# הסתברות וסטטיסטיקה להנדסת תעשיה וניהול

## פרק 14 - שאלות מסכמות בסטטיסטיקה תיאורית

תוכן העניינים

1. כללי ..... 1

# סטטיסטיקה תיאורית – שאלות מסכמות:

## שאלות:

**1)** בדקו עבור 5 תלמידים את המשקל שלהם:

| מספר תלמיד | משקל בק"ג |
|---|---|
| 1 | 58 |
| 2 | 62 |
| 3 | 48 |
| 4 | 34 |
| 5 | 58 |

א. מהו המשתנה הנחקר? בדיד או רציף?

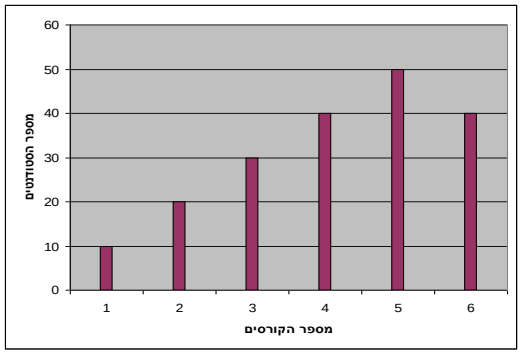
ב. מה המשקל החציוני, הממוצע והשכיח?

ג. מה הטווח וסטיית התקן של המשקל?

ד. לאותם תלמידים חישבו גם את הגובה בס"מ וקיבלו גובה ממוצע של 168 וסטיית תקן 6. במה תלמיד מספר 3, שגובהו 162, יותר חריג – במשקל או בגובה?

ה. הוסיפו עוד תלמיד השוקל 52 ק"ג בדיוק. הסבירו ללא חישוב כיצד הדבר ישפיע על הממוצע וסטיית התקן (יגדיל, יקטין או לא ישנה).

**2)** בפקולטה להנדסה אספה המזכירות נתונים לגבי מס' הקורסים שכל סטודנט סיים בשנה הראשונה ללימודיו בשנת 2008. להלן התוצאות שהתקבלו:




א. מה המשתנה הנחקר? בדיד או רציף?

ב. מהי צורת ההתפלגות?

ג. תארו את הנתונים בטבלת שכיחויות.

ד. חשבו את השכיח, החציון והטווח.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**3)** להלן התפלגות הציונים בבחינה בלשון שנעשתה עבור תלמידי כיתות ד'.
במחקר השתתפו 150 תלמידים. ממוצע הציונים שהתקבל: $\overline{X} = 7\frac{1}{15}$.

| ציון | מספר התלמידים |
|---|---|
| 4 | 12 |
| 5 | 16 |
| 6 | |
| 7 | 38 |
| 8 | |
| 9 | 14 |
| 10 | 10 |

א. השלימו את השכיחויות החסרות בטבלה.
ב. חשבו את הציון החציוני, השכיח.
ג. חשב שונות וסטיית תקן להתפלגות הציונים.

**4)** חברה סלולארית דגמה 200 אנשים. עבור כל אדם נבדקה מידת שביעות הרצון של הלקוח מהחברה (1 - שביעות רצון נמוכה ו-5 - שביעות רצון גבוהה).
להלן ההתפלגות שהתקבלה:

| שביעות רצון | מספר האנשים |
|---|---|
| 1 | 40 |
| 2 | 60 |
| 3 | 50 |
| 4 | 30 |
| 5 | 20 |

א. מה אחוז האנשים עם רמת שביעות רצון נמוכה?
ב. מה המשתנה הנחקר ומאיזה סוג הוא?
ג. מהי הדרך הגרפית המתאימה ביותר לתיאור הנתונים?
   i. היסטוגרמה.
   ii. דיאגרמת מקלות.
   iii. דיאגרמת עוגה.
ד. חשבו את המדדים הבאים:
   i. טווח.
   ii. שכיח.
   iii. חציון.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**5)** להלן התפלגות מספר שעות העבודה לשבוע של העובדים (כ-200) בחברת "סטאר":

| מספר שעות עבודה | שכיחות יחסית (פרופורציה) | שכיחות |
|---|---|---|
| 10-20 | 15% | |
| 20-30 | 20% | |
| 30-40 | 30% | |
| 40-50 | 20% | |
| 50-60 | | |

א. השלימו את הטבלה.

ב. חשבו את החציון, השכיח והממוצע של התפלגות מס' שעות העבודה בחברה.

ג. מה סטיית התקן של מספר שעות העבודה?

ד. מה העשירון העליון של ההתפלגות?

ה. איזה אחוז מהעובדים עובדים מעל 45 שעות בשבוע?

ו. מה ציון התקן של רינה, שעובדת 30 שעות בשבוע?

ז. כיצד ישתנה החציון, הממוצע וסטיית התקן אם מספר שעות העבודה המינימאלי אינו 10 אלא 15? הסבירו.

**6)** חברה סלולארית דגמה 200 אנשים. עבור כל אדם נבדק מס' המסרונים ששלח במשך חודש. להלן ההתפלגות שהתקבלה:

| מספר המסרונים | מספר האנשים |
|---|---|
| 0-50 | 40 |
| 50-100 | 60 |
| 100-150 | 50 |
| 150-250 | 30 |
| 250-ומעלה | 20 |

א. מה אחוז האנשים ששלחו פחות מ-80 מסרונים בחודש?

ב. מה אחוז האנשים ששלחו בין 50 ל-120 מסרונים?

ג. הוחלט להעניק מתנה עבור $\frac{1}{4}$ מהלקוחות שמשתמשים במספר הרב ביותר של מסרונים בחודש. החל מאיזה כמות של מסרונים תחולק המתנה?

ד. ציינו איזה מדד ניתן לחשב ואיזה לא ניתן. אם ניתן, חשבו:

i. ממוצע.

ii. שכיח.

iii. חציון.

iv. שונות.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**7)** נתנו לקבוצת ילדים לבצע משימה מסוימת ובדקו את התפלגות זמן ביצוע המשימה בדקות. להלן ההתפלגות שהתקבלה:

| זמן בדקות | מספר הילדים |
|---|---|
| 0.5-3.5 | 20 |
| 3.5-9.5 | 18 |
| 9.5-19.5 | 14 |
| 19.5-29.5 | 8 |

א. שרטטו היסטוגרמה לתיאור התפלגות זמן ביצוע המשימה.

ב. מתוך ההיסטוגרמה שבנית בסעיף א', מהי צורת ההתפלגות?

ג. חשבו את השכיח והחציון של ההתפלגות.

ד. הסבירו, ללא חישוב, האם הזמן הממוצע לביצוע המשימה, קטן או גדול או שווה ביחס לשכיח ולחציון.

**8)** התפלגות ציוני מבחן אינטליגנציה היא סימטרית. נתון שהעשירון העליון הוא 130, הרבעון התחתון הוא 90, ושלמבחן נגשו 500 מועמדים.

| הציון | מספר הנבחנים |
|---|---|
| 50-70 | |
| 70-90 | |
| 90-100 | |
| 100-110 | |
| 110-130 | |
| 130-150 | |

א. השלימו את הטבלה.

ב. מהו הממוצע והחציון של ההתפלגות?

ג. מהו הציון ש-40% מהתלמידים קיבלו מעליו? באיזה אחוזון מדובר?

ד. הוחלט להעלות את כל הציונים ב-10 נקודות.
כיצד הדבר ישפיע על הממוצע וסטיית התקן של הציונים?


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**9)** להלן מספר טענות, עבור כל טענה ציינו אם היא נכונה או לא נכונה ונמקו.

א. בסדרה שבה כל התצפיות שוות זו לזו השונות הינה 0.

ב. ציון התקן של החציון תמיד יהיה 0.

ג. ציון התקן של האחוזון ה-70 בהתפלגות אסימטרית ימנית (חיובית) תמיד יהיה חיובי.

ד. אם נוסיף תצפיות לסדרה של תצפיות, הדבר בהכרח יגדיל את הממוצע של הסדרה.

ה. בסדרה החציון הינו 80. הוספו שתי תצפיות אחת 79 ואחת 100 לכן החציון יגדל.

ו. אם נוסיף את הערך 4 לכל התצפיות אז סטיית התקן לא תשתנה.

ז. אם נחלק את כל התצפיות בהתפלגות ב-2 אז השונות תקטן פי 2.

ח. אם נגדיל את ממוצע המשכורות של עובדים בחברה אז גם השונות תגדל.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

## תשובות סופיות:

**1)** א. המשתנה הנחקר: משקל תלמיד בק"ג, משתנה כמותי רציף.

ב. $\bar{X}=52$ , $Md=X_{\frac{n+1}{2}}=X_3=58$ , שכיח: 58.

ג. $S=10.12$ , $R=28$.

ד. הוא חריג יותר בגובה כי שם ציון התקן בערך מוחלט יותר גבוה.

ה. הממוצע לא ישתנה אך סטיית התקן תקטן.

**2)** א. מספר הקורסים, בדיד. ב. התפלגות אסימטרית שמאלית.

ג. להלן טבלה: ד. שכיח: 5, טווח: 5.

| $x$ | $f(x)$ |
|---|---|
| 1 | 10 |
| 2 | 20 |
| 3 | 30 |
| 4 | 40 |
| 5 | 50 |
| 6 | 40 |
| **סה"כ** | **190** |

**3)** א. 20 תלמידים קיבלו ציון 6 ו-40 תלמידים קיבלו ציון 8.

ב. חציון: 7, שכיח: 8. ג. שונות: 2.533 , סטיית תקן: 1.592.

**4)** א. 20%.

ב. שביעות רצון (סדר).

ג. ii.

ד. טווח: 4, שכיח:2, חציון: 2.

**5)** א. להלן טבלה:

ב. חציון: 35, שכיח: 35, ממוצע: 35.

| מספר שעות עבודה | שכיחות יחסית (פרופורציה) | שכיחות |
|---|---|---|
| 10-20 | 15% | 30 |
| 20-30 | 20% | 40 |
| 30-40 | 30% | 60 |
| 40-50 | 20% | 40 |
| 50-60 | 15% | 30 |

ג. סטיית תקן: 12.65. ד. 53.333.

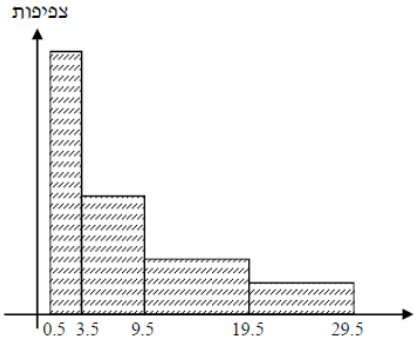
ה. 25%. ו. -0.395.

ז. חציון לא ישתנה, ממוצע יגדל, סטיית תקן תקטן.

**6)** א. 38% ב. 40% ג. 150 ד. חציון: 100.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

**7)** א. שרטוט: ב. ההתפלגות היא א-סימטרית ימנית.




ג. שכיח: 2, חציון: 6.83.

ד. בהתפלגות א-סימטרית ימנית מתקיים: $Mo < Md < \bar{X} < MR$.

**8)** א. ראו טבלה:

| ציון | מספר הנבחנים |
|---|---|
| 50-70 | 50 |
| 70-90 | 75 |
| 90-100 | 125 |
| 100-110 | 125 |
| 110-130 | 75 |
| 130-150 | 50 |

ב. 100. ג. 104.

ד. הממוצע יעלה ב-10 נקודות, אך סטיית התקן לא תשתנה.

**9)** א. נכון. ב. לא נכון. ג. לא נכון. ד. לא נכון. ה. לא נכון.
ו. נכון. ז. לא נכון. ח. לא נכון.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל