

יחידה 23: מדדים סטטיסטיים

שיעור 1. שכיח וממוצע

בבית ספר ערכו טבלת שכיחויות של ציוני תלמידים בשתי כיתות מקבילות.



| שכיחות | | ציון |
|---------|---------|------|
| כיתה ח2 | כיתה ח1 | |
| 0 | 1 | 4 |
| 4 | 0 | 5 |
| 7 | 6 | 6 |
| 2 | 12 | 7 |
| 4 | 7 | 8 |
| 5 | 2 | 9 |
| 3 | 1 | 10 |

כיצד, לדעתכם, אפשר יהיה להשוות בין הישגי הכיתות?

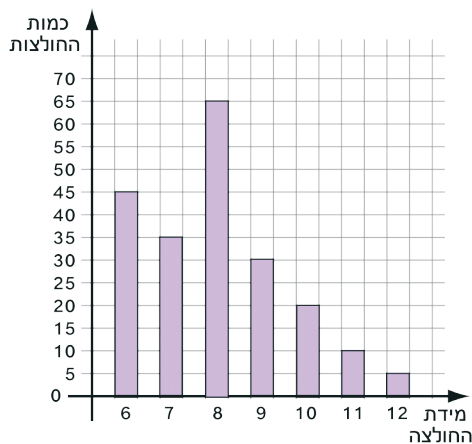
שכיח

1. א. כמה תלמידים בכל כיתה?
- ב. מה מציינת שכיחות "0"?
- ג. מה השכיחות של הציון 9 בכיתה ח1, בכיתה ח2?
- ד. מה הציון שניתן למספר התלמידים הגדול ביותר בכיתה ח1?
- ה. מה הציון שניתן למספר התלמידים הגדול ביותר בכיתה ח2?



הנתון המופיע מספר פעמים גדול ביותר (השכיחות שלו הגבוהה ביותר) נקרא **שכיח**.
דוגמה: בכיתה ח1 הציון 7 הוא השכיח (השכיחות היא 12, כלומר: 12 תלמידים קיבלו ציון 7).
 השכיח בכיתה ח2 הוא 6.

2. מרכז קייטנה הזמין חולצות למשתתפות, במידות שונות.



הנתונים מתוארים בדיאגרמה.

- א. מהו השכיח בין מידות החולצות?
הסבירו כיצד מצאתם.
- ב. השלימו טבלת שכיחויות.

| מידת החולצה | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|---|---|---|---|----|----|----|
| כמות חולצות | | | | | | | |

- ג. סמנו את השכיח בטבלת השכיחויות.
איפה קל יותר למצוא אותו?

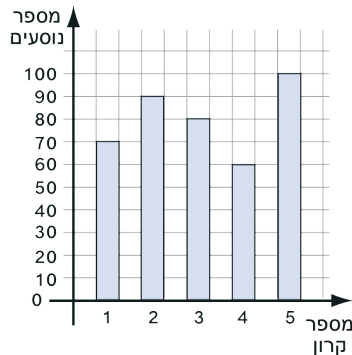


ראינו כי,

אפשר למצוא את השכיח בדיאגרמת עמודות - מחפשים את העמודה הגבוהה ביותר.
אפשר למצוא את השכיח בטבלת שכיחויות - מחפשים את הנתון שהשכיחות שלו הגבוהה ביותר.

ממוצע

3. מספר הנוסעים בכל אחד מחמשת קרונות הרכבת לירושלים מתואר בדיאגרמה.



א. השלימו טבלת שכיחויות.

| מספר קרון | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|---|---|---|---|---|
| מספר נוסעים | | | | | |

ב. באיזה קרון יש הכי הרבה נוסעים? כמה?

ג. באיזה קרון יש הכי מעט נוסעים? כמה?

ד. מהו השכיח?

ה. כמה נוסעים היו בכל קרון אם הם היו מתחלקים באופן שווה בין הקרונות?



יוסף אמר: לפי הטבלה, נעביר 20 נוסעים מהקרון החמישי לקרון הרביעי, ו-10 נוסעים מהקרון השני לקרון הראשון.

יואב אמר: לפי הדיאגרמה, "נעביר" מלבנים מעמודות גבוהות לעמודות נמוכות יותר, עד שכל העמודות יהיו באותו גובה.

עמי אמר: נחבר את כל מספרי הנוסעים, ונחלק אותם שווה בשווה לחמישה הקרונות. דונו בהצעות של **יוסף**, **יואב** ו**עמי**.



4. איזה מהמדדים במשימה 3, ממוצע או שכיח, מתאר טוב יותר את מספר הנוסעים בקרונות הרכבת? הסבירו.



הממוצע של סדרת נתונים הוא הערך המתקבל אם מאזנים את כל הנתונים מבלי לשנות את סכומם הכולל, ויוצרים סדרה של נתונים השווים ביניהם.

כדי לחשב את הממוצע אפשר לחבר את כל הנתונים, ולחלק את הסכום במספר הנתונים.

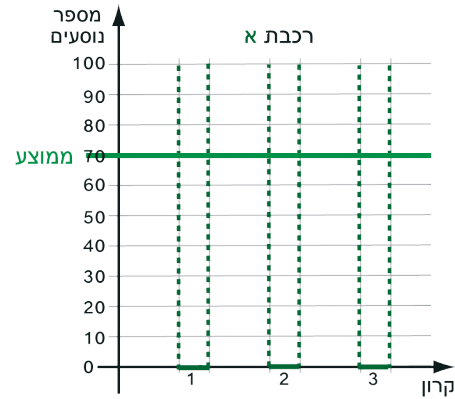
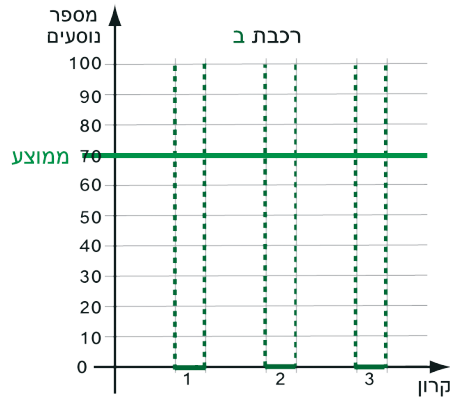
דוגמה: במשימה 3, אם הנוסעים היו מתחלקים באופן שווה בין הקרונות מספרם היה 80 בכל קרון.

לכן 80 הוא המספר **הממוצע** של הנוסעים לקרון.

$$\frac{70 + 90 + 80 + 60 + 100}{5} = \frac{400}{5} = 80$$

אפשר לחשב מספר זה כך: 80

5. בכל רכבת 3 קרונות. המספר הממוצע של הנוסעים לקרון מסומן בדיאגרמות. מספר הנוסעים בכל קרון ברכבת **א** שונה ממספר הנוסעים בכל קרון ברכבת **ב**. לכל רכבת, צבעו עמודות למספר הנוסעים בכל קרון, כך שהממוצע יישמר.



6. רשמו "נכון" או "לא נכון". אם הסעיף שגוי שנו את אחד המספרים כך שהממוצע יישמר.
- א. הממוצע של המספרים 110, 100, 90, 80 הוא 95.
- ב. הממוצע של המספרים 600, 80, 120 הוא 100.
- ג. הממוצע של המספרים 50, 40, 30, 20 הוא 50.

7. רשמו את השכיח וחשבו את הממוצע של כל סדרת נתונים.
- איזה מהמדדים (שכיח או ממוצע) מתאר טוב יותר את סדרת הנתונים?
- א. 9, 8, 7, 7, 7, 3, 1, 0, 4, 4, 4, 8
- ב. 8, 8, 8, 8, 7, 6, 6, 5, 4, 4, 4, 8
- ג. 8, 4, 3, 0, 4, 8, 1, 4, 4, 50
- ד. 100, 20, 7, 10, 4, 7, 7, 7



8. הציונים של 9 תלמידים היו: 65, 65, 65, 75, 75, 80, 90, 95, 100.
- א. שערך, מהו ממוצע הציונים בקבוצה.
- ב. מצאו את הציון הממוצע, ובדקו השערתכם.
- ג. תלמיד נוסף נבחן אך ממוצע הציונים של כל 10 התלמידים נשאר כמו שהיה. מה היה הציון של התלמיד הנוסף?



הממוצע מושפע מכל הנתונים.

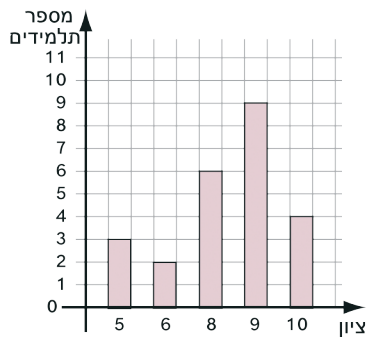
אם מוסיפים לנתונים, ערך **קטן** מהממוצע - הממוצע **קטן**.

אם מוסיפים לנתונים, ערך **גדול** מהממוצע - הממוצע **גדל**.

אם מוסיפים לנתונים, ערך **שווה** לממוצע - הממוצע **לא משתנה**.



1. באי אחד חי איש עשיר שהכנסתו 26,000 דולר לחודש. באותו אי חיים 24 אנשים נוספים שהכנסת כל אחד מהם היא 1,000 דולר לחודש.
- מהי ההכנסה השכיחה באי?
 - מצאו את ההכנסה הממוצעת לתושב באי.
 - איזה מהמדדים, שכיח או ממוצע, מייצג טוב יותר את ההכנסה באי זה? הסבירו.



2. נתונה דיאגרמת עמודות.

- מהו השכיח?
- כמה תלמידים נכשלו (קיבלו ציון נמוך מ-6)?
- כמה תלמידים מצטיינים (קיבלו 9 או 10)?
- השלימו טבלת שכיחויות.

| ציון | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|---|---|---|---|---|----|
| מספר תלמידים | | | | | | |

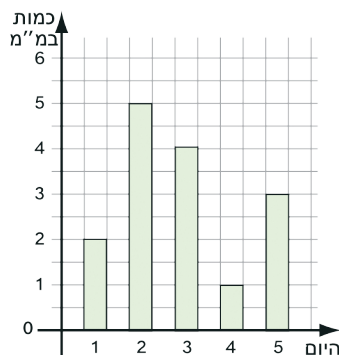
- ה. כמה תלמידים בכיתה?



3. הציונים של שבעה תלמידים במבחן היו: 92, 76, 76, 76, 68, 51, 43.



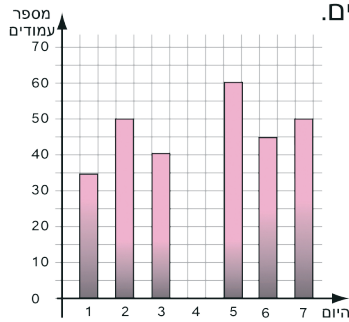
- מהו הציון השכיח?
- חשבו את הציון הממוצע.
- באחד המבחנים התגלתה טעות בחישוב הציון. מבדיקה חוזרת, הציון של התלמיד שקיבל 68 תוקן ל-76. האם הממוצע גדל? קטן? לא השתנה? הסבירו.



4. הדיאגרמה מציגה את כמות מי הגשמים במשך חמישה ימים גשומים.

- חשבו את הממוצע של כמות מי הגשמים ליום.
- באילו ימים הייתה כמות מי הגשם מעל לממוצע?





5. הדיאגרמה מציגה את מספרי העמודים שקראה רונית במשך שבעה ימים.

א. כמה עמודים בממוצע קראה רונית ביום?

ב. באילו ימים קראה רונית מספר עמודים פחות מהממוצע?

ג. השלימו טבלת שכיחויות.

| היום | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|
| מספר עמודים | | | | | | | |

ד. כמה עמודים רונית צריכה לקרוא ביום השמיני, כדי לשמור על הממוצע של 7 הימים הקודמים?



6. נתונים המספרים: 3, 3, 4, 8, 11, 13.

איזה מספר יש לצרף לרשימה כדי שהממוצע לא ישתנה? הסבירו.

7. נתונה רשימת ציונים: 40, 40, 40, 70, 75, 80, 90.

א. מהו הציון השכיח?

ב. חשבו את הציון הממוצע.

ג. שנו ציון כך שהממוצע יגדל.



8. הצינונים של דני במדעים היו: 65, 65, 76, 84, 92.

הצינונים של דני בספרות היו: 40, 52, 70, 70, 91, 100.

א. מהו הציון השכיח בכל מקצוע?

ב. מהו הציון הממוצע בכל מקצוע?

ג. במדעים יתקיים מבחן נוסף. דני רוצה להעלות את הממוצע. איזה ציון עליו לקבל?



9. הממוצע של 5 מספרים חיוביים הוא 12.

א. הציעו שלוש אפשרויות לחמישה מספרים מתאימים.

ב. האם אחד מהמספרים יכול להיות 50? הסבירו.

ג. האם אחד מהמספרים יכול להיות 6? הסבירו.

ד. האם אחד מהמספרים יכול להיות 72? הסבירו.



10. מצאו את השכיח וחשבו את הממוצע של כל סדרת נתונים.

קבעו איזה מדד (שכיח או ממוצע) משקף טוב יותר את סדרת הנתונים.

א. 4, 16, 2, 9, 4 ב. 9, 6, 7, 12, 6, 13, 7, 7



11. א. הממוצע של 9 ומספר נוסף הוא 8.

האם המספר הנוסף קטן מ-8? בין 8 ל-9? גדול מ-9? הסבירו.

ב. הממוצע של 10 ומספר נוסף הוא 13. מהו המספר הנוסף?

12. אוטובוס עבר ב-7 תחנות.

בתחנה הראשונה עלו לאוטובוס 3 אנשים, בתחנה השנייה עלו 5 אנשים, בתחנה השלישית עלו 2,

בתחנה הרביעית 6, בחמישית ובשישית לא עלו אנשים כלל, ובשביעית עלה אדם אחד.

כמה אנשים עלו בממוצע בכל תחנה?

13. ציוניה של אפרת במתמטיקה במחצית הראשונה של השנה היו: 90, 50, 86, 72.

א. חשבו את הציון הממוצע של אפרת.

ב. המורה החליט לבחור את שלושת הציונים הטובים מבין הארבעה, ועל-פי הממוצע לתת לאפרת ציון

בתעודה. מהו הציון שקיבלה אפרת בתעודה?

14. הממוצע של חמישה מספרים הוא 30.

א. רשמו שתי סדרות שונות של חמישה מספרים מתאימים.

ב. רשמו חמישה מספרים מתאימים בהם השכיח שווה לממוצע.

15. רשמו חמישה מספרים בהם:

א. השכיח שווה לממוצע ב. השכיח גבוה מהממוצע ג. השכיח נמוך מהממוצע.

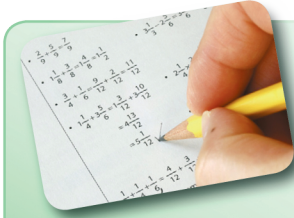


16. בכיתה של נאווה התקיימו שלושה מבחנים במתמטיקה. נאווה קיבלה את הציונים: 70, 80, 90.

עד סוף השנה יתקיים מבחן נוסף, ונאווה רוצה להגיע לממוצע 85.

מהו הציון שנאווה צריכה לקבל?

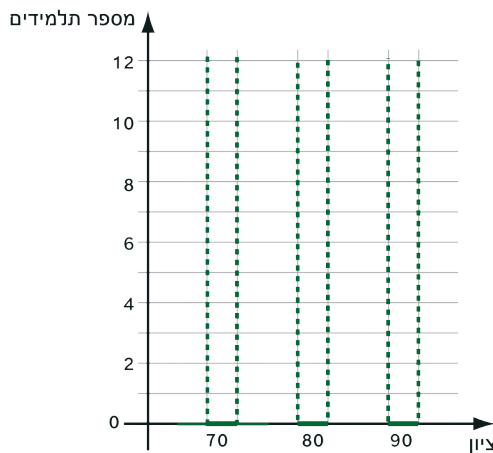
שיעור 2. ממוצע חשבוני מטבלת שכיחויות



במבחן במתמטיקה נבחנו 20 תלמידים והם קיבלו את הציונים הבאים:
 90, 90, 90, 90, 90, 80, 70, 90, 90, 90, 80, 90, 90, 90, 90, 70, 70, 70, 80, 90

נארגן את הנתונים בטבלה ונלמד לחשב ממוצע מתוך טבלת שכיחויות.

1. א. השלימו טבלת שכיחויות מתאימה. ב. שרטטו דיאגרמת עמודות.



| מספר תלמידים | ציון |
|--------------|------|
| | 70 |
| | 80 |
| | 90 |

ג. מהו הציון השכיח?

ד. שערו, אם הציון הממוצע קרוב יותר ל-70 או ל-90.

ה. חשבו את הציון הממוצע, ובדקו את השערתכם.

ו. סמנו על ציר הציון של הדיאגרמה את הציון הממוצע ואת הציון השכיח.

2. בטבלה סכומים שנתרמו במבצע "הקש בדלת" בבית משותף.

| | | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|----|
| סכום (ש"ח) | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| מספר תורמים (שכיחות) | 5 | 3 | 5 | 1 | 2 |

א. שערו, אם הממוצע 20, גדול מ-20, או קטן מ-20.

ב. השלימו רישום של הנתונים בשורה ושכיחויות מעל (ראו דוגמה).

שכיחות נתונים

$$\overbrace{10 + 10 + 10 + 10 + 10}^5 + \overbrace{15 + 15 + 15}^3 + \dots$$

ג. כמה תורמים היו בסך הכל? מה סכום כל התרומות? חשבו את הסכום הממוצע לתרומה.

ד. נפתלי אמר: במקום לחבר מספרים שווים, אני יכול לכפול כך:

$$\boxed{5} \cdot 10 + \boxed{3} \cdot 15 + \dots$$

מה דעתכם?

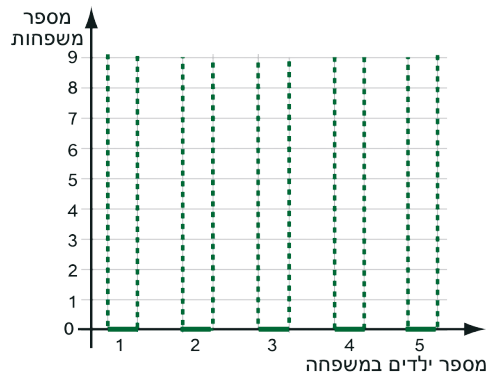
ה. חשבו, בדרך של נפתלי, את סך כל התרומות שנאספו.

מצאו את הסכום הממוצע שנתרם (חלקו במספר התורמים).

3. בטבלה נתונים על מספר הילדים בכל משפחה של תלמידי הכיתה.

| | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| מספר ילדים במשפחה | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| מספר משפחות (שכיחות) | 5 | 4 | 7 | 6 | 8 |

- מהו מספר הילדים הגדול ביותר במשפחה? כמה משפחות כאלה יש?
- מהו מספר הילדים הקטן ביותר במשפחה? כמה משפחות כאלה יש?
- מהו המספר השכיח של ילדים במשפחה?
- שערו, אם הממוצע של מספר הילדים במשפחה הוא 3, גדול מ-3 או קטן מ-3.
- מצאו את הממוצע של מספר הילדים במשפחה. בדקו השערתכם.



- שרטטו דיאגרמת עמודות. סמנו על הציר האופקי את הממוצע ואת השכיח.
- איזה מדד (שכיח או ממוצע) מתאר טוב יותר את מספר הילדים במשפחה?



חשוב לדעת!

- הממוצע אינו חייב להיות אחד הנתונים.
דוגמה: במשימה 3, המספר הממוצע של ילדים במשפחה הוא 3.27, אך לא קיימת משפחה שיש לה 3.27 ילדים, כי מספר הילדים הוא מספר טבעי או אפס.
- הממוצע אינו יכול להיות גדול מהנתון הגדול ביותר או קטן מהנתון הקטן ביותר.
דוגמה: ממוצע המספרים 15, 20, 35, 42 הוא מספר בין 15 ל-42, ואינו יכול להיות קטן מ-15 או גדול מ-42.



4. נערך סקר לגבי מספר הספרים אותם קראו התלמידות בחופשת הקיץ. התוצאות בטבלה.

| מספר ספרים | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|
| מספר תלמידות (שכיחות) | 5 | 10 | 5 | 8 | 3 | 4 | 2 | 3 |

א. כמה תלמידות השתתפו בסקר?

$$\frac{0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7}{8} = \text{ב. אורית חישה את הממוצע כך:}$$

האם החישוב שלה נכון? הסבירו.

$$\frac{5 \cdot 0 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 8 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 7}{8} = \frac{109}{8} = 13.62 \text{ ג. צביה חישה כך:}$$

האם התשובה הגיונית?

מה הטעות שלה?

ד. חשבו את מספר הספרים הממוצע שקראו התלמידות בחופשת הקיץ.



בטבלת שכיחויות מציגים את רשימת הנתונים בצורה מסודרת "ומקוצרת".

מטבלת שכיחויות אפשר בקלות לבצע אומדן וחישובים, ולהעלות השערות.

לכן, כאשר מחשבים ממוצע מתוך טבלת שכיחויות, חשוב להשתמש בשכיחויות של הנתונים כדי למצוא את הסכום של כל הנתונים.

דוגמה: במשימה 4,

- **אורית** חיברה כל סוג של נתון פעם אחת בלבד (ולא כמספר הפעמים שהוא מופיע ברשימה), וגם לא חילקה במספר הנתונים (סך כל התלמידים).

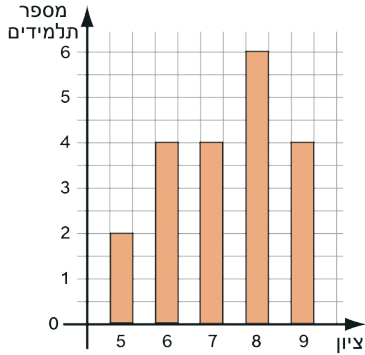
- **צביה** חיברה את כל הנתונים, אך לא חילקה במספר הנתונים (סך כל התלמידים), לכן קיבל תשובה שאינה הגיונית (המספר הממוצע של ספרים צריך להיות מספר בין 0 ל-7).

- החישוב הנכון של הממוצע הוא:

$$\frac{5 \cdot 0 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 8 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 7}{40} = \frac{109}{40} = 2.75$$



1. דיאגרמת העמודות מתארת תוצאות מבחן במתמטיקה בכיתה ח.
א. השלימו טבלת שכיחויות.



| ציון | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|
| מספר תלמידים (שכיחות) | | | | | |

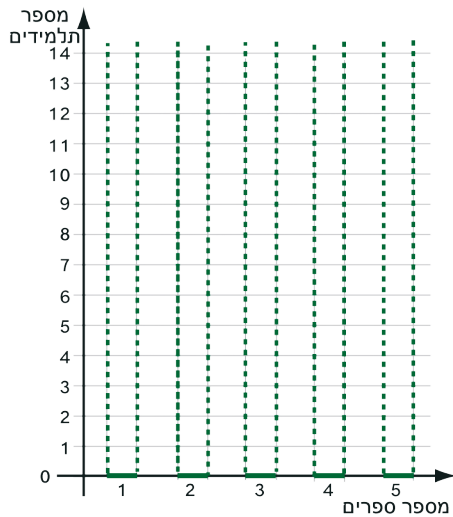
ב. מהו הציון השכיח?
ג. חשבו את הציון הממוצע.
ד. איזה מדד, לדעתכם, משקף טוב יותר את מצב הציונים בכיתה?



2. בדקו ומצאו כי ביום אחד 30 תלמידים החליפו ספרים בספרייה. התוצאות בטבלה שלפניכם.

| מספר ספרים | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|----|---|---|---|
| מספר תלמידים (שכיחות) | 14 | 7 | 4 | 5 |

א. כמה תלמידים החליפו 2 ספרים?
ב. מהו מספר הספרים השכיח?
ג. שערך, האם הממוצע גדול מ- 2.5 או קטן ממנו.
ד. מצאו את המספר הספרים הממוצע.
ה. שרטטו דיאגרמת עמודות.
ו. סמנו על הציר האופקי את הממוצע ואת השכיח.
ז. איזה מדד, לדעתכם, משקף טוב יותר את כמות הספרים שהחליף כל תלמיד?



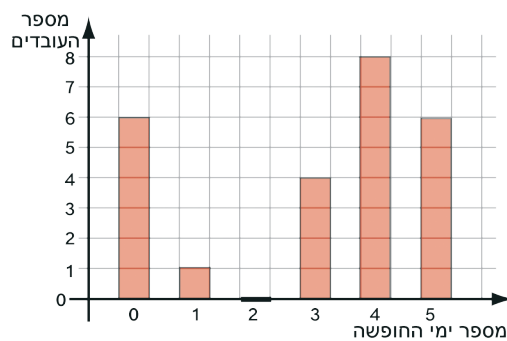


3. בית חולים ערך התרמה כדי לרכוש מכשיר רפואי משוכלל. טבלת השכיחויות מתארת את גובה התרומות.

| | | | | |
|-----------------------------|----|----|----|-----|
| הסכום (שקלים) | 5 | 10 | 20 | 300 |
| מספר תורמים (שכיחות) | 34 | 3 | 2 | 1 |

- א. מצאו את השכיח וחשבו את הממוצע.
 ב. איזה מדד משקף, לדעתכם, טוב יותר את גובה התרומה של כל תורם?

4. בחברה בדקו כמה ימי חופשה לקח כל עובד במשך שנה. את הנתונים ריכזו בדיאגרמת עמודות.



- א. בנו טבלת שכיחות מתאימה.
 ב. מהו מספר ימי החופשה השכיח בחברה?
 ג. מהו מספר העובדים בחברה?
 ד. מהו הממוצע של מספר ימי החופשה לעובד בחברה?

5. בטבלה נתונים של מספר מכשירי טלפון ניידים שיש לכל משפחה. הנתונים נאספו מ-400 משפחות.

| | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|----|---|----|
| מספר מכשירים | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| מספר משפחות (שכיחות) | 110 | 160 | 70 | | 20 |



- א. לכמה משפחות יש 4 טלפונים ניידים?
 ב. לכמה משפחות יש פחות מ-3 טלפונים ניידים?
 ג. שרטטו דיאגרמת עמודות מתאימה לטבלה.
 ד. מהו המספר השכיח של מכשירי הטלפון הניידים למשפחה?
 ה. חשבו את מספר הטלפונים הניידים הממוצע למשפחה.



6. המשקל הממוצע של שלושה אנשים הוא 70 ק"ג.
 המשקל הממוצע של שני אנשים אחרים הוא 90 ק"ג.
 מה המשקל הממוצע של כל חמשת האנשים? הסבירו.

שיעור 3. חציון

במשחק, כל ילד ניסה לקלוע למטרה מספר שווה של פעמים.
ברשימה מספר הקליעות למטרה של כל ילד.

0, 0, 0, 0, 7, 7, 8, 8, 9, 9

- א. מהו מספר הקליעות השכיח? האם הוא מייצג טוב את הקליעות למטרה בקבוצה?
ב. חשבו את הממוצע. האם הממוצע מייצג טוב את הקליעות בקבוצה?

נכיר מדד נוסף שמתאים יותר לייצג את הקליעות בקבוצה.

1. נתונות רשימות מסודרות של נתונים. סמנו את הנתון האמצעי בכל רשימה.

א. 3, 3, 3, 3, 4, 8, 9

ב. 0, 4, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10

ג. 5, 5, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10

2. נתונה רשימה לא מסודרת של נתונים: 8, 7, 5, 4, 8, 9, 4, 6, 8

א. מהו הנתון האמצעי (מבחינת גודלו) ברשימה?

ב. **יואב** סימן את הנתון שבאמצע הרשימה 8, 7, 5, 4, 8, 9, 4, 6, 8

חגי אמר: צריך לסדר את הנתונים לפי הגודל ואז למצוא את הנתון האמצעי.

מי צדק? הסבירו.



בקבוצת נתונים המסודרת לפי הגודל (מהמספר הקטן אל המספר הגדול), הנתון
ה"אמצעי" נקרא **חציון**.

דוגמאות: - הנתון האמצעי ברשימה 1, 4, 4, 5, 8, 9, 12 הוא 5.

יש 3 מספרים שקטנים ממנו ו-3 מספרים שגדולים ממנו.

- כדי למצוא את החציון ברשימה 8, 7, 5, 4, 8, 9, 4, 6, 8 יש לסדר תחילה
את המספרים (מהמספר הקטן אל המספר הגדול או להיפך) ואז למצוא את הנתון
האמצעי.



3. רשימת הקליעות למטרה של קבוצת תלמידים היא: 0, 0, 0, 0, 7, 7, 8, 8, 9, 9

א. מהו החציון?

ב. איזה מדד (שכיח, ממוצע או חציון) מייצג טוב את מצב הקליעות למטרה בקבוצה? הסבירו.

| | | | | | |
|---------|---|---|---|---|----|
| הציון | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| השכיחות | 3 | 5 | 2 | 3 | 2 |

4. לפניכם טבלת שכיחויות של ציונים. רשמו את הציונים ברשימה מסודרת לפי הגודל וסמנו את הנתון האמצעי.

5. נתונה רשימה של מספרים: 3, 7, 7, 9, 11, 13.

א. האם יש נתון אמצעי ברשימה?

ב. סמנו את שני הנתונים שבאמצע הרשימה ומצאו את הממוצע שלהם.



• כדי למצוא חציון מטבלת שכיחויות, יש לרשום תחילה את הנתונים ברשימה מסודרת.

• ברשימה בה מספר הנתונים זוגי, קיימים שני נתונים "אמצעיים".

במקרה זה, החציון הוא הממוצע בין שני נתונים אלה.

דוגמה: ברשימה 7, 8, 8, 10, 20, 30 יש שישה נתונים.

שני הנתונים שבאמצע הם 8 ו-10,

לכן החציון הוא הממוצע שלהם כלומר $\frac{8+10}{2} = 9$

6. בכל סדרת נתונים, מצאו את החציון (אם יש צורך, סדרו תחילה).

א. 1, 1, 2, 5, 8, 8, 12, 15, 15

ב. 7, 1, 3, 9, 5, 8, 2

ג. 22, 20, 17, 31, 21, 15, 25, 10

7. לפניכם סדרה של 9 ציונים בתעודה של תלמיד: 100, 90, 85, 85, 70, 65, 65, 60, 40.

א. מהו החציון?

ב. בתעודה שכחו לרשום את הציון 90 במקצוע נוסף.

רשמו את רשימת הציונים המתוקנת, ומצאו את החציון אחרי התיקון.

8. בטבלה נתונים על מספר הנפשות במשפחות של ילדי הכיתה.

א. כמה ילדים בכיתה?

ב. מה מספר הנפשות הקטן ביותר במשפחה?

כמה משפחות כאלה יש?

ג. מה מספר הנפשות הגדול ביותר במשפחה?

כמה משפחות כאלה יש?

ד. מהו מספר הנפשות השכיח?

ה. מצאו את החציון.

ו. מצאו את מספר הנפשות הממוצע למשפחה.

| מספר הנפשות | השכיחות |
|-------------|---------|
| 3 | 2 |
| 4 | 5 |
| 5 | 8 |
| 6 | 9 |
| 7 | 1 |



לסיכום,

השכיח, החציון והממוצע של נתונים נקראים מדדים.

השכיח הוא הנתון בעל השכיחות הגבוהה ביותר, כלומר, הנתון המופיע מספר הפעמים הגדול ביותר. את השכיח קל למצוא, אין צורך לחשב.

החציון הוא הנתון האמצעי ברשימה מסודרת (לפי הגודל).

ברשימה בה מספר הנתונים זוגי, החציון הוא הממוצע בין שני הנתונים שבאמצע הרשימה המסודרת.

הממוצע מתקבל על-ידי חילוק של סכום הנתונים במספר הנתונים.



1. לפניכם ציונים במבחן במתמטיקה של תשעה תלמידים.

40 , 40 , 45 , 50 , 60 , 65 , 65 , 65 , 70

א. מהו הציון השכיח?

ב. מהו החציון?

ג. חשבו את הממוצע.

ד. התברר שהמבחן היה קשה מדי, הוחלט להוסיף לכל ציון 15 נקודות.

— רשמו את רשימת הציונים המתוקנת.

— מצאו את השכיח, ואת החציון, וחשבו את הממוצע ברשימה זו.

— תארו במילים, כיצד השפיעה התוספת על כל אחד מהמדדים.



2. מצאו את החציון בכל סדרת נתונים.

א. 8 , 9 , 10 , 20 , 30 , 45 , 46

ב. 1 , 5 , 6 , 6 , 15 , 20

ג. 15 , 15 , 15 , 15 , 15 , 15

ד. 3 , 4 , 10 , 16 , 20 , 40

ה. 4 , 6 , 10 , 11 , 15 , 18

ו. 10 , 10 , 10 , 10 , 10 , 7 , 3 , 0

3. א. ברשימה 5 , 6 , 7 , ____ הוסיפו מספר, כך שהממוצע יהיה 7.

ב. ברשימה 5 , 6 , ____ , ____ הוסיפו שני מספרים, כך שהחציון יהיה 8.

4. א. ברשימה _____, _____, 8, 2 הוסיפו שני מספרים, כך שהממוצע יהיה 10.

ב. ברשימה _____, _____, 8, 2 הוסיפו שני מספרים, כך שהחציון יהיה 10.



5. בטבלה נתונים על מספר הנפשות במשפחות של תלמידי כיתה ח.

| מספר הנפשות | השכיחות |
|-------------|---------|
| 3 | 1 |
| 4 | 5 |
| 5 | 10 |
| 6 | 8 |
| 7 | 1 |

א. כמה תלמידים בכיתה?

ב. לכמה תלמידים משפחה בת 5 נפשות?

ג. לכמה תלמידים יש משפחה גדולה מ-4 נפשות?

ד. מהו גודל המשפחה (מספר הנפשות) השכיח?

ה. מצאו את החציון.

ו. מצאו את מספר הנפשות הממוצע למשפחה.



6. בכל סעיף, מצאו דוגמה של רשימת נתונים, שלא כל הנתונים בה שווים, ומתאימה לדרישה.

א. החציון, הממוצע והשכיח שווים ביניהם.

ב. השכיח הוא הנתון הקטן ביותר ברשימת נתונים.

ג. החציון הוא הנתון הקטן ביותר ברשימת נתונים.



7. ברשימת ציונים החציון הוא 100.

א. מהו השכיח? הסבירו.

ב. מהו, לדעתכם, הממוצע?

ג. דני טוען שהממוצע לא יכול להיות 50 או פחות. האם הוא צודק? נמקו.



8. להלן ציונים של צילה, נועה ודינה בחמישה מבחנים.

קבעו, מבלי לחשב, איזה מדד (ממוצע, חציון או שכיח) כדאי לכל אחת מהבנות לבחור כדי לייצג את הציונים שלה. הסבירו.

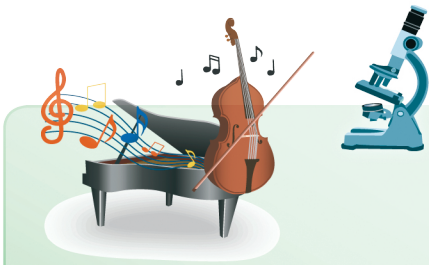
הציונים של **צילה**: 4, 5, 7, 9, 9

הציונים של **נועה**: 6, 6, 6, 6, 10

הציונים של **דינה**: 4, 7, 7, 9, 10

שיעור 4. חוגים

משוויים ומסיקים מסקנות מייצוגים שונים

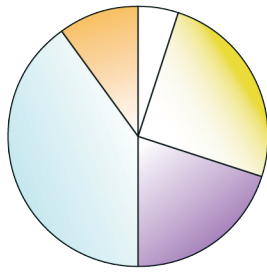


בכיתה ח 140 תלמידות.

כל תלמידה מהכיתה בוחרת חוג אחד בלבד מבין חמישה חוגים. תוצאות הבחירה רשומות בטבלה.

| מוסיקה | ציור | מדעים | מחשבים | דרמה |
|--------|------|-------|--------|------|
| 5% | 25% | 20% | 40% | 10% |

נציג את הנתונים בייצוגים שונים ונחקור אותם.



1. א. לאיזה חוג נרשמו מספר תלמידות גבוה ביותר? הסבירו.

ב. לאיזה חוג נרשמו מספר תלמידות קטן ביותר? הסבירו.

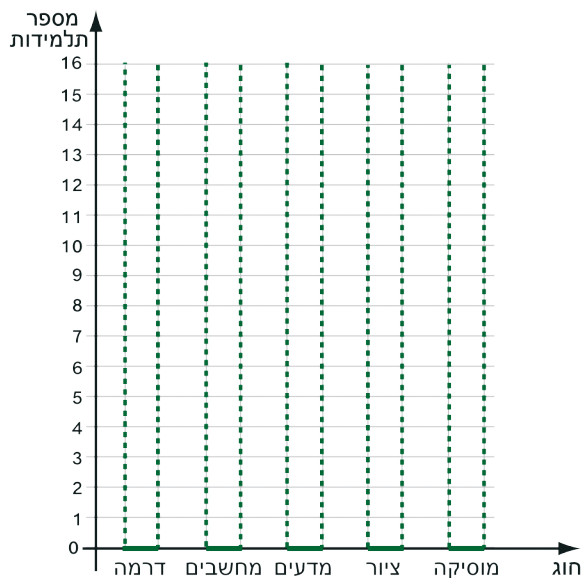
ג. בעיגול התפלגות התלמידות לחוגים.

ךשמו בכל חלק של העיגול את החוג ואת האחוז המתאים.

ד. השלימו בטבלה את מספר התלמידות שןרשמו לכל חוג.

| החוג | דרמה | מחשבים | מדעים | ציור | מוסיקה |
|-----------------------|------|--------|-------|------|--------|
| מספר תלמידות (שכיחות) | | | | | |

ה. שרטטו דיאגרמת עמודות.



1. מהו החוג השכיח? מהי שכיחותו?

2. מהו המספר הממוצע של תלמידות בכל חוג?

ח. במהלך השנה עברו 5 תלמידות מחוג מחשבים לחוג מדעים.

האם המעבר השפיע על הממוצע? הסבירו.

האם המעבר השפיע על השכיח? הסבירו.

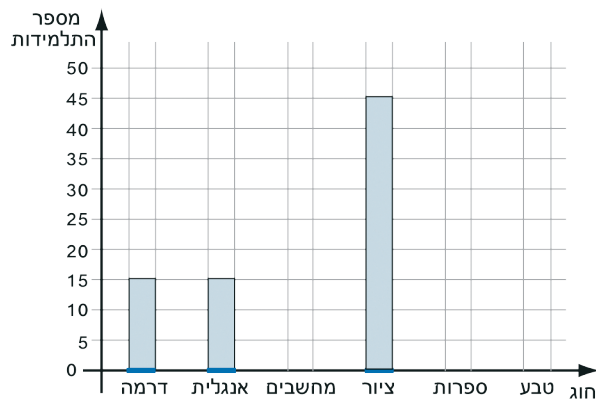




2. כל אחת מהתלמידות בשכבת כיתות ט בחרה חוג אחד. התוצאות מתוארות בטבלה ובדיאגרמת עמודות.

א. היעזרו בשני הייצוגים והשלימו את הטבלה ואת דיאגרמת העמודות.

| החוג | דרמה | אנגלית | מחשבים | ציור | ספרות | טבע |
|-----------------------|------|--------|--------|------|-------|-----|
| מספר תלמידות (שכיחות) | 15 | | 30 | | | 15 |
| % התלמידות בחוג | 10% | | | | 20% | |



ב. מהו החוג השכיח?

ג. כמה תלמידות בשכבה?



1. בטבלה נתונים על מספר התלמידות, שִנְרָשְמו לחוגים במרכז השכונתי. כל תלמידה נִרְשְמה לחוג אחד בלבד.

| החוג | מחול | מחשבים | מוסיקה | התעמלות | אנגלית |
|-----------------------|------|--------|--------|---------|--------|
| מספר תלמידות (שכיחות) | 2 | 5 | 8 | 9 | 1 |

א. כמה תלמידות נִרְשְמו לחוגים?

ב. מהו החוג השכיח?

ג. מהו ממוצע מספר התלמידות לכל חוג?

ד. השלימו בטבלה שורה של השכיחות היחסית באחוזים.

| החוג | מחול | מחשבים | מוסיקה | התעמלות | אנגלית |
|-----------------------|------|--------|--------|---------|--------|
| מספר תלמידות (שכיחות) | 2 | 5 | 8 | 9 | 1 |
| שכיחות יחסית באחוזים | | | | | |



2. בשכבת כיתות ח 200 תלמידות.

כל תלמידה בשכבה בחרה חוג אחד בלבד.

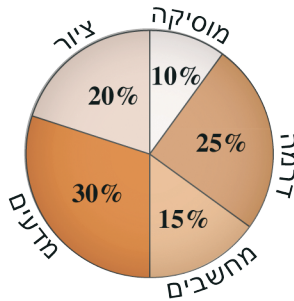
דיאגרמת העיגול מציגה את חלוקת התלמידות לחוגים השונים.

א. מהו החוג השכיח?

ב. כמה תלמידות נרשמו לחוג מוסיקה?

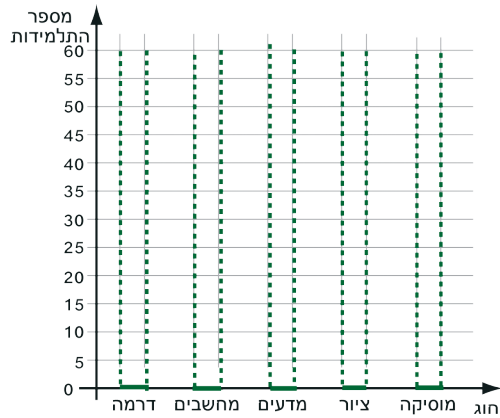
ג. כמה תלמידות נרשמו לחוג מחשבים?

ד. השלימו טבלה.



| חוג | מוסיקה | ציור | מדעים | מחשבים | דרמה |
|-----------------------|--------|------|-------|--------|------|
| מספר תלמידות (שכיחות) | | | | | |

ה. שרטטו דיאגרמת עמודות מתאימה.



ו. 10 תלמידות עברו מחוג מדעים לחוג דרמה.

ז. האם המעבר השפיע על הממוצע? הסבירו.

ח. האם המעבר השפיע על השכיח? הסבירו.

ט. הציעו דוגמה למעבר תלמידות מחוג לחוג,

כך שהשכיח והממוצע לא ישתנו.

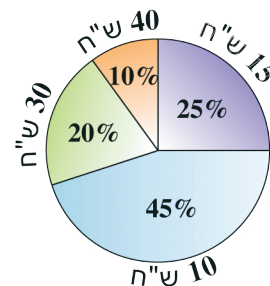


3. במבצע "הקש בדלת" נאספו תרומות בסכומים של 10 ש"ח, 15 ש"ח, 30 ש"ח, 40 ש"ח.

יוסף ערך טבלה

יואב שרטט עיגול

| הסכום (בש"ח) | 10 | 15 | 30 | 40 |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| שכיחות יחסית באחוזים | $\frac{90}{200}$ | $\frac{50}{200}$ | $\frac{40}{200}$ | $\frac{20}{200}$ |



איזה מידע מדגישה כל אחת מן הדיאגרמות?



שוארים על כושר



1. הונת קנתה זר של 6 ורדים.
מחיר כל ורד הוא 3 שקלים.
הונת צרפה לזר אגרת ברכה שמחירה 2 שקלים.
בעל החנות ביקש 19 שקלים עבור הקנייה.
האם החשבון של בעל החנות נכון? הסבירו.
2. לשמואל 280 שקלים והוא רוצה לקנות 7 חולצות.
בחנות יש חולצות ב- 35 שקלים, ב- 45 שקלים וב- 60 שקלים.
הציעו מספר קניות אפשריות.

3. חותי, אורית ורינה ערכו קניות.
אורית הוציאה ב- 40 שקלים יותר מרותי.
רינה הוציאה פי 3 יותר מרותי.
חותי הוציאה 30 שקלים.
כמה כסף בסך הכל הוציאו שלוש הנערות?

4. נפתלי, אבי ויוסף ערכו קניות. נפתלי הוציא פי 2 מאבי.
יוסף הוציא סכום השווה לזה שהוציאו נפתלי ואבי ביחד.



- א. אם אבי הוציא 40 שקלים.
כמה שקלים הוציאו כולם ביחד?
ב. אם נפתלי הוציא 40 שקלים.
כמה שקלים הוציאו כולם ביחד?
ג. אם כולם ביחד הוציאו 90 שקלים.
כמה כסף הוציא כל אחד?

5. ספר שמחירו 60 שקלים נמכר בשבוע הספר העברי בהנחה של 25%.
א. מה גודל ההנחה בשקלים?
ב. בכמה נמכר הספר לאחר ההנחה?
ג. יוסף קנה 3 ספרים. כמה שילם (לאחר ההנחה)?



6. נעליים שמחירם 200 שקלים התייקרו ב- 15%.
א. מה גודל ההתייקרות בשקלים?
ב. בכמה נמכרו הנעליים לאחר ההתייקרות?