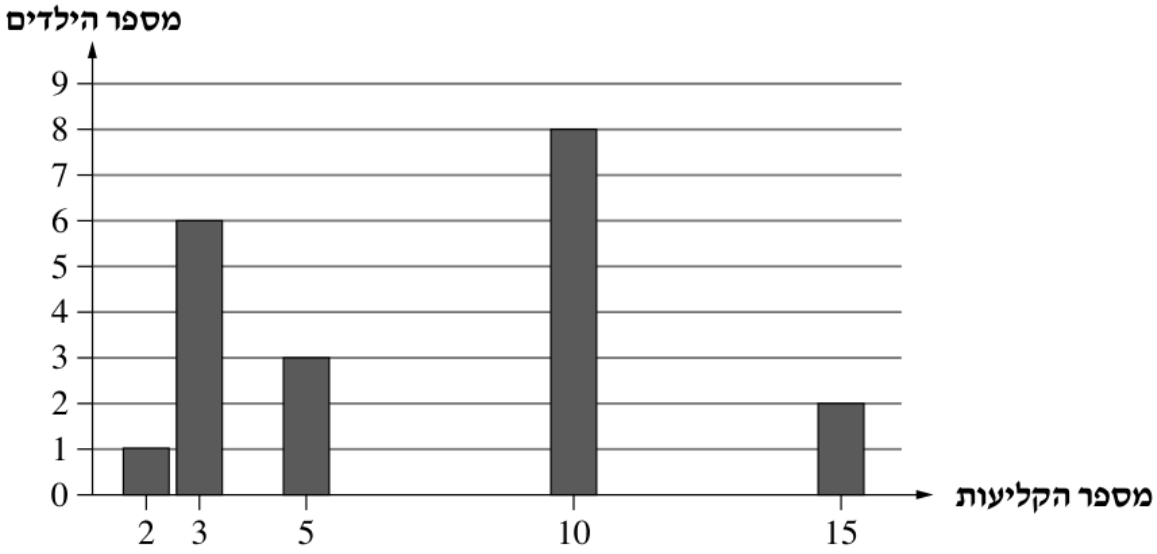
סטטיסטיקה – כל השאלות עם פתרונות מלאים

הכנה לבגרות במתמטיקה – 3 יחידות, כיתה י״א (שאלון 371) • 16 שאלות

בגרות קיץ תשפ״ו (2026) – מועד ב׳ • שאלה 1

1. לקראת משחק כדורסל של ילדים, נערך אימון בקליעות לסל.

בדיאגרמת העמודות שלפניכם מתוארת התפלגות מספר הקליעות של כל הילדים שהשתתפו באימון.



א. **(1)** מצאו את מספר הילדים שהשתתפו באימון.

(2) מצאו את ממוצע הקליעות לילד שהשתתף באימון.

למוחרת נערך משחק הכדורסל.

מספר הילדים שהשתתפו במשחק היה 80% ממספר הילדים שהשתתפו באימון.

ב. מצאו את מספר הילדים שהשתתפו במשחק.

בטבלה שלפניכם מתוארת התפלגות מספר הקליעות של כל הילדים שהשתתפו במשחק.

מספר הקליעות	18	x	6	4
מספר הילדים	1	3	7	

ג. השלימו בטבלה את מספר הילדים שקלעו 4 קליעות במשחק.

נתון כי ממוצע הקליעות לילד באימון שווה לממוצע הקליעות לילד במשחק.

ד. מצאו את הערך של x.

תומר, אחד מן הילדים שהשתתפו באימון, לא השתתף במשחק. תומר טוען כי אילו היה משתתף במשחק וקולע בו 6 קליעות, אז ממוצע הקליעות לילד במשחק היה גדול יותר.

ה. האם טענתו של תומר נכונה? נמקו את תשובתכם.

פתרון מלא

סעיף א (1)

מספר הילדים הוא סכום השכיחויות בדיאגרמת העמודות:

מספר הקליעות (x_i) 2 3 5 10 15

מספר הילדים (f_i) 1 6 3 8 2

$$N = 1 + 6 + 3 + 8 + 2 = 20$$

באימון השתתפו 20 ילדים.

תשובה: 20 ילדים

סעיף א (2)

ממוצע לפי נוסחת הממוצע המשוקלל (נוסחאון):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{N}$$

סכום המכפלות לפי הטבלה:

$$2 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 5 \cdot 3$$
$$+10 \cdot 8 + 15 \cdot 2$$
$$= 2 + 18 + 15 + 80 + 30$$
$$= 145$$

ולכן:

$$\bar{x} = \frac{145}{20} = 7.25$$

בממוצע כל ילד קלע 7.25 קליעות באימון.

תשובה: $\bar{x} = 7.25$ קליעות

סעיף ב

80% מ־20 הילדים שהשתתפו באימון השתתפו במשחק:

$$20 \cdot \frac{80}{100} = 16$$

במשחק השתתפו 16 ילדים.

תשובה: 16 ילדים

סעיף ג

בטבלה של המשחק ידועות השכיחויות של שלוש קבוצות: 1, 3 ו־7 ילדים. סך הכול השתתפו 16 ילדים, לכן מספר הילדים שקלעו 4 קליעות הוא:

$$16 - (1 + 3 + 7) = 16 - 11$$
$$= 5$$

תשובה: 5 ילדים

סעיף ד

נתון שממוצע הקליעות במשחק שווה לממוצע הקליעות באימון, כלומר 7.25. נבנה משוואה לפי נוסחת הממוצע (16 ילדים):

$$\frac{18 \cdot 1 + x \cdot 3 + 6 \cdot 7 + 4 \cdot 5}{16} = 7.25$$
$$18 + 3x + 42 + 20 = 7.25 \cdot 16$$

$$80 + 3x = 116$$
$$3x = 36 \quad \Rightarrow \quad x = 12$$

תשובה: $x = 12$

סעיף ה

תומר היה קולע 6 קליעות – פחות מהממוצע הקיים (7.25). כשמוסיפים לקבוצה ערך הקטן מהממוצע, הממוצע קטן.

בדיקה: הממוצע החדש של 17 הילדים הוא

$$\frac{7.25 \cdot 16 + 6}{17} = \frac{122}{17}$$
$$\approx 7.18 < 7.25$$

לכן הטענה שהממוצע יגדל אינה נכונה – הוא יקטן.

תשובה: לא, הממוצע יקטן

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד א' • שאלה 5

5. מספרת "חן ויופי" מציעה ארבעה סוגי תספורת.

בטבלה שלפניכם מוצגים הנתונים של מחירי התספורות ומספר הלקוחות שהסתפרו בכל סוג תספורת ביום מסוים.

סוג התספורת	ילדים	שיער קצר	שיער ארוך	מיוחדת
המחיר (בשקלים)	60	150	180	210
מספר הלקוחות	5	21	9	10

ביום זה, ההכנסות של המספרה היו התשלומים של כל הלקוחות שהסתפרו.

א. **(1)** מצאו את מספר הלקוחות שהסתפרו ביום זה.

(2) מצאו את ממוצע ההכנסות של המספרה ביום זה.

קרוב לשעת הסגירה הסתפרו במספרה שלושה לקוחות נוספים, שאינם כלולים בטבלה.

ב. מצאו את ממוצע ההכנסות הגדול ביותר האפשרי, לאחר הוספת שלושת הלקוחות.

שלושת הלקוחות בחרו באותה התספורת. לאחר שהם שילמו, ירד ממוצע ההכנסות של המספרה ביום זה.

ג. לפניכם שלושה היגדים I–III.

קבעו בעבור כל אחד מן ההיגדים אם הוא ייתכן או לא ייתכן. נמקו את קביעותיכם.

I. שלושת הלקוחות בחרו בתספורת שיער קצר.

II. שלושת הלקוחות בחרו בתספורת שיער ארוך בהנחה של 15 שקלים ללקוח.

III. שלושת הלקוחות בחרו בתספורת מיוחדת בהנחה של 35% ללקוח.

פתרון מלא

סעיף א (1)

נחבר את מספרי הלקוחות בכל סוגי התספורות:

$$N = 5 + 21 + 9 + 10 = 45$$

תשובה: 45 לקוחות.

סעיף א (2)

ממוצע ההכנסות הוא הממוצע של התשלומים של כל הלקוחות (המחיר הוא הערך x_i, ומספר הלקוחות הוא השכיחות f_i):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}$$
$$= \frac{60 \cdot 5 + 150 \cdot 21 + 180 \cdot 9 + 210 \cdot 10}{45}$$
$$= \frac{300 + 3150 + 1620 + 2100}{45}$$

$$= \frac{7170}{45} \approx 159.33$$

תשובה: בקירוב 159.33 שקלים.

סעיף ב

הממוצע יהיה הגדול ביותר כאשר כל אחד משלושת הלקוחות הנוספים משלם את המחיר הגבוה ביותר – 210 שקלים (תספורת מיוחדת).

סך ההכנסות החדש ומספר הלקוחות החדש:

$$7170 + 3 \cdot 210 = 7800$$

$$45 + 3 = 48$$

$$\bar{x} = \frac{7800}{48} = 162.5$$

תשובה: 162.5 שקלים.

סעיף ג

שלושת הלקוחות שילמו אותו מחיר. כשמוסיפים ערכים **קטנים** מהממוצע – הממוצע יורד, וכשמוסיפים ערכים **גדולים** מהממוצע – הממוצע עולה. לכן הממוצע ירד רק אם המחיר ששילם כל אחד מהם קטן מ־159.33 שקלים.

I. שיער קצר: 150 שקלים, פחות מ־159.33, ולכן הממוצע יורד. **ייתכן.**

$$\frac{7170 + 3 \cdot 150}{48} = \frac{7620}{48}$$
$$= 158.75$$

II. שיער ארוך בהנחה של 15 שקלים:

$$180 - 15 = 165$$

165 שקלים יותר מ־159.33, ולכן הממוצע עולה. **לא ייתכן.**

$$\frac{7170 + 3 \cdot 165}{48} = \frac{7665}{48}$$
$$\approx 159.69$$

III. מיוחדת בהנחה של 35% (משלמים 65% מהמחיר):

$$210 \cdot 0.65 = 136.5$$

136.5 שקלים פחות מ־159.33, ולכן הממוצע יורד. **ייתכן.**

$$\frac{7170 + 3 \cdot 136.5}{48} = \frac{7579.5}{48} \approx 157.91$$

תשובה: I – ייתכן; II – לא ייתכן; III – ייתכן.

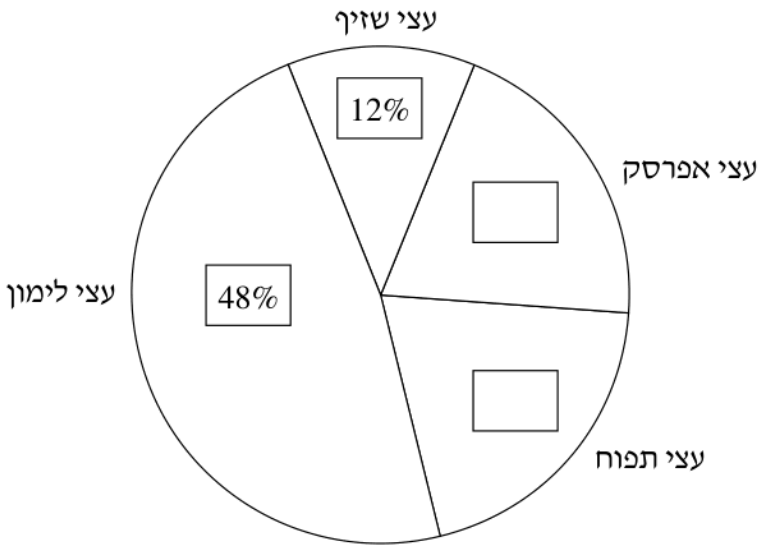
בגרות חורף תשפ״ו (2026) • שאלה 1

1. במטע מסוים יש ארבעה סוגים של עצים: עצי שזיף, עצי לימון, עצי תפוח ועצי אפרסק.

12% מכל העצים במטע הם עצי שזיף, ו־ 48% מכל העצים במטע הם עצי לימון.

אחוז עצי האפרסק במטע שווה לאחוז עצי התפוח במטע.

לפניכם דיאגרמת עיגול המתארת את התפלגות העצים במטע, לפי הסוג.



א. השלימו במלבנים הריקים שבדיאגרמת העיגול את האחוזים המתאימים.

במטע יש 700 עצים סך הכול.

ב. מצאו כמה עצים מכל סוג יש במטע.

בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים של משקל הפירות בכל עץ במטע בשנת 2019 , לפי הסוג.

ג. השלימו בטבלה את מספר העצים מכל סוג, שמצאתם בסעיף ב.

סוג העץ	שזיף	לימון	אפרסק	תפוח
משקל הפירות בכל עץ (ק״ג)	50	90	90	120
מספר העצים				

ד. מצאו את המשקל הממוצע של הפירות בכל עץ במטע בשנת 2019 .

בשנת 2020 משקל הפירות בכל עץ אפרסק גדל ב־ 10% , ומשקל הפירות בכל עץ תפוח קטן ב־ 10% .

ה. האם המשקל הממוצע של הפירות בכל עץ בשנת 2020 גדל, קטן או לא השתנה בהשוואה לשנת 2019 ?

נמקו את תשובתכם.

פתרון מלא

סעיף א

סכום כל האחוזים בדיאגרמת עיגול הוא 100%. האחוז של עצי השזיף והלימון יחד:

$$12\% + 48\% = 60\%$$

נשארו לעצי האפרסק ולעצי התפוח:

$$100\% - 60\% = 40\%$$

אחוז עצי האפרסק שווה לאחוז עצי התפוח, ולכן כל אחד מהם הוא חצי מ־40%:

$$40\% : 2 = 20\%$$

תשובה: עצי אפרסק: 20%, עצי תפוח: 20%.

סעיף ב

מחשבים את האחוז של כל סוג מתוך 700 העצים:

- עצי שזיף: $0.12 \cdot 700 = 84$
- עצי לימון: $0.48 \cdot 700 = 336$
- עצי אפרסק: $0.2 \cdot 700 = 140$
- עצי תפוח: $0.2 \cdot 700 = 140$

בדיקה: $84 + 336 + 140 + 140 = 700$ ✓

תשובה: שזיף: 84 עצים, לימון: 336 עצים, אפרסק: 140 עצים, תפוח: 140 עצים.

סעיף ג

משלימים בשורה התחתונה את מספר העצים שמצאנו בסעיף ב:

סוג העץ	שזיף	לימון	אפרסק	תפוח
משקל הפירות בכל עץ (ק"ג)	50	90	90	120
מספר העצים	84	336	140	140

תשובה: שזיף 84, לימון 336, אפרסק 140, תפוח 140 (ראו טבלה).

סעיף ד

זו טבלת שכיחויות: המשקל הוא x_i ומספר העצים הוא השכיחות f_i. לפי הנוסחה לממוצע:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{N}$$

המונה (סך משקל הפירות בכל המטע):

$$50 \cdot 84 + 90 \cdot 336$$
$$+90 \cdot 140 + 120 \cdot 140$$
$$= 4200 + 30240 + 12600 + 16800$$
$$= 63840$$

N הוא מספר העצים, 700:

$$\bar{x} = \frac{63840}{700} = 91.2$$

תשובה: 91.2 ק"ג

סעיף ה

המשקלים החדשים בשנת 2020:

- אפרסק (גדל ב־10%): $90 \cdot 1.1 = 99$ ק"ג
- תפוח (קטן ב־10%): $120 \cdot 0.9 = 108$ ק"ג

מספר העצים לא השתנה. סכום המכפלות החדש:

$$50 \cdot 84 + 90 \cdot 336$$
$$+99 \cdot 140 + 108 \cdot 140$$
$$= 4200 + 30240 + 13860 + 15120$$
$$= 63420$$

ולכן:

$$\bar{x} = \frac{63420}{700} = 90.6$$

$90.6 < 91.2$, ולכן המשקל הממוצע **קטן**.

הסבר בלי חישוב מלא: מספר עצי האפרסק שווה למספר עצי התפוח (140), אבל 10% מ־120 ק"ג (12 ק"ג) גדול מ־10% מ־90 ק"ג (9 ק"ג). כלומר המשקל שירד בתפוחים גדול מהמשקל שנוסף באפרסקים, ולכן סך המשקל – והממוצע – קטנו.

תשובה: קטן (ב־2020 הממוצע הוא 90.6 ק"ג, לעומת 91.2 ק"ג ב־2019).

בגרות קיץ תשפ״ה (2025) – מועד ב׳ • שאלה 5

5. חברת תיירות מסוימת מציעה חבילות נופש לחמישה יעדים שונים בארץ.

בטבלה שלפניכם מוצגים המחירים (בשקלים) של כל אחת מחבילות הנופש בחברה זו, לפי היעד.

היעד	צפת	טבריה	ירושלים	תל אביב	אילת
מחיר חבילת הנופש (בשקלים)	1,300	1,900	2,700	3,800	4,300

א. מצאו את המחיר הממוצע של חבילות הנופש לחמשת היעדים.

חברת התיירות החליטה להציע חבילת נופש ליעד נוסף – ים המלח.

נתון כי לאחר הוספת היעד החדש, המחיר הממוצע של חבילות הנופש לששת היעדים הוא $2,700$ שקלים.

ב. **(1)** מצאו את המחיר של חבילת נופש לים המלח.

(2) מצאו את החציון של מחיר חבילות הנופש לששת היעדים.



סוכן הנסיעות גיא הזמין מחברת התיירות 80 חבילות נופש סך הכול, לארבעה יעדים.

בדיאגרמת העיגול שלפניכם מוצגת ההתפלגות של חבילות הנופש שהזמין גיא לפי היעד.

נתון כי מספר חבילות הנופש לתל אביב שהזמין גיא גדול פי 2 ממספר חבילות הנופש שהזמין לצפת.

ג. **(1)** מצאו כמה אחוזים מכל חבילות הנופש שהזמין גיא היו חבילות נופש לצפת.

(2) מצאו כמה שילם גיא בעבור כל חבילות הנופש לצפת שהוא הזמין.

פתרון מלא

סעיף א

נחבר את המחירים של חמשת היעדים:

$$4,300 + 3,800 + 2,700$$
$$+1,900 + 1,300 = 14,000$$

ונחלק במספר היעדים:

$$\bar{x} = \frac{14,000}{5} = 2,800$$

המחיר הממוצע הוא 2,800 שקלים.

תשובה: 2,800 שקלים

סעיף ב (1)

הממוצע של שישה יעדים הוא 2,700, ולכן סכום ששת המחירים:

$$6 \cdot 2,700 = 16,200$$

סכום המחירים של חמשת היעדים הקודמים הוא 14,000 (מסעיף א), לכן מחיר החבילה לים המלח:

$$16{,}200 - 14{,}000$$
$$= 2{,}200$$

מחיר חבילת הנופש לים המלח הוא 2,200 שקלים.
תשובה: 2,200 שקלים

סעיף ב (2)
נסדר את ששת המחירים מהקטן לגדול:
1,300 , 1,900 , 2,200 , 2,700 , 3,800 , 4,300
מספר הנתונים זוגי (6), ולכן החציון הוא ממוצע שני האיברים האמצעיים (השלישי והרביעי):
$$\frac{2{,}200 + 2{,}700}{2}$$
$$= 2{,}450$$

החציון הוא 2,450 שקלים.
תשובה: 2,450 שקלים

סעיף ג (1)
יחד צפת ותל אביב:
$$100\% - 35\% - 20\% = 45\%$$

נסמן ב־x את האחוז של צפת. תל אביב גדול פי 2, כלומר $2x$:
$$x + 2x = 45$$
$$3x = 45$$
$$x = 15$$

15% מחבילות הנופש היו לצפת (ו־30% לתל אביב).
תשובה: 15%

סעיף ג (2)
מספר החבילות לצפת:
$$0.15 \cdot 80 = 12$$

מחיר חבילה לצפת הוא 1,300 שקלים:
$$12 \cdot 1{,}300 = 15{,}600$$

גיא שילם 15,600 שקלים עבור החבילות לצפת.
תשובה: 15,600 שקלים

בגרות קיץ תשפ"ה (2025) – מועד א' • שאלה 5

5. בחופשת הקיץ ערכה המועצה ביישוב מסוים יום כיף לילדים ובו 4 פעילויות בתשלום:

צפייה בסרט, סדנת יצירה, שחייה בבריכה וסדנת בישול.

כל ילד שהשתתף ביום הכיף קנה כרטיס לפעילות אחת בלבד.

בטבלה שלפניכם מוצגים מחירי הכרטיסים ומספר הילדים שקנו כרטיס לפעילות.

הפעילות	צפייה בסרט	סדנת יצירה	שחייה בבריכה	סדנת בישול
מחיר הכרטיס (בשקלים)	15	30	55	60
מספר הילדים	18	54	24	24

א. **(1)** כמה ילדים סך הכול קנו כרטיס לפעילות ביום הכיף?

(2) מצאו את המחיר הממוצע של כרטיס שקנה ילד שהשתתף ביום הכיף.

ב. מהי הפעילות השכיחה ביום הכיף?

ג. מהו אחוז הילדים שקנו כרטיס לסדנת יצירה מכל הילדים שהשתתפו ביום הכיף?

המועצה הורידה את המחיר של כרטיס לשחייה בבריכה ב־ 10 שקלים

והעלתה את המחיר של כרטיס לסדנת בישול ב־ 20% .

ד. האם לאחר שינוי המחירים, המחיר הממוצע של כרטיס שקנה ילד גדל, קטן או לא השתנה?

נמקו את תשובתכם.

פתרון מלא

סעיף א (1)

$$N = 18 + 54 + 24 + 24$$
$$= 120$$

תשובה: 120 ילדים.

סעיף א (2)

המחיר הממוצע (המחיר הוא x_i, ומספר הילדים הוא f_i):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}$$
$$= \frac{15 \cdot 18 + 30 \cdot 54 + 55 \cdot 24 + 60 \cdot 24}{120}$$
$$= \frac{270 + 1620 + 1320 + 1440}{120}$$
$$= \frac{4650}{120} = 38.75$$

תשובה: 38.75 שקלים.

סעיף ב

הפעילות השכיחה היא הפעילות שהכי הרבה ילדים קנו לה כרטיס: 54 ילדים קנו כרטיס לסדנת יצירה.

תשובה: סדנת יצירה.

סעיף ג

$$\frac{54}{120} \cdot 100 = 45$$

תשובה: 45%

סעיף ד

המחירים החדשים:

$$55 - 10 = 45$$

$$60 \cdot 1.2 = 72$$

השינוי בסך ההכנסות: בשחייה כל אחד מ־24 הילדים משלם 10 שקלים פחות, ובסדנת הבישול כל אחד מ־24 הילדים משלם $72 - 60 = 12$ שקלים יותר:

$$-10 \cdot 24 + 12 \cdot 24$$

$$= -240 + 288 = +48$$

סך התשלומים גדל ב־48 שקלים, ומספר הילדים לא השתנה (120), ולכן המחיר הממוצע **גדל**.

בדיקה:

$$\bar{x}_{new} = \frac{4650 + 48}{120} = \frac{4698}{120}$$

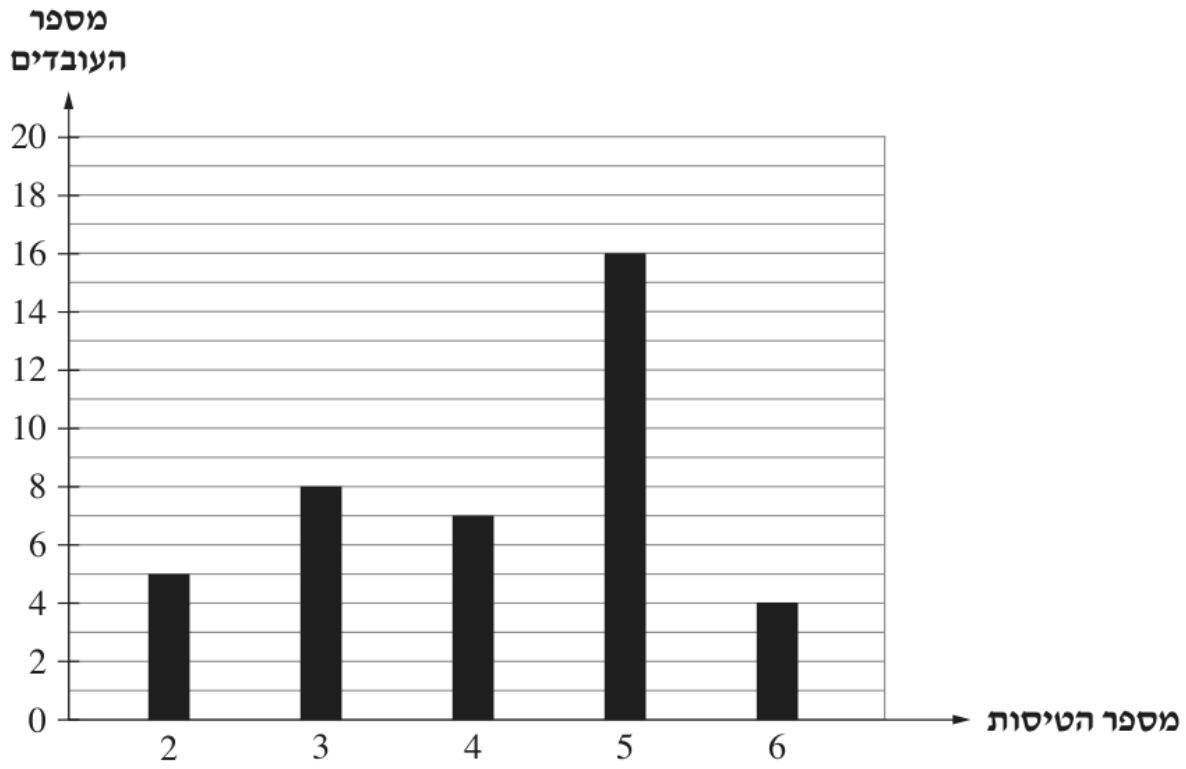
$$= 39.15$$

תשובה: המחיר הממוצע גדל (מ־38.75 ל־39.15 שקלים).

בגרות חורף תשפ"ה (2025) • שאלה 1

1. בחברה מסוימת העובדים טסים לחו"ל כמה פעמים בשנה בענייני עבודה.

לפניכם דיאגרמת עמודות המתארת את התפלגות מספר הטיסות בשנה של כל העובדים בחברה.



א. **(1)** מצאו את מספר העובדים בחברה.

(2) מצאו את ממוצע מספר הטיסות של העובדים בחברה.

(3) מצאו את חציון מספר הטיסות של העובדים בחברה.

כל עובד בחברה שטס 4 פעמים או יותר קיבל מענק מהנהלת החברה.

ב. מצאו את אחוז העובדים בחברה שקיבלו מענק.

גם בחברה <u>אחרת</u> העובדים טסים לחו"ל כמה פעמים בשנה.

לפניכם טבלה המתארת את התפלגות מספר הטיסות בשנה של כל העובדים בחברה האחרת.

נסמן ב־ x את מספר הטיסות של 3 עובדים בחברה.

מספר הטיסות	x	4	2
מספר העובדים	3	11	6

נתון כי ממוצע מספר הטיסות של העובדים בשתי החברות זהה.

ג. מצאו את x .

פתרון מלא

סעיף א (1)

מספר העובדים הוא סכום גובהי כל העמודות בדיאגרמה:

$$5 + 8 + 7 + 16 + 4 = 40$$

תשובה: 40 עובדים

סעיף א (2)

לפי הדיאגרמה בונים טבלת שכיחויות (x_i – מספר הטיסות, f_i – מספר העובדים):

x_i	2	3	4	5	6
f_i	5	8	7	16	4

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{N}$$
$$= \frac{2 \cdot 5 + 3 \cdot 8 + 4 \cdot 7 + 5 \cdot 16 + 6 \cdot 4}{40}$$
$$= \frac{10 + 24 + 28 + 80 + 24}{40}$$
$$= \frac{166}{40} = 4.15$$

תשובה: 4.15 טיסות

סעיף א (3)

יש 40 עובדים (מספר זוגי), ולכן החציון הוא הממוצע של שני הערכים האמצעיים – הערך ה־20 והערך ה־21 (כשהנתונים מסודרים לפי הגודל).

שכיחות מצטברת:

- 2 טיסות: עובדים 1–5
- 3 טיסות: עובדים 6–13
- 4 טיסות: עובדים 14–20
- 5 טיסות: עובדים 21–36

הערך ה־20 הוא 4 והערך ה־21 הוא 5:

$$\frac{4 + 5}{2} = 4.5$$

תשובה: 4.5 טיסות

סעיף ב

מענק קיבלו העובדים שטסו 4, 5 או 6 פעמים:

$$7 + 16 + 4 = 27$$

האחוז מתוך 40 העובדים:

$$\frac{27}{40} \cdot 100\% = 67.5\%$$

תשובה: 67.5%

סעיף ג

בחברה האחרת יש $3 + 11 + 6 = 20$ עובדים. הממוצע שם שווה לממוצע בחברה הראשונה, 4.15:

$$\frac{x \cdot 3 + 4 \cdot 11 + 2 \cdot 6}{20} = 4.15$$
$$3x + 44 + 12 = 83$$

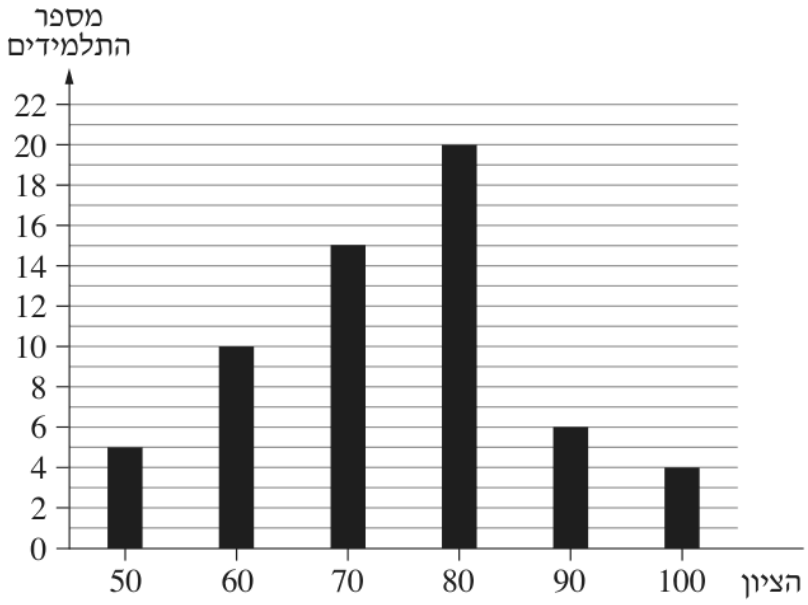
$3x = 27$

$x = 9$

תשובה: $x = 9$

בגרות קיץ תשפ״ד (2024) – מועד ב׳ • שאלה 1

1. לפניכם דיאגרמת עמודות המתארת את התפלגות הציונים של תלמידי שכבת י״א במבחן בלשון, שהתקיים ביום מסוים.



א. מצאו כמה תלמידים סך הכול ניגשו למבחן.

ב. מצאו את ממוצע הציונים במבחן.

ג. מצאו את חציון הציונים במבחן. נמקו את תשובתכם.

שחר ותמר, תלמידות בשכבת י״א, ניגשו למבחן בלשון ביום שלמוחרת.

הציון של שחר במבחן היה 70 והציון של תמר היה 80 .

ד. האם לאחר הוספת הציונים של שחר ותמר ממוצע הציונים במבחן גדל, קטן או לא השתנה? נמקו את תשובתכם.

ה. האם לאחר הוספת הציונים של שחר ותמר חציון הציונים במבחן גדל, קטן או לא השתנה? נמקו את תשובתכם.

פתרון מלא

סעיף א

נקרא מהדיאגרמה את מספר התלמידים בכל ציון ונחבר:

ציון	50	60	70	80	90	100
מספר תלמידים	5	10	15	20	6	4

$$N = 5 + 10 + 15 + 20 + 6 + 4$$
$$= 60$$

תשובה: 60 תלמידים.

סעיף ב

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}$$

סכום המכפלות:

$$50 \cdot 5 + 60 \cdot 10 + 70 \cdot 15$$
$$+80 \cdot 20 + 90 \cdot 6 + 100 \cdot 4$$
$$= 250 + 600 + 1050$$
$$+1600 + 540 + 400$$
$$= 4440$$

ולכן:

$$\bar{x} = \frac{4440}{60} = 74$$

תשובה: ממוצע הציונים: 74

סעיף ג

מספר התלמידים זוגי (60), ולכן החציון הוא הממוצע של הציון ה־30 והציון ה־31 (כשהציונים מסודרים מהקטן לגדול).

שכיחות מצטברת: עד ציון 60 יש $5 + 10 = 15$ תלמידים, ועד ציון 70 יש $15 + 15 = 30$ תלמידים. לכן הציון ה־30 הוא 70, והציון ה־31 הוא 80.

$$Me = \frac{70 + 80}{2} = 75$$

תשובה: החציון: 75

סעיף ד

הממוצע של שני הציונים שנוספו הוא $\frac{70+80}{2} = 75$, והוא גדול מהממוצע 74. כשמוסיפים ערכים שהממוצע שלהם גדול מהממוצע – הממוצע גדל.

בדיקה:

$$\bar{x}_{new} = \frac{4440 + 70 + 80}{62}$$
$$= \frac{4590}{62} \approx 74.03$$

תשובה: הממוצע גדל (מ־74 לכ־74.03).

סעיף ה

נוסף ציון אחד **קטן** מהחציון 75 (הציון 70) וציון אחד **גדול** ממנו (הציון 80), ולכן החציון לא זז.

בדיקה: עכשיו יש 62 תלמידים, והחציון הוא הממוצע של הציון ה־31 והציון ה־32. עד ציון 70 יש עכשיו $5 + 10 + 16 = 31$ תלמידים, ולכן הציון ה־31 הוא 70 והציון ה־32 הוא 80:

$$Me = \frac{70 + 80}{2} = 75$$

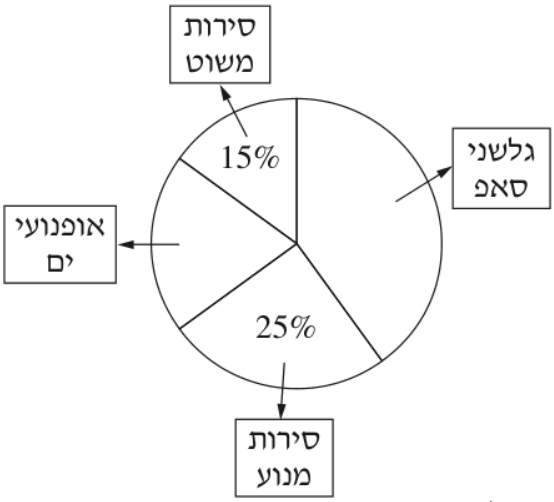
תשובה: החציון לא השתנה (נשאר 75).

בגרות קיץ תשפ"ד (2024) – מועד א' • שאלה 5

5. בחברה להשכרת כלי שַׁיִט משכירים ארבעה סוגים של כלי שיט.

לחברה יש 40 כלי שיט להשכרה סך הכול.

בדיאגרמת העיגול שלפניכם מתוארת ההתפלגות של כלי השיט לפי כל סוג.



נתון כי מספר גלשני הסאפ גדול פי 2 ממספר אופנועי הים.

א. מהו אחוז אופנועי הים?

בטבלה שלפניכם מוצגים המחירים של השכרת כלִי שיט אחד לשעה, לפי הסוג.

סוג כלי השיט	סירת מנוע	אופנוע ים	סירת משוט	גלשן סאפ
המחיר לשעת השכרה (בשקלים)	400	280	150	120
מספר כלֵי השיט				

ב. השלימו בטבלה את מספר כלֵי השיט מכל סוג.

ג. חשבו את המחיר הממוצע של השכרת כלִי שיט אחד לשעה.

חברת ההשכרה קנתה 4 אופנועי ים נוספים.

ד. האם לאחר ההוספה של אופנועי הים החדשים המחיר הממוצע של השכרת כלי שיט אחד לשעה גדל, קטן או לא השתנה? נמקו את תשובתכם.

באחד הימים שכרה קבוצה של תיירים 10 כלי שיט סך הכול למשך שעה אחת.

הקבוצה שכרה רק סירות מנוע וסירות משוט.

המחיר הממוצע של השכרת סירה אחת לשעה, ששילמה הקבוצה, היה 350 שקלים.

סמנו ב־ x את מספר סירות המנוע שהקבוצה שכרה.

ה. מצאו את x .

פתרון מלא

סעיף א

סירות המשוט והמנוע יחד: $15\% + 25\% = 40\%$. נשארו $100\% - 40\% = 60\%$ לאופנועי הים ולגלשני הסאפ.

נסמן ב־x את אחוז אופנועי הים. אחוז גלשני הסאפ גדול פי 2, כלומר $2x$:

$$x + 2x = 60$$

$$3x = 60 \Rightarrow x = 20$$

תשובה: 20%

סעיף ב

אחוז גלשני הסאפ: $2 \cdot 20\% = 40\%$. נחשב מתוך 40 כלי השיט:

- סירות מנוע: $0.25 \cdot 40 = 10$
- אופנועי ים: $0.2 \cdot 40 = 8$
- סירות משוט: $0.15 \cdot 40 = 6$
- גלשני סאפ: $0.4 \cdot 40 = 16$

סוג כלי השיט	סירת מנוע	אופנוע ים	סירת משוט	גלשן סאפ
המחיר לשעת השכרה (בשקלים)	400	280	150	120
מספר כלי השיט	10	8	6	16

בדיקה: $10 + 8 + 6 + 16 = 40$ ✓

תשובה: סירות מנוע 10, אופנועי ים 8, סירות משוט 6, גלשני סאפ 16.

סעיף ג

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{N}$$

סכום המכפלות:

$$400 \cdot 10 + 280 \cdot 8$$
$$+150 \cdot 6 + 120 \cdot 16$$
$$= 4000 + 2240 + 900 + 1920$$
$$= 9060$$

ולכן:

$$\bar{x} = \frac{9060}{40} = 226.5$$

תשובה: 226.5 שקלים

סעיף ד

המחיר של אופנוע ים (280 שקלים) **גדול** מהממוצע הקודם (226.5 שקלים). הוספת ערכים גדולים מהממוצע מגדילה את הממוצע.

בדיקה בחישוב:

$$\bar{x} = \frac{9060 + 4 \cdot 280}{44}$$
$$= \frac{10{,}180}{44}$$
$$\approx 231.36$$

$231.36 > 226.5$ – הממוצע גדל.

תשובה: גדל – המחיר של אופנוע ים (280) גבוה מהממוצע (226.5); הממוצע החדש בערך 231.36 שקלים.

סעיף ה

הקבוצה שכרה x סירות מנוע ו־$10 - x$ סירות משוט. סכום המחירים הוא $400x + 150(10 - x)$, והממוצע לסירה הוא 350 שקלים:

$$\frac{400x + 150(10 - x)}{10} = 350$$

$400x + 1500 - 150x = 3500$

$250x = 2000$

$x = 8$

בדיקה: 8 סירות מנוע ו־2 סירות משוט: $\frac{3200+300}{10} = 350$ ✓

תשובה: 8 סירות מנוע

בגרות חורף תשפ״ד (2024) • שאלה 5

5. תלמידי כיתה י״א בתיכון מסוים אספו תרומות במבצע התרמה למען משפחות נזקקות.

בטבלה שלפניכם מוצגת התפלגות התרומות שאספו תלמידי כיתה י״א לפי מספר התורמים.

גובה התרומה (בשקלים)	5	10	20	50
מספר התורמים	42	71	53	34

א. מה היה מספר התורמים?

ב. **(1)** מצאו את גובה התרומה הממוצע.

(2) מצאו את אחוז התורמים שגובה התרומה שלהם היה מעל הממוצע.

תלמידי כיתה י״ב אספו גם הם תרומות במבצע ההתרמה. הם אספו סך הכול 3,600 שקלים.

ג. מצאו את הסכום הכולל שאספו שתי הכיתות יחד.

תלמידי כיתות י״א ו־ י״ב קנו מוצרי מזון בכל הכסף שאספו.

הם סידרו את המוצרים בסלים משני סוגים: סל מזון ליחיד וסל מזון למשפחה.

הם חילקו 48 סלי מזון ליחידים ו־ 80 סלי מזון למשפחות.

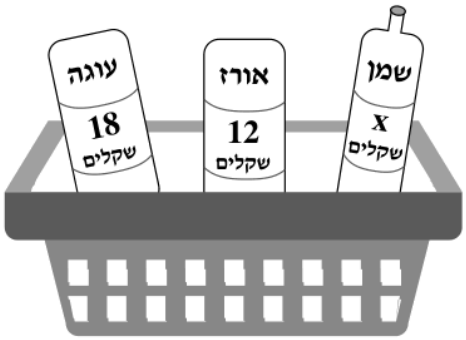
בציור שלפניכם מוצגים סלי המזון משני הסוגים, והמחירים (בשקלים) שבהם קנו כל מוצר.

המחיר של בקבוק שמן מסומן ב־ x .

ד. **(1)** הביעו באמצעות x את המחיר של כל אחד מסלי המזון.

(2) מצאו את x .

סל מזון ליחיד



סל מזון למשפחה



פתרון מלא

סעיף א

$$N = 42 + 71 + 53 + 34$$
$$= 200$$

תשובה: 200 תורמים.

סעיף ב (1)

גובה התרומה הוא x_i, ומספר התורמים הוא f_i:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}$$
$$= \frac{5 \cdot 42 + 10 \cdot 71 + 20 \cdot 53 + 50 \cdot 34}{200}$$
$$= \frac{210 + 710 + 1060 + 1700}{200}$$
$$= \frac{3680}{200} = 18.4$$

תשובה: 18.4 שקלים.

סעיף ב (2)

התרומות שמעל הממוצע (18.4 שקלים) הן 20 שקלים ו־50 שקלים:

$$53 + 34 = 87$$
$$\frac{87}{200} \cdot 100 = 43.5$$

תשובה: 43.5%

סעיף ג

תלמידי י"א אספו (לפי סעיף ב (1)) $\sum x_i \cdot f_i = 3680$ שקלים:

$$3680 + 3600 = 7280$$

תשובה: 7,280 שקלים.

סעיף ד (1)

סל מזון ליחיד: עוגה (18), אורז (12) ושמן (x):

$$18 + 12 + x = 30 + x$$

סל מזון למשפחה: אורז (12), פסטה (4), עוגה (18) ושני בקבוקי שמן:

$$12 + 4 + 18 + 2x = 34 + 2x$$

תשובה: ליחיד: $30 + x$**; למשפחה:** $34 + 2x$

סעיף ד (2)

הם קנו 48 סלים ליחידים ו־80 סלים למשפחות בכל הכסף שאספו – 7,280 שקלים (סעיף ג):

$$48(30 + x) + 80(34 + 2x) = 7280$$
$$1440 + 48x + 2720 + 160x = 7280$$
$$208x + 4160 = 7280$$
$$208x = 3120$$
$$x = 15$$

תשובה: $x = 15$ **(בקבוק שמן עולה 15 שקלים).**

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד ב' • שאלה 5

בחנות למכשירי כתיבה נמכרו ביום מסוים מוצרים מארבעה סוגים.

בדיאגרמת העיגול שלפניכם מוצגת התפלגות המכירות בחנות באותו יום לפי סוג המוצר.



א. מהו אחוז העטים מתוך כלל המוצרים שנמכרו באותו יום?

בטבלה שלפניכם מוצגים המחירים של ארבעת סוגי המוצרים שנמכרו.

באותו יום נמכרו 200 מוצרים סך הכול.

	עיפרון	סרגל	מחק	עט
מחיר המוצר (בשקלים)	3	5	6	12
מספר המוצרים				

ב. העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה והשלימו אותה.

ג. **(1)** חשבו את המחיר הממוצע של כל המוצרים שנמכרו באותו יום.

(2) חשבו את חציון המחירים של המוצרים שנמכרו באותו יום.

בסוף אותו היום נמכרו בחנות 25 עטים נוספים. העטים הנוספים נמכרו בהנחה של 30% לכל עט.

ד. האם לאחר מכירת העטים הנוספים, המחיר הממוצע של כל המוצרים שנמכרו באותו היום גדל או קטן? נמקו.

פתרון מלא

סעיף א

סכום כל האחוזים בדיאגרמת העיגול הוא 100%:

$$100\% - 30\% - 20\% - 22\% = 28\%$$

תשובה: 28%

סעיף ב

מחשבים את האחוז של כל מוצר מתוך 200 המוצרים:

- עפרונות: $0.3 \cdot 200 = 60$
- סרגלים: $0.2 \cdot 200 = 40$
- מחקים: $0.22 \cdot 200 = 44$
- עטים: $0.28 \cdot 200 = 56$

	עיפרון	סרגל	מחק	עט
מחיר המוצר (בשקלים)	3	5	6	12
מספר המוצרים	60	40	44	56

בדיקה: $60 + 40 + 44 + 56 = 200$ ✓

תשובה: עפרונות 60, סרגלים 40, מחקים 44, עטים 56.

סעיף ג (1)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{N}$$
$$= \frac{3 \cdot 60 + 5 \cdot 40 + 6 \cdot 44 + 12 \cdot 56}{200}$$
$$= \frac{180 + 200 + 264 + 672}{200}$$
$$= \frac{1316}{200} = 6.58$$

תשובה: 6.58 שקלים

סעיף ג (2)

יש 200 מוצרים (מספר זוגי), ולכן החציון הוא הממוצע של הערך ה־100 והערך ה־101 (לפי סדר המחירים). שכיחות מצטברת:

- עיפרון (3 שקלים): מוצרים 1–60
- סרגל (5 שקלים): מוצרים 61–100
- מחק (6 שקלים): מוצרים 101–144
- עט (12 שקלים): מוצרים 145–200

הערך ה־100 הוא 5 והערך ה־101 הוא 6:

$$\frac{5 + 6}{2} = 5.5$$

תשובה: 5.5 שקלים

סעיף ד

המחיר של עט אחרי הנחה של 30%:

$$12 \cdot 0.7 = 8.4$$

המחיר 8.4 שקלים **גבוה** מהמחיר הממוצע (6.58 שקלים). הוספת ערכים הגבוהים מהממוצע מגדילה את הממוצע.

בדיקה בחישוב:

$$\bar{x} = \frac{1316 + 25 \cdot 8.4}{225}$$
$$= \frac{1526}{225} \approx 6.78$$

$6.78 > 6.58$ – הממוצע גדל.

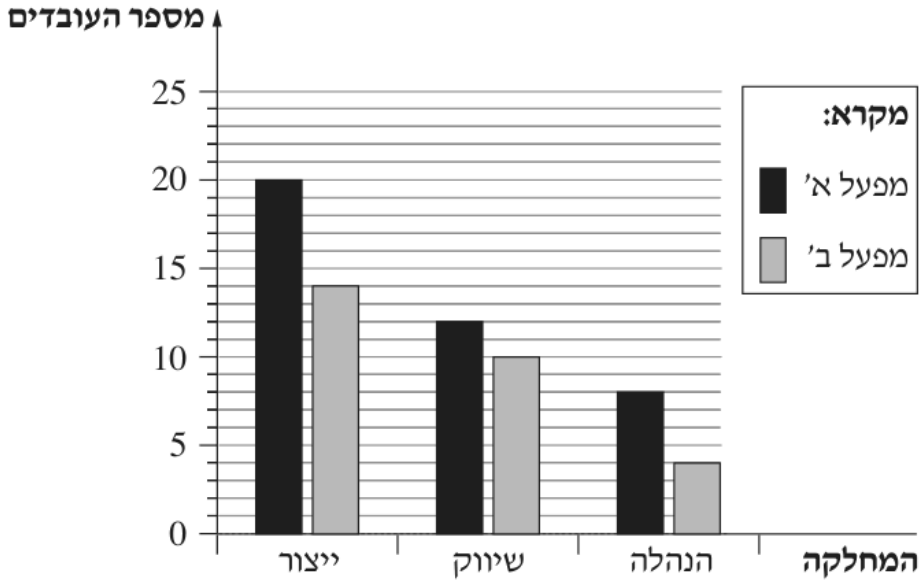
תשובה: גדל – כל עט נוסף נמכר ב־8.4 שקלים, יותר מהממוצע (6.58); הממוצע החדש בערך 6.78 שקלים.

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד א' • שאלה 5

5. בכל אחד מן המפעלים – **מפעל א'** ו**מפעל ב'** יש שלוש מחלקות: ייצור, שיווק והנהלה.

בדיאגרמה שלפניכם מתוארת ההתפלגות של מספר העובדים לפי מחלקה בעבור כל אחד מן המפעלים.

היעזרו בדיאגרמה, וענו על הסעיפים א–ה שאחריה.



א. **(1)** כמה עובדים יש **במפעל א'**?

(2) כמה עובדים יש **במפעל ב'**?

ב. באיזה מן המפעלים אחוז העובדים במחלקת השיווק גדול יותר? נמקו.

בטבלה שלפניכם מוצגת המשכורת של עובד **במפעל ב'** בהתאם למחלקה שבה הוא עובד.

ג. השלימו בטבלה את מספר העובדים בכל מחלקה.

המחלקה	הנהלה	שיווק	ייצור
המשכורת (בשקלים)	18,000	x	9,000
מספר העובדים			

נתון כי המשכורת הממוצעת של עובד **במפעל ב'** היא 11,500 .

ד. מצאו את המשכורת של עובד **במפעל ב'** במחלקת השיווק.

ה. מהו חציון המשכורות **במפעל ב'**?

פתרון מלא

סעיף א (1)

מחברים את העמודות השחורות (מפעל א'):

$$20 + 12 + 8 = 40$$

תשובה: 40 עובדים

סעיף א (2)

מחברים את העמודות האפורות (מפעל ב'):

$$14 + 10 + 4 = 28$$

תשובה: 28 עובדים

סעיף ב

במפעל א' יש 12 עובדים בשיווק מתוך 40:

$$\frac{12}{40} \cdot 100\% = 30\%$$

במפעל ב' יש 10 עובדים בשיווק מתוך 28:

$$\frac{10}{28} \cdot 100\% \approx 35.7\%$$

$35.7\% > 30\%$, ולכן אחוז עובדי השיווק גדול יותר במפעל ב'.

תשובה: במפעל ב' (בערך 35.7%, לעומת 30% במפעל א').

סעיף ג

לפי העמודות האפורות (מפעל ב'):

המחלקה	הנהלה	שיווק	ייצור
המשכורת (בשקלים)	18,000	x	9,000
מספר העובדים	4	10	14

תשובה: הנהלה 4, שיווק 10, ייצור 14.

סעיף ד

לפי הנוסחה לממוצע, עם $N = 28$:

$$\frac{18000 \cdot 4 + x \cdot 10 + 9000 \cdot 14}{28} = 11500$$

$$72000 + 10x + 126000 = 322000$$

$$10x + 198000 = 322000$$

$$10x = 124000$$

$$x = 12400$$

תשובה: 12,400 שקלים

סעיף ה

נסדר את 28 המשכורות מהקטנה לגדולה:

- 9,000 שקלים (ייצור): עובדים 1–14
- 12,400 שקלים (שיווק): עובדים 15–24
- 18,000 שקלים (הנהלה): עובדים 25–28

מספר העובדים זוגי, ולכן החציון הוא הממוצע של הערך ה־14 והערך ה־15:

$$\frac{9000 + 12400}{2} = 10700$$

תשובה: 10,700 שקלים

בגרות חורף תשפ"ג (2023) • שאלה 6

6. ביישוב מסוים פורסמה המודעה שלפניכם.

היכונו... היכונו...
מסיבת סיום הקיץ בקריכה!

מחירי כרטיסי הכניסה למסיבה:

בני 3 עד 12: 30 שקלים

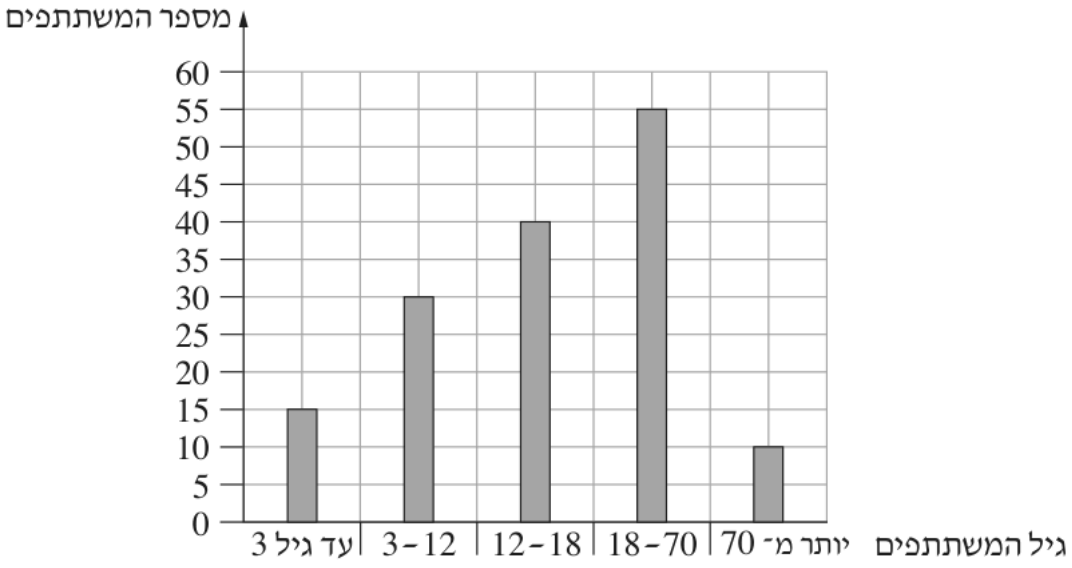
בני 12 עד 18: 35 שקלים

בני 18 עד 70: 45 שקלים

לילדים עד גיל 3 ולמבוגרים בני יותר מ־ 70 הכרטיסים חינם.

כל אשתקד חייב להבאין כרטיס!

לפניכם דיאגרמה המציגה את מספר המשתתפים שהזמינו כרטיסים מראש, לפי גיל המשתתפים.



א. חשבו את המספר הכולל של המשתתפים שהזמינו כרטיסים מראש.

ב. כמה משתתפים הזמינו כרטיס חינם?

ג. העתיקו את הטבלה שלפניכם למחברת הבחינה, והשלימו אותה על פי הדיאגרמה.

מחיר כרטיס הכניסה (בשקלים)	0	30	35	45
מספר המשתתפים שהזמינו כרטיסים מראש				

ד. חשבו את המחיר הממוצע של הכרטיסים שהוזמנו מראש.

דנה בת 16 וסבא שלה, בן 74 , לא הזמינו כרטיסים מראש. הם הזמינו ביום המסיבה.

ה. האם לאחר הצטרפותם למסיבה מחיר כרטיס הכניסה הממוצע גדל, קטן או לא השתנה? נמקו.

פתרון מלא

סעיף א

נקרא מהדיאגרמה את מספר המשתתפים בכל קבוצת גיל: עד גיל 3 – 15, בני 3–12 – 30, בני 12–18 – 40, בני 18–70 – 55, יותר מ־70 – 10.

$$15 + 30 + 40 + 55 + 10 = 150$$

תשובה: 150 משתתפים.

סעיף ב

כרטיס חינם מקבלים ילדים עד גיל 3 ומבוגרים בני יותר מ־70:

$$15 + 10 = 25$$

תשובה: 25 משתתפים.

סעיף ג

- 0 שקלים – הכרטיסים החינמיים: 25 משתתפים (סעיף ב).
- 30 שקלים – בני 3 עד 12: 30 משתתפים.
- 35 שקלים – בני 12 עד 18: 40 משתתפים.
- 45 שקלים – בני 18 עד 70: 55 משתתפים.

מחיר כרטיס הכניסה (בשקלים) 0 30 35 45

מספר המשתתפים שהזמינו כרטיסים מראש 25 30 40 55

תשובה: 0 – 25; 30 – 30; 35 – 40; 45 – 55.

סעיף ד

לפי הטבלה (המחיר x_i, מספר המשתתפים f_i):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}$$
$$= \frac{0 \cdot 25 + 30 \cdot 30 + 35 \cdot 40 + 45 \cdot 55}{150}$$
$$= \frac{0 + 900 + 1400 + 2475}{150}$$
$$= \frac{4775}{150} \approx 31.83$$

תשובה: בערך 31.83 שקלים.

סעיף ה

דנה (בת 16) משלמת 35 שקלים, וסבא שלה (בן 74, יותר מ־70) מקבל כרטיס חינם – 0 שקלים.

הממוצע של שני המחירים שנוספו:

$$\frac{35 + 0}{2} = 17.5$$

17.5 קטן מהממוצע 31.83, ולכן הממוצע **קטן**.

בדיקה:

$$\bar{x}_{new} = \frac{4775 + 35 + 0}{152}$$
$$= \frac{4810}{152} \approx 31.64$$

תשובה: המחיר הממוצע קטן (מכ־31.83 לכ־31.64 שקלים).

בגרות קיץ תשפ״ב (2022) – מועד ב׳ • שאלה 6

6. מספרת "ראש טוב" היא מספרה לגברים ולילדים. לפניכם המחירון של המספרה:



בטבלה שלפניכם מפורט מספר הלקוחות במספרה ביום מסוים לפי סוג השירות שהם קיבלו:

סוג השירות	מספר לקוחות
תספורת לגבר	14
תספורת לילד	23
סידור זקן בלבד	10
תספורת לגבר וסידור זקן	3

א. כמה לקוחות סך הכול קיבלו שירות במספרה ביום זה?

ב. מה היה התשלום הממוצע ללקוח ביום זה?

לאחר סיום יום העבודה, הגיע ילד נוסף למספרה וביקש להסתפר. הספר הסכים לספר אותו, והילד שילם עבור תספורת לילד.

ג. האם לאחר שהילד שילם, התשלום הממוצע ללקוח באותו יום גדל, קטן או לא השתנה? נמקו.

ד. האם לאחר שהילד שילם, סטיית התקן באותו יום גדלה, קטנה או לא השתנתה? הסבירו.

פתרון מלא

סעיף א

נחבר את מספרי הלקוחות בטבלה:

$$N = 14 + 23 + 10 + 3 = 50$$

ביום זה קיבלו שירות 50 לקוחות.

תשובה: 50 לקוחות

סעיף ב

לכל סוג שירות נכפול את המחיר במספר הלקוחות:

סוג השירות	מחיר (x_i)	לקוחות (f_i)	$x_i \cdot f_i$

תספורת לגבר	50	14	700
תספורת לילד	40	23	920
סידור זקן בלבד	20	10	200
תספורת וזקן	60	3	180

סך כל התשלומים:

$$700 + 920 + 200 + 180$$
$$= 2{,}000$$

התשלום הממוצע:

$$\bar{x} = \frac{2{,}000}{50} = 40$$

התשלום הממוצע ללקוח היה 40 שקלים.
תשובה: 40 שקלים

סעיף ג

הילד שילם 40 שקלים – בדיוק כמו הממוצע.
הוספת נתון השווה לממוצע אינה משנה את הממוצע:

$$\bar{x} = \frac{2{,}000 + 40}{51}$$
$$= \frac{2{,}040}{51} = 40$$

התשלום הממוצע ללקוח לא השתנה.
תשובה: לא השתנה

סעיף ד

סטיית התקן מודדת את הפיזור של הנתונים סביב הממוצע.
הנתון החדש (40) שווה לממוצע, ולכן המרחק שלו מהממוצע הוא 0: סכום ריבועי הסטיות מהממוצע לא משתנה, אבל מספר הנתונים גדל מ־50 ל־51.
לכן סטיית התקן קטֵנה.
(בדיקה: סכום ריבועי הסטיות הוא 6,600.)

$$S_1 = \sqrt{\frac{6{,}600}{50}}$$
$$\approx 11.49$$
$$S_2 = \sqrt{\frac{6{,}600}{51}}$$
$$\approx 11.38$$

תשובה: קטנה

בגרות קיץ תשפ״ב (2022) – מועד א׳ • שאלה 5

5. הדיאגרמות I–III שלפניכם מתארות את התפלגות ההוצאות החודשיות של שלוש משפחות:

משפחת כהן, משפחת אהרון ומשפחת מאיר.



ידוע כי הסכום שמשפחת מאיר מוציאה על מזון שווה לסכום שהיא מוציאה על חינוך ותרבות.

ידוע כי הסכום שמשפחת אהרון מוציאה על דיור גדול פי 2.5 מן הסכום שהיא מוציאה על לבוש.

א. הַתאימו לכל משפחה את הדיאגרמה המתארת את התפלגות ההוצאות החודשיות שלה. הסבירו את קביעותיכם.

בחודש יולי הוציאה משפחת כהן $12{,}000$ שקלים סך הכול.

ב. מהו הסכום שהוציאה משפחת כהן על חינוך ותרבות בחודש יולי?

בחודש יולי הוציאה משפחת אהרון $14{,}000$ שקלים סך הכול, ומשפחת מאיר הוציאה בחודש זה $15{,}000$ שקלים סך הכול.

ג. איזו משפחה משלוש המשפחות הוציאה את הסכום הגבוה ביותר על חינוך ותרבות בחודש יולי?

נמקו את תשובתכם.

פתרון מלא

סעיף א

משפחת מאיר: הסכום שהיא מוציאה על מזון שווה לסכום שהיא מוציאה על חינוך ותרבות, ולכן בדיאגרמה שלה האחוזים של מזון ושל חינוך ותרבות שווים. רק בדיאגרמה III זה מתקיים (25% ו־25%). לכן דיאגרמה III – משפחת מאיר.

משפחת אהרון: ההוצאה על דיור גדולה פי 2.5 מההוצאה על לבוש. נבדוק את היחס בין האחוזים בדיאגרמות I ו־II:

$$\text{I}: \ \frac{25\%}{10\%} = 2.5 \qquad \text{II}: \ \frac{20\%}{12\%} \approx 1.67$$

לכן דיאגרמה I – משפחת אהרון, ודיאגרמה II – משפחת כהן.

תשובה: I – משפחת אהרון; II – משפחת כהן; III – משפחת מאיר.

סעיף ב

משפחת כהן – דיאגרמה II: חינוך ותרבות הם 25% מההוצאות:

$$12{,}000 \cdot 0.25 = 3{,}000$$

תשובה: 3,000 שקלים.

סעיף ג

נחשב את ההוצאה על חינוך ותרבות בכל משפחה:

משפחת כהן (סעיף ב): 3,000 שקלים.

משפחת אהרון (דיאגרמה I, 16%):

$$14{,}000 \cdot 0.16 = 2{,}240$$

משפחת מאיר (דיאגרמה III, 25%):

$$15{,}000 \cdot 0.25 = 3{,}750$$

הסכום הגבוה ביותר – 3,750 שקלים – הוציאה משפחת מאיר.

תשובה: משפחת מאיר (3,750 שקלים; כהן – 3,000, אהרון – 2,240).

בגרות חורף נבצרים תשפ״ב (2022) • שאלה 6

6. בחברה קטנה שבה 4 עובדים המשכורות החודשיות (בשקלים) הן: 8,600 , 9,000 , 8,800 , 9,200 .

א. חשב את המשכורת הממוצעת.

ב. חשב את סטיית התקן של המשכורות.

ג. מהו החציון של המשכורות? נמק את תשובתך.

לחברה התקבל עובד נוסף שמשכורתו 8,700 שקלים לחודש.

ד. האם המשכורת הממוצעת של כל חמשת העובדים תגדל/ תקטן/לא תשתנה? נמק את תשובתך.

ה. מצא את חציון המשכורות של כל חמשת העובדים. נמק את תשובתך.

פתרון מלא

סעיף א

$$\bar{x} = \frac{8{,}600 + 9{,}000 + 8{,}800 + 9{,}200}{4}$$
$$= \frac{35{,}600}{4} = 8{,}900$$

תשובה: 8,900 שקלים.

סעיף ב

נחשב את סטיית התקן לפי הנוסחה מהנוסחאון ($\bar{x} = 8{,}900$, $N = 4$, כל שכיחות היא 1):

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{N}}$$

נחשב לכל משכורת את המרחק מהממוצע בריבוע:

$$(8{,}600 - 8{,}900)^2$$
$$= (-300)^2 = 90{,}000$$
$$(9{,}000 - 8{,}900)^2$$
$$= 100^2 = 10{,}000$$
$$(8{,}800 - 8{,}900)^2$$
$$= (-100)^2 = 10{,}000$$
$$(9{,}200 - 8{,}900)^2$$
$$= 300^2 = 90{,}000$$

סכום הריבועים:

$$90{,}000 + 10{,}000$$
$$+10{,}000 + 90{,}000$$
$$= 200{,}000$$

נציב בנוסחה:

$$S = \sqrt{\frac{200{,}000}{4}}$$
$$= \sqrt{50{,}000}$$

$$\approx 223.61$$

סטיית התקן של המשכורות היא בערך 223.61 שקלים.
תשובה: כ־223.61 שקלים.

סעיף ג
נסדר את המשכורות מהקטנה לגדולה:

$$8{,}600,\ 8{,}800,\ 9{,}000,\ 9{,}200$$

מספר הנתונים זוגי (4), ולכן החציון הוא ממוצע שני האמצעיים:

$$\frac{8{,}800 + 9{,}000}{2} = 8{,}900$$

תשובה: 8,900 שקלים.

סעיף ד
משכורת העובד החדש (8,700) **קטנה** מהממוצע הנוכחי (8,900), ולכן הממוצע של חמשת העובדים **יקטן**.
בדיקה:

$$\frac{35{,}600 + 8{,}700}{5} = \frac{44{,}300}{5} = 8{,}860$$
$$< 8{,}900$$

תשובה: הממוצע יקטן (ל־8,860 שקלים), כי המשכורת החדשה קטנה מהממוצע.

סעיף ה
נסדר את חמש המשכורות:

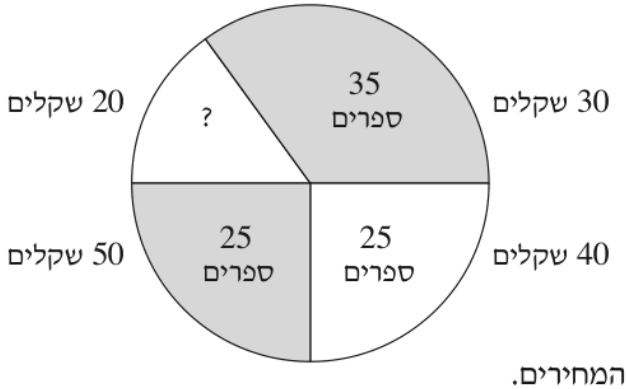
$$8{,}600,\ 8{,}700,\ 8{,}800,\ 9{,}000,\ 9{,}200$$

מספר הנתונים אי־זוגי (5), ולכן החציון הוא הנתון האמצעי – השלישי בתור:

$$8{,}800$$

תשובה: 8,800 שקלים.

בגרות חורף תשפ״ב (2022) • שאלה 6



בחנות ספרים בדקו ביום מסוים כמה ספרים נמכרו באותו יום
ומה היה מחיר כל ספר.
בבדיקה נמצא שנמכרו באותו יום 100 ספרים.
דיאגרמת העיגול שלפניך מציגה את כמות הספרים
שנמכרה באותו יום על פי מחיריהם.

א. כמה ספרים שמחירם 20 שקלים נמכרו באותו יום?

ב. בנה טבלת שכיחויות של כמות הספרים בעבור כל אחד מן המחירים.

ג. בעבור 100 הספרים שנמכרו באותו יום:

(1) חשב את המחיר הממוצע של ספר.

(2) מצא את המחיר השכיח של ספר.

ד. לאחר בדיקה נוספת התגלה שבאותו יום נמכרו 5 ספרים נוספים.
מחיר כל אחד מן הספרים הנוספים היה 36 שקלים.

(1) אם נכלול את 5 הספרים האלה בחישוב הממוצע,
האם המחיר הממוצע לספר יגדל, יקטן או יישאר ללא שינוי? הסבר.

(2) אם נכלול את 5 הספרים האלה בחישוב סטיית התקן,
האם סטיית התקן תגדל, תקטן או תישאר ללא שינוי? הסבר.

פתרון מלא

סעיף א

סך הכול נמכרו 100 ספרים. מחסרים את מספרי הספרים בשאר הגזרות:

$$100 - 35 - 25 - 25 = 15$$

תשובה: 15 ספרים

סעיף ב

מחיר הספר בשקלים (x_i) 20 30 40 50 **סה״כ**

מספר הספרים (f_i) 15 35 25 25 $N = 100$

תשובה: 20 שקלים: 15; 30 שקלים: 35; 40 שקלים: 25; 50 שקלים: 25 (סה״כ 100).

סעיף ג (1)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{N}$$
$$= \frac{20 \cdot 15 + 30 \cdot 35 + 40 \cdot 25 + 50 \cdot 25}{100}$$
$$= \frac{300 + 1050 + 1000 + 1250}{100}$$
$$= \frac{3600}{100} = 36$$

תשובה: 36 שקלים

סעיף ג (2)

השכיח הוא הערך שהשכיחות שלו הכי גבוהה. הכי הרבה ספרים (35) נמכרו במחיר 30 שקלים.

תשובה: 30 שקלים

סעיף ד (1)

מחיר כל אחד מהספרים הנוספים הוא 36 שקלים – בדיוק המחיר הממוצע. הוספת ערכים השווים לממוצע לא משנה את הממוצע.

בדיקה:

$$\bar{x} = \frac{3600 + 5 \cdot 36}{105} = \frac{3780}{105}$$
$$= 36$$

תשובה: יישאר ללא שינוי (36 שקלים) – המחיר של הספרים הנוספים שווה לממוצע.

סעיף ד (2)

סטיית התקן מודדת את הפיזור של הנתונים סביב הממוצע. הספרים הנוספים נמצאים בדיוק בממוצע (המרחק שלהם מהממוצע הוא 0), ולכן הם לא מוסיפים פיזור, אבל מגדילים את מספר הנתונים N. לכן הפיזור הממוצע – סטיית התקן – **קטן**.

בדיקה בחישוב, לפי $S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{N}}$:

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i$$
$$= 16^2 \cdot 15 + 6^2 \cdot 35$$
$$+ 4^2 \cdot 25 + 14^2 \cdot 25$$
$$= 3840 + 1260 + 400 + 4900$$
$$= 10400$$

$$S_{100} = \sqrt{\frac{10400}{100}} \approx 10.20$$

$$S_{105} = \sqrt{\frac{10400 + 0}{105}} \approx 9.95$$

תשובה: תקטן – הנתונים שנוספו שווים לממוצע ולכן מקטינים את הפיזור (בערך 10.20 ← 9.95).

הפתרונות נכתבו בעזרת בינה מלאכותית ונבדקו, אך ייתכנו טעויות – ללא אחריות. מומלץ להשוות לפתרון הרשמי.