



סטטיסטיקה

מהדורה מורחבת

מהדורת עיצוב

המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע





סטטיסטיקה

מהדורה מורחבת

מהדורת עיצוב



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



יוצא לאור במסגרת

המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט

מיסודם של

משרד החינוך התרבות והספורט, האוניברסיטה העברית בירושלים ומכון ויצמן למדע, רחובות

העתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או טרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זו. שימוש מסחרי הוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

©

כל הזכויות שמורות

מכון ויצמן למדע ומשרד החינוך התרבות והספורט

מהדורת עיצוב, טבת תש"ס, ינואר 2000

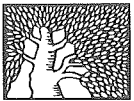
הודפס בדפוס מאירי



סטטיסטיקה

מהדורה מורחבת

מהדורת עיצוב



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



יוצא לאור במסגרת

המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט
מיסודם של

משרד החינוך התרבות והספורט, האוניברסיטה העברית בירושלים ומכון ויצמן למדע, רחובות

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

©

כל הזכויות שמורות

מכון ויצמן למדע ומשרד החינוך התרבות והספורט

מהדורת עיצוב, טבת תש"ס, ינואר 2000

הודפס בדפוס מאירי

חובר על ידי:
נורית הדס
אברהם הרכבי
איטה נפתליס

ייעוץ:
יטי ורון

עריכה לשונית:
נגה ואן דורמולן-אברהמי

הדפסה ועריכה במחשב:
יעל עמנואל-אדרי
טליה מלול

שרטוטים:
שולי זהרוני

עיצוב והפקה:
אגי (רחל) בוקשפן

לתלמיד

סטטיסטיקה היא מקצוע העוסק באיסוף וניתוח שיטתי של מידע כמותי, במטרה ללמוד ולהסיק מסקנות על נושאים שונים. חוברת זו מביאה שיטות שונות לארגן מידע, ומציגה מושגים סטטיסטיים בסיסיים המייצגים את המידע: שכיחות, מדדים מרכזיים (שכיח, ממוצע, חציון) ומדדי פיזור (שונות, סטיית תקן). אנו מקווים כי לאחר לימוד בחוברת זו תוכלו להבין יותר טוב את שפע המידע הכמותי שמוצג באמצעי התקשורת, או בספרי לימוד כלשהם, ותוכלו להיות קצת ביקורתיים כלפי דרך ההצגה והסקת המסקנות.


אודענו ענוה אכיות י"ב לשנ"ה כבית הספר הכאלי בקריית מאאכי, כבית
הספר האצרי כגבעת ברני, וכבית הספר וי"צ"ו כרגובות, על שיתוף
הפעולה והתכונות שלילא כאשר אמדו מגרסת הניסוי של הספר. גאובותיהם
והערוותיהם עצרו אנו רבות בעיצוב הגרסה הנוכחית.


תוכן עניינים


עמודים

7	ייצוג מידע
14	ארגון נתונים
20	שכיחות יחסית
28	עוד על ייצוג גרפי
37	שכיח וממוצע
41	ממוצע חשבוני מטבלת שכיחויות
50	עוד מדד מרכזי
60	מדדי פיזור
69	סטיית תקן מטבלת שכיחויות
75	קריאה וניתוח ממצאים - סיכום
79	דיאגרמת עיגול
87	רבעון עשירון ומאון


ביאור סמלים:

תרגיל אתגר 

תרגיל מפתח - לדיון 

סיכום 


עבודה עצמית 

שימו לב 



ייצוג מידע

בימינו אנחנו מוצפים במידע כמותי בתחומים שונים: כלכלה, בריאות, חינוך, מדע ועוד. בדרך כלל, המידע הכמותי שאנחנו פוגשים ערוך בדרכים מגוונות, לדוגמה טבלאות וגרפים. לא תמיד קל "לקרוא" את הדרוש או את המעניין אותנו מייצוגי המידע השונים. מטרת הסעיף הזה היא להכיר ייצוגים שונים, לקרוא מהם את המידע הגלוי, ללמוד לקרוא גם את המידע שפחות בולט לעין, ולהסיק מסקנות.

1.  הטבלה הבאה מבוססת על נתונים שהופיעו בעיתון "מדע – עיתון מדעי לכל" (כרך ל"ג, מס' 6, 1989), והיא מציגה נתונים על כמות הקלוריות של מוצרי מזון עתירי סידן.

קלוריות	מיליגרם סידן	המצרך
77	115	100 גרם גבינה כחושה
147	105	100 גרם גבינת קוטגי
300	800	100 גרם גבינה צהובה
582	100	100 גרם שומשום
582	74	100 גרם בוטנים
629	254	100 גרם שקדים
274	126	100 גרם תאנים יבשות
49	41	100 גרם תפוזים
311	345	100 גרם סרדינים
47	75	100 גרם ברוקולי מבושל

א) כמה מיליגרם סידן יש ב- 100 גרם גבינה צהובה?

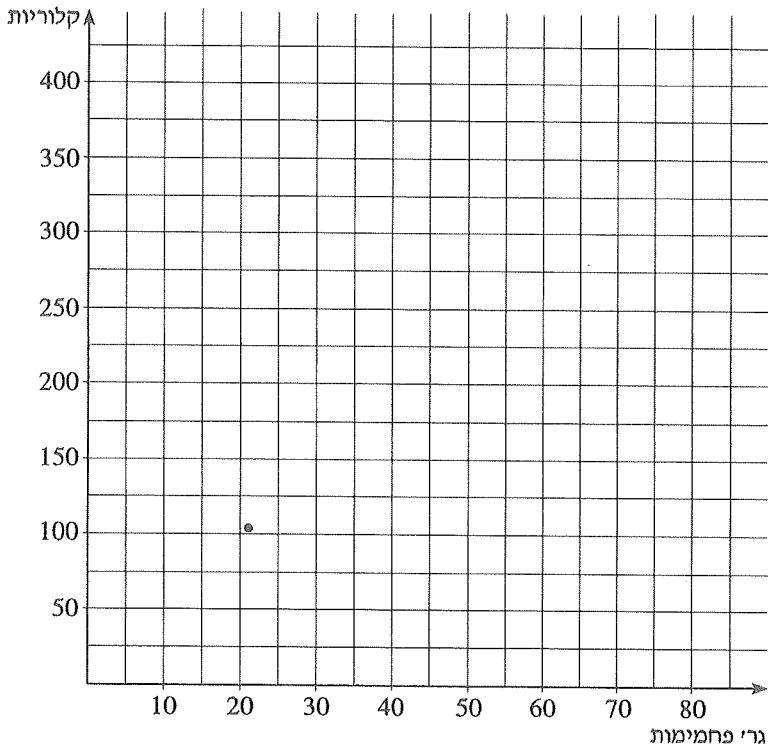
ב) איזה מוצר, מבין אלה שבטבלה, הוא הכי דל בסידן?

- ג) על בסיס טבלה זו, נסו להרכיב "ארוחה", שתכלול ארבעה מוצרים לפחות ואשר בסך הכל יהיו בה בין 1200 ל-1300 מיליגרם סידן. כמה קלוריות יש בארוחה שהרכבתם?
- ד) חזרו על סעיף ג', אך הפעם נסו להרכיב ארוחה בעלת פחות קלוריות.
- ה) המינון המומלץ של סידן הוא 800-1000 מיליגרם ליום. ליוסי אסור לאכול מוצרי חלב כלשהם, אילו מוצרים מהטבלה ניתן להציע לו כדי שהוא יקבל את הסידן הדרוש לו?
- ו) כיצד הייתם משנים את סדר השורות בטבלה כדי שיהיה נוח יותר לקרוא ממנה?
- ז) הטבלה הבאה מציגה את כמות הפחמימות בגרמים (לא כולל תאית), הנמצאות בפירות וירקות. (על-פי הספר "ערכם התזונתי של המזונות" מאת י. אילני, הוצאת ש. זק ושות' 1993-1994, עמודים 28, 29).

קלוריות	פחמימות בגרמים	המזון
27	4.5	100 גר' שעועית ירוקה
271	61	100 גר' תאנים יבשות
107	21	100 גר' תירס מבושל
380	76.7	100 גר' פופקורן
146	35	100 גר' תמרים
103	23	100 גר' תפוחי-אדמה אפויים
256	62.5	100 גר' תפוחי-עץ מיובשים
23	3	100 גר' תרד מבושל

האם, לדעתכם, על-פי נתוני הטבלה, ככל שיש במזון יותר פחמימות יש בו יותר קלוריות?

(ח) ניתן לייצג את נתוני הטבלה בגרף. הנקודה (21, 107) המתאימה לכמות הפחמימות והקלוריות של תירס מבושל מסומנת במערכת הצירים. סמנו נקודות מתאימות עבור כל שאר הפריטים בטבלה.



(ט) בדקו שנית, הפעם בעזרת הגרף, האם ככל שיש במזון יותר פחמימות יש בו גם יותר קלוריות. כיצד מתבטאת התופעה בגרף?

האם, לדעתכם, ככל שיש יותר סידן במצרך הוא יותר עשיר בקלוריות? שרטטו גרף דומה עבור הטבלה הראשונה. רשמו את כמות הסידן על ציר x וכמות הקלוריות על ציר y. בדקו את השערתכם.

יש
ל
מ
ע
ר



2. לפניכם טבלת מרחקים בק"מ בין ישובים שונים בארץ.


אילת																
												באר-שבע	243	באר-שבע		
											חברון	48	291	חברון		
										חדרה	119	162	405	חדרה		
									חיפה	49	168	208	451	חיפה		
								טבריה	70	86	201	248	491	טבריה		
							ירושלים	198	158	112	37	83	326	ירושלים		
						יריחו	35	181	146	132	73	119	364	יריחו		
					לוד	86	51	152	112	66	88	98	341	לוד		
				מטולה	216	220	262	64	122	150	266	312	555	מטולה		
			נצרת	96	122	126	135	32	38	56	172	218	461	נצרת		
		סדום	296	390	176	171	135	326	286	240	100	78	187	סדום		
	צפת	362	57	48	188	192	234	36	74	122	271	284	527	צפת		
	שכם	139	197	73	167	61	78	62	103	93	54	99	145	388	שכם	
	תל-אביב	64	171	191	105	199	18	98	63	135	95	49	100	113	356	תל-אביב

- (א) מה מציין המלבן המודגש?
- (ב) מהו המרחק מאילת לתל-אביב?
- (ג) מהו המרחק מלוד למטולה?
- (ד) דני טוען כי הטבלה מציינת רק מרחק ליעד אחד מבאר-שבע, ואילו מתל-אביב יש מרחקים ל-14 יעדים. האם הוא צודק? נמקו?
- (ה) על נהג משאית לנסוע מטבריה לצפת, ומשם לחיפה. כמה ק"מ יסע? האם בדרכו חזרה לטבריה, כדאי לו לנסוע דרך צפת?
- (ו) מה המרחק מחדרה לאילת?
- (ז) האם כשנוסעים מחדרה לאילת דרך באר-שבע מאריכים את הדרך? מדוע הטבלה הנתונה לעיל "משולשת"?
- (ח) כמה ערים וכמה מרחקים מובאים בטבלה זאת?
- (ט) הנתונים הבאים אינם בטבלה. המרחק מעזה לשכם הוא 133 ק"מ, המרחק משכם ליריחו 78 ק"מ, והמרחק מעזה ליריחו 132 ק"מ. ערכו את הנתונים האלה בצורת טבלה.



3. לפניכם טבלה עם מידע על מספר חתני פרס נובל במדע, הבנויה על-פי נתונים מעיתון "לדעת" - מדע לנוער המתבגר" (כרך ט', טבת תשל"ט).

מספר חתני פרס-נובל בכימיה, פיסיקה ופיסילוגיה-רפואה במדינות נבחרות, בשנים 1978-1901							
תקופה	ס"ה	ארה"ב	בריטניה (המזרחית והמערבית)	וגרמניה (המזרחית והמערבית)	צרפת	בריה"מ (ורוסיה הצארית)	אחרות
1915-1901	52	3	7	15	10	2	15
1930-1916	41	3	8	12	3	—	15
1945-1931	49	14	11	11	2	—	11
1960-1946	74	38	14	4	—	4	14
1978-1961	111	55	22	8	6	4	16
סה"כ		113	62	50	21	10	71

- א) כמה פרסי נובל במדע חולקו מ-1901 עד 1978 בסך הכל?
- ב) אזרחים של איזו מדינה זכו במספר הגדול ביותר של פרסי נובל?
- ג) באילו מדינות מספר חתני הפרס עלה במשך הזמן, ובאילו מדינות המספר ירד? (התוכלו להציע הסבר?)
- ד) שרטטו במערכת צירים את הנתונים לגבי ארה"ב ולגבי גרמניה (סמנו תחילה יחידות מתאימות על הצירים).
- ה) כיצד ניתן לייצג את כל הנתונים שבטבלה במערכת צירים? 



4. הטבלה הבאה לקוחה מלוח הזמנים של רכבת ישראל ב- 1993.

מחיפה ומתל-אביב לרחובות									
רק בימי ו' וערבי חג		בימים אי עד הי חוץ מערבי חג וחגים						תחנות	
								הערות	
11:24	-	-	15:24	14:24	13:24	06:14	-	יוצאת	חיפה מרכז
11:30	-	-	15:30	14:30	13:30	06:20	-	יוצאת	חיפה בת-גלים
12:50	-	-	16:35	15:55	14:35	07:50	-	באה יוצאת	תל-אביב מרכז
12:55	-	-	17:20	16:00	14:40	08:00	06:40		
13:07	-	-	17:32	16:12	14:52	08:12	06:52	↓	כפר חבד
13:14	-	-	17:39	16:19	14:59	08:19	06:59		לוד
13:20	-	-	17:45	16:25	15:05	08:25	07:05		באר-יעקב
13:25	-	-	17:50	16:30	15:10	08:30	07:10		באה

מרחובות לתל-אביב וחיפה									
רק בימי ו' וערבי חג		בימים אי עד הי חוץ מערבי חג וחגים						תחנות	
								הערות	
-	07:20	16:40	15:20	08:40	07:20	06:50	06:00	יוצאת	רחובות
-	07:24	16:44	15:24	08:44	07:24	06:54	06:04	יוצאת	באר-יעקב
-	07:30	16:50	15:30	08:50	07:30	07:00	06:10	↓	לוד
-	07:37	16:57	15:37	08:57	07:37	07:07	06:17		כפר חבד
-	07:52	17:10	15:50	09:10	07:50	07:22	06:30	באה יוצאת	תל-אביב מרכז
-	08:00	18:00	16:00	-	08:00	-	07:13	באה	חיפה בת-גלים
-	09:05	19:10	17:23	-	09:23	-	08:20	באה	חיפה מרכז
-	09:11	19:15	17:33	-	09:29	-	08:26	באה	

- (א) מה ההבדל בין שתי הטבלאות?
 (ב) באיזו שעה מגיעה לתל-אביב הרכבת שיוצאת מרחובות ב- 18:40?
 (ג) כמה רכבות יוצאות מרחובות לתל-אביב בכל אחד מהימים אי-ה'?

- (ד) באילו שעות יוצאות מרחובות רכבות שמגיעות רק עד תל-אביב?
 (ה) כמה תחנות ביניים יש בין רחובות לתל-אביב? אילו הן?
 (ו) לפי טבלה זאת יש רק שתי רכבות מהירות מחיפה בת-גלים לתל-אביב. באילו שעות הן יוצאות ומה משך הנסיעה?
 (ז) באיזו שעה נסע יוסי מחיפה לרחובות, אם ידוע לנו כי בתחנה של תל-אביב הספיק לשתות קפה, לטלפן לדודו ולהתעכב בקיוסק העיתונים?
 (ח) דני גר ברחובות. באיזו רכבת עליו לנסוע לחיפה, אם ברצונו לשהות בחיפה בערך שש שעות ולחזור?

5. הטבלה הבאה מופיעה על אריזה של קריקרים.



קריקר עם שיבולת-שועל		
רכב תזונתי	פרוסה	100 גרם
קלוריות (קק"ל)	20	310
חלבון	0.8 ג'	12.0 ג'
פחמימות	4.0 ג'	62.0 ג'
שומן	0.1 ג'	1.5 ג'
סיבים תזונתיים	1.1 ג'	17.5 ג'
כולסטרול	0 ג'	0 ג'
נתרן	20.0 מ"ג	300 מ"ג
סידן	6.5 מ"ג	100 מ"ג
מגנזיום	23.0 מ"ג	350 מ"ג

לאחר הפתיחה רצוי לשמור במיכל אטום רכיבים: שיבולת שועל וסיבים משיבולת-שועל, קמח חיטה מלאה, קמח חיטה, סוכרים, מלח, שמן חמניות, סידן. משקל נקי: 200 גרם כשר פרווה בהשגחת הרבנות, ערד

אפס

ג' פירושו גרם, מ"ג פירושו מיליגרם.

- (א) כמה קלוריות יש בפרוסה?
 (ב) כמה פרוסות יש ב- 100 גרם קריקרים?
 (ג) כמה פרוסות בקופסה? כיצד מצאתם?
 (ד) מה המשקל של כל פרוסה?

ארגון נתונים



1. בטבלה רשומים השיאים האולימפיים שהושגו בריצת 100 מטר גברים, ב- 21 האולימפיאדות שהתקיימו מאז שנת 1896 ועד היום. שיאים אולימפיים הם התוצאות הטובות ביותר, שהושגו במסגרת התחרויות באולימפיאדות, הנערכות אחת לארבע שנים.

(מקור הנתונים: The World Almanac and Book of Facts, 1993)

שניות ל-100 מ'	מדינה	שם הרץ	שנה	עיר האולימפיאדה
12	ארה"ב	תומס ברק	1896	אתונה
11	ארה"ב	פרנסיס גרביס	1900	פריס
11	ארה"ב	ארצי האן	1904	סנט-לואיס
10.8	דרום אפריקה	רג'נד וולקר	1908	לונדון
10.8	ארה"ב	רלף קרייג	1912	שטוקהולם
10.8	ארה"ב	צירלס פדוק	1920	אנטוורפן
10.6	בריטניה	הרולד אברהמס	1924	פריס
10.8	קנדה	פרסי ויליאמס	1928	אמסטרדם
10.3	ארה"ב	אדי טולן	1932	לוס אנג'לס
10.3	ארה"ב	ג'סי אוונס	1936	ברלין
10.3	ארה"ב	הריסון דילרד	1948	לונדון
10.4	ארה"ב	לינדי רמיגיני	1952	הלסינקי
10.5	ארה"ב	בובי מורו	1956	מלבורן
10.2	גרמניה	ארמין הרי	1960	רומא
10	ארה"ב	בוב הייס	1964	טוקיו
9.95	ארה"ב	ג'ים היינס	1968	מקסיקו
10.14	בריה"מ	ולרי בורזוב	1972	מינכן
10.06	טרינידד	הסלי קראופורד	1976	מונטריול
10.25	בריטניה	אלן וולס	1980	מוסקבה
9.99	ארה"ב	קרל לואיס	1984	לוס אנג'לס
9.92	ארה"ב	קרל לואיס	1988	סאול

Handwritten note: 100m

Handwritten notes:
 3-10 Gold
 2-100m
 2-100m
 2-100m

- (א) בחרו שורה אחת בטבלה ותארו במילים מה מתארת שורה זו?
- (ב) בחרו עמודה כלשהי בטבלה ותארו במילים מה מתארת עמודה זו?
- (ג) ב- 1992 התקיימה בברצלונה האוליפיאדה ה- 22. לינפורד קריסטי מבריטניה השיג שם את השיא האולימפי בריצת 100 מטר גברים. ההישג היה 9.96 שניות. הוסיפו נתונים אלה לטבלה.
- (ד) המשחקים האולימפיים מתקיימים כל ארבע שנים. שלוש פעמים לא התקיימו המשחקים, באילו שנים? מדוע, לדעתכם, לא התקיימו אז המשחקים?

2. השלימו את הטבלה (כולל הנתון שהוספתם בסעיף ג' של השאלה הקודמת).



מספר הזכיות	ארצות הזכייה
	ארה"ב
	דרום אפריקה
	בריטניה
	קנדה
	גרמניה
	בריה"מ
	טרינידד

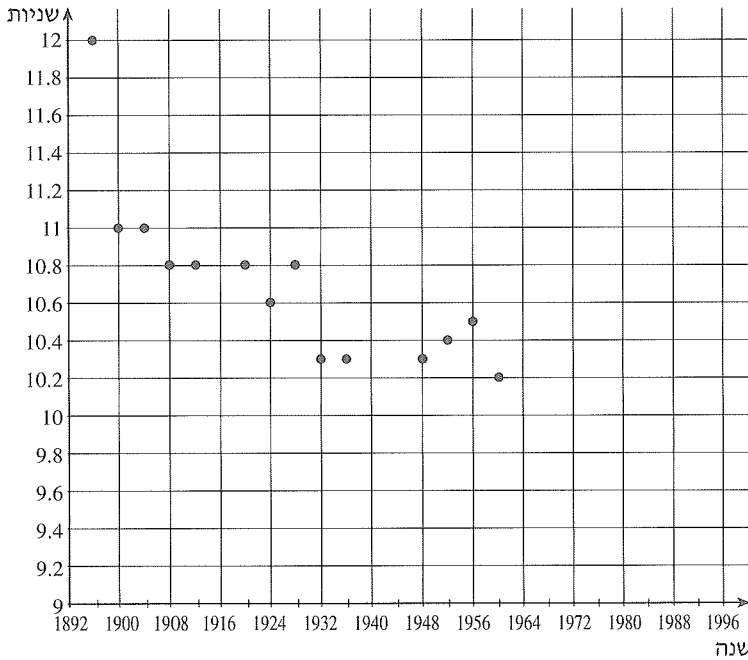
טבלה כזאת נקראת טבלת שכיחויות.

שכיחות היא מספר הפעמים שמתקבלת תוצאה מסוימת.
נהוג לסמנה ב- f (frequency).



3. בגרף מסומנות נקודות המתארות את ההישגים בריצה באולימפיאדות, לפי שנה.

א) השלימו את הגרף.



אילנה 2

ב) באיזו שנה היה השיא הטוב ביותר?

ג) בין אילו שתי אולימפיאדות היה השיפור הגדול ביותר?

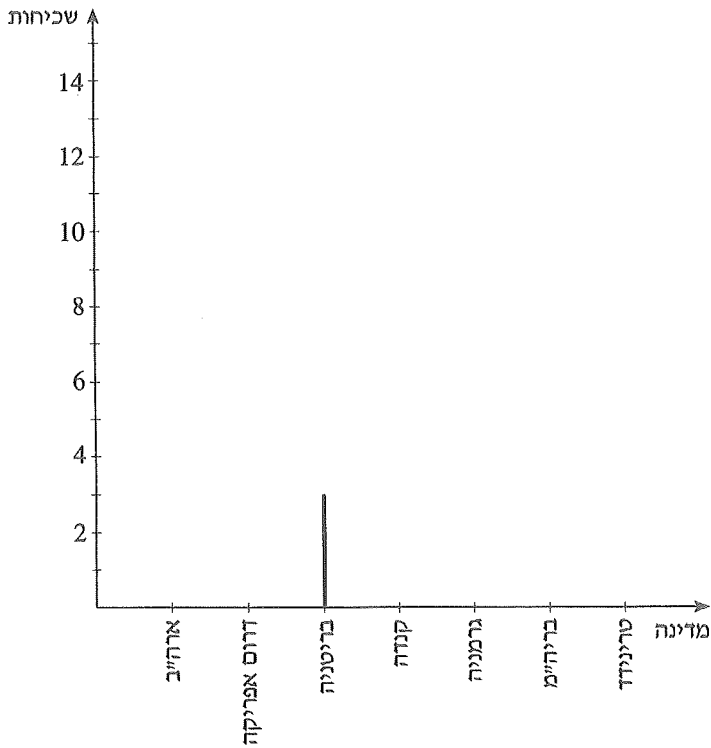
ד) בין אילו שתי אולימפיאדות הייתה הנסיגה הגדולה ביותר?

ה) האם רצוי, לדעתכם, לחבר את נקודות הגרף? הסבירו.

4. לעתים נוח להציג נתונים בדיאגרמת מקלות.



א) השלימו דיאגרמת מקלות עבור נתוני הזכייה בריצת גברים, לפי הטבלה שבתרגיל 2.



ב) מה מדגישה דיאגרמת המקלות?

גרף גולמי

5. במבחן מתמטיקה קיבלו תלמידים את הציונים הבאים (בכיתה 32 תלמידים).

70, 90, 81, 85, 70, 88, 90, 80, 72, 76, 73, 75, 80, 77, 80, 72

.82, 81, 76, 79, 76, 78, 80, 86, 79, 82, 81, 81, 79, 80, 78, 74

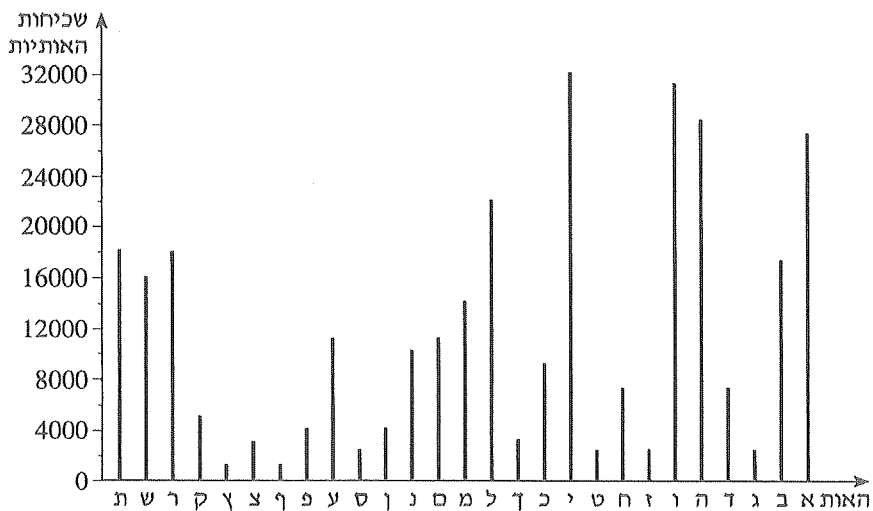
א) בנו טבלת שכיחויות.

שכיחות - f	הציונים
	74 - 70
	79 - 75
	84 - 80
	89 - 85
	94 - 90
סה"כ:	

ב) מהי קבוצת הנתונים השכיחה ביותר?

איתרתי 2

6. לפניכם דיאגרמת מקלות המתארת את שכיחות האותיות בספר.



(א) מהי האות השכיחה ביותר בספר? ומהי, בקירוב, השכיחות שלה?

(ב) לאילו אותיות שכיחות נמוכה ביותר? ומהי, בקירוב, השכיחות הזו?

(ג) ערכו טבלה עבור חמש האותיות השכיחות ביותר.

שכיחות f - (בקירוב)	אות

(ד) לאילו מטרות ניתן, לדעתכם, להשתמש במידע הנתון בשאלה זו?

2

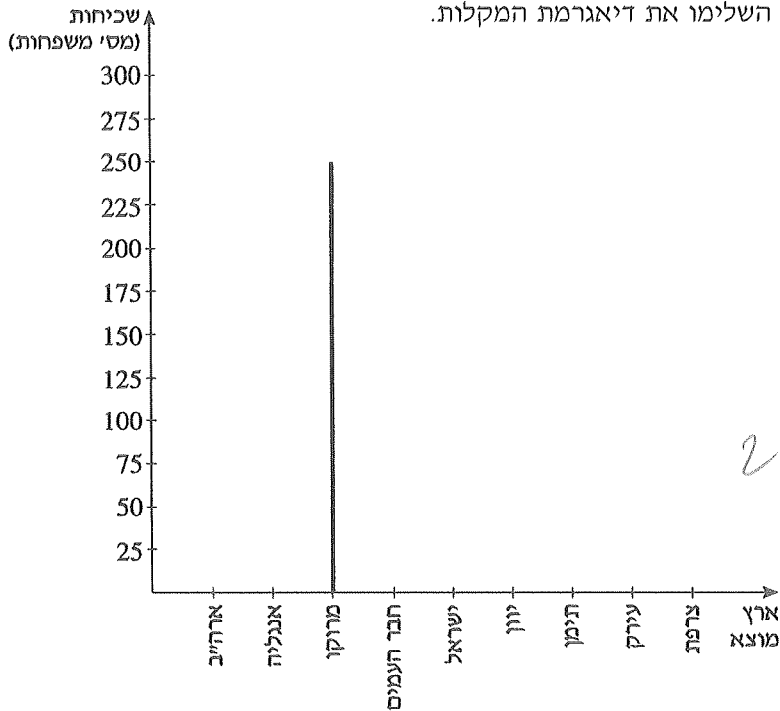
שכיחות יחסית

1. נתונה טבלת שכיחות המתארת את מספר המשפחות ביישוב מסוים, לפי ארץ מוצאן.




מספר משפחות	ארץ מוצא
20	ארה"ב
30	אנגליה
250	מרוקו
150	חבר העמים (בריה"מ)
300	ישראל
10	יוון
50	תימן
100	עירק
15	צרפת

- (א) כמה משפחות ביישוב?
 (ב) השלימו את דיאגרמת המקלות.



- (ג) - איזה חלק מכלל המשפחות הם יוצאי חבר העמים?
- איזה חלק מכלל המשפחות הם יוצאי מדינה דוברת אנגלית?
- איזה אחוז מכלל המשפחות הם ילידי ישראל?

שכיחות יחסית של נתון מסוים בתוך קבוצת נתונים, מתארת איזה חלק מהקבוצה מהווה שכיחותו.
שכיחות יחסית יכולה להינתן כשבר או באחוזים.

2.  ביישוב א' 400 תינוקות מתוכם 20 תינוקות חלו בחודש פברואר באבעבועות רוח. ביישוב ב' 200 תינוקות וגם שם חלו באותו חודש 20 תינוקות באבעבועות רוח.

קבעו נכון/לא נכון ונמקו.

(א) בשני היישובים אותו מספר תינוקות חלו באבעבועות רוח בפברואר.

(ב) ביישוב א' חלו 5% מהתינוקות באותו חודש, וביישוב ב' 10%.

(ג) בשני היישובים שיעור ההדבקות במחלה באותו חודש הוא זהה.



3. הטבלה שלפניכם מייצגת משקעים במ"מ, באזור החוף בשנים 1991/1992, לעומת ממוצע השנים הקודמות 1961-1990 (מתוך השנתון הסטטיסטי לישראל, מס' 44, 1993, שבהוצאת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה).

משקעים

תחנה	תקופה	סך הכל	ספט'	אוק'	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני-אוג'
אזור החוף	עכו	91/92 90-61	987.5 611.0	10.6 38.4	206.4 88.4	315.8 144.5	149.1 146.7	267.2 91.0	21.0 66.0	6.1 26.7	7.4 6.6	3.9 —
	אבן- יצחק	91/92 90-61	1,114.1 654.2	4.7 31.0	207.5 83.0	306.9 165.0	226.2 150.0	314.4 110.0	29.4 79.0	1.8 29.0	3.3 5.9	19.9 —
תל- אביב	91/92 90-61	1,064.3 523.8	— 0.8	7.4 34.0	186.9 78.0	407.9 133.0	186.2 125.0	238.6 80.0	29.7 51.0	3.2 19.0	— 3.0	4.4 —
	בית- דגן	91/92 90-61	1,102.1 552.9	— 0.4	1.2 27.4	178.7 72.4	385.2 43.4	214.9 138.8	273.2 88.4	38.2 60.4	0.8 19.6	6.6 2.1
נמל תעופה בן- גוריון	91/92 90-61	1,223.8 571.4	— 0.2	5.3 24.0	173.4 74.0	408.3 138.0	232.8 149.0	345.5 97.0	41.6 62.0	0.8 24.0	10.7 3.2	5.4 —

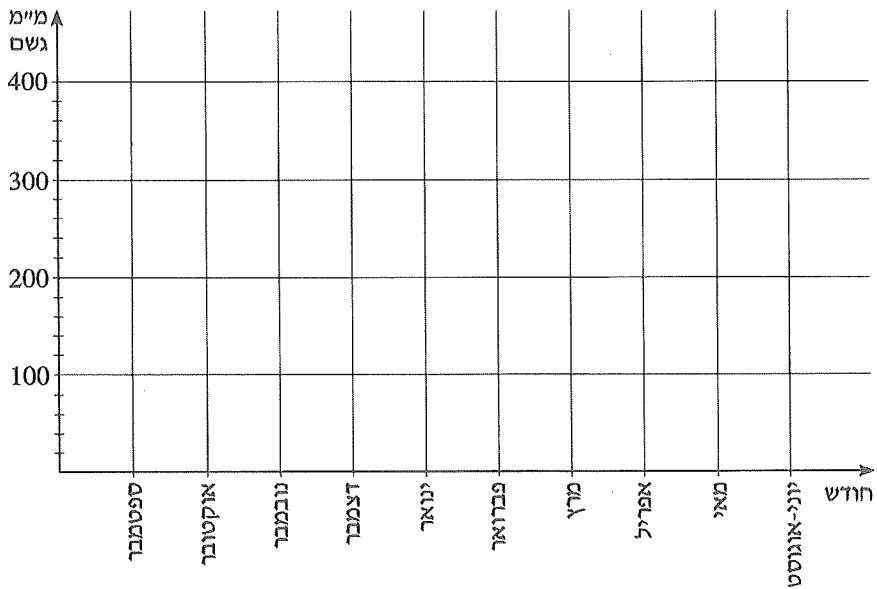
א) — מה מיוצג בשורה הראשונה והשנייה בכל אחד מהיישובים?

— מה תוכלו לומר על המשקעים בשנה 1991/92 לעומת השנים הקודמות?

— בחרו עמודה כלשהי בטבלה ותארו במילים מה מתארת עמודה זו.

ב) היכן, באזור החוף, ירדה כמות המשקעים הגדולה ביותר בשנה 91/92 והיכן הממוצע של השנים 90-61 הוא הגדול ביותר?

- ג) - שרטטו גרף המתאר את כמויות הגשמים בעכו במהלך השנה 91/92.
 - תארו את כמויות הגשמים ומגמות השינוי בעכו במשך שנת 91/92.
 - האם, לדעתכם, הנתונים דומים למשקעים בשנים הקודמות?



- ד) - מהי כמות המשקעים שירדה בבית-דגן בחודשים ינואר ופברואר 91/92?
 - איזה חלק מכמות המשקעים הכללית שירדה בבית-דגן ב- 91/92, ירד שם בחודשים ינואר ופברואר?
 - איזה אחוז מכמות המשקעים הכללית שירדה בבית-דגן ב- 91/92, ירד שם בחודשים ינואר ופברואר?



4. (א) הטבלה הבאה, מתארת את התפלגות העולים לארץ בחודש מסוים לפי ארצות מוצאם. השלימו אותה.

שכיחות יחסית באחוזים	שכיחות יחסית	(מסי עולים) שכיחות - f	ארץ מוצא (x)
	0.004	10	אוקראינה
		360	גרוזיה
		50	סיביר
		1550	רוסיה
		500	אתיופיה
		10	אוסטרליה
		3	צרפת
		17	ארה"ב
		N = 2500	סה"כ

(ב) סכמו את הנתונים בטור "השכיחות היחסית" ובטור "השכיחות היחסית באחוזים". מה קיבלתם?

גרזונים

5. בטבלה נתונים על היעדרויות תלמידים בכיתות ז' ו- ח' בבית ספר, בזמן מגיפת שפעת.

(א) מאיזו כיתה חסרו יותר תלמידים, מ- ז' או מ- ח' ?

(ב) באיזו כיתה חסר חלק גדול יותר מהתלמידים, ב- ז' או ב- ח' ?

הכיתה	1ז	2ז	3ז	1ח	2ח	3ח
מספר התלמידים בכיתה	32	30	25	40	40	36
מספר התלמידים החסרים בכיתה	8	6	4	6	12	6
שכיחות יחסית של התלמידים החסרים	0.25					

(ג) השלימו את שורת השכיחות היחסית בטבלה.

(ד) באיזו כיתה היה אחוז ההיעדרות הגדול ביותר ובאיזו כיתה הקטן ביותר?

(ה) איזה אחוז מכלל תלמידי ז'-ח' נעדרו בגלל המגיפה?

6. בטבלה מתוארת חלוקת התקציב של שני בתי-ספר.

- (א) על איזה סעיף הוציא בית ספר I את סכום הכסף הגדול ביותר?
 מהי ההוצאה הגדולה ביותר של בית ספר II?
 מהי ההוצאה הקטנה ביותר של כל אחד מהם?

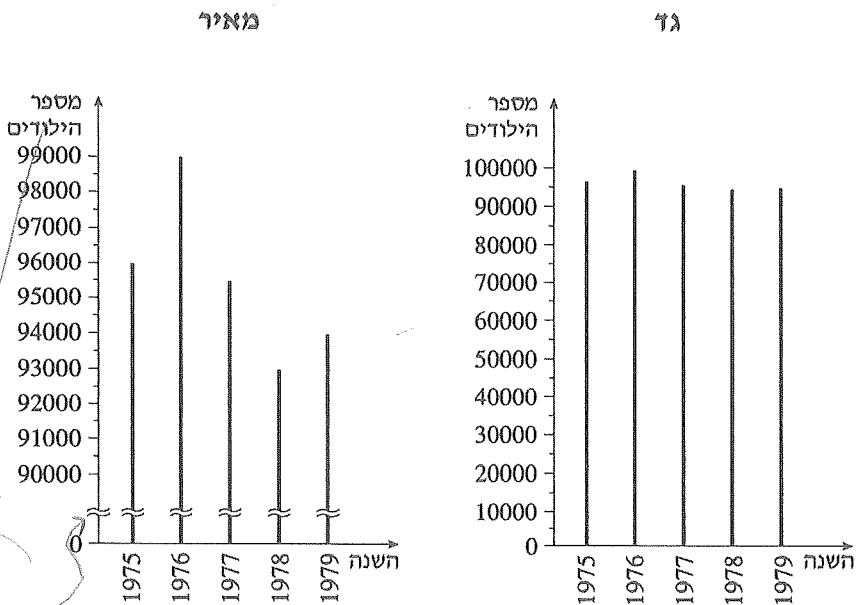
הוצאה יחסית		סעיף בתקציב
בית ספר II	בית ספר I	
35%	45%	ספרי לימוד
20%	25%	דפים וחומרי כתיבה
20%	20%	עזרי לימוד
10%	8%	מסיבות
15%	2%	שונות

- (ב) האם שני בתי הספר מוציאים לעזרי לימוד אותו סכום כסף? נמקו.
- (ג) האם הסכום שמוציא בית ספר II לקניית דפים וחומרי כתיבה זהה לסכום שהוא מוציא לקניית עזרי לימוד? נמקו.
- (ד) בשנה מסוימת היה תקציבו של בית ספר I 200,000 שקלים ותקציבו של בית ספר II, 160,000 שקלים.
 איזה בית ספר הוציא סכום כסף גדול יותר למסיבות?

7. הנתונים על מספר היילודים משנת 1975 ועד שנת 1979, לקוחים מתוך השנתון הסטטיסטי לישראל.

השנה	1975	1976	1977	1978	1979
מספר היילודים	95,628	98,763	95,315	92,602	93,710

גד ומאיר שרטטו דיאגרמת מקלות.




א) כמה יילודים מייצג כל קטע על הציר האנכי בשרטוט של גדי?

ב) הסבירו כיצד ייצג מאיר את הנתונים ומדוע בחר לייצג את הנתונים באופן הנ"ל.

ג) מה היתרונות והחסרונות של כל אחד מהייצוגים?

עוד על ייצוג גרפי

כשיש מספר רב של נתונים נוח לסדר את הנתונים בקבוצות.

1. במבחן במתמטיקה נבחנו 40 תלמידים. ארגנו את ציוניהם בטבלת השכיחויות. 

הציונים:

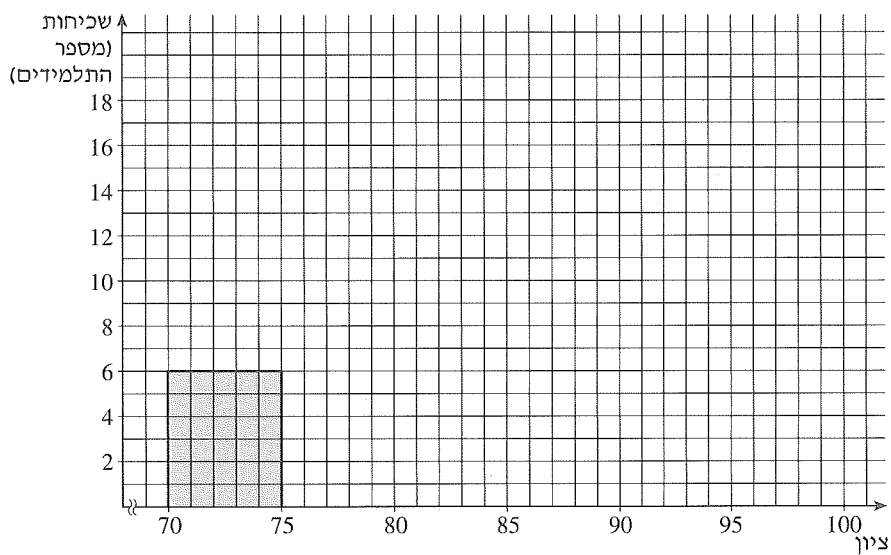
, 72, 80, 77, 80, 75, 73, 76, 72, 80, 90, 88, 70, 85, 81, 90, 70, 98
, 95, 74, 78, 80, 79, 81, 81, 82, 93, 92, 79, 86, 80, 78, 76, 79, 76
. 82, 83, 85, 89, 86, 81

א) השלימו את הטבלה.


השכיחות	הציונים
6	74 - 70
	79 - 75
	84 - 80
	89 - 85
	94 - 90
	100 - 95
סה"כ:	

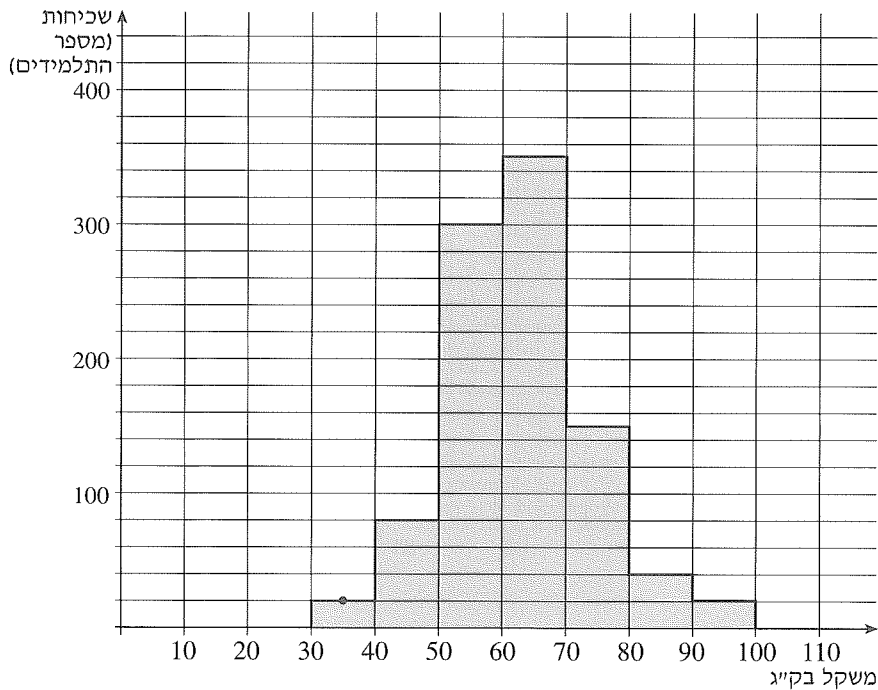
טבלה כזו נוהגים לייצג באופן גרפי בעזרת דיאגרמת מלבנים שנקראת
הקטוגרם.


ב) השלימו את ההקטוֹגְרָם.



נהוג לשרטט מלבנים ללא רווח ביניהם גם כשלא יכול להיות נתון בין סוף קבוצה אחת לתחילת הקבוצה הבאה. (בדוגמה הנ"ל אין למשל ציון בין 74 ל-75.)

2. ההקטוגרם מתאר את שכיחות משקלם בק"ג של תלמידי בית ספר לתזונה. 



הערך הגבולי בין שתי קבוצות שייך לקבוצה שמעל לערך זה. לדוגמה: הערך  40 שייך לקבוצה השניה.

(א) באיזו קבוצה יימצא תלמיד שמשקלו 39.5 ק"ג? תלמיד שמשקלו 40 ק"ג?

(ב) מה מספר התלמידים שמשקלם בין 40 ל- 50 ק"ג (לא כולל 50)? מה מספר התלמידים שמשקלם מ- 90 ועד 100 ק"ג (כולל 100)?

ג) השלימו את טבלת השכיחויות.

השכיחות	המשקל בק"ג
	30 - 39.9
	40 - 49.9
	50 - 59.9
	60 - 69.9
	70 - 79.9
	80 - 89.9
	90 - 100

ד) איזה אחוז של התלמידים משקלם מ- 50 ועד 70 (לא כולל 70)?


ה) האם, לדעתכם, יש יותר תלמידים שמשקלם בין 40 ל- 45 או יותר תלמידים שמשקלם בין 45 ל- 49.9? הסבירו.

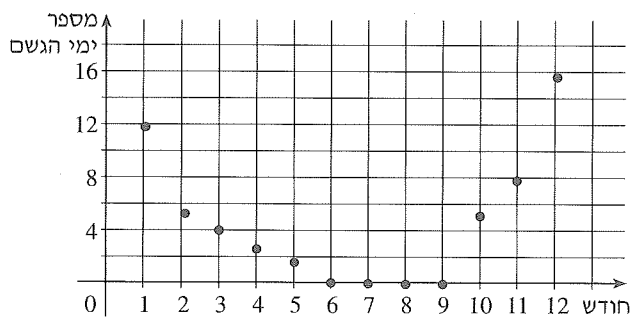
ו) בגרף מסומן האמצע של הקבוצה הראשונה, המשקל המתאים לנקודה זו הוא 35. סמנו את נקודת האמצע של כל שאר הקבוצות וחברו אותן בקו.

35 אינו בדיוק אמצע הקבוצה (מאחר ו- 40 שייך לקבוצה הבאה) אבל לצורך שרטוט וחישוב בחוברת זו, נשתמש תמיד באמצע שבין התחלת קבוצה אחת להתחלת הקבוצה הבאה.




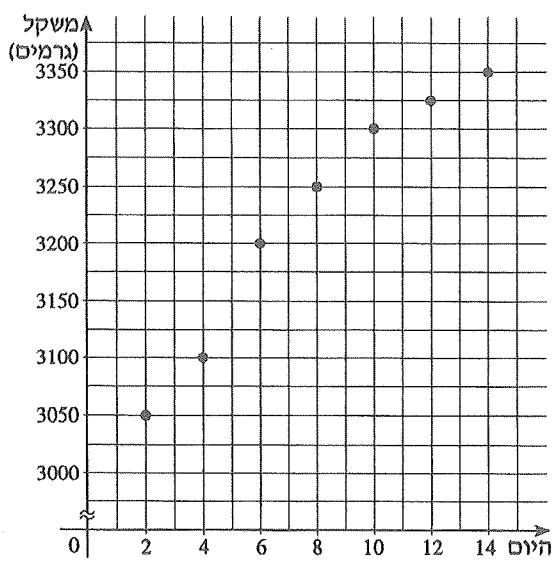
הגרף המתקבל מחיבור אמצעי הקבוצות בהקטוּגָרם, או מחיבור נקודות הקצה של דיאגרמת מקלות, נקרא **עקומת שכיחויות**, או **התפלגות**.

3. בגרף שלפניכם מתוארים מספר ימי הגשם בעיר מסוימת, במשך כל שנת 1979. 



חברו את הנקודות בקו. האם יש משמעות לנקודות שבין שתי נקודות נתונות?

4. הנקודות בגרף מתארות משקל של תינוק בשבועיים הראשונים לחייו. 

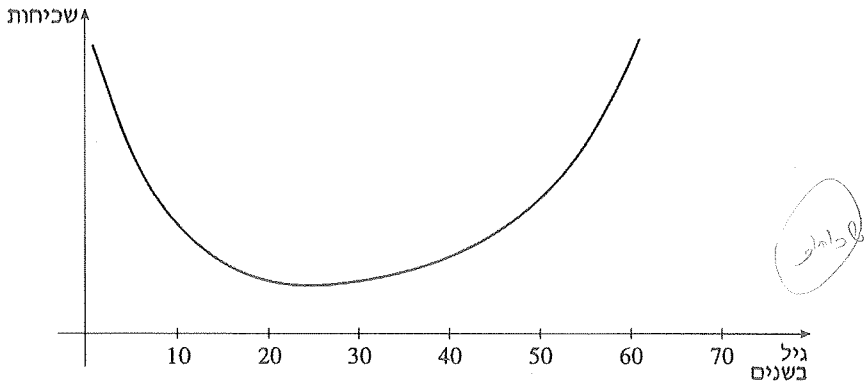


- (א) האם כדאי לחבר את הנקודות? האם יש משמעות לנקודות שבין כל שתי נקודות נתונות?
- (ב) תארו במילים את השתנות משקלו של התינוק בשבועיים אלה.



5. הגרף מתאר שכיחות של מספר מקרי המוות במדינה מסוימת בגילים השונים.

א) האם ניתן להסיק שהתמותה בגיל 10 ובגיל 50 שווה, בקירוב? נמקו.



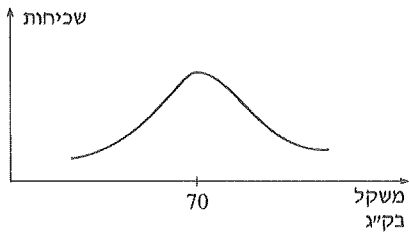
ב) מה תוכלו לומר על תמותת התינוקות במדינה זו?

ג) תארו במילים כיצד משתנה שכיחות מקרי המוות עם הגיל.

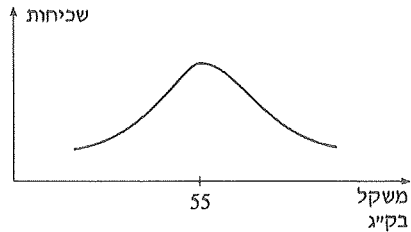
ד) האם, לדעתכם, גרף זה יכול לתאר את שכיחות מקרי המוות בארץ? נמקו.



הגרף מתאר את שכיחות המשקל בק"ג של גברים בוגרים, באותה עיר.



6. הגרף מתאר את שכיחות המשקל בק"ג של נשים בוגרות, בעיר מסוימת.



היחידות על ציר y זהות בשני הגרפים.

(א) רשמו מה מתאר המקסימום בכל אחד מהגרפים, ומה ההבדל בין הנשים והגברים מבחינה זו.

(ב) שני הגרפים בעלי צורה דומה, הסבירו כיצד משתנה שכיחות המשקל, לפי צורת הגרף.

(ג) האם אפשר להסיק שמשקל הגברים גבוה ממשקל הנשים? הסבירו.

(ד) האם יש יותר גברים או נשים שמשקלם 75 ק"ג? נמקו.

(ה) האם יש יותר גברים או יותר נשים שמשקלם 50 ק"ג?

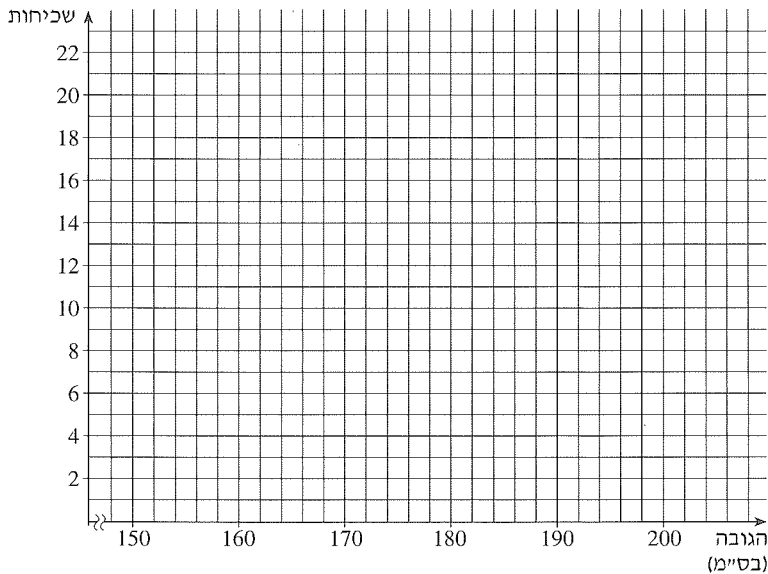
אולי

7. ברשימה מופיעים הגבהים בס"מ של 36 תלמידי כיתה י' בבית ספר.
 150.1, 151.9, 152.7, 153.4, 154.1, 154.8, 155.2, 157.3, 160, 161.4, 163.4,
 164.8, 165, 166, 166.3, 168.4, 169.1, 169.7, 170.2, 170.8, 171, 172.4,
 173, 173.6, 174.2, 174.6, 174.8, 174.9, 175.3, 176, 176.4, 178, 179.1,
 179.4, 182, 186.7.

(א) ארגנו את הנתונים בטבלה.

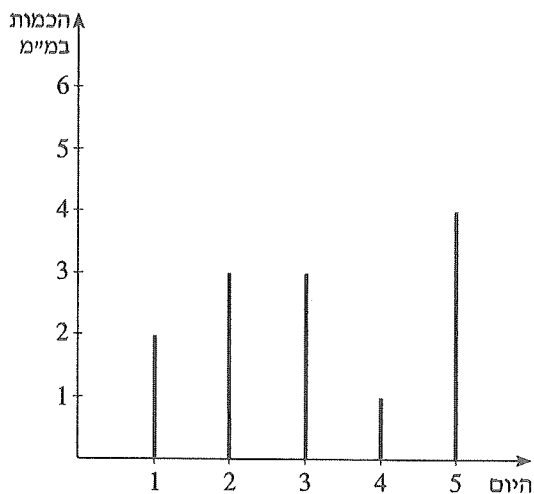
שכיחות	אמצע הקבוצה	הגובה בס"מ	
8	155	159.9 - 150	.1
		... - 160	.2
			.3
			.4
סה"כ:			

(ב) בנו הקטוגרם מתאים לנתוני הטבלה.



8. דיאגרמת המקלות מתארת את כמות מי הגשם שנמדדה במשך 5 ימים.

(א) באיזה יום הייתה כמות מי הגשם הגדולה ביותר? באיזה יום הייתה כמות מי הגשם הקטנה ביותר?




(ב) האם יש משמעות לנקודות ביניים הנמצאות על קו שמחבר נקודות סמוכות? האם קו כזה יכול לעזור בהבנת הממצאים?


(ג) ערכו את הנתונים בטבלה.

יש לשלם כאן את הסעיף "דיאגרמת עיגול" הנמצא בסוף הספר במחירים 79-86.



שכיח וממוצע

1.  בבית ספר "השלום" שתי חטיבות ביניים, בכל חטיבה שש כיתות ט'. ההנהלה העבירה מבחן במטרה להשוות את הישגי הכיתות השונות, ובמטרה להשוות את ההישגים בשתי החטיבות. כיצד, לדעתכם, אפשר יהיה להשוות בין הישגי הכיתות והישגי החטיבות? בהמשך נחזור לבעיה זו.

2.  הידעתם?
 שם המשפחה הנפוץ ביותר בעולם הוא צ'אנג (Chang). כ- 100 מיליון סינים נושאים שם זה.
 שם המשפחה הנפוץ ביותר בארצות אנגלוסקסיות הוא סמית' (Smith) ישנם כ- 2.3 מיליון סמיתיים רק בארצות-הברית.
 מהו, לדעתכם, שם המשפחה הנפוץ ביותר בישראל?
 שמות בקרב עמים שונים נבדלים ביניהם לא רק במשמעותם ובצלילים, אלא גם באורכם.

בטבלה רשומים שמות תלמידים מכיתה י"ב/5.

א) השלימו:

שם	מספר אותיות בשם משפחה
דבש אייל	
כהן אביה	
כהן הילי	
כהן יפעת	
נבון קרן	
רובינזון נעמי	

ב) מהו מספר האותיות השכיח (הנפוץ ביותר) בקבוצה זו?

שכיח הוא נתון המופיע במספר הפעמים הרב ביותר.

ג) איזה חלק משמות המשפחה הנ"ל הוא באורך השכיח?
איזה אחוז משמות המשפחה הנ"ל הוא באורך השכיח?

3. בטבלה רשומים שמות תלמידים מכיתה י"ב/3.



א) השלימו:

שם	מספר אותיות בשם משפחה
אשכנזי אביבית	
ויסבורט ניצן	
ורטהיים לירון	
חיון עינב	
ינסן איתי	
רכטמן שירי	
שחר יותם	

ב) איזה "אורך" שם משפחה הוא השכיח בכיתה י"ב/3?
איזה חלק משמות המשפחה בכיתה זו הוא באורך של 4 אותיות?
איזה אחוז משמות המשפחה הנ"ל הוא באורך של 4 אותיות?

ג) האם השכיח מתאים לייצג את קבוצת המספרים שהם אורכי שמות המשפחה ב- י"ב/3?
אם כן, נמקו. אם לא, הציעו דרך שונה למציאת מספר שייצג קבוצת נתונים זו.



4. דני קיבל במבחנים את הציונים הבאים:

. 3, 3, 8, 8.5, 9, 9.5, 10

המורה החליטה לתת לו בתעודה את השכיח כציון. מה דעתכם?

סכום כל הנתונים מחולק במספרם נקרא ממוצע חשבוני.



5. רשמו את השכיח, חשבו את הממוצע וקבעו איזה מהם מתאר טוב יותר את כל אחת מסדרות הנתונים.

א) 0, 1, 3, 7, 7, 7, 8, 9

ב) 4, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 8



6. נתונה רשימת ציונים: 4, 4, 4, 7, 7.5, 8, 9

א) ענו בלי לחשב: האם ייתכן שהממוצע הוא 8?

ב) האם השכיח יכול לאפיין קבוצה זו?

ג) נסו לאמוד בין אילו שני מספרים שלמים נמצא הממוצע.

ד) חשבו את הממוצע ובדקו את תשובותיכם לסעיפים הקודמים.

ה) שנו ציון כך שהממוצע יעלה.

ו) האם אפשר לשנות ציון אחד כך שהממוצע יהיה 8?



גרזונים

7. באי אחד חי מיליונר שהכנסתו 100,000 דולר לחודש, באותו אי חיים עוד 27 אנשים שהכנסת כל אחד מהם היא 1000 דולר לחודש.

(א) מה השכיח?

(ב) מצאו את הממוצע.

(ג) איזה משני המדדים מייצג טוב יותר את ההכנסה באי זה?

8. בכיתה של דפנה התקיימו שלושה מבחנים במתמטיקה. דפנה קיבלה את הציונים: 70, 80, 90, עד סוף השנה יתקיים עוד מבחן אחד ודפנה רוצה להגיע לממוצע של 85. מה הציון שצריכה דפנה לקבל כדי שתגיע לממוצע המבוקש?

9. (א) רשמו חמישה נתונים שהממוצע שלהם 25.

(ב) רשמו סדרה של 5 נתונים שבה השכיח והממוצע מתלכדים.

(ג) רשמו סדרה של 5 נתונים שבה השכיח גבוה מהממוצע.

(ד) רשמו סדרה של 5 נתונים שבה השכיח נמוך מהממוצע.

ממוצע חשבוני מטבלת שכיחויות

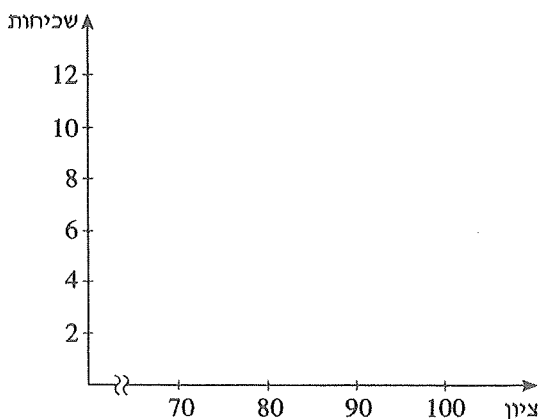


1. (א) בכיתה 20 תלמידים. במבחן שניתן בכיתה קיבל כל תלמיד אחד משלושת הציונים: 90 או 80 או 70. (כל ציון מופיע לפחות פעם אחת).
- האם אפשר להסיק שהממוצע הוא 80? נמקו.
 - רשמו כמה ציונים מכל סוג צריכים להיות כדי שהממוצע יתקרב ככל שאפשר, ל- 90? מה הממוצע במקרה זה?
 - הוסיפו שלושה ציונים (בנוסף ל- 20 הנתונים), כך שהממוצע יהיה גדול עוד יותר מזה שמצאתם בסעיף הקודם.

(ב) בטבלה שלפניכם רשום מספר התלמידים שקיבלו כל ציון.

שכיחויות (מס' תלמידים)	ציון
5	70
4	80
11	90

- האם הממוצע יהיה קרוב יותר ל- 70 או ל- 90.
- רשמו את הציונים בשורה ואחר כך חשבו את הממוצע. בדקו את תשובתכם הקודמת.



- (ג) שרטטו דיאגרמת מקלות, וסמנו על הציר האופקי את הממוצע ואת השכיח.



2. לפניכם רשימה של הסכומים שנתרמו במבצע "הקש בדלת" בבית משותף.

הסכום בשי"ח	שכיחות (מספר תורמים)
10	5
15	3
20	4
25	2

א) השלימו את רישום סדרת הנתונים בשורה, ורשמו את השכיחויות מעל הקשתות.

5
┌───────────┐
10, 10, 10, 10, 10, 15, ..

ב) כמה תורמים היו בסך הכל?

ג) חשבו את הממוצע.

ניתן להוסיף טור לטבלה ולרשום בו את ה"מכפלות" שחישבתם.

מכפלה	שכיחות (מספר תורמים)	הסכום



3. לפניכם רשימת תלמידים הלומדים מתמטיקה באותה קבוצה.

אשכנזי אביבית	כהן אביה	אבניאלי רוחמה
ויסבורט ניצן	כהן הלי	סולטן אמי
ורטהיים לירון	כהן יפעת	ממן אבישג
חיון עינב	נבון קרן	אוסדון אמיר
רכטמן שירי	רובינזון נעמי	כהן מאיר
שחם יותם	בוזגלו קרין	ברבי ויקטור
בן-אריה רועי	אוחנה רויטל	שריקי ערן
חבר דידי	גרינברג שרונה	
נדב שרון	זנו דקלה	
רכטמן עידית	קפאח אלמוג	

א) רשמו ליד כל שם את אורך שם המשפחה והשלימו טבלת שכיחויות.

מספר אותיות בשם המשפחה	שכיחות
3	
4	
5	
6	
7	
8	
סה"כ: 27	

ב) לאיזה אחוז מכלל התלמידים שם משפחה בעל 8 אותיות?

ג) איתן חישוב את הממוצע כך: $\frac{2+3+4+5+6+7+8}{7}$ האם זה

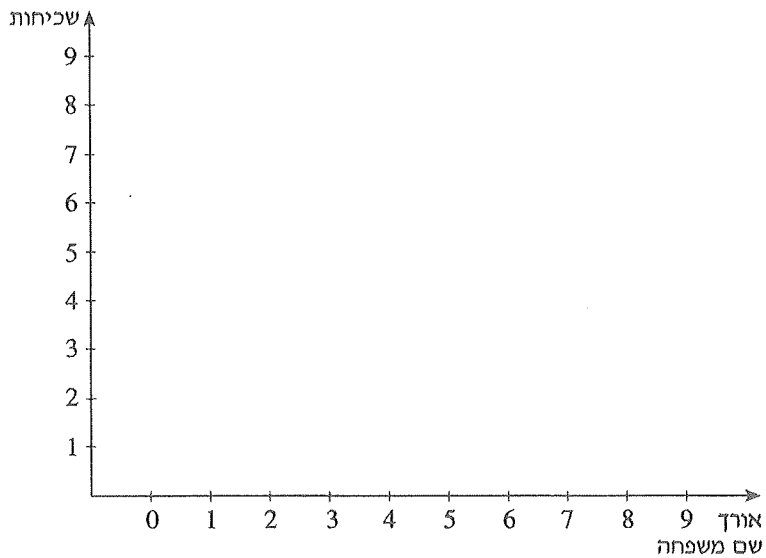
נכון? נמקו.

← המשך

ד) חשבו את הממוצע (הוסיפו עמודה נוספת של המכפלות).

ה) אודי חילק את הסה"כ 128 ב-7 (128:7) וקיבל ממוצע 18.3. האם התשובה הגיונית? מה הטעות שלו?

ו) שרטטו דיאגרמת מקלות וסמנו על הציר האופקי את הממוצע ואת השכיח.

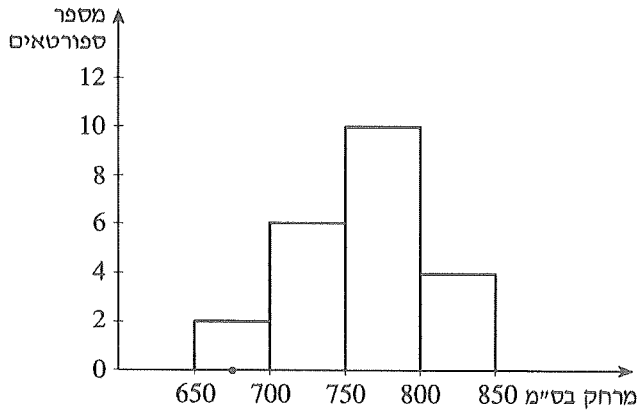


ממוצע מטבלת שכיחויות רצופה

4. ההקטוגרם מתאר את התוצאות של תחרות בקפיצה לרוחק.



(א) האם הממוצע יכול להיות 800? 850? בין 750 ל-800? נמקו.



- (ב) כדי לחשב מדד מרכזי (ממוצע, שכיח) מטבלה שבה יש רצף של נתונים, משתמשים בערך האמצעי של הקבוצה, כמספר המייצג אותה (משתמשים בערך זה כאילו הוא הציון).
- אמצע הקבוצה הראשונה מסומן. סמנו את אמצעי שאר הקבוצות.
 - השלימו טבלה.

מרחק בס"מ (x)	אמצע קבוצה	שכיחות (f)
650 - 699.9	675	
- 700		

- (ג) חשבו את הממוצע ובדקו את השערותיכם מסעיף א'.
- (ד) סמנו את השכיח ואת הממוצע על הציר האופקי בהקטוגרם למעלה.

ברשימה

5. ברשימה שלפניכם נתון מספר הילדים בכל משפחה בכיתה מסוימת.

3, 4, 2, 3, 5, 13, 8, 5, 6, 2, 9, 6, 1, 2, 4, 5, 3, 5, 9,
 . 6, 2, 4, 4, 5, 6, 3, 5, 5, 4, 6, 4, 11, 3, 4, 5

(א) השלימו את טבלת השכיחויות:

מס' הילדים במשפחה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
השכיחות													

(ב) מהו מספר הילדים הגדול ביותר במשפחה?

(ג) מהו מספר הילדים הקטן ביותר במשפחה?
 כמה משפחות כאלה יש?

(ד) מהו המספר השכיח של ילדים במשפחה?

(ה) מהו הממוצע של מספר הילדים במשפחה?

6. בית חולים ערך התרמה במקומות עבודה שונים, במטרה לאפשר רכישת מכשיר משוכלל.

(א) במקום עבודה אחד נאספו התרומות הבאות:

שכיחות (מספר התורמים)	הסכום בשקלים
1	300
2	20
3	10
34	5

מצאו את השכיח וחשבו את הממוצע.
איזה מדד משקף, לדעתכם, טוב יותר את גובה התרומה של כל עובד?

(ב) במקום עבודה אחר נאספו התרומות הבאות:

שכיחות (מספר התורמים)	הסכום בשקלים
10	18
8	15
7	5

מצאו את השכיח וחשבו את הממוצע.

(ג) באיזו קבוצה, לדעתכם, תרמו האנשים "בעין יפה" יותר? הסבירו.

7. לפניכם ציוניהם של שני תלמידים בכיתה מסוימת בשלושה מבחנים במתמטיקה.

תלמיד אחד קיבל את הציונים: 9, 9, 0.

תלמיד שני קיבל את הציונים: 6, 7, 8.

בבית ספרם נהוג לתת את ממוצע ציוני המבחנים כציון השליש, האם לדעתכם נוהל זה צודק? נמקו.

8. בכיתה התקבלו הציונים הבאים

מספר תלמידים	ציון
1	10
3	9
3	8
10	7
5	6
9	5

(א) מה השכיח של הציונים?

(ב) אמדו האם הממוצע גבוה או נמוך מהשכיח.

(ג) חשב את הממוצע ובדקו את תשובתכם לסעיף ב'.

9. בטבלאות רשומים ממוצעים של הישגי התלמידים של כל כיתה בשתי חטיבות.

- כמה פעמים יופיע המחובר 70 בחישוב סכום הציונים (בחטיבה א')?
- חשבו את הממוצע בכל חטיבה. (תוכלו להוסיף עמודה שבה תופענה המכפלות של הציון במספר תלמידי הכיתה).

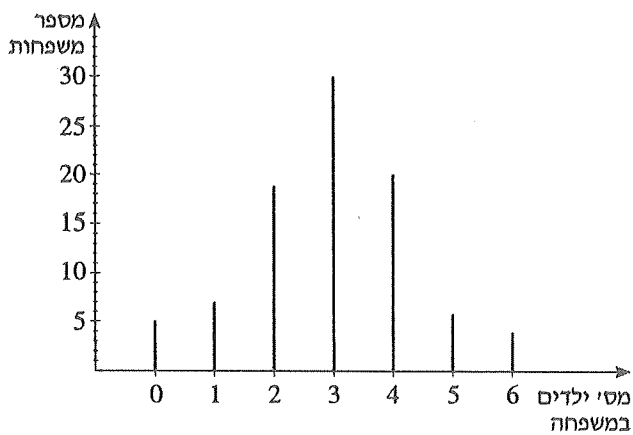
חטיבה ב'		
מס' תלמידים בכיתה	ממוצע	כיתה
25	90	1/ט
40	60	2/ט
35	55	3/ט
30	80	4/ט
40	63	5/ט
28	80	6/ט

חטיבה א'		
מס' תלמידים בכיתה	ממוצע	כיתה
30	70	1/ט
40	74	2/ט
25	80	3/ט
28	75	4/ט
30	76	5/ט
35	64	6/ט


10. א. רשמו את השכיח וחשבו את הממוצע.

מס' המשפחות (שכיחות)	מס' הילדים במשפחה
5	0
7	1
18	2
30	3
20	4
6	5
4	6


ב. דיאגרמת המקלות מתאימה לטבלה. סמנו על הציר האופקי, את השכיח ואת הממוצע שחישבתם.



עוד מדד מרכזי – החציון

1.  לפניכם רשימת ציונים של קבוצת תלמידים.
 0, 0, 0, 7, 7, 8, 8, 9, 9
- חשבו את הממוצע של קבוצת הציונים.
 - האם הממוצע מייצג טוב את מצב הקבוצה?
 - האם השכיח מייצג טוב את מצב הקבוצה?

תכירו כעת מדד מרכזי נוסף, שבמקרה זה יתאים יותר לייצג את מצב הכיתה.

2.  בטבלה רשומים שמות של תלמידים מכיתה י"ב/3 ומספר האותיות בשם המשפחה שלהם.

שם	מס' אותיות בשם משפחה
אשכנזי אביבית	6
ויסבורט ניצן	7
ורטהיים לירון	7
חיון עינב	4
ינסן איתי	4
רכטמן שירי	5
שחם יותם	3

סדרו בשורה את "אורכי" שמות המשפחה מהמספר הקטן למספר הגדול.

3, 4, 4, _____, _____, _____, _____

מהו המספר האמצעי בשורה?


בקבוצת נתונים המסודרת לפי הגודל (מהקטן לגדול), האיבר ה"אמצעי"
נקרא חציון.


כאשר מספר הנתונים אי זוגי קיים נתון "אמצעי".
כאשר מספר הנתונים זוגי קיימים שני נתונים "אמצעיים" ואז החציון הוא
האמצע בין שני האיברים הנ"ל.

למשל: 7, 8, 8, 10, 20, 30



החציון של רשימה זו הוא 9.

3. מהו החציון ברשימת הציונים הנתונה בתרגיל 1?


4. מצאו את החציון בכל סדרת נתונים.


א. 3, 3, 3, 3, 4, 8, 9.

ב. 7, 1, 3, 9, 5, 8, 2 (סדרו תחילה).

ג. 22, 20, 17, 31, 21, 15, 25, 10.


5. לפניכם טבלת שכיחויות של ציונים. 

שכיחות	הציון
3	10
5	9
2	8
3	7
2	6

(א) השלימו את השורה למטה, המפרטת את הרשום בטבלה. מצאו את החציון.

10, 10, 10, 9, 9, 9, 9, 9 ...

(ב) באיזו שורה בטבלה נמצא החציון שמצאתם?

6. לפניכם רשימת ציונים של כיתה. 

4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8,
8, 8, 9, 9, 9, 10, 10.

(א) מצאו את החציון.

(ב) רכזו את הנתונים בטבלת שכיחויות וסמנו באיזו שורה מופיע החציון.



7. לפניכם טבלת משכורות במפעל. כאשר מספר הנתונים גדול מאוד לא נוח לפרט אותם בשורה. מציגים אותם בטבלה או בייצוג אחר.

(א) מצאו את סך כל הפועלים במפעל.

(ב) באיזו שורה בטבלה נמצא החציון? מהו החציון?

שכירות (מס' הפועלים)	משכורת
10	3000
15	4000
30	5000
8	6000
6	7000
5	8000
2	12000
1	20000




8. (א) מצאו את הממוצע, החציון והשכיח, של כל קבוצת ציונים, וקבעו אילו מהם מאפיינים טוב יותר את קבוצת הנתונים.


(i) 0, 3, 4, 8, 8, 8, 9, 9, 9

(ii) 0, 4, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10

(iii) 4, 4, 5, 5, 5, 7, 8, 9, 9, 10

(ב) – הוסיפו מספר, באחד הקצוות של קבוצה ii, כך שהחציון לא ישתנה.
 – הוסיפו מספר באחד הקצוות של קבוצה ii, כך שהחציון ישתנה.
 מהו החציון החדש?

9.  מבחן במתמטיקה התקיים בשתי כיתות מקבילות. בכיתה אחת התקבל ממוצע 7.2 וחציון 6. בכיתה שנייה התקבל ממוצע 7.2 וחציון 8. תארו את ההבדל בין שתי הכיתות.

10.  בקפיצה לרוחק התקבלו תוצאות כמתואר בטבלה.

שכיחויות	מרחק בס"מ
2	699.9 - 650
6	749.9 - 700
10	799.9 - 750
4	849.9 - 800

באיזו קבוצה נמצא החציון?

גר ג'ויס

11. מהו החציון בכל קבוצת נתונים?

- (א) 8, 9, 10, 20, 30, 45, 46
- (ב) 1, 5, 6, 6, 15, 20
- (ג) 3, 4, 10, 16, 20, 40
- (ד) 4, 6, 10, 11, 15, 18

12. א) רשמו סדרה של שבעה נתונים שונים, כך שהחציון יהיה 4.5.

ב) רשמו סדרה של שישה נתונים שונים, כך שהחציון יהיה 4.5.

13. לפניכם סדרה של תשעה ציונים בתעודתו של תלמיד:

60, 60, 65, 70, 80, 85, 85, 85, 90.

א) מהו הציון השכיח של התלמיד?

ב) מהו החציון?

ג) חשבו את הממוצע.

ד) סמנו על הציר את שלושת המדדים.



14. לפניכם תוצאות מבחן במתמטיקה בכיתה.

ארבעה תלמידים קיבלו ציון 8, שישה תלמידים קיבלו ציון 7, ארבעה קיבלו

ציון 6, ארבעה קיבלו ציון 5, ושניים קיבלו 4.

א) ערכו טבלת שכיחויות.

ב) מהו הציון השכיח?

ג) כמה תלמידים בכיתה?

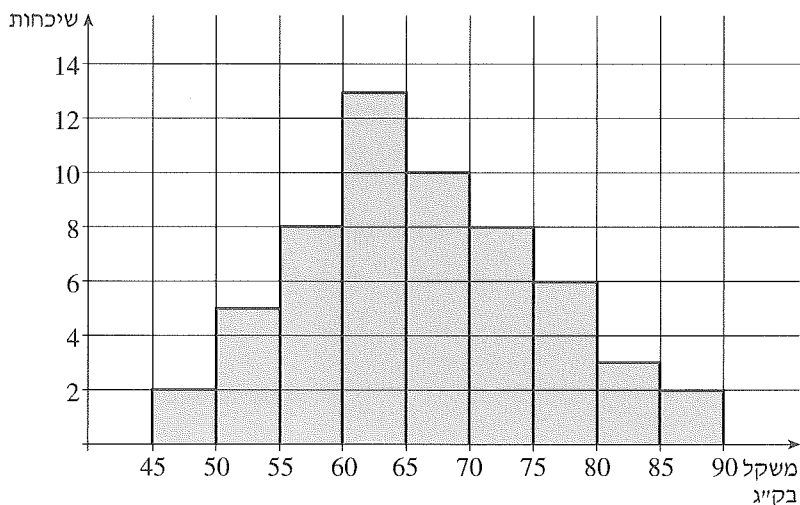
ד) חשבו את הציון הממוצע.

ה) מהו החציון?

ו) שרטטו דיאגרמת מקלות.

ז) סמנו על ציר אופקי את שלושת המדדים.

15. בהקטוגרם מיוצגים משקליהם של 57 אנשים.



(א) השלימו את הטבלה.

משקל	שכיחות (f) (מספר אנשים)	אמצע הקבוצה
49.9 - 45	2	47.5
54.9 - 50	5	
59.9 - 55		
64.9 - 60	13	
69.9 - 65		
74.9 - 70		
	6	
84.9 - 80		
89.9 - 85	2	

- (ב) – חשבו את הממוצע, וסמנו בהקטוגרם, על ציר המשקל.
 – מהו השכיח? סמנו על הציר.
 – באיזו קבוצה נמצא החציון? סמנו אותה על הציר.

16. לפניכם טבלת שכחיות של ציונים במתמטיקה בשתי כיתות:

כיתה 2

השכחות	הציון
3	10
6	9
3	8
2	7
5	6
4	5
0	4

כיתה 1

השכחות	הציון
1	10
2	9
9	8
12	7
6	6
0	5
1	4

א) באיזו כיתה יותר תלמידים מצטיינים (שציוניהם 9 או 10)?
ובאיזו יותר נכשלים (שציוניהם 4 או 5)?

ב) מהו השכיח בכל אחת מהכיתות?

ג) מהו הממוצע בכל אחת מהכיתות?

ד) מהו החציון בכל כיתה?

ה) באיזו כיתה השכיח הממוצע והחציון "כמעט" שווים?

17. חשבו ממוצע, שכיח וחציון, וקבעו מי מייצג טוב יותר את קבוצת הציונים.

א) 0, 0, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 9.

ב) 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 8, 8, 8, 9.

18. ברשימת ציונים החציון 100.

– מה תוכלו לומר על הציונים?

– מה תוכלו לומר על השכיח?

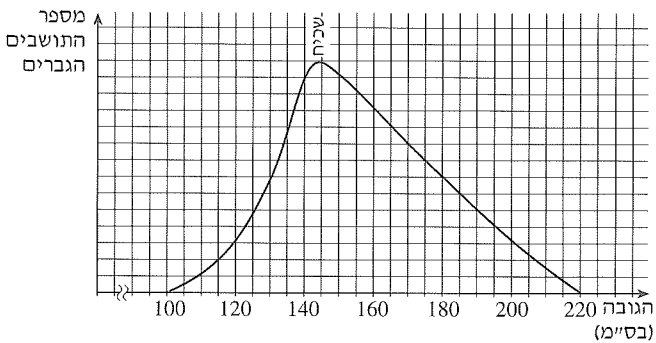
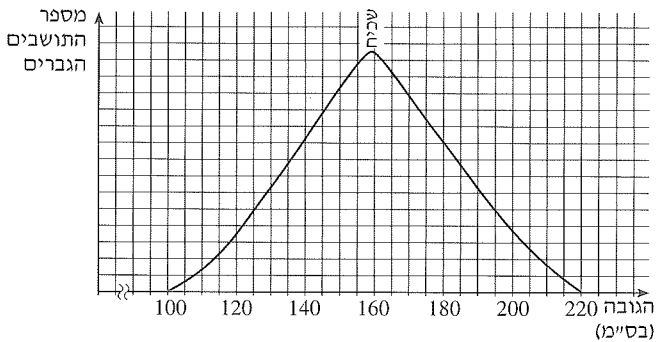
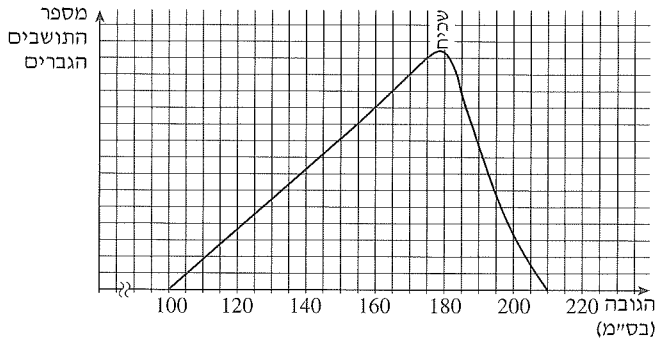
– מה תוכלו לומר על הממוצע?

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

19. א) נתונים המספרים __, 6, 7, 5. הוסיפו מספר במקום הריק כך שהמוצע יהיה 7.
- ב) נתונים המספרים __, __, 6, 5. רשמו מספרים במקומות הריקים כך שהחציון יהיה 8.
20. א) רשמו חמישה מספרים שהמוצע שלהם יהיה 6 והחציון שלהם יהיה 7.
- ב) רשמו חמישה מספרים שהמוצע שלהם יהיה 6, החציון שלהם יהיה 5 והשכיח 5.
21. רשמו נכון או לא נכון, נמקו.
- א) השכיח הוא האיבר המחלק את קבוצת הנתונים לשניים, 50% מהנתונים לפניו ו- 50% מהנתונים אחריו.
- ב) השכיח הוא הערך המופיע מספר פעמים הקטן ביותר.
- ג) הממוצע החשבוני הוא סכום כל הנתונים בקבוצה מחולק במספרם.
- ד) החציון, השכיח והממוצע החשבוני, יכולים להיות שווים זה לזה.
- ה) החציון של קבוצת נתונים, מושפע מערכים גדולים במיוחד או קטנים במיוחד.
- ו) הממוצע החשבוני של קבוצת הנתונים, מושפע מערכים גדולים במיוחד או קטנים במיוחד.
- ז) השכיח יכול להיות הערך הקטן ביותר בקבוצת נתונים שלא כולם שווים.
- ח) החציון יכול להיות הערך הקטן ביותר בקבוצת נתונים שלא כולם שווים.
- ט) הממוצע יכול להיות הערך הקטן ביותר בקבוצת נתונים שלא כולם שווים.



22. (א) לפניכם שלושה גרפים, המתארים את גובה התושבים הגברים בשלושה איזורים שונים בעולם. ציינו בכל אחד מהגרפים האם הממוצע נמצא מימין לשכיה, משמאל לשכיה, או שהוא כמעט מתלכד עם השכיה.



(ב) קבעו בכל מקרה אם החציון נמצא מימין לשכיה, משמאל לשכיה, או שהוא כמעט מתלכד עם השכיה.

יש לשלב כאן את הסעיף "רבעון עשירון ומאון" הנמצא בסוף הספר בעמודים 87-93.



מדדי פיזור

1. לפניכם ציוני התעודה של חן, רונית ושי.



חן: 70, 70, 70, 70, 70, 70, 70, 70
רונית: 40, 50, 60, 70, 70, 80, 90, 100
שי: 40, 40, 70, 70, 70, 70, 100, 100

- (א) חשבו את הצייון הממוצע, ורשמו את החצייון והשכיח של כל תלמיד.
- (ב) האם המדדים (ממוצע, חצייון, שכיח) מספיקים לתיאור והשוואת הישגי התלמידים? נמקו.
- (ג) הציעו דרך לתאר את ההבדל בין ציוני שלושת התלמידים.

2. (א) השתמשו בציוני התלמידים מהתרגיל הקודם, וחשבו את ההפרש בין הצייון הגבוה ביותר לצייון הנמוך ביותר של כל תלמיד.



אחת האפשרויות לאפיין פיזור של קבוצת נתונים היא לחשב את ההפרש בין הערך הגדול ביותר בקבוצה לערך הקטן ביותר בקבוצה. מדד פיזור זה נקרא **טווח**.

(ב) האם הממוצע והטווח מאפשרים להשוות בין הישגי התלמידים? נמקו.

הטווח מודד פיזור של הציונים. בדוגמה זו, הטווח עוזר לאפיין את ההבדלים בציונים בין חן לעומת רונית ושי, אך אינו עוזר לאפיין את ההבדלים בין הציונים של רונית ושי.





3. לפניכם ציוני בחנים במתמטיקה של רונית ושי.

רונית: 100, 50, 90, 70, 60, 80.

שי: 50, 75, 100.

(א) חשבו את הממוצע והחציון של הציונים של כל תלמיד.

(ב) חשבו, עבור כל תלמיד, את הסטיות מהממוצע, מסמנים סטייה מעל

הממוצע כמספר חיובי וסטייה מתחת לממוצע כמספר שלילי.

רונית: 100, 50, 90, 70, 60, 80

חשבו את סכום הסטיות מהממוצע: _____

שי: 50, 75, 100

חשבו את סכום הסטיות מהממוצע: _____

האם ניתן להיעזר בסכום הסטיות מהממוצע לחישוב הפיזור? נמקו.


(ג) מחקו מרשימת הסטיות מהממוצע את הסימנים ומצאו את סכום הסטיות "המוחלטות" (ללא סימן). האם אפשר להסיק ש"פיזור הציונים" אצל רונית גדול יותר מאשר אצל שי? נמקו.

(ד) חשבו את הממוצע של הסטיות "המוחלטות", כלומר, חלקו במספר הציונים.

למי משני התלמידים פיזור ציונים גדול יותר?

לקראת סטיית התקן

נהוג להעלות בריבוע את הסטיות מהממוצע במקום להתייחס לערכים המוחלטים של סטיות אלו. העלאה בריבוע פותרת אף היא, את הבעיה שהסטיות מהממוצע, הן חיוביות ושליליות וכשמחברים אותן הן מבטלות אלו את אלו, ובנוסף היא נותנת משקל גדול יותר לסטיות הגדולות מהממוצע. בגלל סיבה זו (וסיבות מתמטיות נוספות) נהוג לחשב את ממוצע ריבועי הסטיות מהממוצע, כפי שתלמדו בתרגילים הבאים.

4.  ברשימה מופיעים ציוני הבחנים במתמטיקה של חן. ממוצע הציונים שלו 80. חשבו את הסטיות של ציוניו מהממוצע. חשבו גם את ריבועי הסטיות מהממוצע.

70,	75,	80,	95	הציונים:
—	—	—	—	הסטיות מהממוצע (80):
—	—	—	—	ריבועי הסטיות מהממוצע:


מצאו את סכום ריבועי הסטיות מהממוצע. חשבו את ממוצע ריבועי הסטיות מהממוצע (חלקו במספר הציונים).

לממוצע ריבועי הסטיות, קוראים **שונות** ומסמנים אותה ב- s_2 . השונות שהתקבלה בתרגיל זה היא 87.5.

לצורך השוואת פיזור של קבוצות שונות ניתן להשתמש בשונות, או בשורש הריבועי של השונות.

השורש הריבועי של השונות נקרא **סטיית תקן**.

כדי לאפיין את פיזור ציוניו של תלמיד בודד משתמשים בסטיית התקן. במקרה זה $\sqrt{87.5} = 9.35$ כלומר, סטיית התקן של ציוני חן מהממוצע היא 9.35.

 *בישוב השונות כאן, הענן אי-גולג בין הציונים של אן אמריק שבדייק כולל לא ניתן להניח הנחה כזו כשמדובר בציונים של אמוג'ו אלמיד.*

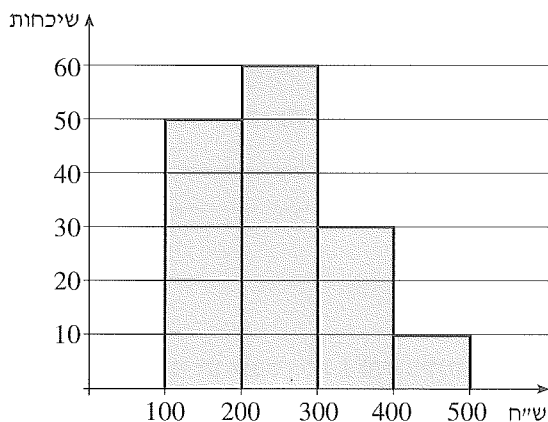


5. הגובה הממוצע של תלמידי כיתה מסוימת הוא 165 והשונות 100.

- (א) מהי סטיית התקן?
 (ב) באיזה משני המדדים, שונות או סטיית תקן, עדיף לתאר את פיזור הגבהים ביחס לממוצע בכיתה זו?
 (ג) בכיתה אחרת אותו גובה ממוצע. סטיית התקן 20. מה תוכלו לומר על הגובה של רוב התלמידים בכל אחת מהכיתות?



6. ההקטוגרם מתאר את הסכומים בשי"ח, שנתרמו על ידי עובדי מפעל, עבור השתלת כבד בחייל לאחד מהעובדים.



- (א) כמה תורמים היו במפעל?
 (ב) ממוצע סכומי ההתרמה 250 שי"ח. סמנו על הציר האופקי.
 (ג) סטיית התקן היא 90.
 - סמנו על הציר נקודה המתאימה לתרומה הנמצאת סטיית תקן אחת מעל הממוצע? מהי?
 - אמדו כמה תרומות היו בין הממוצע לבין הערך שסימנתם כעת.
 (ד) סמנו על הציר נקודה המתאימה לתרומה הנמצאת שתי סטיות תקן מעל לממוצע? מהי?
 (ה) מהי התרומה הנמצאת סטיית תקן אחת מתחת לממוצע?
 (ו) - צבעו על הציר האופקי את הקטע המתאים לתרומה שבין סטיית תקן אחת מתחת לממוצע לסטיית תקן אחת מעל לממוצע.
 - אמדו כמה תרומות היו בין שני הסכומים האלה.

גרזונים

7. חשבו את סטיית התקן של ציוני רונית ושי (משאלה 1). הממוצע של כל אחד מהם היה 70.

רונית: 40, 50, 60, 70, 70, 80, 90, 100

_____ הסטיות מהממוצע:

ריבועי הסטיות מהממוצע: _____ סה"כ _____

חלקו במספר הציונים לחישוב השונות: _____

חשבו את סטיית התקן: _____

שי: 40, 40, 70, 70, 70, 70, 100, 100

_____ הסטיות מהממוצע:

ריבועי הסטיות מהממוצע: _____ סה"כ _____

_____ השונות:

_____ סטיית התקן:

מהי סטיית התקן של ציוני חן שבשאלה 1 (כל ציוניו היו 70)?

8. באותה כיתה ישנו תלמיד נוסף שציוניו מפורטים בשורה הבאה. ממוצע ציונים אלה 70.

עמית: 40, 50, 65, 65, 75, 75, 90, 100

(א) חשבו את סטיית התקן של ציוניו.

(ב) רשמו את סטיות התקן של ציוני חן, רונית, שי ועמית על פי הסדר.

למי סטיית התקן הגדולה ביותר ולמי הקטנה ביותר? הסבירו את המשמעות של תוצאות אלה.

9. (א) מצאו את הממוצע וסטיית התקן של כל סדרת ציונים.

(i) 6, 10

(ii) 6, 8, 10

(iii) 6, 8, 8, 10

(iv) 6, 8, 8, 8, 10

(v) 6, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 10

(ב) כמה פעמים צריך להופיע הציון 8 כדי שסטיית התקן תהיה בדיוק 1?

(ג) האם ניתן על ידי תוספת של "ציוני 8" להגיע לסטיית תקן 0? נמקו.

10. במבחנים בהסטוריה בכיתה י"א קיבל דן את הציונים: 70, 75, 80, 90.

רונן קיבל את הציונים: 40, 50, 90, 100.

(א) חשבו את הממוצע של כל אחד מהם.

(ב) נסו לקבוע ללא חישוב אצל מי מהם סטיית התקן גדולה יותר.

(ג) חשבו את סטיית התקן ובדקו את תשובתכם לסעיף ב'.



11. לפניכם רשימת ציונים של דפנה בשמונה מבחנים במתמטיקה שהתקיימו במשך השנה: 65, 70, 68, 80, 85, 90, 75, 58.

(א) חשבו את ממוצע הציונים ואת סטיית התקן.

(ב) אפשר להיעזר במחשבון כדי לחשב ממוצע וסטיית תקן של סדרת נתונים. להלן הוראות למחשבון casio מדגם fx-82c, (עבור מחשבוניס מדעיים אחרים יש לבדוק את ספרי ההוראות שלהם).

כדי לעבור לחישוב סטטיסטי הקישו:

MODE	.
------	---

 בצד ימין, על המצג, יופיע SD. (SD: ראשי תיבות של standard deviation - סטיית תקן).

- כדי לנקות את הזכרון הקישו:

INV	AC
-----	----

- להכנסת הנתונים הקישו:

58	M+	75	M+	90	M+	...
----	----	----	----	----	----	-----

המשיכו להכניס באופן זה את הציונים, כלומר, לאחר הכנסת כל נתון הקישו M+.

- לאחר סיום הכנסת הנתונים, הקישו ורשמו תוצאות במשבצות הריקות שמתחת לסדרת ההקשות.

- לבדיקת מספר הנתונים הקישו:

INV	n

- לקריאת הממוצע הקישו:

INV	\bar{x}

- לקריאת סטיית התקן, הקישו:

INV	σ^n

השוו עם התוצאות שקיבלתם בחישוב רגיל.
אם ברצונכם לצאת מ- MODE SD הקישו:

MODE	0
------	---

12. מדדו את הגבהים (בס"מ) של הבנים והבנות בכיתה י"א בביה"ס.

בנים: 187, 185, 180, 175, 174, 172, 172, 170, 162, 160, 157, 192, 190.

בנות: 180, 175, 172, 170, 165, 160, 158, 156, 155, 153, 152.

(א) חשבו את ממוצע הגבהים של הבנים ואת סטיית התקן של גבהים אלה.

(ב) חשבו את ממוצע הגבהים של כל התלמידים בכיתה.

(ג) חישוב ומצאו כי ממוצע הגבהים של הבנות 163 וסטיית התקן 9. האם, לדעתכם, סטיית התקן של כל הגבהים בכיתה גדולה או קטנה מסטיית התקן של גובהי הבנות? נמקו.
האם, לדעתכם, סטיית התקן של כל הגבהים בכיתה גדולה או קטנה מסטיית התקן של גובהי הבנים? נמקו.

(ד) חשבו את סטיית התקן של כל הגבהים בכיתה ובדקו את תשובותיכם לסעיף ג'.

13. חשבו את הממוצע וסטיית התקן של קבוצת הנתונים 40, 50, 60, 70, 80.

(א) שערו מה יקרה לממוצע ולסטיית התקן אם נוסיף לרשימה:

(i) ציון 100.

(ii) ציון 60.

(iii) ציון 65.

בדקו באמצעות המחשבון.

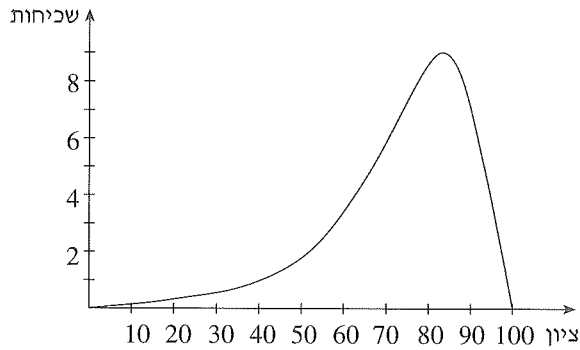
(ב) שערו מה יקרה לממוצע ולסטיית התקן אם נוירד מרשימת חמשת

הציונים את הציון: (i) 60.

(ii) 40.

נמקו.

14. לפניכם גרף המתאר התפלגות ציונים של מבחן.



(א) מהו השכיח?

(ב) האם, לדעתכם, הממוצע מתחת לשכיח או מעליו?

(ג) נניח כי הממוצע 70, וסטיית התקן היא 17. סמנו על הציר האופקי את הממוצע, נקודה המתאימה לציון של סטיית תקן אחת מעל הממוצע, ונקודה המתאימה לציון של סטיית תקן אחת מתחת לממוצע. מהם הציונים המתאימים?

(ד) צבעו על הציר האופקי את החלק המתאים לציון של יותר מסטיית תקן אחת מעל הממוצע.

סטיית תקן מטבלת שכיחויות

1. בכיתה י"ב 12 תלמידים. במבחן בהסטוריה התקבלו הציונים הבאים:



הציון	שכיחות (מס' התלמידים)
6	2
7	4
8	5
9	1

(א) השלימו רשימה מפורטת של הציונים

6, 6, 7, 7, _____

(ב) הממוצע של הציונים הוא 7.4.

רשמו מתחת לכל ציון את הסטייה שלו מהממוצע,
ומתחת לסטיה מהממוצע את ריבוע הסטייה מהממוצע.

כמו בחישוב הממוצע מטבלת שכיחויות, במקום לחבר את אותו ריבוע סטייה מהממוצע כמה פעמים, אפשר לכפול את ריבוע הסטייה מהממוצע במספר הפעמים המתאים לשכיחות.



כמה פעמים מופיע ריבוע הסטייה מהממוצע 1.96?

0.16?

כפלו ומצאו את סכום ריבועי הסטיות מהממוצע.

חשבו את השונות ואת סטיית התקן.



2. בכיתה י"א 30 תלמידים. במבחן בלשון התקבלו הציונים הבאים:

שכיחות (מס' התלמידים)	הציון
2	5
7	6
10	7
6	8
5	9

(א) השלימו רשימה מפורטת באופן הבא:

5, 5, 6, , 7, , 8, , 9,
7 פעמים

(ב) חשבו ממוצע.

(ג) השלימו שורה של סטיות מהממוצע, שורה של ריבועי הסטיות מהממוצע, שורה של מכפלות. חשבו את סכום ריבועי הסטיות מהממוצע ואת סטיית התקן.

(ד) חשבו את סטיית התקן בעזרת מחשבון (ההוראות כאן בהמשך), והשוו את התוצאה למה שקיבלתם בסעיף ג'.

כדי לחשב ממוצע וסטיות תקן מטבלת שכיחויות בעזרת מחשבון, (casio) נקו תחילה את הזיכרון

INV	AC
-----	----

 אחר כך הכניסו את הנתונים באופן הבא:

5	x	2	M+	6	x	7	M+	...
---	---	---	----	---	---	---	----	-----

הקפידו על הסדר: הקישו את הציון ואחרי סימן הכפל את השכיחות (מספר הפעמים שהציון מופיע).



3. בדקו מדגם של 100 חבילות אטבים (מקלות כביסה). בכל חבילה 150 אטבים.

מס' החבילות	מס' אטבים פגומים בחבילה
1	0
40	1
50	2
6	3
2	4
1	5

(א) שעררו אם סטיית התקן גדולה או קטנה מ-1 ונמקו.

(ב) השלימו את השכיחויות במקומות המתאימים.

0, 1, 2, ...
פעמים 40

(ג) חשבו ממוצע וסטיית תקן באמצעות MODE SD במחשבון, או באופן ישיר על-ידי השלמת שורת סטיות מהממוצע, וריבועי סטיות מהממוצע.

גרזונים

4. לשתי כיתות תלמידים בנות 20 תלמיד כל אחת, ניתן מבחן בפיסיקה. הנתונים מתוארים בטבלאות.

כיתה 1

מס' התלמידים	אמצע הקבוצה	הציון
2		49.9 - 40
3		59.9 - 50
11		69.9 - 60
2		79.9 - 70
1		89.9 - 80
1		100 - 90

סה"כ: 20

כיתה 2

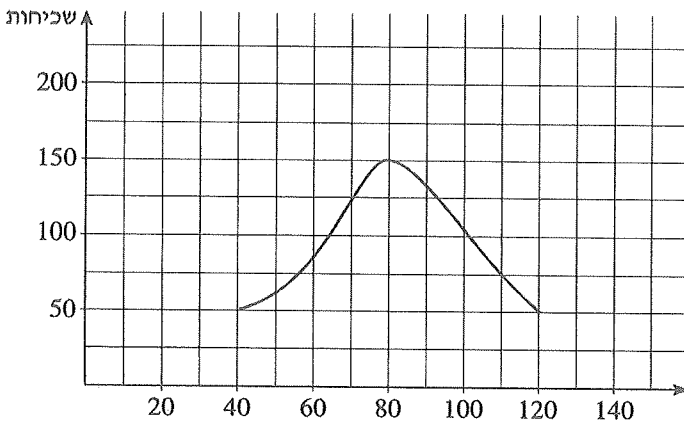
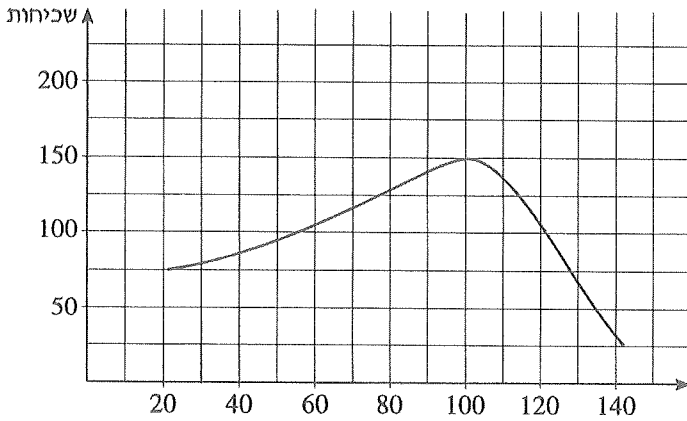
מס' התלמידים	אמצע הקבוצה	הציון
2		29.9 - 20
2		39.9 - 30
2		49.9 - 40
1		59.9 - 50
2		69.9 - 60
5		79.9 - 70
4		89.9 - 80
2		100 - 90

סה"כ: 20

- (א) השלימו את אמצעי הקבוצות.
 (ב) חשבו את ממוצעי הכיתות.
 לאיזו כיתה ממוצע גדול יותר?

- (ג) סטיית התקן של כיתה 1 היא 11.4. האם, לדעתכם, סטיית התקן של כיתה 2 גדולה או קטנה מזו של כיתה 1?
 (ד) חשבו את סטיית התקן של כיתה 2 ובדקו את תשובתכם לסעיף ג'.

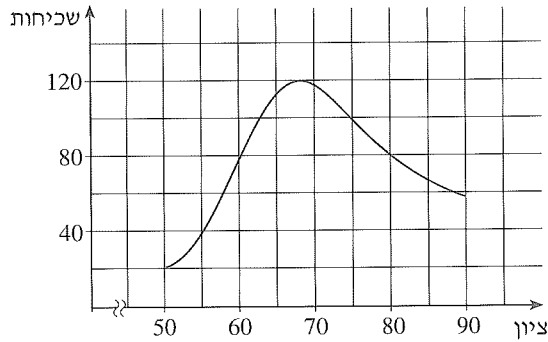
5. הגרפים מתארים נתונים שונים.



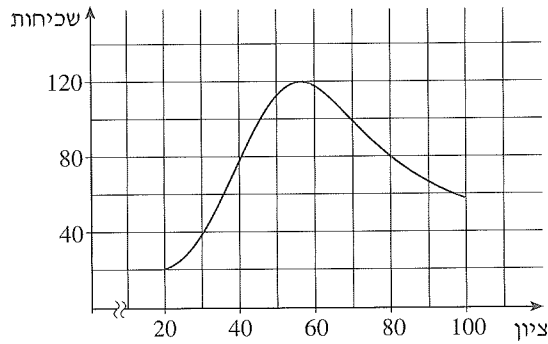
- (א) סמנו את השכיח.
 (ב) לגבי כל גרף, רשמו האם הממוצע מימין לשכיח, משמאלו, או שהממוצע מתלכד עם השכיח בקירוב.
 סמנו את הממוצע על הציר האופקי (בקירוב).
 (ג) היכן "מתרכזים" יותר נתונים ליד הממוצע, בגרף (i) או (ii)?
 (ד) איזו סטיית תקן גדולה יותר, של קבוצה (i) או של קבוצה (ii)?

6. הגרפים מתארים את הציונים בשתי חטיבות.

חטיבה א'




חטיבה ב'



- (א) בשני הגרפים סמנו את השכיח על הציר האופקי, ורשמו את ערכו.
 (ב) האם הממוצע גדול או קטן מהשכיח בכל אחת מהחטיבות?
 (ג) סמנו, בקירוב, את הממוצע על הציר האופקי.
 (ד) באיזו חטיבה סטיית התקן גדולה יותר?


קריאה וניתוח ממצאים – סיכום

1.  בחוגים של שומרי משקל לנשים בעיר "פטי" בשנת 1993 התקבל ממוצע של 68 ק"ג וסטיית תקן של 9.5 ק"ג. בשנת 1994 השתתפו בחוגים בערך אותו מספר של נשים והתקבל אותו ממוצע כמו ב- 1993, אך סטית התקן הייתה 16.5 ק"ג.

(א) תארו את ההבדל בין משקלי הנשים בשתי השנים.


(ב) באיזו שנה סביר יותר למצוא את המשקל הנמוך ביותר?

(ג) יפעת טענה שבשנת 1994 היו יותר נשים "שמנות" מאשר בשנת 1993. האם היא צודקת?

2.  (א) רשמו קבוצה של עשרה נתונים כך שהממוצע יהיה 80, וחשבו את סטיית התקן.

(ב) שנו שני נתונים כך שהממוצע לא ישתנה וסטיית התקן תגדל. חשבו ובדקו.

(ג) שנו שני נתונים, בקבוצה שרשמתם בסעיף א', כך שסטיית התקן תִּקְטָן.

3.  (א) רשמו שתי קבוצות של עשרה נתונים כך שהממוצע בשתי הקבוצות יהיה זהה, אך סטיית התקן תהיה שונה.

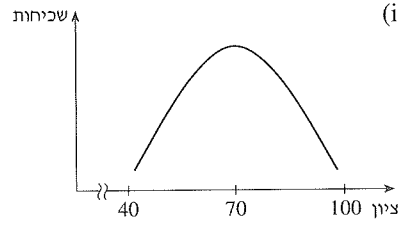
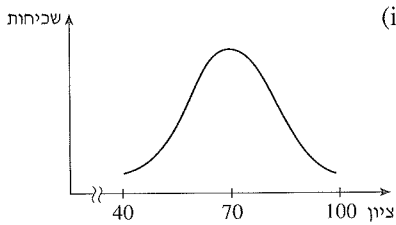
(ב) חשבו את הממוצעים וסטיות התקן של הקבוצות שבסעיף א', ובדקו אם שתי הקבוצות מקיימות את הדרישות.



4. ממוצע מבחן באנגלית בשני בתי ספר הוא 70. בבית ספר אחד סטיית התקן 10 ובבית הספר השני סטיית התקן 15.

(א) באיזה בית ספר הציונים קרובים יותר לממוצע?

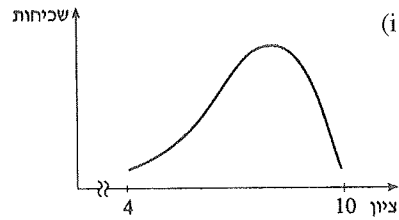
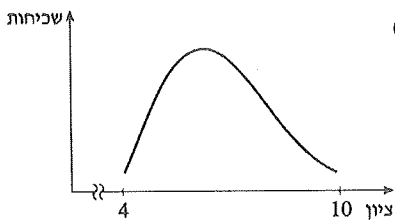
(ב) התאימו לכל בית ספר אחד משני הגרפים.




5. שתי כיתות י"א בבית הספר נבחנו באנגלית. הממוצע של כיתה י"א/1 היה 7 והשכיח 8. הממוצע של כיתה י"א/2 היה 7 והשכיח 6. הגרפים מתארים את ציוני הכיתות.

(א) סמנו בכל גרף, על הציר האופקי, את השכיח והתאימו גרף לכיתה.

(ב) סמנו על הציר (בקירוב), את הממוצעים.




6. במבחן ארצי התקבל ממוצע 7.5 חציון 7 ושכיח 6. 

- (א) סמנו את הטענות הנכונות, נמקו.
- למחצית מהתלמידים ציון מ-7 ומטה.
 - הציון הנמוך ביותר הוא 6.5.
 - הציון הגבוה ביותר הוא 7.5.
 - ייתכן שיש יותר תלמידים שציונם 8 מאשר תלמידים שציונם 6.
 - יותר ממחצית התלמידים ציונם מ-6 ומעלה.

(ב) איזו מצורות הגרפים, יכולה להתאים לתוצאות הנ"ל?



7. נערך מבחן בשתי כיתות ט'. 
בכיתה ט/1 הממוצע היה 8, וטווח הציונים היה מ-5 ועד 9.
בכיתה ט/2 הממוצע היה 7.5, וטווח הציונים היה מ-4 ועד 10.

- (א) באיזו כיתה, לדעתכם, הייתה סטיית התקן גדולה יותר? האם אפשר לקבוע זאת בוודאות?
- (ב) רשמו שתי קבוצות של עשרה נתונים כך שבקבוצה אחת הטווח יהיה מ-5 עד 9, בשנייה מ-4 ועד 10, וסטיית התקן בקבוצה הראשונה (בה הטווח קטן יותר) תהיה, דווקא, גדולה מאשר בשנייה.



8. בשתי חטיבות ביניים נערך מבחן משווה.
בחטיבה א' התקבל ממוצע 7.5 וסטיית תקן 1.
בחטיבה ב' התקבל ממוצע 7.5 וסטיית תקן 2.
באיזו חטיבה רמת הציונים אחידה יותר?



9. במבחן במתמטיקה של כיתה י"א התקבלו ממוצע וחציון 8. האם יש בכיתה זו יותר תלמידים מעל הממוצע או מתחתיו?

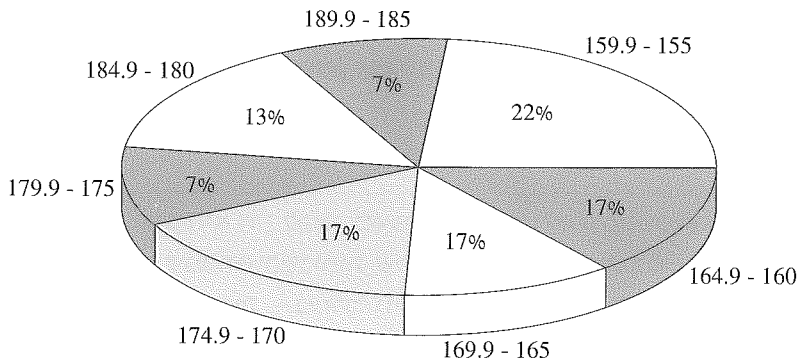


10. נתונה רשימת ציונים: 50, 60, 70, 70, 80, 90.

- א) חשבו את הממוצע, השכיח, החציון וסטיית התקן.
- ב) בחרו שני ציונים מתוך הרשימה, לאחד מהם הוסיפו 10 ומהשני הורידו 10. מה קורה לממוצע?
לשכיח?
לחציון?
לסטיית התקן?
- ג) האם יתכן, על פי ההוראות הנ"ל, שכל ארבעת המדדים לא ישתנו?

דיאגרמת עיגול

1. לפניכם דיאגרמת עיגול המתארת נתוני גבהים (בס"מ) של תלמידים בכיתות ט', יי בבית הספר.



- (א) באיזו קבוצה נמצא המספר הרב ביותר של תלמידים?
 (ב) רשמו שתי קבוצות שבהן מספר התלמידים שווה.
 - כיצד זה מתבטא בדיאגרמה?
 (ג) השלימו את הטבלה של שכיחות יחסית.

שכיחות יחסית	גובה
	159.9 - 155
	164.9 - 160
	סה"כ

(ד) מה מייצג העיגול כולו?

ה) סמנו נכון/לא נכון.

- (i) יותר ממחצית התלמידים גובהם בין 160 ס"מ ל- 175 ס"מ.
 - (ii) יותר ממחצית התלמידים גובהם פחות מ- 170 ס"מ.
 - (iii) רבע מהתלמידים גובהם פחות מ- 160 ס"מ.
 - (iv) מחצית מהתלמידים הם בגובה שבין 165 ס"מ ל- 185 ס"מ.
- ו) ידוע כי בבית הספר, בכיתות ט' ו- י', 800 תלמידים, הוסיפו בטבלה טור של שכיחות וחשבו כמה תלמידים בכל קבוצה.
- לדוגמה: בקבוצת הגובה 155 - 159.9 יש 22% מהתלמידים, כדי למצוא

$$800 \cdot \frac{22}{100} = 176 \text{ את מספרם מחשבים:}$$

דיאגרמת עיגול, היא דרך לתאר באופן חזותי, את החלק מהשכיחות הכללית של הנתונים, שמהווה השכיחות של כל קבוצה חלקית. כלומר דיאגרמת עיגול מתארת חזותית - בעזרת גזרות של העיגול השלם, את השכיחות היחסית של כל אחת מהקבוצות המרכיבות את הנתונים.



2. לפניכם דיאגרמת עיגול המתארת את

סעיפי ההוצאות השונים של משפחה בת 4 נפשות.

(א) - על איזה תחום מוציאה המשפחה את הסכום הגדול ביותר?

- על אילו תחומים היא מוציאה את הסכומים הקטנים ביותר?

(ב) גודל הגזרות הוא: 25%, 20%, 20%, 15%, 10%, 10%

רשמו במשבצות המתאימות בדיאגרמה, והסבירו כיצד מצאתם.

ג) ידוע שבחודש מסוים הייתה הכנסת המשפחה 5000 ש"ח. רשמו בטבלה מהו הסכום המתאים לכל תחום הוצאות.

תחום הוצאה	מזון	הלבשה והנעלה	חינוך	תחזוקת דירה	חיסכון	שונות
סכום						

12. ד) רשמו מה גודל כל גזרה, במעלות, כלומר, גודל הזווית המרכזית של כל חלק מהמעגל. (תזכורת: סכום המעלות במעגל הוא 360° .)

תרגילים 3 ו-4 העוסקים בכניית דיאגרמות עיגול. הם תרגילי נחמה.

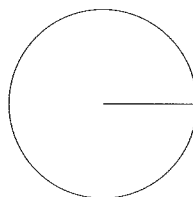
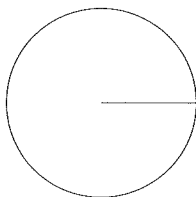


3. א) חלקו את המעגלים לגזרות, בקירוב, על פי החלוקה הרשומה. אם ברצונכם לדייק תוכלו להיעזר במד מעלות.

ב) חלקו את המעגלים לגזרות, בקירוב, על פי החלוקה הרשומה. אם ברצונכם לדייק, תוכלו למצוא תחילה את גודלה של כל גזרה במעלות.

(ii) $120^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 60^\circ$

(i) $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 180^\circ$

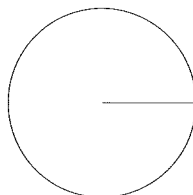
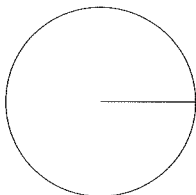


4. לפניהם טבלה המתארת את חלוקת התקציב של בית ספר.



(ii) 0.2, 0.3, 0.5

(i) $\frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$



הוצאה יחסית של בית הספר	הסעיף בתקציב
45%	ספרי לימוד
25%	דפים וחומרי כתיבה
20%	עזרי לימוד
10%	מסיבות

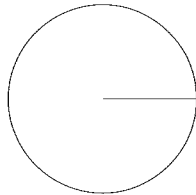
שרטטו, בקירוב, דיאגרמת עיגול שתתאר את חלוקת ההוצאות בבית הספר.



5. בטבלה נתונים על התפלגות העולים לארץ, בחודש מסוים, לפי ארצות מוצאם.
 א) השלימו את הטבלה:

גודל הזווית במעלות	שכיחות יחסית באחוזים	שכיחות יחסית	מס' עולים שכיחות - f	ארץ מוצא (x)
			1500	רוסיה
			420	ארצות אחרות מבריה"מ לשעבר
			500	אתיופיה
	0.4%	0.004	10	אוסטרליה
			20	ארה"ב
			N = 2450	סה"כ

ב) שרטטו דיאגרמת עיגול מתאימה.



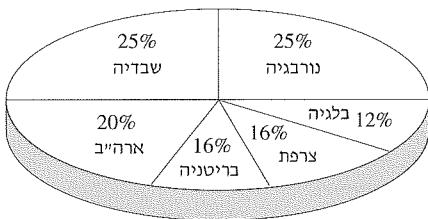
6. שתי דיאגרמות אלו הופיעו בקטעי עיתונות.

דיאגרמה II

מתארת איזה חלק

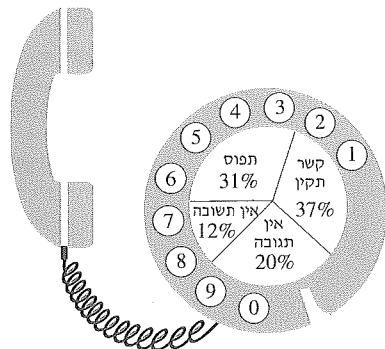
מהאוכלוסייה של כל מדינה

מחזיק במניות.



דיאגרמה I

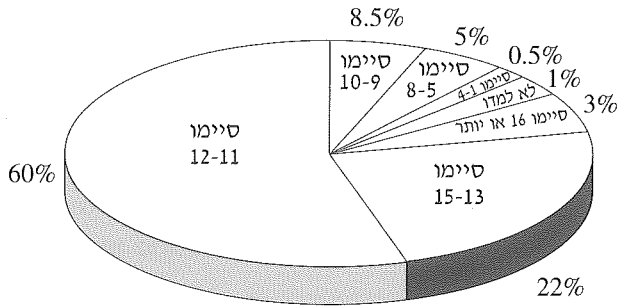
מתארת חלוקת התגובות לחיגים.



האם שתי קבוצות הנתונים שלעיל, מתאימות לייצוג בדיאגרמת עיגול? נמקו.

גרפיקים

7. ערכו סקר בין כל הצעירים בגיל 18 - 24, וסימנו כמה שנות לימוד סיימו עד לסוף שנת 1995.



- (א) איזה אחוז מהנבדקים סיימו ללמוד עד אותה שנה 8 שנים או פחות?
 (ב) איזה אחוז מהנבדקים סיימו ללמוד עד אותה שנה, יותר מ- 10 שנים?
 (ג) ידוע כי באותה שנה היו 660,000 צעירים בגילאים 18 - 24. השלימו את הטבלה:

מספר שנות לימוד	אחוז הנבדקים לפי שנות לימוד	מספר הנבדקים לפי שנות לימוד
0		
1 - 4		
5 - 8		
9 - 10		
11 - 12		
13 - 15		
16 או יותר		

8. אילו מקבוצות הנתונים הבאות מתאימות לתיאור בעזרת דיאגרמת עיגול?
 הסבירו בכל מקרה מדוע הנתונים מתאימים או אינם מתאימים לתיאור
 באמצעות דיאגרמת עיגול.
 א) הטבלה הבאה מתארת את אחוזי ההצלחה של בתי ספר באזור מסוים
 במבחן במתמטיקה.

בי"ס 5	בי"ס 4	בי"ס 3	בי"ס 2	בי"ס 1	
77%	92%	85%	70%	90%	% העוברים

ב) טבלת השכיחויות הבאה מתארת את מספר המשפחות ביישוב מסוים,
 לפי ארצות מוצאן.

מספר משפחות	ארץ מוצא
20	ארה"ב
30	אנגליה
250	מרוקו
150	חבר העמים (בריה"מ)
300	ישראל
10	יוון
50	תימן
100	עירק
15	צרפת
925	סה"כ

ג) הטבלה מבוססת על נתונים שהופיעו בעיתון "מדע - עיתון מדעי לכל" (כרך ל"ג, מס' 6, 1989), והיא מציגה נתונים על כמות הקלוריות של מוצרי מזון עתירי סידן.

קלוריות	מיליגרם סידן	המצרך
77	115	100 גרם גבינה כחושה
147	105	100 גרם גבינת קוטג'
300	800	100 גרם גבינה צהובה
582	100	100 גרם שומשום
582	74	100 גרם בוטנים
629	254	100 גרם שקדים
274	126	100 גרם תאנים יבשות
49	41	100 גרם תפוזים
311	345	100 גרם סרדינים
47	75	100 גרם ברוקולי מבושל

ד) הטבלה מתארת את הציונים השנתיים במתמטיקה של תלמידי בית ספר.

מספר תלמידים	ציון שנתי
20	4
60	5
45	6
100	7
135	8
30	9
10	10

ה) הטבלה הבאה מופיעה על אריזה של קריקרים.

קריקר עם שיבולת-שועל

פרוסה 100 גרם	הרכב תזונתי
310	קלוריות (קק"ל) 2.0
12.0 ג'	חלבון 0.8 ג'
62.0 ג'	פחמימות 4.0 ג'
1.5 ג'	שומן 0.1 ג'
17.5 ג'	סיבים תזונתיים 1.1 ג'
0 ג'	כולסטרול 0 ג'
300 מ"ג	נתרן 20.0 מ"ג
100 מ"ג	סידן 6.5 מ"ג
350 מ"ג	מגנזיום 23.0 מ"ג

לאחר הפתיחה רצוי לשמור במיכל אטום רכיבים: שיבולת-שועל וסיבים משיבולת-שועל, קמח חיטה מלאה, קמח חיטה, סוכרים, מלח, שמן חמניות, סידן. משקל נקי: 200 גרם כשר פרווה בהשגחת הרבנות, ערד

רבעון, עשירון ומאון

1. לפניכם טבלת משכורות של מפעל מסוים.



שכיחות	משכורות (בש"ח)
2	20,000
6	8,000
62	6,070
100	5,300
120	4,225
70	2,500

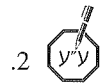
- (א) מהו החציון של המשכורות?
 השלימו: מחצית מעובדי המפעל משכורתם _____ ש"ח או פחות.
- (ב) – מהי המשכורת שרבע מעובדי המפעל מקבלים משכורת כזו או יותר?
 מנסחים זאת באופן הבא:
 – הרבעון העליון של עובדי המפעל מקבל משכורת של 5,300 ש"ח או יותר.
 – מהי המשכורת שרבע מעובדי המפעל מקבלים משכורת כזו או פחות?
 (רבעון תחתון).
 כלומר, הרבעון התחתון של עובדי המפעל מקבל משכורת של _____ ש"ח או פחות (השלימו את החסר).
- (ג) השלימו את החסר בכל סעיף:
 (i) העשירון העליון של עובדי המפעל (עשירית מהעובדים) מקבל משכורת של _____ או יותר.
 (ii) העשירון התחתון של עובדי המפעל מקבל משכורת של _____ או פחות.
 (iii) המאון העליון של עובדי המפעל מקבל משכורת של _____ או יותר.

(iv) המאון התחתון של עובדי המפעל מקבל משכורת של _____ או פחות.

(v) העשירון התחתון והמאון התחתון זהים במקרה זה. מעלים משכורת של מספר עובדים ל- 4225 ש"ח.

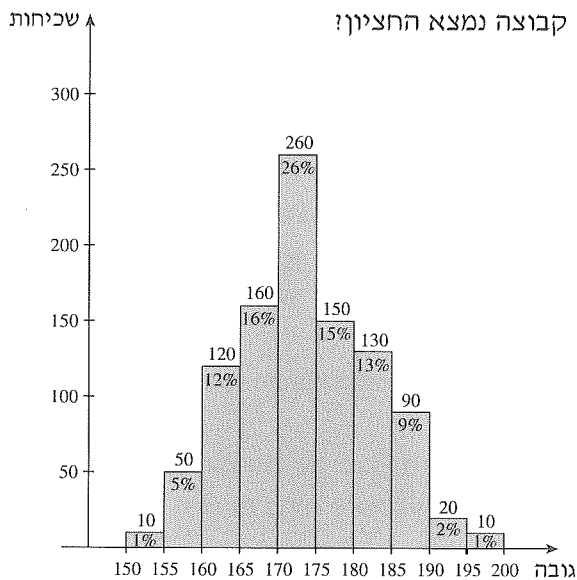
משכורות של כמה עובדים, לפחות, צריך להעלות כדי שהעשירון התחתון יהיה שונה, מהמאון התחתון?

(vi) כמה אנשים נוספים צריכים לקבל משכורת של 20,000 ש"ח או 8000 ש"ח כדי שהעשירון העליון והמאון העליון יהיו זהים?



2. לפניכם היסטוגרם, המתאר גבהים של 1000 נבדקים בוגרים. (מעל המלבנים רשום מספר הנבדקים בכל קבוצה, ובתוך המלבנים רשום האחוז שמהווה כל קבוצה מסך כל הנבדקים).

(א) באיזו קבוצה נמצא החציון?



(ב) השלימו: מחצית מהנבדקים גובהם _____ או יותר (או פחות).

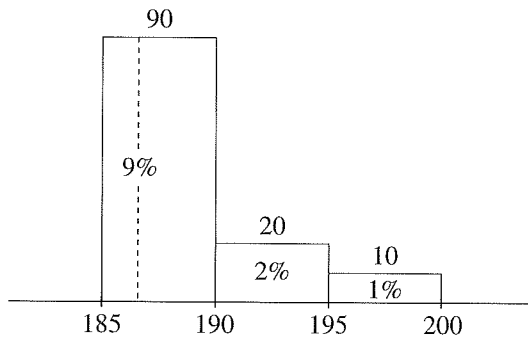
(ג) מצאו את הקבוצה ש- 10% מהנבדקים גובהם כגובה קבוצה זו או יותר ממנו.

(ד) השלימו:

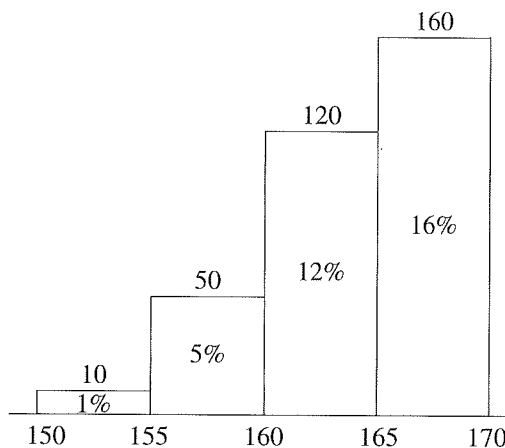
- הרבעון העליון של הנבדקים גובהו _____ ס"מ או יותר.

- הרבעון התחתון של הנבדקים גובהו _____ ס"מ או פחות.

(ה) העשירון העליון מתחיל בקבוצת הגובה 185 - 190 ס"מ. בגרף הבא מסומן קו מרוסק המתאר את מקומו, בקירוב. הסבירו מדוע הקו המרוסק קרוב יותר ל- 185 מאשר ל- 190.



- (ו) סמנו בגרף בסעיף א' את המקום ממנו מתחיל הרבעון העליון (במקרה זה קל למצוא מקום זה).
- (ז) הרבעון התחתון מגיע עד לקבוצת הגובה 165 - 170 ס"מ. סמנו, בקירוב, את מקומו בגרף בסעיף א'. השלימו: (ח) העשירון התחתון מגיע עד לקבוצה _____ . סמנו, בקירוב, את מקומו בגרף כאן.





3. לפניכם התפלגות אחוזי הנבחנים לפי הציונים בבחינות הבגרות בתנ"ך, מתמטיקה ואנגלית, בשנת תשנ"ד במגזר העברי (מהשנתון הסטטיסטי לישראל 1995).

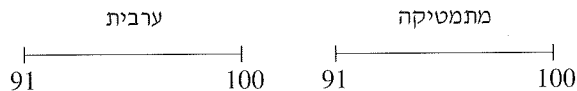
ציון	54 -	60 - 55	70 - 61	80 - 71	90 - 81	100 - 91
תנ"ך	11.5	11.1	26.7	28.4	18.3	4.0
מתמטיקה	11.0	5.6	13.9	20.1	25.3	24.3
אנגלית	5.2	6.9	24.7	33.1	22.4	7.7

(האחוזים אינם מסתכמים בדיוק ל-100% בשל בעיות עיגול.)

- (א) - באיזו קבוצת ציונים נמצא החציון בתנ"ך?
 - באיזו קבוצת ציונים נמצא החציון במתמטיקה?
 - באיזו קבוצת ציונים נמצא החציון באנגלית?
 (ב) - החל מאיזו קבוצת ציונים ומעלה נמצא העשירון העליון בתנ"ך?
 - החל מאיזו קבוצת ציונים ומעלה נמצא העשירון העליון במתמטיקה?
 - החל מאיזו קבוצת ציונים ומעלה נמצא העשירון העליון באנגלית?
 (ג) - החל מאיזו קבוצת ציונים ומעלה נמצא המאון העליון בתנ"ך?
 - החל מאיזו קבוצת ציונים ומעלה נמצא המאון העליון במתמטיקה?
 - החל מאיזו קבוצת ציונים ומעלה נמצא המאון העליון באנגלית?
 (ד) - עד לאיזו קבוצת ציונים "מגיע" העשירון התחתון בתנ"ך?
 - עד לאיזו קבוצת ציונים "מגיע" העשירון התחתון במתמטיקה?
 - עד לאיזו קבוצת ציונים "מגיע" העשירון התחתון באנגלית?



4. (א) במבחן הבגרות במתמטיקה בשנת 1994, קיבלו 24.3% של התלמידים ציונים בין 91 ל-100.
 במבחן הבגרות בערבית קיבלו באותה שנה רק 19% של התלמידים ציונים בין 91 ל-100.
 סמנו בקירוב, את מקום העשירון העליון במתמטיקה ובערבית, על הצירים המתאימים.



ב) בדקו בטבלה שבתרגיל 5, וקבעו באיזה מהמקצועות בכל זוג, מקום העשירון העליון גבוה יותר.

(i) אמנות או מוסיקה.

(ii) פיסיקה או כימיה.

5. בטבלה נתונה השכיחות היחסית (באחוזים) של ציוני הבגרות במספר מקצועות במגזר היהודי בשנת תשנ"ד.



תשנ"ד: 1993/94		ציונים בבחינות					מקצועות בחינה
100 - 91	90 - 81	80 - 71	70 - 61	60 - 55	54 - הכל	סך הכל	
חינוך עברי							
4.0	18.3	28.4	26.7	11.1	11.5	100.0	תנ"ך
23.5	32.3	24.8	14.3	3.5	10.6	100.0	תורה שבעל-פה
5.1	29.2	35.2	20.7	5.2	4.7	100.0	ספרות
4.1	29.0	38.0	23.0	4.2	1.7	100.0	עברית
3.4	24.2	32.9	23.1	7.18	8.5	100.0	היסטוריה
4.3	21.2	29.7	24.4	9.6	10.8	100.0	אזרחות
7.5	30.0	34.4	18.3	5.6	4.1	100.0	מדעי החברה
3.1	15.4	31.4	29.6	10.6	9.8	100.0	גיאוגרפיה
22.6	40.4	23.1	8.7	2.7	2.6	100.0	אמנות
41.4	39.8	12.8	4.5	1.0	0.5	100.0	מוסיקה
15.8	33.6	26.7	14.6	5.5	3.8	100.0	פילוסופיה
19.1	31.0	26.1	14.9	4.6	4.3	100.0	ערבית
15.2	33.5	31.4	15.2	3.0	1.6	100.0	צרפתית
7.7	22.4	33.1	24.7	6.9	5.2	100.0	אנגלית
24.3	25.3	20.1	13.9	5.6	11.0	100.0	מתמטיקה
28.1	34.2	22.3	10.2	2.9	2.3	100.0	פיסיקה
22.9	32.3	23.2	13.3	4.7	3.5	100.0	כימיה
10.4	34.4	33.1	17.3	3.7	1.2	100.0	ביולוגיה
7.3	28.9	34.8	20.0	4.9	4.2	100.0	חקלאות
35.3	32.1	18.6	8.5	2.5	2.9	100.0	לימודי מחשב

- א) באיזה מהמקצועות הנ"ל העשירון העליון מתחיל מהציון הגבוה ביותר? (כלומר, הגבול התחתון של העשירון העליון הוא גבוה ביותר).
- ב) באיזה מהמקצועות הנ"ל העשירון התחתון המתחיל מהציון הנמוך ביותר? (כלומר, הגבול העליון של העשירון התחתון הוא הנמוך ביותר).
- ג) הסבירו מה המשמעות של הממצאים האלה לגבי ההישגים במקצועות השונים.
- ד) פסיקה מוסיקה ומדעי המחשב הם מקצועות בחירה. בדקו את העשירון העליון והעשירון התחתון בכל אחד מהמקצועות הנ"ל, ונסו להסביר את הקשר בין המספרים והעובדה שהמקצועות הם מקצועות בחירה.
- ה) בדקו האם בכל מקצועות הבחירה התופעה דומה. התחום של העשירון העליון מתחיל מציון גבוה.

גרביים

6. בטבלה הבאה נתונה השכיחות היחסית (באחוזים) של ציוני הבגרות במתמטיקה ופיסיקה במגזר העברי והערבי (לפי השנתון הסטטיסטי 1995).

ציון	54 -	60 - 55	70 - 61	80 - 71	90 - 81	100 - 91
מתמטיקה	11	5.6	13.9	20.1	25.3	24.3
פיסיקה	2.3	2.9	10.2	22.3	34.2	28.1
מתמטיקה	24.9	7.9	15.7	18.5	16.8	16.3
פיסיקה	2.3	4.1	11.7	21.2	26.5	32.1

- א) מצאו באיזו קבוצת ציונים נמצאים החציון במתמטיקה, והחציון בפיסיקה בכל אחד מהמגזרים.

- ב) - באיזה מגזר הגבול התחתון של העשירון העליון במתמטיקה גבוה יותר? (כלומר, העשירון מתחיל מציון גבוה יותר) הסבירו.
- באיזה מגזר הגבול התחתון של העשירון העליון בפיסיקה גבוה יותר? (כלומר, העשירון מתחיל מציון גבוה יותר) הסבירו.

7. הסבירו מה המשמעות של כל אחת מהקביעות הבאות.

- (א) רק העשירון העליון של התלמידים שנבחנו מתקבל לחוגי מחוננים.
- (ב) המשכורת של הרבעון התחתון בעיר פיתוח מסוימת היא 2000 ש"ח.
- (ג) רק המאון העליון של נבחני בחינות הכניסה למכללות מקבל מלגת לימודים.
- (ד) הרבעון התחתון של הנבחנים בצרפתית מקבל ציונים של 71.9 או פחות.
- (ה) העשירון העליון של הנבחנים במוסיקה במגזר העברי מקבל ציונים של 97.6 או יותר, ואילו העשירון העליון של הנבחנים במוסיקה במגזר הערבי מקבל ציונים של 82 או יותר.
- (ו) העשירון העליון של הנבחנים במדעי המחשב במגזר הערבי מקבל ציונים של 96.8 או יותר.

