  $x = 2$  (השטח המקווקו בציור).



14) מועד חורף שנת 2009.

בציור מוצגת הפרבולה  $y = (x+3)^2$

ומוצג הישר  $y = x + 5$ .

הפרבולה והישר נפגשים בנקודות A ו-B

(A מימין ל-B).

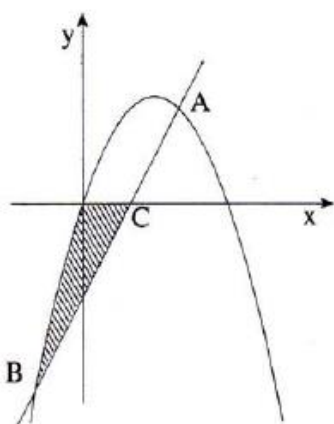
א. מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה A.

ב. מצא את שיעור ה- $x$  של נקודת המינימום

של הפרבולה.

ג. מצא את השטח המוגבל על ידי הפרבולה,

על ידי הישר, על ידי ציר ה- $y$  ועל ידי ציר ה- $x$  (השטח המקווקו בציור).



15) מועד קיץ א' שנת 2009.

בציור שלפניך מוצגת הפרבולה  $y = -x^2 + 6x$

ומוצג הישר  $y = 4x - 8$ .

הישר והפרבולה נחתכים בנקודות A ו-B,

A מימין ל-B.

א. 1. מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה B.

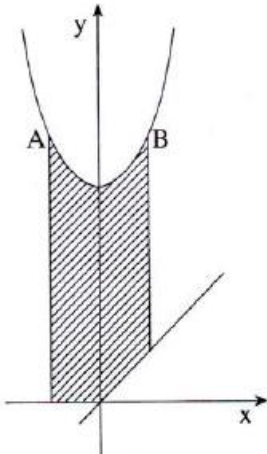
2. הישר חותך את ציר ה- $x$  בנקודה C.

מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה C.

ב. מצא את השטח המקווקו בציור (השטח המוגבל

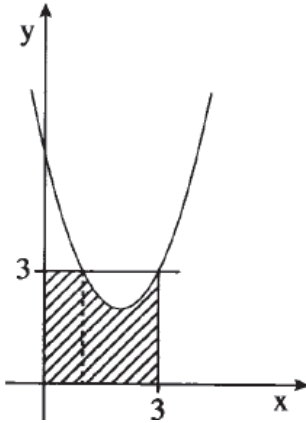
על ידי הפרבולה, על ידי הישר ועל ידי ציר ה- $x$ ).

16) מועד קיץ ב' שנת 2009.



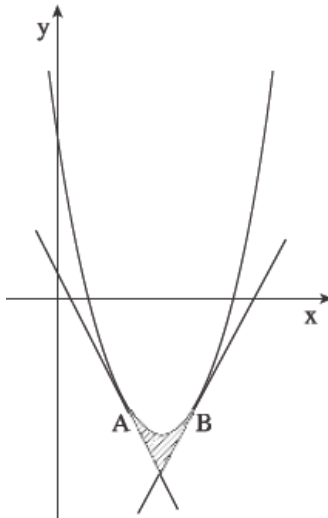
- נתונה פרבולה שמשוואתה  $f(x) = x^2 + 5$  (ראה ציור).  
 הישר  $y = 6$  חותך את הפרבולה בנקודות A ו-B.  
 א. מצא את שיעורי ה- $x$  של הנקודות A ו-B.  
 ב. העבירו ישר שמשוואתו  $y = x$ ,  
 ודרך הנקודות A ו-B העבירו  
 ישרים המקבילים לציר ה- $y$  (ראה ציור).  
 מצא את השטח המוגבל על ידי הפרבולה,  
 על ידי הישר  $y = x$ , על ידי המקבילים לציר  
 ה- $y$  ועל ידי ציר ה- $x$  (השטח המקווקו בציור).

17) מועד חורף שנת 2010.

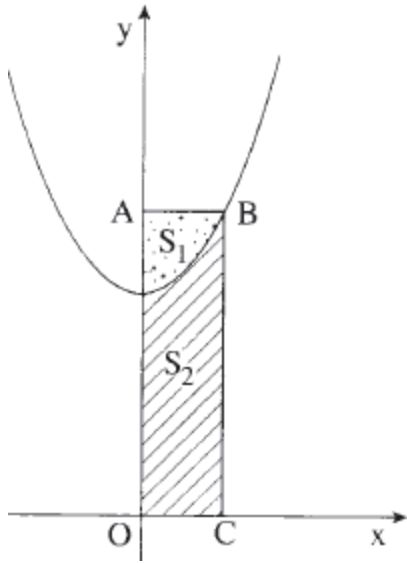


- נתונה הפונקציה  $f(x) = x^2 - 4x + 6$ .  
 מעבירים ישר  $y = 3$  (ראה ציור).  
 א. מצא את נקודות החיתוך של הישר  $y = 3$   
 עם גרף הפונקציה הנתונה.  
 ב. מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה  $f(x)$   
 על ידי הישר  $x = 3$ , על ידי הישר  $y = 3$   
 ועל ידי הצירים (השטח המקווקו בציור).

18) מועד קיץ א' שנת 2010.



- נתונה פרבולה שמשוואתה  $f(x) = x^2 - 6x + 5$   
 (ראה ציור).  
 משוואת הישר המשיק לפרבולה בנקודה A  
 היא  $y = -2x + 1$ .  
 משוואת הישר המשיק לפרבולה בנקודה B  
 היא  $y = 2x - 11$ .  
 א. מצא את שיעור ה- $x$  של הנקודה A,  
 ואת שיעור ה- $x$  של הנקודה B.  
 ב. מצא את השטח המוגבל על ידי המשיקים  
 ועל ידי הפרבולה (השטח המקווקו בציור).



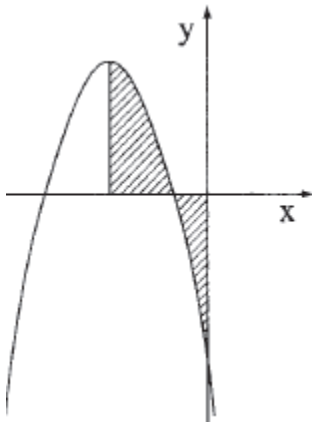
19) מועד קיץ ב' שנת 2010.

נתונה הפרבולה  $f(x) = x^2 + 4$ .

מהנקודה B, הנמצאת על הפרבולה ברביע הראשון, העבירו אנך BC לציר ה-x ואנך BA לציר ה-y (ראה ציור). שיעורי הנקודה A הם (0,5).

- א. מצא את משוואת הישר AB.
- ב. מצא את שיעורי הנקודה B.
- ג. הפרבולה מחלקת את שטח המלבן ABCO (O – ראשית הצירים) לשני שטחים:  $S_1$  (השטח המנוקד בציור), ו-  $S_2$  (השטח המקווקו בציור).

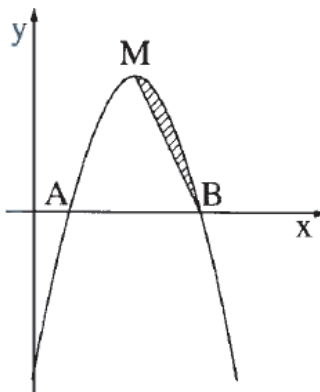
חשב את היחס  $\frac{S_1}{S_2}$ .



20) מועד חורף שנת 2011.

נתונה הפונקציה  $y = -x^2 - 6x - 5$  (ראה ציור).

- א. מצא את השיעורים של נקודת המקסימום של הפונקציה.
- ב. דרך נקודת המקסימום של הפונקציה העבירו אנך לציר ה-x (ראה ציור). חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי האנך ועל ידי הצירים (השטח המקווקו בציור).



21) מועד קיץ א' שנת 2011.

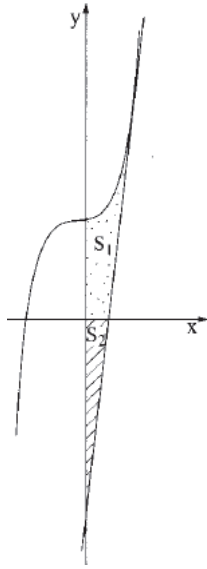
גרף הפרבולה  $y = -x^2 + 6x - 5$

חותך את ציר ה-x בנקודות A ו-B (ראה ציור). הנקודה M היא נקודת המקסימום של הפרבולה.

- א. מצא את שיעורי הנקודות M ו-B.
- ב. מצא את משוואת הישר MB.
- ג. חשב את השטח המוגבל על ידי הפרבולה ועל ידי הישר MB (השטח המקווקו בציור).

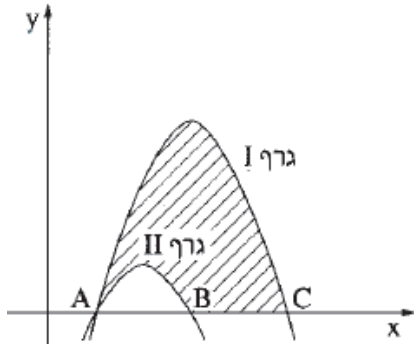


22) מועד חורף שנת 2012.



- בציור שלפניך מוצג גרף הפונקציה  $f(x) = x^3 + 4$ .  
 בנקודה שבה  $x = 2$  העבירו משיק לגרף הפונקציה.
- מצא את משוואת המשיק.
  - מצא את נקודת החיתוך של המשיק עם ציר ה- $x$ .
  - נסמן ב- $S_1$  את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, המשיק (שאת משוואתו מצאת בסעיף א), ציר ה- $x$  וציר ה- $y$  (השטח המנוקד בציור).
  - נסמן ב- $S_2$  את השטח המוגבל על ידי המשיק, ציר ה- $x$  וציר ה- $y$  (השטח המקווקו בציור).
- הראה כי  $S_1 = S_2$ .

23) מועד קיץ א' שנת 2012.



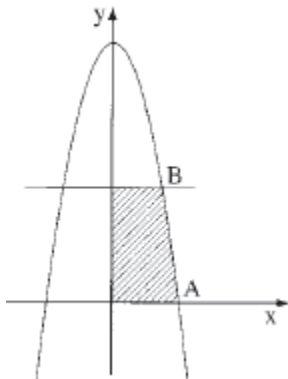
בציור שלפניך נתונים הגרפים של הפונקציות:

$$f(x) = -x^2 + 4x - 3$$

$$g(x) = -x^2 + 6x - 5$$

- שני הגרפים חותכים את ציר ה- $x$  בנקודה A.
  - גרף I חותך את ציר ה- $x$  גם בנקודה C.
  - גרף II חותך את ציר ה- $x$  גם בנקודה B.
- מצא את שיעורי הנקודות A, B ו-C.
  - קבע איזו מבין הפונקציות מתאר גרף I, ואיזה מהן מתאר גרף II. נמק.
  - מצא את השטח המוגבל על ידי גרף I, על ידי גרף II ועל ידי ציר ה- $x$  (השטח המקווקו בציור).

24) מועד קיץ ב' שנת 2012.

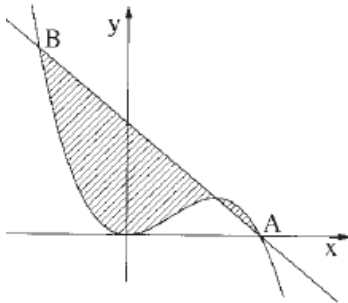


- בגרף שלפניך מוצג גרף הפונקציה  $f(x) = -x^2 + 16$ .
- A היא אחת מנקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- $x$ . B היא אחת מנקודות החיתוך של הישר  $y = 7$  עם גרף הפונקציה (כמתואר בציור).
- מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.
  - מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי הישר  $y = 7$ , על ידי ציר ה- $x$  ועל ידי ציר ה- $y$  (השטח המקווקו בציור).

25) מועד חורף שנת 2013.

נתונה הפונקציה  $f(x) = -4x^3 + 6x^2$ .

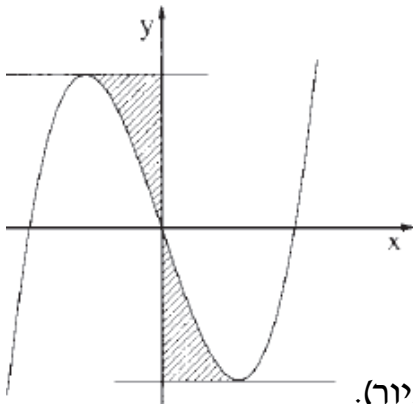
- א. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.
- ב. גרף הפונקציה חותך את ציר ה- $x$  בנקודה A (אינה ראשית הצירים). מצא את שיעורי הנקודה A.



- ג. משוואת הישר העובר דרך נקודת המקסימום של הפונקציה ודרך הנקודה A היא  $y = -4x + 6$ . הישר חותך את גרף הפונקציה בנקודה B(-1,10). חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה ועל ידי הישר AB (השטח המקווקו).

26) מועד קיץ א' שנת 2013.

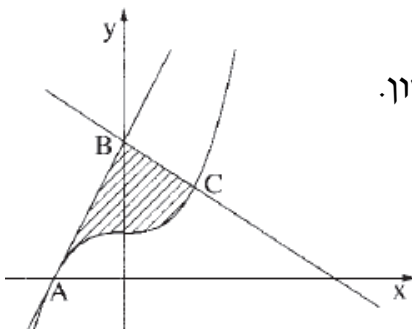
נתונה הפונקציה  $f(x) = x^3 - 3x$  (ראה ציור).



- א. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן על פי הציור. העבירו משיק אחד לגרף הפונקציה דרך נקודת המקסימום שלה, והעבירו משיק אחר לגרף הפונקציה דרך נקודת המינימום שלה.
- ב. מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי המשיק בנקודת המקסימום, על ידי המשיק בנקודת המינימום ועל ציר ה- $y$  (השטח המקווקו בציור).

27) מועד קיץ ב' שנת 2013.

נתונה הפונקציה  $f(x) = x^3 + 1$ .



- א. נקודה C נמצאת על גרף הפונקציה  $f(x)$  ברביע הראשון. שיפוע הישר, המשיק לגרף הפונקציה  $f(x)$  בנקודה C, הוא 3. מצא את השיעורים של הנקודה C.
- גרף הפונקציה חותך את ציר ה- $x$  בנקודה A. הישר  $y = 3x + 3$  עובר דרך הנקודה A, וחותך את ציר ה- $y$  בנקודה B, כמתואר בציור.

- ב. מצא את השיעורים של הנקודה B, ומצא את משוואת הישר BC.
- ג. מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה  $f(x)$ , על ידי הישר BA (BA) משיק ל- $f(x)$  ועל ידי הישר BC (השטח המקווקו בציור).

## תשובות סופיות:

(1) א.  $A(1,4)$  ב.  $0.75$  (2)  $S=1\frac{1}{3}$  (3) א.  $(3,4)$  ב.  $y=4$  ג.  $S=6\frac{2}{3}$

(4) א.  $(1,11)$  ב.  $S=25\frac{1}{3}$  (5) א.  $x_B=-3, x_A=3$  ב.  $S=14\frac{2}{3}$

(6) א.  $x=2$  ב.  $y=-x^2+4x$  ג.  $(4,0), (0,0)$  ד.  $S=10\frac{2}{3}$

(7) א.  $\min(1,0), \max(-1,4)$  ב.  $S=\frac{3}{4}$  (8) א.  $(1, \frac{1}{2})$  ב.  $S=\frac{1}{2}$

(9) א.  $a=6$  ב.  $B(6,0)$  ג.  $S=25\frac{1}{3}$  (10) א.  $x_1=-3, x_2=0, x_3=2$  ב.  $S=15\frac{3}{4}$

(11) א.  $B(7,0), A(3,0)$  ב.  $y=-4$  ג.  $S=2\frac{2}{3}$  (12) א.  $x=2$  ב.  $a=3$  ג.  $S=2$

(13) א.  $a=6$  ב.  $y=-4x+32$  ג.  $S=32\frac{2}{3}$  (14) א.  $-1$  ב.  $-3$  ג.  $\frac{1}{6}$

(15) א.  $-2$  ב.  $-2$  ג.  $\frac{1}{3}$  (16) א.  $x_A=-1, x_B=1$  ב.  $\frac{10}{6}$

(17) א.  $(1,3), (3,3)$  ב.  $7\frac{2}{3}$  (18) א.  $x_B=4, x_A=2$  ב.  $S=\frac{2}{3}$

(19) א.  $y=5$  ב.  $B(1,5)$  ג.  $\frac{S_1}{S_2}=\frac{2}{13}$  (20) א.  $(-3,4)$  ב.  $S=7\frac{2}{3}$

(21) א.  $M(3,4), B(5,0)$  ב.  $y=-2x+10$  ג.  $S=1\frac{1}{3}$

(22) א.  $y=12x-12$  ב.  $(1,0)$

(23) א.  $C(5,0), B(3,0), A(1,0)$  ב.  $g(x)$  מתאר את גרף I,  $f(x)$  מתאר את גרף II ג.  $S=9\frac{1}{3}$

(24) א.  $B(3,7), A(4,0)$  ב.  $S=24\frac{2}{3}$

(25) א.  $\max(1,2), \min(0,0)$  ב.  $A(1\frac{1}{2}, 0)$  ג.  $S=8.1875$

(26) א.  $\max(-1,2), \min(1,-2)$  ב.  $S=1\frac{1}{2}$

(27) א.  $C(1,2)$  ב.  $B(0,3)$  ג.  $y=-x+3$  ד.  $S=2$