

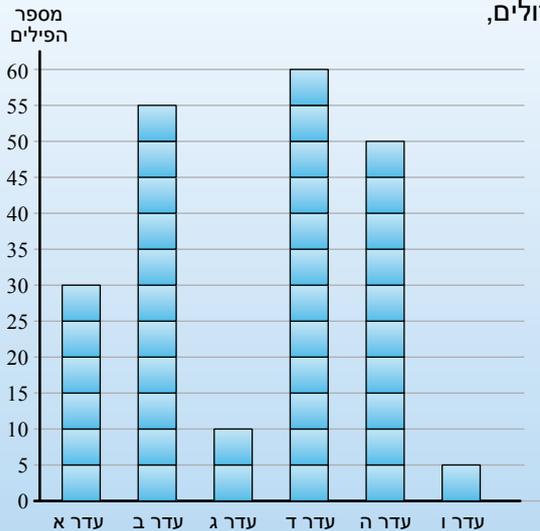


יחידה 19: מדדים סטטיסטיים

שיעור 1. עדרי פילים

ממוצע

במשפחה של פילים חמישה עד חמישה-עשר פילים. משפחות פילים מתחברות לעיתים קרובות לעדרים גדולים, המונים עשרות ואף מאות פילים.



לפניכם דיאגרמה המתארת את גודלם של שישה עדרי פילים אסיאתיים. העדרים שונים בגודלם. איזה עדר הוא הגדול ביותר? כמה פילים בו? איזה עדר הוא הקטן ביותר? כמה פילים בו?

נלמד על הממוצע.

במשימת 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. הוחלט להעביר פילים מעדר לעדר, כך שכל ששת העדרים יהיו שווים בגודלם. כלומר, כל הפילים יהיו "מפוזרים" באופן שווה בין העדרים.
 - א. שערך: מה יהיה גודלו של כל עדר לאחר השינוי?
 - ב. בדקו את השערתכם: הניחו את העיפרון לרוחב הדיאגרמה, בגובה המתאים לגודלם השווה של כל העדרים. ספרו כמה מלבנים צבועים יש מעל העיפרון. האם אפשר "להעביר" את כל המלבנים למקומות הפנויים שמתחת לעיפרון? האם צדקתם בהשערתכם?
 - ג. המשיכו ונסו עד למציאת הגובה המתאים לגודלם האחד של כל העדרים.
 - ד. מהו גודלו של כל עדר לאחר השינוי?



הערך שמתקבל בקבוצת נתונים מספריים אם מחלקים את הכמות הכללית שווה בשווה, נקרא **ממוצע**.
 נציג: במשימה 1 גודל העדר הממוצע הוא 35 פילים. שימו לב, הממוצע אינו חייב להיות נתון השייך לקבוצת המספרים.

2. שרטטו דיאגרמה המתארת 5 עדרי פילים אסיאתיים, כך שמספר הפילים הממוצע בעדר יהיה 40.

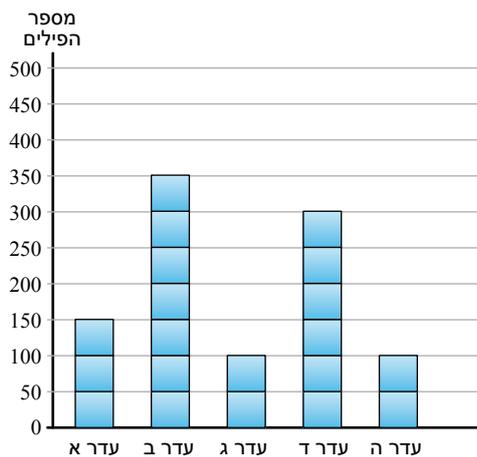


3. **מוטי** אמר: אפשר למצוא את הגודל האחיד של העדרים בעזרת חישוב. נחבר את כל מספרי הפילים לעדר אחד גדול, ונחלק את מספר הפילים בעדר למספר העדרים (לשישה).
האם **מוטי** צודק? הסבירו.

יש פילים אפריקניים ויש פילים אסיאתיים. אפשר להבחין ביניהם בקלות.



פיל אסיאתי	פיל אפריקני	
קטן מהאפריקני	גדול מהאסיאתי	גודל
עד 5,500 ק"ג	עד 7,000 ק"ג	משקל
עד כ- 3.5 מטר	עד כ- 4.5 מטר	גובה
לא לכולם יש שנהבים	לכולם יש שנהבים	שנהבים
בקצה החדק יש נחיר אחד	בקצה החדק יש שני פתחי נחיריים	חדק
200 ק"ג צמחיה ביום	140 ק"ג צמחיה ביום	תזונה



4. לפניכם דיאגרמה המתארת את גודלם של חמישה עדרי פילים. גודל העדר הממוצע הוא 200. הוסיפו עדר שישי של פילים. מה צריך להיות גודלו של העדר הנוסף כדי שהממוצע החדש:
א. יהיה שווה לממוצע המקורי?
ב. יהיה קטן מהממוצע המקורי?
ג. יהיה 250?



5. נתייחס לנתונים במשימה 4. האם ייתכן שלאחר הוספת העדר השישי, ממוצע הפילים לעדר יהיה 150? הסבירו.



תכונות הממוצע:

מוסיפים נתון לקבוצת נתונים.

- אם הנתון הנוסף שווה לממוצע הקבוצה המקורית, הממוצע אינו משתנה.
- אם הנתון הנוסף קטן מממוצע הקבוצה המקורית, הממוצע קטן.
- אם הנתון הנוסף גדול מממוצע הקבוצה המקורית, הממוצע גדל.

במשימה 4,

אם מוסיפים עדר שגודלו 200 פילים, הממוצע אינו משתנה (נשאר 200).

אם מוסיפים עדר שגודלו 170 פילים, הממוצע קטן (שווה 195).

אם מוסיפים עדר שגודלו 275 פילים, הממוצע גדל (שווה 212.5).



6. בשבוע הספר, קנתה טלי ארבעה ספרים במחיר ממוצע של 30 שקלים לספר.

בכל סעיף, קבעו כיצד ישתנה ממוצע המחירים.

א. טלי קנתה ספר נוסף שמחירו 30 שקלים.

ב. טלי קנתה שני ספרים נוספים:

האחד במחיר 35 שקלים, והאחר במחיר 25 שקלים.

אוסף משימות



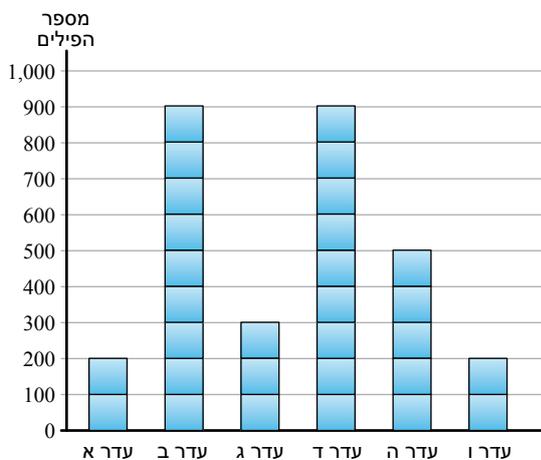
1. לפניכם דיאגרמה המתארת את גודלם

של שישה עדרי פילים אפריקניים.

א. שער: מה יהיה גודלו של כל עדר אם יעבירו פילים מעדר לעדר כך שכל העדרים יהיו שווים בגודלם?

ב. בדקו את השערתכם.

מהו גודלם של העדרים לאחר השינוי?

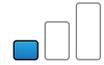




2. ממוצע המספרים 2, 4, 6, 8 הוא 5.

בכל אחד מהסעיפים הבאים נוסף מספר אחר לסדרה. המספר הנוסף - צבוע באדום.
בכל סעיף, קבעו אם ממוצע הסדרה החדשה קטן מ-5, גדול מ-5 או שווה ל-5.

- א. 2 3 4 6 8 ג. 2 4 5 6 8
- ב. 2 4 4 6 8 ד. 2 4 6 7 8



3. מיכל קנתה חטיפים למסיבה. המחיר הממוצע של החטיפים היה 5 שקלים.
מיכל קנתה חטיפי נוסף שמחירו 5 שקלים.
האם המחיר הממוצע של החטיפים ישתנה? הסבירו.



4. הגיל הממוצע של 5 ילדים הוא 15.

- א. הוסיפו ילד שישי לקבוצה כך שהגיל הממוצע יעלה.
ב. הוסיפו ילד שביעי לקבוצה כך שהגיל הממוצע יהיה קטן מ-15.



5. הציון הממוצע של יוסי ב-5 מבחנים הוא 75.

- א. במבחן השישי קיבל יוסי 75, מהו הציון הממוצע החדש של יוסי?
ב. במבחן השביעי קיבל יוסי 85, הסבירו מדוע הציון הממוצע החדש אינו יכול להיות 80.



6. יעל רשמה את שמות המשפחה של חברותיה ומצאה כי ממוצע מספר האותיות בשם הוא 6.
האם ייתכן כי שם המשפחה של אחת החברות הוא שפירובסקי? הסבירו.



7. שולי רשמה את שמות המשפחה של חברותיה ומצאה כי ממוצע מספר האותיות בשם הוא 7.

- א. האם ייתכן כי שם המשפחה של אחת החברות הוא קונינסקי? הסבירו.
ב. יעל הוסיפה לרשימת החברות עוד שני שמות. האחד הוא קפלינסקי.
תנו דוגמה לשם המשפחה הנוסף, כך שממוצע אורכי השמות ברשימה לא ישתנה.

שיעור 2. ציונים

חישוב הממוצע ותכונותיו

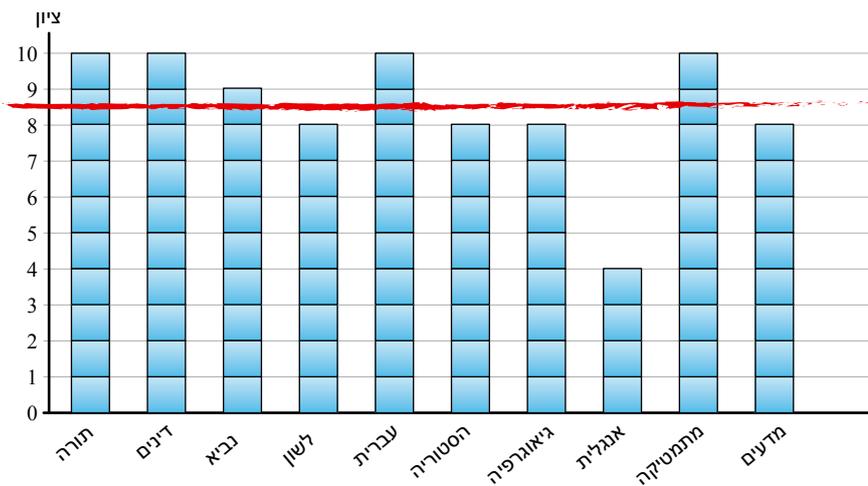
תורה	10	היסטוריה	8
דינים	10	גיאוגרפיה	8
נביא	9	אנגלית	4
לשון	8	מתמטיקה	10
עברית	10	מדעים	8

לפניכם הציונים של **לאה** בתעודה.
מה ממוצע הציונים של **לאה**?

נחשב ממוצע ונכיר תכונות נוספות שלו.

במשימות 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

- חנה** אמרה: קל לראות שפרט לאנגלית הממוצע של **לאה** בתעודה הוא 9. אם כך ממוצע הציונים בכל המקצועות הוא הממוצע של 4 ו-9, כלומר 6.5.
- שרה** אמרה: שרטטתי דיאגרמה ומצאתי את הממוצע.



מי צודקת? הסבירו.

- שושי** אמרה: אפשר למצוא את הציון הממוצע בתעודה בעזרת חישוב. חיברתי את כל הציונים, אחר-כך חילקתי ל-10 מקצועות. נחשבו את הממוצע בדרך של **שושי**.



- במציאת ממוצע בעזרת דיאגרמת עמודות. שבה כל נתון מיוצג על-ידי עמודה נפרדת, אפשר לתאר את הממוצע בעזרת **קו אופקי** לרוחב הדיאגרמה.
מציאה 1: במשימה 1,
 כל עמודה בדיאגרמה של **שרה** מייצגת ציון בתעודה באחד המקצועות.
שרה מצאה את הציון הממוצע בתעודה בעזרת קו אופקי לרוחב הדיאגרמה.
- אפשר למצוא **ממוצע** של קבוצת נתונים מספריים, כך:
 מחברים את כל הנתונים, ומחלקים את הסכום במספר הנתונים.
מציאה 2: במשימה 2, **שושי** חישה את הממוצע על-ידי תרגיל,

$$\frac{10+10+9+8+10+8+8+4+10+8}{10} = 8.5$$
- לממוצע של קבוצת נתונים אותן יחידות כמו לנתוני הקבוצה.
מציאה 3: גדלי העדרים והגודל הממוצע של עדר מבוטאים במספרי פילים.



10	9	8	7	6	4	ציון
2	3	5	5	4	1	מספר תלמידות (שכיחות)

3. לפניכם תוצאות מבחן בלשון בכיתה ח 1.
 א. כמה תלמידות בכיתה?

ב. **שושי**, **גילה** ו**יפי** חישובו את הציון הממוצע בכיתה.

שושי חישה כך: $\frac{4+6+7+8+9+10}{20}$

גילה חישה כך: $\frac{4+6+6+6+6+7+7+7+7+7+8+8+8+8+8+9+9+9+10+10}{20}$

יפי חישה כך: $\frac{(1 \cdot 4) + (4 \cdot 6) + (5 \cdot 7) + (5 \cdot 8) + (3 \cdot 9) + (2 \cdot 10)}{20}$

מי חישה נכון?

- ג. **יעל** אמרה: **שושי** שגתה, כי הממוצע שמתקבל מהתרגיל שלה הוא ציון שאינו בטווח. האם הממוצע חייב להיות בטווח הנתונים (כלומר, בין 4 ל-10)? הסבירו.



- בחישוב **ממוצע מתוך טבלת שכיחויות** שבה מיוצגת רשימה גולמית של נתונים מספריים בצורה מסודרת ומקוצרת, מכפילים כל נתון מספרי בשכיחות שלו, מחברים את המכפלות ומחלקים את הסכום במספר הנתונים.

דוגמה: במשימה 3, **יפי** חישה כך:

$$\frac{(1 \cdot 4) + (4 \cdot 6) + (5 \cdot 7) + (5 \cdot 8) + (3 \cdot 9) + (2 \cdot 10)}{20}$$

- הגדרת הממוצע ואופן חישובו מחייבים שהממוצע ימצא בתוך **טווח הנתונים**.
דוגמה: במשימה 2, הממוצע 8.5, ואכן 8.5 גדול מ-4 וקטן מ-10 (כלומר הוא נמצא בתוך הטווח).



4. א. מורה בדקה מבחנים של 5 תלמידות, הציון הממוצע שלהם היה 75. הציעו שלוש הצעות לציוני התלמידות.
ב. המורה החליטה להעלות את הציון של כל תלמידה ב-5 נקודות. כיצד ישתנה הציון הממוצע של הכיתה בעקבות השינוי? הסבירו.
כיצד ישתנה טווח הציונים לאחר השינוי? הסבירו.

5. א. חשבו את הממוצע של הסדרה: 1 3 6 10
ב. היעזרו בסעיף א ומצאו את הממוצע של כל אחת מהסדרות הבאות.
11 13 16 20
20 60 120 200



6. נתונים המספרים: 1 3 6 10
א. כפלו כל מספר ב- $\frac{1}{2}$. כיצד השתנה הממוצע? הסבירו.
ב. כפלו כל מספר ב- $(-\frac{1}{2})$. כיצד השתנה הממוצע? הסבירו.



תכונות נוספות:

- אם מחברים לכל אחד מן הנתונים **מספר**, גם לממוצע של הנתונים החדשים מתווסף אותו **מספר**, וגם לקצות הטווח של הנתונים החדשים מתווסף אותו **מספר**.
- אם מכפילים כל אחד מן הנתונים באותו **מספר** (גדול מ-1), גם הממוצע של הנתונים החדשים מוכפל באותו **מספר**, וגם קצות הטווח של הנתונים החדשים מוכפלים באותו **מספר**.



אוסף משימות



1. במחצית הראשונה של השנה היו הציונים של **אפרת** בהיסטוריה: 90, 50, 86, 72
 א. חשבו את הציון הממוצע של **אפרת**.
 ב. המורה בחרה את שלושת הציונים הטובים מבין הארבעה, ועל-פי הממוצע היא נתנה ל**אפרת** ציון בתעודה.
 מהו הציון שקיבלה **אפרת** בתעודה?



2. מצאו טווח, שכיח וממוצע של הציונים הבאים: 100, 100, 95, 75, 85, 70, 90



3. הציונים במבחן של שתי קבוצות נבדקים הם:
 קבוצה א: 80, 80, 70, 60, 100, 80, 70, 80
 קבוצה ב: 70, 70, 100, 70, 100, 50, 100, 70
 מצאו טווח, שכיח וממוצע עבור הנתונים בכל קבוצה.



4. בטבלה שלפניכם מוצגות תוצאות סקר שנערך בקרב קבוצת חניכות של חוג מחשבים ושל חוג מחול.
 הן התבקשו לדרג את רמת ההנאה שלהן מכל אחד מהחוגים לפי הדירוג הבא:

	5	4	3	2	1				
	מאוכזבת מאד								
	מאוכזבת								
	לפעמים נהנית ולפעמים מאוכזבת								
	נהנית								
	נהנית מאד								
החניכה	טלי	לאה	עדינה	שירה	גילה	ציפי	שפרה	דינה	סך-הכול
דירוג מחשבים	2	1	2	2	1	5	2	1	16
דירוג מחול	4	5	3	2	3	5	3	1	26

- א. מהו הדירוג השכיח בכל חוג?
 ב. חשבו את הדירוג הממוצע של כל חוג.
 ג. מהו החוג שממנו נהנים יותר? נמקו.



5. **שירה** חישה את הציון הממוצע של 3 מבחנים בהיסטוריה, וקיבלה 89.
 א. הציעו 3 אפשרויות לציונים של **שירה**.
 ב. איזה ציון צריכה **שירה** לקבל במבחן הרביעי כדי שהממוצע שלה יעלה ל- 90?



6. הגיל הממוצע של ארבעה אחים הוא 18.
 א. מה היה הגיל הממוצע שלהם לפני 5 שנים?
 ב. מה יהיה הגיל הממוצע שלהם בעוד 4 שנים?



7. לפניכם רשימת ציונים של תלמידות כיתה ח בגיאוגרפיה:

81, 81, 67, 58, 98, 58, 98, 58, 98, 89, 67, 89, 89, 67,
81, 78, 95, 89, 87, 98, 78, 96, 95, 67, 78, 89, 81, 95

- א. אָרגנו את הנתונים בטבלת שכיחויות.
 ב. מצאו טווח, שכיח וממוצע.
 ג. המורה שקלה אם להעלות לכל תלמידות הכיתה את הציון ב- 5 נקודות או להוסיף לכל תלמידה 5% מהציון.
 מה יהיה טווח הציונים בכל אחד מהמקרים? כיצד ישתנה הממוצע בכל אחד מהמקרים?



8. בכיתה ח הציון הממוצע במבחן בהיסטוריה היה 85. המורה הוסיפה לכל תלמידה 3 נקודות. כיצד ישפיע השינוי על הממוצע?



9. כל אחד מילדי המשפחה קיבל בממוצע דמי חנוכה בסך 50 שקלים. בכל סעיף, מצאו מה הממוצע החדש של דמי החנוכה.
 א. סבתא הוסיפה לכל ילד 10 שקלים.
 ב. סבא הכפיל פי 2 את הסכום שקיבל כל נכד.



10. ידוע כי ממוצע המספרים 2.3, 7.15, 13.7, 15.09 הוא 9.56. בכל סעיף, מצאו את הממוצע (אין צורך לחשב).
 א. 5.3, 10.15, 16.7, 18.09
 ב. 4.6, 14.3, 27.4, 30.18
 ג. 2.3, 7.15, 9.56, 9.56, 13.7, 15.09



11. הממוצע של ארבעה מספרים הוא 100. בכל סעיף, בדקו אם הטענה אפשרית. אם כן, הדגימו. אם לא, הסבירו מדוע.
 א. כל המספרים חיוביים.
 ב. כל המספרים שליליים.
 ג. כל המספרים שווים.
 ד. שלושה מהמספרים שליליים.
 ה. שלושה מהמספרים גדולים מ-100.
 ו. כל המספרים קטנים מ-100.
 ז. שניים מהמספרים הם אפס.
 ח. כל המספרים שונים מ-100.

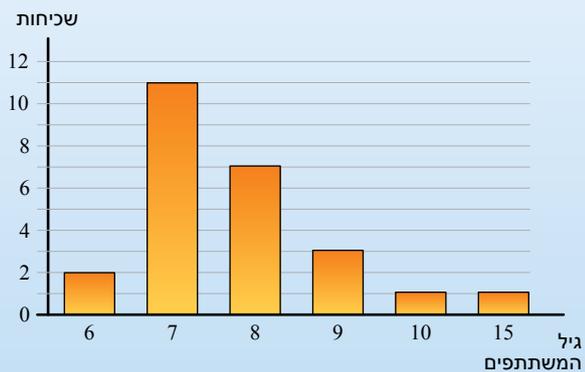
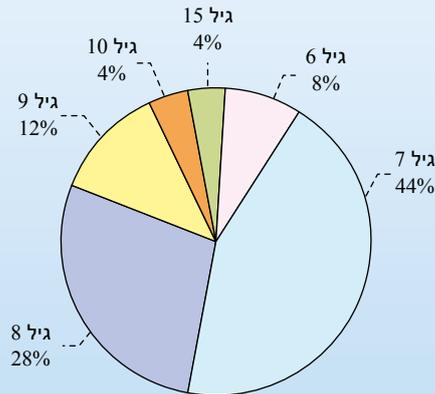
שיעור 3. חוגגים יום הולדת

חציון



במסיבת יום-ההולדת של **יחיאל** השתתפו אחיו, בני הדודים ועוד חברים. הגיל ומספר המשתתפים במסיבה נתונים בטבלה ובדיאגרמות.

גיל	6	7	8	9	10	15
מספר משתתפים (שכיחות)	2	11	7	3	1	1



כמה ילדים השתתפו במסיבת יום-ההולדת של **יחיאל**?
נמצא את החציון.

במשימות 1 - 3 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. בכל סעיף, ציינו באיזה ייצוג נעזרתם בתשובתכם.

- כמה ילדים השתתפו במסיבת יום-ההולדת של **יחיאל**? מהו טווח הגילים שלהם?
- כמה ילדים בגיל 9 ומעלה השתתפו במסיבה? איזה אחוז הם מהווים מסך-כל הילדים במסיבה?
- מהו הגיל השכיח? מהי שכיחותו? מהי השכיחות היחסית שלו?
- מהו הגיל הממוצע של המשתתפים במסיבה?

2. במסיבת יום ההולדת התקיים משחק תחרות בזוגות.

המשתתפים הסתדרו בזוגות כמו באיור. לאחר שכל הילדים הסתדרו בזוגות, התברר ש**יוסי** נותר ללא בן זוג. בכל סעיף, ציינו אם אפשר לדעת. אם אי-אפשר, הסבירו.

א. באיזה מקום עומד **יוסי**?

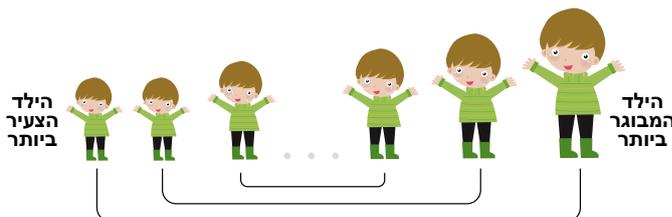
כמה ילדים עומדים לפניו?

כמה אחריו?

ב. מהם הגילים של המשתתפים

העומדים לפני **יוסי**? אחריו?

ג. בן כמה **יוסי**?





5. במחצית הראשונה של השנה היו הציונים של **עדינה** בלשון: 75, 80, 90, 95

- הציעו דרך למציאת הציון החציוני של **עדינה**.
- מיכל** אמרה: אי-אפשר למצוא את הציון החציוני של רשימה שבה מספר הנתונים זוגי. **חני** אמרה: במקרה זה, הציון החציוני הוא הממוצע של שני **הציונים האמצעיים** (80 ו-90) שהוא 85. מה דעתכם? מצאו את הציון החציוני של **עדינה**.
- האם הציון ישתנה אם במבחן הבא תקבל **עדינה** 100?
האם הציון ישתנה, אם במבחן הבא תקבל **עדינה** 85?
- המורה החליטה להעלות כל ציון ב-5 נקודות. כיצד ישתנה הציון?



- אם מספר הנתונים **זוגי**, הציון הוא **הממוצע של שני הנתונים הנמצאים באמצע** רשימת הנתונים המסודרת. **חלילה**: במשימה 5, הציון הוא הממוצע בין 80 ל-90 (כלומר 85).
- אם **מגדילים** כל אחד מהנתונים **באותו מספר**, גם הציון **גדל** באותו **מספר**.
- אם **מגדילים** כל אחד מהנתונים **פי אותו מספר**, גם הציון **גדל פי אותו מספר**.

6. א. מצאו את הציון של המספרים 5, 4, 7, 8

ב. מצאו את הציון של המספרים 2, 2, 3, 5, 5, 5, 20

ג. מצאו את הציון של המספרים 2, 15, 1, 3, 17, 22

7. א. נתונים המספרים 1, 6, 3 הוסיפו שני מספרים, כך שהציון יהיה 6.

ב. נתונים המספרים 1, 6, 3 הוסיפו שני מספרים, כך שהציון יהיה 6 והשכיח יהיה 6.

ג. נתונים המספרים 7, 4, 5 הוסיפו מספר אחד, כך שהציון יהיה 5.5

ד. נתונים המספרים 7, 4, 5 הוסיפו שני מספרים, כך שהציון יהיה 5.5

ה. נתונים המספרים 7, 4, 5 הוסיפו שלושה מספרים, כך שהציון יהיה 5.5 והשכיח יהיה 6.



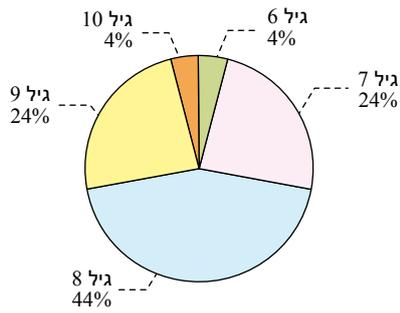
אוסף משימות



1. מצאו בכל סדרה, שכיח, ממוצע וחציון.

א. 5, 5, 5, 5, 5 ג. 10, 5, 3, 3 ה. 4, 6, 8, 2

ב. 2, 2, 7, 2, 2 ד. 2, 2, 4, 2 ו. 1, 3, 12, 3, 1



2. למסיבת יום ההולדת של **נעמי** הגיעו 25 בנות דודות.

א. בְּנו טבלת שכיחויות לפי דיאגרמת העוגה.

ב. מהו הגיל השכיח? מהו הגיל החציוני?

מהו הגיל הממוצע של המשתתפות במסיבה?



3. בכל סעיף, הוסיפו שני מספרים כך שהחציון יהיה 8.

א. 1, 5, 8 ב. 1, 5, 10 ג. 5, 7



4. בכל סעיף, הוסיפו שלושה מספרים כדי לקבל סדרה שבה השכיח 8 והחציון 7.

א. 0, 6 ב. 7, 8 ג. 8



5. מצאו, אם אפשר:

א. חמישה מספרים בעלי ממוצע 4 וחציון 5.

ב. חמישה מספרים בעלי ממוצע 4 ושכיח 5.

ג. חמישה מספרים בעלי ממוצע 4, שכיח 2 וחציון 3.

ד. חמישה מספרים בעלי ממוצע 4, שכיח 5 וחציון 3.



6. לכל אחת מהסדרות הבאות מוסיפים את המספר 5. באיזו סדרה ישתנה החציון? הסבירו או הדגימו.

א. 2, 2, 2, 2, 2 ג. 10, 5, 3, 3 ה. 7, 3, 0, 10

ב. 2, 2, 5, 8, 10 ד. 6, 6, 4, 4 ו. 15, 13, 5, 1, 1



7. מרכזת קייטנה הזמינה חולצות למשתתפות. לפניכם טבלת שכיחויות של החולצות המוזמנות, לפי מידת החולצה.

מצאו את השכיח, ואת החציון.

מידת החולצה	שכיחות
6	45
8	45
10	50
12	35



מספר הנקודות	שכיחות
1	2
2	6
3	2
4	3
5	1
6	2
7	1

8. בטבלה שלפניכם תוצאות תחרות בין תלמידות כיתה ז.

- כמה תלמידות השתתפו בתחרות?
- מהו מספר הנקודות השכיח? מהי שכיחותו?
- מהו ממוצע הנקודות?
- מהו החציון?



9. במסגרת העשרה בנושא צרכנות נכונה, ערכו תלמידות הכיתה סקר אודות מחירו של מוצר מסוים בחנויות שונות.

לפניכם רשימה של מחירי המוצר בשקלים.

3.05	2.85	2.50	3.00	3.00	3.10	3.00
3.05	2.85	2.90	2.95	3.00	2.90	2.95
2.95	3.95	2.95	3.00	2.95	3.00	2.90

- מהו המחיר השכיח? מהו המחיר הממוצע? מהו המחיר החציוני?
- המוצר התייקר ב-10%. כיצד השפיעה ההתייקרות על השכיח, על הממוצע ועל החציון?



10. בשלושה בתי-ספר נערך מבחן זהה במדעים. לפניכם טבלת שכיחויות המייצגת את תוצאות המבחנים.

הציון		שכיחות					
100	95		90	85	80	75	70
0	31	5	19	13	25	0	בית-ספר "תפארת"
10	28	32	35	32	28	10	בית-ספר "מורשה"
6	11	7	24	8	0	5	בית-ספר "מסורת"

- שרטטו דיאגרמת עמודות מתאימה לכל בית-ספר.
- רשמו עבור כל בית-ספר מי מבין השכיח, החציון והממוצע הוא הגדול ביותר, ומיהו הקטן ביותר.



שיעור 4. משכורות וציונים

תכונות נוספות של המדדים הסטטיסטיים

ממוצע המשכורות של חמשת העובדים במסעדת "השף" הוא 7,000 שקלים. תנו הצעות למשכורות אפשריות של העובדים במסעדה.

נשתמש בממוצע, בחציון, בשכיח ובטווח כדי לאפיין קבוצות של נתונים.

1. נתייחס למשימת הפתיחה. בטבלה הצעות של ארבע תלמידות.

דינה	מירי	יהודית	שולי
5,000	5,000	7,000	5,000
6,000	5,000	7,000	5,000
7,000	5,000	7,000	5,000
8,000	7,000	7,000	5,000
9,000	13,000	7,000	15,000

- האם בכל ההצעות המשכורת הממוצעת היא אכן 7,000 שקלים? הסבירו.
- באילו הצעות קל לראות בלי לחשב שממוצע המשכורות הוא 7,000 שקלים?
- שרטטו דיאגרמת עמודות לכל הצעה והראו בעזרתה את גובה המשכורת הממוצעת.
- בכל הצעה, בדקו את סכום הפרשים שבין כל נתון לממוצע. הסבירו.



סכום הפרשים בין כל נתון לממוצע שווה לאפס.

מציג: במשימה 1, לפי ההצעה של **מירי**, סכום הפרשים בין כל משכורת למשכורת הממוצעת:

$$(5,000 - 7,000) + (5,000 - 7,000) + (5,000 - 7,000) - (7,000 - 7,000) + (13,000 - 7,000) = -2,000 + (-2,000) + (-2,000) + 0 + 6,000 = 0$$

2. נתייחס לטבלה במשימה 1.

א. רשמו לכל הצעה: ממוצע, שכיח, חציון וטווח.

ב. בדקו באיזו הצעה:

- הממוצע אינו אחד מהנתונים
- הממוצע שווה לחציון
- הממוצע שווה לשכיח

ג. איזה מדד מושפע מנתונים קיצוניים?



● שכיח, ממוצע, חציון וטווח הם **מדדים סטטיסטיים** המייצגים קבוצת נתונים. מדדים סטטיסטיים מייצגים נתונים רבים ומאפיינים אותם בעזרת ערך אחד.

● **הממוצע** מושפע מנתונים קיצוניים - גדולים במיוחד או קטנים במיוחד. כאשר יש נתונים בעלי ערכים קיצוניים אפשר להשתמש בשכיח או בחציון לאפיון הנתונים.

מציג: בסדרת המשכורות שהציעה **מירי**: 5,000 ; 5,000 ; 5,000 ; 7,000 ; 13,000
השכיח 5,000 מייצג את המשכורת המופיעה אצל מספר העובדים הרב ביותר.

הממוצע 7,000 מייצג את המשכורת שהייתה לכל העובדים לו היו משתכרים שכר אחיד.

החציון 5,000 מייצג את המשכורת "החציונית", - כלומר, מחצית מהמשכורות גבוהות ממנה (או שוות לה), ומחציתן נמוכות ממנה (או שוות לה).

הטווח מ- 5,000 עד 13,000 מייצג את התחום בין המשכורת הנמוכה ביותר והמשכורת הגבוהה ביותר.

● במקרים רבים המדדים של אותה קבוצת נתונים שונים זה מזה. כל מדד של קבוצת נתונים משקף מאפיין אחר של הנתונים. לכן, למטרות שונות משתמשים במדדים שונים. בדרך-כלל, ככל שמשמשים במדדים רבים יותר, מתקבלת תמונה מלאה יותר על הנתונים בקבוצה.

3. לפניכם טבלה המסכמת תוצאות סקר של רמת הציונים במדעים בשני בתי-ספר.

בית-ספר "חומה"	בית-ספר "מגדל"	השכיחות
		הציון
85	20	4
20	60	5
9	45	6
0	100	7
1	135	8
100	30	9
50	10	10

המפקחת ביקשה לאפיין את בתי-הספר בעזרת הציון החציוני ובעזרת השכיח. מנהלת של אחד מבתי-הספר דרשה כי האפיון ייעשה בעזרת הממוצע, כדי להראות כי ההישגים של התלמידות בבית-הספר שלה הם הטובים ביותר.

א. איזה מנהלת דרשה לאפיין את הישגי תלמידותיה בעזרת ממוצע בית-ספרי? הסבירו.

ב. הסבירו מדוע דרשה המפקחת לאפיין את ההישגים של שני בתי-הספר בעזרת הציון השכיח והציון החציוני.

ג. האם אפשר לקבוע באיזה בית-ספר רמת ההישגים במדעים היא גבוהה יותר? הסבירו.

4. בכל סעיף ארבעה ציונים.

קבעו בלי לחשב, איזה מדד (ממוצע, חציון או שכיח) יאפיין את הנתונים בצורה הטובה ביותר. הסבירו.

- הציונים של **חנה** 4, 5, 9, 9
 הציונים של **לאה** 4, 8, 9, 10
 הציונים של **נעמה** 6, 6, 6, 10
 הציונים של **שפרה** 6, 6, 8, 8



אוסף משימות



1. בכיתה ח 1 אספו נתונים על מספר הנפשות בכל משפחה, והתקבלו התוצאות הבאות:

8	7	6	5	4	מספר הנפשות במשפחה
3	6	10	5	3	מספר תלמידות (שכיחות)

- א. כמה תלמידות בכיתה?
 ב. לכמה תלמידות משפחה בת 5 נפשות? מהי השכיחות היחסית שלהם?
 ג. לכמה תלמידות משפחה שבה יותר מ- 6 נפשות? מהי השכיחות היחסית שלהם?
 ד. מהו גודל המשפחה (מספר הנפשות) השכיח?
 ה. מהו טווח מספר הנפשות במשפחה בכיתה?
 ו. מהו מספר הנפשות הממוצע של משפחות תלמידות הכיתה?
 ז. מהו גודל המשפחה החציוני?



2. רשמו סדרה של 7 נתונים כך שהחציון הוא 3 והממוצע הוא 3.



3. רשמו סדרה של 7 נתונים כך שהחציון הוא 3 והממוצע הוא 5.



- 4.** בכל סעיף, רשמו סדרה מתאימה של 7 נתונים.
 א. השכיח והחציון שווים והממוצע גבוה מהם.
 ב. הממוצע והחציון שווים והשכיח נמוך מהם.



5. אילו מהמשפטים הבאים נכונים? תִּקְנוּ את השגויים.

- א. כדי לחשב את הממוצע הכרחי לסדר את המספרים מן הקטן עד הגדול.
- ב. שכיח מחלק את קבוצת הנתונים לשניים: 50% מהנתונים לפניו, ו- 50% מהנתונים אחריו.
- ג. החציון, השכיח והממוצע שווים זה לזה תמיד.
- ד. את השכיח קל למצוא ללא חישובים.
- ה. השכיח הוא הערך המופיע מספר פעמים הקטן ביותר.
- ו. הממוצע הוא סכום כל הנתונים בקבוצה מחולק במספר הנתונים.
- ז. החציון מושפע מנתונים קיצוניים (גדולים במיוחד או קטנים במיוחד).
- ח. הממוצע מושפע מנתונים קיצוניים (גדולים במיוחד או קטנים במיוחד).



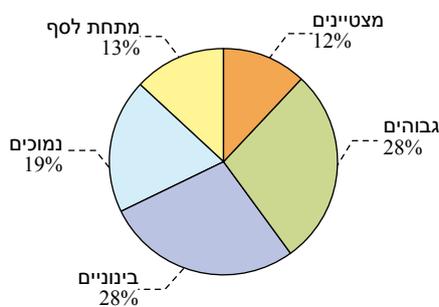
6. לפניכם נתונים ממבחן TIMSS 2011.

במחקר בישראל השתתפו 4,700 תלמידי כיתות ח.

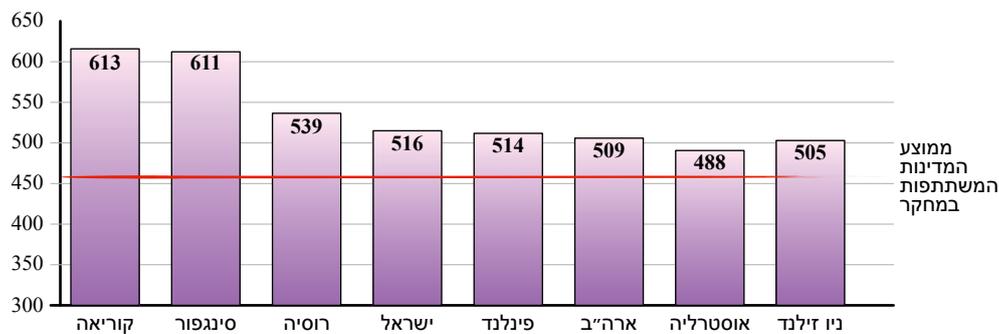
א. כמה תלמידים קיבלו ציונים גבוהים?

ב. בְּנו טבלת שכיחויות מתאימה.

ג. מצאו את החציון ואת השכיח.



ד. לפניכם דיאגרמת עמודות המייצגת את הציון הממוצע במבחן TIMSS, במדינות שונות, בשנת 2011.



האם אפשר להציג נתונים אלה בדיאגרמת עוגה? אם כן, הסבירו כיצד. אם לא, הסבירו מדוע.



7. מצאנו כי:

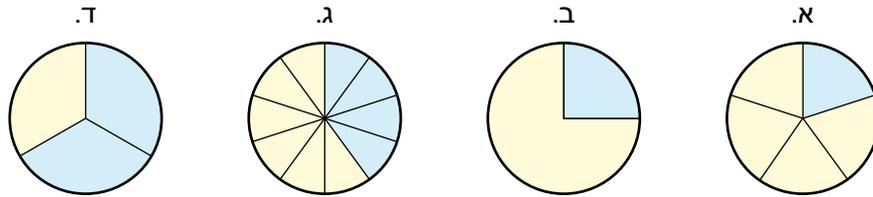
- כאשר מגדילים כל אחד מן הנתונים במספר קבוע, גם הממוצע גדל באותו קבוע.
 - כאשר כופלים כל אחד מן הנתונים במספר קבוע, גם הממוצע משתנה פי אותו קבוע.
- הדגימו באמצעות האלגברה כיצד משתנה ממוצע של שלושה מספרים a, b, c אם:
- א. מחברים לכל נתון את המספר (-6).
 - ב. כופלים כל נתון במספר (-6).



שומרים על כושר

אחוזים

1. בכל סעיף, רשמו באחוזים איזה חלק צבוע בתכלת.



2. לפניכם רשימה של חלקים שונים של השלם.

בכל סעיף, הציגו את החלק כשבר פשוט, כמספר עשרוני וכאחוז.

- א. 0.05 ב. $\frac{3}{6}$ ג. 25% ד. 0.15 ה. 33%

3. בכל סעיף, התאימו סימן > < =

- א. 15% של 20 ב. 25% של 25
 ב. 10% של 25 ג. 7% של 70
 ג. 15% של 25 ד. 70% של 7



4. בטיפת-חלב בִּדְקו 190 תינוקות.

- א. האם ייתכן ש- 22% מתוכם סובלים מהשמנת יתר?
 אם כן, כמה תינוקות סובלים מהשמנת יתר? אם לא, הסבירו מדוע.
 ב. 10% מהתינוקות סובלים מתת-תזונה.
 כמה תינוקות סובלים מתת-תזונה?

5. משקלו של אבי בשנה שעברה היה 40 קילוגרם.

- בשנה האחרונה עלה משקלו ב- 10%.
 מה משקלו של אבי היום?