

מתמטיקה 3 יחידות שאלון 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**

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| <b>פרק 1 – טכניקה אלגברית:</b>         | 6  |
| משוואות ממעלה ראשונה :                 | 6  |
| משוואות ריבועיות :                     | 7  |
| תשובות סופיות :                        | 7  |
| מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית :        | 8  |
| הגדרות בסיסיות - נקודת במערכת צירים :  | 8  |
| הגדרות בסיסיות - מרחק בין שתי נקודות : | 8  |
| תשובות סופיות :                        | 9  |
| תרגול נוסף :                           | 10 |
| משוואות :                              | 10 |
| מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית :        | 10 |
| תשובות סופיות :                        | 13 |
| <b>פרק 2 – פונקציות וגרפים :</b>       | 14 |
| שאלות כלליות :                         | 16 |
| שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :          | 19 |
| תשובות סופיות :                        | 25 |
| תרגול נוסף :                           | 28 |
| תשובות סופיות :                        | 31 |
| <b>פרק 3 - סדרות:</b>                  | 33 |
| סדרה חשבונית :                         | 33 |
| שאלות מילוליות שונות – סדרה חשבונית :  | 35 |
| תשובות סופיות :                        | 38 |
| סדרה הנדסית :                          | 39 |
| שאלות מילוליות שונות – סדרה הנדסית :   | 41 |
| תשובות סופיות :                        | 41 |
| שאלות מתוך מאגר משרד החינוך :          | 42 |
| תשובות סופיות :                        | 47 |
| תרגול נוסף :                           | 48 |
| סדרה חשבונית :                         | 48 |
| סדרה הנדסית :                          | 54 |
| תשובות סופיות :                        | 59 |
| <b>פרק 4 - בעיות גידול ודעיכה:</b>     | 61 |
| שאלות יסודיות :                        | 61 |
| תרגילי חישוב יסודיים :                 | 61 |

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| 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 :                                                  |
| 85  | <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 :                                                  |
| 125 | <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. $(x - 6)(x + 3) = 4(1 - 3x)$     |

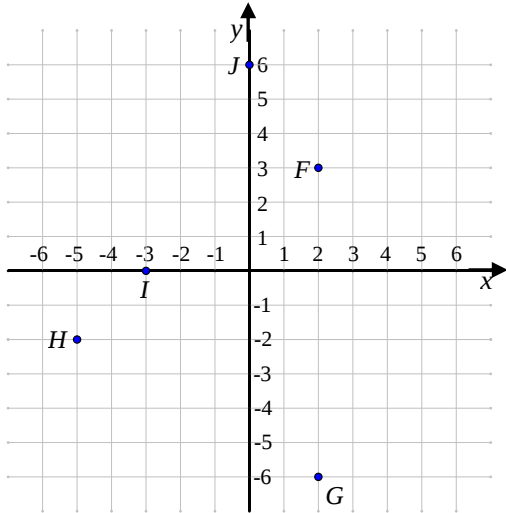
## תשובות סופיות:

- (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 ו. -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 - נקודות במערכת צירים:

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



(2)

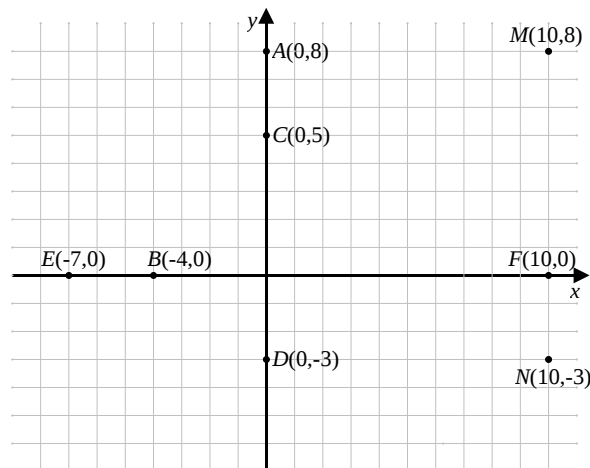
- א. צייר את הנקודות הבאות על גבי מערכת הצירים הבאה.  
 $A(1, 6)$  ,  $B(-6, -1)$  ,  $C(0, -5)$   
 $D(6, 0)$  ,  $E(-2, 3)$

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

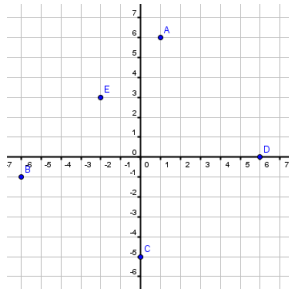
### הגדרות בסיסיות - מרחק בין שתי נקודות:

- (3) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים מרחק בין שתי נקודות.

- (4) מצא את המרחקים הבאים:  $AC, CD, EB, BF, MF, MN, AM$ .



## תשובות סופיות:



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

$$d_{AC} = 3 , d_{CD} = 8 , d_{BE} = 3 , d_{BF} = 14 \quad (4)$$

$$d_{MF} = 8 , d_{MN} = 11 , d_{AM} = 10$$

## תרגול נוסף:

### משוואות:

(1) פתור את המשוואות הבאות:

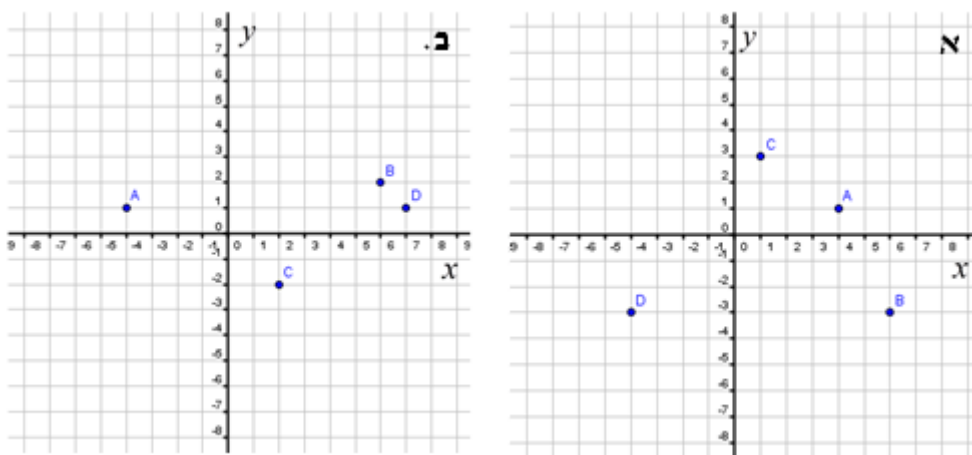
- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| א. $x^2 - 5x = 0$    | ב. $x^2 + 9x = 0$    |
| ג. $4x^2 - 5x = 0$   | ד. $5x^2 - x = 0$    |
| ה. $-5x^2 + 55x = 0$ | ו. $-7x^2 - 14x = 0$ |
| ז. $x^2 - 36 = 0$    | ח. $32x^2 - 18 = 0$  |
| ט. $4x^2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

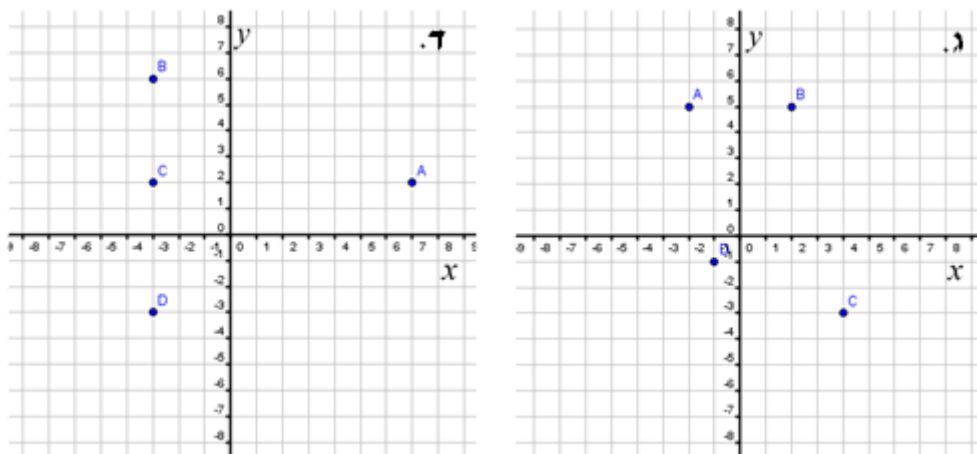
(2) פתור את מערכות המשוואות הבאות:

- |                                                                      |                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 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:

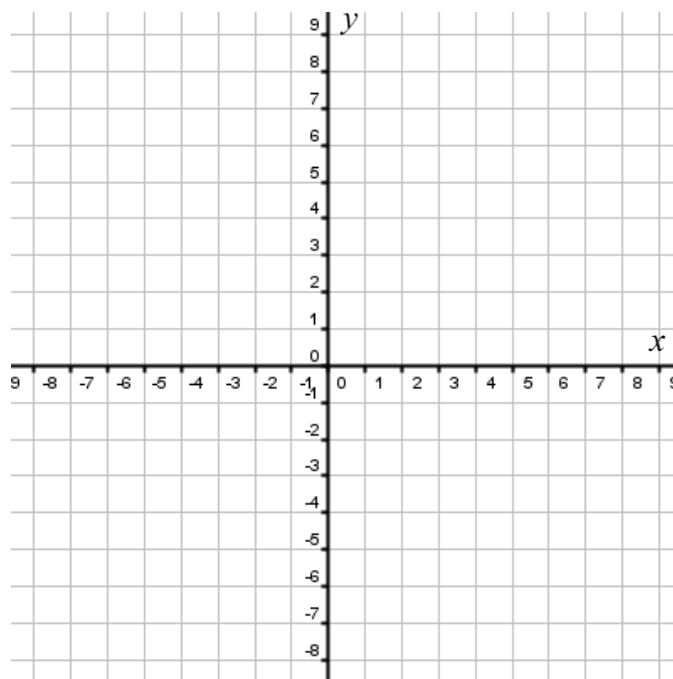
(3) כתוב את שיעורי הנקודות A, B, C, D עבור כל מערכת צירים:





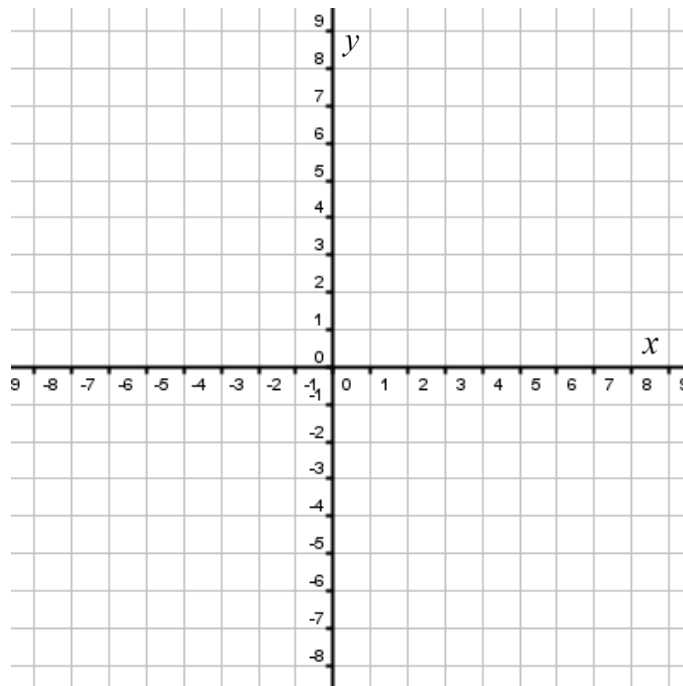
4) סמן על מערכת הצירים הבאה את הנקודות:

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

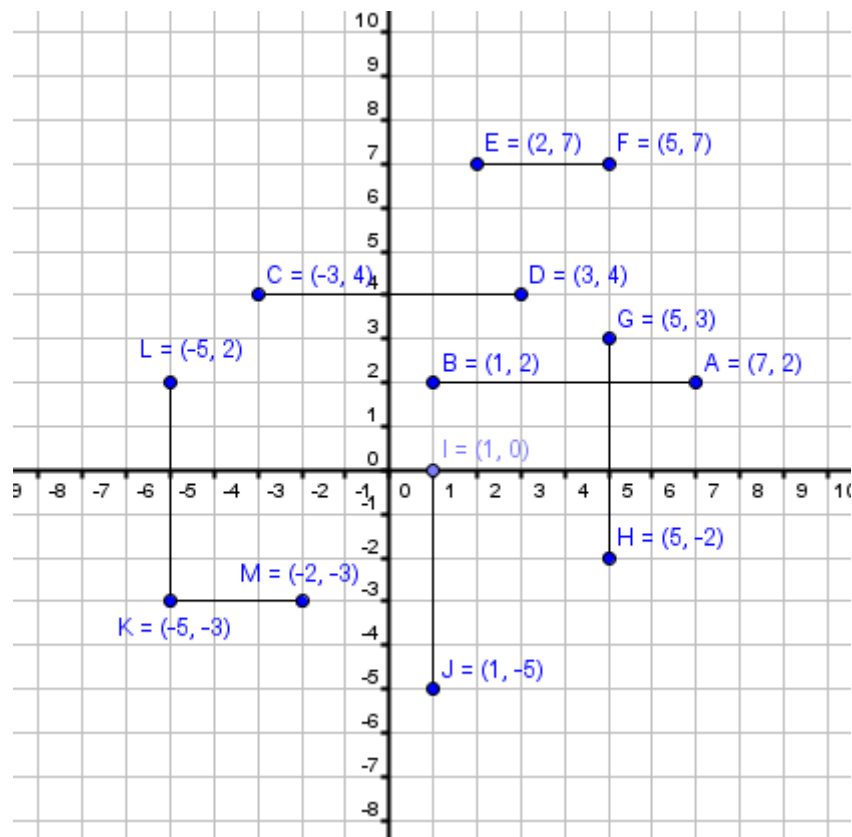


5) סמן על מערכת הצירים הבאה את הנקודות :

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



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. 5, 0    ב. -9, 0    ג. 1.25, 0    ד.  $\frac{1}{5}$ , 0    ה. 11, 0    ו. -2, 0    ז.  $\pm 6$     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.  $(5,121)$

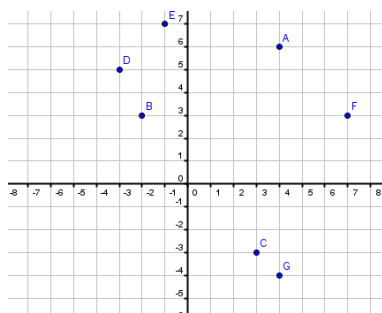
ז.  $\left(\frac{1}{4}, -13\frac{1}{8}\right)$  ,  $\left(\frac{1}{2}, -13\frac{1}{2}\right)$     ח.  $(3,27)$  ,  $(4,32)$

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

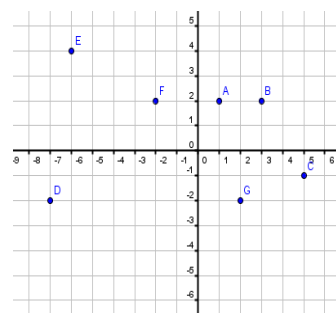
ב.  $A(-4,1)$  ,  $B(6,2)$  ,  $C(2,-2)$  ,  $D(7,1)$

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

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



5



4

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

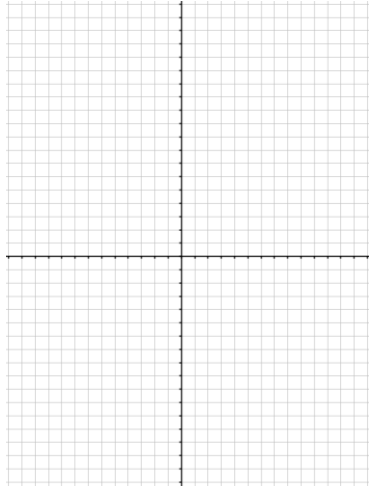
7) א. 4    ב. 8    ג. 7    ד. 6    ה. 6    ו. 29    ז. 2    ח. 5

## פרק 2 – פונקציות וגרפים:

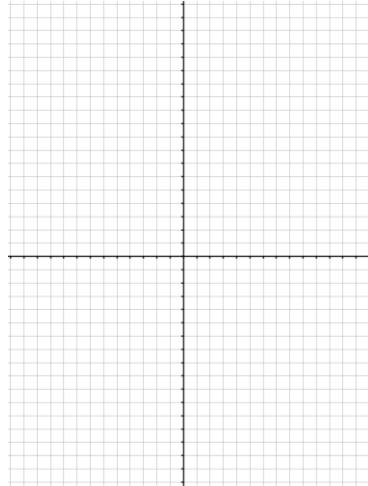
(1) בסרטון זה מוסבר מהי פרבולה וכיצד משרטטים אותה.

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

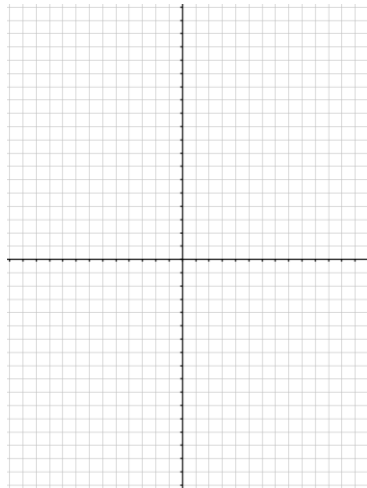
ב.  $y = -2 - x^2$



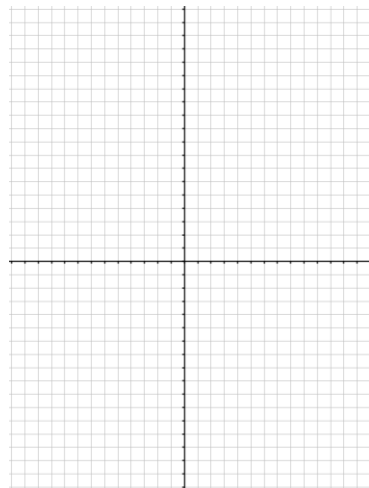
א.  $y = -x^2$



ד.  $y = (x+1)(x-4)$

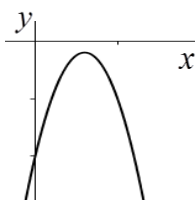


ג.  $y = x^2 - 4x + 5$



(3) בסרטון זה מוסברים המושגים תחומי עלייה ותחומי ירידה של פרבולה

ומוסבר כיצד לחשב אותם.

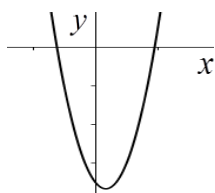


א. נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + 6x - 10$ .

1. מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.

2. לאלו ערכי  $x$  הפונקציה עולה ולאלו

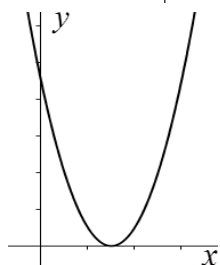
ערכי  $x$  הפונקציה יורדת?



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

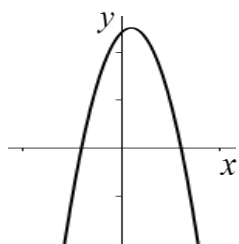
1. מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
2. מצא את תחומי העלייה ותחומי הירידה של הפונקציה.

(4)



א. נתונה הפונקציה:  $y = (x-3)^2$ .

1. מצא את קדקוד הפרבולה.
2. מהו הערך המינימלי של הפונקציה?
3. עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה עולה?
4. רשום שני ערכים של  $x$  שבהם הפונקציה יורדת.

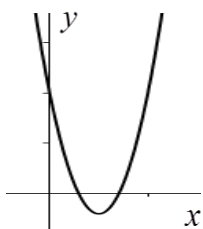


ב. נתונה הפונקציה:  $y = (x+4)(6-x)$ .

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.

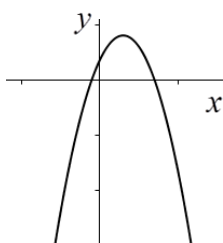
(5) בסרטון זה מוסבר כיצד מוצאים נקודת חיתוך של פרבולה עם ציר ה- $x$  ועם ציר ה- $y$ .

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



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

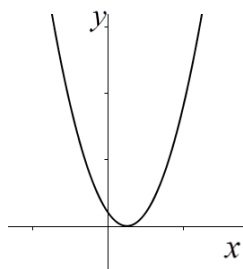
1. מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .
2. מהו תחום החיוביות ותחום השליליות של הפרבולה?



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

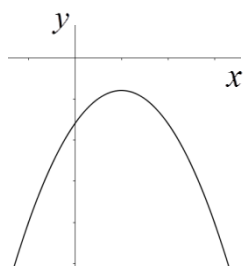
1. מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
2. עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית?
3. מהו תחום השליליות של הפונקציה?

(7)



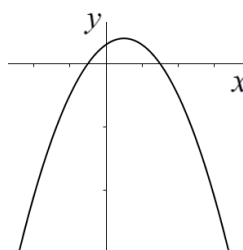
א. נתונה הפרבולה:  $y = 4x^2 - 4x + 1$ .

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.

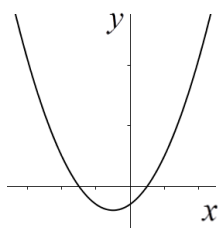
- א. מצא את נקודת החיתוך בין הפרבולה  $y = -x^2 + 4x + 3$  והישר  $y = x - 1$ .
- ב. מצא את נקודת החיתוך בין הפרבולה  $y = x^2 - 2x + 3$  והישר  $y = 2x - 1$ .

(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:  $y = x^2 + x - 3$ ,  $y = x^2 - 4x + 7$ .

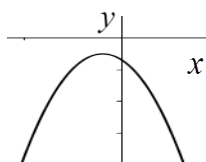
## שאלות כלליות:

(10)



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

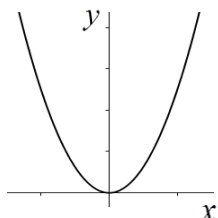
1. איזה סוג פרבולה מייצגת הפונקציה שלפניך?
2. מצא את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.
3. מצא נקודת חיתוך של הפרבולה עם הצירים.
4. מהו הערך המינימלי של הפונקציה?



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

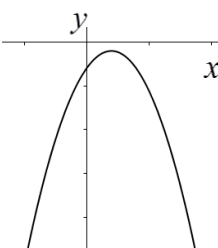
- מצא את קדקוד הפרבולה ונקודות החיתוך עם הצירים.
- מהו הערך המכסימלי של הפונקציה?

(11)



א. נתונה הפונקציה  $y = x^2$ .

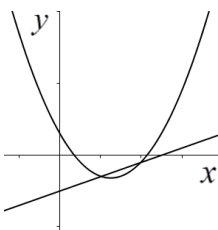
- מצא את קדקוד הפרבולה.
- מצא נקודות חיתוך של הפרבולה עם הצירים.
- מהו הערך המינימלי של הפונקציה? באיזה נקודה מתקבל הערך המינימלי?



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

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

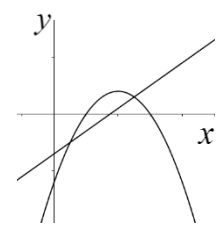
(12)



א. נתונות שתי פונקציות:  $f(x) = x^2 - 5x + 3$

$$g(x) = x - 5$$

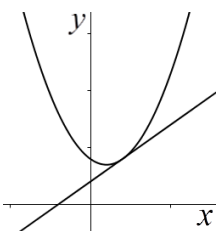
- מצא את נקודות החיתוך בין שתי הפונקציות.
- מצא לאילו ערכי  $x$  מתקיים:  $f(x) < g(x)$ .



ב. נתונות הפונקציות:  $f(x) = -x^2 + 8x - 12$

$$g(x) = 2x - 7$$

- מצא את נקודות החיתוך של שתי הפונקציות.
- לאילו ערכי  $x$  גרף הפונקציה  $f(x)$  נמצא מעל ל- $g(x)$ .
- לאילו ערכי  $x$  גרף הפונקציה  $f(x)$  נמצא מתחת ל- $g(x)$ .

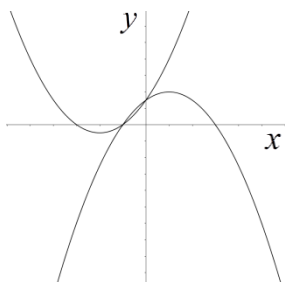


ג. נתונות הפונקציות:  $f(x) = x^2 - 2x + 8$

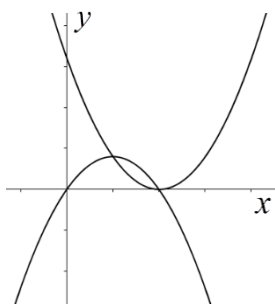
$$g(x) = 2x + 4$$

- מצא את נקודת החיתוך בין שתי הפונקציות.
- מצא את התחומים שבהם הגרף  $f(x)$  נמצא מעל לגרף  $g(x)$ .
- מצא את התחומים שבהם הגרף  $f(x)$  נמצא מתחת לגרף  $g(x)$ .

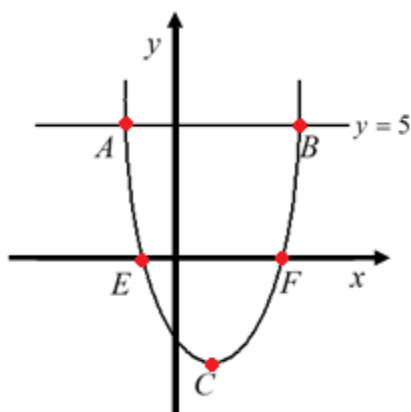
(13)



- א. נתונות הפונקציות:
- $$f(x) = -x^2 + 2x + 3$$
- $$g(x) = x^2 + 4x + 3$$
- מצא את נקודות החיתוך בין שתי הפונקציות.
  - מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) > g(x)$
  - מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) < g(x)$

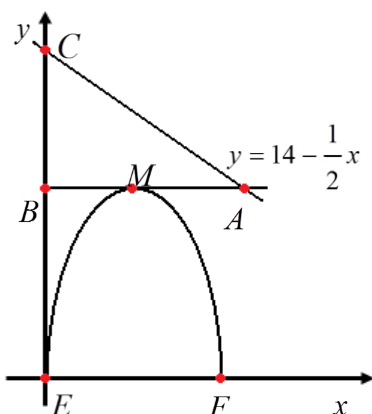


- ב. נתונות שתי הפונקציות:
- $$f(x) = (x-4)^2$$
- $$g(x) = -x^2 + 4x$$
- מצא את נקודות החיתוך בין שתי הפונקציות.
  - מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) > g(x)$
  - מצא לאילו ערכי  $x$  :  $f(x) < g(x)$



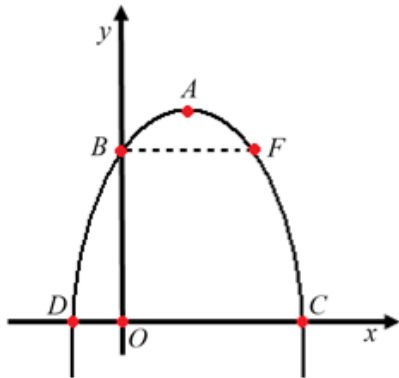
- 14) נתונה הפרבולה :  $y = x^2 - 2x - 3$ .
- נקודה  $C$  היא קדקוד הפרבולה. הישר  $y = 5$  חותך את הפרבולה בנקודות  $A$  ו- $B$ .
- מצא את שיעורי הנקודות  $A, B, C$ .
  - חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .
  - הפרבולה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודות  $E$  ו- $F$ . חשב את שטח הטרפז  $ABFE$ .

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- $x$  וחותר את הישר בנקודה  $A$  ואת ציר ה- $y$  בנקודה  $B$ . הפרבולה חותכת את ציר ה- $x$  בנקודות  $E$  ו- $F$ .
- מצא את הנקודות  $A, B, C, E, F, M$ .
  - חשב את שטח הטרפז  $EBMF$ .
  - חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .
  - חשב את שטח המשולש  $\triangle AMC$ .

16) נתונה הפרבולה :  $y = -\frac{1}{2}x^2 + x + 4$ .

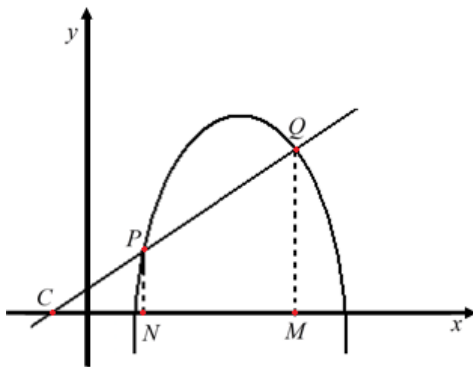


הנקודה A היא קדקוד הפרבולה. הנקודות B, C, D הן נקודות החיתוך של הפרבולה עם הצירים. מנקודה B מעבירים מקביל לציר ה-x החותך את הפרבולה בנקודה F. מצא את כל הנקודות A, B, C, D, F.

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-  $y = x + 1$

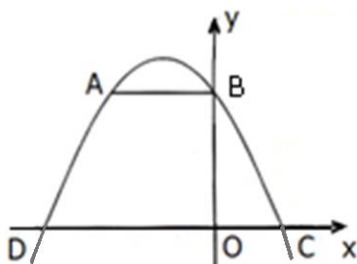


- הפרבולה והישר נחתכים בנקודות P ו-Q. הישר חותך את ציר ה-x בנקודה C.
- א. מצא את P, C, Q.
  - ב. חשב את שטח המשולש ΔCQM.
  - ג. חשב את שטח הטרפז NPQC.

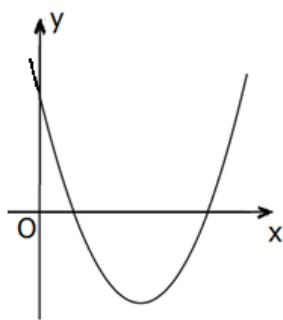
### שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:

18) לפניכם סרטוט של הפרבולה  $y = -x^2 - 2x + 8$

והקטע AB המקביל לציר ה-x.

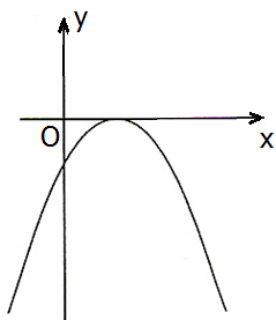


- א. מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C ו-D.
- ב. חשבו את שטח הטרפז ABCD.
- ג. חשבו את שטח המשולש ΔBDC.



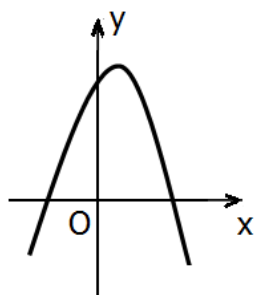
19) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה:  $y = x^2 - 6x + 5$

- 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.



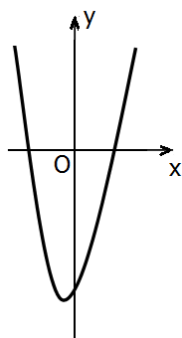
20) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה:  $y = -x^2 + 4x - 4$

- 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?



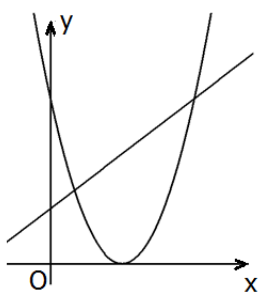
21) נתונה הפונקציה:  $y = -x^2 + x + 6$

- 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?

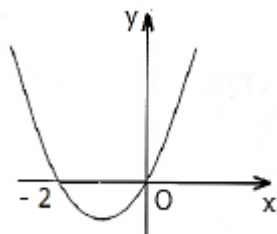


23) לפניכם סרטוט הגרפים של הפונקציות:  
 $f(x) = (x-3)^2$   
 $g(x) = x+3$

- א. מצאו את נקודות החיתוך של שני הגרפים.  
 ב. עבור אילו ערכים של  $x$  מתקיים:  $f(x) < g(x)$ ?

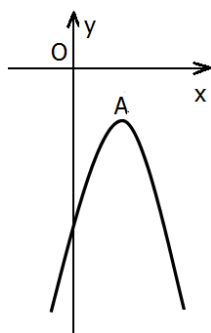
24) נתון גרף הפונקציה:  $y = x^2 + 2x$ .

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

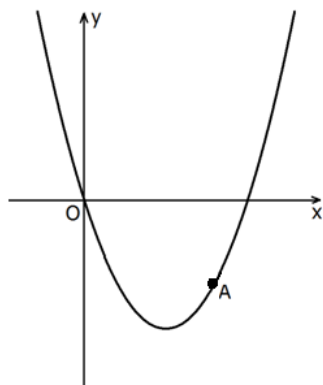
- א. מצאו את נקודות החיתוך של הפרבולה עם הצירים (אם יש כאלו).  
 ב. עבור אילו ערכים של  $x$  הפרבולה שלילית?  
 ג. מצאו את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.  
 ד. האם הישר  $y = -2$  חותך את גרף הפרבולה? הסבירו.  
 ה. מצאו את תחום העלייה של הפרבולה.



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.

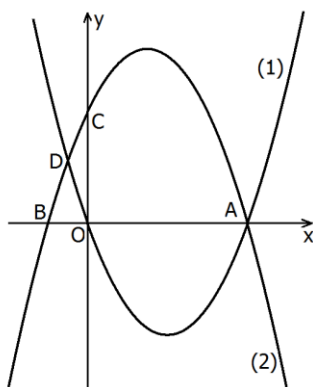


27) לפניכם סרטוט הגרפים של שתי הפונקציות

$$f(x) = x^2 - 4x - 1 \quad g(x) = -x^2 + 3x + 4$$

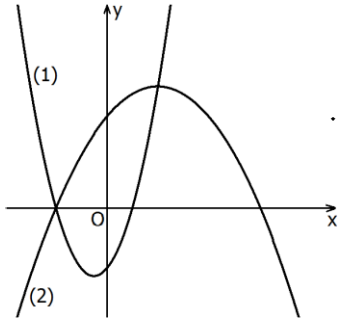
ועליהם מסומנות ארבע נקודות: A, B, C, D.

- 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

$$f(x) = x^2 + x - 2 \quad g(x) = -0.25x^2 + x + 3$$

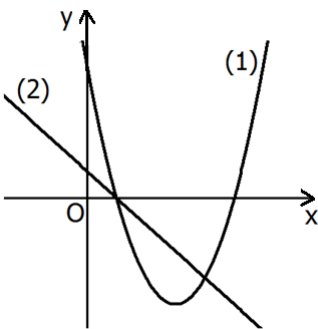


- התאימו לכל גרף (1) ו-(2) את הפונקציה המתאימה לו. נמקו את בחירתכם.
- הנקודה  $(12, -21)$  נמצאת על אחד מהגרפים הנ"ל. מצאו על איזה משני הגרפים נמצאת נקודה זו? נמקו.
- מצאו את נקודות החיתוך של שני הגרפים.

$$f(x) = x^2 - 6x + 5$$

$$g(x) = -x + 1$$

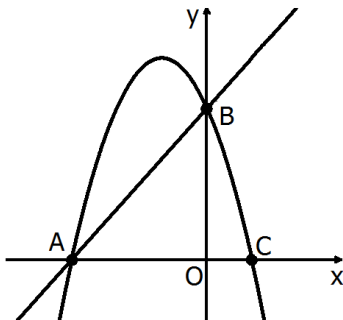
**29** לפניכם סרטוט הגרפים של שתי הפונקציות:



- התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה לו.
- מצאו את נקודות החיתוך בין שני הגרפים.
- מצאו את התחום שבו גרף הישר נמצא מעל גרף הפרבולה.
- מצאו את שיעורי הקדקוד של הפרבולה.
- מצאו את תחומי העלייה ותחומי הירידה של הפרבולה.

**30** נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = -2x^2 - 4x + 6$ .

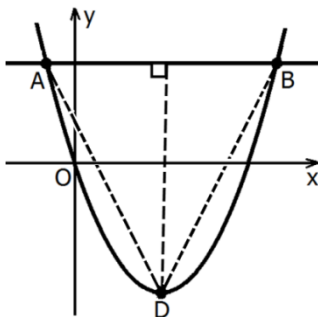
הפרבולה חותכת את הצירים בנקודות A, B ו-C



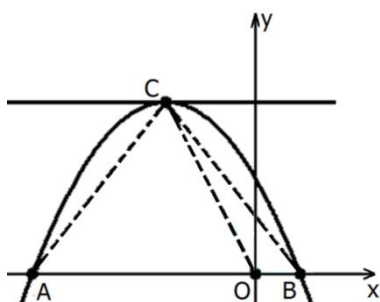
- מצאו את שיעורי הנקודות A, B ו-C.
- הסבירו מדוע הנקודות A ו-B נמצאות גם על הישר:  $y = 2x + 6$ .
- מצאו את התחומים שבהם הישר נמצא מעל הפרבולה.

**31** נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = x^2 - 6x$ .

הישר  $y = 7$  חותך את הפרבולה בשתי נקודות A ו-B.

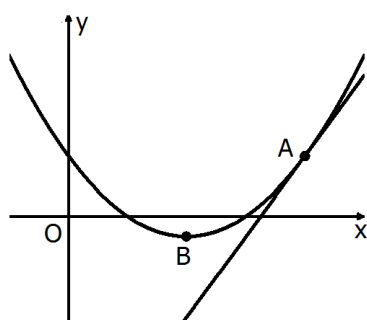


- מצאו את שיעורי הנקודות A ו-B.
- נקודה D היא קדקוד הפרבולה. מצאו את שיעורי הנקודה D.
- מהו אורך הגובה לצלע AB במשולש ABD?
- מצאו את שטח המשולש ABD.



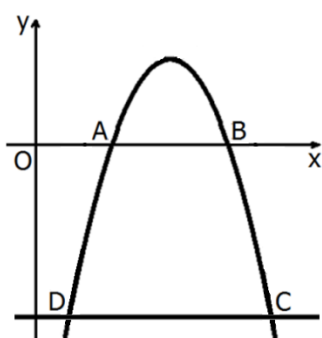
**(32) נתונה פרבולה שמשוואתה  $y = -x^2 - 4x + 5$  וישר שמשוואתו  $y = 9$ . O - ראשית הצירים.**

- הפרבולה חותכת את ציר ה-  $x$  בנקודות A ו- B. מצאו את שיעורי הנקודות A ו- B (ראו סרטוט).
- מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה והישר  $y = 9$  (נקודה C בסרטוט).
- חשבו את שטחי המשולשים CBO ו- CAO.



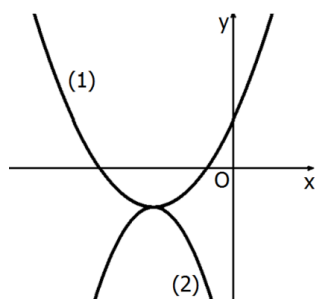
**(33) נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = x^2 - 4x + 3$  וישר שמשוואתו  $y = 4x - 13$ .**

- מצאו את שיעורי הנקודה המשותפת לפרבולה ולישר (נקודה A בסרטוט).
- מצאו את שיעורי קדקוד הפרבולה (נקודה B בסרטוט).
- מצאו נקודה על הישר הנתון ששיעור ה-  $x$  שלה שווה לשיעור ה-  $x$  של קדקוד הפרבולה.



**(34) נתונה פרבולה שמשוואתה:  $y = -x^2 + 11x - 24$**

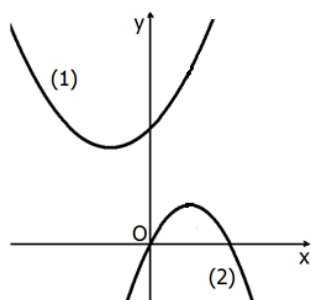
- מצאו את נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה-  $x$  (נקודות A ו- B בסרטוט).
- הישר  $y = -14$  חותך את הפרבולה בשתי נקודות C ו- D. מצאו את שיעורי הנקודות.
- חשבו את שטח הטרפז ABCD.



**(35) נתונות שתי הפונקציות:  $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 - 2$**

$$y = -x^2 - 6x - 11$$

- התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה לו. נמקו.
- הראו כי לשתי הפרבולות יש נקודה משותפת אחת בלבד. מצאו את שיעוריה, והראו שנקודה זו היא נקודת קדקוד הפרבולה.
- מצאו את תחומי העלייה של פרבולה (1).
- מצאו את תחומי הירידה של פרבולה (2).

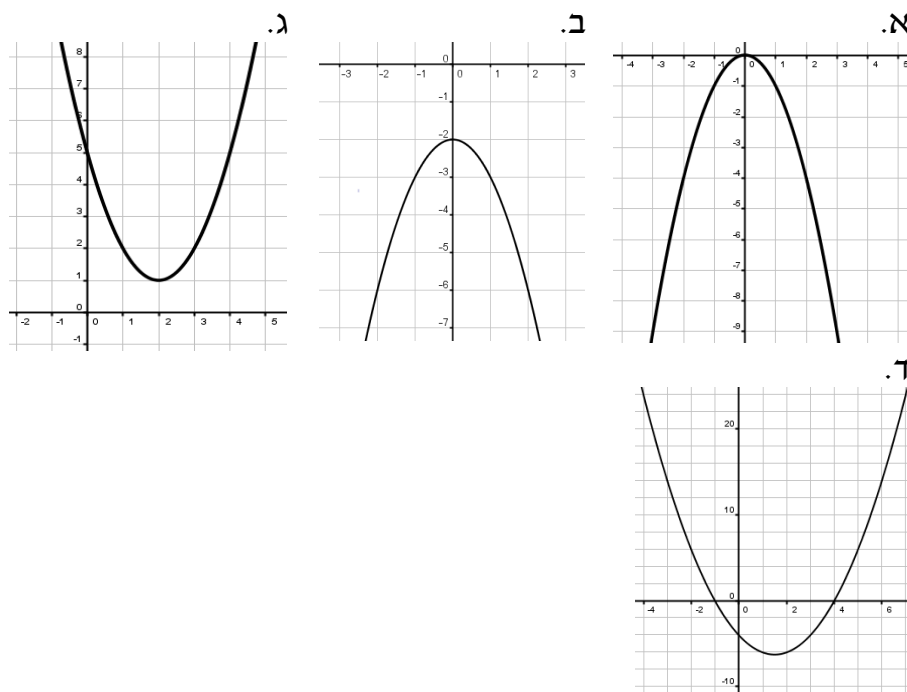


36 נתונות משוואות של שתי פרבולות :  
 $y = -2x^2 + 4x$   
 $y = x^2 + 2x + 6$

- 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.  $\left(\frac{1}{3}, -7\frac{1}{3}\right)$  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.  $(3, 0)$ ,  $(7, 0)$  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.  $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$  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.  $x > 2$ . ג. 1.  $(0, 3)$ ,  $(-1, 0)$ ,  $(3, 0)$  2.  $x > 3$  או  $x < -1$  3.  $-1 < x < 3$  4.  $x < 1$ .
- (8) א.  $(4, 3)$ ,  $(-1, -2)$  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.  $(4, -6)$ .

- (12) א. 1.  $(4, -1)$ ,  $(2, -3)$  2.  $2 < x < 4$  ב. 1.  $(1, -5)$ ,  $(5, 3)$  2.  $1 < x < 5$  3.  $x > 5$  או  $x < 1$  ג. 1.  $(2, 8)$  2.  $x \neq 2$  3. לאף  $x$ .
- (13) א. 1.  $(0, 3)$ ,  $(-1, 0)$  2.  $-1 < x < 0$  3.  $x > 0$  או  $x < -1$  ב. 1.  $(2, 4)$ ,  $(4, 0)$  2.  $x > 4$  או  $x < 2$  3.  $2 < x < 4$ .
- (14) א.  $A(-2, 5)$ ,  $B(4, 5)$ ,  $C(1, -4)$  ב.  $S_{\triangle ABC} = 27$  יח"ר ג.  $S_{ABEF} = 25$  יח"ר
- (15) א.  $A(10, 9)$ ,  $B(0, 9)$ ,  $C(0, 14)$ ,  $E(0, 0)$ ,  $F(6, 0)$ ,  $M(3, 9)$  ב.  $S_{EBMF} = 40 \frac{1}{2}$  יח"ר ג.  $S_{\triangle ABC} = 25$  יח"ר ד.  $S_{\triangle AMC} = 17 \frac{1}{2}$  יח"ר
- (16) א.  $A\left(1, 4 \frac{1}{2}\right)$ ,  $B(0, 4)$ ,  $C(4, 0)$ ,  $D(-2, 0)$ ,  $F(2, 4)$  ב. 1.  $S_{DBFC} = 16$  יח"ר 2.  $S_{OBFC} = 12$  יח"ר 3.  $S_{\triangle DAC} = 13 \frac{1}{2}$  יח"ר 4.  $S_{\triangle BOC} = 8$  יח"ר 5.  $S_{\triangle DFC} = 12$  יח"ר
- (17) א.  $Q(5, 6)$ ,  $P(2, 3)$ ,  $C(-1, 0)$  ב.  $S_{\triangle CQM} = 18$  יח"ר ג.  $S_{NPQM} = 13 \frac{1}{2}$  יח"ר
- (18) א.  $A(-2, 8)$ ,  $B(0, 8)$ ,  $C(2, 0)$ ,  $D(-4, 0)$  ב.  $S_{ABCD} = 32$  יח"ר ג.  $S_{\triangle BDC} = 24$  יח"ר
- (19) א.  $(0, 5)$ ,  $(1, 0)$ ,  $(5, 0)$  ב.  $x > 5$  או  $x < 1$  ג.  $x = 0$ ,  $x = 10$
- (20) א.  $(0, -4)$ ,  $(2, 0)$  ב. עבור כל  $x \neq 2$  ג.  $(2, 0)$  ד.  $x > 2$
- (21) א.  $(-2, 0)$ ,  $(3, 0)$  ב. שלילית:  $x = 4$  חיובית:  $x = 0$  ג.  $x > 3$  או  $x < -2$
- (22) א.  $(0, -12)$ ,  $(-4, 0)$ ,  $(3, 0)$  ב.  $x < -4$ ,  $x > 3$  ג.  $\left(-\frac{1}{2}, -12 \frac{1}{4}\right)$  ד.  $x > -\frac{1}{2}$
- (23) א.  $(1, 4)$ ,  $(6, 9)$  ב.  $1 < x < 6$
- (24) א.  $(-1, -1)$  ב.  $x > -1$  ג.  $-2 < x < 0$
- (25) א.  $(0, -6)$ . 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.  $x < 2$
- (26) א.  $y = -3$  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.
- (27) א. 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.  $(1, 0)$ ,  $(4, -3)$  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.  $A(1, -14)$ ,  $C(10, -14)$  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.

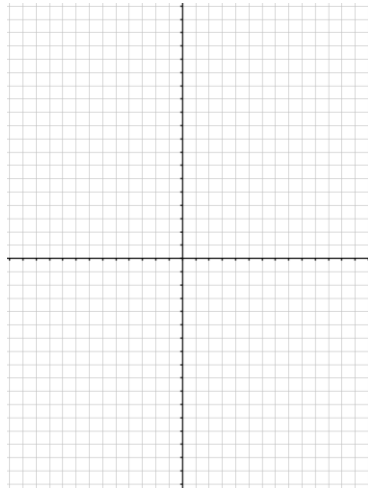
## תרגול נוסף:

1) קבע אלו מהפרבולות הבאות הן ישרות ואלו הפוכות ("מחייכת" או "בוכה"):

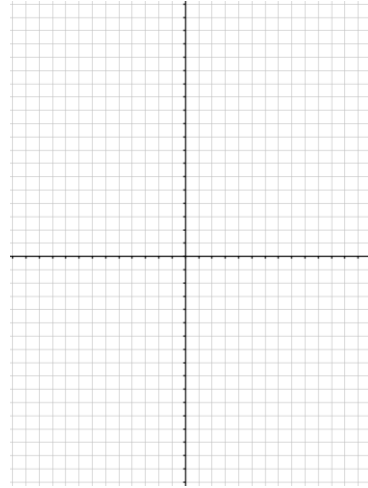
- |                         |                        |                         |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| א. $y = x^2$            | ב. $y = -x^2 + 1$      | ג. $y = 3x^2 - 12x$     |
| ד. $y = x^2 + 5x + 6$   | ה. $y = 2x^2 - 7x + 4$ | ו. $y = -2x^2 - 2x + 1$ |
| 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. $y = -10x^2 - 8x - 6$ |

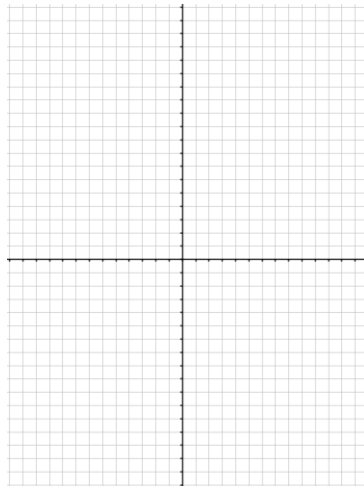
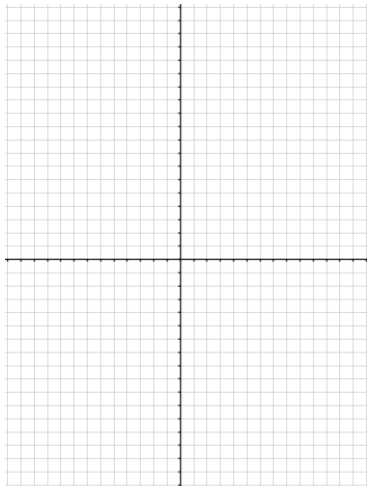
5) מצא את נקודות החיתוך של הפרבולות הבאות עם הצירים:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 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:

א.  $y = x^2 + 4x - 5$

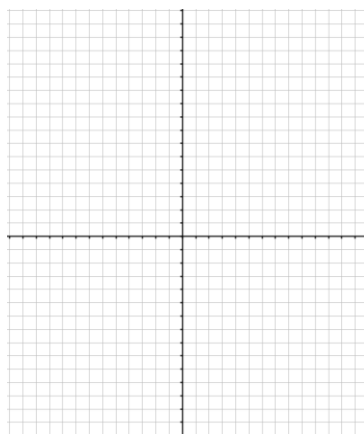
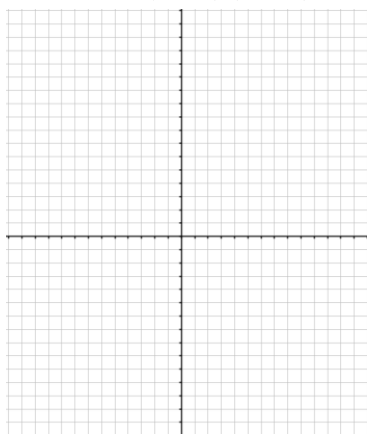
ב.  $y = (x+1)(x-4)$



7) שרטט את הפרבולות הבאות ע"י מציאת נקודות החיתוך שלהן עם הצירים ומציאת קדקוד הפרבולה:

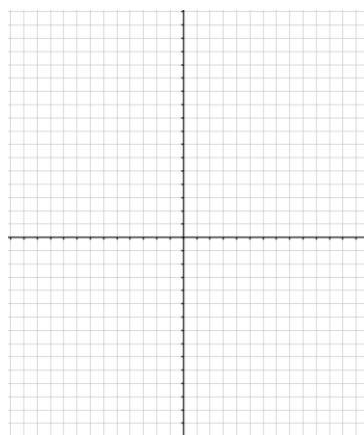
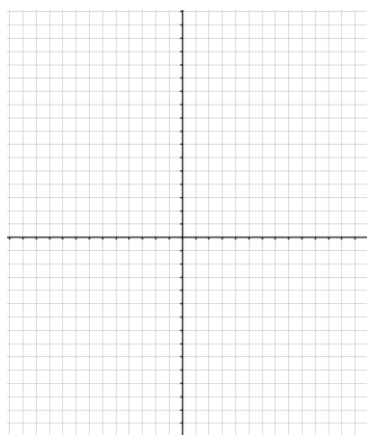
א.  $y = x^2 + 4x - 5$

ב.  $y = (x+1)(x-4)$



ג.  $y = x^2 - 6x + 8$

ד.  $y = (x-3)(x+4)$



8) מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות והישרים הבאים :

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| א. $y = -x^2 + 6x$      | ב. $y = 2x^2 - 6x$      |
| $y = 8$                 | $x = 4$                 |
| ג. $y = 2x^2 - 3x + 10$ | ד. $y = x^2 - 6x + 8$   |
| $x = 0$                 | $y = x - 2$             |
| ה. $y = -x^2 + 5x$      | ו. $y = x^2 + 10x + 24$ |
| $y = x + 3$             | $y = 8x + 27$           |

9) מצא את נקודות החיתוך בין הפרבולות הבאות :

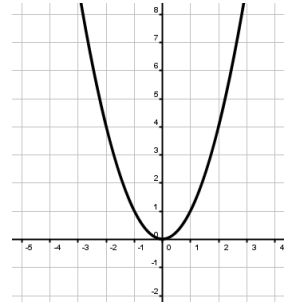
|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| א. $y = -x^2 + 8x - 5$  | ב. $y = x^2 - 10x + 8$ |
| $y = x^2 - 6x + 15$     | $y = -x^2 + 4x - 4$    |
| ג. $y = x^2 - 12x + 40$ | ד. $y = x^2 - 2x + 4$  |
| $y = -x^2 + 8x + 8$     | $y = x^2 + 6x - 28$    |
| ה. $y = 2x^2 + 4x + 1$  | ו. $y = 3x^2 + 4x + 1$ |
| $y = x^2 + 6x + 4$      | $y = 2x^2 + 6x$        |

## תשובות סופיות:

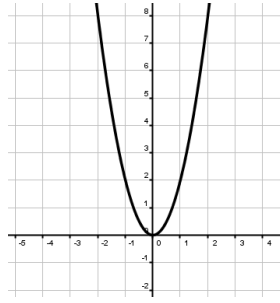
(1) מחייכת: א', ג', ד', ה', ח', ט'. עצובה: ב', ו', ז'.

(2)

א.



ב.



(3) 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.  $(-0.4, 0.6)$ .

(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:  $x > -\frac{1}{3}$

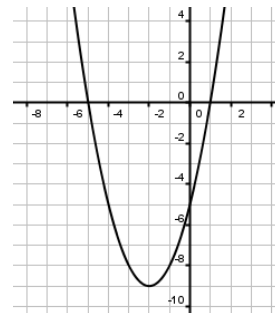
ז. עולה:  $x < 2$  יורדת:  $x > 2$  ח. עולה:  $x < -0.4$  יורדת:  $x > -0.4$

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

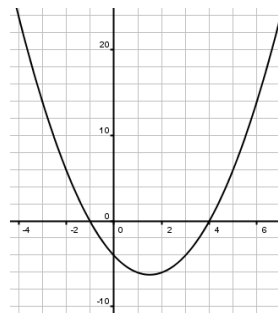
ד.  $(1, 0)$ ,  $\left(-\frac{1}{3}, 0\right)$ ,  $(0, -1)$  ה.  $(0, 9)$  ו.  $(0, 25)$ ,  $(5, 0)$  ז.  $(0, -1)$ ,  $(-0.5, 0)$

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

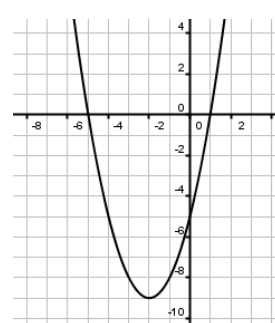
(6) א.



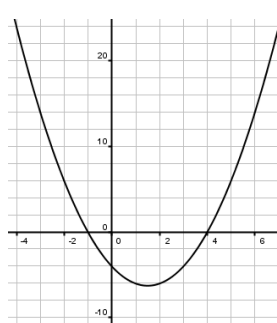
ב.

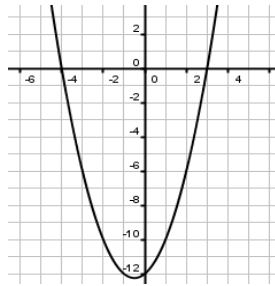


(7) א.

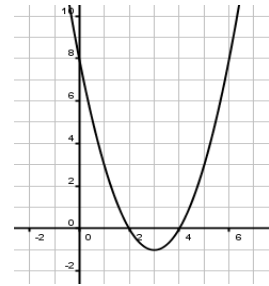


ב.





ד.



ג.

8) א.  $(2, 8)$ ,  $(4, 8)$  ב.  $(4, 8)$  ג.  $(0, 10)$  ד.  $(2, 0)$ ,  $(5, 3)$  ה.  $(3, 6)$ ,  $(1, 4)$

ו.  $(-3, 3)$ ,  $(1, 35)$

9) א.  $(5, 10)$ ,  $(2, 7)$  ב.  $(6, -16)$ ,  $(1, -1)$  ג.  $(8, 8)$ ,  $(2, 20)$  ד.  $(4, 12)$

ה.  $(3, 31)$ ,  $(-1, -1)$  ו.  $(1, 8)$

## 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. ההפרש 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:  $112, 117, 122, 127, 132, \dots$ . 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:  $14, 18, 22, 26, \dots$  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 הנ"ל 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

מילים חדשות. שני החליטה שתלמד מדי יום 40 מילים. שרון בנתה תכנית

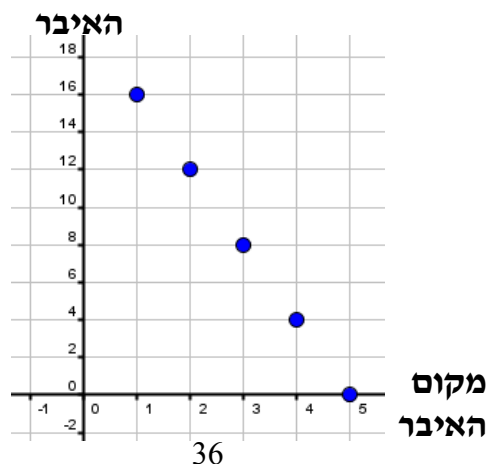
עבודה כך, שביום הראשון תלמד 15 מילים ומדי יום תלמד 10 מילים יותר

מאשר ביום הקודם.

א. כמה ימים למדה שני לבחינה?

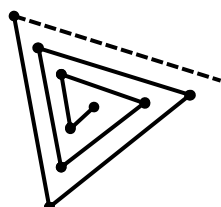
ב. מי מבין השתיים תסיים את לימוד המילים מוקדם יותר? נמקו.

**(37)** בגרף שלפניך מתוארים חמשת האיברים הראשונים של סדרה חשבונית :

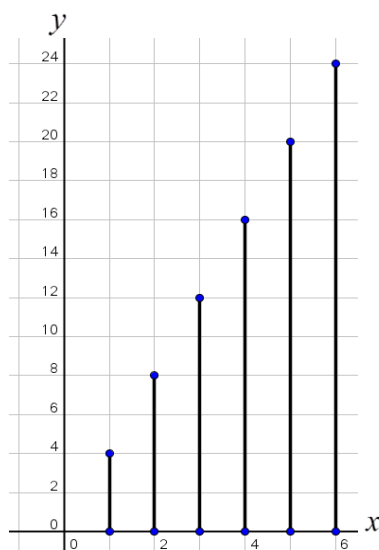


- א. מצא על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה ואת הפרש הסדרה.  
 ב. חשב את סכום עשרים האיברים הראשונים של הסדרה.  
 ג. סכום של כמה איברים ראשונים בסדרה שווה ל-0?

38) אמן מחליט ליצור צורה המורכבת ממוטות כך שכל אחד מחובר בקצהו לאחר.  
 (ראה איור). ידוע כי כל מוט אורך מקודמו בגודל קבוע.



- אורך המוט הראשון הוא מטר אחד.  
 א. אורך המוט החמישי הוא 9 מטרים.  
 באיזה גודל אורך 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  $a_{27} = 28$  (8  $a_1 = 28, d = 5$  (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  $a_{23} = 22, a_{24} = 17, a_{25} = 12$  (16  $a_{23} = 22, a_{24} = 17, a_{25} = 12$  (17  $a_{23} = 22, a_{24} = 17, a_{25} = 12$  (18  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 13$  (19  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 13$  (20  $S_{14} = 0$  (21  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 13$  (22  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 13$  (23  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 13$
- (24  $a_{16} = 95, n = 16$  (25  $S_{50} = 2600$  (26  $a_7 = 12$  (27  $a_7 = 12$  (28  $a_7 = 12$  (29  $a_7 = 12$  (30  $a_7 = 12$  (31  $a_7 = 12$  (32  $a_7 = 12$  (33  $a_7 = 12$  (34  $a_7 = 12$  (35  $a_7 = 12$  (36  $a_7 = 12$  (37  $a_7 = 12$  (38  $a_7 = 12$  (39  $a_7 = 12$  (40  $a_7 = 12$

## 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.

$$\cdot \begin{cases} a_1 = 4 \\ a_{n+1} = 3 \cdot a_n \end{cases} : \text{טבעי } n$$

נתונה סדרה המוגדרת על ידי כלל נסיגה לכל  $n$  טבעי:

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-שוהם" 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. 11) 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.  $S_{12} = 265,720$  ,  $S_6 = 364$  . 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.

$$(3) \quad \text{נתונים כל המספרים התלת מספריים: } 100, 101, 102, \dots, 999$$

- 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?

$$(4) \quad \begin{aligned} &\text{המספר התלת-ספרתי הקטן ביותר המתחלק ב-7 בלי שארית הוא } 105. \\ &\text{המספר התלת-ספרתי הגדול ביותר המתחלק ב-7 בלי שארית הוא } 994. \\ &\text{מצאו כמה מספרים מבין המספרים התלת-ספרתיים מתחלקים ב-7 בלי שארית.} \end{aligned}$$

$$(5) \quad \begin{aligned} &\text{סכום } n \text{ האיברים הראשונים בסדרה החשבונית: } 1, 4, 7, \dots, n \text{ הוא כסכום } n \\ &\text{האיברים הראשונים בסדרה החשבונית: } 51, 49, 47, \dots. \\ &\text{מצאו את } n. \end{aligned}$$

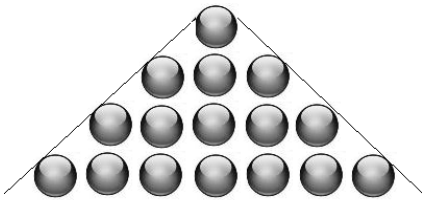
$$(6) \quad \begin{aligned} &\text{מפעל, המייצר חלקי חילוף למכוניות, ייצר בחודש הראשון (חודש ינואר) } 1,000 \\ &\text{פריטים. בגלל דרישות השוק, הגביר המפעל את הייצור בכל חודש ב-100} \\ &\text{פריטים יותר מאשר בחודש הקודם.} \end{aligned}$$

- 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.

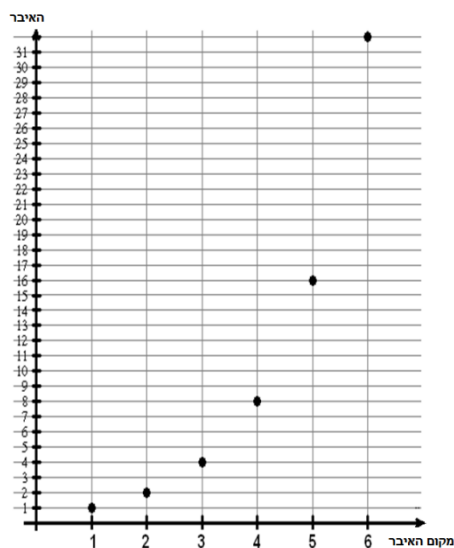
**(20)** סדרה מוגדרת לכל  $n$  טבעי על-ידי כלל הנסיגה: 
$$\begin{cases} a_1 = 5 \\ a_{n+1} = -3 \cdot a_n \end{cases}$$

- 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: 
$$\begin{cases} a_1 = 80 \\ a_{n+1} = \frac{a_n}{2} \end{cases}$$

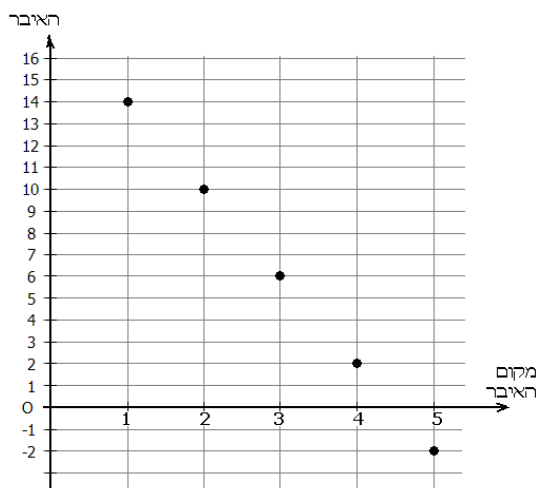
- א. רשמו את חמשת האיברים הראשונים בסדרה.
- ב. הסבירו מדוע הסדרה הנתונה היא סדרה הנדסית יורדת.
- ג. חשבו את סכום ששת האיברים הראשונים בסדרה.

**(22)** בגרף שלפניכם מתוארת סדרה הנדסית.



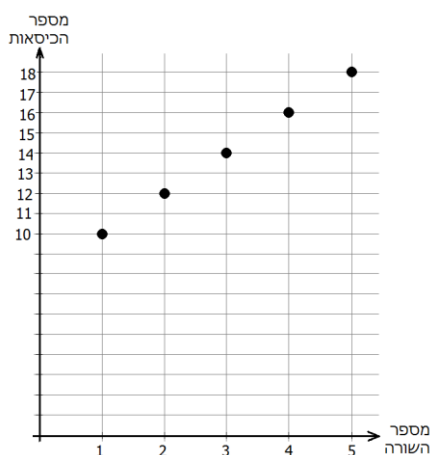
- א. מצאו על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה, ואת מנת הסדרה.  
 ב. חשבו את סכום עשרת האיברים הראשונים של הסדרה  
 (שימו לב! חלק מהאיברים אינם מופיעים בגרף.)

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. 80,40,20,10,5. 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, ..., 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, ..., 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.  $\begin{cases} a_{n+1} = a_n - 8 \\ a_1 = 32 \end{cases}$

$$15) \text{סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה: } \begin{cases} a_{n+1} = a_n + 2 \\ a_1 = 1 \end{cases}$$

- 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.

$$16) \text{סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה: } \begin{cases} a_{n+1} = a_n + 8 \\ a_1 = 10 \end{cases}$$

- 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.

$$17) \text{סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה: } \begin{cases} a_1 = 40 \\ a_{n+1} = a_n - 4 \end{cases}$$

- 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.

$$18) \text{סדרה מוגדרת לכל } n \text{ טבעי ע"י כלל הנסיגה: } \begin{cases} a_1 = 128 \\ a_{n+1} = a_n - 6 \end{cases}$$

- 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. ...., -4, 2, 8 מצאו את $S_{25}$ . | ו. ...., -4, 3, 10 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  $n$

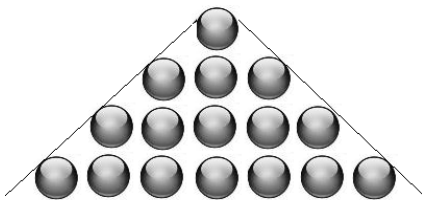
האיברים הראשונים בסדרה החשבונית:  $121, 118, 115, \dots$ . מצא את  $n$ .

**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.**

- א. כמה יחידות ייצר המפעל בחודש ה- 12 (חודש דצמבר)?
  - ב. כמה יחידות ייצר המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?
  - ג. 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.
- 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 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).
- א. כמה כדורים יהיו בשורה השנים-עשר?
  - ב. מהו מספר הכדורים הדרוש ליצירת משולש שבו 15 שורות?
  - ג. 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.**
- א. מה המרחק שעברה האבן בשנייה השלישית?
  - ב. האבן הגיעה לתחתית הבור כעבור 3 שניות מתחילת הנפילה.
- מה עומק הבור?

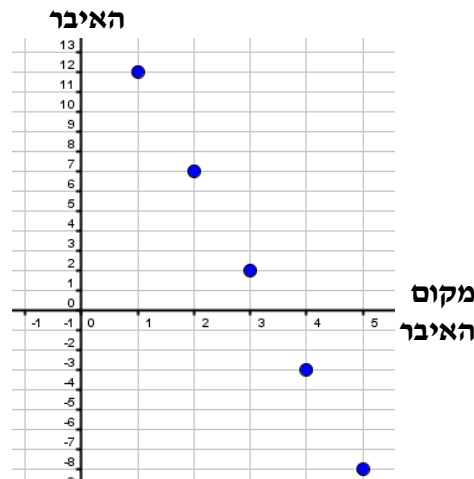
- 33) דני צריך לשלוח בדואר 4 חבילות במשקלים שונים. עלות הבולים למשלוח החבילה תלויה במשקל החבילה. מחירי הבולים הנ"ל יוצרים סדרה חשבונית. מחיר הבול היקר ביותר גדול פי 10 מהבול הזול ביותר.**
- סך הכול שילם דני 44 ₪.

- א. מהו מחיר הבול הזול ביותר?
- ב. 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.

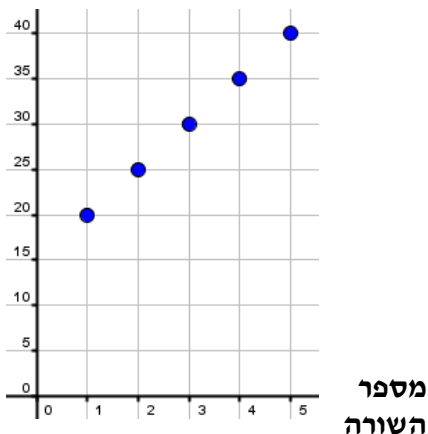
- א. כמה ימים למד אלון לבחינה?
- ב. מי מבין השניים יסיים את לימוד המילים מוקדם יותר? נמקו.

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, ...**

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.

$$(48) \text{ סדרה מוגדרת לכל טבעי } n \text{ על ידי כלל הנסיגה הבא : } \begin{cases} a_{n+1} = \frac{a_n}{2} \\ a_1 = 88 \end{cases}$$

- א. הסבר מדוע סדרה זו היא הנדסית ומהי מנתה.  
 ב. כתוב את 4 האיברים הראשונים בסדרה.

$$(49) \text{ סדרה מוגדרת לכל טבעי } n \text{ על ידי כלל הנסיגה הבא : } \begin{cases} a_{n+1} = \frac{a_n}{3} \\ a_1 = -405 \end{cases}$$

- 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 , .....  
ב.  $S_{10} = ?$  , 4 , 12 , 36 , .....  
ג.  $S_{11} = ?$  , -6 , 12 , -24 , 48 , .....  
ד.  $S_{10} = ?$  , 512 , 256 , 128 , .....  
ה.  $S_5 = ?$  , -1 , 6 , -36 , 216 , .....  
ו.  $S_7 = ?$  , 486 , -162 , 54 , .....

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.

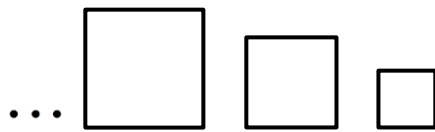
56) בסדרה הנדסית עולה האיבר הרביעי הוא 40 והאיבר השביעי הוא 320.

- 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.

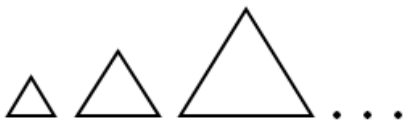
58) ההיקפים של ריבועים מהווים סדרה הנדסית עולה.  
בסדרה ישנם 8 ריבועים.



אורך הצלע של הריבוע הראשון הוא 3 ס"מ,  
ואורך הצלע של הריבוע השני הוא 6 ס"מ.

- מהו ההיקף של הריבוע השלישי בסדרה?
- מהי הצלע של הריבוע האחרון בסדרה?
- 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.

- מהו ההיקף של המשולש השלישי בסדרה?
- מהי הצלע של המשולש האחרון בסדרה?
- מהו סכום ההיקפים של ששת המשולשים?

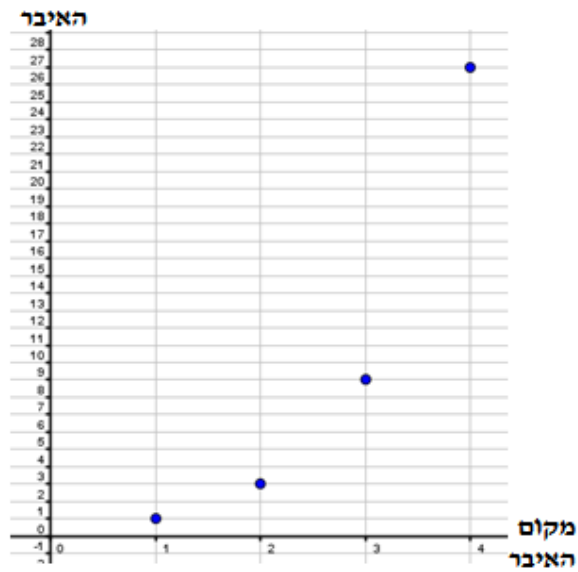
60) כאשר מסדרים את המשכורות של 4 עובדים בסדר עולה (מהמשכורת הנמוכה אל המשכורת הגבוהה), מקבלים סדרה הנדסית. המשכורת הנמוכה ביותר היא 5,000 ₪, והמשכורת הגבוהה ביותר היא 10,985 ₪.

- חשבו את מנת הסדרה ההנדסית.
- חשבו את סכום המשכורות של ארבעת העובדים.
- 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 ₪.

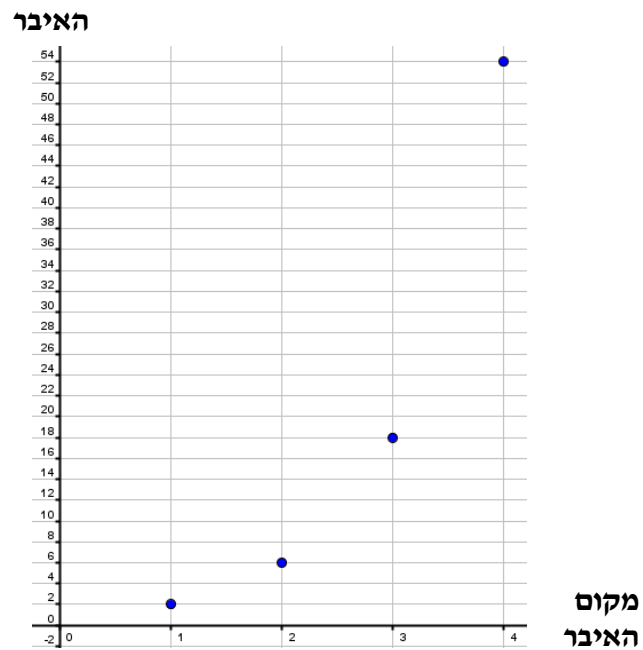
- חשבו את מנת הסדרה ההנדסית.
- חשבו את סכום המשכורות של חמשת העובדים.
- חשבו את הממוצע של חמשת משכורות העובדים.

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.  $364\frac{2}{3}$
- (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 10:30 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 10:50?

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) מכונת מאבדת  $\frac{5}{8}$  מערכה במשך 10 שנים.
- א. מהו קצב ירידת הערך של המכונת בכל שנה?
  - ב. איזה אחוז מערכה תאבד המכונת 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 מכונת 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:**

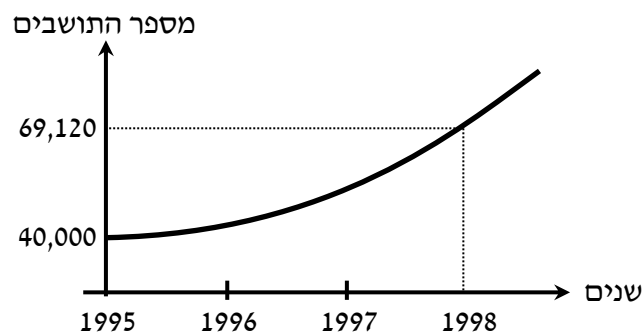
- (27) חברה שנסחרת בבורסה הגדילה את רווחיה מ-25 מיליון ל-60.8 מיליון במשך שמונה שנים.  
א. כעבור כמה שנים תגיע לרווח של 145 מיליון ש"ח?  
ב. מה היו רווחיה של החברה כעבור 10 שנים ו-4 חודשים מתחילת יציאתה למסחר בבורסה (כאשר רווחיה היו 25 מיליון)?
- (28) האוכלוסייה במדינת ישראל בסוף שנת 1980 מנתה 4.3 מיליון 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 מכונת א היום הוא 80,000 ₪.  
ערך מכונת ב היום הוא 65,000 ₪.  
מחירה של מכונת א יורד מדי שנה ב-15%, ואילו מחירה של מכונת 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 |            |           |              |              |

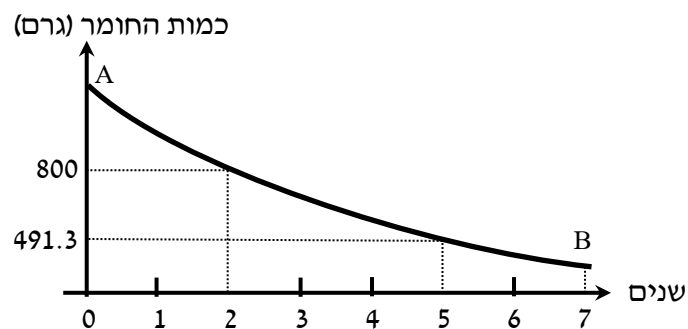
- ב. מה קורה להפרש המחירים בין שתי המכוניות במשך השנים?  
 ג. מה יהיה מחירה של מכונית ב בעוד 4 שנים?  
 ד. כעבור כמה שנים יהיה מחירה של מכונית א 41,760.5 ₪?

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?

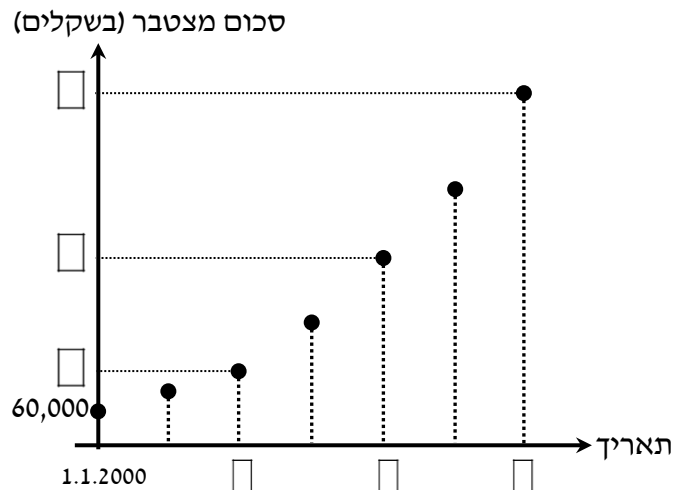
31) כמות חומר רדיואקטיבי מסוים קטנה מידי שנה באופן מעריכי. הגרף הבא מתאר את תוצאות מדידת משקל החומר הרדיואקטיבי במשך 7 שנים. בהסתמך על הנתונים בגרף ענו על השאלות הבאות :



- 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?

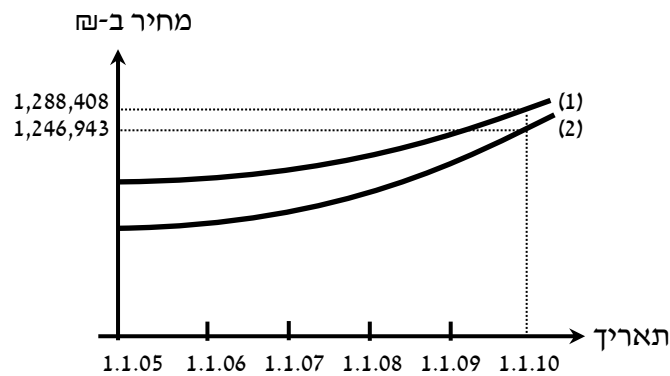
**32** קופת גמל "הכספת" פרסמה דו"ח לפיו בשנים 2000-2006 כל עמיתי הקופה הרוויחו בכל שנה 8%.  
 בתאריך 1.1.2000 השקיע מר לוי בקופת הגמל "הכספת" 60,000 ₪.

- 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:



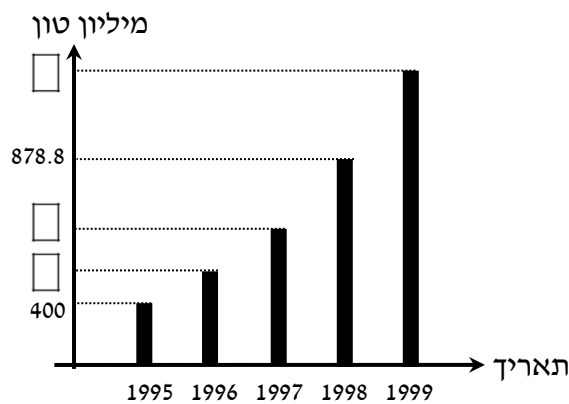
- ג. ב-1.1.2006 משך מר לוי את כל הסכום שהצטבר בקופת הגמל. מהו סכום המשיכה?
- ד. ב-1.1.2000 השקיע מר כהן 60,000 ₪ (סכום הזהה לסכום ההשקעה של מר לוי) בתכנית חסכון "השקעה בטוחה". בתכנית זו מרוויחים 56% על כל הסכום בתום 6 שנות חסכון. מי מבין השניים (מר לוי או מר כהן) הרוויח יותר בתום 6 השנים? נמקו.

**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.



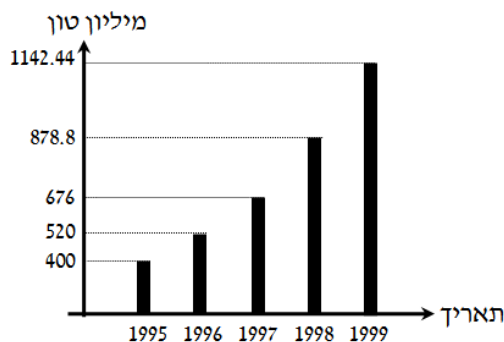
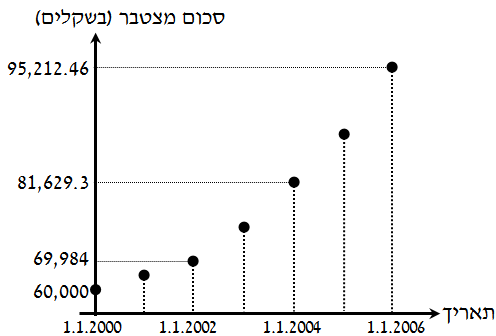
- ענו על השאלות הבאות, באמצעות הנתונים בדיאגרמה:
- א. בכמה אחוזים גדלה הפקת הנפט בשנה אחת?
- ב. השלימו את הנתונים החסרים בדיאגרמה (המשבצות הריקות).
- ג. מהי כמות הנפט הממוצעת לשנה שהופקה במדינה הנ"ל משנת 1995 עד שנת 1999?

## 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. 2117. (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.
- (29 א.

| מכונית       | 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        |

- 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 שתיים.

- 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 שתיים 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 גָדֵל 2. ההפרש נשאר קבוע 3. ההפרש קָטָן.

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 בחשבונו 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.

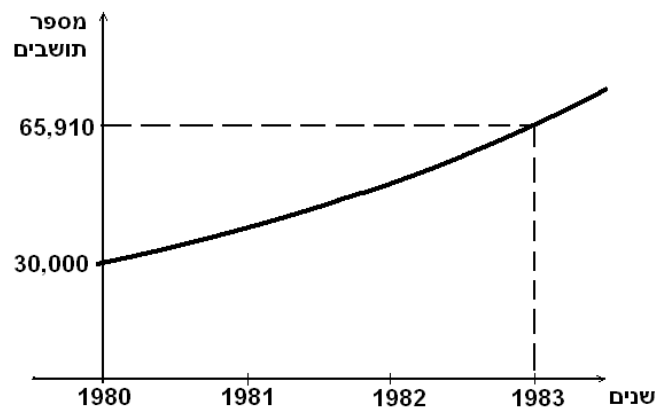
א. מה היה חובו של דורון לבנק בסוף השנתיים הראשונות?

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 גָדְלָה באופן מעריכי.

הגרף שלפניכם מתאר את גידול האוכלוסייה בין תחילת שנת 1980 לבין תחילת שנת 1983.



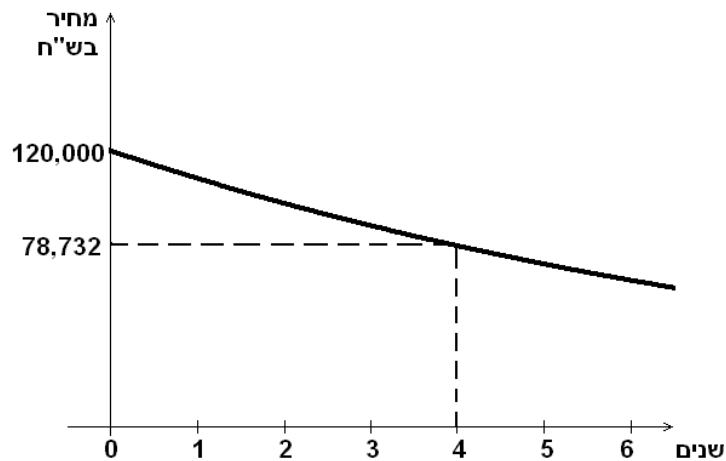
א. מה היה מספר התושבים בעיר בתחילת שנת 1980 ובתחילת שנת 1983?

ב. בכמה אחוזים גדלה אוכלוסיית העיר מדי שנה?

ג. בהנחה שקצב הגידול יישאר ללא שינוי, מה תהיה אוכלוסיית העיר בתחילת שנת 1985?

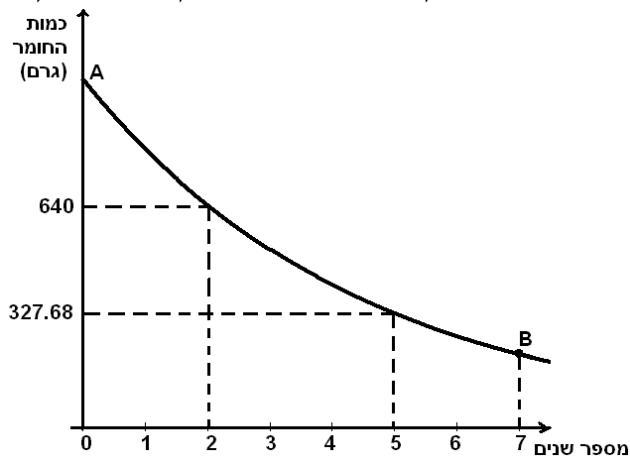
ד. בהנחה שקצב הגידול נשאר ללא שינוי, מה הייתה אוכלוסיית העיר בתחילת שנה 1978?

**(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.

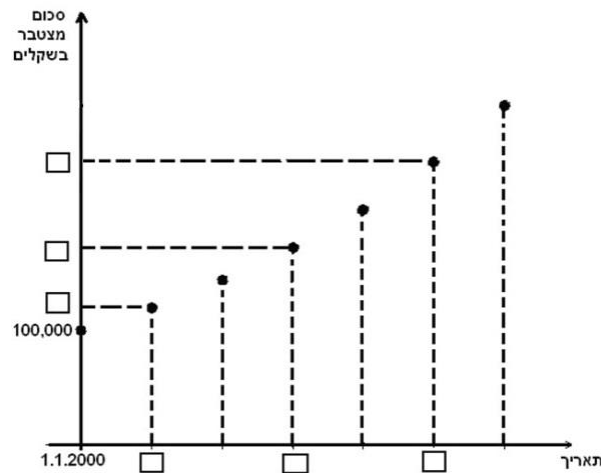


בהסתמך על הנתונים בגרף ענו על השאלות הבאות:

- 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 ₪.

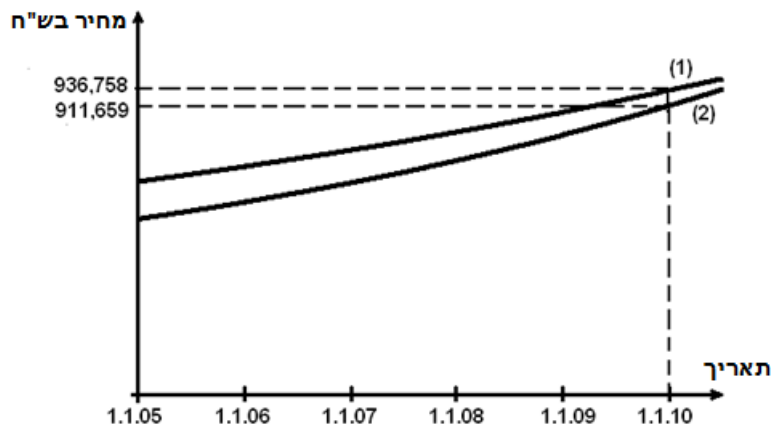
- א. מהו סכום החיסכון שהיה למר לוי בקופה הנ"ל ב- 1.1.2004?  
 ב. לפניכם גרף שמתאר את סכום החיסכון של מר לוי בקופת גמל זו, בהפרשים של שנה אחת. השלימו את כל המשבצות הריקות בגרף:



- 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 חיסכון "השקעה בטוחה". בתכנית זו מרוויחים 36% על כל הסכום בתום 6 שנות חיסכון. מי מבין השניים (מר לוי או מר כהן) הרוויח יותר בתום 6 השנים? נמקו.

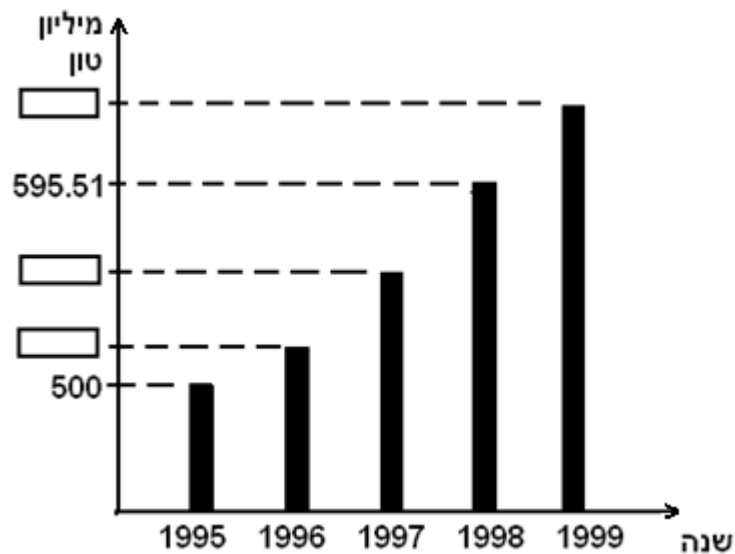
**(26)** מחירי דירות בישובים א ו- ב עלו בין השנים 2005-2010 באחוז קבוע מדי שנה. אחוז זה שונה בישובים.

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:

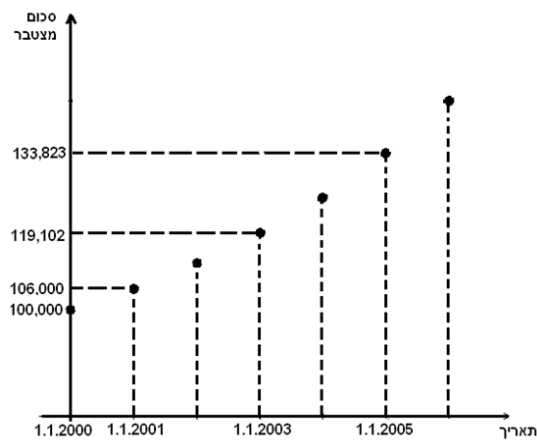
- (1) א. 68,587 ₪. ב. 36,450 ₪. (2) א. 1.45%. ב. 53,345.9 טון.
- (3) א. תוכנית א. ב. תוכנית א. (4) בתכנית לחמש שנים.
- (5) א. 27.04 מיליון. ב. 18.905 מיליון. (6) א. 171,112 ₪. ב. 150,766 ₪. ג. 140,000 ₪.
- (7) אחרי 3 עשרות (30 שנים). (8) א. בשעה 15:00. ב. בשעה 12:00.
- (9) א. כ- 7.2%. ב. 23.68 גרם. (10) 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 ₪.

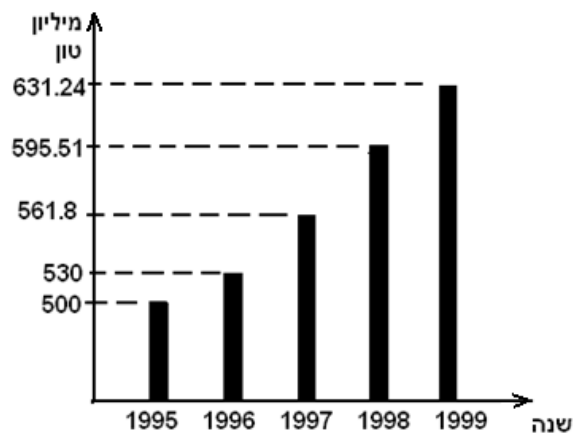
26) א. גרף (1) מתאים לישוב א, גרף (2) מתאים לישוב ב. ההתאמה נעשתה לפי

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) בתרבות חיידקים מסוימת ישנם 4000 חיידקים.

החיידקים מתרבים ב-60% לשעה.

- א. כמה חיידקים יהיו בתרבות לאחר שעה?
- ב. כמה חיידקים יהיו בתרבות לאחר 5 שעות?
- ג. כמה חיידקים יהיו בתרבות לאחר יממה (24 שעות)?

10) בכוורת דבורים ישנם 300 דבורים. ידוע כי כמות הדבורים גדלה ב-80% כל שעה.

- א. כמה דבורים יהיו בכוורת לאחר שעה?
- ב. כמה דבורים יהיו בכוורת 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 מכונית 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 מכונית בדיוק 4 שנים. מחירה היום הוא 40,000 ₪. המחיר של המכונית 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)** בתרבות חיידקים מתרבה מספר החיידקים בשיעור קבוע כל חצי שעה. בשעה 8:00 בבוקר היו בתרבות 42,000 חיידקים. 3 שעות לפני היו בתרבות 36,000 חיידקים.

- א. מהו קצב הגדילה של החיידקים?
- ב. בכמה אחוזים גדל מספר החיידקים מדי חצי-שעה?
- ג. כמה חיידקים יהיו בתרבות בשעה 10:00 בבוקר?
- ד. כמה חיידקים יהיו בתרבות 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 344,605 תושבים?

**(28)** בבנק מסוים מציעים שתי תכניות חיסכון:

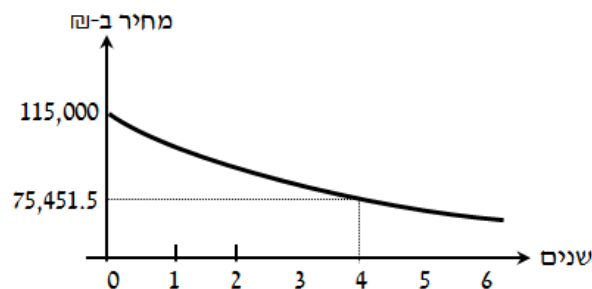
- תכנית א נותנת ריבית שנתית של 4% (אפשר להשקיע בתכנית זו רק ביחידות של שנה שלמה). תכנית ב נותנת ריבית דו-שנתית של 8% (אפשר להשקיע בתכנית זו רק ביחידות של שנתיים שלמות). אדם החליט להשקיע 80,000 ₪ בתכנית חיסכון.
- א. באיזו תכנית כדאי לו לבחור, אם הוא רוצה להשקיע את הכסף ל 4 שנים? נמקו.

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:

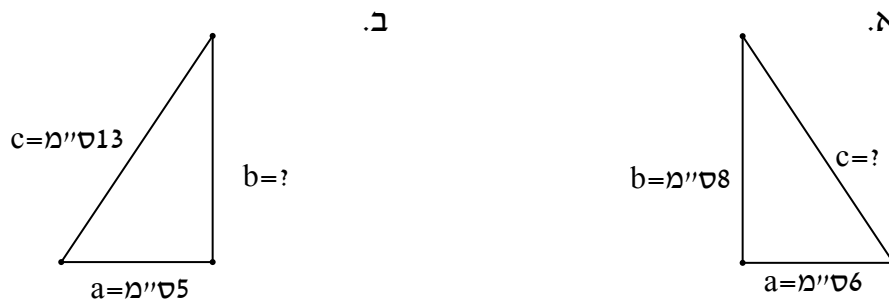
- (1 א. 0.75 ב. 1.3 ג. 0.5 ד. 0.5 ה. 1.2 ו. 0.4 ז. 1.5 ח. 1.3.
- (2 א. 100% גדילה. ב. 200% גדילה. ג. 125% גדילה. ד. 260% גדילה.
- (3 א. 50.14 ב. 12.01 ג. 78.36 ד. 43,304.05 ה. 11,146,817.65  
ו. 222,779.2 ז. 1244.16 ח. 303,489.71 ט. 320.27.
- (4 א. 68 ב. 89.97 ג. 75 ד. 10 ה. 8 ו. 5 ז. 70 ח. 100 ט. 200.
- (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:

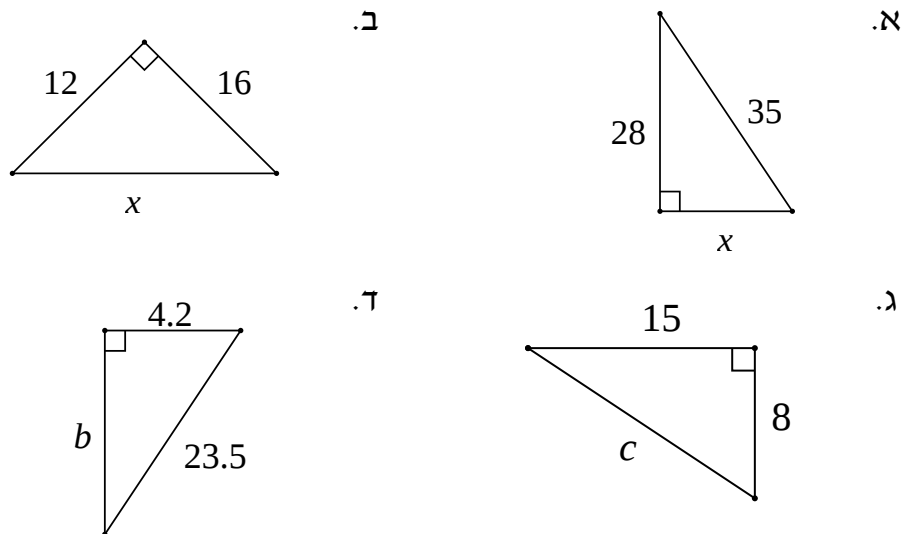
### חזרה - תירגול מקדים:

(1) בסרטון זה מוסברים המושגים: זווית חדה, זווית קהה, זווית ישרה, זווית שטוחה, זווית צמודות, זווית 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.



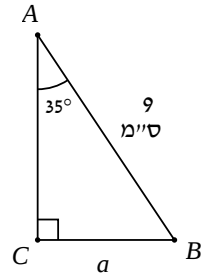
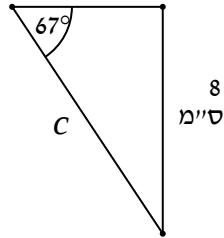
(3) מצא את הנעלם במשולשים ישרי זווית הבאים:



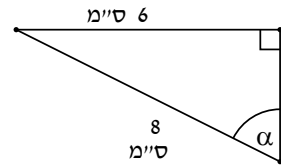
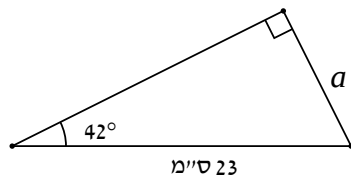
(4) בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\sin \alpha$ .

(5) מצא את הנעלם במשולשים הבאים:

א. ב.



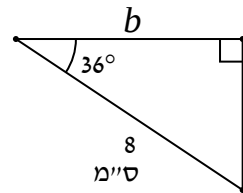
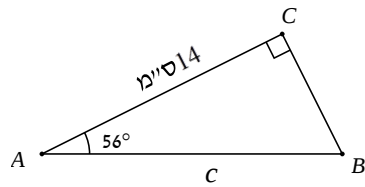
ג. ד.



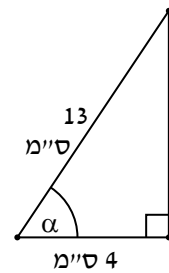
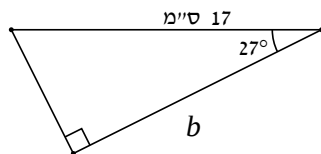
(6) בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\cos \alpha$ .

מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים:

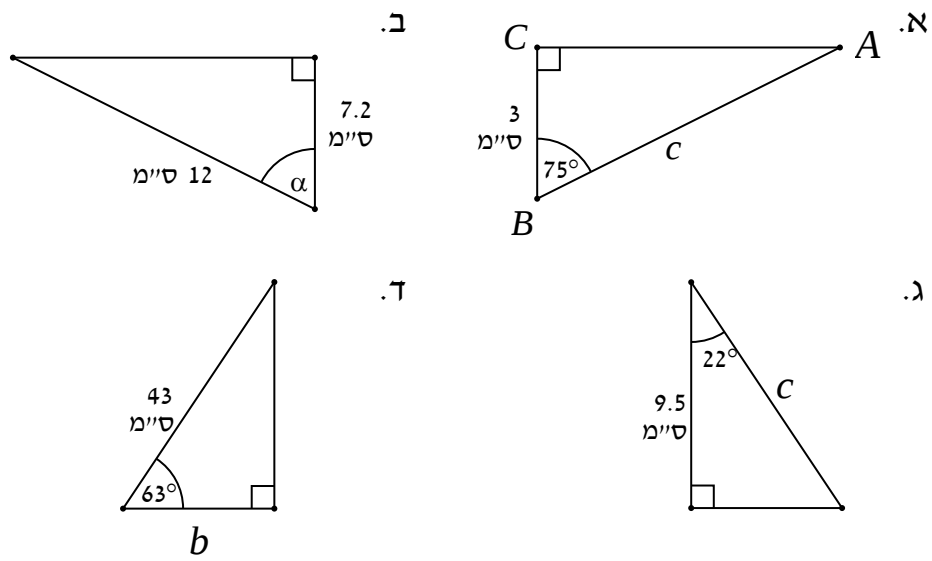
א. ב.



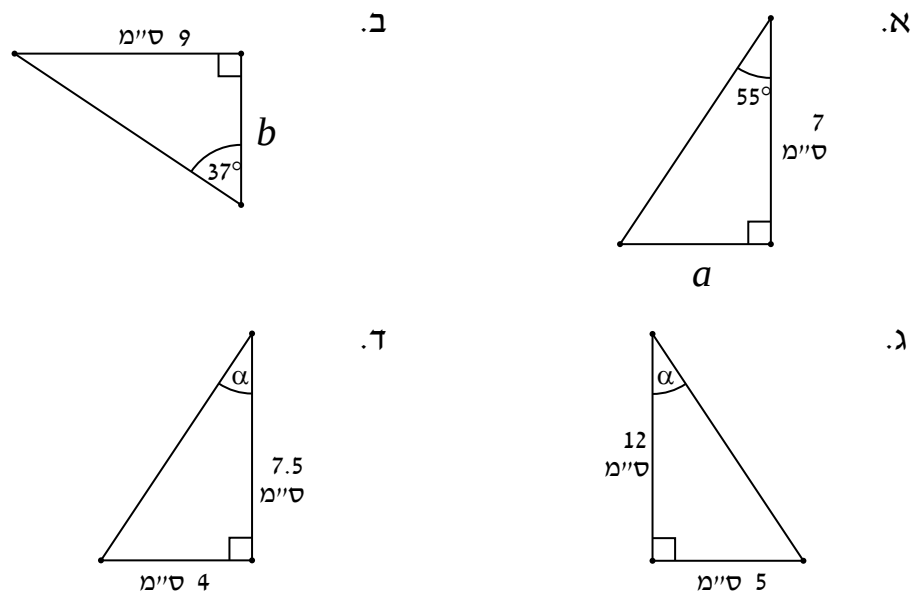
ג. ד.



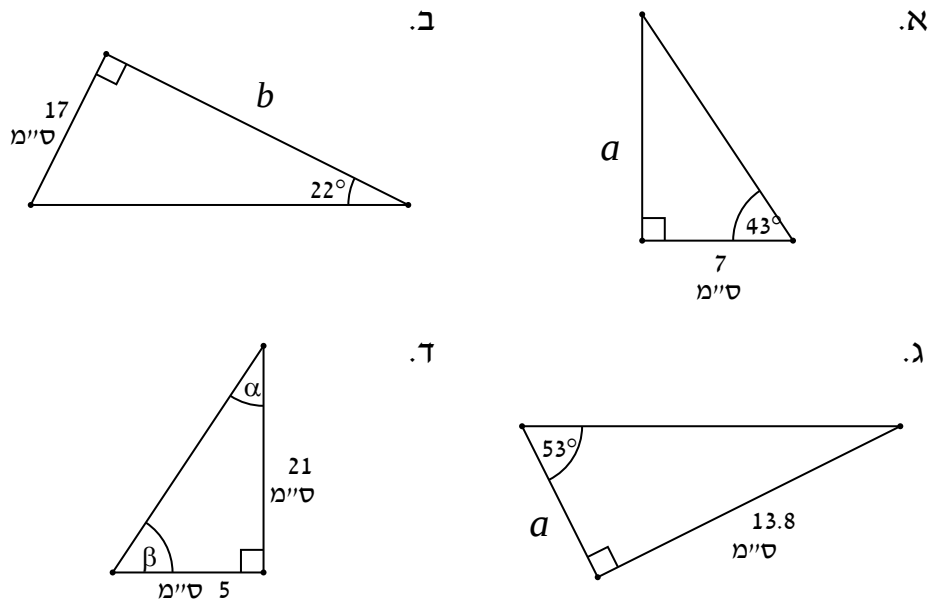
7 מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים :



8 בסרטון זה מוצגת הפונקציה  $\tan \alpha$ . מצא את הנעלם במשולשים ישרי הזווית הבאים :

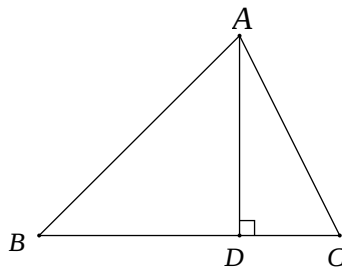


9) מצא את הנעלמים במשולשים ישרי הזווית הבאים :



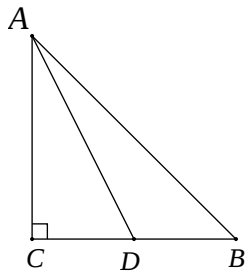
## המשולש:

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  $\triangle ABC$  ( $\angle ABC = 90^\circ$ ):

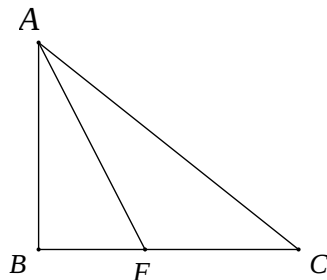
AF הוא חוצה זווית  $\angle BAC$ .

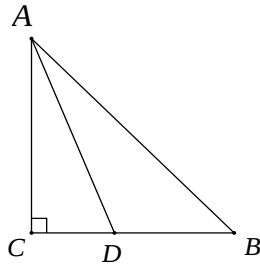
נתון:  $\angle BAC = 54^\circ$ ,  $AC = 12$  ס"מ.

א. חשב את אורך ניצב AB.

ב. חשב את אורך הקטע BF.

ג. חשב את אורך הקטע FC.

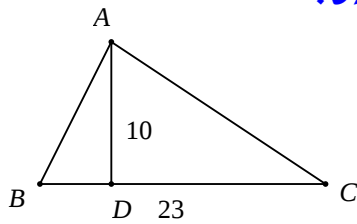




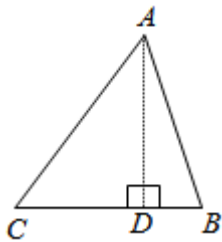
- 14) במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$  ( $AC \perp CB$ ):  
 $AC = 9.7$  ס"מ,  $CB = 7.7$  ס"מ.  
 $AD$  חוצה זווית  $\angle CAB$ .  
 חשב את  $AD$ .

- 15) בסרטון זה מוסברים המושגים: משולש חד זווית, משולש קהה זווית, משולש שווה שוקיים, ומשולש שווה צלעות.

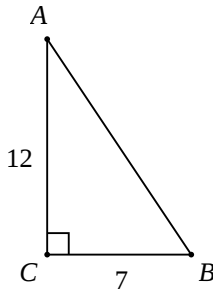
- 16) בסרטון זה מוסבר כיצד מחשבים את היקף ושטח המשולש.



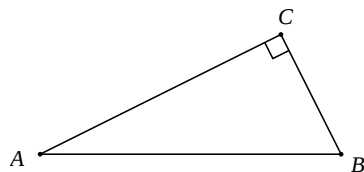
- 17) נתון משולש  $\triangle ABC$ .  $BC = 23$  ס"מ.  
 אורך הגובה לצלע הוא 10 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



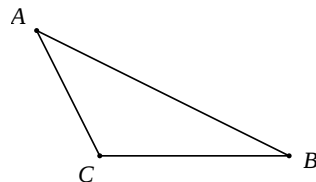
- 18) נתון  $\triangle ABC$ . אורך הצלע  $BC = 6$  ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 72 סמ"ר. חשב את אורך הגובה לצלע  $BC$ ,  $AD$ .



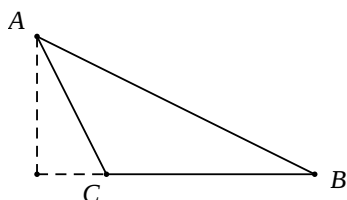
- 19) נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$ .  
 אורך הניצב  $BC$  הוא 7 ס"מ.  
 אורך הניצב  $AC$  הוא 12 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



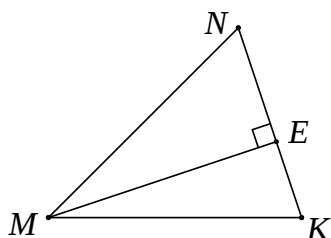
- 20) נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$ , ( $\angle C = 90^\circ$ ).  
 $AC = 15$  ס"מ ושטח המשולש הוא 60 סמ"ר.  
 חשב את אורכי שאר הצלעות והיקף המשולש.



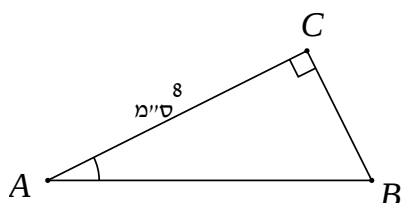
- 21) נתון משולש קהה זווית  $\triangle ABC$ .  
 $BC = 5$  ס"מ ואורך הגובה לצלע  $BC$  הוא 8 ס"מ.  
 חשב את שטח המשולש.



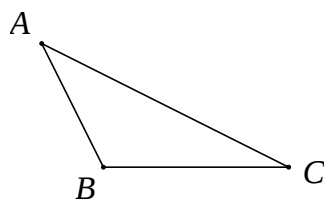
- 22) נתון משולש קהה זווית  $\triangle ABC$ .  
 אורך הצלע  $BC$  הוא 13 ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 65 סמ"ר.  
 חשב את הגובה לצלע  $BC$ .



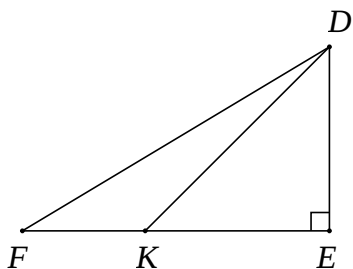
- 23) נתון  $\triangle MNK$ .  
 $NE = 4$  ס"מ,  $EK = 3$  ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 35 סמ"ר.  
 חשב את זוויות המשולש.



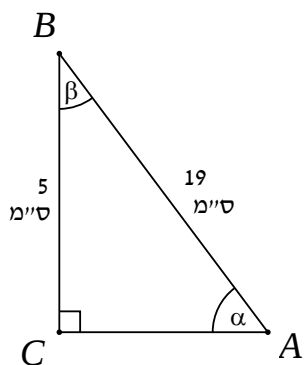
- 24) נתון  $\triangle ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ).  
 $AC = 8$  ס"מ,  $S_{ABC} = 24$  סמ"ר.  
 א. חשב את  $\angle A$ .  
 ב. חשב את היקף המשולש.



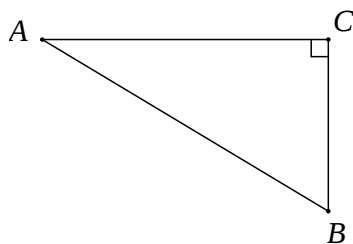
- 25) נתון משולש קהה זווית  $\triangle ABC$ .  
 $AB = 6$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ.  
 שטח המשולש הוא 12 סמ"ר.  
 חשב את זווית  $\angle ABC$ .



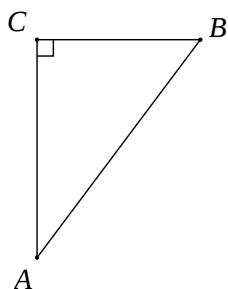
- 26) נתון משולש ישר זווית  $\triangle DEF$  ( $\angle E = 90^\circ$ ).  
 $\angle DKE = 40^\circ$ ,  $FK = 3$  ס"מ,  $KE = 6$  ס"מ.  
 א. חשב  $S_{\triangle DKE}$ .  
 ב. פי כמה גדול  $S_{\triangle DKE}$  מ-  $S_{\triangle DFK}$ ? נמק!



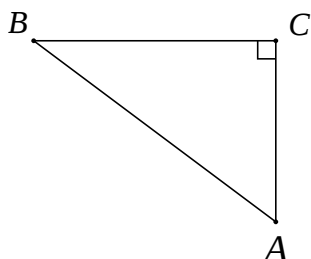
- 27) במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$ :  
 $AB = 19$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ.  
 א. חשב את  $\alpha$  ו-  $\beta$ .  
 ב. חשב את צלע  $AC$ .  
 ג. חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .



- (28) נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$  :  
 $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $\angle ABC = 72^\circ$ ,  $BC = 18$  ס"מ  
 א. חשב את אורך היתר  $AB$ .  
 ב. חשב את אורך הניצב  $AC$ .  
 ג. חשב את היקף המשולש.  
 ד. חשב את שטח המשולש.

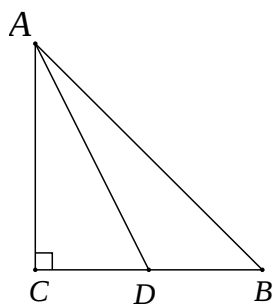


- (29) במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$  :  
 $\angle BCA = 90^\circ$ ,  $\angle BAC = 23^\circ$ ,  $AB = 15.5$  ס"מ  
 א. חשב את אורכי הניצבים  $AC$  ו-  $BC$ .  
 ב. חשב את שטח המשולש והיקפו.

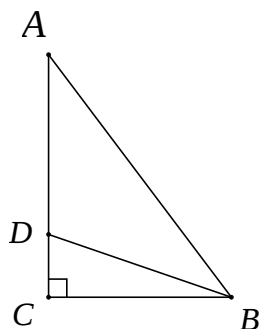


- (30) במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$  :  
 $\angle A = 60^\circ$ ,  $BC = 45$  ס"מ  
 א. חשב את אורך היתר  $AB$ .  
 ב. חשב את שטח המשולש.

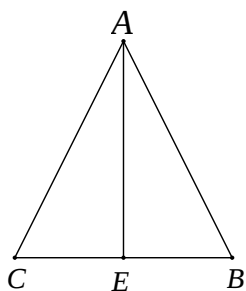
**(31) בסרטון זה מוצגות שתי נוסחאות לחישוב שטח משולש.**



- א. נתון משולש ישר זווית  $\triangle ABC$ .  
 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  $\triangle ADB$ .



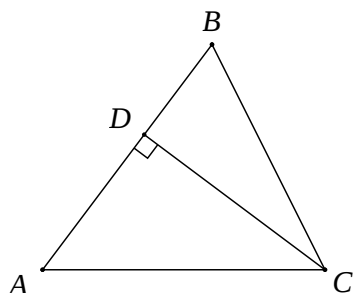
- ב. במשולש ישר זווית  $\triangle ABC$ , אורכי  
 הניצבים הם:  $AC = 8$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ.  
 $BD$  חוצה את זווית  $\angle ABC$ .  
 חשב את שטחי המשולשים:  $\triangle ABD$ ,  $\triangle BCD$ .



32) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ).

$AB = 11$  ס"מ,  $BC = 16$  ס"מ.

- חשב את גודל זווית הראש  $\angle BAC$ .
- חשב את זוויות הבסיס.
- חשב את הגובה לבסיס  $AE$ .
- חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .

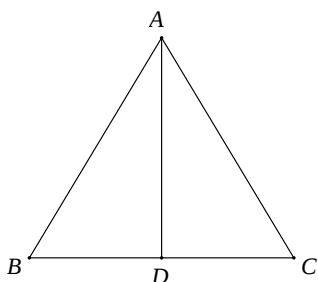


33) נתון משולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$ .

( $AB = AC$ ). אורך הבסיס:  $BC = 10$  ס"מ.

גודל זווית הבסיס:  $\angle B = 70^\circ$ .

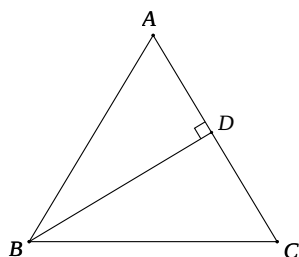
- חשב את אורך הגובה לשוק  $AB$ .
- חשב את אורך שוק המשולש.
- חשב את שטח המשולש.



34) נתון משולש שווה צלעות, שבו אורך

הגובה לצלע  $BC$  הוא 8 ס"מ.

- חשב את שטח המשולש.
- חשב את היקף המשולש.

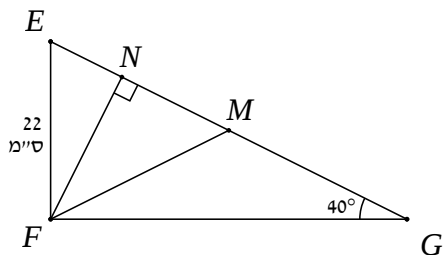


35) במשולש שווה צלעות אורך צלע

המשולש היא 15 ס"מ.

- חשב את גובה המשולש.
- חשב את שטח המשולש.

## שאלות שונות – המשולש:

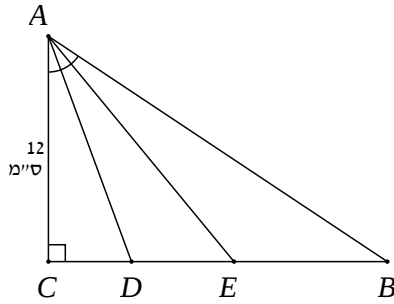


36) נתון משולש ישר זווית  $\triangle EFG$ , ( $\angle F = 90^\circ$ ).

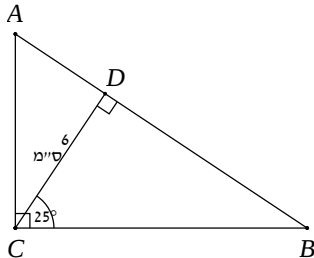
נתון:  $FN$  גובה ליתר  $EG$ ,  $FM$

תיכון ליתר.  $\angle G = 40^\circ$ ,  $EF = 22$  ס"מ.

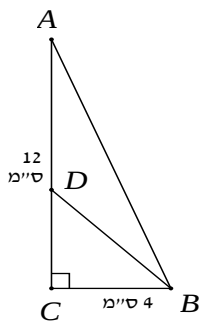
חשב את שטח המשולש  $FMN$ .



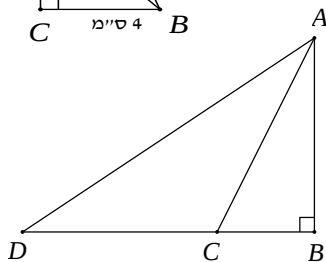
- (37) במשולש ישר זווית נתון :  
 $\angle BAC = 60^\circ$ ,  $AC = 12$  ס"מ,  $\angle C = 90^\circ$ .  
 חילקו זווית זו לשלוש זוויות שוות.  
 א. חשב את אורכי הקטעים AD ו- AE.  
 ב. חשב  $S_{\triangle ADE}$ .



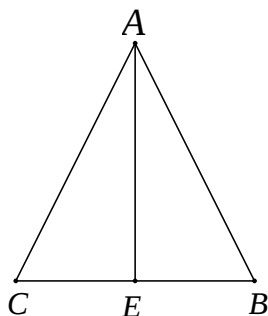
- (38) במשולש ישר זווית ABC, הגובה ליתר יוצר זווית בת  $25^\circ$  עם הניצב BC.  
 אורך הגובה ליתר הוא 6 ס"מ. מצא את  $S_{\triangle ABC}$ .



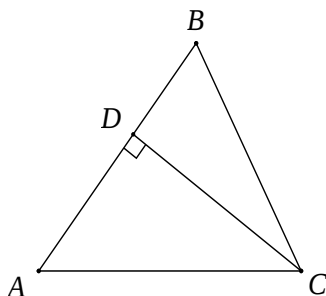
- (39) נתון משולש ישר זווית ABC.  
 ידוע כי:  $AC = 12$  ס"מ,  $BC = 4$  ס"מ,  $BC = CD$ .  
 חשב:  $\angle ABD$ .



- (40) בשרטוט נתון:  $AC = CD$ ,  $AB \perp BD$ .  
 $AB = 4.2$  ס"מ,  $AC = 6.5$  ס"מ.  
 א. חשב  $\angle ACB$ .  
 ב. חשב אורך הקטע AD.  
 ג. רשום את היחס בין הקטע AD לקטע BD.

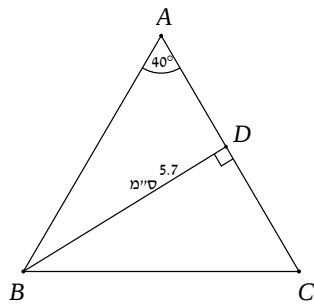


- (41) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ) נתון:  
 $AB = 11$  ס"מ,  $BC = 16$  ס"מ.  
 א. חשב את גודל זווית הראש  $\angle BAC$ .  
 ב. חשב את זווית הבסיס.  
 ג. חשב את הגובה לבסיס AE.  
 ד. חשב את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .

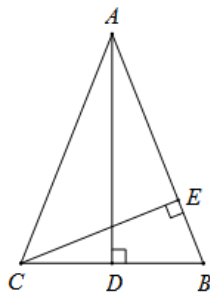


- (42) נתון משולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$ .  
 $(AB = AC)$ . אורך הבסיס:  $BC = 10$  ס"מ.  
 גודל זווית הבסיס:  $\angle B = 70^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הגובה DC לשוק AB.  
 ב. חשב את אורך שוק המשולש.

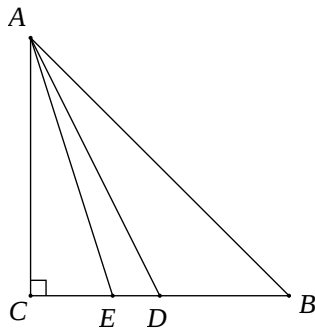
- ג. חשב את היחס בין השוק AB לבסיס BC.  
 ד. חשב את שטח המשולש.



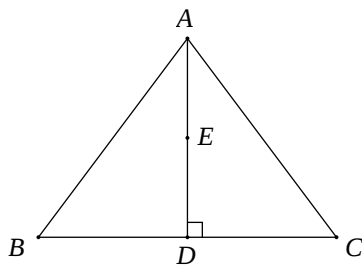
- 43) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ) זווית הראש היא  $40^\circ$ , ואורך הגובה לשוק  $BD$  שווה ל-5.7 ס"מ.  
 חשב  $S_{\triangle ABC}$ .



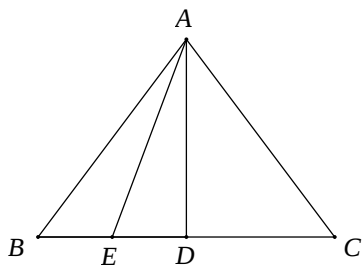
- 44) במשולש שווה שוקיים  $\triangle ABC$ , ( $AB = AC$ ).  
 א. חשב את  $\angle BAC$ .  
 ב. חשב את אורך הגובה לשוק  $CE$ .  
 ג. חשב את היחס בין השוק AB לבסיס BC.



- 45) המשולש  $\triangle ABC$  הוא ישר זווית ושווה שוקיים:  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = BC$ . נתון:  $AB = 17.4$  ס"מ.  $AD$  תיכון ל- $BC$ .  
 חשבו 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  $DBE$ .

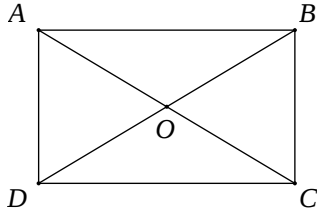


- 47) נתון משולש שווה צלעות  $ABC$ . הקטע  $AD$  חוצה את זווית  $BAC$  ואורכו הוא 15.6 ס"מ. הנקודה E היא אמצע הקטע  $BD$ .  
 חשב את זווית  $AED$ .

## המלבן:

(48) בסרטון זה מוצגות תכונות המלבן ומוסבר כיצד לחשב את שטח המלבן ואת היקפו.

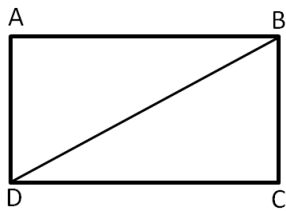
(49)



א. נתון מלבן  $ABCD$ .

$$\angle BDC = 36^\circ, DO = 7 \text{ ס"מ}$$

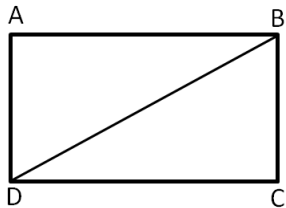
1. חשב את אורכי צלעות המלבן.
2. חשב את שטח המלבן.
3. חשב את היקף המלבן.



ב. היקף מלבן  $ABCD$  הוא 36 ס"מ.

$$AB = 12 \text{ ס"מ}$$

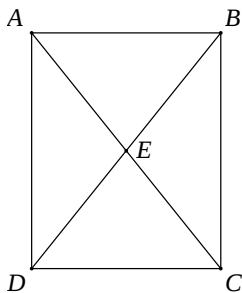
1. חשב את רוחב המלבן  $AD$ .
2. חשב את אורך האלכסון  $BD$  של המלבן.
3. חשב את גודל זווית  $\angle BDC$  שבין האלכסון  $BD$  לצלע  $DC$  של המלבן.



ג. שטח מלבן  $ABCD$  הוא 96 סמ"ר.

$$AD \text{ הוא } 8 \text{ ס"מ}$$

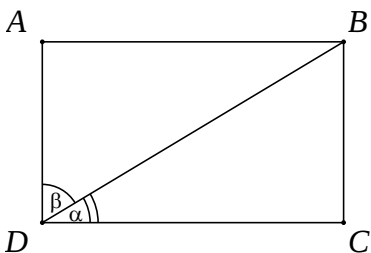
1. חשב את אורך הצלע  $DC$ .
2. חשב את גודל זווית  $\angle DBC$ .
3. אורך אלכסון  $DB$ .



(50) נתון מלבן  $ABCD$ . אורך הצלע  $AB$  הוא 8 ס"מ.

$$BD \text{ הוא } 16 \text{ ס"מ}$$

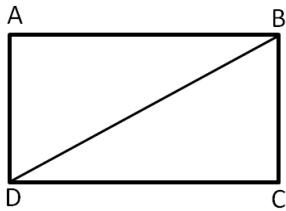
- א. חשב את אורך הצלע  $BC$ .
- ב. מה היא גודל הזווית  $\angle DEC$ ?
- ג. חשב את שטח המלבן והיקפו.



(51) היקף המלבן  $ABCD$  הוא 24 ס"מ.

$$AB \text{ הוא } 7 \text{ ס"מ}$$

- 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.

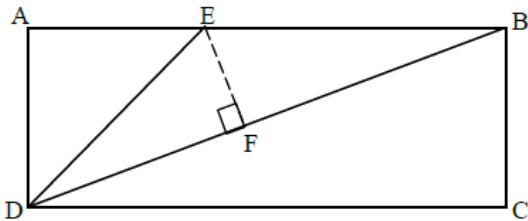
א. מצא את  $\angle BDC$ .

ב. חשב את זווית 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.

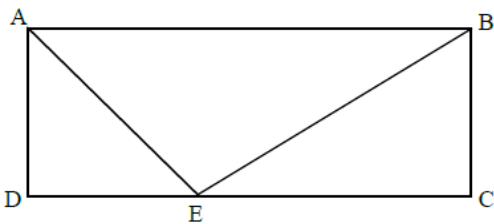
שטחו של משולש ADE הוא 12.5 סמ"ר.

אורכו של הקטע CE הוא 6 ס"מ.

א. (1) חשב את זווית המשולש ADE.

(2) מצא את אורכי צלעות המלבן ABCD.

ב. חשב את זווית המשולש BEC.



## המעוין:

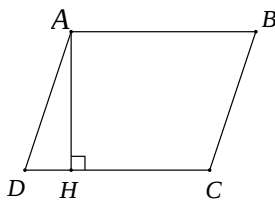
55) בסרטון זה מוצגות תכונות המעוין ומוסבר כיצד לחשב את שטח המעוין ואת היקפו.

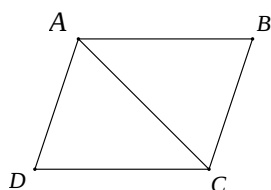
56)

א. במעוין ABCD, אורך הגובה AH

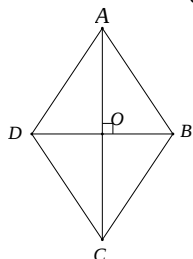
לצלע CD הוא 15 ס"מ. הזווית החדה של המעוין

היא  $\angle ADC = 39^\circ$ . חשב את היקף המעוין ושטחו.

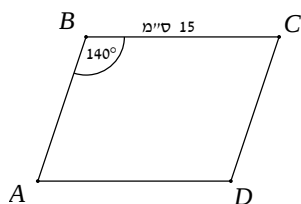




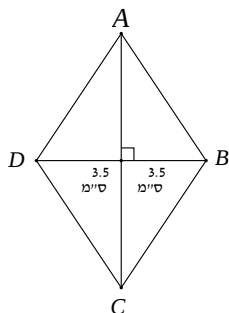
- ב. במעוין ABCD אורך האלכסון הקצר AC שווה לצלע המעוין והוא 10 ס"מ.  
 1. חשב את אורך האלכסון BD.  
 2. חשב את שטח המעוין.



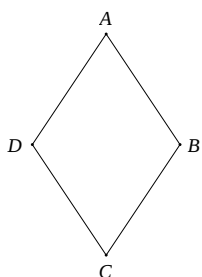
- ג. במעוין ABCD אורכי האלכסונים הם :  
 $BD = 12$  ס"מ ,  $AC = 16$  ס"מ.  
 חשב את צלע המעוין ואת הזווית הקהה ABC.



- 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.



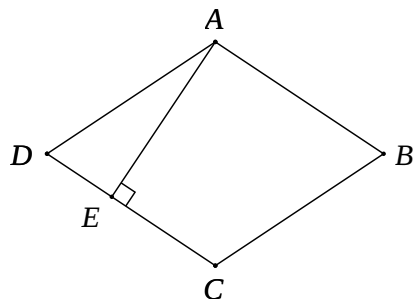
- ה. נתון מעוין ABCD. אורך האלכסון BD הוא 7 ס"מ. ושטח המעוין הוא 35 סמ"ר.  
 חשב את היקף המעוין ואת זוויותיו.



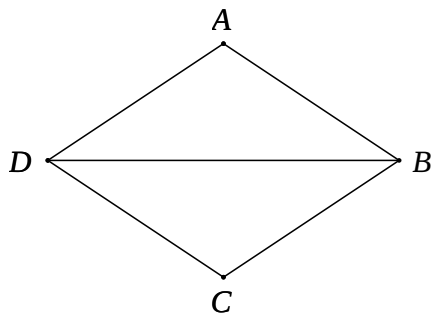
57) אורך כל צלע במעוין ABCD הוא 15 ס"מ

ואורך האלכסון AC הוא 24 ס"מ.

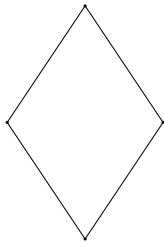
- א. חשב את זוויות המעוין.  
 ב. חשב את אורך האלכסון BD של המעוין.  
 ג. חשב את שטח המעוין.



- 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.



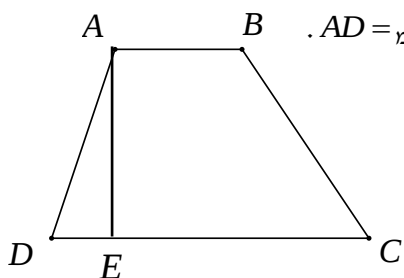
- 59) אורכו של האלכסון הארוך BD במעוין ABCD הוא 12.4 ס"מ. אורך הגובה AE לצלע CD במעוין הוא 4.8 ס"מ.
- מצא את זוויות המעוין.
  - מצא את צלע המעוין.
  - מצא את אורך האלכסון הקצר AC.



- 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.

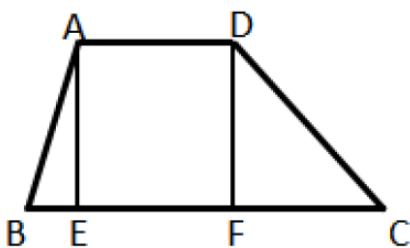
## הטרפז:

### 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.

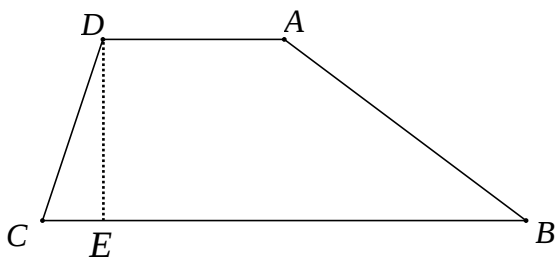
- חשב את גובה הטרפז AE.
- חשב את אורך השוק BC.
- אורך הבסיס AB של הטרפז הוא 20 ס"מ. חשב את שטח הטרפז.



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  $\angle B$ .

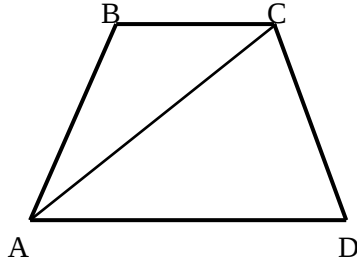


64) נתון טרפז ABCD,  $(AD \parallel BC)$ .

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.

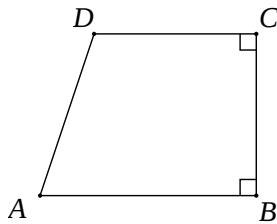
א. חשב את אורך השוק CD.

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.

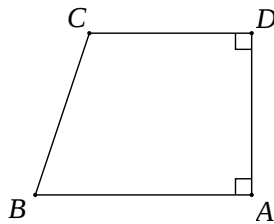


67) נתון טרפז ישר זווית ABCD,  $(AB \parallel CD, \angle B = 90^\circ)$ .

$$AD = 20 \text{ ס"מ}, DC = 15 \text{ ס"מ}$$

הזווית BAD היא  $67^\circ$ .

חשב את שטח הטרפז.



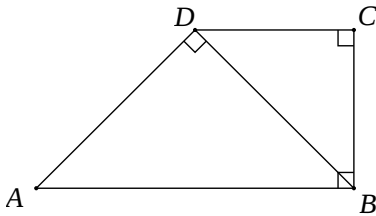
68) נתון טרפז ישר זווית ABCD,  $(AB \parallel CD, \angle A = 90^\circ)$ .

השוק AD שווה לבסיס CD.

גובה הטרפז AD הוא 9 ס"מ והזווית

החדה ABC היא  $38^\circ$ .

חשב את שטח הטרפז והיקפו.



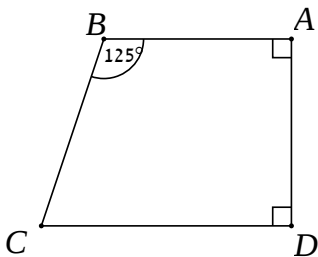
69) נתון טרפז ישר זווית ABCD,  $(AB \parallel CD, \angle B = 90^\circ)$ .

$$\text{נתון: } AB = 7.8 \text{ ס"מ}, BD \perp AD$$

$$\angle BAD = 28^\circ$$

א. חשב את DB, BC ו-CD.

ב. חשב את שטח הטרפז.

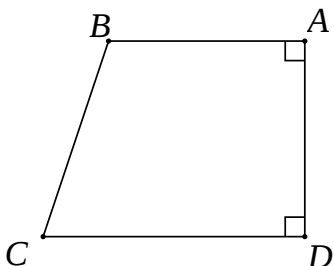


70) בטרפז ישר זווית ABCD,  $(AB \parallel CD)$ ,

אורכי הבסיסים הם:

$$\angle B = 125^\circ, CD = 25 \text{ ס"מ}, AB = 14 \text{ ס"מ}$$

מצא את שטח הטרפז.

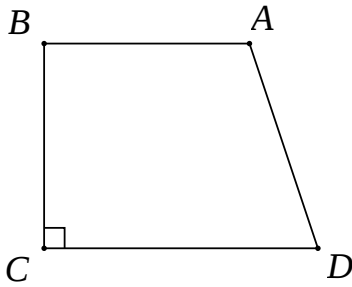


71) בטרפז ישר זווית ABCD,  $(AB \parallel CD, \angle A = 90^\circ)$ ,

אורכי הבסיסים הם:  $AB = 8 \text{ ס"מ}$ ,

$CD = 24 \text{ ס"מ}$ . אורך השוק הקצרה AD הוא 6.5 ס"מ.

חשב את גודל הזווית ABC של הטרפז.

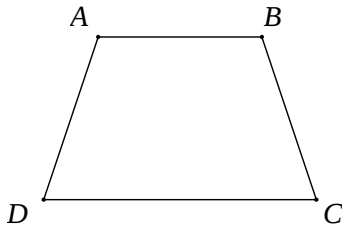


(72) בטרפז ישר זווית  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD, \angle C = 90^\circ)$

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.

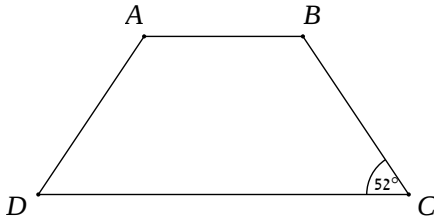
(73) בסרטון זה מוסבר מהו טרפז שווה שוקיים ומוצגות תכונותיו.



(74) בטרפז שווה שוקיים  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD)$ :

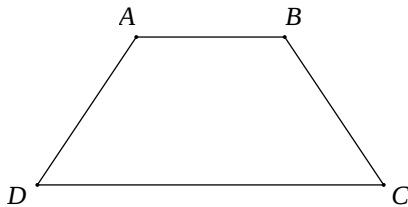
$AD = 12$  ס"מ,  $AB = 18$  ס"מ.  
גובה הטרפז הוא 4 ס"מ.

- א. חשב את הזווית החדה בטרפז.  
ב. חשב את שטח הטרפז.



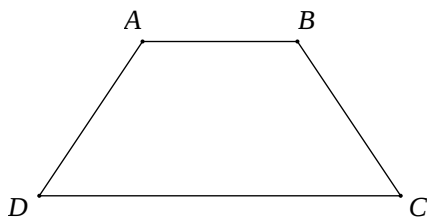
(75) בטרפז שווה שוקיים  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD)$

אורכי הבסיסים:  $AB = 16$  ס"מ  
 $CD = 24$  ס"מ. הזווית  $BCD$  היא  $52^\circ$ .  
חשב את שטח הטרפז.



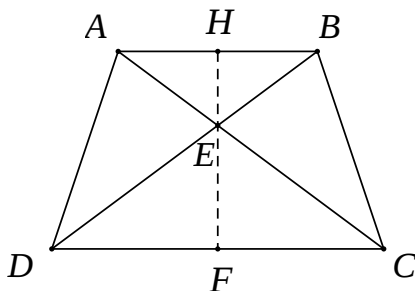
(76) בטרפז שווה שוקיים  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD)$

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.



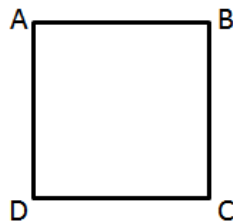
(78) נתון טרפז שווה שוקיים  $ABCD$ ,  $(AB \parallel CD)$ :

$CD = 22$  ס"מ,  $AC = 17$  ס"מ,  $\angle AEB = 126^\circ$ .

- 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.

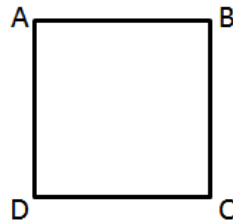
## הריבוע:

79) בסרטון זה מוצגות תכונות הריבוע ומוסבר כיצד לחשב את שטח הריבוע ואת היקפו.



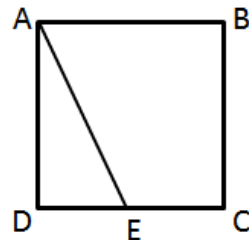
80) נתון ריבוע ABCD. אורך צלע הריבוע הוא 6 ס"מ.

- חשב את שטח הריבוע.
- חשב את היקף הריבוע.
- חשב את אורך האלכסון בריבוע.



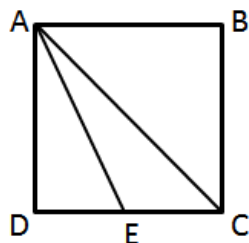
81) שטחו של ריבוע ABCD הוא 49 סמ"ר.

- מהו אורך צלע ריבוע?
- מהו אורך האלכסון בריבוע?
- מהו היקף הריבוע?



82) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

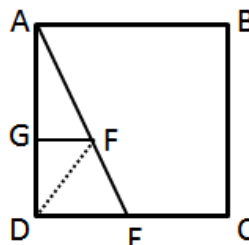
- כך ש-E היא אמצע הצלע DC.
- ידוע כי אורך צלע הריבוע הוא 5 ס"מ.
  - מצא את זווית המשולש ADE.
  - חשב את אורך הקטע AE.



83) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- כך ש-E היא אמצע הצלע DC ואת האלכסון AC.
- שטח הריבוע הוא 40 סמ"ר.

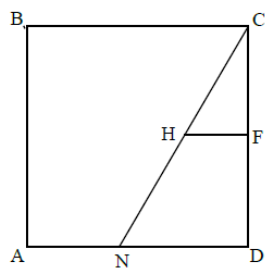
- מצא את אורך צלע הריבוע.
- מצא את אורך אלכסון הריבוע.
- מצא את אורך הקטע AE.
- חשב את זווית המשולש ADE.
- חשב את זווית המשולש ACE.



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 זווית המשולש ADE.
- חשב את אורך FE.
- חשב את שטח המשולש DFE.



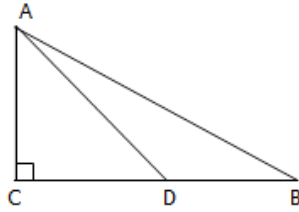
- 85 נתון ריבוע ABCD. צלע הריבוע שווה ל-14 ס"מ.  
 נקודה N נמצאת על הצלע AD כך ש-  $AN = 5$  ס"מ.  
 א. חשב את זווית המשולש CND.  
 F היא אמצע הצלע CD.  
 H היא נקודה על CN כך ש-  $FH \parallel ND$ .  
 ב. חשב את HF.  
 ג. חשב את NH.

## תשובות סופיות:

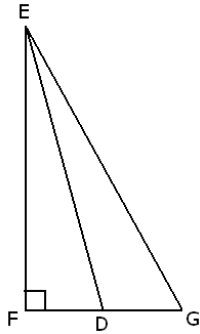
- (2) א.  $c = 10$  ס"מ ב.  $b = 12$  ס"מ (3) א.  $x = 21$  ס"מ ב.  $x = 20$  ס"מ ג.  $c = 17$  ס"מ ד.  $b = 23.12$  ס"מ
- (5) א.  $a = 5.162$  ס"מ ב.  $c = 8.690$  ס"מ ג.  $\alpha = 48.59^\circ$  ד.  $a = 15.39$  ס"מ
- (6) א.  $b = 6.472$  ס"מ ב.  $c = 25.036$  ס"מ ג.  $\alpha = 72.079^\circ$  ד.  $b = 15.147$  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)  $\angle DAC = 20.511^\circ$  (12)  $AD = 14.066$  ס"מ,  $\angle ADC = 63.434^\circ$
- (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)  $8$  ס"מ,  $BC = 17$  ס"מ,  $AB = 40$  ס"מ,  $P =$
- (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) א.  $\angle A = 36.87^\circ$  ב.  $24$  ס"מ (25)  $\angle ABC = 150^\circ$  (26) א.  $S_{ADKE} = 15.103$  סמ"ר ב. פי - 2
- (27) א.  $\alpha = 15.26^\circ$ ,  $\beta = 74.74^\circ$  ב.  $AC = 18.33$  ס"מ ג.  $S_{ABC} = 45.825$  סמ"ר
- (28) א.  $AB = 58.249$  ס"מ ב.  $AC = 55.398$  ס"מ ג.  $P_{ABC} = 131.647$  ס"מ ד.  $S_{ABC} = 498.582$  סמ"ר
- (29) א.  $AC = 14.27$  ס"מ,  $BC = 6.06$  ס"מ ב.  $S_{ABC} = 43.238$  סמ"ר,  $P_{ABC} = 35.83$  ס"מ
- (30) א.  $AB = 51.96$  ס"מ ב.  $S_{ABC} = 584.55$  סמ"ר
- (31) א. 1.  $AD = 31.23$  ס"מ 2.  $S_{ADB} = 103.167$  סמ"ר ב.  $S_{BDC} = 6.93$  סמ"ר,  $S_{ABD} = 13.07$  סמ"ר
- (32) א.  $\angle BAC = 93.32^\circ$  ב.  $\angle B = \angle C = 43.44^\circ$  ג.  $AE = 7.55$  ס"מ ד.  $S_{ABC} = 60.398$  סמ"ר
- (33) א.  $DC = 9.397$  ס"מ ב.  $AC = 14.619$  ס"מ ג.  $S_{ABC} = 68.687$  סמ"ר
- (34) א.  $S_{ABC} = 36.95$  סמ"ר ב.  $P_{ABC} = 27.712$  (35) א.  $13$  ס"מ ב.  $S_{ABC} = 97.5$  סמ"ר
- (36)  $S_{AFMN} = 25.04$  סמ"ר (37) א.  $AD = 12.77$  ס"מ,  $AE = 15.665$  ס"מ ב.  $S_{ADE} = 34.209$  סמ"ר
- (38) 47 סמ"ר  $S_{ABC} =$  (39)  $\angle ABD = 26.565^\circ$
- (40) א.  $\angle ACB = 40.25^\circ$  ב.  $AD = 12.207$  ס"מ ג.  $1.065$
- (41) א.  $\angle BAC = 93.32^\circ$  ב.  $\angle B = \angle C = 43.44^\circ$  ג.  $AE = 7.55$  ס"מ ד.  $S_{ABC} = 60.398$  סמ"ר
- (42) א.  $DC = 9.397$  ס"מ ב.  $AC = 14.619$  ס"מ ג.  $1.46$  ד.  $S_{ABC} = 68.687$  סמ"ר
- (43)  $S_{ABC} = 25.273$  סמ"ר (44) א.  $\angle BAC = 36.05^\circ$  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.  $\angle BDC = 26.565^\circ$
- ג. 1.  $12$  ס"מ 2.  $\angle DBC = 56.31^\circ$  3.  $DB = 14.422$  ס"מ
- (50) א.  $BC = 13.856$  ס"מ ב.  $\angle DEC = 60^\circ$  ג.  $S_{ABCD} = 110.848$  סמ"ר,  $P_{ABCD} = 43.713$  ס"מ
- (51) א.  $5$  ס"מ ב.  $\alpha = 35.54^\circ$ ,  $\beta = 54.46^\circ$  (52) א.  $12$  ס"מ,  $AB = 15$  ס"מ ג.  $36.87^\circ$  ד.  $106.26^\circ$
- (53) א.  $\angle BDC = 22.62^\circ$  ב.  $\angle D = 22.38^\circ$ ,  $\angle E = 135^\circ$ ,  $\angle B = 22.62^\circ$  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.  $\angle E = 39.8^\circ$ ,  $\angle B = 50.2^\circ$

- (56) א.  $S_{ABCD} = 357.528$  סמ"ר,  $P_{ABCD} = 95.341$  ס"מ. ב. 1.  $DB = 17.32$  ס"מ. 2.  $S_{ABCD} = 86.6$  סמ"ר.
- ג.  $AB = 10$  ס"מ,  $\angle B = 106.26^\circ$ . ד. 1.  $AC = 28.19$  ס"מ,  $BD = 10.26$  ס"מ. 2.  $S_{ABCD} = 144.623$  סמ"ר.
- ה.  $\angle B = \angle D = 110.015^\circ$ ,  $\angle A = \angle C = 69.984^\circ$ ,  $P_{ABCD} = 24.413$  ס"מ.
- (57) א.  $\angle B = \angle D = 102.26^\circ$ ,  $\angle A = \angle C = 73.74^\circ$ . 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.  $\angle D = \angle B = 45.54^\circ$ ,  $\angle A = \angle C = 134.46^\circ$ . 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.  $\angle B = 48.1^\circ$ .
- (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.  $S_{ABCD} = 112.5$ .
- (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. ב.  $CD = 1.72$  ס"מ. ג.  $S_{ABCD} = 15.389$  סמ"ר.
- (70) א. 306.337 סמ"ר.
- (71) א.  $157.89^\circ$ .
- (72) א. 7.746 ס"מ. ב.  $\angle B = \angle C = 90^\circ$ ,  $\angle A = 151.05^\circ$ ,  $\angle D = 28.95^\circ$ .
- (74) א.  $19.47^\circ$ . ב.  $S_{ABCD} = 117.26$  סמ"ר.
- (75) א.  $S = 102.4$  סמ"ר.
- (76) א.  $h = 12.65$  ס"מ,  $64.62^\circ$ ,  $115.38^\circ$ .
- (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.  $63.43^\circ$ ,  $26.56^\circ$ ,  $90^\circ$ . ב. 5.6 ס"מ.
- (83) א. 6.32 ס"מ. ב. 8.94 ס"מ. ג. 7.07 ס"מ. ד.  $63.43^\circ$ ,  $26.56^\circ$ ,  $90^\circ$ . ה.  $45^\circ$ ,  $18.44^\circ$ ,  $116.56^\circ$ .
- (84) א. 8.38 ס"מ. ב.  $63.43^\circ$ ,  $26.56^\circ$ ,  $90^\circ$ . ג. 3.16 ס"מ. ד. 5.3 סמ"ר.
- (85) א.  $32.73^\circ$ ,  $57.26^\circ$ ,  $90^\circ$ . ב. 4.5 ס"מ. ג. 8.32 ס"מ.

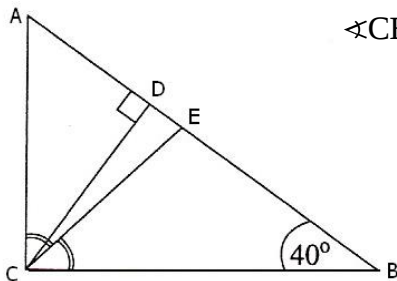
## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:



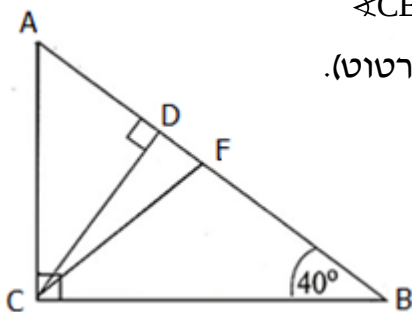
- (1) במשולש ישר-זווית ABC אורך היתר AB הוא 40 ס"מ, והזווית CAB היא  $44^\circ$ . נקודה D נמצאת על ניצב BC כך ש- $\angle ADC = 53^\circ$  (ראו סרטוט). חשבו את אורך הקטע BD.



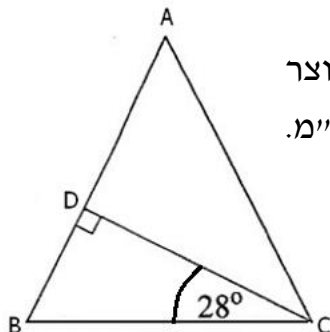
- (2) במשולש EFG,  $EF \perp FG$ , הזווית FEG היא  $27^\circ$ . אורך הניצב FE הוא 10 ס"מ (ראו סרטוט). חשבו את הזווית החדה שבין התיכון ED לבין הניצב אותו הוא חוצה.



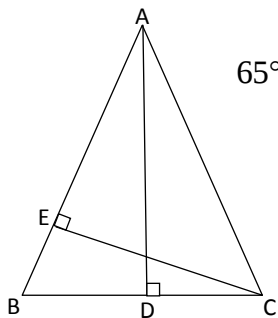
- (3) במשולש ישר-זווית ABC ( $\angle ACB = 90^\circ$ ),  $\angle CBA = 40^\circ$ . אורך הגובה ליתר CD הוא 7 ס"מ. CE הוא חוצה-הזווית הישרה במשולש.
- חשבו את הזווית CED.
  - מהו שטח המשולש CED?



- (4) במשולש ישר-זווית ABC ( $\angle ACB = 90^\circ$ ),  $\angle CBA = 40^\circ$ . אורך הניצב מול זווית זו הוא 7 ס"מ ( $AC = 7$  ס"מ) (ראו סרטוט). CF הוא תיכון ליתר, ו-CD הוא הגובה ליתר.
- חשבו את אורך היתר AB.
  - חשבו את אורך הקטע CD.
  - חשבו את אורך הקטע AD.
  - מהו שטח המשולש CDF.

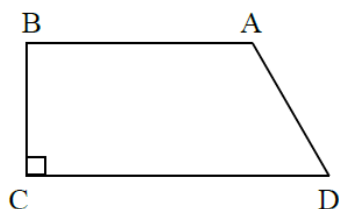
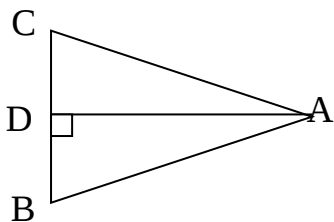


- (5) במשולש שווה-שוקיים ABC ( $AB = AC$ ), הגובה לשוק יוצר זווית של  $28^\circ$  עם בסיס המשולש. אורך הבסיס הוא 10 ס"מ.
- חשבו את זווית המשולש ABC.
  - חשבו את היחס בין השוק AB לבסיס BC.

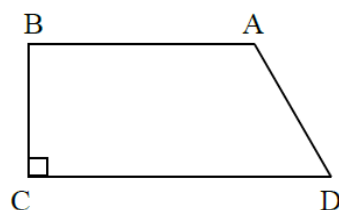


- 6) במשולש שווה-שוקיים  $ABC$  ( $AB = AC$ ), זווית הבסיס היא  $65^\circ$  ואורך הגובה  $(AD)$  לבסיס  $(BC)$  הוא  $10$  ס"מ (ראו סרטוט).  
 א. חשבו את אורך הבסיס  $BC$ .  
 ב. מהו אורך הגובה לשוק  $(CE)$  (מהו  $CE$ )?

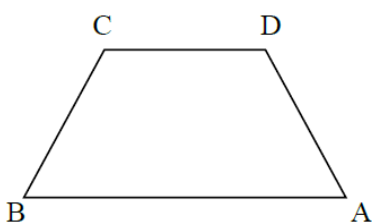
- 7) במשולש שווה-שוקיים  $ABC$  ( $AB = AC$ ), אורך השוק  $(AB)$  הוא  $10$  ס"מ. הגובה לבסיס  $(AD)$  שווה ל-  $\frac{4}{5}$  מאורך השוק (ראו סרטוט).  
 חשבו את זוויות המשולש  $ABC$ .



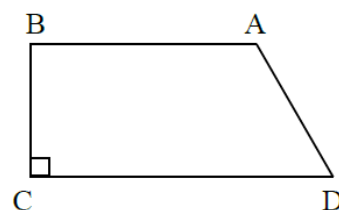
- 8) בטרפז ישר-זווית  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ), אורכי הבסיסים הם:  $13$  ס"מ  $CD$ ,  $9$  ס"מ  $AB$ . הזווית החדה  $\angle ADC$ , היא  $65^\circ$  (ראו סרטוט).  
 א. חשבו את היקף הטרפז.  
 ב. חשבו את שטח הטרפז.



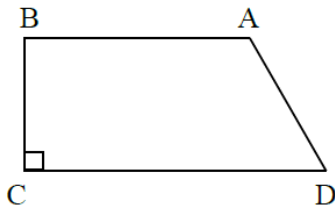
- 9) בטרפז ישר-זווית  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ), אורכי הבסיסים הם  $13$  ס"מ  $CD$ ,  $9$  ס"מ  $AB$ . אורך השוק הארוכה הוא  $7$  ס"מ  $AD$  (ראו סרטוט).  
 א. חשבו את אורך השוק האחרת.  
 ב. חשבו את זוויות הטרפז.



- 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  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ), הגובה הוא  $4$  ס"מ, והשוק הארוכה היא  $9$  ס"מ. חשבו את הזווית החדה של הטרפז.

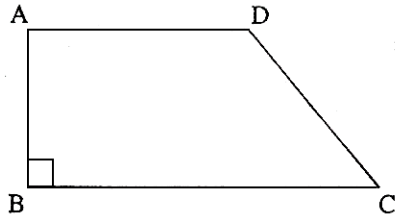


12) בטרפז ישר-זווית ABCD ( $AB \parallel CD$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ),

אורכי הבסיסים הם 6 ס"מ ו-16 ס"מ.

אורך השוק הקצרה הוא 4 ס"מ (ראו סרטוט).

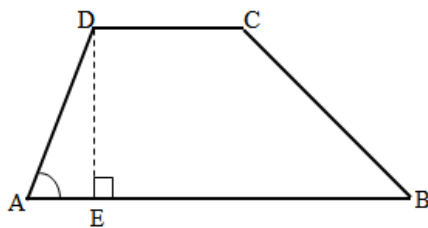
חשבו את גודל הזווית החדה של הטרפז.



13) בטרפז ישר זווית ABCD ( $AD \parallel BC$ ,  $\angle B = 90^\circ$ ) נתון:

$AD = 10$  ס"מ,  $AB = 7$  ס"מ,  $\angle DCB = 36^\circ$ .

חשבו את שטח הטרפז.



14) בטרפז ABCD ( $AB \parallel CD$ ) נתון:

$AD = 6$  ס"מ,  $DC = 4$  ס"מ,

$\angle DAB = 75^\circ$  ABCD,  $CB = 17$  ס"מ.

DE הוא גובה הטרפז (ראו סרטוט).

א. מצאו את האורך של גובה הטרפז.

ב. מצאו את אורך הקטע AE.

ג. מצאו את גודל הזווית CBA.

ד. מצאו את אורך הבסיס הגדול AB.

ה. חשבו את שטח הטרפז.

ו. מצאו את גודל הזווית DBA.

15) בטרפז ABCD ( $AD \parallel BC$ ) נתון:

$AB = 15$  ס"מ,  $\angle ABC = 40^\circ$ ,  $\angle BCD = 30^\circ$ .

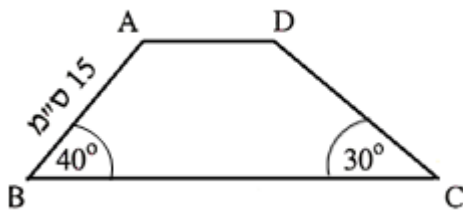
א. חשבו את גובה הטרפז.

ב. חשבו את אורך השוק DC.

ג. נתון כי  $AD = 7$  ס"מ.

(1) חשבו את היקף הטרפז.

(2) חשבו את שטח הטרפז.



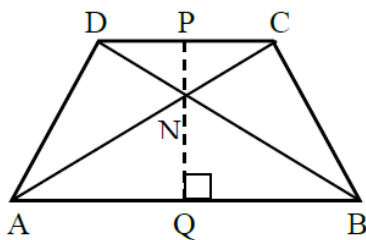
16) נתון טרפז שווה-שוקיים ABCD ( $AB \parallel CD$ )

אלכסוני הטרפז נפגשים בנקודה N.

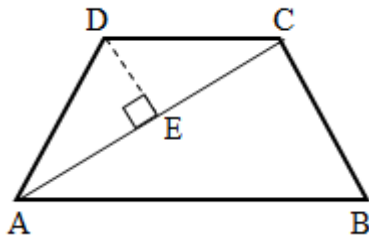
PQ הוא גובה הטרפז שעובר דרך הנקודה N.

ידוע כי:  $DN = NC = 7$  ס"מ,  $AN = NB = 11$  ס"מ,

$NQ = 8$  ס"מ (ראו סרטוט).



- א. מצאו את זווית  $\angle NAQ$ .
- ב. מצאו את אורך הקטע  $PN$ .
- ג. מצאו את אורך הבסיס הגדול  $AB$ .
- ד. מצאו את אורך הבסיס הקטן.
- ה. חשבו את שטח הטרפז.



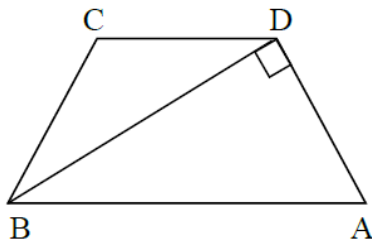
17) בטרפז שווה-שוקיים  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ), נתון כי

אורך השוק שווה לאורך הבסיס הקטן  $DC$ ,  
 $AC = 20$  ס"מ,  $AD = 12$  ס"מ (ראו סרטוט).  
 $DE$  הוא גובה במשולש  $ADC$ .

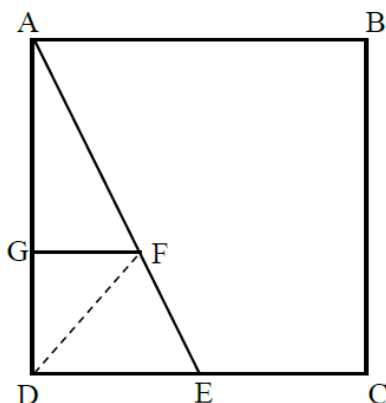
- א. מצאו את זוויות המשולש  $ADC$ .
- ב. מצאו את זוויות הטרפז  $ABCD$ .
- ג. חשבו את גודל הזווית  $\angle ACB$ .
- ד. חשבו את שטחו של משולש  $ACB$ .
- ה. מצאו את שטח הטרפז.

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).



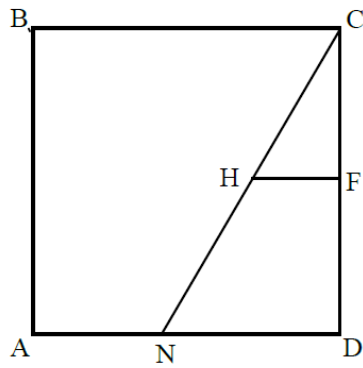
- א. חשבו את אורך הבסיס הגדול.
- ב. חשבו את שטח המשולש  $ABD$ .
- ג. חשבו את אורך הבסיס הקטן.
- ד. חשבו את שטח הטרפז.
- ה. חשבו את שטח המשולש  $BCD$ .



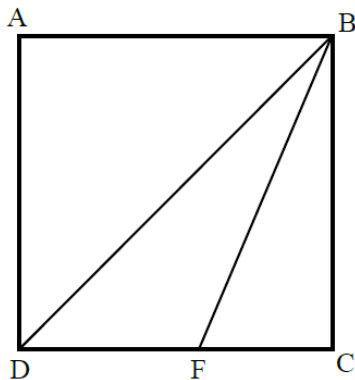
19) נתון ריבוע  $ABCD$  שבו  $AB = 10$  ס"מ.

$E$  היא אמצע הקטע  $DC$ .

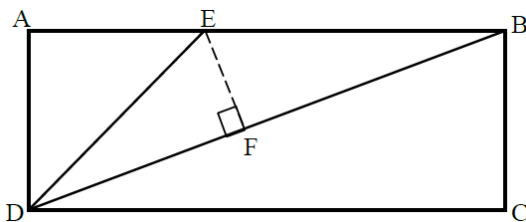
- א. חשבו את זוויות המשולש  $ADE$ .
- ב. חשבו את אורך הקטע  $AE$ .
- $F$  היא נקודה על  $AE$  ו- $G$  היא נקודה על  $AD$ ,  
 כך ש- $GF \parallel DE$ . נתון:  $GF = 3\frac{1}{3}$  ס"מ.
- ג. חשבו את  $FE$ .
- ד. חשבו את שטח המשולש  $DFE$ .



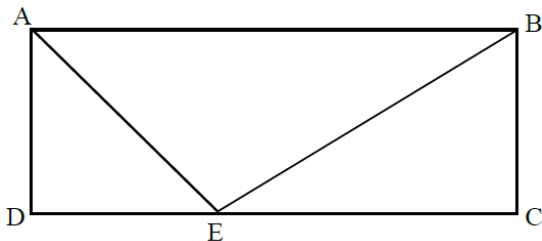
- (20) נתון ריבוע ABCD. צלע הריבוע שווה ל-9 ס"מ.  
 נקודה N נמצאת על הצלע AD כך ש- $AN = 4$  ס"מ.  
 א. חשבו את זוויות המשולש  $CND$ .  
 F היא אמצע הצלע CD. H היא נקודה על CN כך ש- $FH \parallel ND$ .  
 ב. חשבו את  $HF$ .  
 ג. חשבו את  $NH$ .



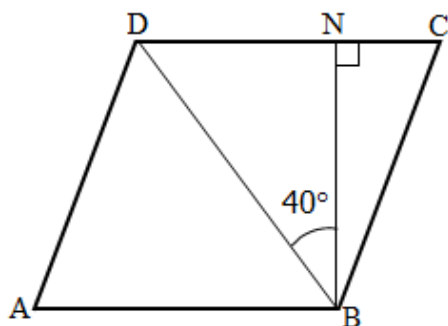
- (21) נתון ריבוע ABCD.  
 נקודה F נמצאת על הצלע DC. ידוע כי  $FC = 4$  ס"מ.  
 שטח המשולש BFC שווה ל-20 סמ"ר (ראו סרטוט).  
 א. מצאו את אורך צלע הריבוע.  
 ב. מצאו את אורך אלכסון הריבוע (BD).  
 ג. מצאו את זוויות המשולש BFC.  
 ד. מצאו את שטח המשולש BFD.



- (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  $\angle BDC$ .  
 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.



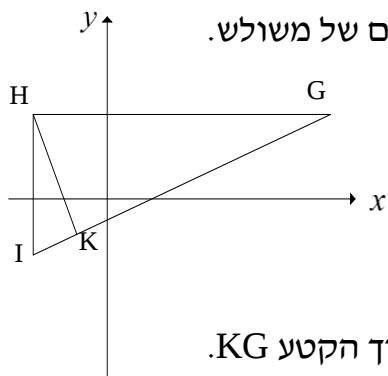
- (23) נתון מלבן ABCD.  
 AE הוא חוצה-הזווית DAB.  
 שטחו של משולש ADE הוא 4.5 סמ"ר.  
 אורכו של הקטע EC הוא 4 ס"מ.  
 א. (1) חשבו את זוויות המשולש ADE.  
 (2) מצאו את אורכי צלעות המלבן ABCD.  
 ב. חשבו את זוויות המשולש BEC.



24 נתון מעוין ABCD.

גובה המעוין, BN, שווה ל- 10 ס"מ.  
אלכסון המעוין, BD, יוצר זווית של  $40^\circ$  עם הגובה BN ( $\angle DBN = 40^\circ$ ).

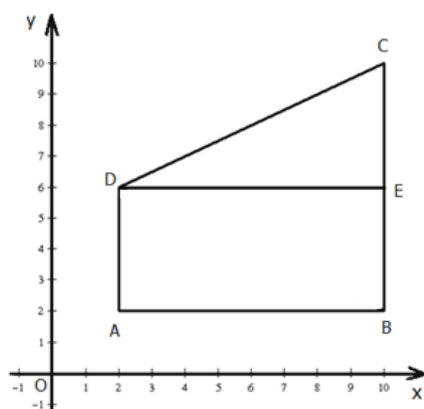
- חשבו את אורך האלכסון BD.
- חשבו את זוויות המשולש BDC.
- חשבו את אורך הצלע של המעוין.



25 הנקודות  $I(-3, -2)$ ,  $H(-3, 3)$ ,  $G(9, 3)$  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) 3 ס"מ, 7 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 = 8 יח' DE = 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:

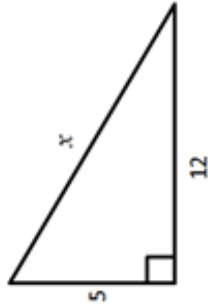
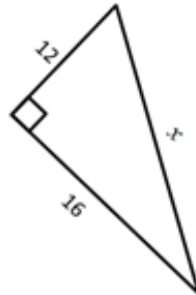
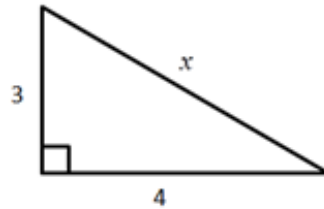
### חזרה – תירגול מקדים:

1) מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים:

א.

ב.

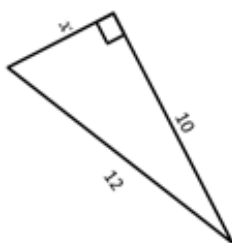
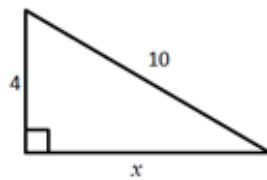
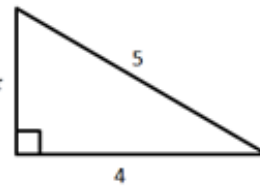
ג.



ד.

ה.

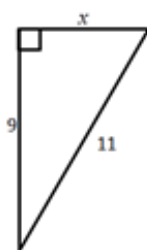
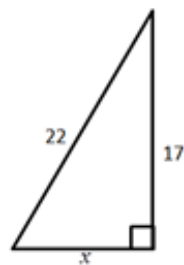
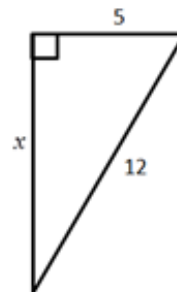
ו.



ז.

ח.

ט.

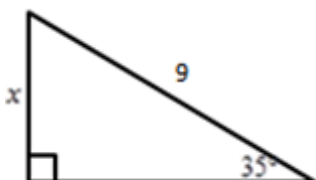
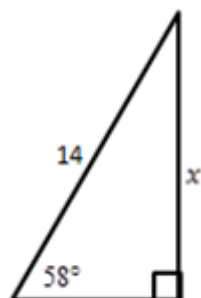
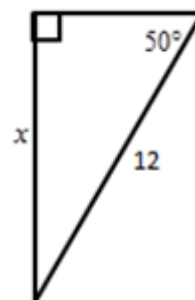


2) מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקצית הסינוס:

א.

ב.

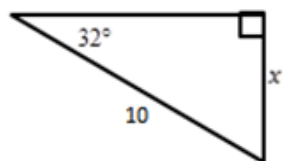
ג.



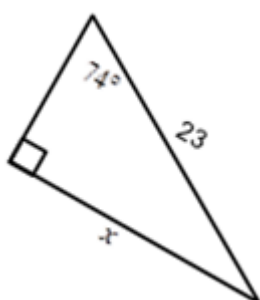
ד.



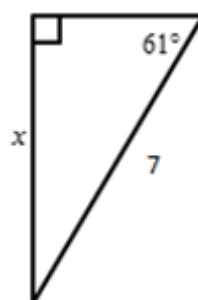
ה.



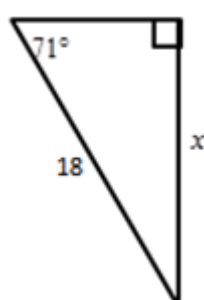
ו.



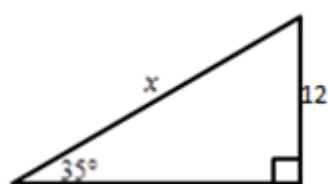
ז.



ח.



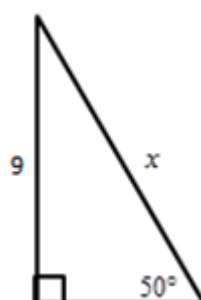
ט.



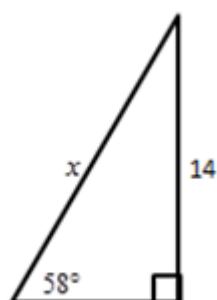
י.



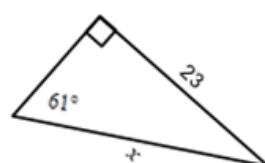
יא.



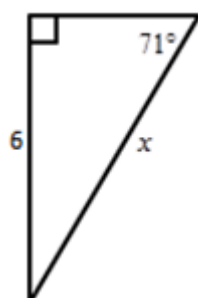
יב.



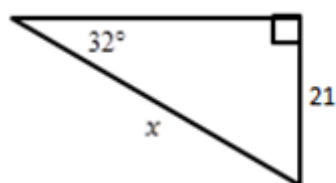
יג.



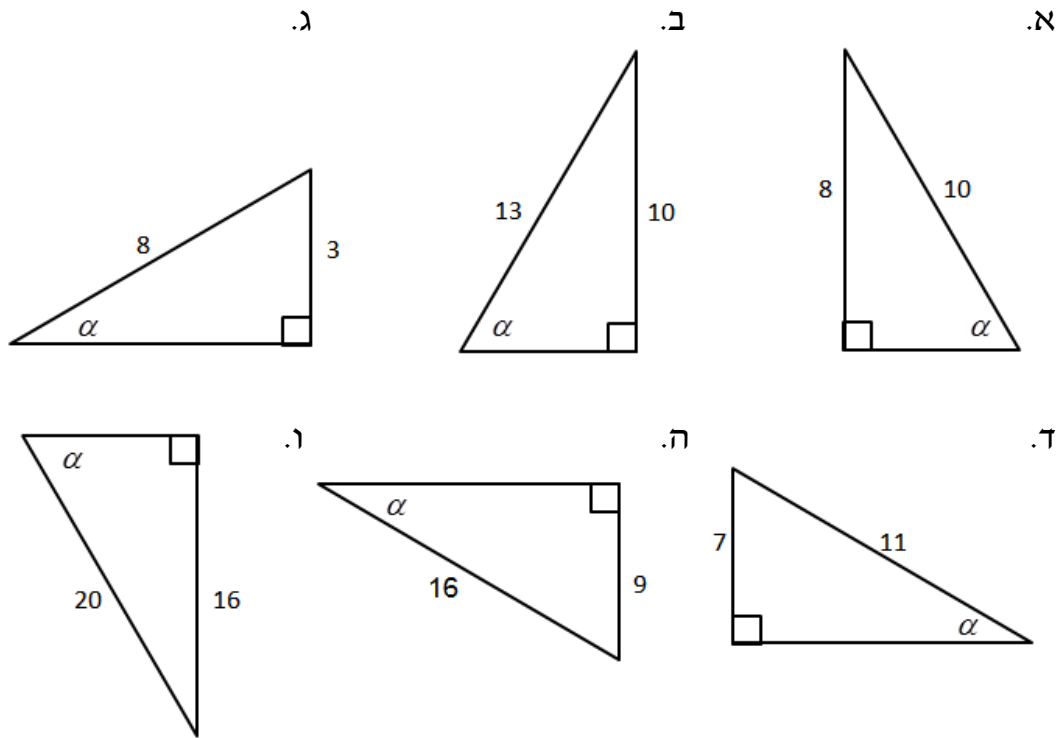
יד.



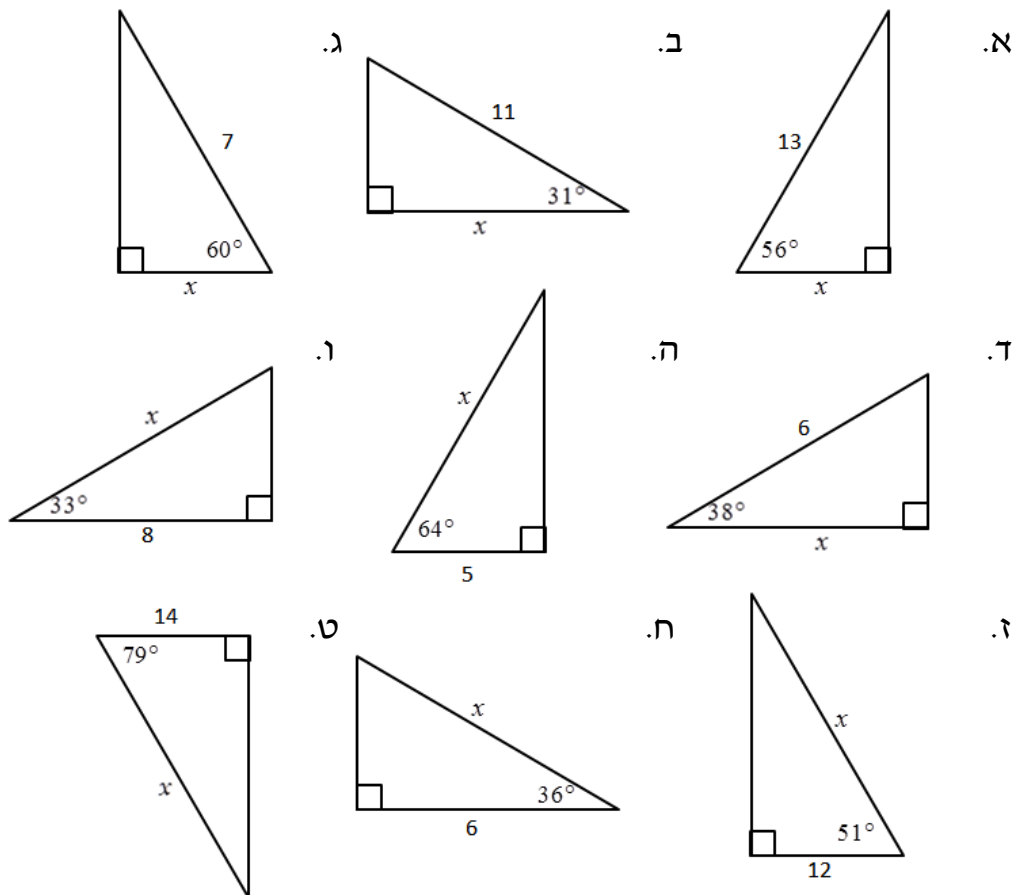
טו.



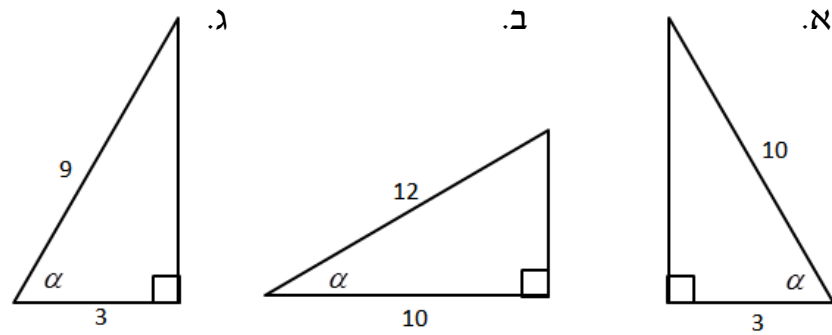
3 מצא את  $\alpha$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקציות הסינוס:



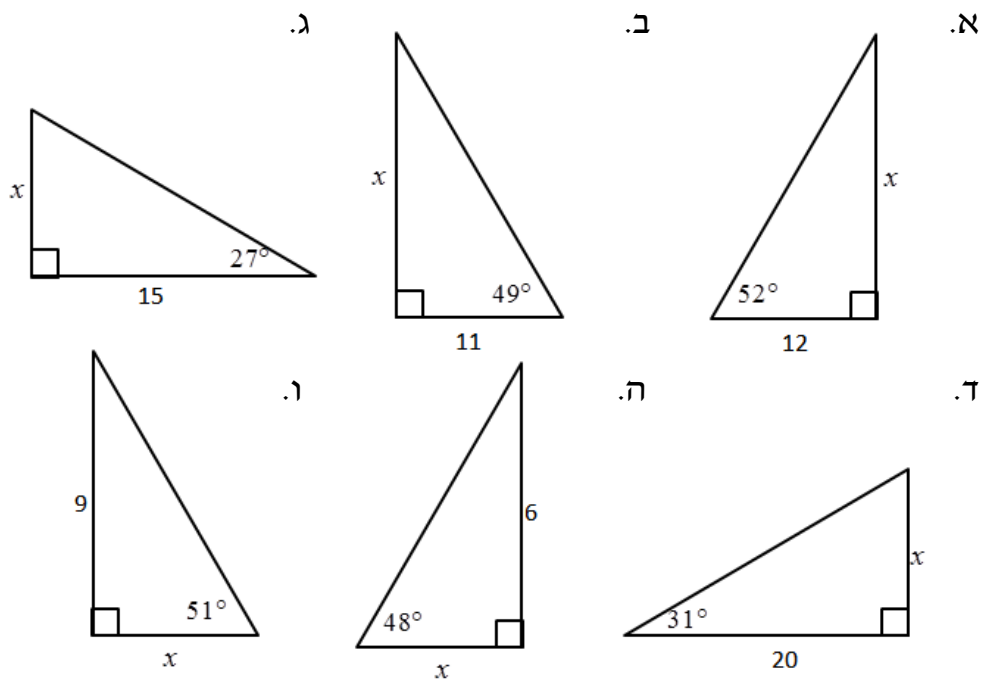
4 מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים:



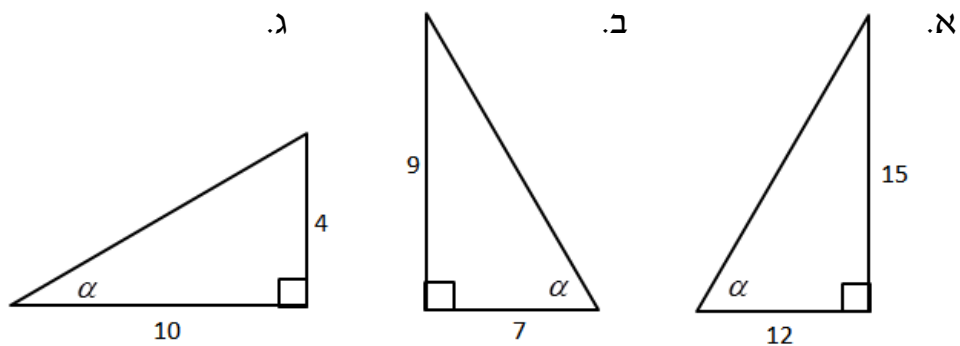
5) מצא את  $\alpha$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקצית הקוסינוס:



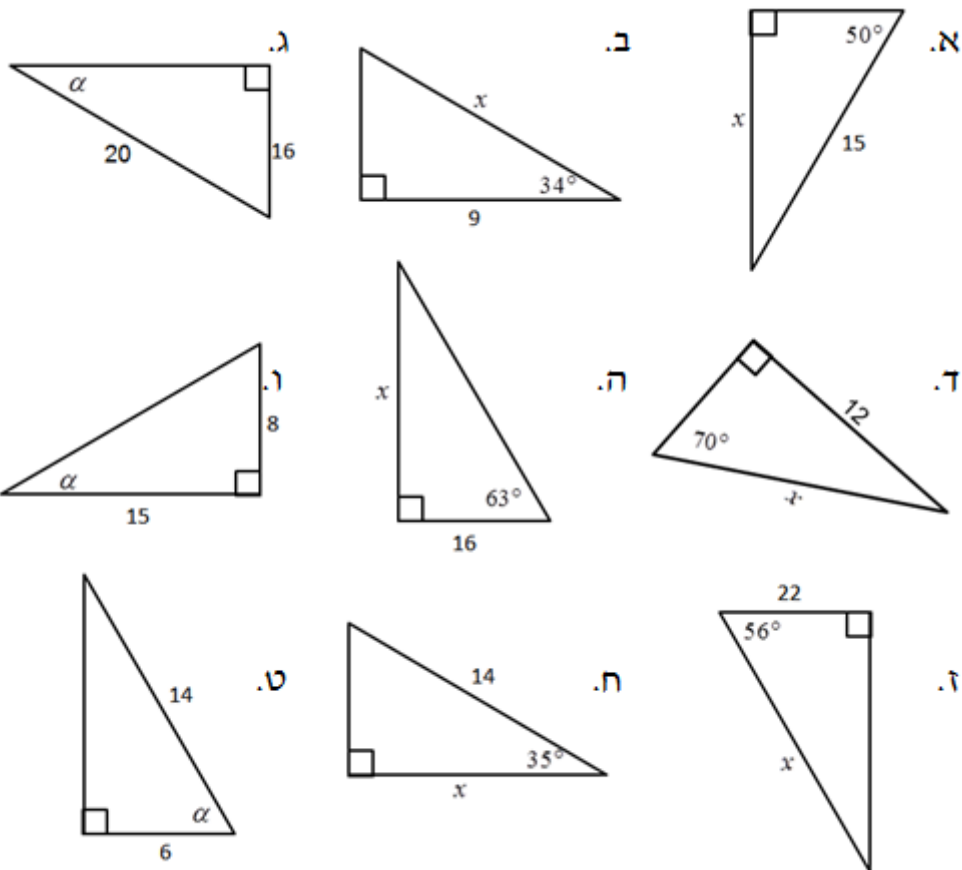
6) מצא את  $x$  בסרטוטים הבאים:



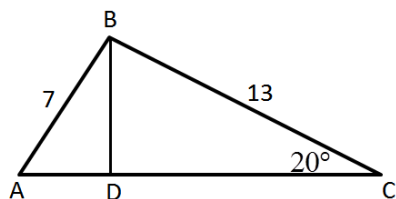
7) מצא את  $\alpha$  בסרטוטים הבאים תוך שימוש בפונקצית הטנגנס:



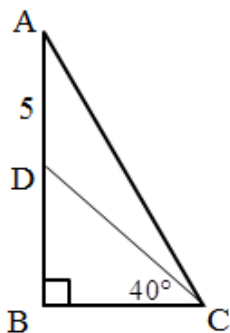
8) מצא את הנעלם בסרטוטים הבאים :



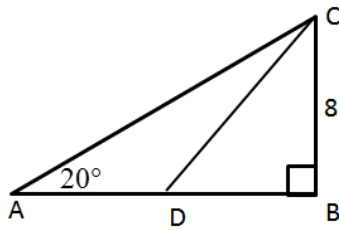
### המשולש:



- 9) במשולש ABC נתון כי:  $BD \perp AC$ .  
 ידוע כי: 7 ס"מ  $AB =$ , 13 ס"מ  $BC =$ ,  $\angle ACB = 20^\circ$ .  
 א. חשב את אורך BD.  
 ב. רשום את  $\tan \angle BAC$ .  
 ג. חשב את זווית BAC.  
 ד. חשב את אורך הצלע AC.



- 10) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).  
 הקטע CD הוא תיכון לצלע AB.  
 נתון: 5 ס"מ  $AD =$ ,  $\angle BCD = 40^\circ$ .  
 חשב את אורך הצלע BC.



11) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).

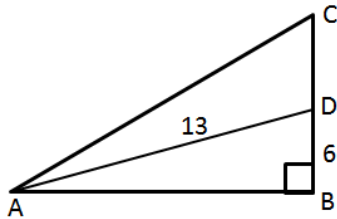
הקטע CD הוא תיכון לצלע AB.

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 ( $\angle B = 90^\circ$ ).

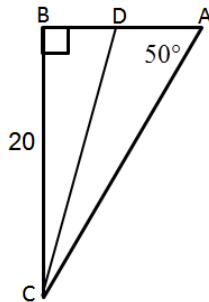
הקטע AD הוא תיכון לצלע BC.

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  $\angle BAC$ .



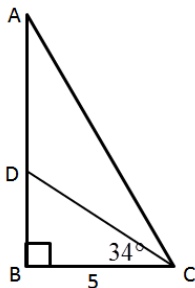
13) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).

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  $\angle BCD$ .



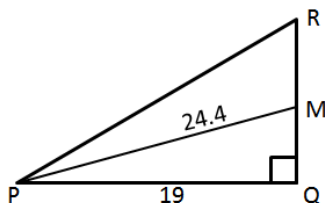
14) המשולש ABC הוא ישר זווית ( $\angle B = 90^\circ$ ).

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 ( $\angle Q = 90^\circ$ ).

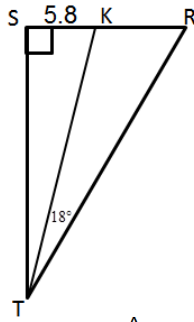
הקטע PM חוצה את זווית P.

נתון:  $PM = 24.4$  ס"מ,  $PQ = 19$  ס"מ.

א. רשום את  $\cos \angle MPQ$ .

ב. מצא את זווית  $\angle MPQ$ .

ג. חשב את אורך הצלע RQ.



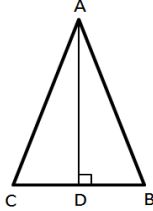
16) המשולש TSR הוא ישר זווית ( $\angle S = 90^\circ$ ).

הקטע TK חוצה את זווית T.

נתון:  $SK = 5.8$  ס"מ,  $\angle KTR = 18^\circ$ .

א. חשב את אורך הצלע ST.

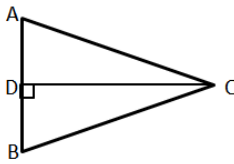
ב. חשב את אורך הקטע KR.



17) במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ),

נתון:  $AB = 6$  ס"מ,  $\angle C = 54^\circ$ .

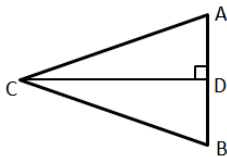
חשבו את אורך הגובה לבסיס.



18) במשולש שווה שוקיים ABC ( $BC = AC$ ),

אורך הגובה CD הוא 9 ס"מ. נתון:  $\angle B = 64^\circ$ .

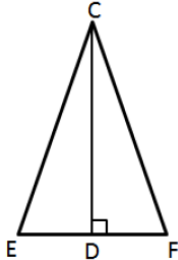
חשבו את אורך השוק של המשולש.



19) במשולש שווה שוקיים ABC ( $BC = AC$ ),

נתון:  $CD = 16$  ס"מ,  $AC = 21$  ס"מ.

חשבו את גודל הזווית:  $\angle ABC$ .

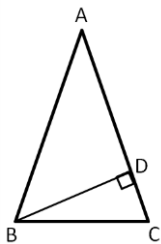


20) במשולש שווה שוקיים FCE ( $CF = CE$ ),

CD הוא גובה לבסיס FE.

נתון:  $CD = 14$  ס"מ,  $FE = 10$  ס"מ.

חשבו את כל זוויות המשולש.



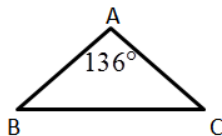
21) במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ),

BD הוא גובה לשוק AC.

נתון:  $BC = 14$  ס"מ,  $\angle ACB = 62^\circ$ .

א. חשבו את BD.

ב. חשבו את אורך השוק.

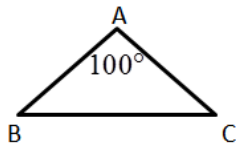


22) נתון משולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ),

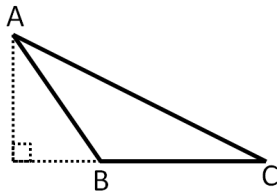
אורך שוק המשולש היא 14 ס"מ וזווית

הראש BAC היא  $136^\circ$ .

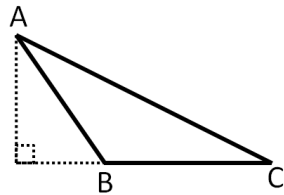
חשב את אורך בסיס המשולש.



- (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.

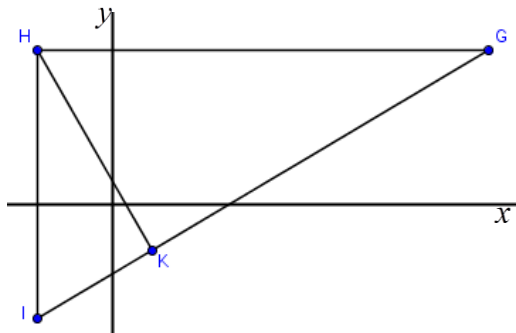


- (24) במשולש  $ABC$  נתון:  $\angle ABC = 130^\circ$ ,  $AB = 8$  ס"מ,  $BC = 9$  ס"מ. חשבו את שטח המשולש  $ABC$ .



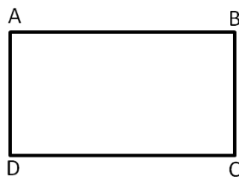
- (25) במשולש  $ABC$  נתון:  $\angle ABC = 125^\circ$ ,  $AB = 10$  ס"מ,  $BC = 12$  ס"מ. חשבו את שטח המשולש  $ABC$ .

- (26) הנקודות:  $G(10, 4)$ ,  $H(-2, 4)$ ,  $I(-2, -3)$  הן שלושת הקדקודים של משולש.

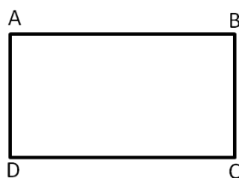


- HK הוא הגובה לצלע GI.  
 א. (1) מצא את זווית המשולש HGI.  
 (2) חשב את היחס בין אורך הצלע IK לבין אורך הגובה HK.  
 ב. (1) מצא את זווית המשולש HGK.  
 (2) חשב את היחס בין אורך הגובה HK לבין אורך הקטע KG.

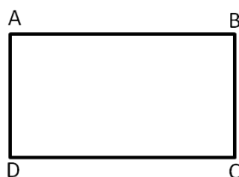
### המלבן:



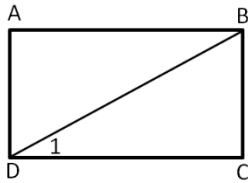
- (27) במלבן ABCD אורכי הצלעות הם:  $AB = 12$  ס"מ,  $BC = 8$  ס"מ. מצאו את ההיקף של המלבן.



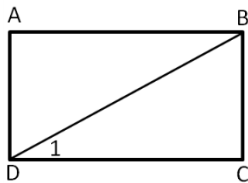
- (28) במלבן ABCD אורך הצלע AB הוא 10 ס"מ. היקף המלבן הוא 32 ס"מ. מצאו את שטח המלבן.



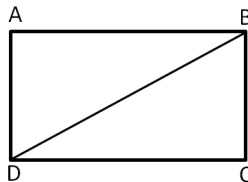
- (29) במלבן ABCD נתון:  $AD = 9$  ס"מ,  $DC = 11$  ס"מ. מצאו את האורך של האלכסון AC.



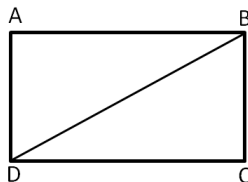
30) במלבן ABCD נתון:  $\angle D_1 = 40^\circ$ .  
חשבו את הזווית החדה שבין אלכסוני המלבן.



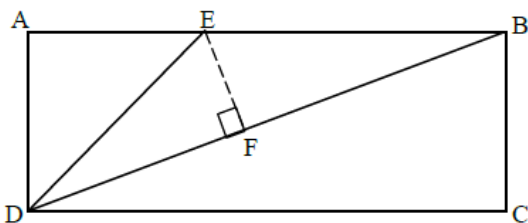
31) במלבן ABCD נתון:  
 $\angle D_1 = 40^\circ$ ,  $BD = 20$  ס"מ  
מצאו את אורכי הצלעות BC ו-DC.



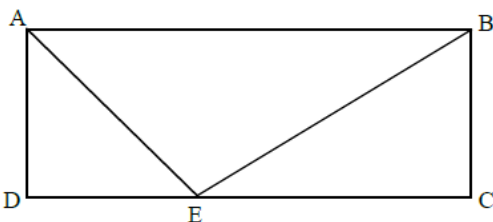
32) אורכי צלעות המלבן ABCD הם:  
 $BC = 14$  ס"מ,  $DC = 19$  ס"מ. חשבו את:  
א. הזווית שבין הצלע DC לבין האלכסון המלבן BD.  
ב. אורך האלכסון.



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.

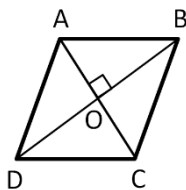


34) נתון מלבן ABCD, שאורכי צלעותיו הן:  
 $AD = 11$  ס"מ,  $AB = 26$  ס"מ.  
נקודה E נמצאת על הצלע AB כך שמשולש AED הוא משולש שווה שוקיים.  
א. מצא את  $\angle BDC$ .  
ב. חשב את זווית המשולש DEB.  
ג. חשב את שטח המשולש DEB.  
ד. חשב את אורך אלכסון המלבן (BD).  
ה. חשב את הגובה (EF) לצלע BD במשולש DEB.



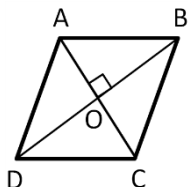
35) נתון מלבן ABCD. AE הוא חוצה הזווית DAB.  
שטחו של משולש ADE הוא 24.5 סמ"ר.  
אורכו של הקטע CE הוא 10 ס"מ.  
א. (1) חשב את זווית המשולש ADE.  
(2) מצא את אורכי צלעות המלבן ABCD.  
ב. חשב את זווית המשולש BEC.

## המעוין:



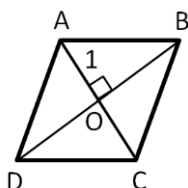
36) במעוין ABCD

נתון:  $AO = 3$  ס"מ,  $BO = 4$  ס"מ  
מצאו את אורך צלע המעוין.



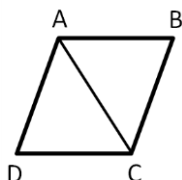
37) במעוין ABCD

נתון:  $AB = 12$  ס"מ,  $BO = 8$  ס"מ  
מצאו את  $AO$ .



38) מעוין ABCD

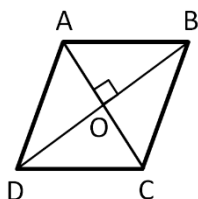
נתון:  $AO = 6$  ס"מ,  $BO = 9$  ס"מ  
מצאו את  $\angle A$ .



39) במעוין ABCD האלכסון AC שווה באורכו לצלע המעוין.

נתון:  $AB = 20$  ס"מ

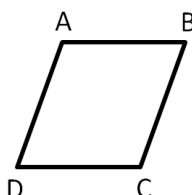
- חשבו את אורך האלכסון BD.
- חשבו את שטח המעוין.



40) במעוין ABCD אורך הצלע הוא 11 ס"מ.

נתון:  $AC = 14$  ס"מ. חשבו את:

- אורך האלכסון BD.
- גודל הזווית ABC.
- שטח המעוין.



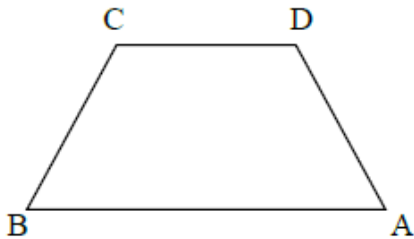
41) במעוין ABCD אורך הצלע הוא 6 ס"מ.

הזווית הקהה היא  $110^\circ$ .

- חשבו את אורכי האלכסונים AC ו-BD במעוין.
- חשבו את שטח המעוין.

## הטרפז:

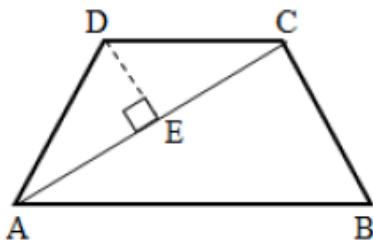
42) בטרפז שווה שוקיים ( $AB \parallel CD$ ), אורך הבסיס CD הוא 12 ס"מ.



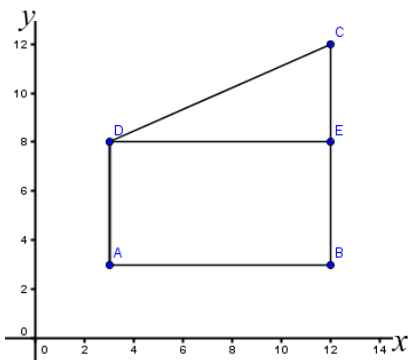
- הבסיס AB גדול ב-40% מהבסיס CD.
- השוק AD קטנה ב-10% מהבסיס CD.
- א. חשב את אורך הבסיס AB.
- ב. חשב את אורך השוק AD.
- ג. חשב את הזווית החדה של הטרפז.

43) בטרפז שווה שוקיים ABCD, ( $AB \parallel CD$ ), נתון כי אורך השוק

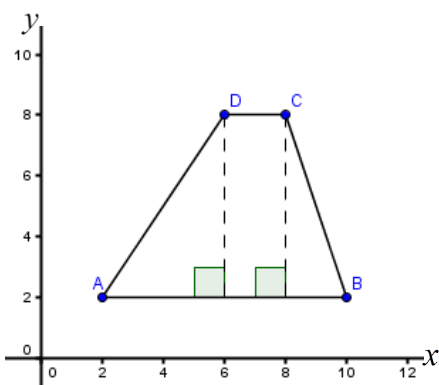
שווה לאורך הבסיס הקטן DC,  $AC = 24$  ס"מ,  $AD = 14$  ס"מ (ראו סרטוט).



- 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.

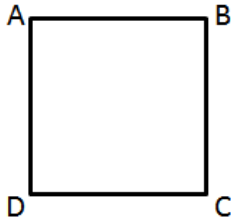


- 44) במערכת צירים נתון טרפז ABCD. קדקודיו של הטרפז הם:  $A(3,3)$ ,  $B(12,3)$ ,  $C(12,12)$ ,  $D(3,8)$ .
- DE הוא גובה בטרפז.
  - א. (1) מצא את אורכי בסיסי הטרפז AD ו-BC.
  - (2) מצא את גובה הטרפז DE.
  - (3) חשב את שטח הטרפז ABCD.
  - ב. חשב את גודל הזווית החדה של הטרפז ( $\angle C$ ).



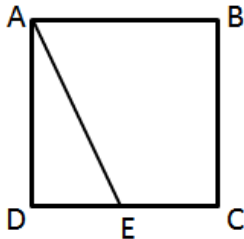
- 45) במערכת צירים נתון טרפז ABCD, ששיעוריו קדקודיו הם:  $A(2,2)$ ,  $B(10,2)$ ,  $C(8,8)$ ,  $D(6,8)$  (ראה סרטוט).
- א. חשב את גובה הטרפז.
  - ב. חשב את הזוויות החדות של הטרפז ( $\angle DAB$ ,  $\angle CBA$ ).
  - ג. חשב את שטח הטרפז.

### הריבוע:



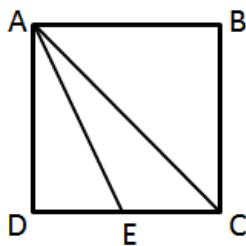
46) נתון ריבוע ABCD. אורך צלע הריבוע הוא 10 ס"מ.

- א. חשב את שטח הריבוע.
- ב. חשב את היקף הריבוע.
- ג. חשב את אורך האלכסון בריבוע.



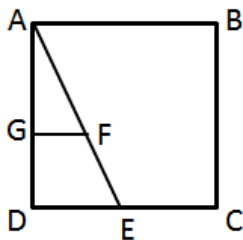
47) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- 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.



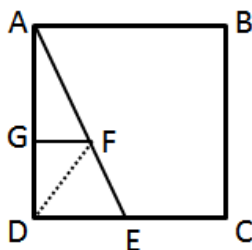
48) בריבוע ABCD מעבירים את הקטע AE

- 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:  $GF = 4\frac{1}{3}$  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. 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.  $22.07^\circ, 22.93^\circ, 135^\circ$ . 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.

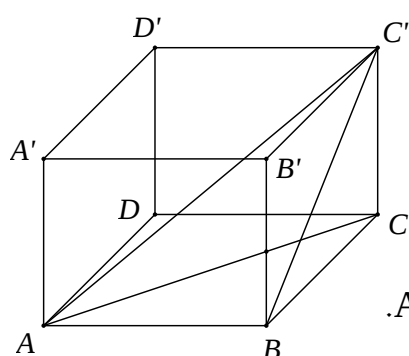
## פרק 6 - טריגונומטריה במרחב:

(1) בסרטון זה מוסברים המושגים: מישור, זווית בין ישר למישור.

### תיבה:

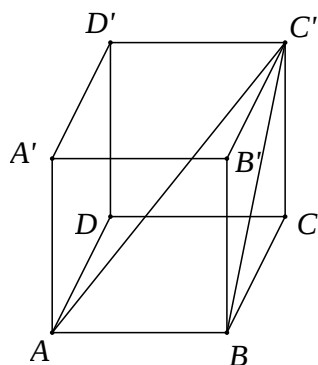
(2) בסרטון זה מוצגים המושגים מנסרה מרובעת ישרה, בסיסי המנסרה, פאה צדדית, מקצוע צדדי, מקצוע בסיס, אלכסון התיבה, אלכסון הפאה, אלכסון הבסיס, זווית בין אלכסון התיבה לבסיס ומוצגות הנוסחאות לחישוב: נפח המנסרה, שטח מעטפת ושטח פנים.

(3) בתיבה שלפניך אורכי צלעות הבסיס הם:



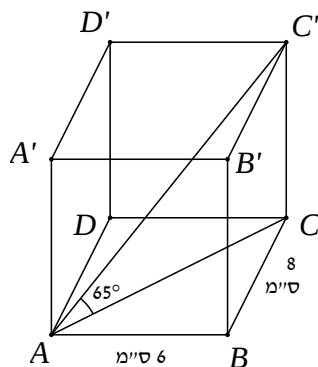
$AB = 12$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ. הזווית בין  $BC'$  אלכסון הפאה,  $BB'C'C$ , לבסיס  $ABCD$  היא  $40^\circ$ .  
חשב:

- 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.



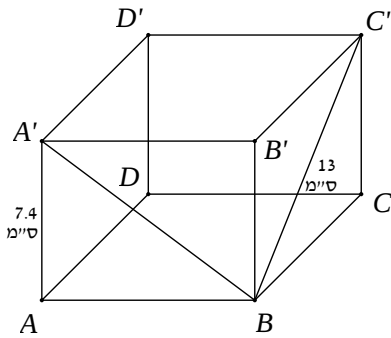
(4)

- א. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$ .  
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  $AC'$ .

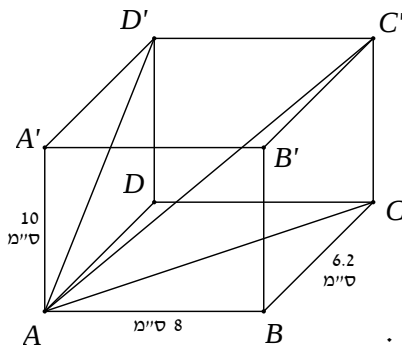


- ב. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$ .  
 $AD = 8$  ס"מ,  $AB = 6$  ס"מ. הזווית בין אלכסון התיבה  $AC'$  לבסיס  $ABCD$  היא  $65^\circ$ .  
1. חשב את גובה התיבה  $CC'$ .  
2. חשב את נפח התיבה ושטח הפנים שלה.

(5)

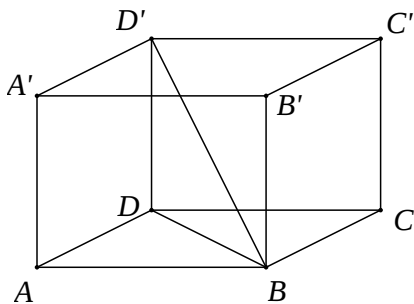


- א. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה מלבן. גובה התיבה  $AA'$  הוא 7.4 ס"מ. אורך אלכסון הפאה  $BC' = 13$  ס"מ. הזווית בין אלכסון הפאה  $A'B$  לבסיס  $ABCD$  היא  $37^\circ$ .
- חשב את אורכי צלעות הבסיס.
  - חשב את שטח המעטפת ושטח הפנים של התיבה.

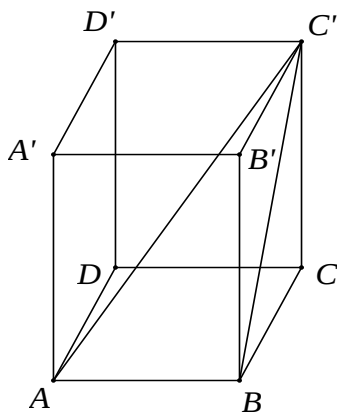


- ב. בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  נתון:  $AA' = 10$  ס"מ,  $AB = 8$  ס"מ,  $BC = 6.2$  ס"מ.
- חשב:
    - אלכסון הבסיס  $AC$ , אלכסון הפאה  $AD'$  ואלכסון התיבה  $AC'$ .
    - חשב את הזווית בין  $AD'$  אלכסון הפאה  $ADD'A'$  לאלכסון התיבה  $AC'$ .
    - חשב את נפח התיבה ושטח המעטפת.

(6)

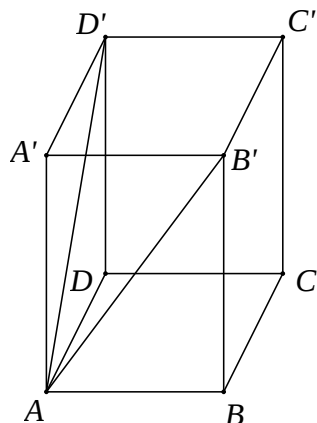


- א. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$ .  $AB = 12$  ס"מ. אורך אלכסון הבסיס  $BD$  הוא 15 ס"מ. נפח התיבה הוא 864 סמ"ק. חשב את:
- רוחב הבסיס של התיבה,  $AD$ .
  - גובה התיבה,  $AA'$ .
  - הזווית בין אלכסון התיבה  $BD'$  לבסיסה  $ABCD$ .

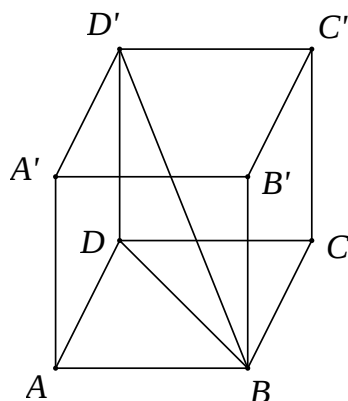


- ב. בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה ריבוע, אורך אלכסון הבסיס  $AC$  הוא 15.2 ס"מ. אורך המקצוע הצדדי  $AA'$  הוא 10 ס"מ.
- חשב אורך מקצוע הבסיס.
  - חשב נפח התיבה ושטח הפנים.
  - חשב את  $BC'$ , אלכסון הפאה  $BB'C'C$  ואת אלכסון התיבה  $AC'$ .
  - חשב את זווית  $\angle AC'B$ , שבין האלכסון  $BC'$  בפאה  $BB'C'C$  לבין אלכסון התיבה  $AC'$ .

(7)



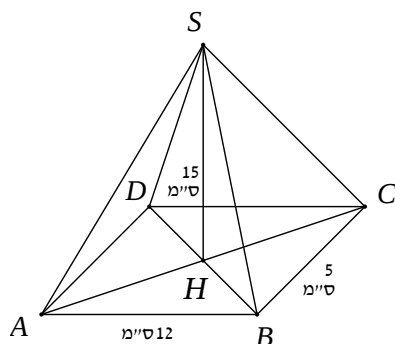
- א. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה ריבוע. אורך האלכסון  $AD'$  של הפאה הצדדית  $ADD'A'$  הוא 16.8 ס"מ. הזווית שנוצרת בין שני האלכסונים  $AD'$  ו- $AB'$  היא  $58^\circ$ .
1. חשב את אורך אלכסון הבסיס,  $B'D'$ .
  2. חשב את אורך מקצוע הבסיס  $AB$ .
  3. חשב את גובה התיבה  $AA'$ .
  4. חשב את נפח התיבה.



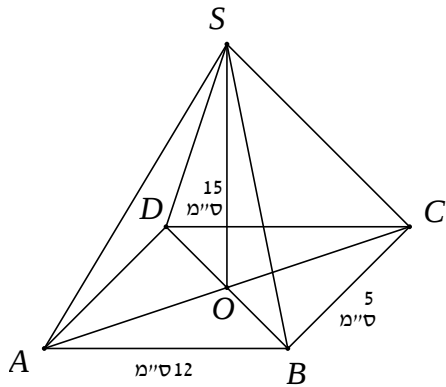
- ב. נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה ריבוע. אורך אלכסון הבסיס  $BD$  הוא 16 ס"מ ונפח התיבה הוא 1408 סמ"ק.
1. חשב:
  1. גובה התיבה  $DD'$ .
  2. הזווית שבין אלכסון התיבה  $BD'$  לבסיס  $ABCD$ .
  3. אורך מקצוע הבסיס  $AB$ .

## 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.

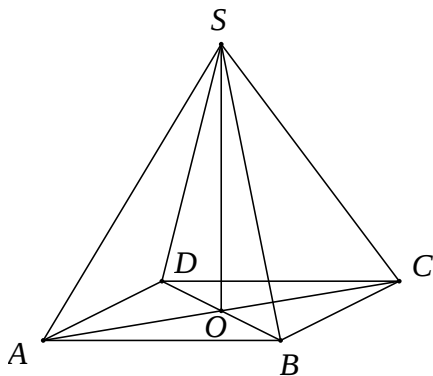


- 9) נתונה פירמידה מרובעת וישרה  $ABCD S$  שבסיסה מלבן. אורכי צלעות הבסיס הם:  $AB = 12$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ. אורך גובה הפירמידה הוא:  $SH = 15$  ס"מ.
- א. חשב את נפח הפירמידה.
  - ב. חשב את אורך אלכסון הבסיס.
  - ג. חשב את הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס.



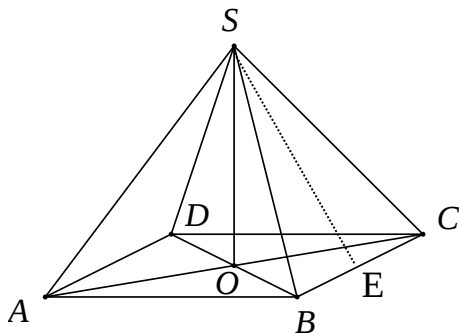
(10) נתונה פירמידה מרובעת ישרה  $ABCD S$  שבסיסה מלבן. אורכי צלעות הבסיס הם:  $AB = 12$  ס"מ,  $BC = 5$  ס"מ. אורך גובה הפירמידה הוא:  $SO = 15$  ס"מ.

- 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.

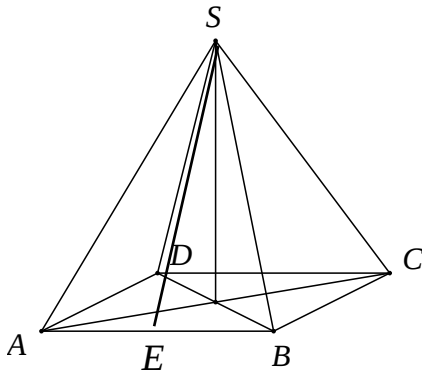


- נתונה פירמידה  $ABCD S$ , מרובעת וישרה שבסיסה מלבן.  $E$  אמצע  $BC$ .  $AB = 16$  ס"מ.  $SO = 10$  ס"מ.
  - חשב את הזווית שבין הקטע  $SE$  לבסיס הפירמידה  $ABCD$ .
  - חשב את מקצוע  $BC$  אם נתון כי נפח הפירמידה הוא 480 סמ"ק.
  - סמן ב- $F$  את אמצע המקצוע  $AB$ . חשב את הזווית שבין  $SF$  לבסיס הפירמידה.

**(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.

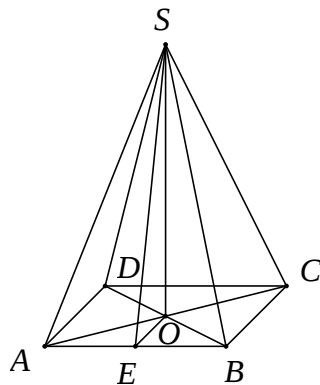
הגובה  $SE$  של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא 20 ס"מ.

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

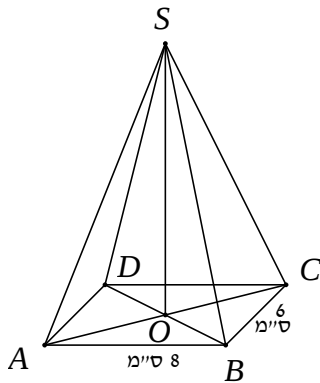
הוא מלבן שבו:  $AB = 8$  ס"מ,  $BC = 6$  ס"מ.

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  $SBC$

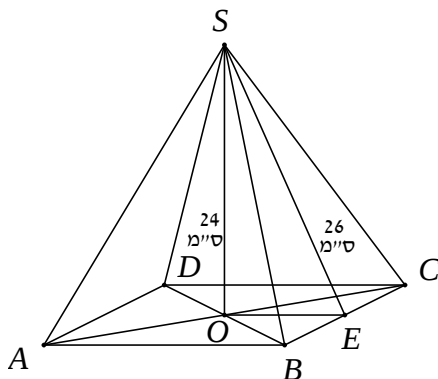
שווה ל-26 ס"מ. חשב את:

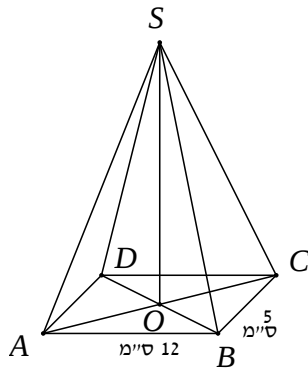
1. אורך המקצוע  $AB$ .

2. הזווית בין הקטע  $SE$  לבסיס  $ABCD$ .

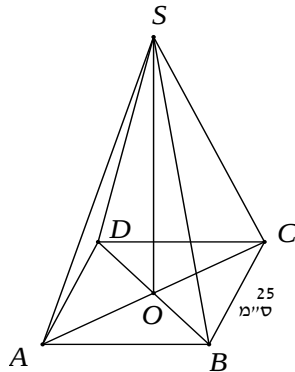
3. נפח הפירמידה הוא 2400 סמ"ק.

חשב את אורך המקצוע  $BC$ .

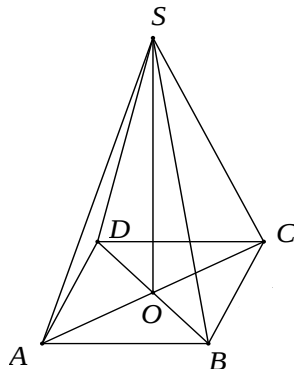




- ב. נתונה פירמידה מרובעת וישרה SABCD.  
 בסיס הפירמידה הוא מלבן. אורכי  
 צלעות הבסיס הם:  $BC = 5$  ס"מ,  $AB = 12$  ס"מ.  
 זווית הראש של פאה צדדית  $\angle SBC = 42^\circ$ .  
 1. חשב אורך מקצוע צדדי.  
 2. חשב את שטח הפאה  $SBC$ .  
 3. חשב את גובה הפירמידה,  $SO$ .



- (15)  
 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.

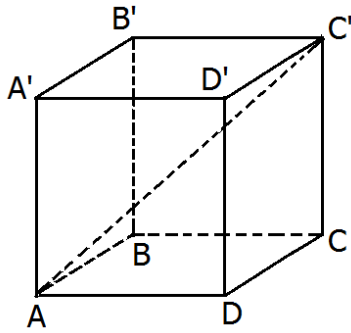


- ב. נתונה פירמידה מרובעת משוכללת SABCD.  
 אורך מקצוע הבסיס הוא 12 ס"מ.  
 אורך מקצוע צדדי הוא 20 ס"מ.  
 1. חשב אורך גובה של פאה צדדית.  
 2. חשב את שטח הפנים של הפירמידה.  
 3. חשב זווית בין מקצוע צדדי לבסיס.

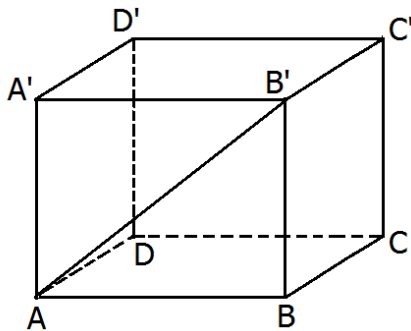
## תשובות סופיות:

- (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.  $M = 263.26$  סמ"ר ד.  $68.2^\circ$
- (11) א. 1.  $13$  ס"מ 2.  $67.38^\circ$  3.  $BC = 8.89$  ס"מ 4.  $AB = 4.579$  ס"מ ,  $V = 162.83$  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.  $BC = 15$  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.  $M = 601.89$  ס"מ 3.  $64.896^\circ$

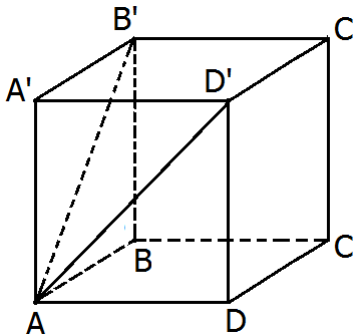
## שאלות מתוך מאגר משרד החינוך:



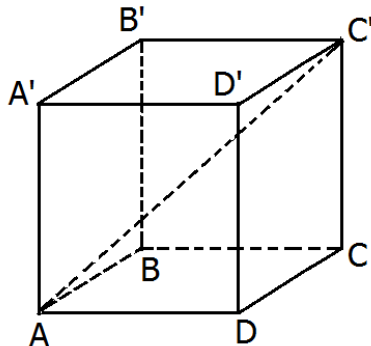
- (1) בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  (ראה ציור), נתון:
- א.  $AD = 12$  ס"מ,  $DC = 8$  ס"מ,  $CC' = 14$  ס"מ. חשב את האורך של אלכסון הבסיס,  $AC$ .
  - ב. חשב את הזווית שבין אלכסון התיבה  $AC'$  לבין הבסיס  $ABCD$ .
  - ג. חשב את שטח המעטפת של התיבה.
  - ד. חשב את שטח הפנים של התיבה.



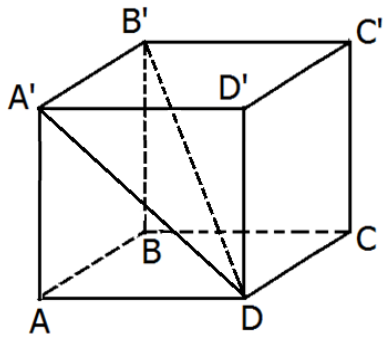
- (2) בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  (ראה ציור) נתון:
- א.  $AB = 12$  ס"מ,  $AD = 10$  ס"מ. הזווית שבין אלכסון הפאה  $AB'$  לבין הבסיס  $ABCD$  היא  $35^\circ$ .
  - ב. חשב את גובה התיבה  $BB'$ .
  - ג. חשב את  $AD'$ , אלכסון הפאה  $ADD'A'$ .
  - ד. חשב את הזווית שבין  $AD'$  לבין הבסיס  $ABCD$ .



- (3) נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה מלבן. (ראה ציור). אורך גובה התיבה  $AA'$  הוא 10 ס"מ.
- א. אורך  $AB'$ , אלכסון הפאה  $ABB'A'$  הוא 14 ס"מ. חשב את אורך המקצוע  $AB$ .
  - ב. הזווית שבין  $AD'$ , אלכסון הפאה  $ADD'A'$ , לבין הבסיס  $ABCD$  היא  $40^\circ$ . חשב את נפח התיבה.
  - ג. חשב את שטח מעטפת התיבה.



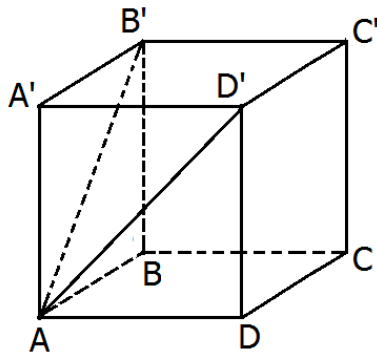
- (4) נתונה תיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבה  $AB = 10$  ס"מ,  $AD = 12$  ס"מ. (ראה ציור). הזווית שבין אלכסון התיבה,  $AC'$ , לבין הבסיס  $ABCD$  היא  $38^\circ$ .
- א. חשב את אלכסון הבסיס.
  - ב. חשב את גובה התיבה.
  - ג. חשב את שטח פני התיבה.



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  $ADD'A'$ .

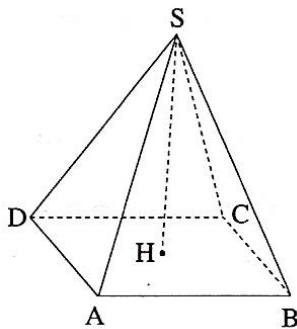
ב. חשב את אורך האלכסון של התיבה  $DB'$ .



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.



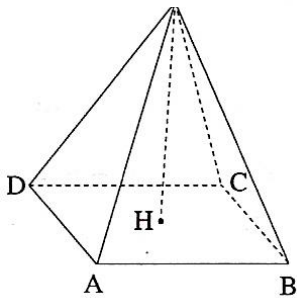
7 הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).

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.



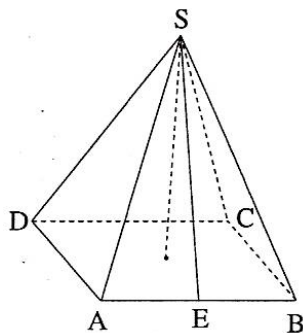
8 הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).

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.



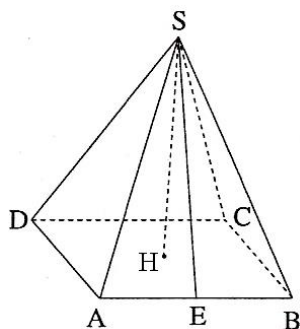
9 הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).

נתון:  $AD = 15$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 22$  ס"מ.

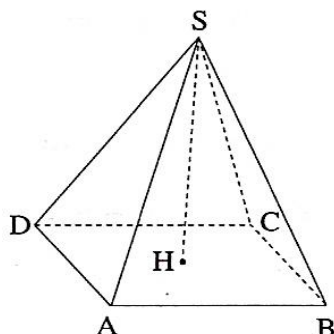
א. חשב את גובה הפירמידה.

ב. חשב את נפח הפירמידה.

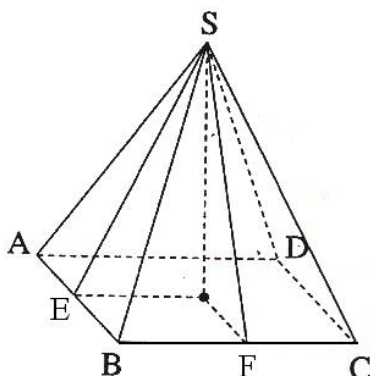
ג. חשב את הזווית שבין הישר  $SE$  לבין בסיס הפירמידה.



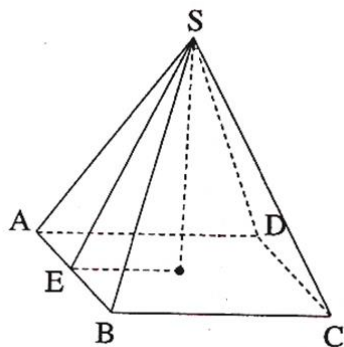
- (10) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).  
 נתון:  $AB = 17$  ס"מ,  $AD = 16$  ס"מ.  
 הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 12$  ס"מ.  
 א. חשב את גובה הפירמידה.  
 ב. חשב את אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה.  
 ג. חשב את הזווית שבין המקצוע הצדדי לבין בסיס הפירמידה.



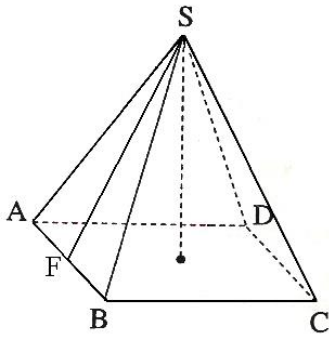
- (11) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור).  
 נתון:  $AB = 20$  ס"מ,  $SH = 8$  ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 12$  ס"מ.  
 א. חשבו את האורך  $AD$ .  
 ב. חשב את אורך  $DH$ .  
 ג. חשב את נפח הפירמידה.



- (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  $SAB$ .

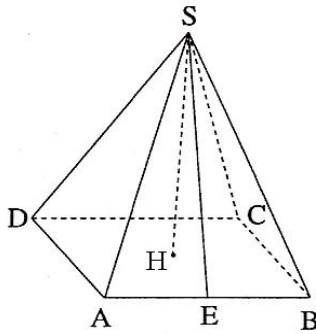


- (13) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור). גובה הפירמידה הוא  $17$  ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית  $SAB$  הוא  $SE = 22$  ס"מ.  
 א. חשב את הזווית שבין הישר  $SE$  לבין בסיס הפירמידה.  
 ב. חשב את מקצוע הבסיס  $BC$ .  
 ג. חשב את מקצוע הבסיס  $AB$ , אם נפח הפירמידה הוא  $1,000$  סמ"ק.



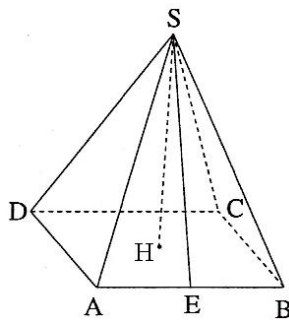
14) הבסיס  $ABCD$  של פירמידה ישרה ומרובעת  $SABCD$  הוא מלבן (ראה ציור). נתון:  $AD = 15$  ס"מ,  $AB = 20$  ס"מ. זווית הראש של הפאה הצדדית  $SAB$  היא  $38^\circ$ .

- 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  $38^\circ$ .

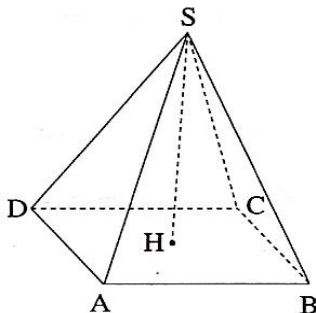
- חשב את גובה הפאה  $SAB$ .
- חשב את גובה הפירמידה.
- חשב את זווית הראש של הפאה  $SAD$ .



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.

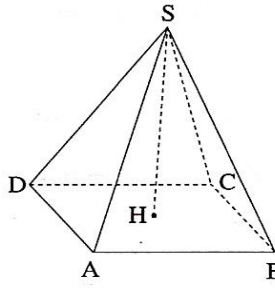
- חשבו את גובה הפירמידה.
- חשבו את הגובה  $SF$  של הפאה הצדדית  $SAD$ .
- חשבו את גודל הזווית שבין הישר  $SF$  לבין בסיס הפירמידה.



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.

אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה הוא:  $SA = 15$  ס"מ.

א. חשבו את אורך אלכסון הבסיס.

ב. חשבו את הזווית שבין מקצוע צדדי לבסיס.

ג. 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.

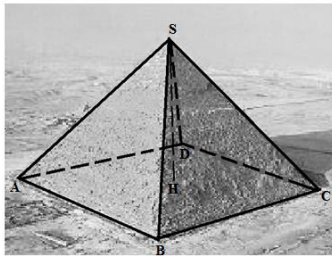
הגובה של הפירמידה שווה ל-139 מ'.

א. מהו אורך האלכסון AC?

ב. מהי הזווית בין המקצוע

הצדדי AS, לבין בסיס הפירמידה?

ג. 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'.

א. תייר הלך לאורך הפירמידה מנקודה A

לנקודה B. מהו המרחק שהוא עבר?

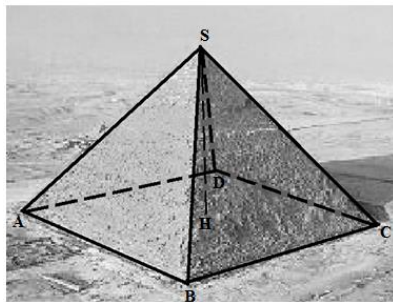
ב. התייר החליט להקיף את בסיס הפירמידה.

מה המרחק שהוא עבר?

ג. מהו המרחק בין נקודה C לבין נקודה S?

ד. 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'.

א. רוצים לחזק את האוהל על-ידי הוספת מוט

לאורך אלכסון הבסיס של האוהל.

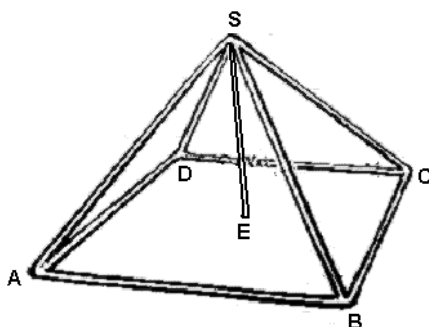
מצאו את האורך של המוט הזה.

ב. מצאו את אורך המוט המרכזי (SE).

ג. מצאו את הזווית בין המוט הצדדי לבסיס האוהל.

ד. 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.  $8.4$  ס"מ. ב.  $BB' = 13.06$  ס"מ. ג.  $40.03^\circ$ .
- (3) א.  $9.8$  ס"מ. ב.  $AB = 1,167.9$  סמ"ק. ג.  $V = 434.4$  סמ"ר.
- (4) א.  $15.62$  ס"מ. ב.  $h = 12.2$  ס"מ. ג.  $M = 776.8$  סמ"ר.
- (5) א.  $14.42$  ס"מ. ב.  $A'D = 17.55$  ס"מ. ג.  $B'D = 17.55$  ס"מ.
- (6) א.  $8.13$  ס"מ. ב.  $B'D' = 33.09$  סמ"ר. ג.  $S_{ABCD} = 33.09$  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.  $20.68$  ס"מ. ב.  $h = 2,068.2$  סמ"ק. ג.  $70.07^\circ$ .
- (10) א.  $8.94$  ס"מ. ב.  $h = 14.7$  ס"מ. ג.  $37.45^\circ$ .
- (11) א.  $17.89$  ס"מ. ב.  $AD = 13.42$  ס"מ. ג.  $DH = 954.1$  סמ"ק. ד.  $V = 954.1$  סמ"ק.
- (12) א.  $14.28$  ס"מ. ב.  $h = 62.29^\circ$ . 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 וחציון.**

(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 חציון 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 חציון השכר החודשי?

(4) ערכו מבחן בשתי כיתות. בכיתה הראשונה נבחנו 25 תלמידים וחציון הממוצע היה 80. חציון 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 חציון שלו במבחן השמיני, כדי שממוצע הציונים שלו יעלה ל-85?

(6) בדקו ומצאו, כי ממוצע הציונים של תלמיד בעשרה מבחנים הוא 78. התלמיד נבחן במבחן נוסף, אך התברר כי ממוצע הציונים שלו לא השתנה. מה הוא ערכו של חציון הנוסף?

(7) במבחן שנערך במתמטיקה התקבלו הציונים הבאים: 7, 8, 9. חמישה תלמידים קיבלו את חציון 7, וחמישה קיבלו את חציון 9. שאר התלמידים בכיתה קיבלו את חציון 8. הראה שהממוצע הכיתתי הוא 8.

(8) כיתה חולקה ל-3 הקבצות במתמטיקה. בהקבצה ג' 10 תלמידים וחציון הממוצע שלהם הוא 50. בהקבצה ב' 6 תלמידים ובהקבצה א' 4 תלמידים. חציון 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 חציון הציונים החדש.

א. האם ממוצע הציונים החדש גדל, קטן או לא השתנה?

ב. האם הציון השכיח השתנה?

ג. האם חציון 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 חציון 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 חציון 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:

7, 8, 8, 8, 7, 5, 5, 6, 7, 5, 6, 4, 5, 3.

13) חישבו 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.

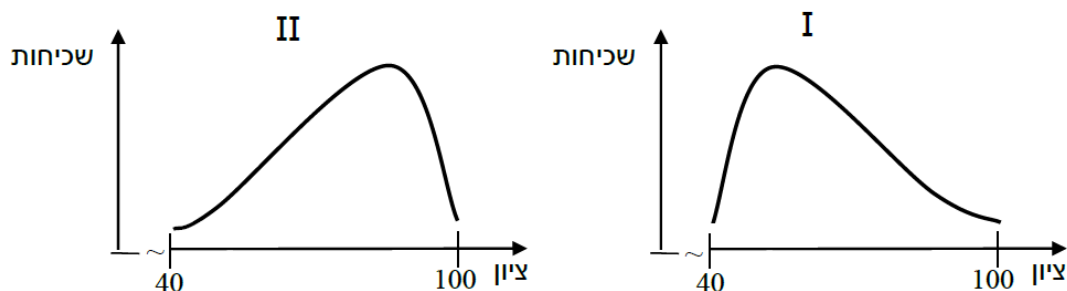
- א. מהו הממוצע של כל הקבוצה, לאחר שנוספו שני התלמידים?
- ב. האם סטיית התקן, לאחר שנוספו שני התלמידים, גדלה, קטנה או שלא השתנתה? נמק.
- ג. אם במקום שני תלמידים אלו היו נוספים לכיתה 4 תלמידים שהציון של כל אחד מהם הוא 8, אז סטיית התקן של כלל הקבוצה תגדל, תקטן או תישאר ללא שינוי? נמק.

15) א. מצאו את הממוצע ואת סטיית התקן של כל אחת מסדרות הציונים הבאות:

- (1) 6, 10
- (2) 6, 8, 8, 8, 10
- (3) 6, 8, 8, 8, 8, 10
- (4) 6, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 10
- ב. מה ניתן לומר על הממוצע של כל אחת מסדרות הציונים האלו? נמק.
- ג. מה ניתן לומר של סטיות התקן של סדרות הציונים האלו?
- ד. כמה פעמים צריך להופיע הציון 8 בין הציון 6 לציון 10 כדי שסטיית התקן תהיה בדיוק 1? נמק.
- ה. 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.



- א. סמנו בכל גרף על ציר הציון את השכיח.
- ב. 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 חציון 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.

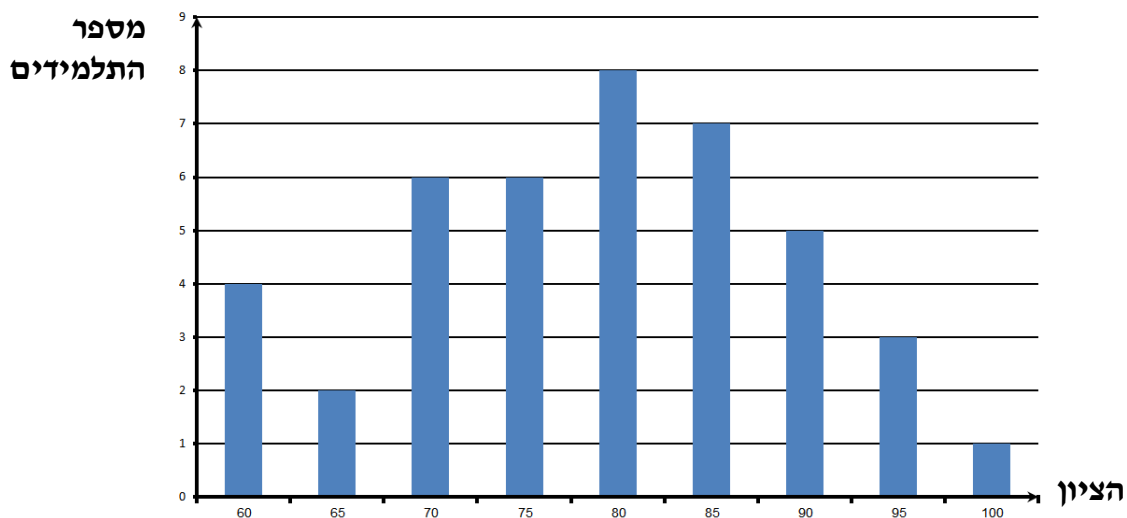
19) 6 תלמידים נבחנו במבחן של מיומנויות ב-Microsoft office. לפניך פירוט של מספר

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.

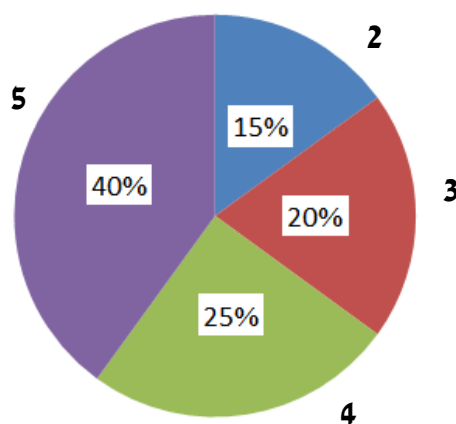
20) דיאגרמת העמודות שלפניך מתארת את התפלגות הציונים בכימיה שקיבלו תלמידים

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 "דיוור-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          |

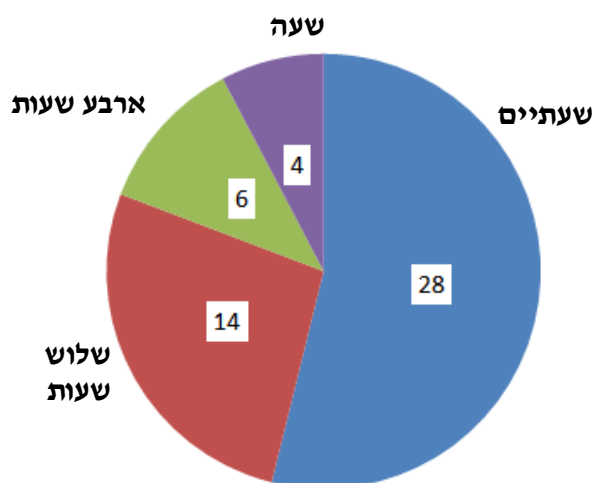
- ד. חשב את המחיר הממוצע של דירה בת 4 חדרים בפרויקט.
- ה. מהו החציון של מחירי הדירות בנות 4 חדרים בפרויקט?
- ו. מהו המספר הכולל של דירות בפרויקט?

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%               |

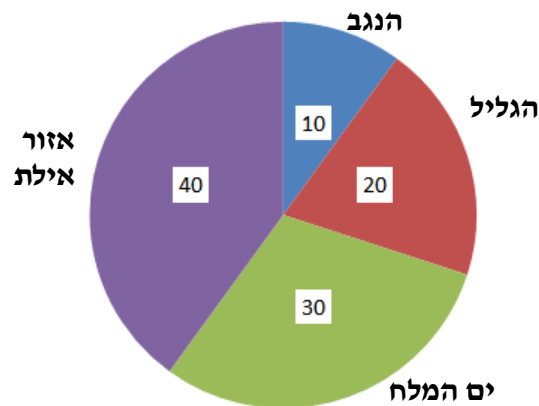
- מלא את המשבצות הריקות בטבלה. פרט את חישוביך.
- סרטט דיאגרמת מקלות המייצגת את הנתונים שבטבלה.
- מהו מקום ההתנדבות השכיח?
- מה ההסתברות שאם נבחר באקראי מתנדב, הוא מתנדב בצער בע"ח או בחברה להגנת הטבע?

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:



- מהו מיקום הטיול השכיח בקרב התלמידים?
  - פי כמה גדול מספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לאזור אילת ממספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לנגב?
  - 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    | 2  | 3 | 4 | 5  |
| מספר התלמידים | 30 |   |   | 30 |

- ידוע כי החציון של מספר ימי הטיול המועדף הוא 3.5 ימים. כמה תלמידים העדיפו 3 ימים וכמה העדיפו 4 ימים? (השלם את הטבלה).
- 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.

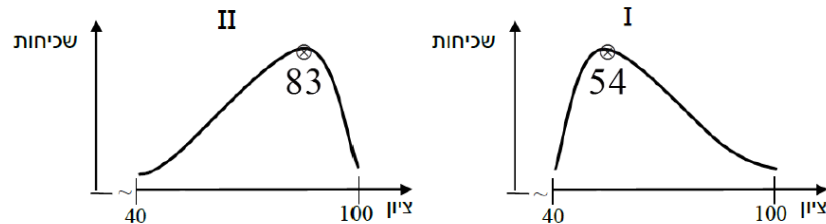
## תשובות סופיות:

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.

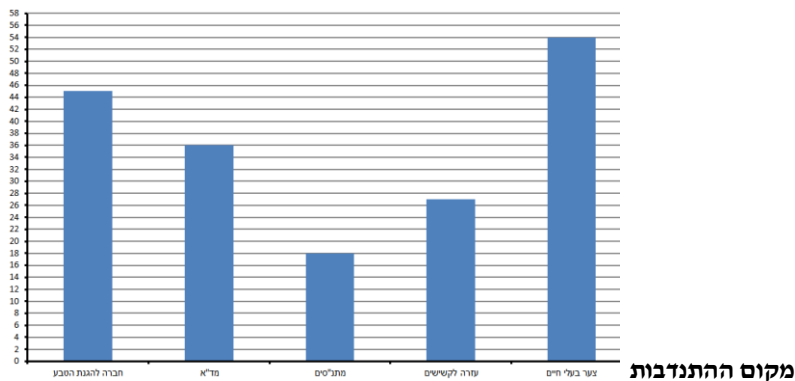
16) א.



- 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: 16, 15, 10, 7. 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:

|              |    |     |    |    |
|--------------|----|-----|----|----|
| ציון         | 60 | 70  | 80 | 90 |
| מספר תלמידים | 7  | $x$ | 11 | 1  |

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 חציון 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:

|             |   |   |   |    |   |
|-------------|---|---|---|----|---|
| יבול בטונות | 4 | 6 | 7 | 8  | 9 |
| שכיחות      | x | 8 | 7 | 12 | 7 |

ממוצע היבול לחלקה הוא 7 טון.

- א. מצאו בכמה חלקות שדה יבול העגבניות היה 4 טון.
- ב. מהו חציון 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 חציון הציונים החדש.

- האם ממוצע הציונים החדש גדל, קטן או לא השתנה? נמק.
- האם הציון השכיח השתנה? נמק.
- האם חציון הציונים השתנה? נמק.

**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 חציון 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? נמק.

**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

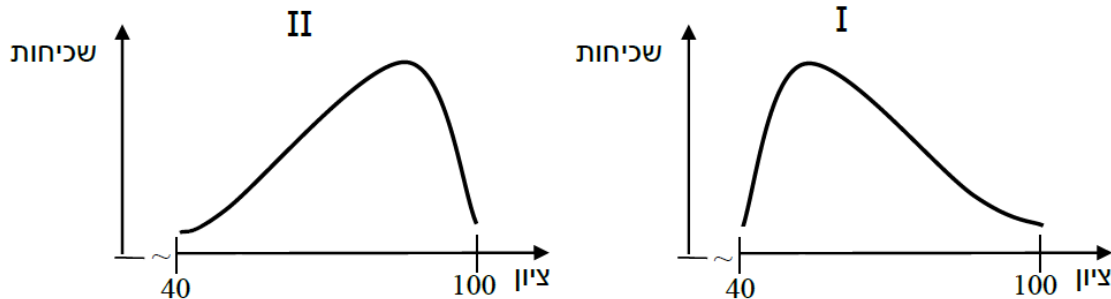
(2) 5, 7, 7, 7, 9

(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.



- סמנו בכל גרף על ציר הציון את השכיח.
- 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.

- חשבו את ממוצע הציונים ואת סטיית התקן.
- הוסיפו ציון כך שהממוצע לא ישתנה. האם, לאחר הוספת המספר, סטיית התקן גדלה? קטנה? או שלא השתנתה? נמקו. (נמקו במילים או בדרך אלגברית).
- יואב טען שאם יתווסף הציון 84 הממוצע יגדל. האם הוא צודק? נמקו.
- 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.

- מהו הגיל הממוצע של המשתתפים במסיבה?
- מהו הגיל השכיח של המשתתפים במסיבה?
- מהו חציון הגילים של המשתתפים?
- 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.

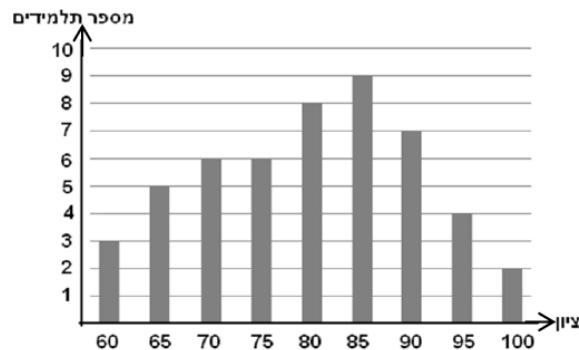
**22)** א. חמישה תלמידים נבחנו במבחן של מיומנות בחישוב.

לפניהם 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.

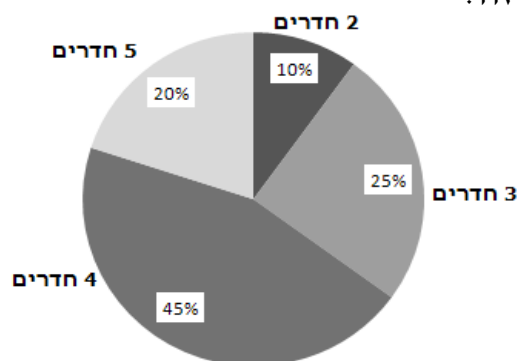
- ב. לאחר לימוד ותרגול במשך שבוע, ניתן מבחן חוזר לאותם חמשת התלמידים.  
 כל אחד מהתלמידים עשה 3 שגיאות חישוב פחות ממה שעשה במבחן הקודם.  
 (1) מה ממוצע השגיאות החדש? (2) הסבירו מדוע סטיית התקן לא השתנתה.

**23** דיאגרמת העמודות שלפניכם מתארת את התפלגות הציונים בבילוגיה 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           |                    |

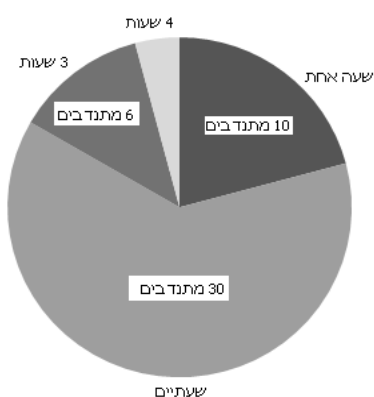
א. מלאו את המשבצות הריקות בטבלה. פרטו את החישובים.

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?

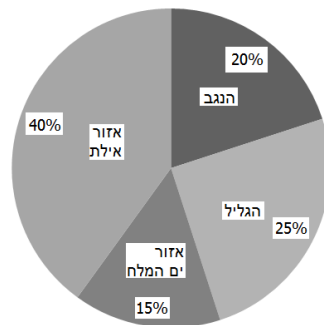
ב. חשבו את הממוצע של מספר שעות ההתנדבות במוסדות ציבוריים.

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:

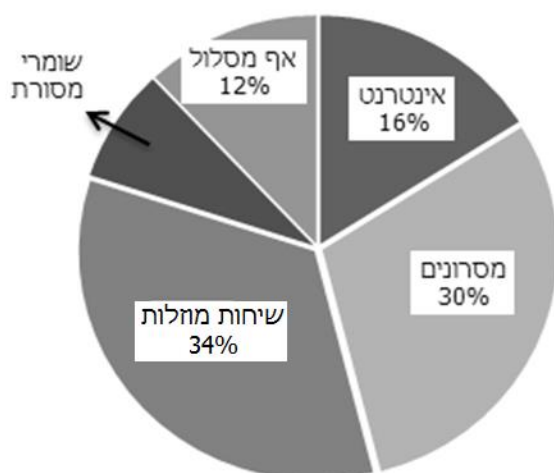


- א. מהו מיקום הטיול השכיח בקרב תלמידים אלה?  
 ב. פי כמה גדול מספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לאזור אילת, ממספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לנגב?  
 ג. ידוע כי מספר התלמידים שהעדיפו לטייל בנגב הוא 28. מה מספר התלמידים המתכננים לצאת לטיול?  
 בסקר נשאלו התלמידים גם לגבי מספר ימי הטיול שהם מעדיפים. להלן התוצאות:

|              |    |   |   |    |
|--------------|----|---|---|----|
| 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.

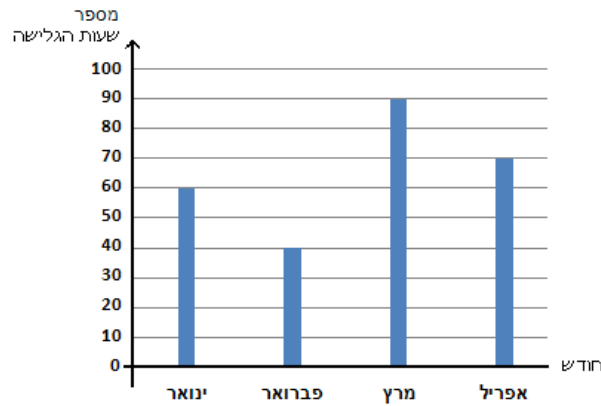
- (28) חברת טלפונים סלולריים מציעה ללקוח לבחור באחד ממסלולי ההטבות:



- 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:

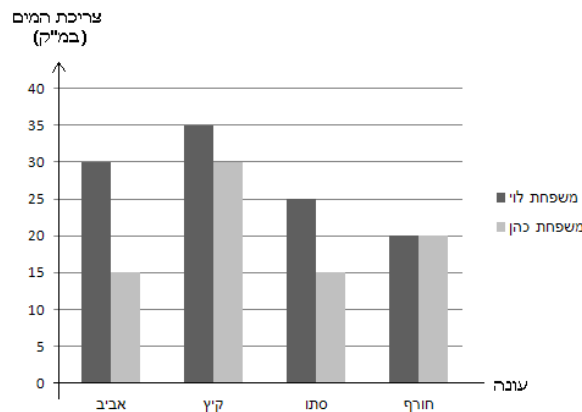
- א. מהו המסלול השכיח?
- ב. מה ההסתברות שאם נבחר באקראי אחד מהלקוחות האלה, הוא יהיה הלקוח שבחר במסלול של שומרי מסורת או הלקוח שבחר במסלול של המסרונים?
- ג. כמה לקוחות בחרו במסלול האינטרנט?

לפניכם התפלגות מספר שעות הגלישה באינטרנט של דני בארבעת החודשים ינואר עד אפריל:



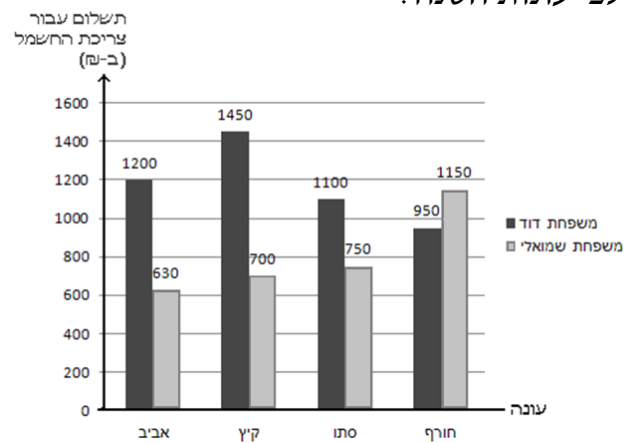
- ד. מה ממוצע שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים?
- ה. מהו חציון שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים האלו?
- ו. מהי סטיית התקן?

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 :

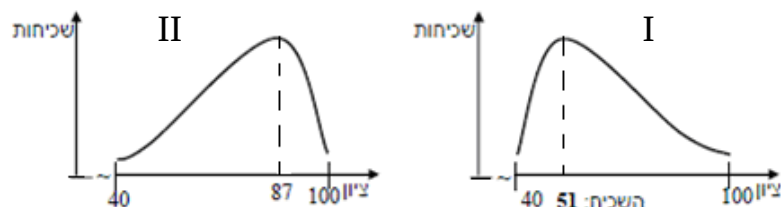


- א. (1) באיזו עונה שילמה משפחת דוד את הסכום הקטן ביותר?  
 (2) באיזו עונה שילמה משפחת שמואלי את הסכום הקטן ביותר?  
 האם זו אותה עונה?
- ב. באיזו משפחה ההוצאה הממוצעת לעונה, עבור צריכת החשמל, היא גדולה יותר?
- ג. חשבו את סטיית התקן של צריכת החשמל בארבע עונות השנה במשפחת דוד.

## תשובות סופיות:

- (1)  $x=12$  א.  $x=5$  ב. 75. ג. 80. ד. 9.24. ה. 0.5. ו. 6. ז. 23.5. ח. 4. ט. 3. י. 6. יא. 30 תלמידים.
- (5) א. 27.5, ב. 37.5, ג. 37.5, ד. 37.5, ה. 30 תלמידים.
- (7) א. גדול מהממוצע. ב. 90. ג. 8. ד. 4,500. ה. הסבר: הנתון הנוסף צריך להיות שווה לממוצע. ו. סטיית התקן של כל 12 החודשים קטנה יותר. ז. הסבר: ההוצאה של החודש הנוסף שווה לממוצע ולכן הסטייה מהממוצע של חודש זה היא 0. ח. 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. ג. הציון – 5,700. 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 למוצע, ולכן הסטייה מהמוצע של ציון זה היא 0. מכאן, סכום ריבועי הסטיות מהמוצע 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.

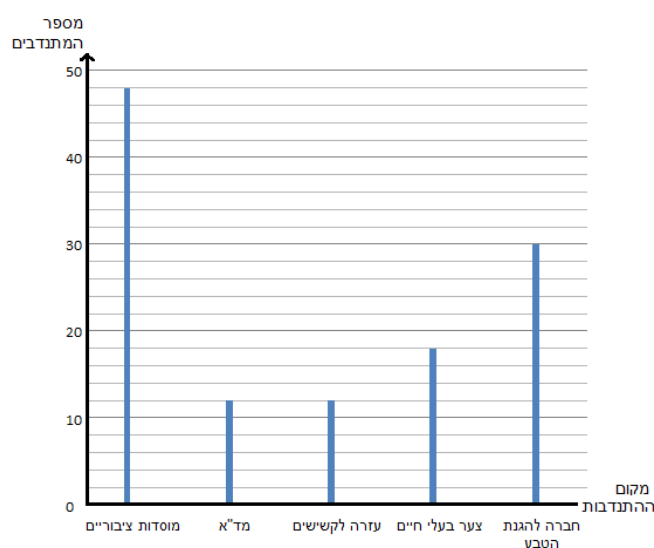
(23) א. 85 ב. 50 תלמידים ג.  $\bar{x} = 79.8$  ד. 80. ה. (1) כן, החציון החדש הוא 82.5. (2) כן, הממוצע החדש הוא 80.4.

(24) א. 4 חדרים ב. 4 חדרים ג. 3.75 חדרים ד. 1,095,000 ₪ ה. 1,075,000 ₪ ו. 200 דירות.

(25) א.

| 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%                |

ב.



ג. מוסדות ציבוריים ד 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. 5, 3, 2, 2, 3, 2, 4, 3, 5, 5, 3, 4, 4, 2.
- ב. 10, 12, 10, 10, 14, 14, 14, 12, 12, 12, 14, 10.
- ג. 7, 7, 8, 8, 12, 1, 1, 1, 8, 7, 8, 12, 8, 7, 7, 1.
- ד. 6, 5, 4, 3, 12, 8, 7, 3, 3, 2, 6, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1.
- ה. 1, 7, 6, 6, 4, 2, 2, 1, 9, 7, 7, 4, 6, 2, 4, 4, 6, 6.

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 הסתברויות.

זורקים 2 קוביות משחק.

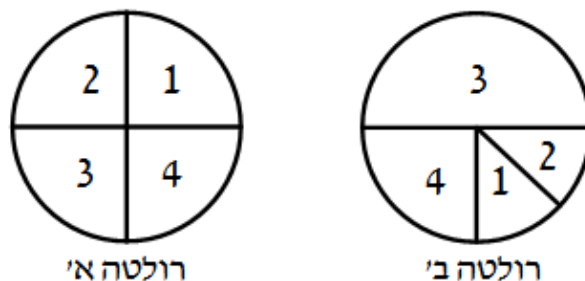
- מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו שתי הקוביות יהיה 3?
- מהי ההסתברות שסכום המספרים שיראו הקוביות יהיה 12?
- מהי ההסתברות ששתי הקוביות יראו את אותו המספר?
- מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו את הסכום 9?
- מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו סכום גדול מ-9?
- מה ההסתברות ששתי הקוביות יראו סכום קטן מ-9?
- מה ההסתברות 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, 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'.



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, נסיך, מלכה ומלך. מוציאים מהחפיסה קלף אחד באקראי.

א. מה ההסתברות שהקלף מראה נסיך?

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:

- א. התלמיד יצליח בבחינה במתמטיקה, אך ייכשל בשני המקצועות האחרים.
- ב. התלמיד יצליח רק באחד משלושת המקצועות.
- ג. התלמיד יצליח לפחות באחת משלושת המקצועות.
- ד. 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:

- א. ההסתברות שירד גשם בערב חנוכה, אך לא ירד גשם בשני הערבים האחרונים.
- ב. ההסתברות שירד גשם באחד מהערבים בלבד.
- ג. 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.

- א. מה ההסתברות שרק הצלף הראשון יפגע במטרה?
- ב. מה ההסתברות שרק אחד מהצלפים יפגע במטרה?
- ג. מה ההסתברות שלפחות אחד מהצלפים יחטיא את המטרה?

26) בבית ספר תיכון 52% מהתלמידים הן בנות. בוחרים באקראי שלושה תלמידים.

- א. מהי ההסתברות כי כל התלמידים שנבחרו הם בנים?
- ב. מהי ההסתברות כי כל התלמידים שנבחרו הם מאותו מין?
- ג. 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:

$$\frac{2}{3} \cdot 8 \frac{1}{3} \cdot 7 \frac{2}{3} \cdot 6 \frac{1}{2} \cdot 5 \frac{1}{3} \cdot 4 \frac{1}{2} \cdot 3 \frac{1}{6} \cdot 2 \frac{1}{6} \cdot 1 \cdot 1 \frac{5}{19} \cdot 3 \frac{6}{19} \cdot 2 \frac{8}{19} \cdot 1 \cdot N \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot N \quad (3) \qquad \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{3}{40} \cdot \frac{1}{20} \cdot N \quad (2)$$

$$\frac{11}{36} \cdot \frac{35}{36} \cdot \frac{5}{18} \cdot \frac{5}{18} \cdot \frac{13}{18} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{36} \cdot \frac{1}{18} \quad (4)$$

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.  $\frac{9}{32}$

$$.0.36 \text{ .} \tau \text{ .} 0.96 \text{ .} \lambda \text{ .} 0.32 \text{ .} \beta \text{ .} 0.64 \text{ .} \alpha \text{ (9)} \quad \frac{39}{64} \text{ .} \lambda \text{ .} \frac{15}{32} \text{ .} \beta \text{ .} \frac{15}{64} \text{ .} \alpha \text{ (8)}$$

.0975 .7 .03 .λ .0025 .μ .0675 .N (11 .091 .λ .026 .μ .05 .N (10

$$\frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{4} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow (14 \rightarrow 0.7696 \rightarrow 0.4992 \rightarrow (13 \rightarrow 0.405 \rightarrow 0.36 \rightarrow 0.595 \rightarrow (12$$

$$\frac{5}{18} \cdot \text{ח} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{11}{12} \cdot \text{ה} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{12} \cdot \text{ב} \cdot \frac{1}{9} \cdot \text{א} \quad (15)$$

$$\frac{40}{49} \cdot \frac{33}{49} \cdot \frac{25}{49} \cdot \frac{16}{49} \cdot \frac{24}{49} \cdot \frac{12}{49} \cdot \text{N} (17) \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{24} \cdot \text{N} (16)$$

$$.078 \text{ .ג} \text{ .022 .ב} \text{ .03425 .א (19} \quad \frac{7}{36} \text{ .ב} \text{ .} \frac{1}{6} \text{ .א (18}$$

$$\frac{13}{27} \text{ , } \frac{31}{81} \text{ , } p(0) = \frac{1}{3} \text{ , } p(400) = \frac{1}{9} \text{ , } p(200) = \frac{5}{9} \text{ . } \mathbf{(20)}$$

$$\frac{1}{169} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{13} \cdot \frac{1}{52} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{13} \cdot \frac{1}{13} \cdot \mathbf{(21)}$$

.0.93 (23 .0.889 .7 .0.993 .ג .0.104 .ב .0.063 .N (22

$$.0643 \text{ .} \lambda \text{ .} .0171 \text{ .} \cup \text{ .} .0027 \text{ .} \cap \text{ (25)} \quad \frac{179}{180} \text{ .} \lambda \text{ .} \frac{653}{900} \text{ .} \cup \text{ .} \frac{7}{10} \text{ .} \cap \text{ (24)}$$

**.0.784 .ב .0.216 .א (27    .0.47 .ג .0.2512 .ב .0.110592 .א (26**

$$\frac{5}{72} \cdot 7 \cdot \frac{1}{54} \cdot 3 \cdot \frac{1}{36} \cdot 2 \cdot \frac{1}{216} \cdot 18 \quad (29) \quad \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot \frac{1}{8} \cdot 3 \cdot \frac{91}{216} \cdot 2 \cdot \frac{25}{72} \cdot 18 \quad (28)$$

$$\frac{5}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{2}{7} \cdot \text{א} \quad (31) \quad \frac{23}{24} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{36} \cdot \frac{1}{8} \cdot \text{א} \quad (30)$$

$$\frac{11}{30} \cdot 7 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{5} \cdot N \quad (35) \quad .0598 \quad (34) \quad .065 \cdot 7 \cdot .025 \cdot N \quad (33) \quad \cdot \frac{25}{28} \quad (32)$$

$$\frac{5}{7} \cdot \frac{31}{56} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{52}{315} \cdot \frac{19}{45} \cdot \frac{779}{1584} \cdot \frac{805}{1584}$$

$$\frac{7}{16} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{9}{16} \cdot \mathcal{N} \text{ (41)} \quad .058 \text{ (40)} \quad .036 \cdot \tau \cdot .024 \cdot \lambda \cdot .072 \cdot \beta \cdot .064 \cdot \mathcal{N} \text{ (39)}$$

$$\cdot \frac{92}{135} \text{ (46)} \cdot \frac{2}{3} \cdot \text{ב} \cdot 0.2 \cdot \text{א} \text{ (45)} \cdot 0.35 \cdot \text{ב} \cdot 0.45 \cdot \text{א} \text{ (44)} \cdot \frac{25}{28} \cdot \text{ב} \cdot \frac{15}{28} \cdot \text{א} \text{ (43)} \cdot \frac{23}{49} \text{ (42)}$$

## 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 שִרְפָה. ההסתברות שהמתקן הראשון יפעל במקרה של שִרְפָה היא 0.9. ההסתברות שהמתקן השני יפעל במקרה של שִרְפָה היא 0.95. ההסתברות שהמתקן השלישי יפעל במקרה של שִרְפָה היא 0.8. מה ההסתברות שלפחות שניים מן המתקנים יפעלו במקרה של שִרְפָה?

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 מהקלעים האלה יפגע במטרה?
- ב. מה ההסתברות שלפחות אחד מהקלעים 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. 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?

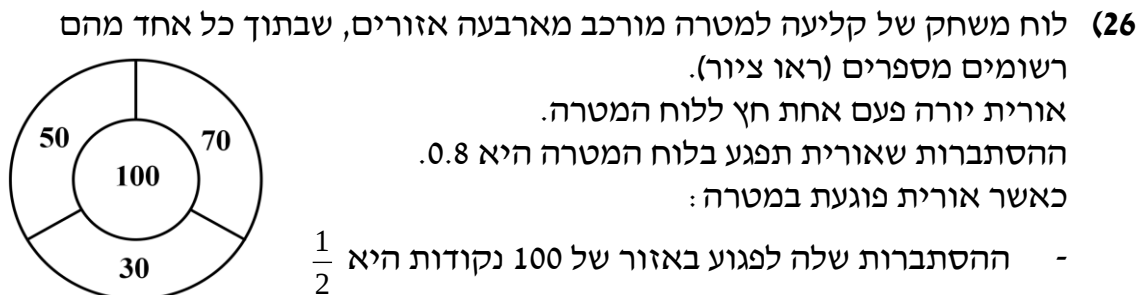
- (25) כל קונה ב"נייס בורגר" מקבל כרטיס הגרלה עם **שמונה משבצות**. **בשתיים** מהמשבצות "מוסתרות" תמונות של המבורגר.
- הקונה מגרד משבצת אחת ולאחר מכן מגרד משבצת שניה.
- אם גם במשבצת הראשונה וגם במשבצת השנייה מופיעה תמונה של המבורגר, הקונה זוכה במנה נוספת.



- 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?



- 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?

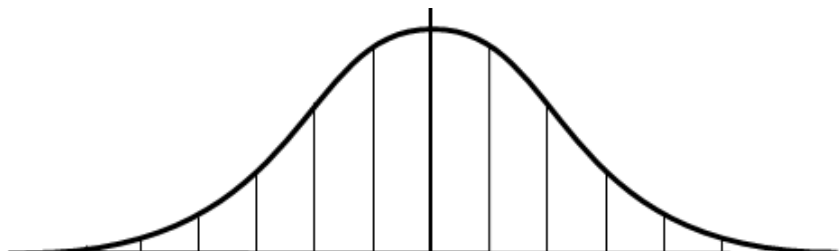
## תשובות סופיות:

- (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 1 ההסתברות שלה להיבחר היא  $\frac{1}{6}$  ובכיתה 2 ההסתברות שלה להיבחר היא  $\frac{1}{8}$ . לכן, עדיף לה לבחור בכיתה 1.
- (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.

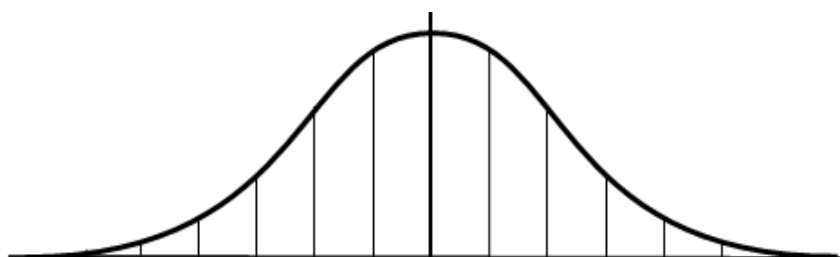
## פרק 9 – התפלגות נורמלית:

(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.

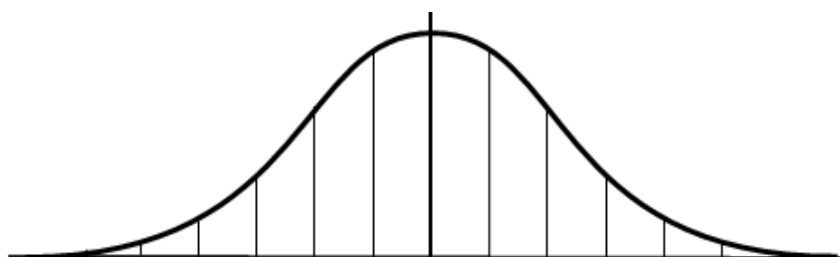


(3) ידוע שמספר המכנסיים הממוצע לגברים הוא 43 וסטיית התקן היא 4.

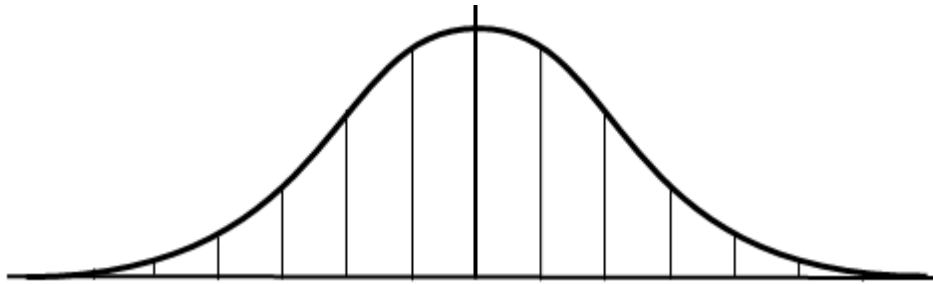


- א. רשום את הציון ציוני הבחינה ונמק את קביעתך.
- ב. בוחרים באקראי חייל. מה ההסתברות שמספר המכנסיים שלו גבוה מ-47?
- ג. מהו אחוז החיילים שמספר המכנסיים שלהם נמוך מ-47?
- ד. בוחרים באקראי חייל. מה ההסתברות שמספר המכנסיים שלו נמוך מ-49?
- ה. מהו אחוז החיילים שמספר המכנסיים שלהם בין 39 ל-47?
- ו. ידוע שבמחזור 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.

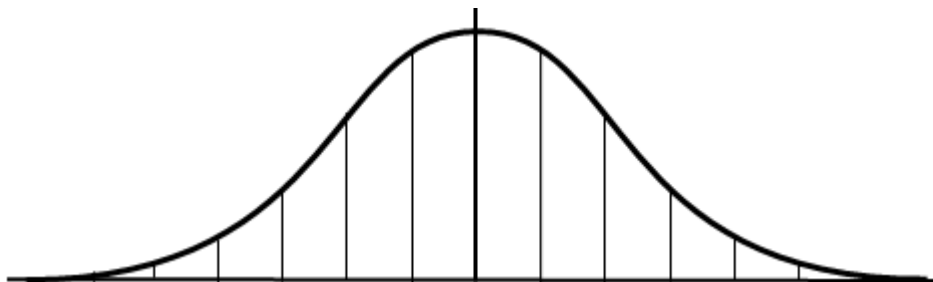


5) הגובה הממוצע של תלמידי שכבת ו' בעיר מסוימת הוא 130 ס"מ וסטיית התקן היא 8 ס"מ. ידוע כי הגבהים בשכבה זו מתפלגים נורמלית.



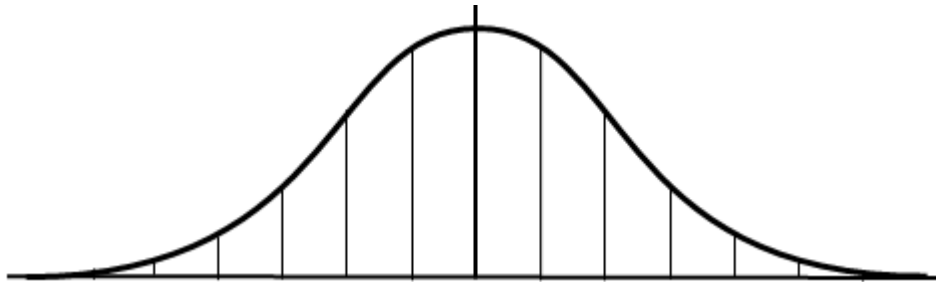
- א. מהו אחוז התלמידים שגובהם גדול מ-146 ס"מ?
- ב. מהו אחוז התלמידים שגובהם בין 130 ס"מ ל-146 ס"מ?
- ג. בוחרים באקראי תלמיד משכבה זו. מה ההסתברות שגובהו נמוך מ-122 ס"מ?
- ד. מספר התלמידים בשכבה זו שגובהם נמוך מ-122 ס"מ הוא 64. כמה תלמידים לומדים בשכבה זו?

6) במבדק באנגלית שהתקיים בבית ספר מסוים הציונים התפלגו נורמלית עם סטיית תקן של 8. 69% מהציונים במבדק זה היו נמוכים מהציון 72.

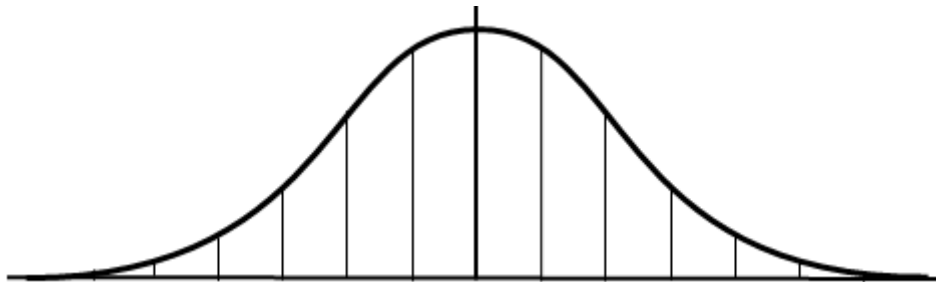


- א. מהו השכיח במבדק זה?
- ב. למבחן ניגשו 300 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר התלמידים שציונים גבוה מ-60 אך נמוך מ-76? נמק.
- ג. התלמידים שהשיגו את הציונים הגבוהים ביותר זכו לציון לשבח. הוחלט שרק שתי מאיות מהתלמידים יזכו לציון לשבח. מהו הציון הנמוך ביותר המזכה את התלמיד בציון לשבח? 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.

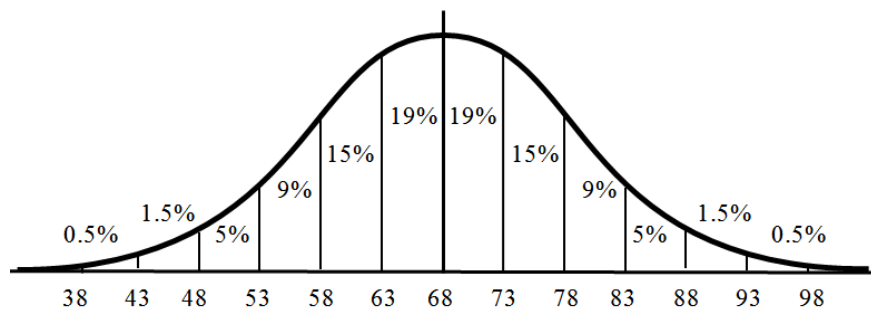


8) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ומתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. דני ניגש לשני מבחנים אלה. ממוצע הציונים במבחן באנגלית היה 62 וסטיית התקן 5 נקודות. דני קיבל במבחן זה 67 נקודות. ממוצע הציונים במבחן במתמטיקה היה 68 וסטיית התקן 8 נקודות. דני קיבל במבחן זה 72 נקודות. קבע באיזה 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 חציון 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 ממיינים 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 ממיינים 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 |
|--------------|-------|-------|-------|
| אוניברסיטה 1 | 440   | 530   | 620   |
| אוניברסיטה 2 | 530   | 620   | 710   |

- 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.

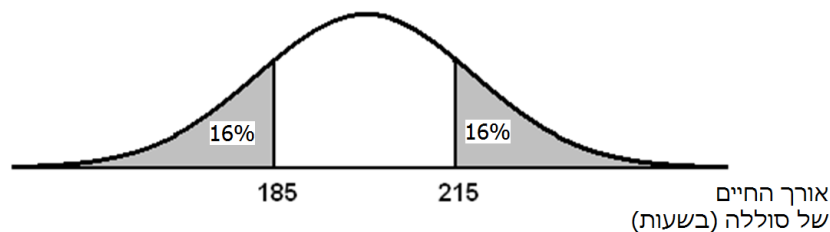
ב. גם הדס ניגשה לשתי הבחינות, ובשתיהן קיבלה את אותו ציון : 87.

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.

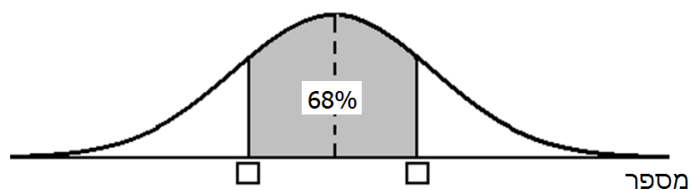
א. (1) חשב את ממוצע קבוצת המספרים.

(2) חשב את סטיית התקן של קבוצת המספרים.

ב. מהו המספר הנמוך ביותר ש- 84% מהמספרים גדולים ממנו?

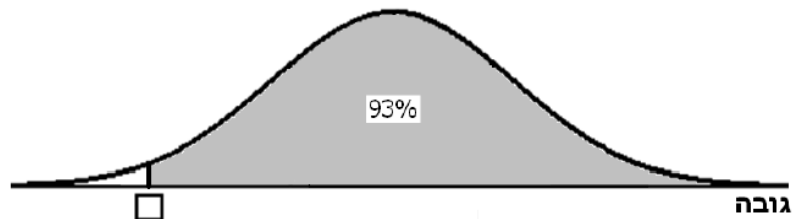
ג. בגרף שלפניך השטח הצבוע הוא סימטרי ביחס לממוצע.

בין אלו שני מספרים נמצאים 68% מהמספרים הקרובים ביותר לממוצע (ראה שרטוט)?



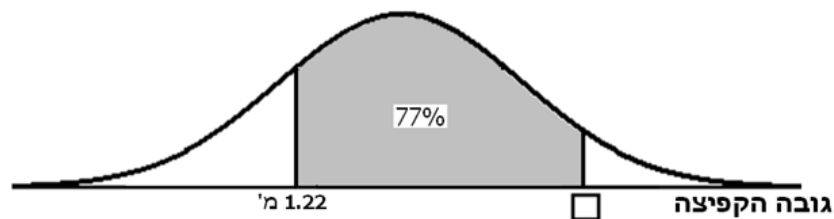
**(24)** הגובה של קבוצת בניינים מתפלגל נורמלית. הגובה של 69% מהבניינים נמוך מ-178 ס"מ. הגובה של 69% מהבניינים מעל 170 ס"מ.

- 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?



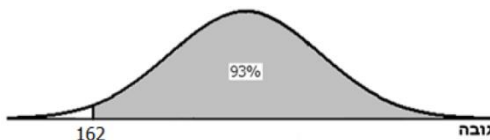
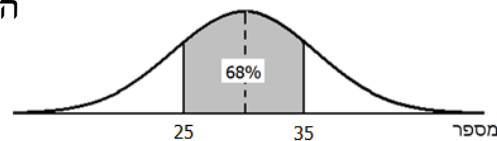
**(25)** ההישגים בקפיצה לגובה של קבוצת בניינים מתפלגים נורמלית עם ממוצע 1.3 מ'. גובה הקפיצה של 99.5% מהבניינים היא מתחת ל-1.5 מ'.

- א. חשב את סטיית התקן של גובה הקפיצה.
- ב. היעזר בנתונים שבגרף והשלם את גובה הקפיצה החסר.

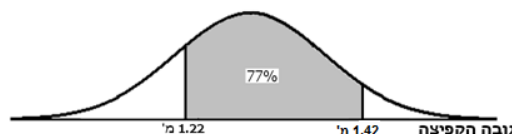


## תשובות סופיות:

- (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% (3) א. 72. ב. 0.02. ג. 76,588 תלמידים. ד. 88.
- (4) א. 1.5 ס"מ. ב. (1) 50% בקבוצה הראשונה. (2) 16% בקבוצה השלישית. ג. 48%.
- (5) א. 0.02. ב. 0.02. ג. 0.96. (6) א. 68, כי בהתפלגות נורמלית הממוצע והחציון זהים. ב. 2%. ג. 0.91. ד. 0.91. (7) א. 0.67. ב. 94,388 תלמידים. ג. 63,420 תלמידים. ד. כן, כי תלמידים שציונם פחות מ-55 יקבלו תיגבור.
- (8) א. 0.25. ב. 0.25, כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס לממוצע.
- (9) א. 340 תלמידים. ב. 78, כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס לממוצע.
- (10) א. 7% מהעובדים. ב. 0.5% מהעובדים. ג. 442 עובדים.
- (11) א. משיקולי סימטריה יש לשני המקרים אותה ההסתברות והיא 0.07.
- ב. 0.14. ג. 42 משלוחים. (12) א. 24%. ב. 69%. ג.  $\frac{7}{31}$ .
- (13) א. 16% בקבוצה הראשונה, 68% בקבוצה השנייה, 16% בקבוצה השלישית. ב. 0.84.
- (14) א. 1.4 ס"מ. ב.  $\frac{1}{6}$ . (15) א. דליה התקבלה לאוניברסיטה כי רק 16% מהציונים היו גבוהים מהציון שלה (84). ב. 19200. (16) א. 16%. ב. 2%. ג. 0.82. ד. 0.48.
- (17) א. 0.16. ב. 0.34. ג. 0.34. ד. 0.82. (18) א. 6 גרם. ב. 0.16. ג. כי גרף ההתפלגות סימטרי ביחס לממוצע. (19) א.  $\bar{x} = 30$  ליטר ליום,  $S = 10$  ליטר ליום. ב. 50%. ג. 93%.
- (20) אנגלית, כי במבחן באנגלית קיבלו 16% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני אך במבחן במתמטיקה קיבלו 31% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני.
- (21) 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.
- (22) א. (1) 200 שעות. (2) 15 שעות. ב. 170 שעות. ג. 7%. ד. 70 סוללות.
- (23) א. (1) 30 (2) 5. ב. 25. ג. המשמעות: בין 25 ל-35 נמצאים 69% מהמספרים הקרובים ביותר לממוצע.



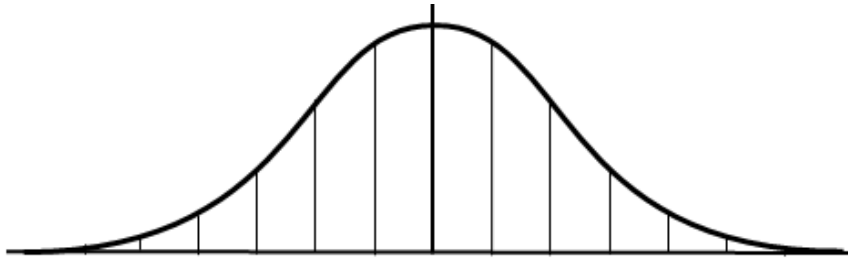
- (24) א. (1) 174 ס"מ. (2) 8 ס"מ. ב. (1) המשמעות: 93% מהבנים בקבוצה גבוהים מ-162 ס"מ.
- (25) א. 0.08 מ'. ב.



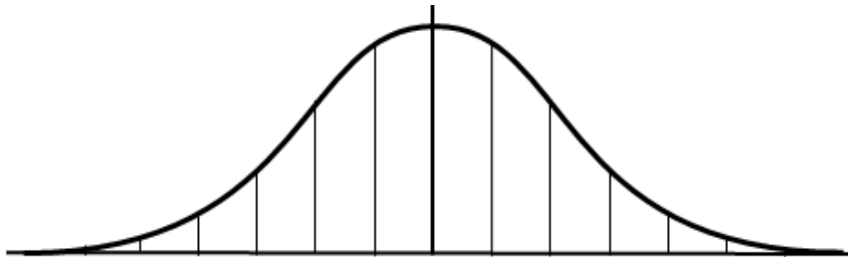
## תרגול נוסף:

### הגדרות יסודיות:

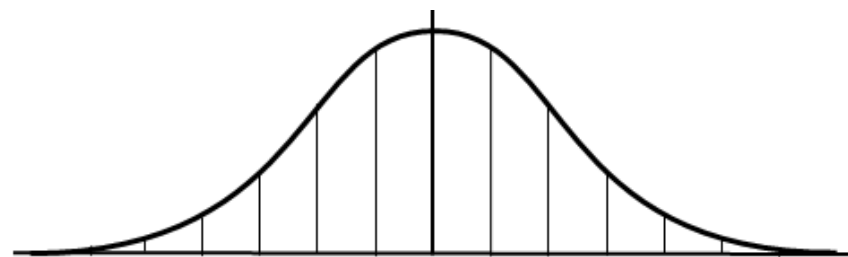
(1) הציון הממוצע הוא 70 וסטיית התקן היא 5. התאם את העקומה לנתונים שקיבלת.



(2) המשקל הממוצע הוא 75 ק"ג וסטיית התקן היא 15 ק"ג. התאם את העקומה לנתונים שקיבלת.

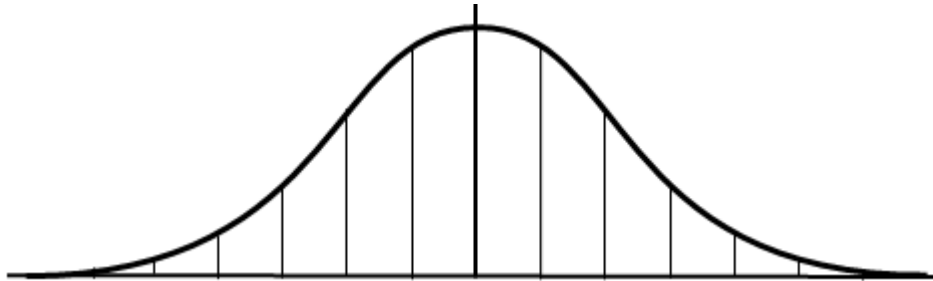


(3) ציוני בחינות בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 400 וסטיית התקן היא 80.



- 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.

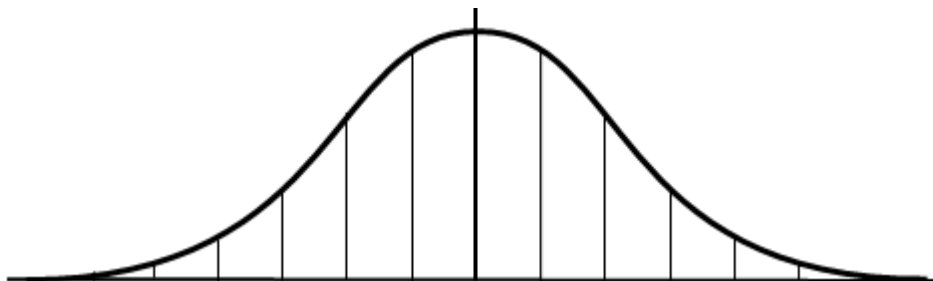
4) בבית-ספר מסוים יש 300 תלמידים. התפלגות הגבהים היא התפלגות נורמלית. הגובה הממוצע של התלמידים הוא 165 ס"מ, וסטיית התקן היא 4 ס"מ.



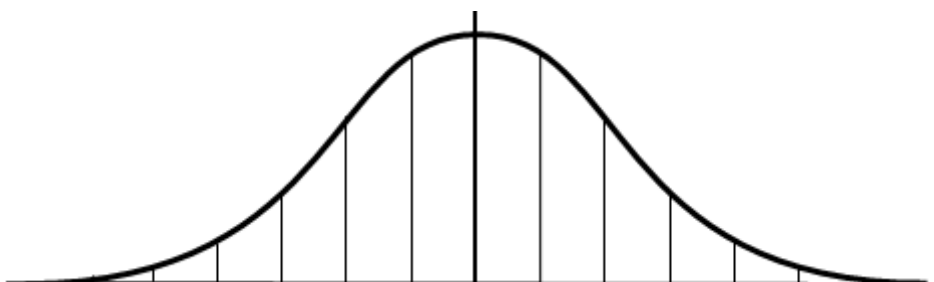
- א. מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל-161 ס"מ?
- ב. כמה תלמידים שגובהם מתחת ל-161 ס"מ (בערך) נצפה למצוא בבית הספר?
- ג. מהו מספר התלמידים בבית הספר שגובהם בין 161 ס"מ ל-169 ס"מ?
- ד. מהו מספר התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל-161 ס"מ ומעל ל-169 ס"מ?

#### מציאת ממוצע:

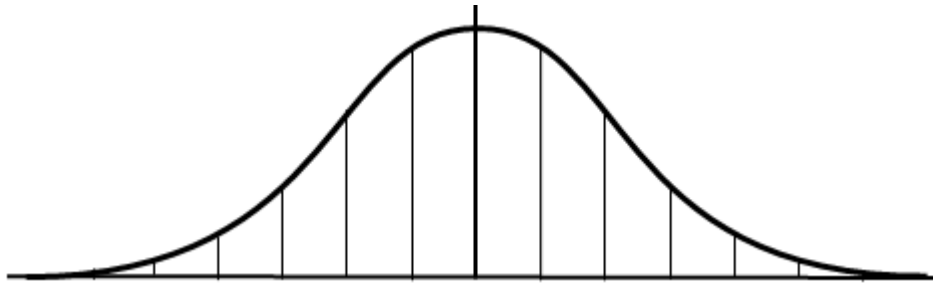
5) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 8. 84% מהציונים נמוכים מהציון 84. מצא את הציון הממוצע של הציונים.



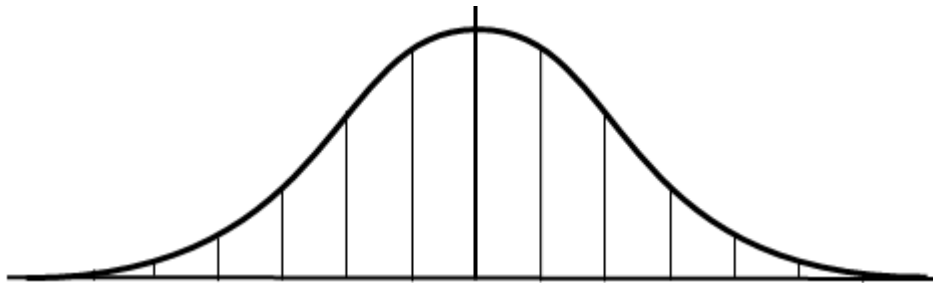
6) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 10. 93% מהציונים גבוהים מהציון 50. מצא את הציון הממוצע של הציונים.



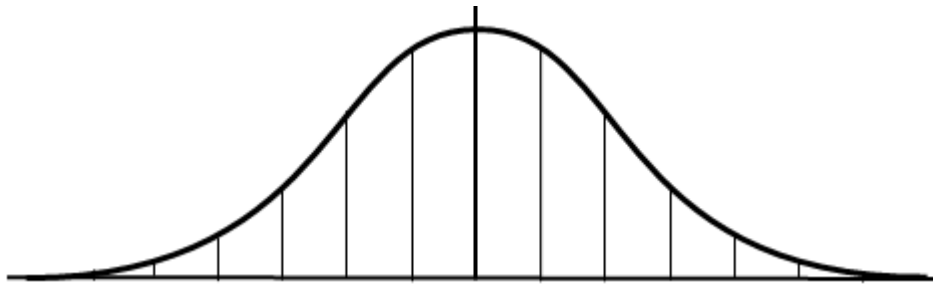
7) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 15. הציון 80 גבוה מהממוצע ב-43%. מצא את הציון הממוצע של הציונים.



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.

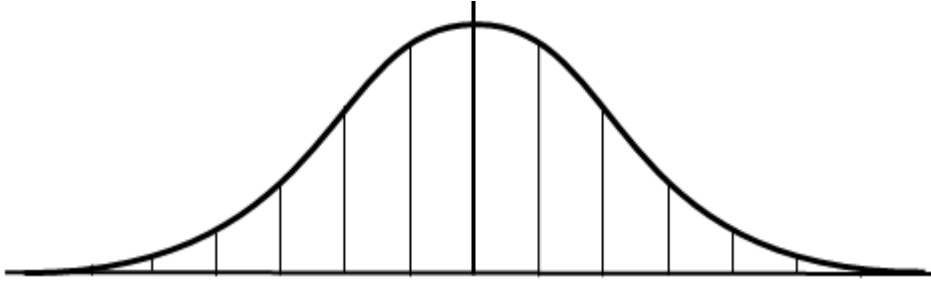


9) נתונה רשימת ציוני תלמידים. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 8. 16% מהציונים גבוהים מהציון 80. מצא את הציון הממוצע של הציונים.

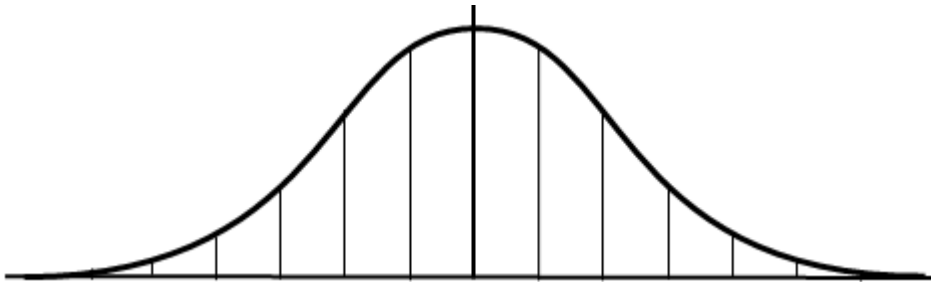


### מציאת סטיית התקן וממוצע:

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.

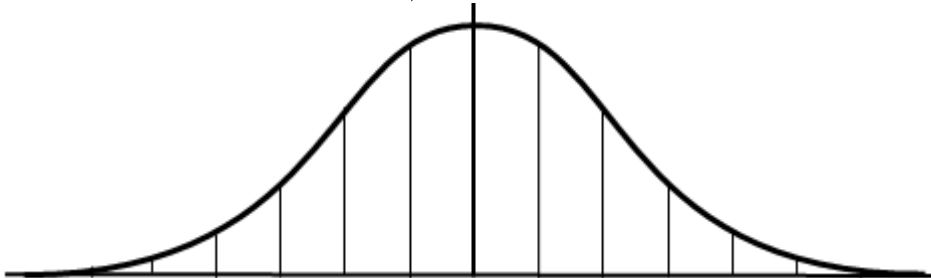


11) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ומתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. ידוע ש-16% מהציונים היו פחות מ-50 ו-84% קיבלו ציון נמוך מ-90. חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של הציונים.

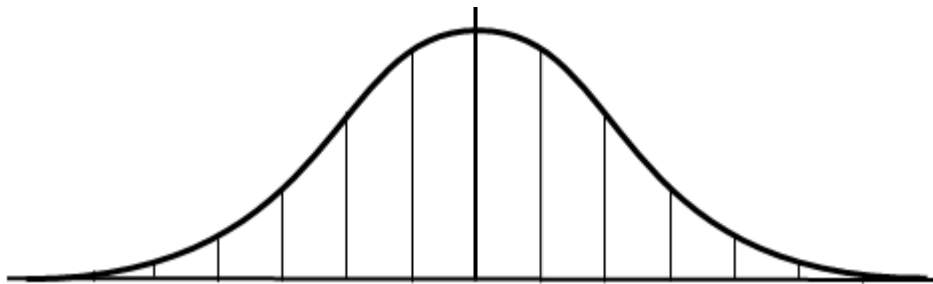


### השוואה יחסית:

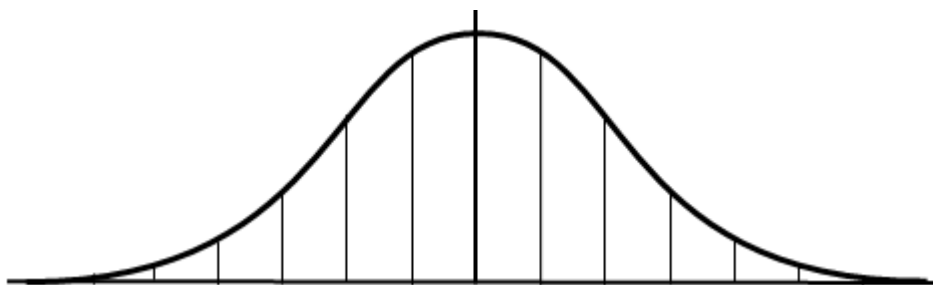
12) בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ומתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. דני ניגש לשני מבחנים אלה. ממוצע הציונים במבחן באנגלית היה 62 וסטיית התקן 5 נקודות. דני קיבל במבחן זה 72 נקודות. ממוצע הציונים במבחן במתמטיקה היה 68 וסטיית התקן 8 נקודות. דני קיבל במבחן זה 84 נקודות. קבע 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?**

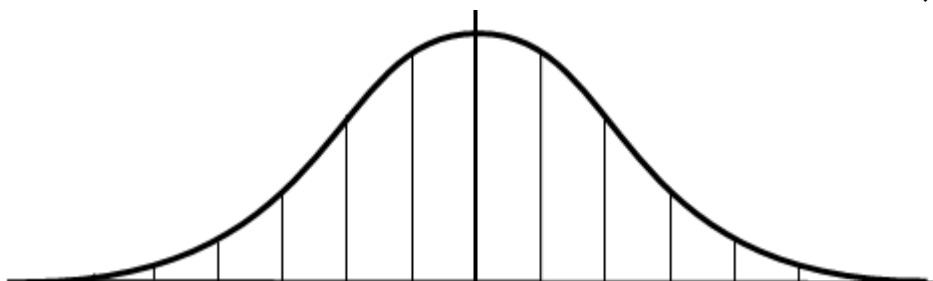


**14) ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ממוצע הציונים במבחן היה 76 נקודות וסטיית התקן 8 נקודות. בשנה מסוימת התקבלו 20% מהנבחנים, בעלי ההישגים הגבוהים ביותר במבחני הכניסה. דליה שנבחנה באותה שנה קיבלה ציון 80. האם דליה התקבלה לאוניברסיטה?**

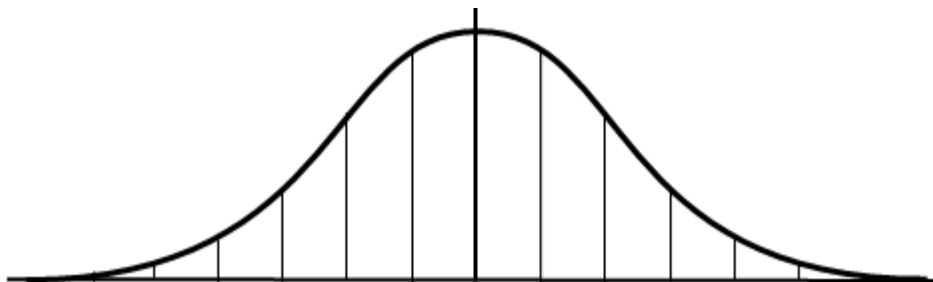


### **שימוש בסימטריה של העקומה:**

**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.**

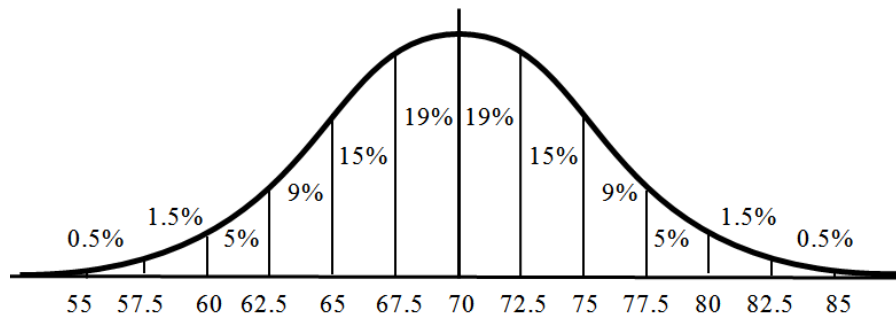


**16)** ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ידוע ששליש מהנבחנים קיבלו ציונים גבוהים מ-80 ומבין שליש ממקבלי הציונים הנמוכים הציון הגבוה הוא 60. מצא את הממוצע.

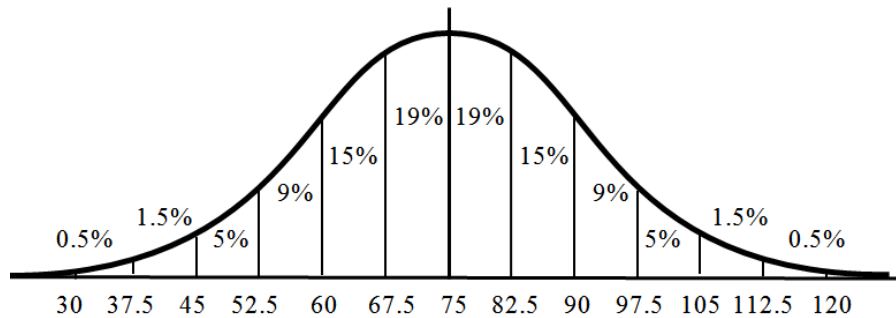


## תשובות סופיות:

(1)



(2)



(3) א. 400 ב. 0.07 ג. 0.16 ד. 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 מהממוצע ותנאי הקבלה הוא ציון גדול בפחות מסטיית תקן אחת.

(14) דליה לא התקבלה, הציון גדול בחצי סטיית תקן מהממוצע ותנאי הקבלה הוא ציון שגדול מסטיית תקן אחת מהממוצע.

(15) 72 (16) 70.