אשכול פיננסי כלכלי

כיתה י"א

יחידה שלישית:

שימוש בכלים סטטיסטיים לעיבוד מידע

תוכן עניינים

חזרה קצרה על מדדי מרכז..... 3

מדדי פיזור - מחציון לרבעון, ולעשירון..... 5

חזרה קצרה על מדדי מרכז

1. נזכרים מהו חציון.

בטבלה רשומות תרומות שנאספו בשכונת הנדיב במבצע הקש בדלת.

שם המשפחה	סכום התרומה בש"ח
חצרון	50
כהן	70
לוי	100
ירוחם	60
דלתון	85
ברוכי	110
ירחי	100
תלמוני	50
אבירם	90
חלומי	75
צפוני	60

א. מהו סכום התרומה החציונית בקבוצה המסודרת?

תזכורת:

בקבוצת נתונים המסודרת לפי הגודל, המספר האמצעי נקרא **חציון**.

החציון הוא הערך החוצה את קבוצת הנתונים, עם מספר שווה של ערכים מעליו ומתחתיו.

כאשר מספר הנתונים זוגי קיימים שני נתונים אמצעיים ואז החציון הוא הממוצע בין שני הנתונים האלה.

ב. בתוך שקית התרומות מצאו המתרימים תרומה נוספת בסכום של 80 ש"ח. מה החציון של 12 הנתונים הנ"ל?

2. לפניכם טבלת משכורת במפעל:

משכורת בש"ח	שכיחות (מספר עובדים)
4000	10
5000	15
6000	30
7500	8
9000	6
10,000	5
12,000	2
20,000	1

א. כמה עובדים במפעל?

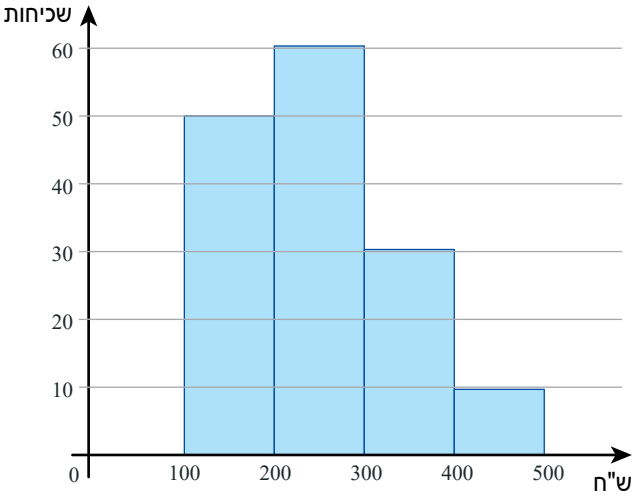
ב. מהו החציון של המשכורות?

ג. חשבו גם את ממוצע המשכורות.

ד. מה השכיח של המשכורות?

© מכון ויצמן למדע

3. לפניכם דיאגרמה הבאה מתארת את הסכומים בש"ח, שנתרמו על ידי עובדי מפעל, עבור טיפול רפואי בחו"ל של אחד מהעובדים.



א. כמה תורמים היו במפעל?

ב. מה השכיח של התרומות?

ג. מהי התרומה החציונית?

ד. מהו ממוצע התרומות? (בחישוב ממוצע בהתפלגות המחולקת לקבוצות משתמשים **בערך האמצעי** של כל קבוצה.)

4. א. בנו קבוצה של 9 ציונים, לא כולם זהים, כך שהחציון הממוצע והשכיח יתלכדו.

ב. בנו קבוצה של 9 ציונים כך שהשכיח יהיה קטן מהממוצע, והממוצע קטן מהחציון.

5. בטבלת ציוני מבחן (בה הציונים הם בין 0 ל- 100) , החציון הוא 100.

א. מה ניתן לומר על רשימת הציונים?

ב. מה ניתן לומר על השכיח?

ג. מה ניתן לומר על הממוצע?

ד. דני טוען שהממוצע לא יכול להיות 50 או פחות מ- 50. הסבירו את טענתו.

© מכון ויצמן למדע

מדדי פיזור - מחציון לרבעון, ולעשירון

6. לפניכם טבלת משכורות במפעל ירחמיאלי:

משכורת בש"ח	שכיחות (מספר עובדים)
24,000	2
10,800	6
8,870	62
8,100	100
7,100	120
5,300	70

א. מהו חציון המשכורות ומה המשמעות של נתון זה?

ב. מצאו מהי המשכורת **שרבע** מעובדי המפעל מקבלים **אותה או פחות** ממנה?

ג. מצאו מהי המשכורת **שרבע** מעובדי המפעל מקבלים **אותה או יותר** ממנה?

ד. מצאו מהי המשכורת **שעשירית** מעובדי המפעל מקבלים **אותה או פחות** ממנה?

ה. מצאו מהי המשכורת **שעשירית** מעובדי המפעל מקבלים **אותה או יותר** ממנה?

רבעון הוא רבע של קבוצת נתונים.

רבעון תחתון מכיל 25% (רבע) מהנתונים הנמוכים ביותר.

רבעון עליון מכיל 25% (רבע) מהנתונים הגבוהים ביותר.

עשירון תחתון מכיל 10% (עשירית) מהנתונים הנמוכים ביותר.

עשירון עליון מכיל 10% (עשירית) מהנתונים הגבוהים ביותר.

7. לפניכם התפלגות אחוזי הנבחנים לפי הציונים בבחינות הבגרות בתנ"ך, מתמטיקה ואנגלית בשנת תשנ"ד במגזר העברי מעוגלים לאחוזים שלמים. (הנתונים לפי הלמ"ס - הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.)

ציון	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 100
תנ"ך	12%	11%	27%	28%	18%	4%
מתמטיקה	11%	6%	14%	20%	25%	24%
אנגלית	5%	7%	25%	33%	22%	8%

א. מצאו באיזו קבוצת ציונים נמצא **החציון** בכל אחד מהמקצועות.

ב. מאיזו קבוצת ציונים מתחיל **הרבעון העליון** בכל אחד מהמקצועות?

ג. מאיזו קבוצת ציונים מתחיל **הרבעון התחתון** בכל אחד מהמקצועות?

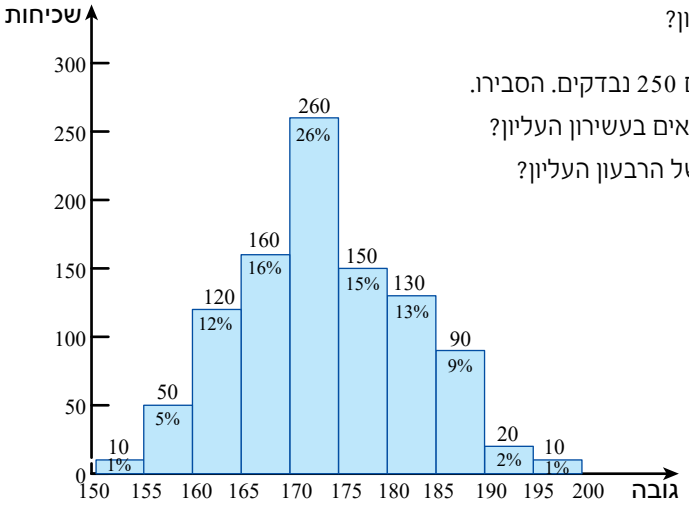
ד. מאיזו קבוצת ציונים מתחיל **העשירון התחתון** בכל אחד מהמקצועות?

ה. מאיזו קבוצת ציונים מתחיל **העשירון העליון** בכל אחד מהמקצועות?

ו. דונו בהישגי התלמידים בשלושת המקצועות בשנת תשנ"ד, ורשמו מסקנות.

© מכון ויצמן למדע

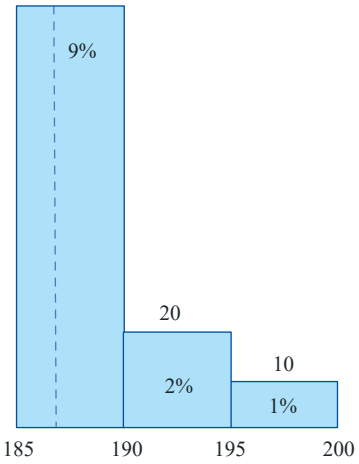
8. לפניכם דיאגרמה המתארת את גובהם של 1000 נבדקים. (מעל המלבנים רשום מספר הנבדקים בכל קבוצה, ובתוך המלבנים רשום האחוז שמהווה כל קבוצה מסך כל הנבדקים.)



א. באיזו קבוצה נמצא החציון?

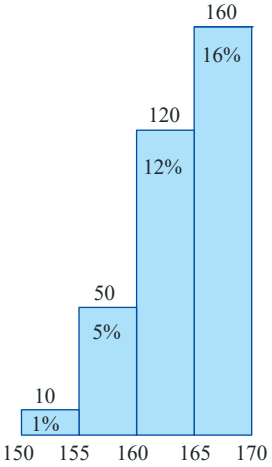
ב. - ברבעון העליון נמצאים 250 נבדקים. הסבירו.
- כמה מהנבדקים נמצאים בעשירון העליון?
- מהו גובה הנבדקים של הרבעון העליון?

ג. העשירון העליון מתחיל בקבוצת הגובה 185 – 190 ס"מ.
בדיאגרמה משמאל משורטט קו מרוסק המתאר את תחילת העשירון העליון.
הסבירו מדוע הקו קרוב יותר ל- 185 מאשר ל- 190.



ד. סמנו בקירוב בדיאגרמה למטה את תחילת העשירון התחתון.

ה. סמנו בקירוב בדיאגרמה למטה, את תחילת הרבעון התחתון.

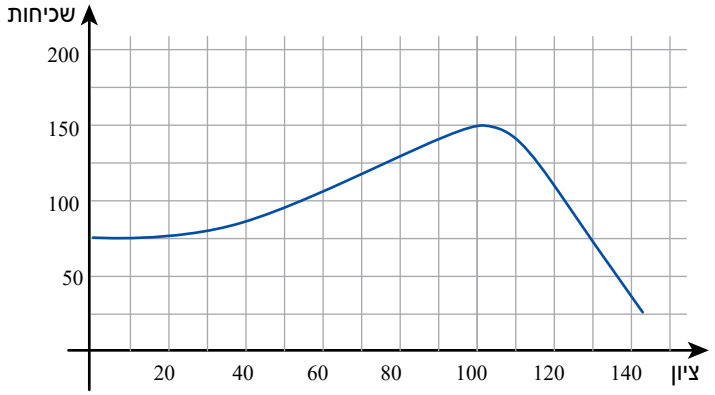


© מכון ויצמן למדע

9. דונו במשמעות של כל אחת מהקביעות הבאות:
   א. המשכורת של הרבעון התחתון בעיירה מסויימת היא לכל היותר 7000 ש"ח.
   ב. רק העשירון העליון של סטודנטים, שהם בעלי הכנסה נמוכה, מקבלים מלגת לימודים.
   ג. רק העשירון העליון של נבחנים לחוגי מחוננים מתקבלים לחוגים.
   ד. העשירון העליון של נבחנים במוזיקה במגזר דוברי ערבית מקבל ציונים של 97.6 או יותר, ואילו העשירון העליון של הנבחנים במוזיקה דוברי עברית מקבל ציונים של 82 או יותר.
   ה. לפי נתונים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה משנת 2017, ההכנסה הממוצעת של משק בית בעשירון העליון הייתה גבוהה פי 7.4 מההכנסה הממוצעת של משק בית בעשירון התחתון.

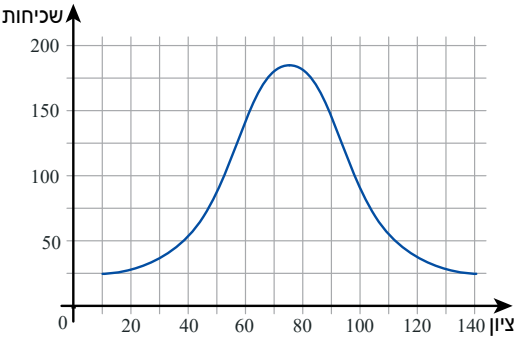
10. נסחו באמצעות המונחים **רבעון** או **עשירון**
   א. רק רבע מהנרשמים למכללת "אלופים", שהם בעלי ההישגים הגבוהים ביותר בספורט, מתקבלים ללימודים במכללה.
   ב. אם נסדר את כל הזוכים בהגרלות במדינת גירלנד על-פי הסכום בו זכו, רק עשירית מהזוכים זכו בסכום שהוא מעל 100 גִירים.
   ג. $\frac{3}{4}$ מהזוכים בהגרלות, זוכים בפחות מ- 100 ש"ח.

11. לפניכם גרף המתאר שכיחות של ציונים באנגלית.
   איפה טווח הציונים גדול יותר בעשירון העליון או בעשירון התחתון? הסבירו.



© מכון ויצמן למדע

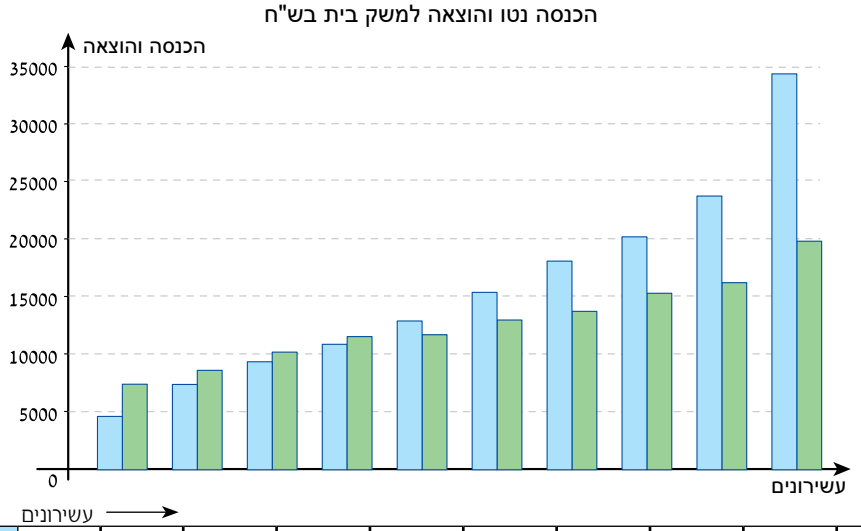
12. לפניכם גרף המתאר שכיחות של ציונים בצרפתית.



א. השוו את טווח הציונים ברבעון התחתון לטווח הציונים ברבעון העליון.

ב. היכן טווח הציונים גדול יותר, בשני הרבעונים האמצעיים, או בשני הקצוות: משמאל לרבעון התחתון ומימין לרבעון העליון? הסבירו.

13. בשנת 2017 פרסמה הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, בעיתון מסוים את הנתונים הבאים:



עשירונים										
הכנסה	4,712	7,306	9,280	11,279	13,025	15,432	18,083	20,196	23,690	34,515
הוצאה	8,248	8,758	10,125	10,928	11,536	12,913	13,820	15,342	16,354	19,868

א. אצל כמה אחוזים מהאוכלוסייה ההוצאה החודשית עולה על ההכנסה החודשית?

ב. פי כמה גבוהה ההכנסה החודשית של העשירון העליון מזו של העשירון התחתון?

ג. פי כמה גבוהה ההוצאה החודשית של העשירון העליון מזו של העשירון התחתון?

ד. בכמה אחוזים גבוהה **ההכנסה** של העשירון העליון **מההוצאה**?

ה. בכמה אחוזים גבוהה **ההוצאה** של העשירון התחתון **מההכנסה**?

ו. חשבו ממוצע של הכנסות שלושת העשירונים העליונים, וממוצע של הכנסות שלושת העשירונים התחתונים. ובדקו פי כמה גבוה הממוצע הראשון מהשני.

ז. מהו חציון ההכנסות ומה חציון ההוצאות? הסבירו כיצד חישבתם.

ח. יעקב ראה את הדיאגרמה ואמר: מבחינת ההכנסות משפחתי נמצאת בעשירון החמישי אבל ההוצאות שלי הן כמו של משפחה בעשירון השמיני. מה הגירעון של המשפחה.

© מכון ויצמן למדע

14. לפניכם רשימה מסודרת בסדר עולה, של 20 מחירי ספרי לימוד בש"ח.

30, 32 , 38 , 40 , 40 , 44 , 48 , 50 , 53 , 60 , 60 , 60 , 68 , 72, 78 , 80 , 100 , 120, 140 , 200.

א. חלקו את הרשימה לרבעונים, וחשבו את הממוצע של הרבעון העליון והתחתון.

ב. מהו ממוצע העשירון העליון ומהו ממוצע העשירון התחתון של מחירי הספרים?

15. לפניכם שכר חודשי של עובדים במחלקה מסוימת במשרד הפנים לפי דרגתם בשנת 2011.
בחברה 100 עובדים אבל לא נתון כמה עובדים בכל דרגה.

דרגה	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח
שכר בש"ח	4,800	5,800	7,400	8,500	9,300	10,900	12,400	13,800

ידוע שממוצע השכר הוא 5,500 ש"ח.

א. האם ייתכן שהחציון הוא 12,000? הסבירו.

ב. שערו מה יכול להיות השכר השכיח? הסבירו.

ג. האם ייתכן ששכרם של כל העובדים השייכים לרבעון העליון גבוה מ- 10,000 ש"ח? הסבירו.

16. בטבלה שלפניכם הכנסה ממוצעת והוצאה ממוצעת לפי עשירונים בשנת 2009 (הנתונים לקוחים ממרכז המחקר והמידע של הכנסת).

עשירון	**הכנסה חודשית ממוצעת נטו**	**הוצאה חודשית מוצעת**
1	2,705	5,339
2	4,411	5,330
3	5,646	5,946
4	7,257	7,123
5	9,038	8,382
6	10,761	9,281
7	12,761	10,560
8	15,049	11,773
9	18,163	14,168
10	27,939	16,576

א. מה הכנסה החודשית ש- 30% המשפחות משתכרים פחות ממנה? ומה ההכנסה החודשית ש- 30% המשפחות משתכרים יותר ממנה?

ב. בכמה אחוזים עולה **ההכנסה** החודשית של העשירון העליון על **ההוצאה** החודשית של עשירון זה?

ג. בכמה אחוזים עולה **ההוצאה** החודשית של העשירון התחתון על **ההכנסה** החודשית של עשירון זה?

© מכון ויצמן למדע

ביחידה 2 באשכול מדעי חברתי למדתם לחשב סטיית תקן, ניזכר במהלך החישוב.

17. דן עבד כשליח של מיני מרקט בחודש יולי במשך 20 יום. בטבלה נתוני השכר שקיבל מסודרים לפי גובה השכר.

א. השלימו את הטבלה וחשבו את ממוצע השכר ליום.

השכר היומי בש"ח	מספר ימים f (שכיחות)	שכר x שכיחות
120	4	
200	1	
280	4	
300	2	
420	5	
500	4	

- כמה השתכר בסך הכל?
- מה ממוצע השכר היומי שלו?

ב. השלימו את הטבלה:

השכר היומי בש"ח	סטייה מהממוצע	ריבוע הסטייה	מספר ימים f (שכיחות)	ריבוע הסטייה x שכיחות
120			4	
200			1	
280			4	
300			2	
420			5	
500			4	

ג. חשבו את השונות: $\frac{\text{סכום ריבועי הסטיות}}{\text{מספר ימי עבודה}}$ ואת סטיית התקן: , השורש של השונות.

ד. מהו הרבעון הנמוך של השכר שקיבל?

18. לפניכם רשימת ציונים במתמטיקה של 100 תלמידי כיתות י' בבית ספר נרקיסים.

ציון	4	5	6	7	8	9	10
שכיחות	2	8	10	40	14	20	6

ממוצע הציונים הוא 7.4.

א. חשבו את סטיית התקן.

ב. בהתייחס לממוצע וסטיית התקן, בין אילו ציונים נמצאים רוב ציוני התלמידים?

ג. - כמה תלמידים בכל רבעון?

- מהו בערך טווח הציונים של התלמידים שציוניהם ברבעון העליון?
- מהו בערך טווח הציונים של התלמידים שציוניהם ברבעון התחתון?

ד. דונו בשאלה איזה מדד פיזור מייצג טוב יותר את ציוני התלמידים, סטיית התקן או הרבעונים.

© מכון ויצמן למדע

19. לפניכם טבלה המתארת ממוצעים של מחירי דירות 4 חדרים בשנת 2019, ואת השינוי במחירים. (הנתונים לקוחים מעיתון ברחובות.)

עיר	מחיר ממוצע לדירת 4 חדרים (רבעון שני 2019)	השינוי ב- % מהרבעון הקודם	השינוי ב- % מהרבעון המקביל אשתקד	סטיית תקן באחוזים (רבעון שני 2019)
רחובות	1,730,000	-2%	-1%	12%
אשדוד	1,490,000	3%	-1%	14%
אילת	1,080,000	-1%	4%	17%

א. באיזה משלוש הערים האלה מחירי הדירות עלו ובאיזה מהן המחירים ירדו מהרבעון הראשון בשנת 2019 לרבעון השני באותה שנה.

ב. מה היה מחיר ממוצע של דירת 4 חדרים ברחובות ברבעון הראשון של שנת 2019? ומה היה מחירה של דירה כזו באשדוד ברבעון הראשון?

ג. האם מחירי דירות 4 חדרים באילת עלו או ירדו מהרבעון השני של שנת 2018 לרבעון השני של שנת 2019? מה היה מחיר דירה כזו באילת ברבעון השני בשנת 2018?

ד. מה ניתן לומר על שינוי במחירי דירות 4 חדרים באשדוד וברחובות מהרבעון השני בשנת 2018 לרבעון המקביל בשנת 2019?

ה. הסבירו מה מציינים ההבדלים בסטיות התקן לגבי המחירים ברבעון השני של שנת 2019 בערים האלה.

20. דונו בנתונים הבאים הלקוחים מהלמ"ס (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה):

ההוצאה הממוצעת למשק בית בשני העשירונים העליונים של שנת 2018 היתה כ- 24 אלף שקל בחודש לעומת כ-11 אלף בשני העשירונים התחתונים.

בשנת 2018 ההכנסות של העשירון העליון היו גבוהות פי 4.8 מאשר בעשירון התחתון - הפער הגבוה ביותר במערב, והפער בין הכנסות העשירונים היה גבוה ב- 14% מהפער בשנת 2017.

© מכון ויצמן למדע