

יחידה 22: איסוף וארגון נתונים

שיעור 1. הצד השני של המטבע

שלבי המחקר הסטטיסטי

בשיעור נשתמש ב: מטבע, טפי (טפטפת) ומים.



במסגרת הלמידה על מתח הפנים של המים בשיעור מדעים, התלמידים התבקשו לטפטף טיפות מים על מטבע בעזרת טפי (טפטפת). נחקור כמה טיפות מים אפשר לטפטף על מטבע של שקל אחד, מבלי שהמים יגלשו ממנה?

1. **שערו** ורשמו השערותיכם:

- א. מהם הגורמים שיכולים להשפיע על מספר טיפות המים שאפשר לטפטף על המטבע?
ב. כמה טיפות מים אפשר לטפטף על המטבע לפני שהן גולשות ממנה?

2. א. כמה פעמים לדעתכם יש לבצע את הניסוי כדי לקבל תוצאות מהימנות?
ב. בצעו את הניסוי (אפשר בקבוצות - כל קבוצה מבצעת 2-3 ניסויים) ורשמו את התוצאות שקיבלתם.

3. רכזו את התוצאות שהתקבלו בכיתה וארגנו אותן בטבלה. לדוגמה כך:

...	11-15	6-10	1-5	מספר הטיפות עד הגלישה
...				מספר הפעמים שהתקבלה התוצאה

4. א. נתחו את התוצאות שקיבלתם: מהו המספר הקטן ביותר של טיפות שקיבלתם? מהו המספר הגדול ביותר של טיפות שקיבלתם? מהי התוצאה שהתקבלה מספר רב ביותר של פעמים?
ב. רשמו את מסקנותיכם: כמה טיפות מים אפשר לטפטף על המטבע מבלי שהמים יגלשו ממנה?



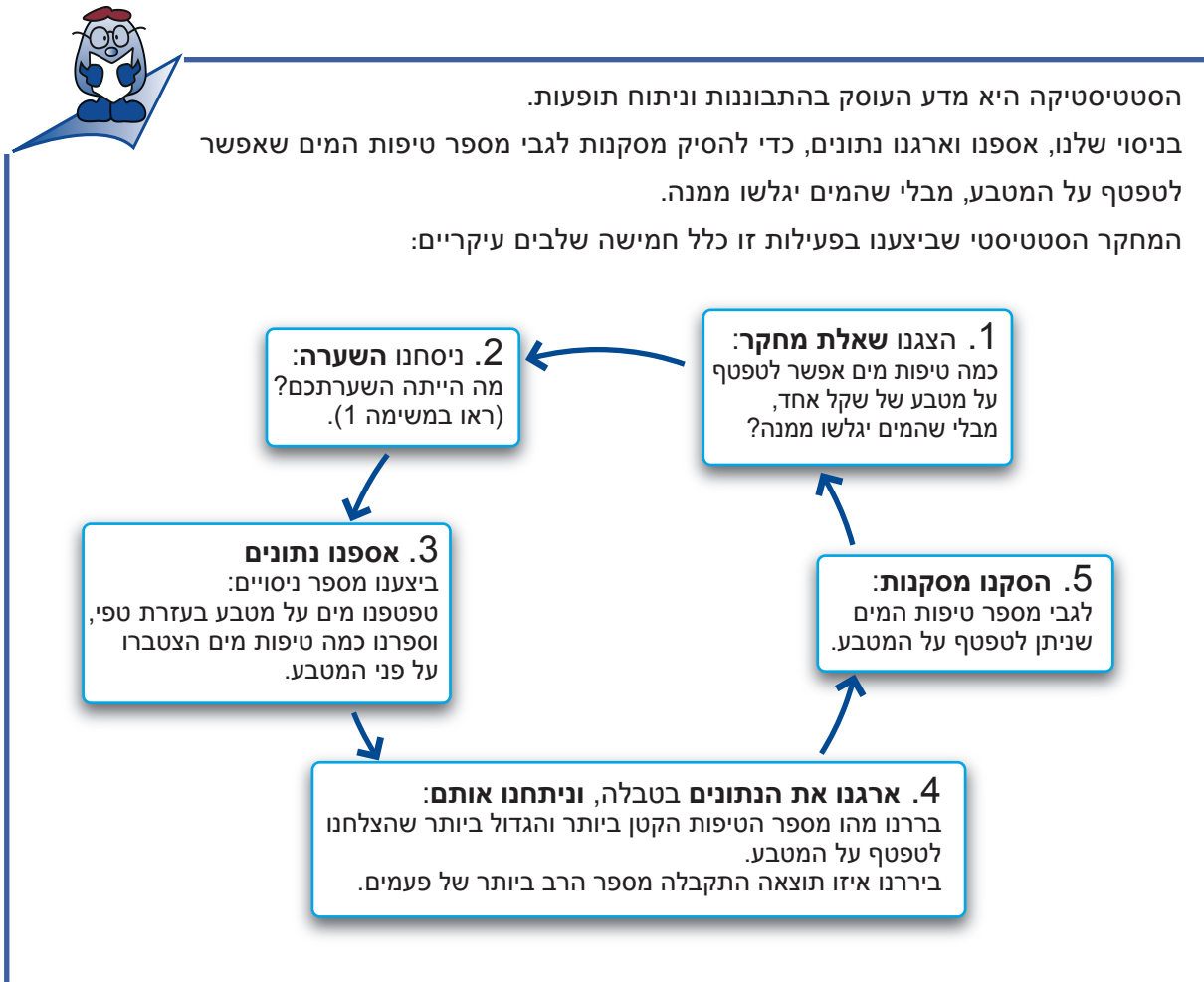
התופעה של "התפוצצות" פתאומית של בועת המים שנוצרת על גבי המטבע, קשורה במושג **מתח הפנים של הנוזל**. מתח הפנים הוא תוצאה של הכוחות הפועלים בין המולקולות של הנוזל. כאשר המולקולות נמצאות בסמוך לשטח מגען עם האוויר, הן נוטות להיצמד זו לזו, כך שהן מתנהגות כמו משטח גמיש השואף לפני שטח קטנים ככל האפשר. תופעת מתח הפנים מוכרת לנו בחיי היום יום החל מבועות סבון וכלה ביכולתם של חרקים מסוימים לנוע על פני המים. תוכלו לצפות בסרטונים מעניינים ב Youtube:



הליכת חרק על פני המים: Walking on water surface
ושני ניסויים הקשורים במתח פנים: האחד הוא Surface tension והשני -

Cool Science Experiments for Kids: Water's Skin & Surface Tension: How to Release Surface Tension
תכונה זו של המים מאפשרת לגופים הצפופים יותר מן המים לצוף על פניהם. למשל, נסו להציף על פני המים מטבע או מהדק מתכת כפי שמודגם בצילום.

5. לאחר שסיימתם את הניסוי, חשבו על מהלך עבודתכם: כיצד בדקתם את השערתכם? כמה ניסויים ערכתם עד שהגעתם למסקנתכם? האם מספר הניסויים מספיק לדעתכם כדי להגיע למסקנה? האם הדרך בה נערך הניסוי מובילה לדעתכם למסקנה חד משמעית? סכמו: מה היו השלבים במהלך עבודתכם?





1. לפניכם שתי שאלות למחקר. בחרו נושא אחד וחקרו אותו:
- כמה ילדים יש בסך הכל בכל המשפחות שבכיתתכם?
 - מהי השערתכם?
 - אספו נתונים: רשמו את מספר הילדים בכל משפחה.
 - ארגנו את הנתונים בטבלה. מהו מספר הילדים הקטן ביותר שמצאתם? מהו מספר הילדים הגדול ביותר? איזו תוצאה התקבלה מספר רב ביותר של פעמים?
 - הסיקו מסקנה לגבי מספר הילדים במשפחות שבכיתתכם.
 - באילו דרכים מגיעים חברי כיתתכם לבית הספר (במכונית? אוטובוס? ברגל? באופניים?)
 - מהי השערתכם?
 - אספו נתונים: רשמו את הדרך בה מגיע כל אחד מחבריכם לבית הספר.
 - ארגנו את הנתונים בטבלה: כמה ילדים מגיעים לבית הספר בכל אחת מן הדרכים? איזו תוצאה התקבלה מספר רב ביותר של פעמים?
 - הסיקו מסקנה לגבי הדרכים בהן מגיעים חברי כיתתכם לבית הספר.



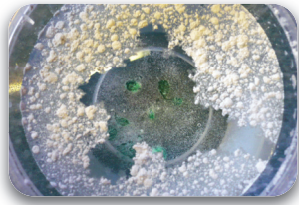
2. לפניכם קטע מתוך העיתונות. קראו ורשמו:

- מהי שאלת המחקר?
- מהי השערת המחקר?
- באיזו דרך אספו את הנתונים?
- מהן המסקנות?



”חוקרים מתחום הפסיכולוגיה מהאוניברסיטה הפתוחה בהולנד בחנו 219 סטודנטים בגילאים 19 עד 54 באוניברסיטה בארצות הברית. המחקר מצא כי תוצאות המבחנים של תלמידים שהשתמשו ברשת החברתית פייסבוק בזמן שלמדו, אפילו אם האתר היה רק פתוח ברקע, היו נמוכים ב-20% מאלו שלא חילקו את זמנם בין הלימודים למחשב. מסקנות המחקר: למרות שאנשים חושבים ששילוב והחלפת משימות מאפשרת להם לעשות יותר בפחות זמן, ההפך הוא הנכון. החלפת המשימות רק גורמת לנו להשקיע יותר זמן בכל משימה ואנו אף עושים בה יותר טעויות”

(לקוח מאתר mako חדשות 2 ; 7.9.10)



3. כאשר מוסיפים סבון למים, מולקולות הסבון חודרות בין מולקולות המים ומקטינות את מתח הפנים של המים.

בצעו ניסוי פשוט כדי לראות איך אפשר לקרוע את "קרומ" מתח הפנים של המים (מאחר והקרומ שקוף ממש כמו המים - ניעזר במעט טלק כדי להתבונן בו).

קחו קערה, מלאו אותה במים. פזרו מעט טלק באופן שווה על כל שטח פני המים.

(הקפידו לשים כמה שפחות טלק, שימו לב שהטלק לא נרטב ולא שוקע במים).

אם תכניסו בעדינות את קצה האצבע אל תוך המים - שום דבר מיוחד לא יקרה.

עכשיו שימו טיפה אחת קטנה של סבון כלים על קצה האצבע והכניסו שוב את קצה האצבע לתוך המים.

מה קרה לטלק?

אפשר לראות סרטון ווידאו של הניסוי ב Youtube:

"מתח פני המים, המעבדה המשתוללת www.maabada.co.il

בקישור: <http://www.youtube.com/watch?v=7J8dHJZAy5U>

(לקוח מאתר המעבדה המשתוללת, יצירתיות במדע <http://www.maabada.co.il>)



4. הפרדוקס של גלילאו

אריסטו היה מדען ופילוסוף יווני שחי במאה הרביעית לפני הספירה.

הוא טען כי ככל שגוף כבד יותר - כך הוא נופל מהר יותר.

גלילאו גליליי, שחי כמעט 2000 שנים אחרי אריסטו, טען כי כל הגופים

נופלים באותה תאוצה אל הקרקע ללא קשר למשקלם.

האם גופים כבדים נופלים מהר יותר מגופים קלים?

מהי השערתכם?

תוכלו לבצע ניסוי פשוט: עמדו על שולחן כשבידכם שני גופים בערך בגודל זהה (כדור, קובייה וכדומה).

אחזו ביד אחת את הגוף הכבד וביד השנייה את הגוף הקל. השמיטו את הגופים מאותו גובה ובאותו זמן.

תוכלו להסיק על הפרש הזמנים לפי קול החבטה של הגוף על הרצפה.

מהי מסקנתכם? מי צודק? אריסטו או גלילאו?

רשמו את מהלך המחקר שביצעתם לפי שלבי המחקר הסטטיסטי.



גלילאו (1564-1642), היה חוקר הטבע הראשון שיישם במחקריו שיטות ניסוייות (אמפיריות) ומתמטיות. תוכלו לצפות בניסוי גלילאו שבוצע על הירח ב Youtube בסרטון ששמו: נוצה נופלת על הירח. בסרטון זה של נאס"א, רואים את האסטרונאוט דיוויד סקוט, שנמצא על הירח, מפיל בו זמנית פטיש ונוצה. עקב היעדר התנגדות של האוויר, הפטיש והנוצה מגיעים לקרקע הירח בעת ובעונה אחת. כך מוכיח דיוויד סקוט את השערת גלילאו שגופים בעלי מסה שונה מגיעים באותו זמן אל הקרקע.

שיעור 2. מפעל לייצור נעליים

איסוף נתונים וארגוןם בטבלת שכיחות



מחלקת השיווק במפעל "נעלי מטיאור" מבצעת סקר שוק לקראת פיתוח קו חדש של נעליים לצעירים.

מטרת הסקר היא לברר מהי מידת הנעליים הנפוצה ביותר בקרב ילדים בגילים 12 - 15 ומהו צבע הנעליים המועדף עליהם.

נשער ונחקור: מהי מידת הנעליים הנפוצה ומהו הצבע המועדף על בני גילכם?

1. א. ערכו במחברת רשימה של מידות הנעליים ורשימה של צבע הנעליים של כל אחד מתלמידי הכיתה לפי הדוגמה בטבלה.

		...	37	43	38	37	39	38	מידה
		...	לבן	שחור-לבן	שחור	אפור	לבן	לבן	צבע

ב. האם תוכלו להגיע למסקנות לגבי הצבע המועדף או לגבי מידת הנעליים השכיחה בקרב בני כיתתכם? הסבירו.

2. **רינה** אמרה: כדי לנתח את נתוני מידות הנעליים, כדאי לרשום אותם בצורה מסודרת - בסדר עולה או יורד. למשל כך: 37, 38, 38, 38, 38, 39, 39, 40, 40, ...

דנה אמרה: אפשר לרשום את מידות הנעליים בטבלה לפי סדר, ולרשום מול כל מידת נעליים - כמה נעלים מידה זו. למשל כך:

מספר התלמידים	מידה
1	37
5	38
2	39
...	...
...	...
35 תלמידים	סה"כ

א. באיזו דרך אתם מעדיפים לארגן את הנתונים? הסבירו.

ב. רשמו את נתוני כיתתכם בטבלה מסודרת.

3. מה אפשר ללמוד על מידות הנעליים בכיתתכם מתוך הטבלה המסודרת?

א. מהי המידה הקטנה ביותר? הגדולה ביותר? מה ההפרש ביניהם?

ב. מהי מידת הנעליים המופיעה מספר רב ביותר של פעמים?

כמה פעמים מופיעה מידה זו?



הטבלה המסודרת שהציעה דנה נקראת **טבלת שכיחות**.

בטבלת שכיחות רושמים את הנתונים באופן מסודר לפי מספר הפעמים שמופיע כל נתון.

שכיחות היא מספר הפעמים שנתון מסוים מופיע בקבוצת הנתונים.

דוגמה:

בטבלת הנתונים שבדוגמה,

השכיחות של המידה 38 היא 5.

השכיחות של המידה 39 היא 2, וכך הלאה.

שכיחות	מידה
1	37
5	38
2	39
2	40
...	...
35	סה"כ

ארגון הנתונים בטבלת שכיחות מאפשר למצוא בקלות ערכים מאפיינים של הנתונים.

המאפיינים של קבוצת נתונים נקראים **מדדים**.

אחד המדדים הוא **השכיח**.

השכיח הוא הנתון שמופיע מספר פעמים הרב ביותר.

בטבלת הנתונים שבדוגמה, מידת הנעליים 38 הופיעה מספר פעמים הרב ביותר,

לכן השכיח הוא המידה 38.

מדד אחר הוא **טווח הנתונים**.

טווח הנתונים הוא ההפרש בין הערך הגדול ביותר לערך הקטן ביותר של הנתונים.

בטבלת הנתונים שבדוגמה, ההפרש בין המידה הגדולה ביותר למידה הקטנה ביותר

הוא 3 ($40 - 37 = 3$)

אומרים: טווח הנתונים הוא 3 (או: טווח הנתונים הוא בין 37 ל-40).



4. א. הכינו **טבלת שכיחות** המארגנת את נתוני צבע הנעליים שבכיתתכם.

ב. מהו **הצבע השכיח** של הנעליים בכיתתכם? מהי המשמעות של השכיח?

ג. מהו **טווח הנתונים** של הנעליים בכיתתכם? האם יש משמעות לטווח?

ד. האם יש משמעות לסדר בו רושמים את צבעי הנעליים בטבלה? הסבירו.



כאשר הנתונים מאופיינים על ידי תכונה איכותית ולא על ידי גודל מספרי, אין משמעות לסדר בו רושמים את הנתונים בטבלת השכיחות.

דוגמה:

צבע הנעליים במשימה 4 הוא נתון המאופיין על-ידי תכונה. אי-אפשר לסדר את צבעי הנעליים לפי סדר עולה או יורד ואין משמעות למדד "טווח הנתונים". התוכלו לתת דוגמה לנתונים איכותיים נוספים?



5. זהו את שלבי המחקר הסטטיסטי בפעילות שערכתם בכיתה. רשמו מסקנות מן המחקר: מה תיעצו למחלקת השיווק במפעל "נעלי מטיאור"?



1. באחד מאתרי האינטרנט נחשף דירוג הצבעות הצופים בתחרות כוכב נולד 2010: "במקום הראשון: אור גלעדי - עם כ- 21 אלף מסרונים ; מעיין בוקריס עם כ- 15,500 מסרונים ; עידן עמדי עם כ- 15 אלף ; ניקיה עם כ- 14 אלף ; אדר עם כ- 12 אלף ; כפיר עם כ- 8 אלף ; ססיל עם כ- 7 אלף ; אורן עם כ- 4 אלף ; שאולי עם כ- 3,500".

א. בנו טבלת שכיחות המתארת את שכיחות ההצבעות.

ב. מהו השכיח? מהו טווח ההצבעות?

ג. כמה הצבעות היו בסך-הכל בערב התחרות של כוכב נולד?

2. לפניכם חלקים מטבלאות שכיחות עם נתונים שנאספו מתלמידי כיתה ח. אילו נתונים מאופיינים על-ידי תכונה איכותית?

שכיחות	חוגים
8	כדורסל
5	מחול
3	דרמה
6	שחמט

שכיחות	מין
18	בנים
20	בנות

שכיחות	חיות מחמד
6	חתול
8	כלב
2	אוגר
1	תוכי

שכיחות	גובה בס"מ
6	140-145
13	146-150
18	151-155
1	156-160

שכיחות	נפשות במשפחה
4	2
6	3
10	4
18	5

שכיחות	צבע עיניים
9	שחור
18	חום
3	ירוק
8	כחול

שכיחות	מקצוע מועדף
11	מתמטיקה
7	היסטוריה
8	מדעים
5	ספורט

שכיחות	תחומי התנדבות
12	קשישים
8	איכות הסביבה
6	מד"א
3	מתנ"ס



3. תלמידים בכיתה התבקשו להעריך את אורכו של קטע בס"מ. להלן הערכותיהם:
 8, 8, 13, 11, 10, 12, 13, 8, 9, 10, 10, 10, 14, 13, 9, 10, 10, 12, 11, 14, 11, 12, 10, 10, 11, 12, 10, 11, 13, 8, 8, 10, 12, 12, 12

א. השלימו במחברת טבלת שכיחות של האורכים השונים לפי הדוגמה משמאל.

שכיחות	האורך המוערך
3	8
	9
	10
	...
	...
	סה"כ

ב. כמה תלמידים בכיתה?

ג. מהו האורך השכיח? מהי שכיחותו?

ד. אורך הקטע היה 12 ס"מ. כמה תלמידים העריכו אותו נכון?

כמה העריכו אותו כארוך יותר? כמה העריכו אותו כקצר יותר?

ה. כמה תלמידים שגו בהערכתם ב- 1 ס"מ? כמה שגו ביותר מ-3 ס"מ?



4. לפניכם טבלת שכיחות המתארת ציונים של תלמידים במבחן.

א. כמה תלמידים בכיתה?

ב. מהו הציון השכיח? מהי שכיחותו?

ג. איזה ציון הוא בעל השכיחות הנמוכה ביותר?

ד. לאילו ציונים יש אותה שכיחות?

ה. כמה תלמידים קיבלו ציון גבוה מ- 75 במבחן?

שכיחות	ציון
3	60
1	70
5	75
7	80
5	90
3	100
	סה"כ

משימת המשך למשימה הקודמת.

5. בעקבות המבחן, המורה רוצה להכין לתלמידים דפי עבודה בשלוש רמות: קלה, בינונית וקשה.

הציעו דרך למיין את התלמידים לשלוש קבוצות לפי רמת הציונים במבחן.

כמה דפי עבודה מכל סוג המורה צריך להכין?



6. דני חקר באילו אמצעי תחבורה מגיעים תלמידי כיתתו לבית הספר. הוא מצא כי 14 תלמידים מגיעים ברגל, 2 מגיעים רכובים על אופניים, 7 מגיעים באוטובוס ו-10 מגיעים במכונית.

א. בְּנו טבלת שכיחות מתאימה. האם יש משמעות לסדר בו כתבתם את הנתונים בטבלה?

ב. מהו אמצעי התחבורה השכיח ביותר (כלומר, באיזה אמצעי תחבורה מגיעים הכי הרבה תלמידים)?

ג. האם אפשר לחשב את טווח הנתונים?

ד. כמה תלמידים בכיתה?



7. דני חקר באילו אמצעי תחבורה מגיעים תלמידי כיתתו לבית הספר. הוא מצא כי 10 תלמידים מגיעים ברגל, 2 מגיעים רכובים על אופניים, 7 מגיעים באוטובוס והשאר מגיעים במכונית.

- א. בנו טבלת שכיחות מתאימה אם ידוע כי בכיתה 32 תלמידים.
- ב. האם יש משמעות לסדר בו כתבתם את הנתונים בטבלה? הסבירו.
- ב. מהו אמצעי התחבורה השכיח ביותר (כלומר, באיזה אמצעי תחבורה מגיעים הכי הרבה תלמידים)?
- ג. האם אפשר לחשב את טווח הנתונים? הסבירו.



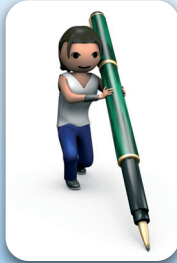
8. דני חקר באילו אמצעי תחבורה מגיעים תלמידי כיתתו לבית הספר. הוא מצא כי רוב התלמידים מגיעים ברגל, חלקם מגיעים רכובים על אופניים, מספר זהה של תלמידים מגיע באוטובוס, ורק תלמיד אחד מגיע במכונית.

- א. בנו טבלת שכיחות מתאימה אם ידוע כי בכיתה 32 תלמידים.
- ב. מהו אמצעי התחבורה השכיח?
- ג. לאילו נתונים יש אותה שכיחות?
- ד. האם אפשר לחשב את טווח הנתונים? הסבירו.
- ה. האם יש משמעות לסדר בו כתבתם את הנתונים בטבלה? הסבירו.



שיעור 3. לכל איש יש שם

שכיחות יחסית וייצוג גרפי של הנתונים



שמות של אנשים בקרב עמים שונים נבדלים ביניהם לא רק במשמעותם ובצלילם אלא גם באורכם.

מהו לדעתכם שם המשפחה הנפוץ ביותר בישראל? כיצד אפשר לבדוק זאת? בפעילות זו נחקור את אורך שמות המשפחה של קבוצת תלמידים.

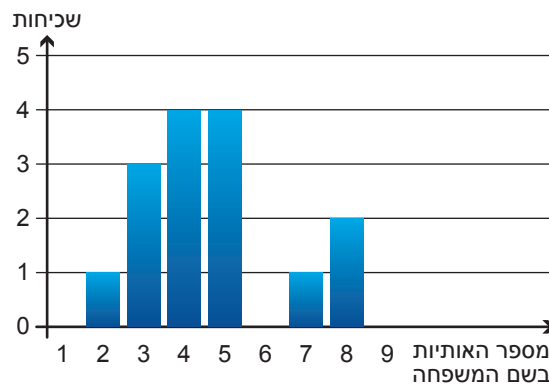
אורך שם המשפחה נקבע לפי מספר האותיות.

דוגמה: בשם המשפחה רובין, יש 5 אותיות.

1. הן ספר את מספר האותיות בשמות המשפחה של חבריו וארגן את הנתונים בטבלה ובדיאגרמת עמודות.

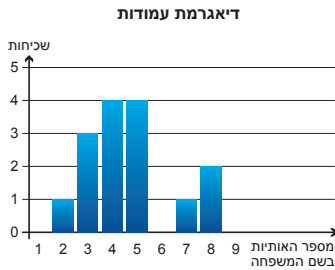
שמות משפחה	מספר האותיות
בק	2
גבריאלי	7
גנון	4
הרשקוביץ	8
זולדן	5
חגי	3
טביב	4
כהן	3
מיכאלסון	8
נבות	4
פקר	3
קפלן	4
רובין	5
שטרסר	5
שושני	5

דיאגרמת עמודות



- מה מייצג גובה העמודה בדיאגרמה?
- מהו אורך שם המשפחה השכיח? מהי שכיחותו? מאיזה ייצוג קל לענות על שאלה זו?
- מהו טווח הנתונים? מה משמעותו?
- היעזרו בדיאגרמת העמודות ובנו במחברת טבלת שכיחות של אורכי השמות לפי הדוגמה: כמה ילדים ברשימת החברים של רן?

אורך שם (מספר האותיות בשם המשפחה)	1	2	3
שכיחות	0				



אפשר לייצג את השכיחות של הנתונים באופן גרפי:
דיאגרמת עמודות היא גרף במערכת צירים, המציג באמצעות עמודות את ההבדלים בין הנתונים. בדיאגרמת עמודות רוחב כל עמודה קבוע. לפעמים יש יותר משכיח אחד. קל לראות זאת בדיאגרמת עמודות. **דוגמה:** במשימה 1, גובה כל עמודה מייצג את השכיחות. שמות שאורכם 4 או 5 אותיות הם אורכי השמות השכיחים.

2. א. בשם הארוך ביותר אצל חבריו של רן (משימה 1) 8 אותיות. מהי שכיחות האורך הזה?
 ב. לכמה מהחברים של רן יש את שם המשפחה הארוך ביותר?
 איזה חלק הם מהווים מקבוצת החברים?
מורן אמרה: 2 ילדים מתוך 15 ילדים מהווים $\frac{2}{15}$ של הקבוצה, כלומר בערך 13.3%.
גוני אמר: העמודה של שם המשפחה הארוך ביותר היא אחת מתוך 6 עמודות. לכן היא מהווה $\frac{1}{6}$ כלומר, כמעט 17%.
 מה דעתכם? מי צודק? הסבירו.



שכיחות יחסית היא החלק שמהווה נתון מסוים מתוך סך כל הנתונים. **דוגמה:** במשימה 2, השכיחות של השם הארוך ביותר היא 2. כלומר, יש שני ילדים ששם משפחתם הוא הארוך ביותר. הם מהווים $13.3\% = \frac{2}{15}$ מקבוצת החברים. אומרים: החלק היחסי של אורך שם בעל 8 אותיות הוא 13.3%.
אז: השכיחות היחסית של אורך שם בעל 8 אותיות הוא 13.3%.

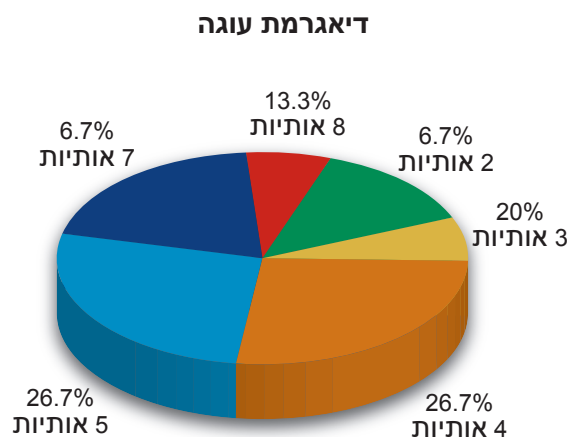
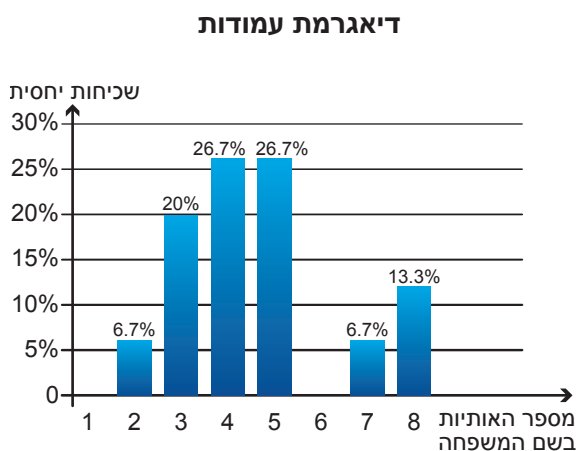

3. הוסיפו שורה לטבלת השכיחות שלכם ומצאו את השכיחות היחסית של כל אורך שם משפחה. ראו דוגמה:

אורך שם (מספר האותיות בשם המשפחה)	1	2	3
שכיחות	0	1	3
שכיחות יחסית	0%	$\frac{1}{15} = 6.7\%$	$\frac{3}{15} = 20\%$		

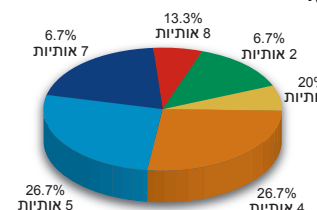
4. דליה וגיל תיארו את השכיחות היחסית של אורכי שמות המשפחה בדיאגרמת עוגה ובדיאגרמת עמודות.

א. איזה תיאור מראה באופן ברור יותר לדעתכם את השכיחות היחסית של אורכי השמות? הסבירו.

ב. איזה מידע מדגישה כל אחת מן הדיאגרמות?

נוהגים לתאר את השכיחות היחסית של הנתונים בעזרת **דיאגרמת עוגה**.
דיאגרמת עוגה היא תרשים של עיגול המחולק לגזרות (כמו פרוסות של עוגה).
 בדיאגרמת עוגה מציגים את החלק היחסי של הנתונים, כאשר כל הנתונים יחד מהווים את השלם.
דוגמה: במשימה 4, דיאגרמת העוגה מדגישה באופן ברור יותר איזה חלק מן השלם מהווה כל אחד מהנתונים.




5. לפניכם נתונים חלקיים על צריכת המים בישראל (הנתונים לקוחים מתוך אתר ויקיפדיה בערך "משק המים בישראל" מעודכנים לשנת 2004). צריכת המים נחלקת לפי מגזרים כמתואר בטבלה הבאה:

מגזר	כמות במיליוני מ"ק בשנה	באחוזים
שימושים חקלאיים	556	40%
צריכה עירונית וביתית	711	
צריכה תעשייתית	113	
צריכת מים כוללת		

- חשבו מהי צריכת המים הכוללת בישראל.
- איזה מגזר צורך את הכמות הגדולה ביותר של מים?
- מצאו את השכיחות היחסית של הצריכה העירונית והביתית, ושל הצריכה התעשייתית.

ד. חלוקת צריכת המים של צריכה עירונית וביתית במשקי הבית בישראל

נתונה בטבלה הבאה:

חֶשְׁבו כמה מים אנו צורכים בכל אחת מהפעולות הנתונות בטבלה.

38%	הדחת אסלות
32%	רחצה
12%	הדחת כלים
10%	כביסה
5%	שתייה
3%	כיורי אמבטיה



מי האוקיאנוסים המלוחים מהווים 97% מכלל המים בעולם.

המים המתוקים מהווים 3% בלבד, והם ברובם קרחונים קפואים או מי תהום בלתי נגישים.

רוב מקורות המים המתוקים זוהמו או הומלחו. המים הראויים לשימוש האדם הם רק מי אגמים, נהרות ומי תהום שלא הומלחו ולא זוהמו. מים אלה מהווים פחות מאחוז אחד מכלל המים על פני כדור הארץ, והם הולכים ומתמעטים.

האנשים חקר את השינויים בהיצע והביקוש למים מתוקים בעולם לאורך זמן. מן המחקר עולה כי המחסור במים צפוי להחריף:

הביקוש למים במהלך המאה העשרים גדל בקצב כפול בהשוואה לקצב גידול האוכלוסייה.

כיום, שליש מאוכלוסיית העולם מתגוררים באזורים שיש בהם מחסור במים.

המחקר מנבא שבשנת 2025, שני שליש מאוכלוסיית העולם יחיו בתנאים של מחסור במים.

האחריות למשק המים מוטלת על כולנו. על כל אחד מאתנו לקחת חלק פעיל בהגנה על מקורות המים, למנוע זיהומם ולחסוך בצריכתם. כי בלי מים - אין חיים.

לקוח מתוך אתר רשות המים בישראל: <http://www.water.gov.il/>



שכיחות השימוש באותיות אינה אחידה. בכל שפה, קיימות אותיות אופייניות מסוימות הנמצאות בשימוש נרחב יותר מאותיות אחרות. מידע על השכיחות היחסית של האותיות משמש לפענוח צפנים המבוססים על החלפת אותיות. תוכלו לקרא על כך בויקיפדיה בערך: **קריפטוגרפיה**. מקור השם קריפטוגרפיה הוא במילה היוונית קריפטו שמשמעותה נסתה, ו- גרפיה שמשמעותה רישום.



1. בקטע "הידעתם" שלעיל יש 275 אותיות.

- ספרו את מספר הפעמים שמופיעה האות ו, את מספר הפעמים שמופיעה האות ל ואת מספר הפעמים שמופיעה האות נ בקטע. מהי השכיחות היחסית של כל אחת משלוש האותיות האלה בקטע?
- באתר ויקיפדיה בערך "שכיחות אותיות בעברית" מצוין כי השכיחות היחסית של האות ו היא 10%, של האות ל היא כ 6% ושל האות נ היא כ 3%. האם קיבלתם תוצאות דומות? כיצד תוכלו להסביר את ההבדלים?
- התוכלו לשער לאיזו אות בעברית יש השכיחות היחסית הגבוהה ביותר? הנמוכה ביותר? נמקו.



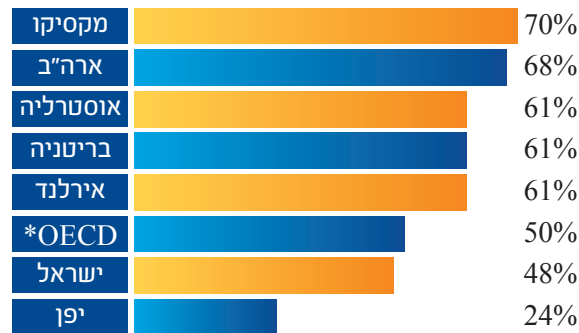
2. הן רשם את שמות המשפחה של חבריו באנגלית.

- בנו טבלת שכיחות המתארת את שכיחות אורכי השמות באנגלית. הוסיפו שורה המתארת את השכיחות היחסית של כל אורך שם.
- בנו דיאגרמת עמודות המתארת את שכיחות אורכי השמות באנגלית.
- השוו את אורכי השמות בעברית ובאנגלית. מהו השכיח? מהו טווח הנתונים?
- מה תוכלו להסיק לגבי מספר האותיות בשם המשפחה הכתוב בעברית לעומת אותו שם הכתוב באנגלית? כיצד תוכלו להסביר זאת?

שמות משפחה באנגלית	מספר האותיות בשם המשפחה
Beck	4
Gabriely	8
Ganon	5
Hershkovitz	11
Zolden	6
Chagay	6
Tabib	5
Cohen	5
Michaelson	10
Navot	5
Peker	5
Caplan	6
Robin	5
Strasser	8
Shoshani	8



3. בכתבה שהתפרסמה ב TheMarker ב 28.9.2010 הופיעה כתבה על עודף משקל במדינות רבות ב- OECD - (Organisation for Economic Co-operation and Development) (ארגון בינלאומי של המדינות המפותחות לשיתוף פעולה ולפיתוח כלכלי).



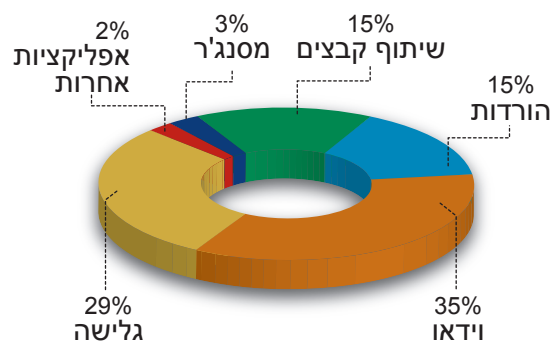
- א. כמה אחוזים מהאוכלוסייה הבוגרת בישראל סובלים מעודף משקל לפי הדיאגרמה?
- ב. האם יהיה נכון לדעתכם לתאר את הנתונים בדיאגרמת עוגה? הסבירו.



4. בכתבה שהתפרסמה ב TheMarker ב 28.9.2010 הופיעה כתבה על הגלישה הסלולרית העולמית באינטרנט. הדיאגרמה שלפניכם מבוססת על נתוני גלישה סלולרית של 190 מליון לקוחות.

- א. מהי השכיחות היחסית של התחום הנצרך ביותר (האפליקציה הנפוצה ביותר לפי הדיאגרמה)?
- ב. חשבו כמה לקוחות משתמשים בתחום הנצרך ביותר? בתחום הנצרך הכי פחות?
- ג. בדיאגרמה נפלה טעות. התוכלו לגלות מהי?

אפליקציות השימוש הנפוצות באינטרנט נייד במחצית הראשונה של 2010



שיעור 4. שואלים עוד בסטטיסטיקה

משימות לתרגול וליישום

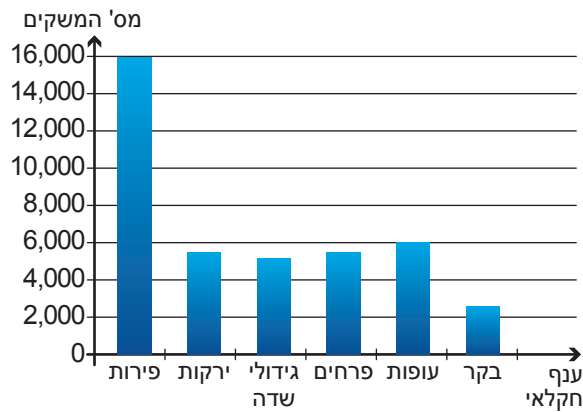


בשיעורים הקודמים הכרתם מושגים הקשורים לארגון, לניתוח ולהצגה של נתונים:

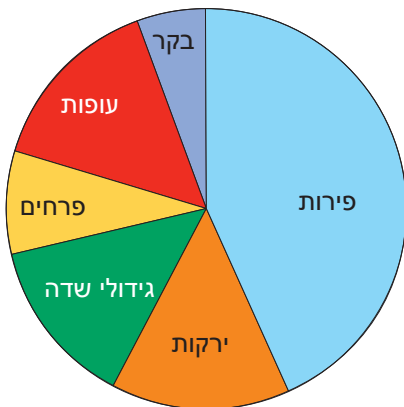
- שכיחות: מספר הפעמים שנתון מסוים מופיע בקבוצת הנתונים.
- שכיחות יחסית: החלק שמהווה נתון מסוים מתוך סך כל הנתונים.
- טווח הנתונים: ההפרש בין הערך הגדול ביותר לערך הקטן ביותר של הנתונים.
- טבלת שכיחות: טבלה המרכזת באופן מסודר את הנתונים לפי שכיחותם.
- נתונים איכותיים: נתונים שהערכים שלהם אינם מספריים.
- נתונים כמותיים: נתונים שהערכים שלהם מספריים.
- ייצוג גרפי של הנתונים: דיאגרמת מלבנים - גובה כל עמודה מייצג את השכיחות.
- דיאגרמת עוגה - מתארת את השכיחות היחסית של הנתונים.

ניעזר במושגים שלמדתם ונענה על שאלות מתחומים שונים בסטטיסטיקה.

1. לפניכם ייצוגים שונים המתארים את מספר המשקים העוסקים בענפים חקלאיים עיקריים בארץ בשנה מסוימת.



אחוז	מספר המשקים	ענף חקלאי
	16,000	פירות
	5,300	ירקות
	5,000	גידולי שדה
	3,000	פרחים
	5,400	עופות
	2,000	בקר
100%	36,700	סה"כ



- השלימו במחברת את מספרי האחוזים בטבלה.
- מאילו ייצוגים קל לראות:
 - כמה משקים בכל ענף?
 - מהו חלקו היחסי של כל ענף בתוך כלל המשקים החקלאיים?
 - מהו הענף השכיח? מהי שכיחותו? מהי השכיחות היחסית שלו?
- מהו טווח הנתונים? האם יש משמעות לטווח? הסבירו.



2. לפניכם דיאגרמת עוגה המתארת את חלוקת ההכנסה

של משפחת כהן.

כל הוצאה מיוצגת על ידי גזרה שגודלה יחסי לגודל ההוצאה. להלן גודל החלקים: 10%, 25%, 20%, 15%, 10%, 20%.

א. בנו טבלת שכיחות ורשמו את השכיחות היחסית של כל נתון.

ב. הכנסת המשפחה היא 16.000 ש"ח.

מהו הסכום המיועד לכל אחד מתחומי ההוצאות?

ג. משפחת לוי מייעדת גם היא 25% מהכנסתה למזון. האם אפשר להסיק כי גם משפחת לוי מוציאה 4000 ש"ח על מזון? הסבירו.

זמן פירוק	סוג הפסולת
1-3 שנים	קליפת בננה
1-3 שנים	קליפת תפוז
0.5 שנה	קופסת קרטון
20-25 שנים	מסטיק
מספר ימים	עיתון
מעל 100 שנים	כוס קלקר

3. שאלה מעובדת מתוך מבחן פיזה 2009

בשיעור איכות הסביבה אספו התלמידים מידע על זמן הפירוק של פסולת שנמצאה בפח.

א. יוסי רצה להציג את התוצאות בדיאגרמת עוגה.

הסבירו מדוע דיאגרמת עוגה אינה מתאימה להצגת המידע שבטבלה.

ב. גלעד רצה להציג את התוצאות בדיאגרמת עמודות.

הסבירו מדוע דיאגרמת עמודות אינה מתאימה להצגת המידע שבטבלה.

4. לפניכם התפלגות ציונים של הבחינה בלשון אצל תלמידי שכבת ח.

כל תלמידי השכבה ניגשו למבחן.

א. בנו טבלת שכיחות לפי הדיאגרמה.

ב. כמה תלמידים בשכבת ח?

ג. מהו טווח הציונים במבחן?

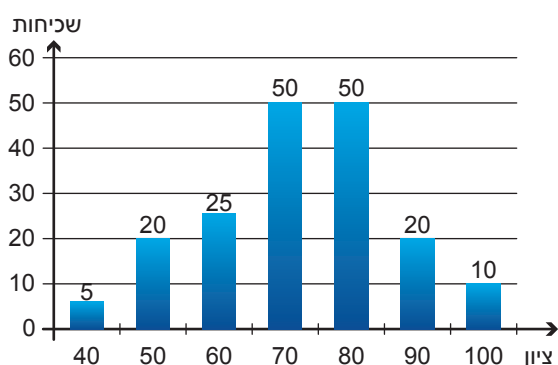
ד. מהו הציון השכיח? מהי שכיחותו?

מהי השכיחות היחסית שלו?

מהי המשמעות של נתון זה?

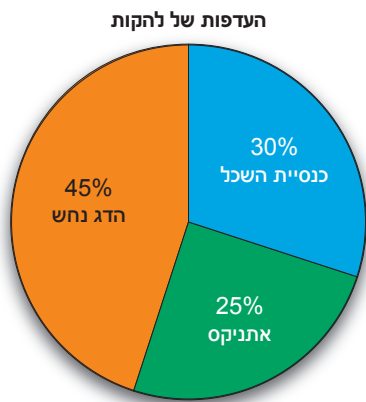
ה. איזה חלק מהתלמידים קיבל לפחות ציון 70 במבחן?

ו. מהי השכיחות היחסית של התלמידים שקיבלו 60 לכל היותר?





1. לפניכם נתונים על השכיחות היחסית של צבע העיניים בשיכתב כיתות ח:
 חום - 75%; כחול - 10%; ירוק - 5%; שחור - 5%; והשאר - חום-ירוק.
 א. מהו צבע העיניים השכיח?
 ב. בשיכתב כיתות ח יש 80 תלמידים. בנו טבלת שכיחות מתאימה ורשמו את השכיחות של כל צבע.
 ג. האם יש חשיבות לסדר בו רשמם את הנתונים בטבלה? הסבירו.



שאלה מתוך מבחן טימס בינלאומי 2007

2. תוצאות סקר שנערך בקרב 200 תלמידים מוצגות בדיאגרמת העוגה:
 שרטטו דיאגרמת עמודות המציגה את מספר התלמידים בכל אחת מן הגזרות בדיאגרמת העוגה.

שאלה מעובדת מתוך מיצ"ב 2005

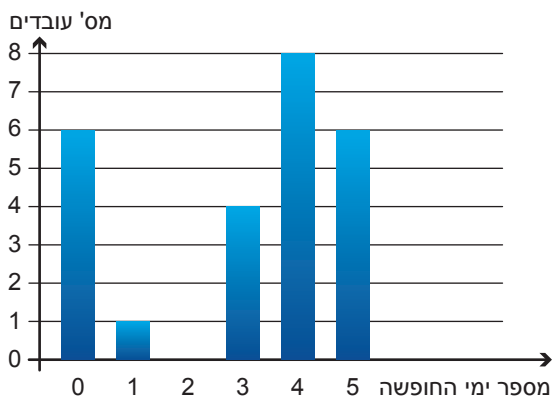
3. בטבלה שלפניכם נתונים שנאספו מ-400 משפחות. הנתונים מתייחסים למספר מכשירי הטלפון הניידים שיש לכל משפחה.

מספר המכשירים	1	2	3	4	5	סה"כ
מספר המשפחות	160	110		40	20	400

- א. לכמה משפחות יש 3 טלפונים ניידים?
 ב. מהי השכיחות היחסית של 3 טלפונים במשפחה?
 ג. מהו המספר השכיח של מכשירי הטלפון הניידים? מהי שכיחותו?
 ד. שרטטו דיאגרמת עמודות מתאימה לטבלה.

שאלה מעובדת מתוך מיצ"ב תשס"ה

4. בחברה בדקו כמה ימי חופשה לקח כל עובד במשך שנה. הנתונים מרוכזים בדיאגרמת העמודות:
 א. בנו טבלה מתאימה לדיאגרמה.



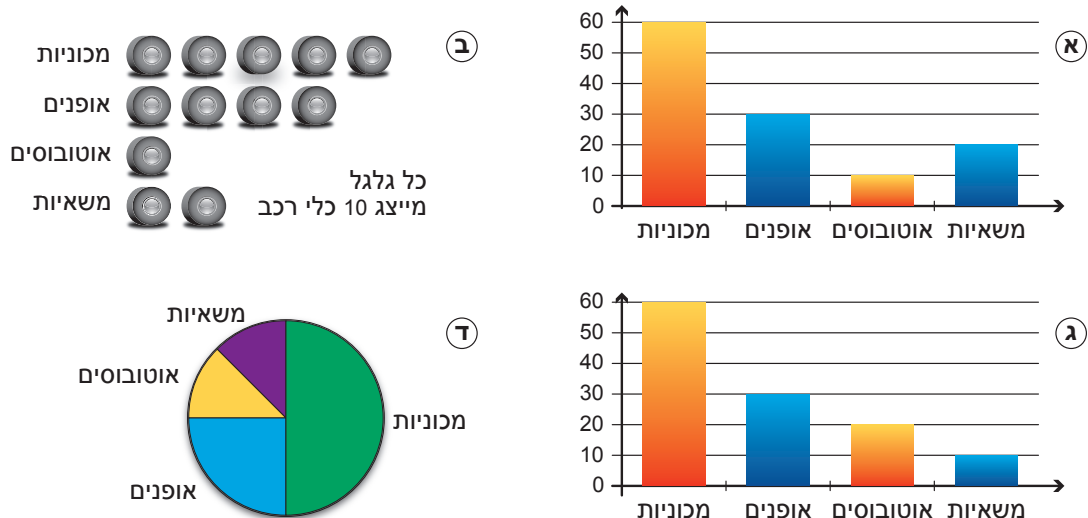
מספר ימי חופשה	0	1	2	3	4	5
מספר עובדים						

- ב. מהו מספר ימי החופשה השכיח בחברה?
 מהי שכיחותו? מהי שכיחותו היחסית?
 ג. מהו מספר העובדים בחברה?

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

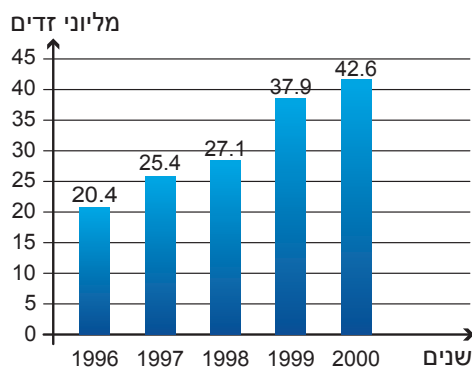
משאיות	אוטובוסים	אופנים	מכוניות	סוג כלי הרכב שכיחות
20	10	30	60	

כל אחד מהתלמידים שרטט דיאגרמה להצגת התוצאות. איזה מבין הדיאגרמות מתארת את התוצאות בצורה נכונה. הסבירו.

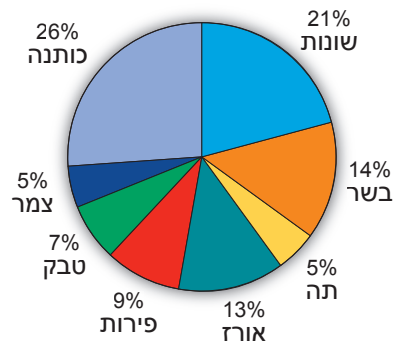


6. במדינת זידלנד, משתמשים במטבע ששמו זד. הגרפים מתארים את היצוא ממדינת זידלנד במיליוני זדים.

יצוא שנתי מזידלנד במיליוני זדים בשנים 1996-2000



התפלגות היצוא בשנת 2000 בזידלנד



- מהו הערך הכולל של היצוא (במיליוני זדים) מזידלנד בשנת 1998?
- האם אפשר להציג בדיאגרמת עוגה את המידע הנתון בדיאגרמת העמודות? אם כן, הסבירו כיצד. אם לא, הסבירו מדוע.
- מהו ערך היצוא של פירות בשנת 2000? 1.8 מיליון זדים? 2.3 מיליון זדים? 3.4 מיליון זדים? 3.8 מיליון זדים?