

א' ודאות

בטבלה שלפנינו מוצגים הנושאים השונים הנמצאים בתחום, והמלצת מספר שעות ההוראה לכל נושא. מובן שההמלצות הללו אינן מותאמות לכל הכיתות אך מהוות בסיס להערכת משך ההוראה של כל נושא.

כיתה ז'

המלצות לשעות הוראה	נושאים
6	איסוף, ייצוג וקריאת מידע, שכיחות
5	שכיחות יחסית (בלי ועם אחוזים), שכיחות מצטברת
4	הסתברות בהקשר של שכיחות יחסית

כיתה ח'

המלצות לשעות הוראה	נושאים
14	טווח נתונים ומדדי מרכז
8	הסתברות
7	אינטרפולציה ואקסטרפולציה
5	פירוש נתונים משני מקורות מידע שונים

דוגמאות וקישוריות לתחומים פנים מתמטיים וחץ מתמטיים	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	נושא לימוד

כיתה ז

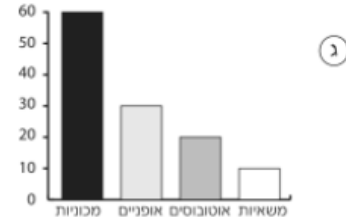
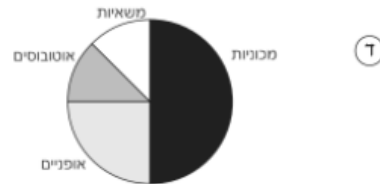
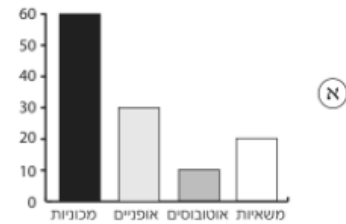
1.  גלגל המשחק שלפניכם הוא משחקו החדש של סער. מתוך 600 סיבובים, כמה פעמים בערך יש לצפות לכך שהמחוג ייעצר בגזרה האדומה? א) 30 ב) 40 ג) 50 ד) 60	מיון וסיווג מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשר למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית הכרת מושג משתנה ושכיחות המשתנה. שכיחות היא מספר הפעמים שפריט מופיע בקבוצה. ארגון הנתונים מבוסס על מיון תוך קיום שלושה עקרונות: א. קביעת קריטריון משמעותי למיון ב. הקבוצות הממוינות זרות זו לזו ג. הקבוצות הממוינות ממצות את כל מגוון האפשרויות שבנתונים הגולמיים. יש ללמוד את הנושא גם בהקשר של נתונים שמייים (לא מספריים).	סטטיסטיקה: איסוף וארגון נתונים בטבלה, ברשימה, מגוון דיאגרמות ודרכים ויזואליות נוספות. שכיחות של נתונים.
---	---	---

2.

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

סוג כלי-הרכב	מספר
מכוניות	60
אופניים	30
אוטובוסים	10
משאיות	20

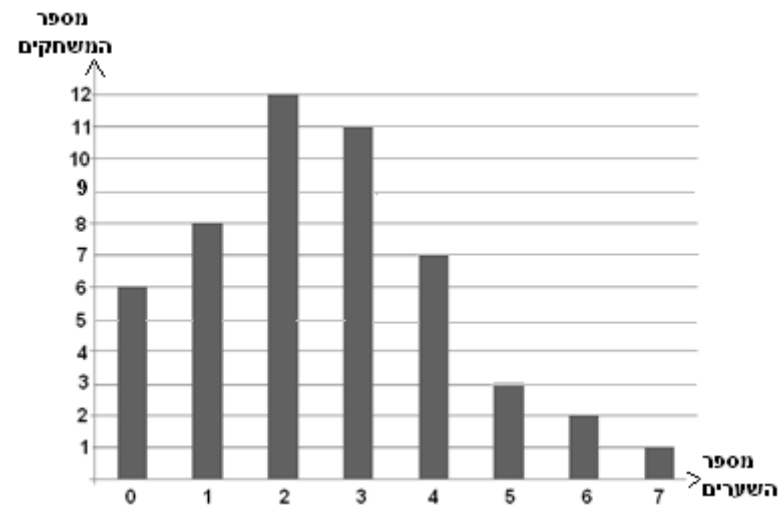
כל אחד מהתלמידים שרטט תרשים להצגת התוצאות. איזה מבין התרשימים מציג את התוצאות בצורה נכונה?



נדרשת קריאה והבנה של נתונים המוצגים בדרכים שונות. נדרשת יצירה עצמאית של הייצוגים השונים (עבור אוסף נתונים סטטיסטיים) כחלק מההמרה של דרך ייצוג אחת באחרת. העיסוק בנושא זה צריך להיעשות לאורך כל השנה בנושאים שונים ובהקשרים שונים.

3. בעונת המשחקים נערכו מספר משחקי כדורגל.

לפניכם דיאגרמת עמודות המתארת את תוצאות המשחקים:



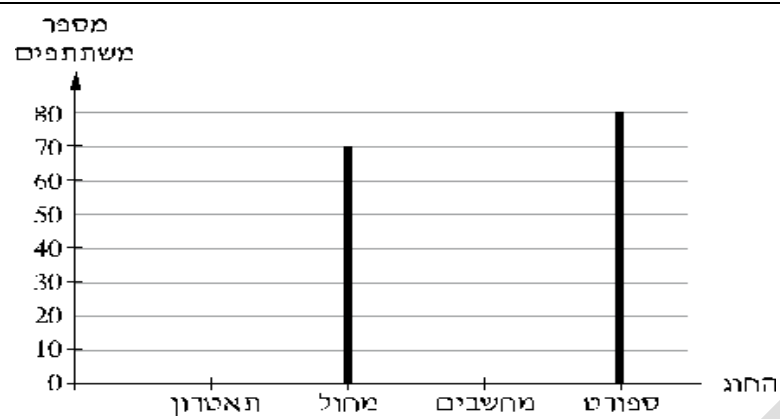
תארו את הנתונים בדיאגרמת העמודות באמצעות טבלת שכיחויות.

4. לתלמידי כיתות ח' מוצעים ארבעה חוגים: תיאטרון, מחול, מחשבים וספורט.
 כל אחד מהתלמידים משתתף בחוג אחד בלבד.
 אלעד וכן הציגו את התפלגות המשתתפים בחוגים בדרכים שונות.

כן הציגה נכון את התפלגות המשתתפים באחוזים באמצעות הטבלה הבאה, והשמיטה בטעות את אחוז המשתתפים בחוג מחול:

החוג	תיאטרון	מחול	מחשבים	ספורט
אחוז המשתתפים מתוך כלל המשתתפים	10%		15%	40%

אלעד הציג נכון את מספר המשתתפים בחוגים באמצעות דיאגרמת המקלות הבאה, והשמיט בטעות את מספר המשתתפים בחוגים תיאטרון ומחשבים:



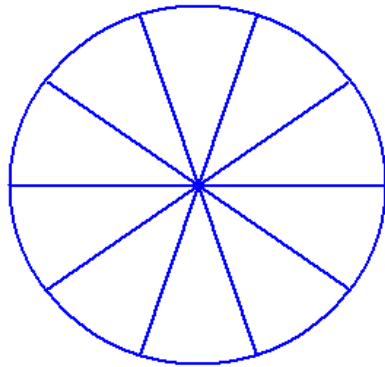
5.

א. השלימו את התא הריק בטבלה של חן.

ב. סרטטו בדיאגרמת המקלות של אלעד את המקלות החסרים.

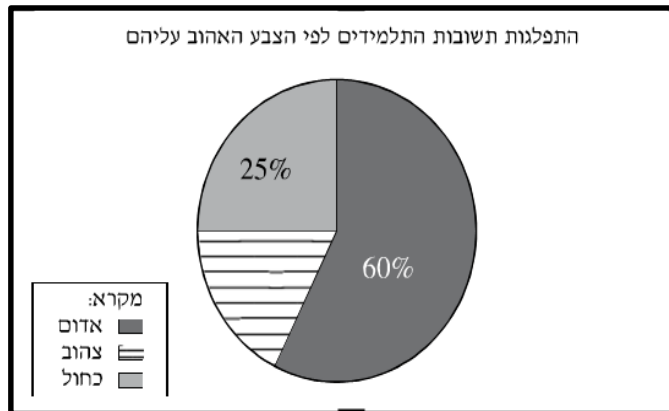
ג. כמה תלמידים יש בשכבת כיתות ח'?

6. בני משפחת כהן החליטו לספור במשך חודש כל חיוג לחברת טלפונים "חברת קשר" ולרשום את התגובה. מתברר שב- 250 חיוגים נוצר קשר תקין והתקיימה שיחה, ב- 100 חיוגים לא הייתה תשובה, ב- 125 חיוגים הקו היה מקולקל, וב- 25 חיוגים הקו היה תפוס.



- א. סדרו את הנתונים בטבלה שמייצגת שכיחות של כל תגובה.
- ב. לפניכם דיאגרמת עיגול, המחולקת ל- 10 חלקים שווים. היעזרו בחלוקה הזו וייצגו את התגובות בדיאגרמת עיגול זו.

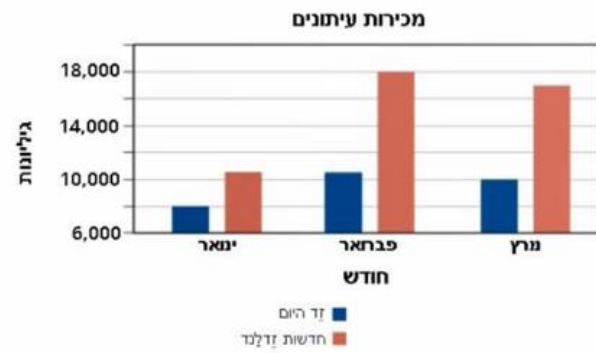
7. בשכבת כיתות ח' בבית הספר "נופים" ערכו סקר, ובו ביקשו מהתלמידים לבחור את הצבע האהוב עליהם מבין שלושת הצבעים האלה: צהוב, כחול ואדום. הדיאגרמה הבאה מתארת את התפלגות התשובות של התלמידים (באחוזים).



- א. מה אחוז תלמידי השכבה שאוהבים צבע צהוב?
- ב. מספר התלמידים בשכבת כיתות ח' בבית הספר "נופים" שבחרו בצבע כחול הוא 75. כמה תלמידים יש בשכבת כיתות ח' בבית הספר "נופים"?

8. מתוך TIMSS

הדיאגרמה שלפניכם מציגה את נתוני המכירות של שני עיתונים במדינת זדלנד במשך שלושה חודשים.



שרון טענה שבכל חודש נמכרים יותר מפי שניים גיליונות של "חדשות זדלנד" מאשר של "זד היום".

הסבירו מדוע הטענה של שרון אינה נכונה.

9.

תכניות טלוויזיה מועדפות על תלמידים



הדיאגרמה שלפניכם מציגה את סוג תכנית הטלוויזיה המועדפת על 240 תלמידים.

מהו מספר התלמידים שבחרו "היסטוריה"?

- 20 א
- 30 ב
- 40 ג
- 60 ד

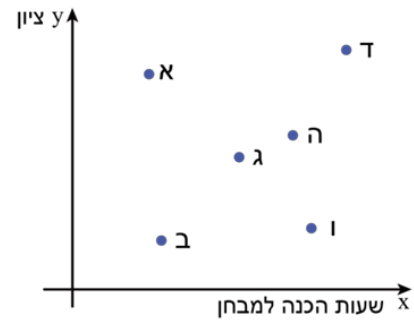
10. תלמידי שכבת ז' בבית הספר "אופק" החליטו להוביל מיזם ירוק לאיסוף בקבוקי פלסטיק למיחזור. המטרה היא להפחית את כמות הפסולת הנשלחת להטמנה ולגייס כספים לשיפור חצר בית הספר. בכל יום במהלך שבוע המבצע, "נאמני הסביבה" של השכבה ספרו את כמות הבקבוקים שנאספו במיכל המרכזי.

להלן הנתונים שנאספו:

• יום ראשון 45: בקבוקים • יום שני 60: בקבוקים • יום שלישי 30: בקבוקים • יום רביעי 75: בקבוקים • יום חמישי 50: בקבוקים 1. ארגנו את הנתונים בטבלת שכיחויות מסודרת. 2. בנו דיאגרמת עמודות (מקלות) המתארת את כמות הבקבוקים שנאספו בכל יום. 3. לדעתכם, מה מייצג יותר טוב את הנתונים: טבלה או דיאגרמת עמודות?		
--	--	--

11.

הגרף הבא מתאר נתוני שעות הכנה למבחן במתמטיקה של ששה תלמידים והציונים שהם קיבלו בו.



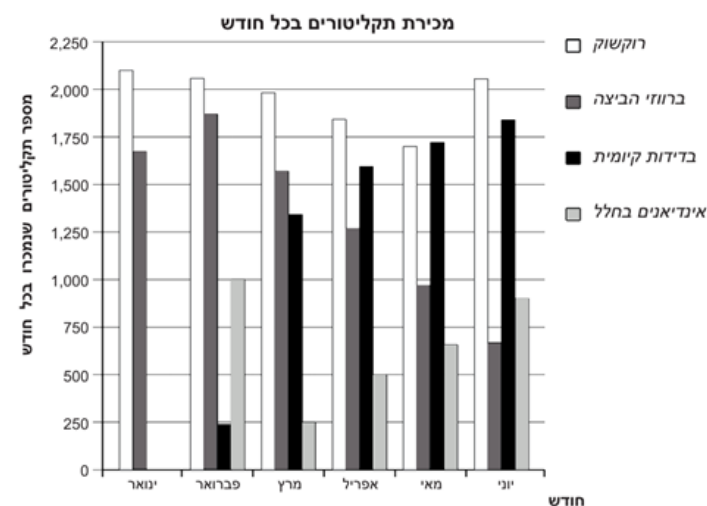
- א. איזה תלמיד למד הכי הרבה שעות?
- ב. איזה תלמיד קיבל את הציון הכי נמוך?
- ג. לאיזה מהתלמידים הכי מתאימה האמירה: "למרות כל מה שהשקעתי, לא כל כך הצלחתי"?
- ד. לאיזה מהתלמידים הכי מתאימה ההטענה: "הצלחתי מבלי ללמוד הרבה"?
- ה. על מי יהיה נכון להגיד "ככל שלמדו יותר למבחן זה, כך הצליחו יותר"? הסבירו כיצד ניתן לראות זאת בגרף.

(מכון ויצמן)

דוגמה לשאלות אורייניות מסכמות (מתוך PISA)
הערה: את הסעיף 3 אפשר ללמד בפרק של אקסטרפולציה בסוף כיתה ח.

מצעד הלהיטים

בחודש ינואר יצאו תקליטורים חדשים של הלהקות רוקשוק וברוז' הביצה. לאחר מכן, בחודש פברואר, יצאו תקליטורים של הלהקות בדידות קיומית ואינדיאנים בחלל. התרשים שלפניכם מציג את המכירות של התקליטורים האלה מינואר עד יוני.



1. כמה תקליטורים מכרה הלהקה אינדיאנים בחלל בחודש אפריל?

- א. 250
- ב. 500
- ג. 1,000
- ד. 1,270

2. באיזה חודש בפעם הראשונה מכרה הלהקה בדידות קיומית יותר תקליטורים מהלהקה ברוז' הביצה?

- א. בשום חודש
- ב. במרץ
- ג. באפריל
- ד. במאי

3. המפיק של ברוז' הביצה מודאג מפני שמספר התקליטורים שהלהקה מכרה ירד מפברואר עד יוני.

העריכו את היקף המכירות שלהם בחודש יולי, אם מגמת הירידה הזאת תימשך.

- א. 70 תקליטורים
- ב. 370 תקליטורים
- ג. 670 תקליטורים
- ד. 1,340 תקליטורים

שאלה אוריינית – חשיבה ביקורתית (אוניברסיטת חיפה)

מלחמה בכאב ראש

חברת תרופות פיתחה שתי תרופות חדשות לשיכוך כאבי ראש: "ראשקל" ו"בלי כאב". החברה ערכה מחקרים כדי לבדוק את יעילותן ופרסמה את התוצאות. אנחנו, בתור צרכנים נבונים וביקורתיים, נבחן את הנתונים ואת דרך הצגתם.

חברת התרופות פרסמה בעיתון את המודעה הבאה המציגה את אחוז המטופלים שדיווחו על הקלה בכאב הראש תוך 20 דקות מנטילת התרופה.



1. התבוננו במודעה. איזו תרופה נראית יעילה באופן משמעותי יותר מהשנייה?

2. בכמה בערך נראית העמודה של "בלי כאב" גבוהה יותר מהעמודה של "ראשקל"? (פי 2? פי 3?)

3. כעת, התבוננו בנתונים המדויקים שעליהם התבסס הגרף:

○ ראשקל: 82% דיווחו על הקלה.

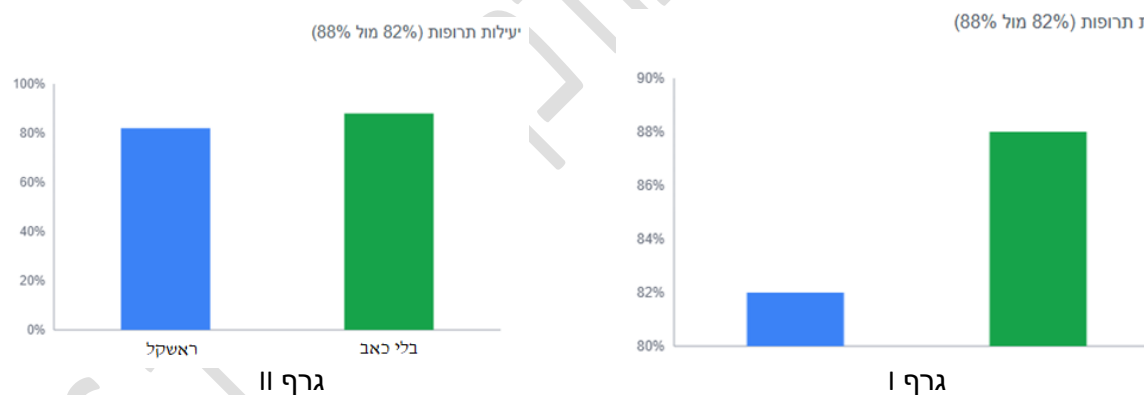
○ בלי כאב: 88% דיווחו על הקלה.

האם הרושם הראשוני שקיבלתם מהגרף תואם את הנתונים המספריים? הסבירו מדוע נוצר פער בין הרושם לבין המציאות. (רמז: שימו לב לפרספקטיבה התלת-ממדית ולנקודת המבט על הגרף).

בעיה להעמקת הבנה

הבעיה: מנהלת השיווק של החברה קיבלה את אותם נתוני יעילות (ראשקל: 82%, בלי כאב: 88%) והתבקשה להכין שתי גרסאות של גרפים עבור שתי מצגות שונות:

- **מצגת למשקיעים:** כדי להדגיש את היתרון של "בלי כאב" החדשה.
- **מצגת לוועדת האתיקה הרפואית:** כדי להציג את הנתונים בצורה האובייקטיבית ביותר.



שאלות:

1. ניתוח דרכי פעולה:

- איזה גרף (I או II) תבחר מנהלת השיווק עבור המצגת למשקיעים? נמקו מדוע גרף זה משרת את מטרתה טוב יותר.
- איזה גרף היא תבחר עבור ועדת האתיקה הרפואית? נמקו מדוע גרף זה נחשב לייצוג "הוגן" או "אמין" יותר של הנתונים.

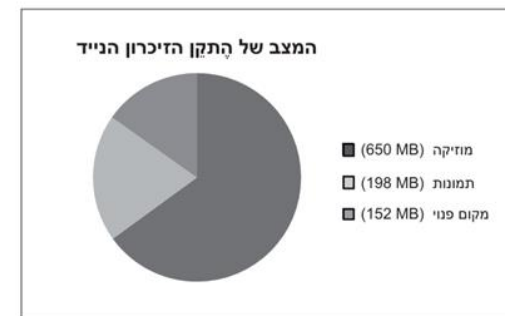
2. הערכת אסטרטגיות:

- תארו במילים שלכם מהי ה"טקטיקה" הגרפית שבה השתמשו בגרף שבחרתם למשקיעים כדי להעצים את ההבדל בין התרופות.

התקן זיכרון נייד

התקן זיכרון נייד (כונן USB) הוא אמצעי קטן ונייד לאחסון מידע ממוחשב.

לאילן יש התקן זיכרון נייד שמאוחסנים בו מוזיקה ותמונות. להתקן הזיכרון הנייד יש נפח של 1 ג'יגה־בייט (1 GB), שהם 1,000 מגה־בייט (1,000 MB). הדיאגרמה למטה מראה את המצב הנוכחי של התקן הזיכרון הנייד של אילן.



התקן זיכרון נייד

אילן רוצה להעביר אלבום תמונות בגודל 350 מגה־בייט (350 MB) אל התקן הזיכרון הנייד שלו, אך אין די מקום פנוי בהתקן. הוא אינו רוצה למחוק תמונות שכבר נמצאות בהתקן, לעומת זאת הוא מוכן למחוק שני אלבומי מוזיקה לכל היותר.

בהתקן הזיכרון הנייד של אילן מאוחסנים אלבומי מוזיקה בגדלים האלה:

גודל	אלבום
100 MB	אלבום 1
75 MB	אלבום 2
80 MB	אלבום 3
55 MB	אלבום 4
60 MB	אלבום 5
80 MB	אלבום 6
75 MB	אלבום 7
125 MB	אלבום 8

אם ימחק שני אלבומים לכל היותר, האם יוכל אילן לפנות די מקום בהתקן הזיכרון הנייד שלו כדי להעביר אליו את אלבום התמונות? הקיפו **כן** או **לא** והציגו את החישובים שלכם כדי לנמק את תשובתכם.

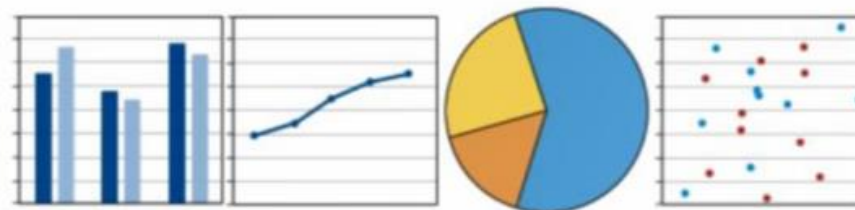
תשובה: כן / לא

שאלות מתוך TIMSS

ליך רוצה ליצור שלושה תרשימים המציגים מידע על העיר שלו.
 כותרות התרשימים מוצגות בטבלה שלמטה.

איזה סוג תרשים הוא המתאים ביותר לכל כותרת?

גררו ומקמו סוג אחד של תרשים מתחת לכל כותרת.



סוגי העיסוקים של עובדים בעיר	מספר הבנות והבנים שנולדו בעיר בכל שנה	אוכלוסיית העיר לאורך זמן

מתוך משימות מאור:

מושבת הפינגווינים באי פטרוס

מדענים מתחום הזואולוגיה עוקבים אחר מושבת פינגווינים מזן "פינגווין אדלי" באנטארקטיקה. כדי להבין את בריאות המושבה, המדענים ספרו כמה גוזלים בקעו בהצלחה באזורים שונים של האי במהלך עונת הקיץ האחרונה.

האי מחולק לארבעה אזורים:

- אזור הצוקים : באזור זה בקעו 30 גוזלים
- אזור החוף המערבי : באזור זה בקעו 45 גוזלים.
- אזור המפרץ השקט : באזור זה בקעו 60 גוזלים.
- אזור הקרחון : באזור זה בקעו 15 גוזלים.

- א. ארגנו את הנתונים בטבלת שכיחויות מסודרת. בטור הראשון ציינו את "אזור האי" ובטור השני את "מספר הגוזלים שבקעו".
- ב. מהו מספר הגוזלים הכולל שבקעו בכל האי?
- ג. איזה חלק (שבר) מהווה כמות הגוזלים שבקעו באזור המפרץ השקט מתוך כלל הגוזלים באי?
- ד. אם נרצה להציג את הנתונים בדיאגרמת עמודות (מקלות), באיזה אזור העמודה תהיה הגבוהה ביותר ובאיזה אזור היא תהיה הנמוכה ביותר?
- ה. המדענים גילו שבאזור הקרחון (בו בקעו הכי פחות גוזלים) הטמפרטורות היו נמוכות מהרגיל בגלל סופות שלגים חזקות. האם לדעתכם יש קשר בין הנתון המתמטי (15 גוזלים) לבין המידע הביולוגי על הסופות? הסבירו.

מיון וסיווג מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשָׁרָה למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית שכיחות יחסית מתקבלת כאשר מחלקים את השכיחות במספר הכולל של הפריטים הנדונים. 1. יש להשתמש בשברים פשוטים ובשברים עשרוניים לתיאור של שכיחות יחסית. 2. שכיחות יחסית היא מושג בסיסי בלימוד הסתברות בהמשך השנה. נדרשת קריאה והבנה של נתונים המוצגים בדרכים שונות .	סטטיסטיקה –שכיחות יחסית (ללא אחוזים), שכיחות מצטברת

א. האם אתם מסכימים עם הטענה של נציג ז'1? הסבירו במילים שלכם מדוע ההשוואה על בסיס השכיחות (20 לעומת 15) עלולה להיות לא הוגנת במקרה זה. ב. חשבו את השכיחות היחסית של התלמידים העוסקים בספורט בכל כיתה. ג. על בסיס חישוב השכיחות היחסית – איזו כיתה היא "ספורטיבית" יותר באופן יחסי לגודלה? נמקו את תשובתכם. ד. כמה תלמידים ספורטאים היו צריכים להיות בכיתה ז'1 כדי שהשכיחות היחסית שלהם תהיה שווה בדיוק לזו של כיתה ז'2?	נדרשת יצירה עצמאית של הייצוגים השונים (עבור אוסף נתונים סטטיסטיים) כחלק מההמרה של דרך ייצוג אחת באחרת. יש להבין מהו המידע הגלום בשכיחות ומהו המידע הגלום בשכיחות יחסית. יש לדון ביתרונות השונים של מגוון הייצוגים של כל אחד מהם. יש לטפל בשכיחות ושכיחות יחסית של נתונים כמותיים ושמיים. יש להציג את השכיחות, את השכיחות היחסית ואת השכיחות המצטברת בכל דרכי הייצוג השונות של הנתונים (ללא שימוש באחוזים בשלב זה). יש להשתמש בשברים פשוטים ובשברים עשרוניים לתיאור של שכיחות יחסית. לצד התרגול הפרוצדורלי יש לשלב משימות המפתחות תובנה ומקדמות מיומנות של שיח מתמטי וחשיבה ביקורתית, כולל אומדנים.	
--	--	--

שאלה מסכמת

דילמת הצומת העמוס

מועצת העיר מתכננת לשפץ צומת עמוס ליד בית הספר. יש תקציב להוסיף נתיב אחד בלבד, והוועדה מתלבטת בין שתי אפשרויות:

1. הרחבת הכביש למכוניות פרטיות.

2. בניית נתיב מיוחד לאוטובוסים (נתיב התחבורה הציבורית).

כדי לקבל החלטה, תלמידי כיתה ז' ביצעו ספירה של כלי הרכב שעברו בצומת במשך 10 דקות בשעת השיא (8:00 בבוקר). סך הכול נספרו 50 כלי רכב.

להלן הנתונים: מכוניות פרטיות: 25, אוטובוסים: 10, אופנועים: 5, משאיות: 10.

א. חשבו את השכיחות היחסית של כל סוג רכב (כשבר עשרוני).

○ מכוניות פרטיות _____ :

○ אוטובוסים _____ :

○ אופנועים _____ :

○ משאיות _____ :

ב. נציג הנהגים טוען: "חייבים להרחיב את הכביש למכוניות! הנתונים מוכיחים שהשכיחות היחסית של כלי הרכב הם מכוניות פרטיות היא 0.5, והשכיחות היחסית של

האוטובוסים היא רק 0.2. הרוב קובע!" כדי לבדוק את הטענה, המהנדסת הראשית ביקשה לחשב לא רק כלי רכב, אלא כמות אנשים משוערת.

○ בכל מכונית פרטית יש בממוצע 2 אנשים.

○ בכל אוטובוס יש בממוצע 40 אנשים.

מהי השכיחות היחסית של הנוסעים באוטובוס מתוך סך הכול האנשים שעברו בצומת?

ג. אילו הייתם חברי המועצה, באיזו אפשרות הייתם בוחרים (נתיב מכוניות או נתיב אוטובוסים)? נמקו את החלטתכם תוך שימוש בהבדל שבין "ספירת רכבים" ל"ספירת אנשים".

ד. תלמידה מהכיתה העירה: "הסקר שלנו נערך רק במשך 10 דקות בשעה 8:00 בבוקר. זה לא מספיק כדי לקבל החלטה שעולה מיליונים." הציעו שתי סיבות מדוע התלמידה צודקת.

סטטיסטיקה: שימוש באחוזים לתיאור של שכיחות יחסית.

מידול מתמטי

מעבר בין ייצוגים שונים

הקשר למציאות ומידול מתמטי

חשיבה כמותית ולוגית

חשיבה ביקורתית

אוריינות מתמטית

יש לטפל בשכיחות ושכיחות יחסית של נתונים איכותיים או כמותיים.

יש להשתמש באחוזים (מכפלות שלמות של 25% או של 10%), בשברים פשוטים ובמספרים עשרוניים לתיאור של שכיחות יחסית.

נדרשת קריאה והבנה של נתונים המוצגים באחוזים ובדיאגרמת עיגול.

נדרשת קריאה והבנה של נתונים המוצגים בדרכים שונות, ולתרגם אותם לאחוזים.

נדרשת יצירה עצמאית של הייצוגים השונים (עבור אוסף נתונים סטטיסטיים) כחלק מההמרה של דרך ייצוג אחת באחרת .

הקלע המצטיין

לקראת משחק הגמר, מאמן נבחרת בית הספר צריך להחליט מי יזרוק את זריקות העונשין המכריעות בדקות הסיום. המאמן בדק את הביצועים של שני השחקנים המובילים, עידו ונועם, בחמשת המשחקים האחרונים. הנתונים שנאספו:

- עידו: זרק לסל 20 פעמים, וקלע 12 פעמים.
- נועם: זרק לסל 10 פעמים, וקלע 7 פעמים.

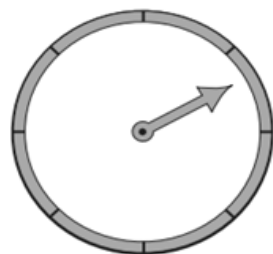
המאמן מתלבט: עידו קלע יותר סלים בסך הכול, אבל נועם טוען שהוא "מדויק יותר".

א. העתיקו את הטבלה למחברת והשלימו אותה:

אחוז הצלחה (%)	שכיחות יחסית כשבר	סה"כ קליעות (החלק)	סה"כ זריקות (השלם)	השחקן
		12	20	עידו
		7	10	נועם

ב. מי מהשחקנים בעל אחוז ההצלחה הגבוה יותר? ג. בכמה אחוזים גבוה אחוז ההצלחה של השחקן המוביל מזה של השני? ד. המאמן אמר: "עידו קלע כמעט פי 2 סלים מנועם (12 לעומת 7), ולכן אתן לו לזרוק." האם המאמן צודק בשיקול הדעת שלו? נמקו את תשובתכם באמצעות האחוזים שחישבתם. ה. במשחק הבא, נועם זרק שוב 10 זריקות. כמה סלים הוא היה צריך לקלוע כדי להגיע בדיוק לאותו אחוז הצלחה כמו של עידו במשחקים הקודמים?		
--	--	--

חיי יומיום תחום כלכלי פיננסי מדעים מדויקים מדעי החברה 1. א. 2 כרטיסים שהוכנו להגרלה ממוספרים במספרים טבעיים עוקבים מ-1 עד 72. הכרטיסים הזוכים הם אלו עם המספרים מ-1 עד 9 ומ-46 עד 72. הכרטיסים הנותרים ללא זכייה. עדה היא הראשונה למשוך כרטיס אחד. בחרו את התשובה הנכונה מבין אלה שניתנו. ההסתברות שעדה תמשוך כרטיס ללא זכייה שווה ל- A. $\frac{26}{72}$ B. $\frac{27}{72}$ C. $\frac{35}{72}$ D. $\frac{36}{72}$ ב. האם לדעתך ההסתברות לבחור כרטיס זוכה שווה/גדולה/קטנה מההסתברות לבחור כרטיס ללא זכייה. נמקו את תשובתכם.	מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשר למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית העיסוק בהסתברות צריך להיות מושתת על תובנה בסיסית. השלב הראשון בלימוד צריך להתמקד בקשר שבין ערך ההסתברות ובין מידת ההיתכנות שאנחנו מייחסים לתוצאה לא-ודאית. לתוצאה ודאית הסתברות 1 . לתוצאה שברור שלא תתמש הסתברות 0. יש לדעת לאמוד את ההסתברות לתוצאה על סמך הערכה ראשונית עד כמה קבלת התוצאה קרובה לוודאות, עד כמה קבלת התוצאה קרובה להיות בלתי אפשרית, ועד כמה סיכוי לקבלת התוצאה קרוב לסיכוי לאי קבלתה . אומדן להסתברות לקבלת תוצאה יכול להתקבל באמצעות בדיקת השכיחות היחסית של אותה	הסתברות ברמה אינטואיטיבית בהקשר של שכיחות יחסית כפי שבאה לידי ביטוי בסטטיסטיקה.
---	---	--



גלגל המשחק של רוני מחולק לשלוש גזרות בעלות צבעים שונים: כתום, סגול וירוק. רוני מסובב את המחוג 1000 פעמים. בטבלה למטה מצויין כמה פעמים המחוג נעצר בכל גזרה.

צבע	מספר עצירות
כתום	510
סגול	243
ירוק	247

מתח קווים בגלגל המשחק, כך שיווצרו שלש גזרות בגדלים שנראים לך מתאימים. סמן את צבעי הגזרות - כתום, סגול וירוק.

2.

תוצאה כשחוזרים על אותו ניסוי מספר רב של פעמים.

קיים קשר בין שכיחות יחסית ובין הסתברות.

הנטייה של תוצאה להתקבל בשכיחות יחסית

מסוימת היא פירוש נוסף להסתברות .

כשפעילות יכולה להניב כמה תוצאות, השכיחות

היחסית של כל תוצאה היא אומדן להסתברות

לקבלת אותה תוצאה .

יש ללמוד להסיק הסתברות מתוך מגוון ייצוגים של

שכיחות או שכיחות יחסית.

יידרש נימוק בעל פה לגבי השיקול שמאחוריו

התקבלה תוצאת הסתברות.

3. מתוך TIMSS

בשקית יש 24 גולות, חלקן שחורות וחלקן לבנות.

הוציאו גולה אחת באקראי, רשמו את צבעה והחזירו אותה אל השקית. כך עשו 120 פעמים, וב- 70 פעמים יצאה גולה לבנה.

כמה גולות לבנות סביר שיש בשקית?

7 א

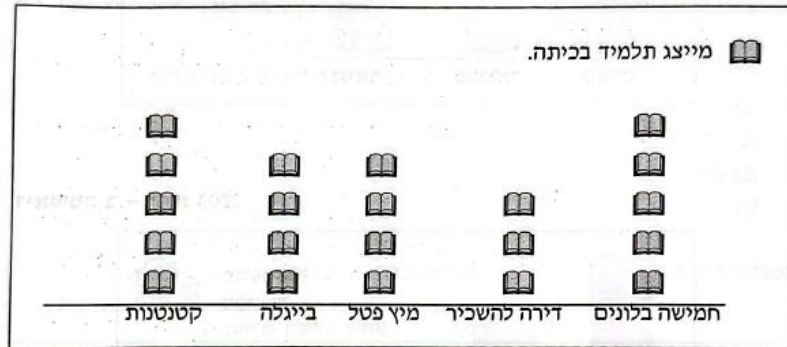
10 ב

12 ג

14 ד

4.

תלמידי כיתה א' בחרו את ספר הקריאה האהוב עליהם.
הם הציגו את הנתונים לאחר עיגולם בתרשים הבא:



- כמה תלמידים בכיתה?
- מהם הספרים האהובים ביותר?
- כמה תלמידים לא בחרו בספר "חמישה בלונים"?
- איזה חלק מהתלמידים בחרו בספר "קטנטנות"?
- הציגו את הנתונים בדיאגרמה אחרת.
- מהו היחס בין מספר התלמידים שבחרו בספר "דירה להשכיר" לבין מספר התלמידים שבחרו בספר "קטנטנות"?
- מהו אחוז התלמידים שבחרו בספרים "דירה להשכיר" או "בייגלה" כספרי הקריאה האהובים עליהם?
- מהי ההסתברות לבחור מהכיתה תלמיד שאוהב לקרוא ספר "בייגלה"?

כיתה ח

חיי יומיום תחום כלכלי פיננסי מדעים מדויקים מדעי החברה 1. הממוצע החשבוני של ארבעה מספרים a, b, c, d שווה ל-9, והממוצע החשבוני של שני מספרים e ו-f שווה ל-6. בחר את התשובה הנכונה: א. בכמה סכום המספרים a, b, c, d גדול מסכום המספרים e ו-f. A. 3 B. 24 ב. הממוצע החשבוני של המספרים a, b, c, d, e, f שווה ל- C. 8 D. 7.5 2. ממוצע הקליעות למשחק של שחקן כדורסל מסוים במהלך 11 משחקים הוא 30 נקודות. במשחק ה-12 הוא קלע 6 נקודות בלבד. א. האם לדעתכם הממוצע יעלה, ירד או יישאר אותו הדבר?	מיון וסיווג מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשר למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית טווח..... יש לטפל בנתונים כמותיים בדידים. שכיח הוא ערכו של הנתון, שעבורו מתקבלת שכיכות מרבית. שכיח הוא תמיד אחד מהערכים בקבוצת הנתונים. טווח מוגדר כהפרש בין הנתון הגדול ביותר בקבוצה לבין הנתון הקטן ביותר. הגדלת/הקטנת כל הנתונים בקבוע איננה משפיעה על הטווח. כפל כל הנתונים בקבוע מגדילה את טווח פי אותו קבוע.	סטטיסטיקה – טווח נתונים ומדדי מרכז (שכיח, חציון וממוצע)
---	---	--

הסבירו. ב. מהו ממוצע הקליעות של השחקן בכל 12 המשחקים? 3. בבית מלאכה מועסקים 9 פועלים ומנהל. שכרם של 4 פועלים הוא 5,000 ₪ ושכרם של 5 פועלים נוספים הוא 5,200 ₪. שכרו של המנהל הוא 9,000 ₪. א. מצאו את השכר השכיח, את החציון ואת ההכנסה הממוצעת בבית המלאכה. ב. המנהל קיבל תוספת של אלפיים ₪ לשכרו. מהו השכר השכיח, מהו החציון ומהי ההכנסה הממוצעת בבית המלאכה, לאחר העלאת משכורתו של המנהל? 4. באחד מאגפי מפעל ייצור עובדים שישה אנשים ששכרם הרגיל הוא: 4,800 ₪, 4,900 ₪, 5,000 ₪, 5,050 ₪, 5,050 ₪, ו- 5,200 ₪. לקראת החגים, וכגמול על תפוקה מרובה, קיבלו כולם תוספת חד-פעמית של 50% משכרם הרגיל. א. מהו השכר הממוצע של ששת העובדים באופן רגיל, ומה היה שכרם הממוצע בעקבות התוספת החד-פעמית? ב. מהו חציון השכר של ששת העובדים באופן רגיל, ומה היה חציון שכרם בעקבות התוספת החד-פעמית? ג. מהו השכר השכיח של ששת העובדים באופן רגיל, ומה היה	יש להציג את טווח הנתונים כאומדן גס לפיזור הנתונים. יש להציג את טווח כמדד קל לחישוב (פשטות) לעומת אך תלוי בערך הגדול ביותר ובערך הקטן ביותר. חציון מוגדר עבור נתונים כמותיים בלבד. כאשר מספר נתונים הוא אי זוגי, חציון הוא ערכו של הנתון האמצעי כאשר הנתונים מסודרים בסדר עולה. כאשר מספר הנתונים הוא זוגי, יש שני נתונים אמצעיים וחציון יכול לקבל כל ערך בין ערכי הנתונים האלה, אך מקובל לבחור את הממוצע של שני הערכים האמצעיים כחציון. כפל כל הנתונים בקבוע משנה את כל החציון פי אותו קבוע. יש לדון בהשתנות החציון כתוצאה משינוי נתונים בצד אחד של החציון או בשני צדי החציון. ממוצע הוא ערך המתקבל מחלוקת סכום הערכים של כל הנתונים במספר הנתונים בקבוצה.	
---	--	--

השכר השכיח בעקבות התוספת החד-פעמית? ד. בכמה אחוזים גדל הממוצע? 5. חוקר קופים רשם משקל של 5 קופים בגן חיות. במקום לרשום את משקל כל אחד מהקופים, הוא כתב את המידע הבא על משקלם: ההפרש בין קצוות טווח הנתונים = 30 ק"ג השכיח = 74 ק"ג החציון = 80 ק"ג הממוצע = 85 ק"ג א. כמה שוקל כל אחד מחמשת הקופים שהוא חקר? הסבירו. ג. אם בעוד שנה כל אחד מהקופים יוסיף למשקלו בדיוק 10 ק"ג, כיצד ישתנה כל אחד מן המדדים הנתונים (טווח, שכיח, חציון וממוצע)? הסבירו.	סכום הסטיות של הנתונים מהממוצע שווה לאפס . יש לפתור שאלות מילוליות העוסקות בממוצע באמצעים חשבוניים ואלגבריים ובמגוון הקשרים . יש להראות שהממוצע הוא המדד הרגיש ביותר לשינויים בנתונים שבשולי ההתפלגות . הממוצע מושפע מכל הוספה של נתון יחיד, השונה מהממוצע עצמו. יש לעסוק בחישוב ממוצע מתוך טבלת שכיחות, רשימת נתונים ומהיציגים אחרים . בתוכנית חציון וממוצע, מוגדרים עבור נתונים כמותיים בידיים. שכיח, מוגדר בנוסף גם עבור נתונים שמייים . כל שלושת מדדי המרכז הם ערכי ביניים, כלומר אינם יכולים להיות גדולים מהנתון המרבי, ואינם יכולים להיות קטנים מהנתון הקטן ביותר. הגדלה/הקטנה של כל הנתונים בקבוע מגדילה/מקטינה את כל שלושת מדדי המרכז באותו קבוע .	
--	---	--

6. בכיתה קטנה של 15 תלמידים, נערך מבחן קצר בביולוגיה בנושא "מבנה התא". הציון המקסימלי במבחן היה 10. המורה ריכזה את ציוני התלמידים וגילתה התפלגות מעניינת: • ציון 6 : תלמיד 1 • ציון 7 : 3 תלמידים • ציון 8 : 7 תלמידים • ציון 9 : 3 תלמידים • ציון 10: תלמיד 1 א. הסביר מדוע הממוצע והחציון שווים. ב. זיהוי סימטריה: הסבירו מדוע התפלגות זו "סימטרית". סרטטו דיאגרמת מקלות. ג. הציעו קבוצת נתונים אחרת בת 5 ערכים בלבד (למשל ציונים של 5 תלמידים) שבה הממוצע, החציון והשכיח יהיו כולם 7.	כפל כל הנתונים בקבוע משנה את כל שלושת מדדי המרכז פי אותו קבוע. יש לדון ביתרונות ובחסרונות של כל אחד מהמדדים, כמייצגים את קבוצת הנתונים. בהתפלגות סימטרית, החציון והממוצע מתלכדים. יש לדון באומדן של חציון ושל ממוצע. לצד התרגול הפרוצדוראלי, יש לשלב משימות המפתחות תובנה ומקדמות מיומנות של שיח מתמטי וחשיבה ביקורתית. בין היתר יש להתייחס לשאלות שבהן על התלמיד לבדוק אם התשובה שלו הגיונית. לפתרון חלק מהשאלות התלמידים יצטרכו לפתור משוואות מהמעלה הראשונה, אך ללא משתנה במכנה.	
--	--	--

ד. האם בהתפלגות סימטרית – הממוצע, החציון יהיו שווים גם לשכיח? אם התשובה היא לא, תנו דוגמה. 7. להלן רשימת הציונים של 10 תלמידים: 6, 6, 7, 7, 7, 8, 9, 9. כל התלמידים שקיבלו ציון 9 ערערו, וציונם הועלה ל- 10. א. מצאו מה היה הציון השכיח מלכתחילה, ומה היה הציון השכיח לאחר קבלת הערעור על הציון. ב. מצאו מה היה הציון הממוצע מלכתחילה, ומה היה הציון הממוצע לאחר קבלת הערעור על הציון. ג. מצאו מה היה חציון הציונים מלכתחילה, ומה היה חציון הציונים לאחר קבלת הערעור על הציון. 8. תלמידים קיבלו את תוצאות המבחן שלהם בחקר נתונים, וממוצע ציוניהם היה 7.6. תלמיד תשיעי קיבל את הציון באיחור, ואז התברר שממוצע הציונים של כל 9 התלמידים שווה לממוצע הציונים של 8 התלמידים הראשונים. מהו ציונו של התלמיד התשיעי? נמקו את תשובתכם.		
--	--	--

9. מספר תלמידים נבחנו, וממוצע ציוניהם היה 7.6. שני תלמידים נוספים נבחנו בהמשך וקיבלו את הציונים 10 ו-8. ממוצע הציונים של כל התלמידים (כולל שני התלמידים הנוספים) היה 7.8. כמה תלמידים נבחנו בסך הכול? 10. ברשימת ציונים נתונה (בסקלה 0-100), ידוע כי החציון הוא 100. - מה השכיח? הסבירו. - רינה אמרה: לא ניתן לדעת את הממוצע כי לא יודעים לא את הציונים עצמם ולא כמה ציונים היו. אבל בהחלט ניתן לדעת כי הממוצע תמיד גדול מ-50. האם היא צודקת? הסבירו. (מהספר "סטטיסטיקה - מהדורה מורחבת" שחברה על ידי נורית הדס, אברהם הרכבי, איטה נפטליס, 2000, מכון ויצמן) 11. פרחי נוי גדלו בשלושה שדות שונים בתנאי השקיה שונים. לאחר הקטיף, מדדו את גובה הפרחים ורשמו אותו (מעוגלים ברמת דיוק של 5 ס"מ) בשלוש שורות בטבלת השכיחויות. רשמו עבור כל שדה מי מבין השכיח, החציון והממוצע הוא הגדול ביותר ומיהו הקטן ביותר.		
---	--	--

גובה הפרח	50 ס"מ	55 ס"מ	60 ס"מ	65 ס"מ	70 ס"מ	75 ס"מ	80 ס"מ
שכיחות הפרחים בשדה א'	320	560	480	400	360	320	280
שכיחות הפרחים בשדה ב'	280	320	400	550	400	320	280
שכיחות הפרחים בשדה ג'	280	320	360	400	480	560	320

12. בשוליו של כפר דייגים ניצב בית מידות של אדם עשיר. ברוב ימות השבוע הוא נמצא בעיר ומנהל את עסקיו הנרחבים, אך בכל יום א' הוא מפליג לדוג דגים בסיוע שני בחורים מהכפר. השכר שהוא משלם להם ביום אחד זה עולה על כל הכנסתם בשאר ימי השבוע. במרשם התושבים רשום העשיר כתושב כפר הדייגים. כששואלים אותו למקצועו ולתחביביו, הוא אומר: "תחביבי הוא לצבור כסף. המקצוע האמתי שלי הוא דיג".

א. מה משקף, לדעתכם, בצורה טובה יותר את מצבו הכלכלי של ציבור הדייגים בכפר, ממוצע ההכנסות של תושבי הכפר או החציון? נמקו.

ב. מה משקף, לדעתכם, בצורה טובה יותר את מצבם הכלכלי של שני הבחורים הנ"ל, ממוצע הכנסתם היומית או החציון? נמקו.

13. מתוך TIMSS

לאחת מרשימות המספרים האלה הטווח הקטן ביותר וגם הממוצע הגדול ביותר. לאיזו מהן?

א. 6 8 12 23 46

ב. 6 8 12 28 46

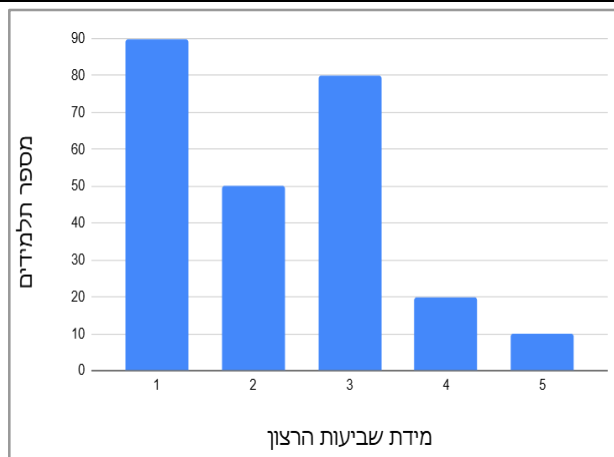
ג. 6 8 12 23 51

ד. 6 8 12 18 46

14. לאחר הטיול השנתי רצו בבית הספר לדעת מה מידת שביעות הרצון של תלמידי שכבתו מהטיול. כל תלמיד קיבל פתק והתבקש להקיף בעיגול את התשובה המתאימה ביותר:

1	שביעות רצון רבה מאד
2	שביעות רצון רבה
3	שביעות רצון בינונית
4	שביעות רצון נמוכה
5	שביעות רצון נמוכה מאוד

התשובות שהתקבלו מוצגות בדיאגרמה הבאה:



א. כמה תלמידים בשכבה?

ב. דנה אמרה "התשובה השכיחה בשכבה היא **שביעות רצון בינונית**". האם דנה צודקת? נמקו.

ג. (1). חשבו את הציון הממוצע של שביעות הרצון.

(2). האם רוב התלמידים היו מרוצים הטיול?

ד. נוספו לסקר תשובות של 9 מורים שהשתתפו בטיול. כל המורים סימנו בפתק את המספר 2. האם הציון הממוצע של שביעות הרצון, השתנה? נמקו.

ה. מהי השכיחות היחסית של התשובה **שביעות רצון נמוכה מאוד**?

ו. אם נבחר פתק באקראי, מה ההסתברות שהמספר שרשום עליו יהיה 5?

ז. אם נבחר פתק באקראי, מה ההסתברות שהמספר שרשום עליו יהיה 3 או 4?

15. חמישה ילדים אספו צדפים בשפת הים. כל ילד אסף בממוצע 30 צדפים. א. כמה צדפים אספו כל הילדים ביחד? ב. האם ייתכן שאחד מהילדים אסף יותר מ- 30 צדפים? נמקו. ג. האם יתכן שכל אחד מחמשת הילדים אסף פחות מ- 30 צדפים? נמקו. ד. אם ידוע שכל אחד מהילדים אסף מספר אחר של צדפים- כתבו מספרים אפשריים למספר הצדפים שאסף כל אחד מהילדים. 16. מתוך TIMSS לחברת "ההמבורגר המקורי" יש 5 סניפים. מספר אנשי הצוות ב־5 הסניפים הוא 12, 18, 19, 21 ו־30 אנשים. א. מהו הממוצע של מספר אנשי הצוות ב־5 הסניפים? תשובה: _____ ב. מהו החציון של מספר אנשי הצוות ב־5 הסניפים? תשובה: _____ ג. אם הסניף שבו 30 אנשי צוות יגדיל את מספרם ל־50, כיצד ישפיע הדבר על החציון ועל הממוצע?		
--	--	--

משימות נוספות לסיכום מדדי מרכז: 17. <u>מיהו המדד המאפיין</u> 18. <u>מסיבת יום הולדת</u> 19. <u>מן המדדים אל הנתונים</u> 20. <u>הוצאות מתוקות</u> 21. <u>ציונים</u>		
--	--	--

דוגמה לשאלות מסכמות:

1. מתוך TIMSS

במרוץ שליחים למרחק של 400 מטרים רצה קבוצה של 4 אצנים. האצנים סיימו את קטע הריצה שלהם במרוץ לפי הסדר הזה: 12 שניות, 13 שניות, 11 שניות ו-13 שניות.

1. מהו הזמן הממוצע שבו סיימו האצנים את קטע הריצה שלהם במרוץ?

א. 13.0 שניות

ב. 12.5 שניות

ג. 12.25 שניות

ד. 11.5 שניות

2. במרוץ הבא שיפרו 2 מהאצנים את הזמנים שלהם ב-2 שניות כל אחד, ו-2 האצנים האחרים קיבלו את אותן תוצאות כמו במרוץ הקודם. בכמה שניות השתפר זמן הריצה הממוצע של הקבוצה?

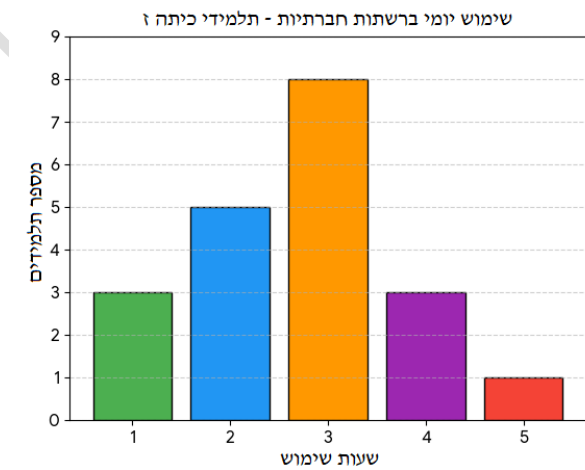
א. 0 שניות

ב. 1 שנייה

ג. 2 שניות

ד. 4 שניות

2. חוקרים מהפקולטה למדעי החברה בדקו את הרגלי השימוש בטלפונים חכמים בקרב בני נוער. הם פיתחו אפליקציה בשם "מסך ירוק" המודדת כמה שעות ביום התלמידים מבילים ברשתות החברתיות. החוקרים עקבו אחר קבוצה של **20 תלמידים** בכיתה ז' ותיעדו את זמן השימוש היומי שלהם ביום ראשון. התוצאות מוצגות בדיאגרמת המקלות הבאה):



א. התבוננו בדיאגרמה והשלימו את טבלת השכיחויות:

מספר שעות שימוש ביום	מספר התלמידים
1	3
2	5
3	?
4	?
5	1
סה"כ	20

ב. מהו **השכיח** בקרב קבוצת התלמידים? הסבירו מה המשמעות של נתון זה לגבי הרגלי השימוש בכיתה.

ג. חשבו את **ממוצע** שעות השימוש ליום של תלמיד בקבוצה זו. הציגו את דרך החישוב.

ד. אחד התלמידים טען: "הגרף מוכיח שרוב התלמידים בכיתה מכורים לטלפון כי הממוצע גבוה מ-2 שעות."

- האם אתם מסכימים עם טענתו? האם "ממוצע" מספיק כדי לקבוע שמישהו "מכור?"

- שימו לב לנתון של התלמיד שמשתמש בטלפון 5 שעות ביום. כיצד הנתון של התלמיד הזה משפיע על הממוצע הכיתתי? (האם הוא מעלה אותו או מוריד אותו?)

ה. הנהלת בית הספר החליטה להשיק קמפיין לצמצום זמן המסכים. הם הציבו מטרה: להוריד את הממוצע הכיתתי ל-2 שעות בדיוק.

הציעו שינוי בנתונים (למשל: כמה תלמידים צריכים להפחית שעות ובכמה?) שיביא את הממוצע ל-2 שעות. הסבירו את ההיגיון שלכם.

3. מתוך אוריינות בקטנה (הטכניון)

[גובה ממוצע.](#)

גובה ממוצע
קישור לשאלון



גובה ממוצע

חיי יומיום תחום כלכלי פיננסי מדעים מדויקים מדעי החברה 1. במגירה יש 28 עטים: חלקם לבנים, חלקם כחולים, חלקם ורודים וחלקם אפורים. א. אם ההסתברות לבחירת עט כחול היא $\frac{2}{7}$, כמה עטים כחולים יש במגירה? ב. מספר העטים הוורודים גדול פי 2 ממספר העטים הכחולים. מה ההסתברות להוציא באקראי עט ורוד? 2. בתחנת המטאורולוגיה "מבט לעננים" משתמשים במודלים ממוחשבים כדי לחשב את ההסתברות לירידת גשם. החזאי מסביר: "ההסתברות היא מספר בין 0 ל-1. ככל שהמספר קרוב יותר ל-1, אנחנו מצפים בביטחון רב יותר שהאירוע אכן יתרחש" לפניכם טבלה המציגה את ההסתברות לגשם עבור ארבעה יישובים ביום מסוים	מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשר למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית יש לדון כי ההסתברות היא תורה מתמטית בעלת השלכות שימושיות לחיי היומיום. היא עוסקת בהתרחשויות עתידיות הכרוכות באי-ודאות. הפרק 'ההסתברות' בכיתה ח הוא המשך הלימוד של ההסתברות שהיה בכיתה ז, ומטרתו להבנות ולחזק את הידע בתחום. העמקה בתחום זה תיעשה בכיתה ט ובחטיבה העליונה. ההסתברות לקבלת תוצאה היא קביעה מראש של מידת ההסתברות שהתוצאה תתרחש, בסולם שבין 0 ל-1. העיסוק בהסתברות בחטיבת הביניים צריך להיות מושתת על תובנה בסיסית. השלב הראשון בלימוד צריך	ההסתברות: מושגים בסיסיים, חישובי ההסתברות בהקשר של שכיחות יחסית, מאורע משלים.
--	--	--

להתמקד בקשר שבין ערך ההסתברות ובין מידת ההיתכנות שאנחנו מייחסים לתוצאה לא ודאית. ההסתברות של תוצאה שההערכה להתממשותה שווה להערכה שלא תתממש היא $1/2$. ההסתברות של תוצאה שההערכה להתממשותה גדולה מהערכה לאי-התממשותה גדולה מ- $1/2$. הסכום של ההסתברות שתוצאה תתקבל וההסתברות שהיא לא תתקבל הוא 1. אם תוצאה מתפצלת לתוצאות משנה, הסתברותה היא סכום ההסתברויות של כל תוצאות המשנה. עקרון הסימטריה הוא הבסיס להגדרה הקלאסית של הסתברות. כאשר אין סיבה פיזיקלית או גיאומטרית להעדיף תוצאה אחת על פני אחרת, אנחנו מניחים שההסתברויות שוות. במצב שבו הסימטריה בקבלת n תוצאות זרות וממצות ניכרת לעין, ההסתברות לקבלת כל אחת מהתוצאות היא $1/n$. אם תוצאה מורכבת מ- k תוצאות שההסתברות לקבלת כל אחת מהן היא $1/n$ אז ההסתברות שהיא תתקבל היא k/n.	<table> <tr> <th>היישוב</th><th>הסתברות לגשם</th></tr> <tr> <td>ערד</td><td>0.05</td></tr> <tr> <td>ירושלים</td><td>0.50</td></tr> <tr> <td>חיפה</td><td>0.90</td></tr> <tr> <td>תל אביב</td><td>0</td></tr> </table>	היישוב	הסתברות לגשם	ערד	0.05	ירושלים	0.50	חיפה	0.90	תל אביב	0
היישוב	הסתברות לגשם										
ערד	0.05										
ירושלים	0.50										
חיפה	0.90										
תל אביב	0										
א. התאימו בין היישוב לבין מידת ההיתכנות המילולית המתאימה ביותר: - אירוע ודאי שלא ירד בו גשם. - אירוע סביר מאוד (סיכוי גבוה). - אירוע נדיר מאוד (סיכוי נמוך מאוד). - אירוע שסיכוייו לקרות או לא לקרות שווים.											

ב. מהי ההסתברות שלא ירד גשם בחיפה? הציגו את החישוב והסבירו מה זה אומר על מידת ההיתכנות של "יום יבש" בחיפה. ג. דני מתכנן פיקניק בירושלים. הוא ראה שההסתברות לגשם היא 0.50 ואמר: "זה אומר שחצי מהיום ירד גשם וחצי מהיום יהיה שמש." האם הפרשנות של דני נכונה? הסבירו את ההבדל בין משך הזמן של הגשם לבין מידת הביטחון בחיזוי. ד. מארגני מרוץ אופניים בערד צריכים להחליט אם לבטל את המרוץ בשל חשש מהחלקה בגשם. התקנון קובע: "יש לבטל את המרוץ רק אם ההסתברות לגשם גדולה מ-0.2." - מה צריכה להיות החלטת המארגנים לפי הנתונים בטבלה? - לו הייתם המארגנים, האם הייתם מסתמכים רק על המספר 0.05, או שהייתם בודקים נתונים נוספים? אילו נתונים?	יידרש נימוק בעל פה לגבי השיקול שמאחוריו התקבלה תוצאת הסתברות. אומדן להסתברות לקבלת תוצאה יכול להתקבל באמצעות בדיקת השכיחות היחסית של אותה תוצאה כשחוזרים על אותו ניסוי מספר רב של פעמים.	
--	--	--

3. מתוך TIMSS

לדורית יש שקית גולות ובתוכה:

- 50 גולות אדומות
- 50 גולות צהובות
- 40 גולות כחולות
- 60 גולות ירוקות

היא מוציאה באקראי גולה אחת מהשקית.

א. מה ההסתברות שדורית תוציא גולה שאינה ירוקה?

תשובה:

ב. מה ההסתברות שדורית תוציא גולה צהובה או כחולה?

תשובה:

לסופי יש שקית ובה 16 גולות - 8 אדומות ו-8 שחורות. היא שולפת 2 גולות מהשקית ולא מחזירה אותן בחזרה. שתי הגולות הן שחורות. אז היא שולפת גולה שלישית מהשקית. מה ניתן לומר לגבי הצבע האפשרי של אותה גולה שלישית?

- Ⓐ סביר יותר שהוא יהיה אדום מאשר שחור.
- Ⓑ סביר יותר שהוא יהיה שחור מאשר אדום.
- Ⓒ הסבירות שהוא יהיה אדום זהה לסבירות שהצבע יהיה שחור.
- Ⓓ אי-אפשר לדעת אם סביר יותר שהוא יהיה אדום או שחור.

4. במפעל "קוביות הזהב" מייצרים קוביות משחק עבור משחקי לוח. כדי להבטיח שהמשחק יהיה הוגן, המפעל משתמש במכונות חיתוך לייזר מדויקות המייצרות קוביות שכל פאותיהן זהות לחלוטין בשטחן ובמשקלן. מהנדס המפעל בודק שני דגמים של אמצעי הטלה: דגם א : קובייה בעלת 6 פאות זהות (קובייה סטנדרטית). דגם ב: סביבון בעל 4 תוצאות אפשריות זהות. א. הסבירו במילים שלכם מדוע, מבחינה גיאומטרית, הסיכוי שהקובייה תיפול על המספר "2" שווה בדיוק לסיכוי שהיא תיפול על המספר "5". באילו מושגים גיאומטריים (כמו שטח פאה, משקל, צורה) השתמשתם בהסבר? ב. אם בכל פעם שמטילים את הקובייה יש 6 תוצאות אפשריות והן סימטריות לחלוטין, מהי ההסתברות לקבלת המספר "4" ? כתבו את התשובה כשבר וכאחוז. ג. אחד העובדים במפעל הציע להדביק מדבקה עבה וכבדה מאוד רק על הפאה של המספר "6".		
---	--	--

• האם במצב זה עדיין קיימת סימטריה בקבלת התוצאות? • כיצד לדעתכם המדבקה תשפיע על ההסתברות לקבל "6" לעומת שאר המספרים? נמקו את תשובתכם. ד. במפעל ייצרו גם "מטבע" מיוחד לא "שטוח". • האם במקרה זה נוכל לומר שההסתברות לקבל כל צד היא 0.5 (חצי)? הסבירו מדוע הסימטריה כאן "אינה ניכרת לעין".		
---	--	--

דוגמה לשאלות מסכמות כולל שימוש במקורות מידע שונים

מתוך אוריינות בקטנה (הטכניון)

[נגנים פגומים](#)

נגנים פגומים
קישור לשאלון



נגנים פגומים

מעודכן לתאריך 1.2.2026

סטטיסטיקה : אינטרפולציה על סמך ניתוח נתונים כמותיים	מיון וסיווג מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשר למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית אינטרפולציה (Interpolation) בסטטיסטיקה היא שיטה לחיזוי או הערכת ערכים חסרים בתוך תחום הנתונים הקיים. כלומר, כאשר אנחנו יודעים חלק מהנתונים ורוצים להעריך מה היה הערך בין נתונים שכבר ידועים לנו. יש להדגיש את חשיבות לימוד הנושא כי הוא עוזר להשלים נתונים חסרים בסקרים או ניסויים, לחזות ערכים בין מדידות (למשל, טמפרטורה בין שעות), ובהמשך לבנות מודלים בתחומים כמו כלכלה, פיזיקה, הנדסה ורפואה.	חיי יומיום תחום כלכלי פיננסי מדעים מדויקים מדעי החברה אלגברה קישוריות תחום כלכלי פיננסי 1. נתוני השכר החודשי (בש"ח) של עובד בחמשת החודשים הראשונים בשנת 2025 הם: ינואר — 7,200 פברואר — 7,400 מרס אפריל — 7,900 מאי — 8,200 חשבו באמצעות אינטרפולציה לינארית את השכר החסר במרץ. 2. בטבלה מוצגים נתוני אוכלוסייה (במיליוני תושבים) בשנים שונות <table><tr><th colspan="2">אוכלוסייה (במיליונים) שנה</th></tr><tr><td>2010</td><td>2.0</td></tr><tr><td>2016</td><td>3.2</td></tr></table> ידוע כי קצב הגידול בין השנים אחיד (כלומר, שינוי ליניארי).	אוכלוסייה (במיליונים) שנה		2010	2.0	2016	3.2
אוכלוסייה (במיליונים) שנה								
2010	2.0							
2016	3.2							

• הערך (באינטרפולציה) את גודל האוכלוסייה בשנת 2014. • תלמיד אמר: "אם בין 2.0 לבין 3.2 זה 1.2 מיליון, אז האמצע הוא 2.6 מיליון — לכן זה כנראה הערך ב-2014". האם הוא צודק? הסבר. 3. תחזית צריכת חשמל בבית בטבלה מוצגים נתוני צריכת חשמל חודשית בבית (בקוט"ש): <table border="1"> <thead> <tr> <th>חודש</th> <th>צריכה (קוט"ש)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ינואר</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>פברואר</td> <td>460</td> </tr> <tr> <td>מרץ</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>אפריל</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>מאי</td> <td>580</td> </tr> </tbody> </table> א. חשבו באמצעות אינטרפולציה לינארית את הערך החסר של חודש מרץ. ב. חשבו את ממוצע הצריכה של ארבעת החודשים הראשונים. ג. אם מתוכננת התקנת מערכת חיסכון שמפחיתה 10% מהצריכה, מה תהיה הצריכה הצפויה במרץ אחרי ההתקנה? ד. הסיקו מסקנה: האם המגמה היא עלייה יציבה בצריכה? מה יכול להסביר אותה?	חודש	צריכה (קוט"ש)	ינואר	420	פברואר	460	מרץ	?	אפריל	540	מאי	580	יושם דגש על היכולת לאמוד תוצאה של ערך ביניים, גם כאשר אין נתונים לגבי הערך המבוקש. אומדן לתוצאת ביניים הוא חציון לשתי התוצאות של הערכים הקרובים ביותר לערך הביניים. החציון יכול להיות ממוצע שתי התוצאות, אך רצוי שיהיה קרוב יותר לתוצאת הערך הקרוב יותר מבין השתיים. חישוב תוצאת ביניים יכול להתבסס על אלגברה של קו ישר באופן הבא: בהינתן שני הערכים הקרובים ותוצאותיהם, ניתן למצוא את משוואת הישר המתאים. ניתן להציב את ערך הביניים במשוואה שהתקבלה, כדי לקבל את תוצאת הביניים המבוקשת. דרך נוספת היא שימוש בחלוקת ההפרשים הידועים באותו יחס.
חודש	צריכה (קוט"ש)												
ינואר	420												
פברואר	460												
מרץ	?												
אפריל	540												
מאי	580												

4.

קישוריות לחיי היום יום

התקדמות רץ באימון

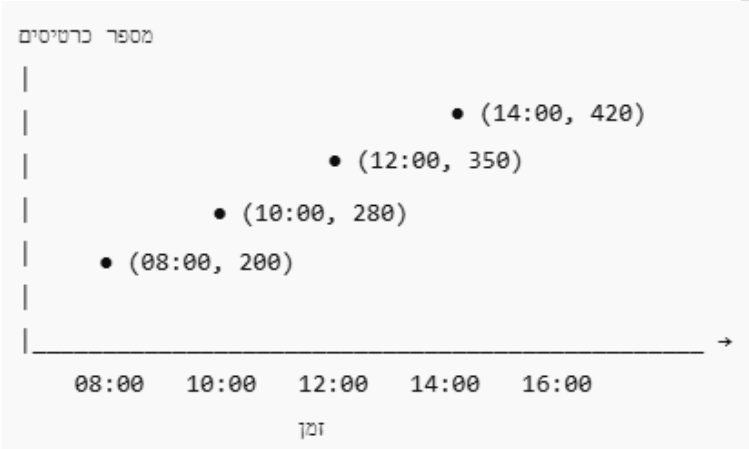
טבלת זמן ריצה (דקות) למרחק 5 ק"מ:

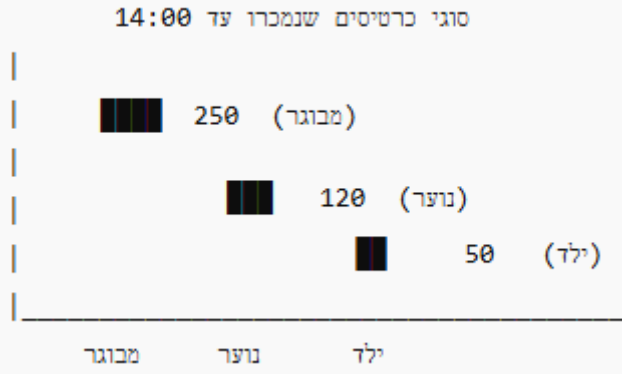
שבוע	זמן (דקות)
שבוע 1	36
שבוע 2	?
שבוע 3	32
שבוע 4	30

1. מצאו את הזמן החסר של **שבוע 2** באמצעות אינטרפולציה לינארית.

2. חשבו בכמה דקות השתפר הרץ מהממוצע של השבועות 1-2 לעומת השבועות 3-4.

3. כתבו מסקנה: האם הקצב מציאותי? מה ייתכן שישפיע על ההמשך?

חיי יומיום תחום כלכלי פיננסי מדעים מדויקים מדעי החברה אלגברה 1. לפניכם גרף המתאר את המספר המצטבר של הכרטיסים שנמכרו לפסטיבל מוזיקה במהלך שעות היום:  בנוסף מופיעה דיאגרמת עמודות המפרטת את כמות סוגי הכרטיסים שנמכרו עד שעה 14:00:	מיון וסיווג מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשר למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית אקסטרפולציה היא חיזוי או הערכה של נתונים מחוץ לטווח שנמדד, כלומר מעבר לנתונים הידועים, על בסיס המגמה שנראית בגרף או בטבלה. יושם דגש על היכולת לאמוד תוצאה של ערך שמחוץ לטווח הנתונים. אומדן לתוצאת ערך כזה צריך להיות מבוסס על מגמת התוצאות (עלייה/ירידה) ועל גודל השינוי הצפוי אילו אותה מגמה הייתה נמשכת גם מחוץ לטווח הנתונים.	סטטיסטיקה : אקסטרפולציה על סמך ניתוח נתונים כמותיים
---	---	--

	סוגי כרטיסים שנמכרו עד 14:00  א. מה קורה למספר הכרטיסים שנמכרים לאורך היום – האם הוא עולה, יורד או נשאר קבוע? (זיהוי מגמה בגרף) ב. כמה כרטיסים נוספים נמכרו בממוצע כל שעתיים? ג. אם המגמה ממשיכה באותו קצב, כמה כרטיסים צפויים להימכר עד השעה 16:00? (שימוש באקסטרפולציה) ד. האם לדעתכם התוצאה בהכרח נכונה? סמן ✓ או ✗ והסבר: • ☐ כן • ☐ לא, כי _____ (כמו: "ייתכן שכבר נגמרים כרטיסים", "בשעות אחר הצהריים פחות אנשים קונים", "יש מבצע חדש" וכו') ה. כמה אחוז מהכרטיסים שנמכרו עד 14:00 היו כרטיסי נוער? ו. האם לדעתך כדאי למארגני הפסטיבל להזמין עוד צוות עובדים לקופות בשעות 16:00–18:00? הסבירו את תשובתכם.	יש לבצע בקרה שהחריגה מטווח הנתונים איננה משפיעה על המשך המגמה. למשל, קצב הגדילה של ילד עד גיל 10 אינו נמשך עד גיל 30. במצב שבו הגרף של הערכים ותוצאותיהם קרוב לגרף של קו ישר, וגם החריגה מטווח הנתונים אינה אמורה לשנות את המגמה, חישוב התוצאה המבוקשת יכול להתבסס על אלגברה של קו ישר באופן הבא: בהינתן סדרת ערכים ותוצאותיהם, ניתן למצוא את משוואת הישר המתאים. ניתן להציב את הערך המבוקש במשוואה שהתקבלה, כדי לקבל את התוצאה המבוקשת. יש חשיבות שהתלמידים יבינו מהי אקסטרפולציה ומדוע משתמשים בה, יזהו נתונים על גרף/טבלה וידעו להבדיל בין אינטרפולציה לבין אקסטרפולציה.
--	---	--

	יש להדגיש שיש לבצע חיזוי ולקבל החלטות על סמך ביצוע חיזוי מבוסס מגמה ולא ניחוש אקראי. יש להדגיש כי מדובר בהערכה ולא בוודאו, ככל שמתרחקים מהנתונים – החיזוי פחות מדויק.	
--	---	--

חיי יומיום תחום כלכלי פיננסי מדעים מדויקים מדעי החברה 1. באליפויות אתלטיקה, תוצאה בקפיצה לרוחק מוכרת כשיא רשמי רק אם רוח הגב (רוח הנושבת בגב הקופץ) לא עלתה על מהירות של 2.0 מטרים לשנייה. רוח חזקה יותר נחשבת כ"עזרה לא חוקית". לפניכם נתונים מאימון מסכם של שלושה קופצים. כל קופץ ביצע 4 קפיצות. מקור מידע 1: גרף מהירות הרוח (תיאור הגרף) נתון גרף קווי המתאר את מהירות הרוח (במטר/שנייה) שנמדדה בזמן כל אחד מארבעת הסבבים של הקפיצות. ציר X מספר הקפיצה, ציר Y מהירות הרוח. • קפיצה 1: 0.5 מ'/ש' • קפיצה 2: 1.2 מ'/ש' • קפיצה 3: 2.4 מ'/ש' (רוח חזקה!) • קפיצה 4: 1.8 מ'/ש'	מיון וסיווג מידול מתמטי מעבר בין ייצוגים שונים הקשר למציאות ומידול מתמטי חשיבה כמותית ולוגית חשיבה ביקורתית אוריינות מתמטית יושם דגש על ניתוח מידע המבוסס על שני מקורות מידע נפרדים המשלימים זה את זה. זוגות מקורות המידע הנפרדים שיש להכיר הם: תיאור מילולי עם טבלה תיאור מילולי עם דיאגרמה טבלה עם דיאגרמה שתי טבלאות שתי דיאגרמות מסוגים שונים.	פירוש של נתונים הלקוחים משני מקורות מידע שונים
--	---	---



מקור מידע 2: טבלת מרחקי קפיצה (במטרים)

קופץ	קפיצה 1	קפיצה 2	קפיצה 3	קפיצה 4
יואב	6.20	6.45	6.80	6.50
דניאל	5.90	6.10	6.30	6.15
רון	6.00	פסילה	6.95	6.40

	שאלות הערכה: שאלות סגורות: 1. באיזו קפיצה (מספר סידורי) נמדדה מהירות הרוח הגבוהה ביותר לפי הגרף? א. קפיצה 1 ב. קפיצה 2 ג. קפיצה 3 ד. קפיצה 4 2. מהו המרחק הגדול ביותר שקפץ יואב ברוח חוקית מתחת או שווה ל-2.0 מ' /ש? (א. 6.80 מ' ב. 6.50 מ' ג. 6.45 מ' ד. 6.20 מ') 3. מי מהקופצים השיג את הממוצע הגבוה ביותר ב-3 הקפיצות החוקיות (1, 2 ו-4)? א. יואב ב. דניאל ג. רון ד. כולם השיגו אותו ממוצע 4. חשבו את ממוצע הקפיצות של דניאל בכל ארבעת הניסיונות. הציגו את דרך החישוב 5. רון טוען: "קפיצה מספר 3 שלי (6.95 מ') היא ההוכחה שאני הקופץ הטוב ביותר היום, ולכן אני צריך לזכות במקום הראשון". שופט התחרות פסל את הטענה בהסתמך על שני מקורות המידע. הסבירו, תוך שימוש בנתון מהגרף ובנתון מהטבלה, מדוע השופט צודק והשיא של רון לא ייחשב.
--	---

דוגמה לשאלה מסכמת אוריינית

השאלה היא מתחום כלכלה וצרכנות נבונה שבה מספר ייצוגים חזותיים (גרף, דיאגרמה, טבלה) והתלמיד נדרש לבצע אינטגרציה של המידע כדי להשיב.

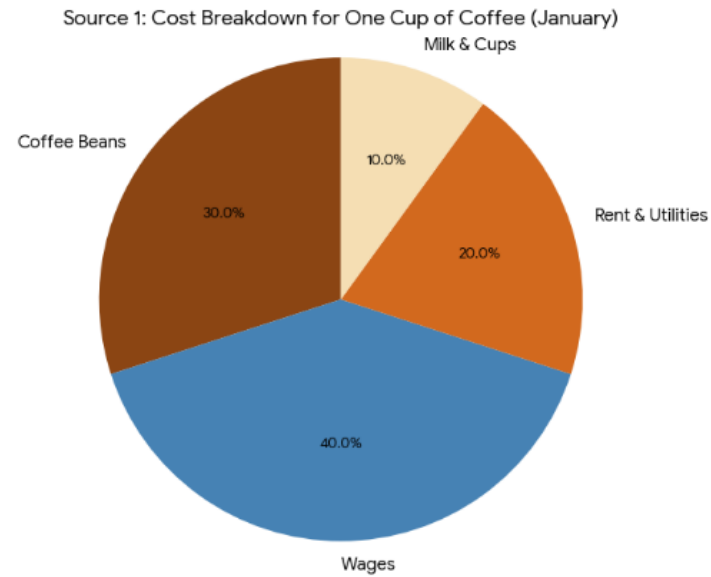
מטרת הבעיה: בדיקת יכולת התלמיד לשלב מידע מדיאגרמת התפלגות (עוגה) ומגרף שינוי לאורך זמן (קווי) כדי לקבל החלטה עסקית.

משבר הקפה ☕

דני הוא הבעלים של בית קפה מצליח. הוא מוכר כוס קפה ב-15 ש"ח. בחודשים האחרונים דני שמע בחדשות שיש בעיות ביבול הקפה העולמי בגלל שינויי אקלים, מה שגורם לעליית מחירי הפולים. דני רוצה להבין כיצד זה ישפיע על הרווחים שלו והאם הוא צריך להעלות את מחיר הקפה לצרכן.

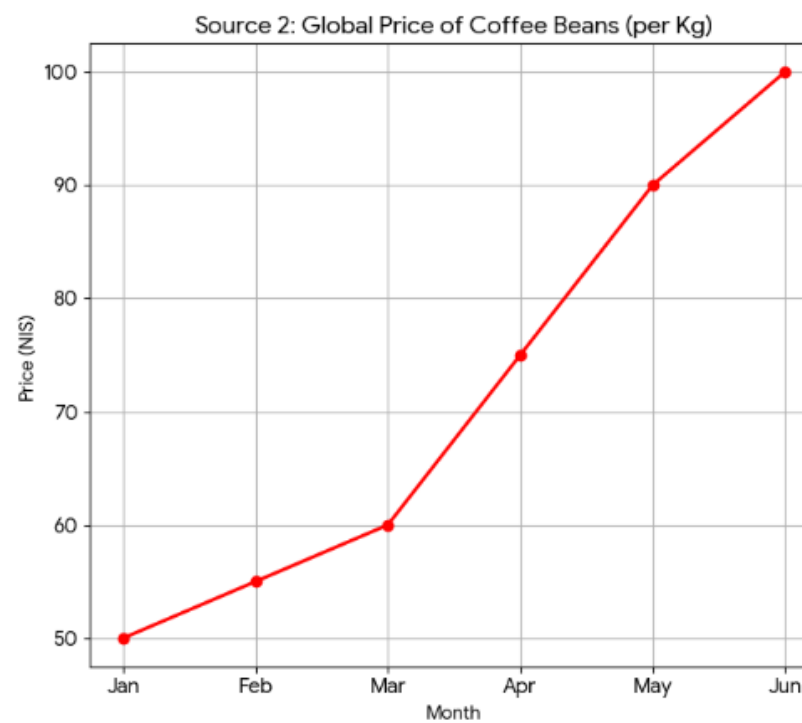
לפניך שני מקורות מידע עליהם דני מתבסס:

מקור מידע 1 - התפלגות ההוצאות להכנת כוס קפה אחת דיאגרמה זו מציגה ממה מורכבת העלות של דני לייצור כוס קפה אחת (לפני הרווח שלו).



מקור מידע 2: מחיר עולמי של פולי קפה (לק"ג) גרף זה מציג את השינוי במחיר פולי הקפה הגולמיים בחצי השנה האחרונה.

1.2.2024



שאלה 1

התבוננו במקור מידע 2 וענו על השאלות הבאות

א. מה הייתה המגמה הכללית של מחירי הקפה בחודשים ינואר עד יוני?

ב. בכמה אחוזים התייקר מחיר ק"ג קפה בחודש יוני לעומת חודש ינואר?

שאלה 2 :

בחודש ינואר, העלות הכוללת של דני להכנת כוס קפה אחת הייתה 10 ש"ח. התבוננו במקור מידע 1 ובנתוני מקור מידע 2, וחשבו: כיצד השפיעה התייקרות פולי הקפה (כפי שחישבתם בשאלה 1 על העלות הכוללת של כוס קפה בחודש יוני, בהנחה ששאר ההוצאות (שכר, שכירויות, חלב וכוסות) לא השתנו? הציגו את דרך החישוב ומצאו מהי העלות החדשה של כוס קפה.

משימות נוספות:

1. [צריכת חשמל](#)
2. [ייצוא ממדינת הילן](#)