תחום אי־ודאות

סטטיסטיקה והסתברות · חטיבת הביניים

תוכן העניינים

א איסוף וארגון נתונים

ב שכיחות יחסית

ג מדדי מרכז

ד הסתברות

ה אינטרפולציה

ו אקסטרפולציה

ז פירוש משני מקורות מידע

א איסוף וארגון נתונים

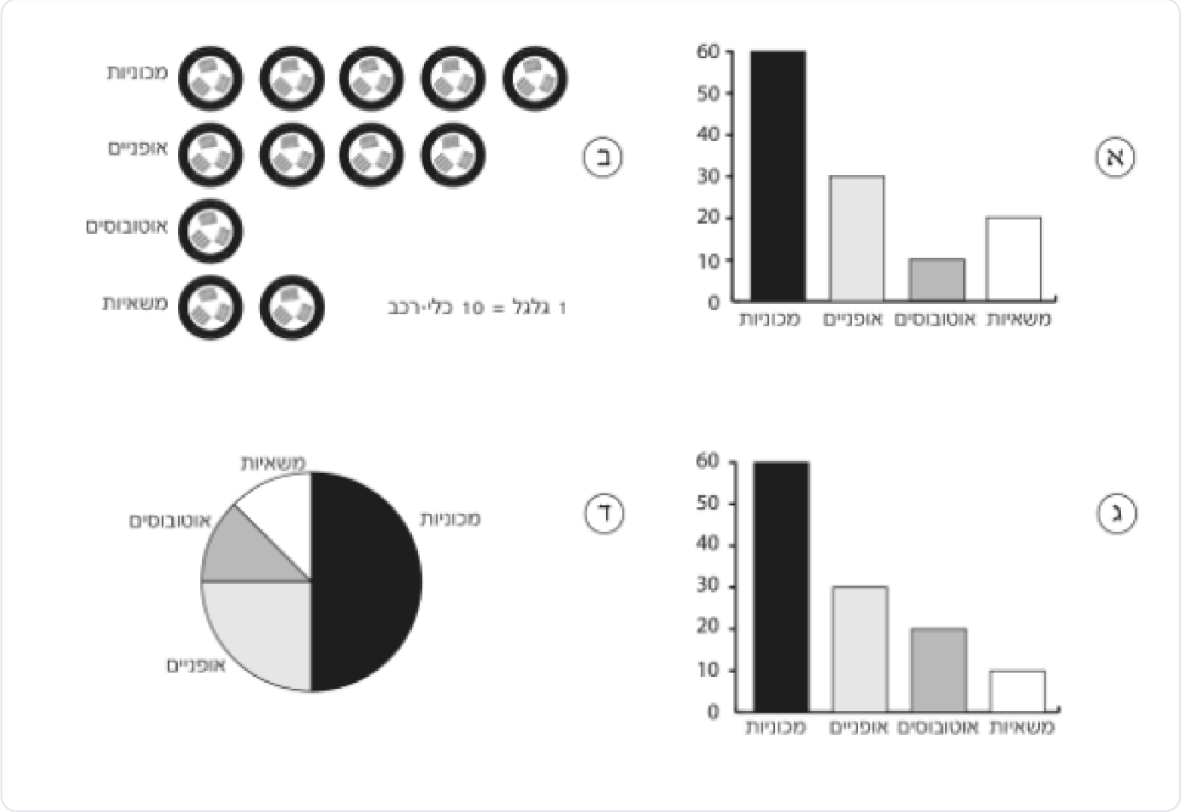
סטטיסטיקה · כיתה ז' · טבלאות, דיאגרמות ושכיחות

1

ארבעה תלמידים צפו במשך שעה בתנועת כלי־הרכב שעברו ליד בית־ספרם. הטבלה מציגה את תוצאות התצפית:

מספר	סוג כלי־הרכב
60	מכוניות
30	אופניים
10	אוטובוסים
20	משאיות

כל אחד מהתלמידים שרטט תרשים להצגת התוצאות. איזה מבין התרשימים מציג את התוצאות בצורה נכונה?



א. תרשים א

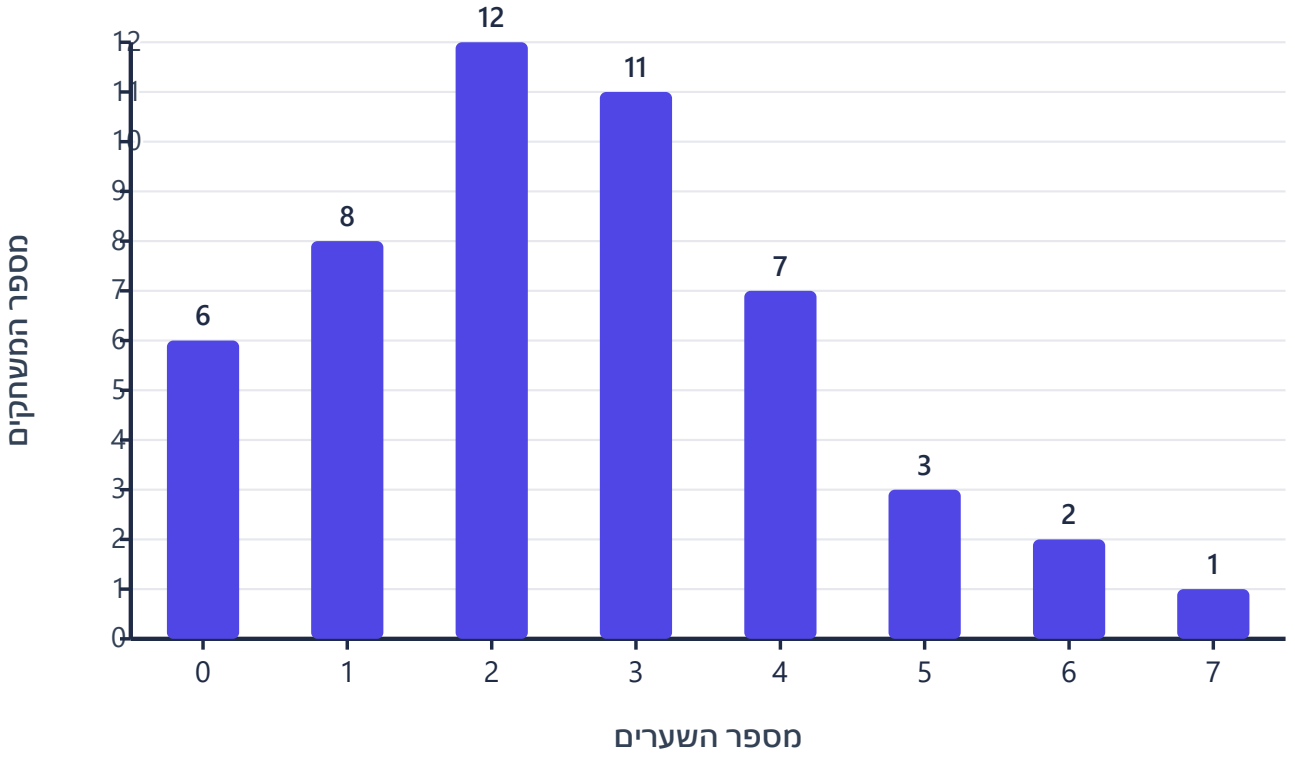
ב. תרשים ב

ג. תרשים ג

ד. תרשים ד

2

בעונת המשחקים נערכו מספר משחקי כדורגל. לפניכם דיאגרמת עמודות המתארת את תוצאות המשחקים:



תארו את הנתונים בדיאגרמת העמודות באמצעות טבלת שכיחויות.

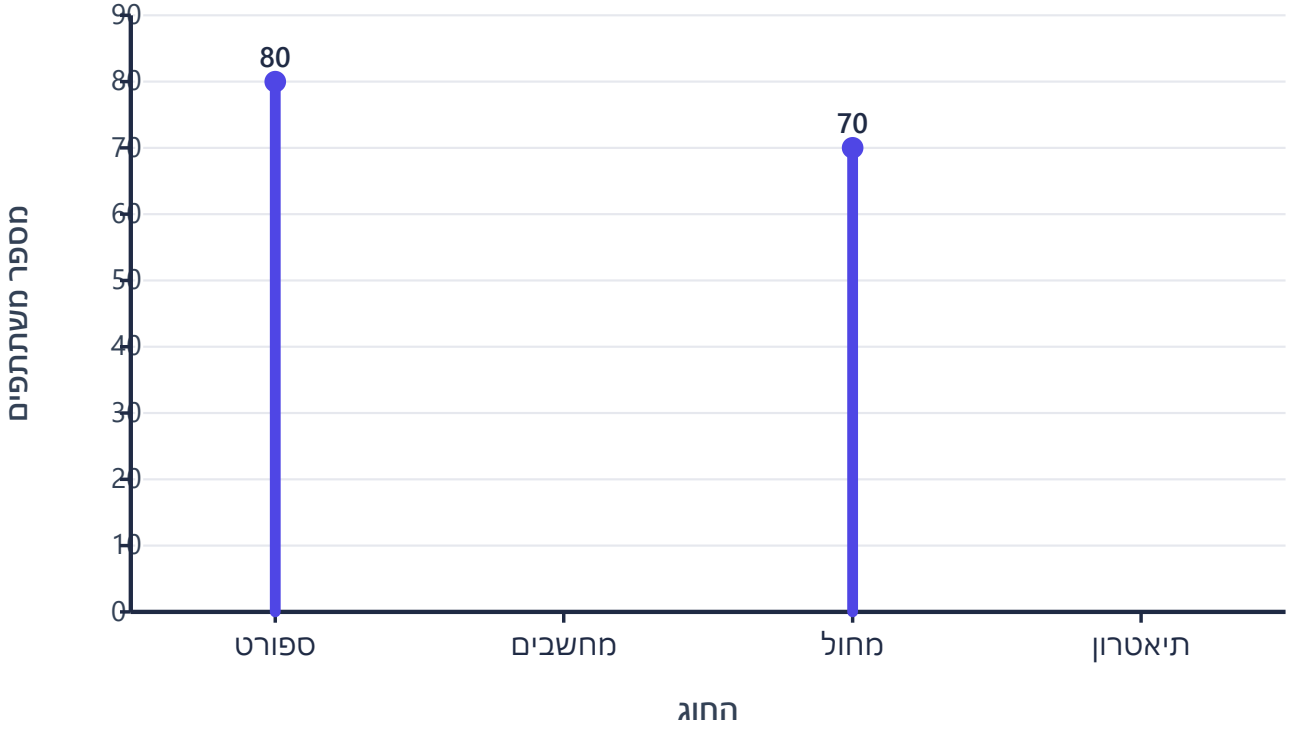
3

לתלמידי כיתות ח' מוצעים ארבעה חוגים: תיאטרון, מחול, מחשבים וספורט. כל אחד מהתלמידים משתתף בחוג אחד בלבד. אֶלעד וחן הציגו את התפלגות המשתתפים בחוגים בדרכים שונות.

חן הציגה נכון את התפלגות המשתתפים באחוזים, והשמיטה בטעות את אחוז המשתתפים בחוג מחול:

החוג	תיאטרון	מחול	מחשבים	ספורט
אחוז המשתתפים מתוך כלל המשתתפים	10%	_____	15%	40%

אלעד הציג נכון את מספר המשתתפים בחוגים באמצעות דיאגרמת המקלות הבאה, והשמיט בטעות את מספר המשתתפים בחוגים תיאטרון ומחשבים:



א. הַשלימו את התא הריק בטבלה של חן.

ב. סַרטטו בדיאגרמת המקלות של אלעד את המקלות החסרים.

ג. כמה תלמידים יש בשכבת כיתות ח'?

דרך החישוב:

מספר התלמידים = _____ תלמידים

4

בני משפחת כהן החליטו לספור במשך חודש כל חיוג לחברת הטלפונים "חברת קשר" ולרשום את התגובה. תוצאות הספירה:

- נוצר קשר תקין והתקיימה שיחה — 250 חיוגים
- לא הייתה תשובה — 100 חיוגים
- הקו היה מקולקל — 125 חיוגים
- הקו היה תפוס — 25 חיוגים

א. סדרו את הנתונים בטבלה שמייצגת שכיחות של כל תגובה.

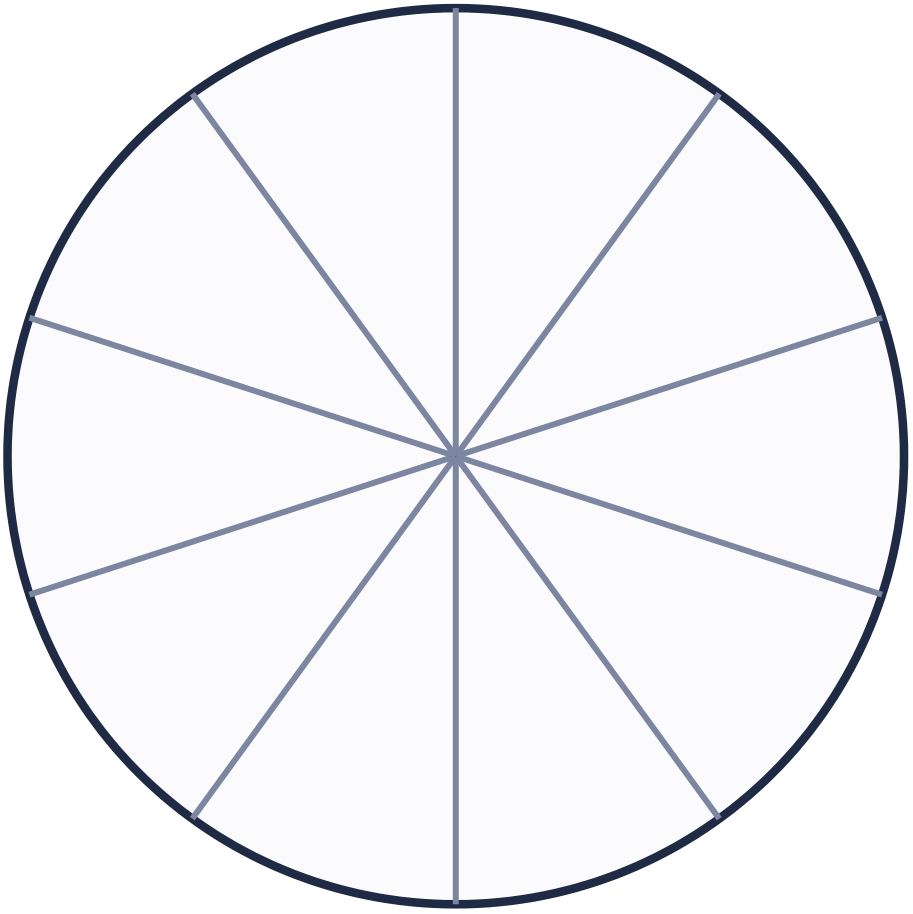
.....

.....

.....

.....

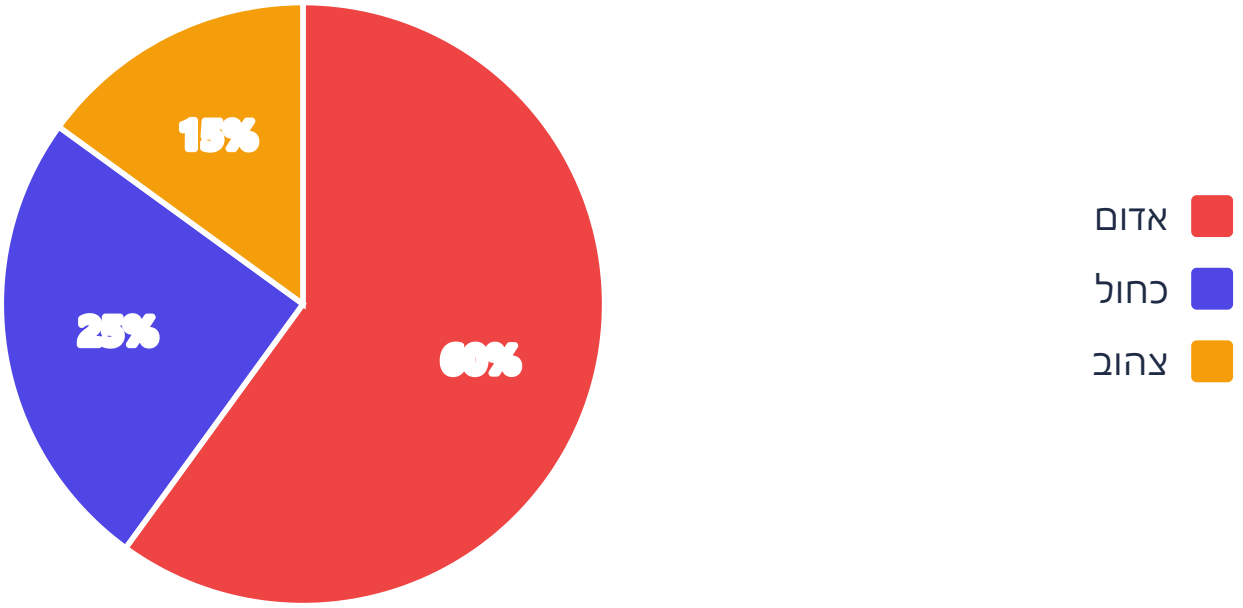
ב. לפניכם דיאגרמת עיגול המחולקת ל־10 חלקים שווים. היעזרו בחלוקה הזו וייצגו את התגובות בדיאגרמת עיגול זו.



5

בשכבת כיתות ח' בבית הספר "נופים" ערכו סקר, ובו ביקשו מהתלמידים לבחור את הצבע האהוב עליהם מבין שלושת הצבעים: צהוב, כחול ואדום. הדיאגרמה מתארת את התפלגות התשובות (באחוזים):

התפלגות תשובות התלמידים לפי הצבע האהוב



א. מה אחוז תלמידי השכבה שאוהבים צבע צהוב?

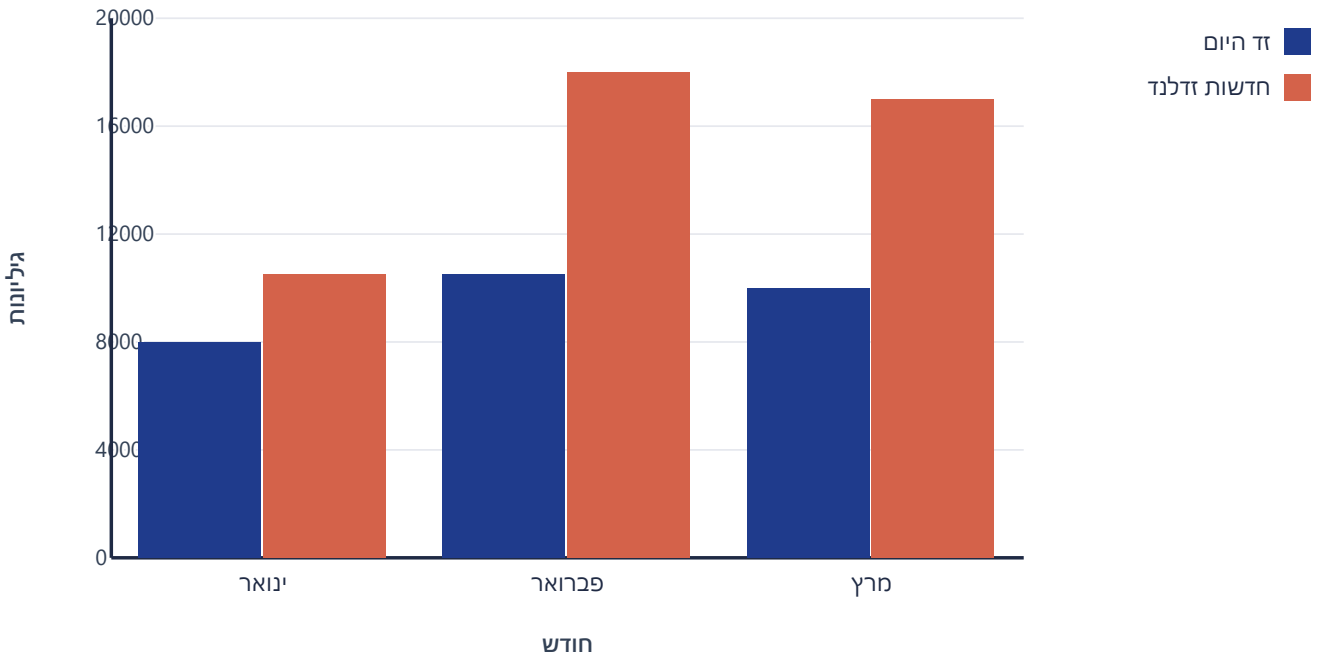
% _____

ב. מספר התלמידים בשכבה שבחרו בצבע כחול הוא 75. כמה תלמידים יש בשכבת כיתות ח' בבית הספר "נופים"?

מספר התלמידים = _____ תלמידים

6 TIMSS

הדיאגרמה מציגה את נתוני המכירות של שני עיתונים במדינת זדלנד במשך שלושה חודשים:



שָׁרון טענה שבכל חודש נמכרים יותר מפי שניים גיליונות של "חדשות זדלנד" מאשר של "זד היום". הסבירו מדוע הטענה של שרון **אינה נכונה**.

7 TIMSS

הדיאגרמה מציגה את סוג תכנית הטלוויזיה המועדפת על 240 תלמידים.

תכניות טלוויזיה מועדפות על תלמידים

מהו מספר התלמידים שבחרו ב"היסטוריה"?

א. 20
ב. 30
ג. 40
ד. 60

8

תלמידי שכבת ז' בבית הספר "אופק" החליטו להוביל מיזם ירוק לאיסוף בקבוקי פלסטיק למחזור. בכל יום במהלך שבוע המבצע ספרו "נאמני הסביבה" את כמות הבקבוקים שנאספו במיכל המרכזי. להלן הנתונים שנאספו:

יום	ראשון	שני	שלישי	רביעי	חמישי
מספר בקבוקים	45	60	30	75	50

1. ארגנו את הנתונים בטבלת שכיחויות מסודרת.

.....

.....

.....

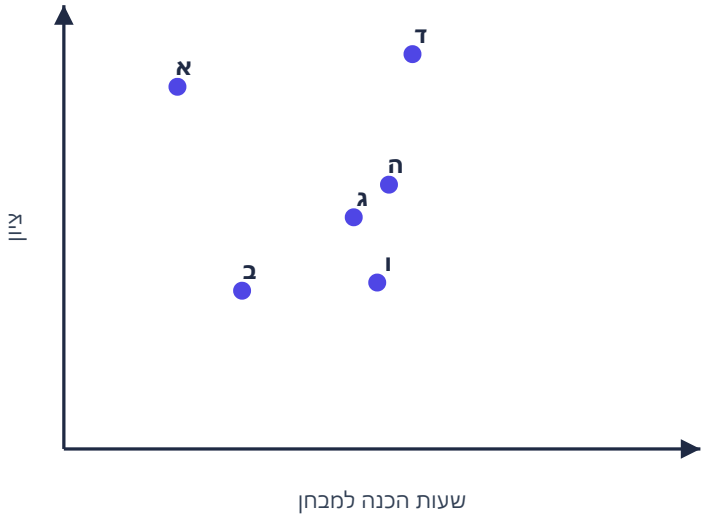
2. בנו דיאגרמת עמודות (מקלות) המתארת את כמות הבקבוקים שנאספו בכל יום.
3. לדעתכם, מה מייצג טוב יותר את הנתונים?

◯ טבלה ◯ דיאגרמת עמודות

.....

9 מכון ויצמן

הגרף מתאר את נתוני שעות ההכנה למבחן במתמטיקה של שישה תלמידים והציונים שהם קיבלו בו.



א. איזה תלמיד למד הכי הרבה שעות?

התלמיד: _____

ב. איזה תלמיד קיבל את הציון הכי נמוך?

התלמיד: _____

ג. לאיזה מהתלמידים מתאימה האמירה: "למרות כל מה שהשקעתי, לא כל כך הצלחתי"?

התלמיד: _____

ד. לאיזה מהתלמידים מתאימה הטענה: "הצלחתי מבלי ללמוד הרבה"?

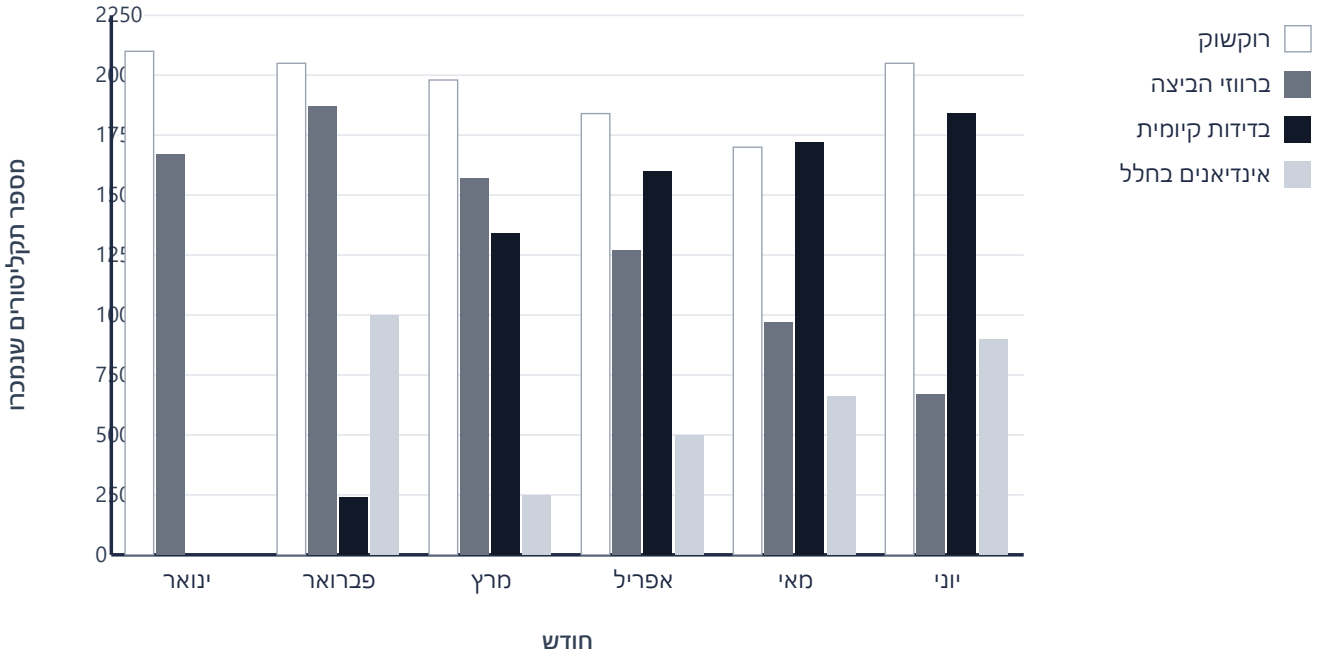
התלמיד: _____

ה. על מי יהיה נכון להגיד "ככל שלמדו יותר למבחן זה, כך הצליחו יותר"? הסבירו כיצד ניתן לראות זאת בגרף.

דוגמאות לשאלות אורייניות מסכמות — מתוך מבחני PISA ו־TIMSS

מצעד הלהיטים PISA

בחודש ינואר יצאו תקליטורים חדשים של הלהקות "רוקשוק" ו"ברווזי הביצה". בחודש פברואר יצאו תקליטורים של הלהקות "בדידות קיומית" ו"אינדיאנים בחלל". הדיאגרמה מציגה את המכירות של תקליטורים אלה מינואר עד יוני:



1. כמה תקליטורים מכרה הלהקה "אינדיאנים בחלל" בחודש אפריל?

- **א.** 250
- **ב.** 500
- **ג.** 1,000
- **ד.** 1,270

2. באיזה חודש בפעם הראשונה מכרה הלהקה "בדידות קיומית" יותר תקליטורים מהלהקה "ברווזי הביצה"?

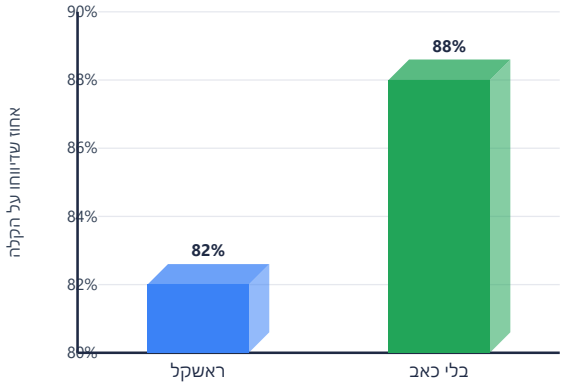
- **א.** בשום חודש
- **ב.** במרץ
- **ג.** באפריל
- **ד.** במאי

3. המפיק של "ברווזי הביצה" מודאג מפני שמספר התקליטורים שלהם מכרה ירד מפברואר עד יוני. העריכו את היקף המכירות שלהם בחודש יולי, אם מגמת הירידה הזאת תימשך.

- **א.** 70 תקליטורים
- **ב.** 370 תקליטורים
- **ג.** 670 תקליטורים
- **ד.** 1,340 תקליטורים

מלחמה בכאב ראש אוניברסיטת חיפה

חברת תרופות פיתחה שתי תרופות חדשות לשיכוך כאבי ראש: "ראשקל" ו"בלי כאב". חברת התרופות פרסמה בעיתון את המודעה הבאה, המציגה את אחוז המטופלים שדיווחו על הקלה בכאב הראש תוך 20 דקות מנטילת התרופה:



מודעת פרסומת: איזו תרופה יעילה יותר?

1. התבוננו במודעה. איזו תרופה נראית יעילה **באופן משמעותי** יותר מהשנייה?

○ ראשקל ○ בלי כאב

2. בכמה בערך נראית העמודה של "בלי כאב" גבוהה יותר מהעמודה של "ראשקל"? (פי 2? פי 3?)

בערך פי _____

3. כעת התבוננו בנתונים המדויקים:

אחוז שדיווחו על הקלה	התרופה
82%	**ראשקל**
88%	**בלי כאב**

האם הרושם הראשוני מהגרף תואם את הנתונים? הסבירו מדוע נוצר פער בין הרושם לבין המציאות.

.....

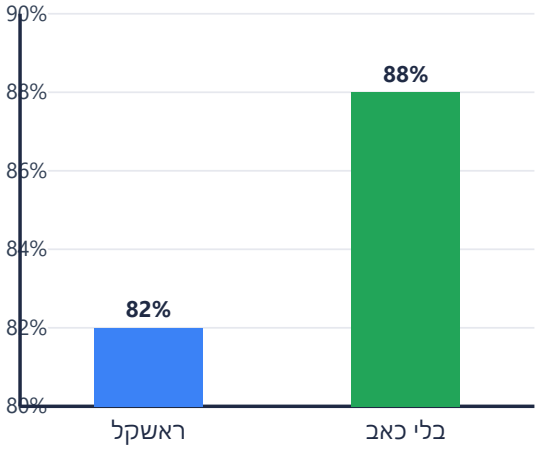
.....

שתי גרסאות לאותם נתונים

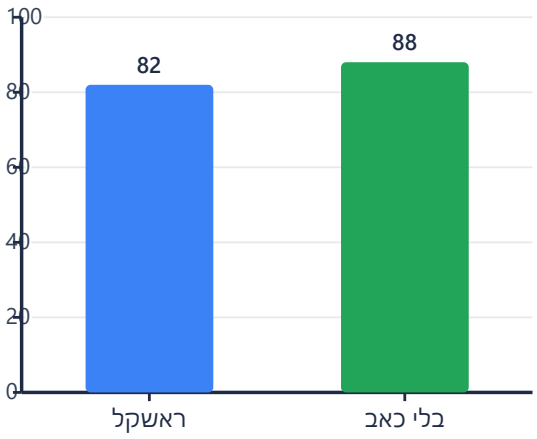
מנהלת השיווק קיבלה את נתוני היעילות:

- **ראשקל** — 82%
- **בלי כאב** — 88%

היא התבקשה להכין שתי גרסאות של גרפים לשתי מצגות שונות — אחת למשקיעים (כדי להדגיש את היתרון של "בלי כאב") ואחת לוועדת האתיקה הרפואית (כדי להציג את הנתונים בצורה האובייקטיבית ביותר).



גרף I



גרף II

1. איזה גרף (I או II) תבחר מנהלת השיווק עבור כל מצגת? נמקו מדוע כל גרף משרת את מטרתו.

למצגת למשקיעים — גרף: _____

לוועדת האתיקה — גרף: _____

.....

.....

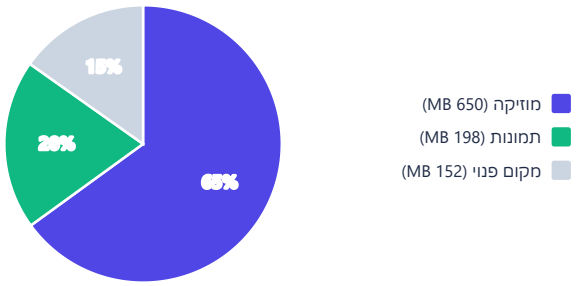
2. תארו במילים שלכם מהי ה"טקטיקה" הגרפית שבה השתמשו בגרף שנבחר למשקיעים כדי להעצים את ההבדל בין התרופות.

.....

.....

התקן זיכרון נייד PISA

להתקן זיכרון נייד (כונן USB) בנפח 1 GB (1,000 MB). הדיאגרמה מציגה את המצב הנוכחי של הזיכרון:



אילן רוצה להעביר אלבום תמונות בגודל 350 MB אל ההתקן. אין די מקום פנוי, והוא מוכן למחוק שני אלבומי מוזיקה. באלבומי המוזיקה השמורים בהתקן הגדלים הבאים:

גודל	אלבום
100 MB	אלבום 1
75 MB	אלבום 2
80 MB	אלבום 3
55 MB	אלבום 4
60 MB	אלבום 5
80 MB	אלבום 6
75 MB	אלבום 7
125 MB	אלבום 8

האם יוכל אילן לפנות די מקום (על ידי מחיקת שני אלבומי מוזיקה) כדי להעביר את אלבום התמונות?

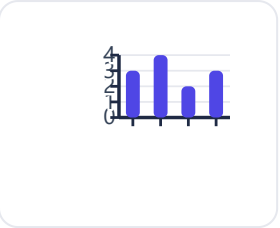
◯ כן ◯ לא

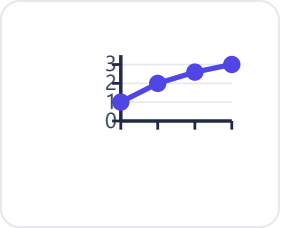
דרך החישוב:

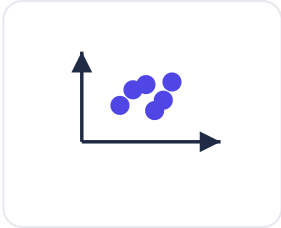
התאמת סוג תרשים

TIMSS

לירן רוצה ליצור שלושה תרשימים המציגים מידע על העיר שלו. כותרות התרשימים מוצגות בטבלה. איזה סוג תרשים הוא המתאים ביותר לכל כותרת? התאימו סוג תרשים אחד לכל כותרת.







אוכלוסיית העיר לאורך זמן	מספר הבנות והבנים שנולדו בעיר בכל שנה	סוגי העיסוקים של עובדים בעיר

מושבת הפינגווינים באי פטרוס

משימות מאור

מדענים עוקבים אחר מושבת פינגווינים מזן "פינגווין אדלי" באנטארקטיקה. הם ספרו כמה גוזלים בקעו בהצלחה באזורים שונים של האי במהלך עונת הקיץ. האי מחולק לארבעה אזורים:

- אזור הצוקים — 30 גוזלים
- אזור החוף המערבי — 45 גוזלים
- אזור המפרץ השקט — 60 גוזלים
- אזור הקרחון — 15 גוזלים

א. ארגנו את הנתונים בטבלת שכיחויות מסודרת (בטור הראשון "אזור האי", בטור השני "מספר הגוזלים שבקעו").

ב. מהו מספר הגוזלים הכולל שבקעו בכל האי?

סה"כ = _____ גוזלים

ג. איזה חלק (שבר) מהווה כמות הגוזלים שבקעו באזור המפרץ השקט מתוך כלל הגוזלים באי?

החלק = _____

ד. אם נציג את הנתונים בדיאגרמת עמודות, באיזה אזור העמודה תהיה הגבוהה ביותר ובאיזה הנמוכה ביותר?

הגבוהה ביותר — אזור: _____

הנמוכה ביותר — אזור: _____

ה. המדענים גילו שבאזור הקרחון הטמפרטורות היו נמוכות מהרגיל בגלל סופות שלגים. האם יש קשר בין הנתון המתמטי (15 גוזלים) לבין המידע הביולוגי על הסופות? הסבירו.

ב שכיחות יחסית

סטטיסטיקה · כיתה ז' · שברים, אחוזים והשוואות

1

לפניכם רשימת ציונים של תלמידי הכיתה:

80, 82, 63, 56, 76, 82, 90, 56, 44, 72, 70, 80, 68, 76, 78, 80, 78, 82, 90, 85, 44, 72, 80, 82, 63, 70, 70, 80, 82, 82, 90, 90

ארגנו את הציונים בטבלת שכיחות: לכל ציון שמופיע — כמה תלמידים קיבלו אותו (שכיחות), ומהי השכיחות היחסית (מספר התלמידים חלקי כלל התלמידים).

	ציון	שכיחות	שכיחות יחסית
דוגמה	44	2	$\frac{2}{32}$
	סה"כ		

2

בכיתה שברשימת הציונים שלמעלה, המורה שוקלת שתי דרכים לשנות את הציונים: (1) להוסיף 5 נקודות לכל תלמיד; (2) להוסיף לכל תלמיד עשירית מציונו. חשבו את **טווח** הציונים בכל דרך, והראו את דרך החישוב:

(1) הוספת 5 נקודות — דרך החישוב:

הטווח = נק'

(2) הוספת עשירית מהציון — דרך החישוב:

הטווח = נק'

3

בבית הספר "אלונים" נערכה תחרות "הכיתה הספורטיבית". המדד לניצחון הוא מספר התלמידים בכל כיתה העוסקים בספורט באופן קבוע. נציגי מועצת התלמידים אספו את הנתונים משתי כיתות ז':

- כיתה ז'1: 40 תלמידים, מתוכם 20 עוסקים בספורט.
- כיתה ז'2: 25 תלמידים, מתוכם 15 עוסקים בספורט.

נציג ז'1 טען: "אנחנו ניצחנו! אצלנו יש 20 ספורטאים ואצל ז'2 רק 15, ולכן אנחנו הכיתה הספורטיבית יותר".

א. האם אתם מסכימים עם הטענה של נציג ז'1? הסבירו מדוע ההשוואה על בסיס השכיחות (20 לעומת 15) עלולה להיות לא הוגנת.

ב. חשבו את השכיחות היחסית של התלמידים העוסקים בספורט בכל כיתה.

ג. על בסיס השכיחות היחסית — איזו כיתה "ספורטיבית" יותר באופן יחסי לגודלה? נמקו.

הכיתה:

ד. כמה תלמידים ספורטאים היו צריכים להיות בכיתה ז'1 כדי שהשכיחות היחסית שלהם תהיה שווה בדיוק לזו של ז'2?

דרך החישוב:

תלמידים

דילמת הצומת העמוס שאלה מסכמת

מועצת העיר מתכננת לשפץ צומת עמוס. יש תקציב להוסיף נתיב אחד בלבד, והוועדה מתלבטת בין הרחבת הכביש למכוניות פרטיות לבין בניית נתיב לאוטובוסים. תלמידי כיתה ז' ספרו במשך 10 דקות בשעת השיא (8:00) סך הכול 50 כלי רכב:

- מכוניות פרטיות — 25
- אוטובוסים — 10
- אופנועים — 5
- משאיות — 10

א. חשבו את השכיחות היחסית של כל סוג רכב (כשבר עשרוני): מכוניות פרטיות, אוטובוסים, אופנועים, משאיות.

ב. נציג הנהגים טוען שצריך להרחיב לכביש כי השכיחות היחסית של המכוניות היא 0.5 והאוטובוסים רק 0.2. בכל מכונית פרטית יש בממוצע 2 אנשים, ובכל אוטובוס 40 אנשים. מהי השכיחות היחסית של הנוסעים באוטובוס מתוך כלל האנשים שעברו בצומת?

ג. אילו הייתם חברי המועצה, באיזו אפשרות הייתם בוחרים?

○ הרחבת הכביש למכוניות ○ נתיב לאוטובוסים

נמקו תוך שימוש בהבדל שבין "ספירת רכבים" ל"ספירת אנשים".

ד. תלמידה העירה שהסקר נערך רק 10 דקות בשעה 8:00. הציעו שתי סיבות מדוע היא צודקת.

שימוש באחוזים לתיאור שכיחות יחסית

הקלע המצטיין

לקראת משחק הגמר, מאמן הנבחרת בודק את ביצועי שני השחקנים המובילים בזריקות עונשין. תוצאותיהם מוצגות בטבלה:

אחוז הצלחה	שכיחות יחסית (שבר)	סה"כ קליעות	סה"כ זריקות	השחקן
_____	_____	12	20	עידו
_____	_____	7	10	נועם

א. העתיקו את הטבלה והשלימו אותה.

ב. מי מהשחקנים בעל אחוז ההצלחה הגבוה יותר?

השחקן: ☐

ג. בכמה אחוזים גבוה אחוז ההצלחה של השחקן המוביל מזה של השני?

ההפרש = ☐ %

ד. המאמן אמר: "עידו קלע כמעט פי 2 סלים מנועם, ולכן אתן לו לזרוק". האם המאמן צודק? נמקו באמצעות האחוזים.

○ כן ○ לא

ה. במשחק הבא נועם זרק שוב 10 זריקות. כמה סלים היה צריך לקלוע כדי להגיע בדיוק לאחוז ההצלחה של עידו?

דרך החישוב:

☐ סלים

4

שני כרטיסים שהוכנו להגרלה ממוספרים במספרים טבעיים עוקבים מ־1 עד 72. הכרטיסים הזוכים הם אלו עם המספרים מ־1 עד 9 ומ־46 עד 72. יתר הכרטיסים — ללא זכייה. עדה היא הראשונה למשוך כרטיס אחד.

א. מהי ההסתברות שעדה תמשוך כרטיס **ללא זכייה**?

P = ☐

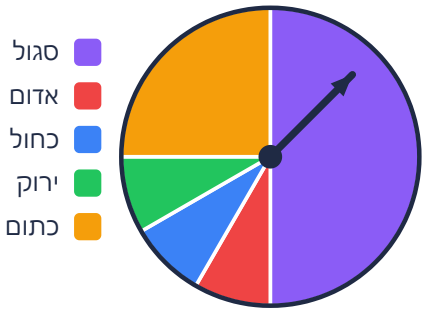
ב. האם ההסתברות לבחור כרטיס זוכה שווה, גדולה או קטנה מההסתברות לבחור כרטיס ללא זכייה? נמקו.

○ שווה ○ גדולה

○ קטנה

5

גלגל המשחק שלפניכם הוא משחקו החדש של סער.



מתוך 600 סיבובים, כמה פעמים בערך יש לצפות לכך שהמחוג ייעצר בגזרה האדומה?

א. 30

ב. 40

ג. 50

ד. 60

6

גלגל המשחק של רוני מחולק לשמונה גזרות שוות בשלושה צבעים: כתום, סגול וירוק. רוני סובב את הגלגל 1000 פעמים. בטבלה מצוין כמה פעמים נעצר הגלגל בכל גזרה:

מספר עצירות	צבע
510	כתום
243	סגול
247	ירוק

מתחו קווים בגלגל כך שייווצרו שלוש גזרות בגדלים שנראים לכם מתאימים. סמנו את צבעי הגזרות — כתום, סגול וירוק.

7 TIMSS

בשקית יש 24 גולות, חלקן שחורות וחלקן לבנות. הוציאו גולה אחת באקראי, רשמו את צבעה והחזירו אותה לשקית. כך עשו 120 פעמים, וב־70 פעמים יצאה גולה לבנה. כמה גולות לבנות סביר שיש בשקית?

א. 7

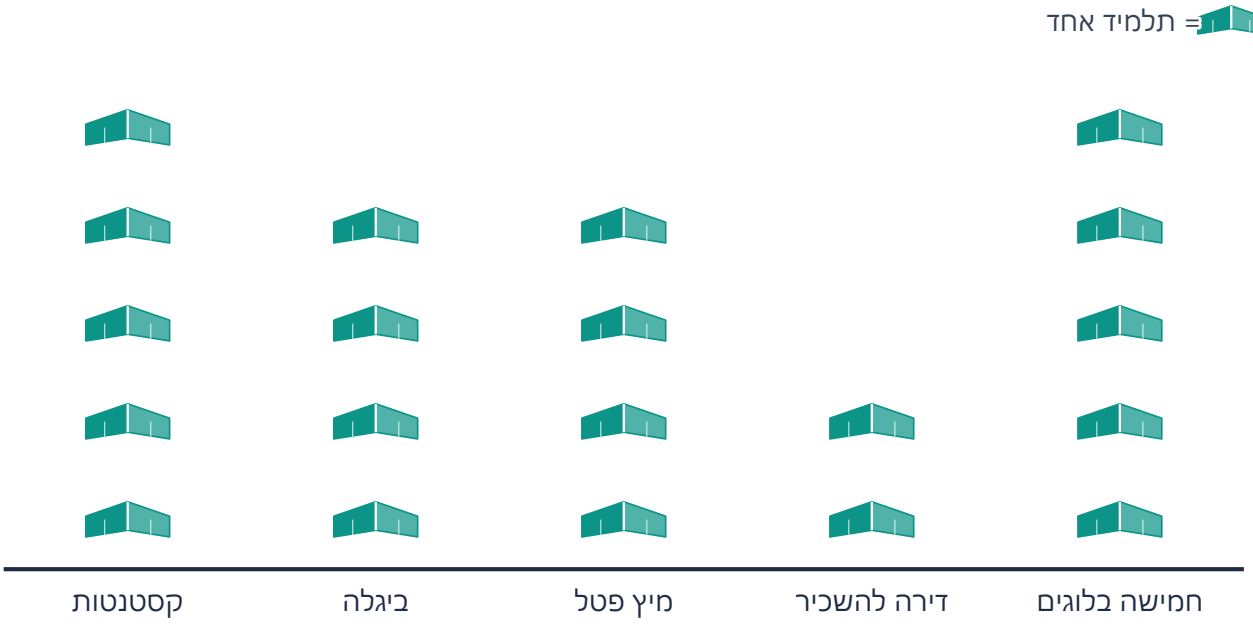
ב. 10

ג. 12

ד. 14

8 TIMSS

תלמידי כיתה א' בחרו את ספר הקריאה האהוב עליהם. הם הציגו את הנתונים בפיקטוגרם הבא (כל סמל מייצג תלמיד אחד):



א. כמה תלמידים בכיתה?

תלמידים

ב. מהם הספרים האהובים ביותר?

הספרים:

ג. כמה תלמידים לא בחרו בספר "חמישה בלוגים"?

תלמידים

ד. איזה חלק מהתלמידים בחרו בספר "קסטנטות"?

החלק =

ה. הציגו את הנתונים בדיאגרמה אחרת.

ו. מהו אחוז התלמידים שבחרו בספרים "דירה להשכיר" או "ביגלה"?

%

ז. מהי ההסתברות לבחור מהכיתה תלמיד שאוהב לקרוא את הספר "ביגלה"?

P =

ג מדדי מרכז

סטטיסטיקה · כיתה ח' · טווח, שכיח, חציון וממוצע

1

הממוצע החשבוני של ארבעה מספרים a, b, c, d שווה ל־9, והממוצע החשבוני של שני מספרים e ו־f שווה ל־6. בחרו את התשובה הנכונה:

א. בכמה סכום המספרים a, b, c, d גדול מסכום המספרים e ו־f?

A. 3

B. 24

ב. הממוצע החשבוני של המספרים a, b, c, d, e, f שווה ל־

C. 8

D. 7.5

2

ממוצע הקליעות של שחקן כדורסל במהלך 11 משחקים הוא 30 נקודות. במשחק ה־12 הוא קלע 6 נקודות בלבד.

א. האם הממוצע יעלה, ירד או יישאר אותו הדבר? הסבירו.

- יעלה
- ירד
- יישאר אותו הדבר

ב. מהו ממוצע הקליעות של השחקן בכל 12 המשחקים?

הממוצע = _____ נקודות

3

בבית מלאכה מועסקים 9 פועלים ומנהל. השכר החודשי:

- 4 פועלים — 5,000 ₪ כל אחד
- 5 פועלים נוספים — 5,200 ₪ כל אחד
- המנהל — 9,000 ₪

א. מצאו את השכר השכיח, את החציון ואת ההכנסה הממוצעת בבית המלאכה.

השכיח = ____ ₪

החציון = ____ ₪

הממוצע = ____ ₪

ב. המנהל קיבל תוספת של 2,000 ₪. מהם השכיח, החציון והממוצע לאחר ההעלאה?

השכיח = ____ ₪

החציון = ____ ₪

הממוצע = ____ ₪

4

באגף במפעל עובדים שישה אנשים ששכרם הרגיל: 4,800, 4,900, 5,000, 5,050, 5,050, 5,200 ₪. לקראת החגים קיבלו כולם תוספת חד־פעמית של 50% משכרם הרגיל.

א. מהו השכר הממוצע הרגיל, ומה היה הממוצע בעקבות התוספת?

הממוצע הרגיל = ____ ₪

הממוצע עם התוספת = ____ ₪

ב. מהו חציון השכר הרגיל, ומה היה החציון בעקבות התוספת?

החציון הרגיל = ____ ₪

החציון עם התוספת = ____ ₪

ג. מהו השכר השכיח הרגיל, ומה היה השכיח בעקבות התוספת?

השכיח הרגיל = ____ ₪

השכיח עם התוספת = ____ ₪

ד. בכמה אחוזים גדל הממוצע?

____ %

5

חוקר קופים רשם משקל של 5 קופים. במקום לרשום כל משקל הוא כתב:

- ההפרש בין קצוות טווח הנתונים = 30 ק"ג
- השכיח = 74 ק"ג
- החציון = 80 ק"ג
- הממוצע = 85 ק"ג

א. כמה שוקל כל אחד מחמשת הקופים? הסבירו.

קוף 1	קוף 2	קוף 3	קוף 4	קוף 5
_____	_____	_____	_____	_____

הסבר:

ב. אם בעוד שנה כל קוף יוסיף למשקלו בדיוק 10 ק"ג, כיצד ישתנה כל אחד מהמדדים (טווח, שכיח, חציון, ממוצע)? הסבירו.

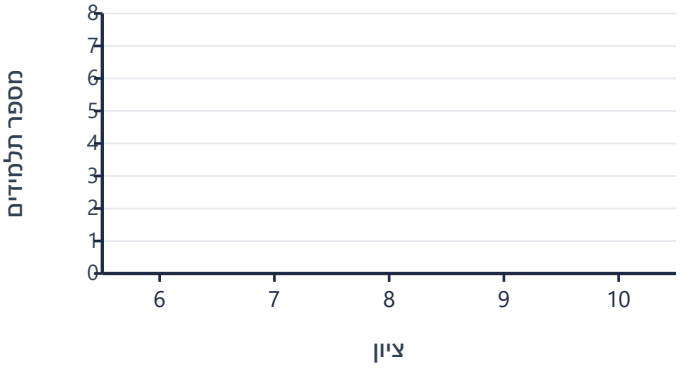
6

בכיתה של 15 תלמידים נערך מבחן קצר בביולוגיה (ציון מקסימלי 10). התפלגות הציונים:

הציון	10	9	8	7	6
מספר התלמידים	1	3	7	3	1

א. הסבירו מדוע הממוצע והחציון שווים.

ב. הסבירו מדוע ההתפלגות "סימטרית". סרטטו דיאגרמת מקלות על הצירים שלפניכם.



ג. הציעו קבוצת נתונים אחרת בת 5 ערכים שבה הממוצע, החציון והשכיח כולם 7.

ד. האם בהתפלגות סימטרית הממוצע והחציון יהיו שווים גם לשכיח? אם לא — תנו דוגמה.

כן

לא

7

להלן רשימת הציונים של 10 תלמידים:
6, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 9, 9, 9.
כל התלמידים שקיבלו ציון 9 עָרערו, וציונם הועלה ל־10.

א. מצאו את הציון השכיח לפני ואחרי הערעור.

לפני = _____

אחרי = _____

ב. מצאו את הציון הממוצע לפני ואחרי הערעור.

לפני = _____

אחרי = _____

ג. מצאו את חציון הציונים לפני ואחרי הערעור.

לפני = _____

אחרי = _____

8

תלמידים קיבלו את תוצאות המבחן, וממוצע ציוניהם היה 7.6. תלמיד תשיעי קיבל את ציונו באיחור, ואז התברר שממוצע הציונים של כל 9 התלמידים שווה לממוצע של 8 התלמידים הראשונים. מהו ציונו של התלמיד התשיעי? נמקו.

נימוק ודרך החישוב:

ציון התלמיד התשיעי = _____

9

מספר תלמידים נבחנו וממוצע ציוניהם היה 7.6. שני תלמידים נוספים נבחנו וקיבלו 10 ו־8. ממוצע הציונים של כל התלמידים (כולל השניים) היה 7.8. כמה תלמידים נבחנו בסך הכול?

דרך החישוב:

מספר התלמידים = _____ תלמידים

10 מכון ויצמן

ברשימת ציונים (בסקלה 0–100) ידוע כי החציון הוא 100.

- מה השכיח? הסבירו.

השכיח = _____

- רינה אמרה: "לא ניתן לדעת את הממוצע, אבל בהחלט ניתן לדעת שהממוצע תמיד גדול מ־50". האם היא צודקת? הסבירו.

○ כן ○ לא

11

פרחי נוי גודלו בשלושה שדות בתנאי השקיה שונים. לאחר הקטיף נמדד גובה הפרחים (מעוגל ל־5 ס"מ) ורוכז בטבלה:

גובה הפרח (ס"מ)	50	55	60	65	70	75	80
שדה א'	320	560	480	400	360	320	280
שדה ב'	280	320	400	550	400	320	280
שדה ג'	280	320	360	400	480	560	320

רשמו עבור כל שדה מי מבין השכיח, החציון והממוצע הוא הגדול ביותר ומי הקטן ביותר.

השדה	המדד הקטן ביותר	המדד הגדול ביותר
שדה א'	_____	_____
שדה ב'	_____	_____
שדה ג'	_____	_____

12

בשולי כפר דייגים ניצב בית מידות של אדם עשיר. ברוב ימות השבוע הוא בעיר ומנהל את עסקיו, אך בכל יום א' הוא מפליג לדוג בסיוע שני בחורים מהכפר. השכר שהוא משלם להם ביום אחד עולה על כל הכנסתם בשאר ימי השבוע. במרשם התושבים רשום העשיר כתושב הכפר.

א. מה משקף טוב יותר את מצבו הכלכלי של ציבור הדייגים בכפר? נמקו.

- ממוצע ההכנסות
- החציון

ב. מה משקף טוב יותר את מצבם הכלכלי של שני הבחורים? נמקו.

- ממוצע הכנסתם היומית
- החציון

13 TIMSS

לאחת מרשימות המספרים האלה הטווח הקטן ביותר וגם הממוצע הגדול ביותר. לאיזו מהן?

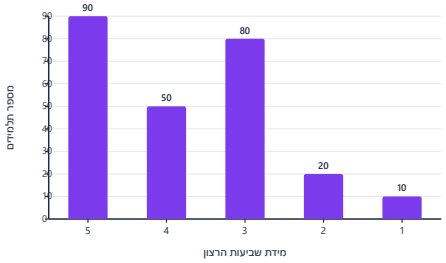
- **א.** 6 8 12 23 46
- **ב.** 6 8 12 28 46
- **ג.** 6 8 12 23 51
- **ד.** 6 8 12 18 51

14

לאחר הטיול השנתי ביקשו לדעת את מידת שביעות הרצון של תלמידי שכבת ט'. כל תלמיד הקיף את התשובה המתאימה:

התשובה	1	2	3	4	5
שביעות הרצון	נמוכה מאוד	נמוכה	בינונית	רבה	רבה מאוד

התשובות שהתקבלו מוצגות בדיאגרמה:



א. כמה תלמידים בשכבה?

תלמידים

ב. דנה אמרה "התשובה השכיחה היא שביעות רצון בינונית". האם דנה צודקת? נמקו.

כן לא

ג. (1) חשבו את הציון הממוצע של שביעות הרצון. (2) האם רוב התלמידים היו מרוצים מהטיול?

הממוצע =

כן לא

ד. נוספו תשובות של 9 מורים שכולם סימנו 2. האם הציון הממוצע השתנה? נמקו.

כן לא

ה. מהי השכיחות היחסית של התשובה "שביעות רצון נמוכה מאוד"?

השכיחות היחסית =

ו. אם נבחר פתק באקראי, מה ההסתברות שהמספר הרשום עליו יהיה 5?

P =

ז. אם נבחר פתק באקראי, מה ההסתברות שהמספר יהיה 3 או 4?

P =

15

חמישה ילדים אספו צדפים בשפת הים. כל ילד אסף בממוצע 30 צדפים.

א. כמה צדפים אספו כל הילדים יחד?

צדפים

ב. האם ייתכן שאחד מהילדים אסף יותר מ־30 צדפים? נמקו.

כן ○ לא ○

ג. האם ייתכן שכל אחד מחמשת הילדים אסף פחות מ־30 צדפים? נמקו.

כן ○ לא ○

ד. אם ידוע שכל ילד אסף מספר שונה — כתבו מספרים אפשריים למספר הצדפים של כל ילד.

16 TIMSS

לחברת "ההמבורגר המקורי" יש 5 סניפים. מספר אנשי הצוות ב־5 הסניפים הוא 12, 18, 19, 21 ו־30 אנשים.

א. מהו הממוצע של מספר אנשי הצוות ב־5 הסניפים?

הממוצע = אנשים

ב. מהו החציון של מספר אנשי הצוות?

החציון = אנשים

ג. אם הסניף שבו 30 אנשי צוות יגדיל את מספרם ל־50, כיצד ישפיע הדבר על החציון ועל הממוצע?

משימות נוספות לסיכום מדדי מרכז (קישורים): מיהו המדד המאפיין · מסיבת יום הולדת · מן המדדים אל הנתונים · ציונים

17 TIMSS

במרוץ שליחים למרחק של 400 מטרים רצה קבוצה של 4 אצנים. האצנים סיימו את קטע הריצה שלהם לפי הסדר: 12 שניות, 13 שניות, 11 שניות ו־13 שניות.

א. מהו הזמן הממוצע שבו סיימו האצנים את קטע הריצה?

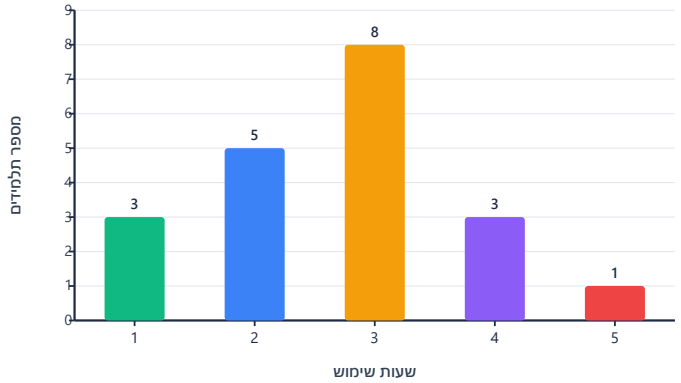
- **א.** 13.0 שניות
- **ב.** 12.5 שניות
- **ג.** 12.25 שניות
- **ד.** 11.5 שניות

ב. במרוץ הבא שיפרו 2 מהאצנים את זמניהם ב־2 שניות כל אחד, ו־2 האחרים קיבלו אותן תוצאות כמו במרוץ הקודם. בכמה שניות השתפר זמן הריצה הממוצע של הקבוצה?

- **א.** 0 שניות
- **ב.** 1 שנייה
- **ג.** 2 שניות
- **ד.** 4 שניות

18

חוקרים פיתחו אפליקציה בשם "מסך ירוק" המודדת כמה שעות ביום תלמידים מבלים ברשתות החברתיות. הם עקבו אחר 20 תלמידים בכיתה ז' ותיעדו את זמן השימוש היומי ביום ראשון. התוצאות מוצגות בדיאגרמה:



א. השלימו את טבלת השכיחויות:

שעות שימוש	סה"כ	5	4	3	2	1
מספר תלמידים	20	1	_____	_____	5	3

ב. מהו השכיח בקבוצה? מה משמעותו לגבי הרגלי השימוש בכיתה?

השכיח = _____ שעות

ג. חשבו את ממוצע שעות השימוש ליום. הציגו את דרך החישוב.

דרך החישוב:

הממוצע = _____ שעות

ד. תלמיד טען: "הגרף מוכיח שרוב התלמידים מכורים לטלפון כי הממוצע גבוה מ־2 שעות". האם אתם מסכימים? כיצד משפיע התלמיד שמשתמש 5 שעות על הממוצע?

○ כן ○ לא

ה. ההנהלה רוצה להוריד את הממוצע הכיתתי ל־2 שעות בדיוק. הציעו שינוי בנתונים שיביא לכך, והסבירו.

קישור: גובה ממוצע (אוריינות בקטנה — הטכניון)

ד הסתברות

כיתה ח' · מושגים בסיסיים, סימטריה ותוצאה משלימה

1

במגירה יש 28 עטים: חלקם לבנים, חלקם כחולים, חלקם ורודים וחלקם אפורים.

א. אם ההסתברות לבחירת עט כחול היא $\frac{2}{7}$, כמה עטים כחולים יש במגירה?

עטים

ב. מספר העטים הוורודים גדול פי 2 ממספר העטים הכחולים. מה ההסתברות להוציא באקראי עט ורוד?

דרך החישוב:

P =

2

בתחנה המטאורולוגית משתמשים במודלים כדי לחשב את ההסתברות לגשם (מספר בין 0 ל־1). לפניכם טבלה המציגה את ההסתברות לגשם בארבעה יישובים ביום מסוים:

הסתברות לגשם	היישוב
0.05	ערד
0.50	ירושלים
0.90	חיפה
0	תל אביב

א. התאימו בין היישוב למידת ההיתכנות:

היישוב	מידת ההיתכנות
_____	אירוע ודאי שלא ירד בו גשם
_____	אירוע סביר מאוד
_____	אירוע נדיר מאוד
_____	אירוע שסיכוייו לקרות או לא לקרות שווים

ב. מהי ההסתברות שלא ירד גשם בחיפה? הציגו חישוב והסבירו מה זה אומר על "יום יבש" בחיפה.

ג. דני אמר על ירושלים: "0.50 אומר שחצי מהיום ירד גשם וחצי שמש". האם הפרשנות נכונה? הסבירו את ההבדל בין משך הגשם לבין מידת הביטחון בחיזוי.

○ כן ○ לא

ד. התקנון קובע שמבטלים מרוץ אופניים בערד רק אם ההסתברות לגשם גדולה מ־0.2. מה צריכה להיות ההחלטה? אילו נתונים נוספים הייתם בודקים?

○ לקיים את המרוץ ○ לבטל את המרוץ

3 TIMSS

בשקית גולות ובתוכה: 50 גולות אדומות, 50 צהובות, 40 כחולות ו־60 ירוקות. מוציאים באקראי גולה אחת.

א. מה ההסתברות שתצא גולה **שאינה** ירוקה?

P = _____

ב. מה ההסתברות שתצא גולה צהובה או כחולה?

P = _____

ג. בשקית אחרת 16 גולות (8 אדומות ו־8 שחורות). שולפים 2 גולות בלי החזרה, ושתיהן שחורות. מה ניתן לומר על צבע הגולה השלישית?

- **א.** סביר יותר שתהיה אדומה מאשר שחורה
- **ב.** סביר יותר שתהיה שחורה מאשר אדומה
- **ג.** הסבירות שתהיה אדומה זהה לסבירות שתהיה שחורה
- **ד.** אי אפשר לדעת

4

במפעל "קוביות הזהב" מייצרים קוביות משחק בעזרת חיתוך לייזר מדויק, כך שכל הפאות זהות בשטחן ובמשקלן. המהנדס בודק שני דגמים: דגם א — קובייה בעלת 6 פאות זהות; דגם ב — סביבון בעל 4 תוצאות אפשריות זהות.

א. הסבירו מדוע, מבחינה גיאומטרית, הסיכוי שהקובייה תיפול על "2" שווה לסיכוי ל"5". באילו מושגים גיאומטריים השתמשתם?

_____

_____

ב. אם יש 6 תוצאות סימטריות, מהי ההסתברות לקבל "4"? כתבו כשבר וכאחוז.

כשבר: _____

כאחוז: _____ %

ג. עובד הציע להדביק מדבקה כבדה רק על פאת "6". האם נשמרת הסימטריה? כיצד תשפיע המדבקה על ההסתברות לקבל "6"? נמקו.

- ○ כן
- ○ לא

_____

ד. ייצרו גם "מטבע" מיוחד לא־שטוח. האם נוכל לומר שההסתברות לכל צד היא 0.5? הסבירו מדוע הסימטריה כאן "אינה ניכרת לעין".

- ○ כן
- ○ לא

_____

5

תחזית מזג האוויר צופה כי בין השעות 12:00 ל־18:00 הסיכוי לגשם הוא 30%. איזה מהמשפטים הוא הפרשנות הטובה ביותר?

א. 30% מהשטח באזור התחזית יקבל גשם.

ב. ב־30% מתוך 6 השעות ירד גשם.

ג. 30 מתוך כל 100 אנשים יחוו גשם.

ד. אם התחזית תינתן עבור 100 ימים, בערך ב־30 ימים ירד גשם.

ה. כמות הגשם תהיה 30% מגשם כבד.

קישורים: נגנים פגומים · גלגל צבעים (אוריינות בקטנה — הטכניון)

ה אינטרפולציה

סטטיסטיקה · כיתה ח' · הערכת ערכים בתוך טווח הנתונים

1

בטבלה נתוני השכר החודשי (בש"ח) של עובד בחמשת החודשים הראשונים של 2025:

חודש	שכר (ש"ח)
ינואר	7,200
פברואר	7,400
מרץ	_____
אפריל	7,900
מאי	8,200

חשבו באמצעות אינטרפולציה לינארית את השכר החסר במרץ.

2

בטבלה נתוני אוכלוסייה (במיליוני תושבים) בשנים שונות. ידוע כי קצב הגידול בין השנים אחיד (שינוי ליניארי):

שנה	אוכלוסייה (מיליונים)
2010	2.0
2016	3.2

- העריכו באינטרפולציה את גודל האוכלוסייה בשנת 2014.

דרך החישוב:

האוכלוסייה ב־2014 ≈ _____ מיליוני תושבים

- תלמיד אמר: "אם בין 2.0 לבין 3.2 זה 1.2 מיליון, אז האמצע הוא 2.6 מיליון — לכן זה הערך ב־2014". האם הוא צודק? הסבירו.

○ כן ○ לא

3

תחזית צריכת חשמל בבית. בטבלה נתוני צריכת חשמל חודשית (בקוט"ש):

חודש	צריכה (קוט"ש)
ינואר	420
פברואר	460
מרץ	_____
אפריל	540
מאי	580

א. חשבו באמצעות אינטרפולציה לינארית את הערך החסר של חודש מרץ.

ב. חשבו את ממוצע הצריכה של ארבעת החודשים הראשונים.

הממוצע = _____ קוט"ש

ג. אם מתוקננת מערכת חיסכון שמפחיתה 10% מהצריכה, מה תהיה הצריכה הצפויה במרץ אחרי ההתקנה?

_____ קוט"ש

ד. הסיקו מסקנה: האם המגמה היא עלייה יציבה? מה יכול להסביר אותה?

○ כן ○ לא

4

התקדמות רץ באימון. טבלת זמן ריצה (דקות) למרחק 5 ק"מ:

זמן (דקות)	שבוע
36	שבוע 1
_____	שבוע 2
32	שבוע 3
30	שבוע 4

1. מצאו את הזמן החסר של שבוע 2 באמצעות אינטרפולציה לינארית.

2. בכמה דקות השתפר הרץ מהממוצע של השבועות 1–2 לעומת השבועות 3–4?

דקות

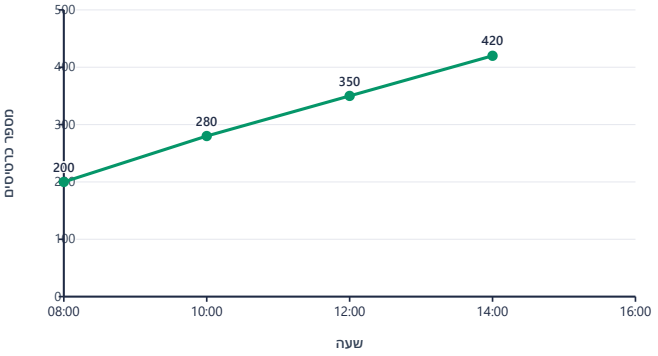
3. כתבו מסקנה: האם הקצב מציאותי? מה ייתכן שישפיע על ההמשך?

ו אקסטרפולציה

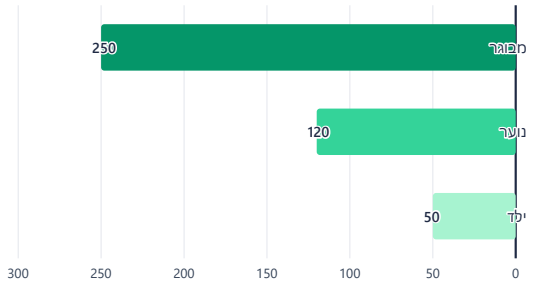
סטטיסטיקה · כיתה ח' · חיזוי מעבר לטווח הנתונים

1

לפניכם גרף המתאר את המספר המצטבר של הכרטיסים שנמכרו לפסטיבל מוזיקה במהלך שעות היום, ולצידו דיאגרמה המפרטת את כמות סוגי הכרטיסים שנמכרו עד שעה 14:00:



מספר כרטיסים מצטבר



סוגי הכרטיסים שנמכרו עד 14:00

א. מה קורה למספר הכרטיסים הנמכרים לאורך היום? (זיהוי מגמה)

- ◯ עולה
- ◯ יורד
- ◯ נשאר קבוע

ב. כמה כרטיסים נוספים נמכרו בממוצע כל שעתיים?

[ ] כרטיסים

ג. אם המגמה נמשכת באותו קצב, כמה כרטיסים צפויים להימכר עד השעה 16:00? (אקסטרפולציה)

[ ] כרטיסים

ד. האם התוצאה בהכרח נכונה? הסבירו (למשל: ייתכן שנגמרים כרטיסים, או יש מבצע חדש).

- ◯ כן
- ◯ לא

ה. כמה אחוז מהכרטיסים שנמכרו עד 14:00 היו כרטיסי נוער?

[ ] %

ו. האם כדאי למארגנים להזמין צוות עובדים נוסף לקופות בשעות 16:00–18:00? הסבירו.

- ◯ כן
- ◯ לא

ז. אם נבחר מישהו מאלה שקנו כרטיס עד 14:00, מה ההסתברות לבחור ילד או נער?

P =

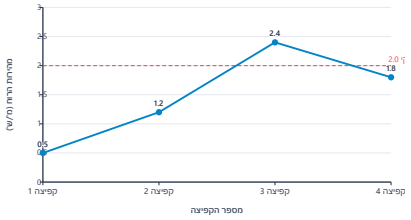
ז פירוש משני מקורות מידע

כיתה ח' · שילוב גרף, טבלה ודיאגרמה

1

באליפויות אתלטיקה, תוצאה בקפיצה לרוחק מוכרת כשיא רשמי רק אם רוח הגב לא עלתה על 2.0 מטרים לשנייה. לפניכם נתונים מאימון מסכם של שלושה קופצים (כל קופץ ביצע 4 קפיצות).

מקור מידע 1 — גרף מהירות הרוח (מטר/שנייה) בכל אחת מארבע הקפיצות; **מקור מידע 2** — טבלת מרחקי הקפיצה (במטרים):



קופץ	קפיצה 1	קפיצה 2	קפיצה 3	קפיצה 4
יואב	6.20	6.45	6.80	6.50
דניאל	5.90	6.10	6.30	6.15
רון	6.00	פסילה	6.95	6.40

.1 באיזו קפיצה נמדדה מהירות הרוח הגבוהה ביותר?

- **א.** קפיצה 1
- **ב.** קפיצה 2
- **ג.** קפיצה 3
- **ד.** קפיצה 4

.2 מהו המרחק הגדול ביותר שקפץ יואב ברוח חוקית (≤ 2.0 מ'/ש')?

- **א.** 6.80 מ'
- **ב.** 6.50 מ'
- **ג.** 6.45 מ'
- **ד.** 6.20 מ'

.3 מי מהקופצים השיג את הממוצע הגבוה ביותר ב־3 הקפיצות החוקיות (1, 2 ו־4)?

- **א.** יואב
- **ב.** דניאל
- **ג.** רון
- **ד.** כולם שווים

.4 חשבו את ממוצע הקפיצות של דניאל בכל ארבעת הניסיונות.

דרך החישוב:

הממוצע = _____ מ'

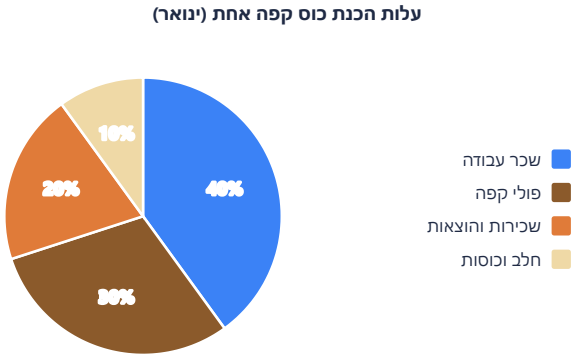
.5 רון טוען שקפיצה 3 שלו (6.95 מ') מוכיחה שהוא הטוב ביותר. הסבירו, תוך שימוש בנתון מהגרף ובנתון מהטבלה, מדוע השיא של רון לא ייחשב.

משבר הקפה

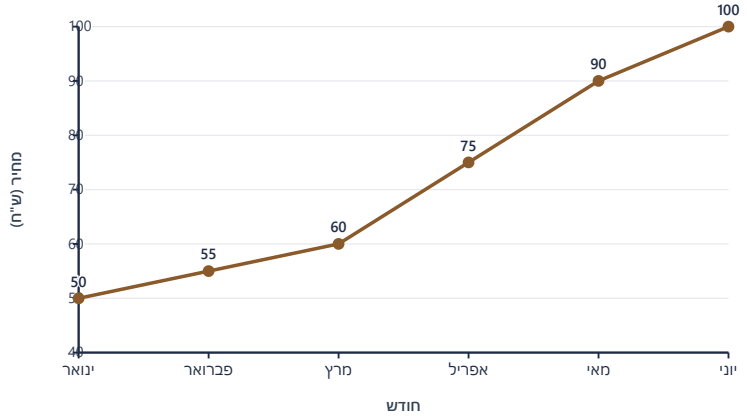
כלכלה וצרכנות

דני, בעל בית קפה, מוכר כוס קפה ב־15 ₪. בעקבות עליית מחירי פולי הקפה העולמיים הוא רוצה להבין כיצד זה ישפיע על רווחיו. לפניו שני מקורות מידע:

מקור 1: התפלגות ההוצאות להכנת כוס קפה אחת (לפני הרווח):



מקור 2: מחיר עולמי של פולי קפה (לק"ג) בחצי השנה האחרונה:



מחיר עולמי של פולי קפה

שאלה 1א. מה הייתה המגמה הכללית של מחירי הקפה בחודשים ינואר עד יוני?

- עלייה
- ירידה
- ללא שינוי

שאלה 1ב. בכמה אחוזים התייקר מחיר ק"ג קפה ביוני לעומת ינואר?

% _____

שאלה 2. בינואר העלות הכוללת לכוס קפה הייתה 10 ש"ח. בהנחה שרק מחיר הפולים השתנה (כמחושב בשאלה 1), חשבו מהי העלות החדשה של כוס קפה ביוני. הציגו את דרך החישוב.

משימות נוספות (קישורים): מכירות של תקליטורי DVD · צריכת חשמל · ייצוא ממדינת הילו