

מסע לארץ עוף

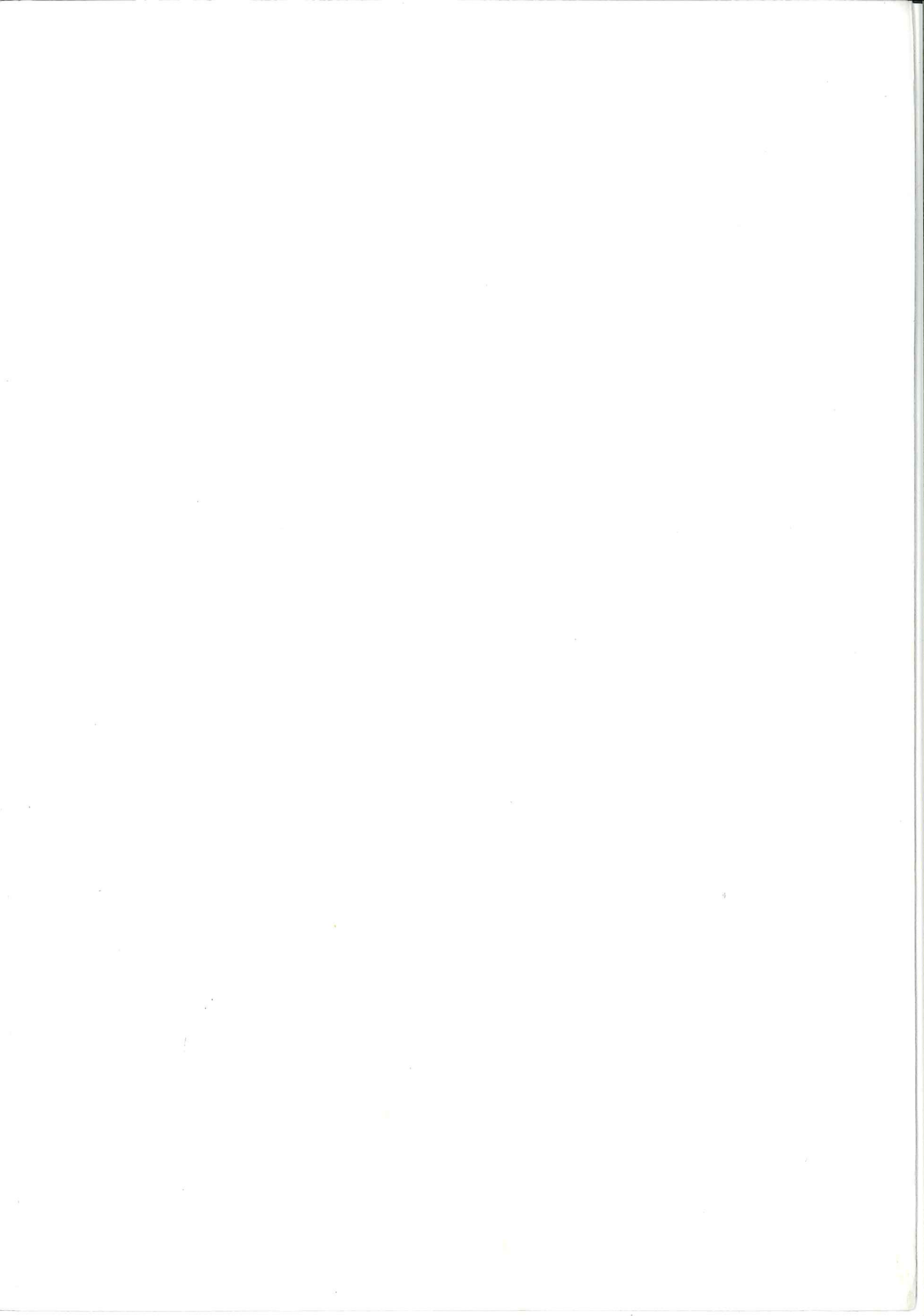
אלגברה לכיתה ד' בעזרת מחשב

צפורה רזניק
מיכל טבח



המחלקה
להוראת המדעים
מכון ויצמן למדע







מסע לארץ עוף

אלגברה לכיתה ז' בעזרת מחשב

צפורה רזניק
מיכל טבח



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



יוצא לאור ביוזמתו ופיקוחו
של המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט:
משרד החינוך, התרבות והספורט, האוניברסיטה העברית בירושלים מכון ויצמן למדע ברחובות
ואוניברסיטת תל-אביב

גודלן נתנה אכל מורי ואלמידי הנסוי, ובמיוחד אלמידי
אצול המורים של כיתא ז' (גשנ"ז), בבית הספר אטבע,
סביבה מדבר ובל-אביב.

מורי האמא שהאכל במסגרת בית הספר, דרכי האמא
וההואה שזאבשו, וכן שילוף הפעולה והנכונות שזילו
האלמידי והמורים, בעל אמא מהדור הנסוי הראשונה,
הם מרכיב יסודי בספר זה.

Excel 5 הינו מוצר ראשון של גברת Microsoft.

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

©

כל הזכויות שמורות
מכון ויצמן למדע
ומשרד החינוך התרבות והספורט

נדפס בישראל תשנ"ט - 1999

דפוס מאירי בע"מ

עזרו:

חנה שטיין

גילה אוזרוסו

ייעוץ:

אלכס פרידלנדר

רנה הרשקוביץ

מקסים ברוקה"ימר

טומי דרייפוס

עריכה לשונית:

נגה ונדרמולן-אברהמי

הקלדה:

יפית לוי

רותי נודלמן

יעל עמנואל-אדרי

עריכה במחשב:

יפית לוי

גרפיקה:

חנה וגה

עיצוב והפקה:

אגי (רחל) בוקשפן

מיידענים:

רבקה רוטקוביץ

דגן בן-צבי

אל התלמידים,

ב"מסע לארץ עוץ" - תכנסו מתוך עולם המספרים לעולם שבו אפשר "לדבר" גם בשפה מתמטית נוספת - האלגברה.

את המסע תעברו בצוותים ותעסקו בתהליכי חקירה והכללה בתוך פינות שונות של ארץ עוץ.

במסע יעמדו לימינכם מתיתיהו והגיליון האלקטרוני במחשב. השימוש בגיליון יגביר את הבנתכם ואת העצמאות שלכם בתהליכי החקירה, וכך תוכלו לתת תשובות ולמצוא פתרונות לבעיות שתפגשו בדרככם.

רנה הרשקוביץ

ראש פרויקט מתימחשב

מבוא: החבורה 7

1. אגרות כבישים 9

פעילות I: שפת תבניות 12 

פעילות II: טבלת מספרים מסודרת 27 

פעילות III: הגרף 47 

פעילות IV: גדול ב ... גדול פי 70 

פעילות V: על מלבנים (פעילות נוספת) 90 

פעילות VI: במחוז עיגולינה (פעילות נוספת) 98 

פסק זמן למחשבה לאחר 109

מה למדנו 110

בחנו את עצמכם 115

טבלת מושגים 116

2. דמי כיס 118

פעילות I: טבלה, גרף, סיפור, תבנית 119 

פעילות II: גידול פי 141 

פעילות III: על תבניות של דמי כיס 155 

פעילות IV: ההפרש היחס והסכום (פעילות נוספת) 165 

פעילות V: בין שתי ערים (פעילות נוספת) 177 

181	פעילות VI: קיפולי נייר (פעילות נוספת).....	
188	בעיית החודש	
189	מה למדנו	
192	טבלת מושגים	
194	נספח	

ביאור סמלים

פעילות לעבודה עם מחשב



פעילות מומלצת לעבודה ללא מחשב



פעילות מתאימה לעבודה עם מחשב
או בלעדיו.



דיון וגיבוש של הנושאים המתמטיים
בפעילות.



משימות קצרות יחסית, חלקן קשורות
לפעילויות הרחבות. המשימות
מתאימות לעבודת בית ואינן מחייבות
שימוש בכלי טכנולוגי



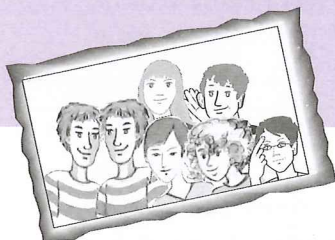
שאלה או משימה מרכזית במהלך
החומר



קשרים - במחשבה לאחור

קשרים במחשבה לאחור





מבוא: החבורה

בו יסופר על רעיון המסע לארץ עוז וכיצד השתלבו בו לימודי המתמטיקה.

היינו חבורה גדולה, ישבנו ופטפטנו.
היו שם אפרת, רובין, מושון, ורד, פזרינה, אלירן, מוטי, דני ויוני התאומים,
ועוד מספר ילדים.
על מה פטפטנו?
מחר מתחילה שנת הלימודים ואנו עולים לכיתה ז'.
החבר'ה מכיתה ח', סיפרו לנו שמתחילים ללמוד מתמטיקה, במקום
חשבון.
"גם חשבון זה לא כיף גדול, אבל לפחות אפשר להשתמש בו כשיש צורך.
אבל מתמטיקה?! בשביל מה צריך אותה בכלל? וזה כל כך משעמם !!!
תרגילים, תרגילים כל הזמן" - כך אמרו החבר'ה מכיתה ח'.
"אולי נעשה מרד?" הציע מושון.
"רעיון מצויין" אמרתי, "בשביל מה באמת צריך מתמטיקה? זה מאוד
מפחיד! אפילו בחשבון אני נכשל".
לפתע צץ לידנו מתיתיהו. מתיתיהו הוא המתמטיקאי של השכונה.
מסתבר שהוא הקשיב לכל השיחה והיה מוכרח להתערב.



"אתם אומרים שמתמטיקה משעממת? אז אין לכם מושג מהי מתמטיקה
באמת!
אם רק תרצו, אקח אתכם למסע שבו תגלו את פלאי המתמטיקה, אתם
רוצים להצטרף?" והוא התחיל לפזם:

בואו אתי ויחד נרוץ,
מהר-מהר אל ארץ עוץ.
שם נטייל במחוזות השונים,
ונפגוש יצורים מעניינים.

ואם מפחידה היא המתמטיקה,
נקווה שהחיך יועיל להמתיקה.
וכדי שתדעו מה מצפה לכם,
טבלת מושגים נציג לפניכם.

תיירים, מהגרים וילידים,
כולם מתמטיקה מלמדים.
גם הארץ מאוד מיוחדת,
בכל פינותיה היא מלמדת.

אלו המושגים בדרגה ראשונה
בהם נעסוק במשך השנה.
בכל פעילות את המושגים נפרט לכם,
כדי שתוכלו להתמצא בדרככם.

את מתיתיהו תקחו אתכם,
והוא יסלק את הקשיים מכם.
לפעול בכלים מתאימים ילמדכם,
כדי שתבינו את המציאות סביבכם.

בכל פעם שתגיעו להבנה
של מושג חדש במשך השנה,
סמנו ✓ בטבלת המושגים,
וכך תעקבו אחרי ההישגים

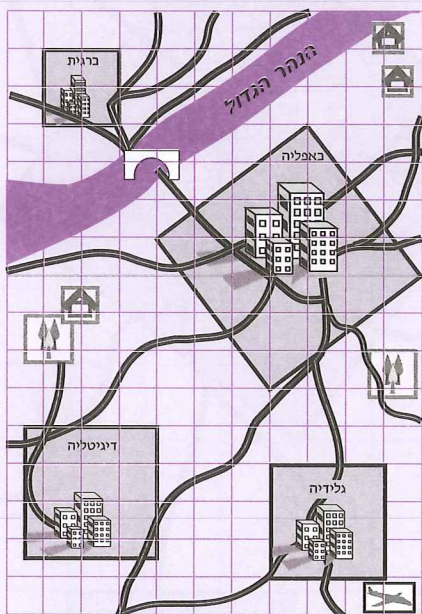
לא נסתפק בדברים מופשטים,
נשתדל לטפל בעניינים מציאותיים,
לא נירטע גם מן הדמיון.
לפעמים נספר סיפור בדיוני.

אם בנוסף, יומן אישי תכתבו,
ואת הלימוד בעזרתו תלוו,
תוכלו באמצעותו, לאחר לצפות,
ואת גודל ההתקדמות לראות.

הלכנו יחד עם מתיתיהו לסוכן נסיעות ושם קיבלנו חוברות הדרכה.
דפדפנו מעט וגילינו מפות של המחוזות השונים, לוחות מרחקים בין ערים
שונות, לוחות להמרת מטבעות לתיירים, הדרכה לכללים הנהוגים בכל
מקום, תיאורי אתרים מעניינים ועוד ועוד.

1. אגרות כבישים

"כדאי להתחיל את ביקורנו במחוז ריבועינה", אמר מתיתיהו.
פתחנו את חוברת ההדרכה במחוז ריבועינה, וראינו שם מפות לאזורים
השונים של המחוז. להפתעתנו, כל היישובים שבמפה היו בצורת ריבוע.

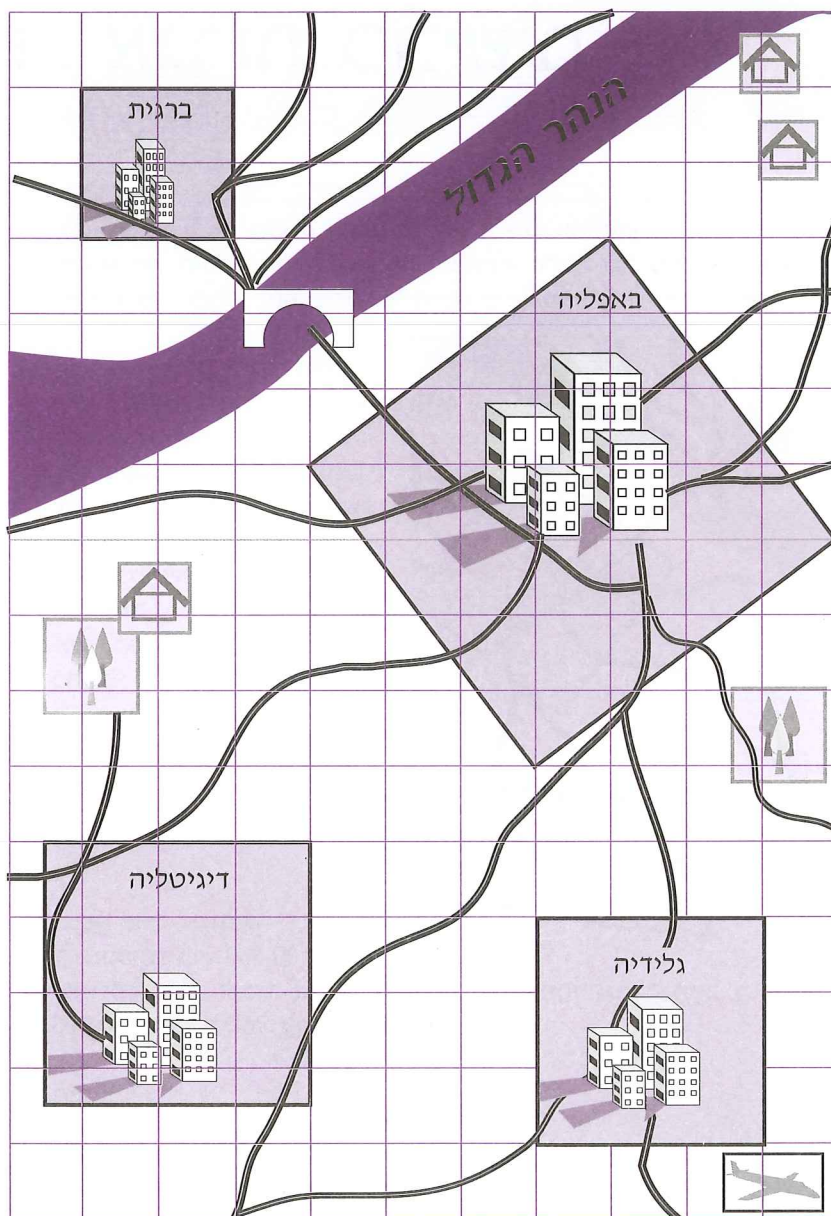


"זוהי מפה קטנה בקנה מידה
של 1:200,000", אמר מתיתיהו.
"בהמשך תמצאו מפה גדולה
יותר בקנה מידה של 1:100,000
"מה זה קנה מידה?" שאל מושון.
"שרטוט בקנה מידה הוא
בדרך כלל שרטוט מוקטן של
המציאות.
מקור המילה "קנה מידה" הוא
בתנ"ך.
ראו ספר יחזקאל מ' 5.
בימים ההם, כדי למדוד השתמשו
בקנה.

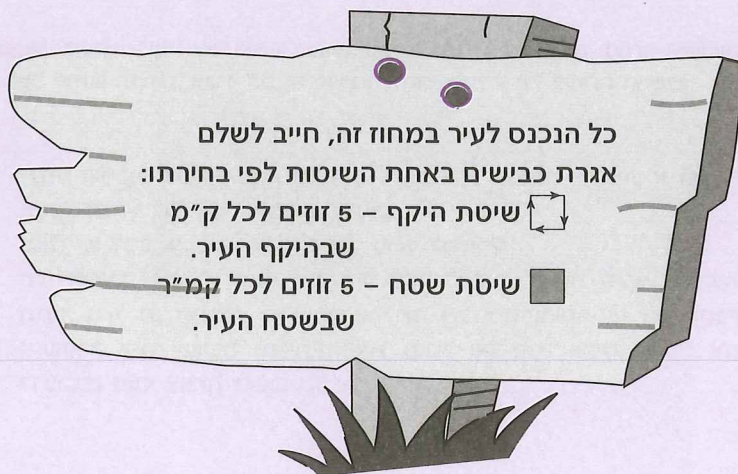
במפה שבה נשתמש
קנה המידה הוא 1:100,000
אומרים: "אחד למאה אלף" ומתכוונים שסנטימטר אחד במפה מתאר
100,000 ס"מ (כלומר קילומטר אחד) במציאות."

דרך אגב
איזו מדידה מתוארת בספר יחזקאל?
חפשו את הערך "קנה מידה" במילון והכינו כרזה לכיתה, עם צילומים (במכונה
לצילום מסמכים) של חפץ מסוים בגדלים שונים. מתחת לכל תמונה רשמו את קנה
המידה שלה בהשוואה למציאות.

זהו חלק מן המפה של מחוז ריבועינה בקנה מידה 1:100,000.
 במחוז יש ישובים נוספים שאינם מופיעים במפה זו.
 אורך כל משבצת במפה הוא סנטימטר אחד, ובמציאות קילומטר אחד.



למפה היו מצורפות הוראות. "אני אקרא את ההוראות בקול" אמרה ורד.



"איך נדע לבחור?" שאל אלירן.
"בכניסה לכל עיר מוצב שלט המכריז על אורך צלע העיר (בק"מ)", אמר
לנו סוכן הנסיעות. "אבל תצטרכו להחליט מהר, כי אחרת אתם מעכבים
את הנהגים אחרים והם יתחילו לצפור, ואז בוודאי תתבלבלו ותחליטו
החלטות חפוזות".



פעילות I: שפת תבניות



נעסוק בהיקף ושטח של ריבוע בעזרת ספירה, מדידה וחישובים, נערוך השוואות שונות, נלמד לכתוב תבניות, ונברר אם יש חשיבות לסדר הביצוע של פעולות החשבון.

"לפני שניכנס למחוז, בואו נלמד מהי הבחירה הנכונה, כלומר, זו המובילה אותנו למחיר זול יותר" אמר מתיתיהו.
"אולי יש לכם איזושהי השערה איך כדאי לבחור?"
"אני חושב", התפרץ מוטי, "שתמיד כדאי לבחור בשיטת היקף, כי השטח תמיד גדול מן ההיקף, כי שטח זה מה שבפנים והיקף זה רק מסביב".
"השערה יפה", שיבח מתיתיהו את מוטי, ואז פנה אלינו ושאל: "האם לדעתכם מוטי צודק? חשבו על זה".

דרך אגב

כביש חוצה ישראל, שיש עליו ויכוח ציבורי, מתוכנן להיות כביש אגרה. לפניכם קטעים מן הפרוטוקולים של ישיבות הממשלה לגבי כביש זה.

יום שני, י"ז באב התשנ"ד (25 ביולי 1994)

שר האוצר א' שוחט:

הכביש נקרא כביש מס' 6, כביש חוצה-ישראל, ואני אומר שזה כביש מחבר-ישראל. זה לא כביש שבא לתת תשובה תחבורתית בלבד, אלא זה כביש שיצור עמוד שדרה חדש למדינת ישראל, אשר מסביבו אפשר יהיה לפתח מגורים, תעשייה, שירותים, ועם זה הוא יקל את הצפיפות הרבה באזור החוף.

יום רביעי כ' בתמוז התשנ"ד (29 ביוני 1994)

פיני בדש (צומת)

אני נגד כביש אגרה. קודם כל, בארץ הזאת נמאס לאנשים לשלם על כל דבר שהם עושים. עוד מעט נשלם גם על החמצן.

יום שלישי י"ט באדר התשנ"ח (17 במרס 1998)

אברהם פורז (מרץ-רץ, מפ"ם, שינוי)

אני רוצה לומר לך, אדוני השר: לטעמי, הייתי מטיל אגרה גם על כבישים נוספים, אפילו על כבישים שכבר נסללו, והייתי עושה שני דברים חשובים. הדבר הראשון, שמי שמשתמש בכביש צריך לשלם, כפי שמי שנוסע ברכב צריך לשלם על הדלק, והסיבה היותר חשובה היא שזו הדרך היחידה - כנראה, במציאות של ישראל - למצוא מקורות לפיתוח תשתית הכבישים.

לקריאה נוספת בפרוטוקולים של ישיבות הממשלה, באינטרנט לפי הכתובת:

<http://www.KNESSET.GOV.IL/KNESSET/HEBFRAME.HTM>

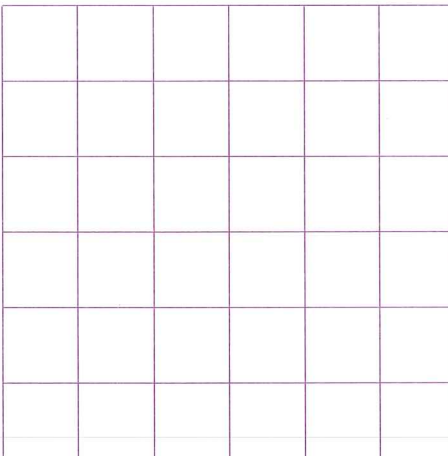
פית היישובים

1. א. חשבו את האגרה בשיטת היקף לכל היישובים המופיעים במפה. שימו לב! אורך של משבצת במפה הוא סנטימטר אחד, ובמציאות קילומטר אחד.

רשמו את תוצאות החישוב בטבלה כמו זו שבעמוד 16.

קובץ:

זהו שרטוט של העיר צ'כית שאיננה מופיעה במפה.



ההיקף שלה הוא אורך הכביש



המקף אותה.

אורך צלע העיר הוא 6 ק"מ.

אפשר למצוא את ההיקף

של ידי ספירת קילומטרים או

של ידי חישוב:

$$24 \text{ ק"מ} (= 4 \cdot 6)$$

מחיר האגרה הוא 5 ז'אק"מ.

לכן האגרה בשיטת היקף היא

$$120 \text{ ז'אק} (= 24 \cdot 5)$$

שימו לב! את ההיקף של באפליה אי אפשר למצוא על ידי ספירה.

לכן תחילה נמדוד בסרגל את אורך הצלע, ואחר כך נחשב

$$\text{היקף} = 4 \cdot \text{אורך צלע}$$

ב. חשבו את האגרה בשיטת שטח ליישובים המופיעים במפה.
רשמו את תוצאות החישוב בטבלה.

קואורדינטה:

השטח של העיר מוגדר הוא מספר המסלולים (בתוך מוגדר).
מסלול אחת מתארת קואורדינטה מרוכבת אחת במסלול.
אפשר למצוא את השטח של ידי מסלול המסלול או של ידי מישור:
36 קמ"ר (= 6*6).
האגרה בשיטת שטח היא 180 זול (= 36*5).

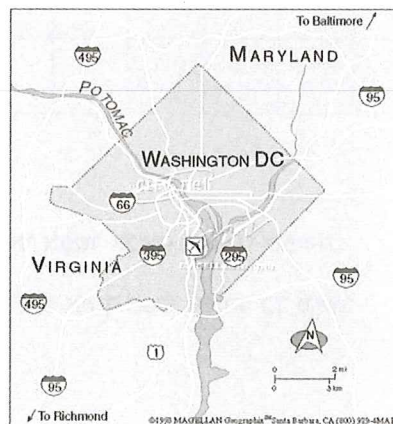
שימו לב! את השטח של באפליה קשה למצוא על ידי ספירה,
לכן תחילה נמדוד את אורך הצלע ואחר כך נחשב:

$$\text{שטח} = \text{אורך צלע} \cdot \text{אורך צלע}$$

ג. באיזו שיטה כדאי לבחור בכל יישוב?

ד. כמה זווים חוסכים בכל יישוב, אם בוחרים בשיטה הזולה יותר?

דרך אגב



העיר וושינגטון שבארצות הברית דומה לריבוע.
האם תוכלו למצוא ערים נוספות כאלה?



א. חשבו ורשמו בטבלה את האגרה בשיטת היקף לכל יישוב בזמן קרנבל.

ב. חשבו ורשמו בטבלה את האגרה בשיטת שטח לכל יישוב בזמן קרנבל.

ג. באיזו שיטה כדאי לבחור בכל יישוב?

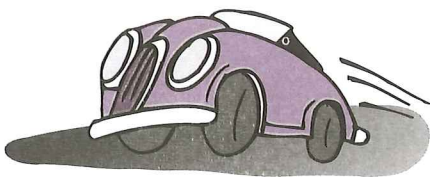
ד. כמה חוסכים בכל יישוב, אם בוחרים בשיטה הזולה יותר?



פינת הטבלה

3. ארגנו טבלת נתונים לספר הדרכה, עבור המטיילים במחוז ריבועינה. שימו לב! בטבלה מופיעים גם יישובים שלא הופיעו במפה. תוכלו להשתמש במחשבון.

השיטה החשבונית	בימי קרנבל			אגרה רגילה			ההיקף	השטח	אורך הצלע	הישוב
	החשבון	בשיטת שטח	בשיטת היקף	החשבון	בשיטת שטח	בשיטת היקף				
טע										ברגית
										באפליה
										גלידיה
										דיגיטליה
									7.2	תל בקע
								3.2		אפוריום
						120				עוגית
							81			בטליה



פינת ההשערה

4. מוטי שיער לפני שחישב, שתמיד כדאי לבחור בשיטת היקף. הביאו דוגמה מן הטבלה הסותרת את השערתו. שערו השערה טובה יותר. כיצד כדאי למטייל לשלם: לפי שיטת היקף או לפי שיטת שטח?



פינת האל

5. יש תיירים המעדיפים לקבל את שיטות חישוב האגרה במילים. הכינו עבורם דף המתאר במילים את שתי שיטות חישוב האגרה בימים רגילים ובימי קרנבל.

דוגמה:

בשיטת היקף, ביחידת ראשית:

כדי לחשב את האגרה קחו את אורך צלע העיר (הרשות בשטח הכניסה לעיר), כפלו אותו ב-4 (כדי לקבל את היקף העיר). את התוצאה כפלו ב-5.

6. מוטי רשם בקיצור את הדרך לחישוב האגרה, בשיטת היקף ובשיטת שטח.

$$5 \cdot 4 \cdot \left(\begin{array}{c} \text{אורך} \\ \text{צלע העיר} \end{array} \right) \cdot 5 \cdot \left(\begin{array}{c} \text{אורך} \\ \text{צלע העיר} \end{array} \right)$$

לאיזו שיטה מתאים כל חישוב?

פינת הבניין

7. המתמטיקאי מתיתיהו אמר כי אפשר לקצר עוד ולרשום את ההדרכה בשפה מתמטית, בעזרת אותיות. אם a מסמן את אורך צלע העיר, אז:

היקף העיר $\square$ $a \cdot 4$ שטח העיר $\square$

אגרה רגילה בשיטת היקף: $\square$ בשיטת שטח $\square$

אגרה בימי קרנבל, בשיטת היקף: $\square$ בשיטת שטח $\square$

כתיבה כזו נקראת כתיבה **בשפת התבניות**, שפה זו היא חלק מן **האלגברה**. לאותיות בשפת התבניות קוראים **משתנים**, כי אפשר להציב במקומן מספרים שונים.

8. החבורה פגשה בדרכה את התייר הוותיק מרקו פולו. הוא אמר:
 "כדי לחשב את האגרה בשיטת היקף בימים רגילים, במקום לכפול את
 אורך צלע העיר ב-4 ואחר כך ב-5, אני כופל מיד ב-20."

א. בדקו לגבי מספר מקרים אם הוא צודק.

אתגר

ב. a מסמן את אורך צלע העיר.
 השתמשו בשפת התבניות כדי להראות כי טענתו של מרקו פולו
 נכונה תמיד.

$$(a \cdot 4) \cdot 5 = a \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$



זהו מרקו פולו.
 חפשו באנציקלופדיה או באינטרנט את סיפור חייו.
 רשמו מספר שורות וצרפו ליומנכם האישי.

אתגר

9. אחד התיירים, שהחבורה פגשה, סיפר כי זה עתה הוא בא מהעיר קלירון
 וכדי להכנס אליה, הוא שילם אגרה של 500 זוזים, בימים רגילים.

א. מצאו את מידות העיר, בהנחה שהוא בחר בשיטה הזולה.

ב. כמה חסך התייר במקרה זה על-ידי בחירת השיטה הזולה יותר?

1. הסתכלו בטבלת המושגים בעמודים 116 ו-117 בפעילות I.
סמנו $\sqrt{\quad}$ על יד כל מושג מוכר, סמנו $\sqrt{\quad}$ על יד כל מושג מובן.



2. חשבו בעל פה:

שטחו של ריבוע שצלעו: 5 ס"מ, 0.1 מ', $\frac{1}{2}$ מ', 1 מ', 10 ס"מ.

היקפו של ריבוע שצלעו: 8 ס"מ, $\frac{1}{4}$ מ', 2.5 ס"מ, 60 ס"מ.

צלעו של ריבוע שהיקפו: 20 מ', 32 ס"מ, 10 ס"מ.

צלעו של ריבוע ששטחו: 16 מ"ר, 9 מ"ר, 100 מ"ר, 20 מ"ר.

3. השלימו (a) מסמן את אורך צלע הריבוע):



במילים	בתבניות (באלגברה)
א. כדי לחשב היקף של ריבוע  _____ _____	$a \cdot 4$
ב. כדי לחשב שטח של ריבוע  _____ _____	_____

4. לפניכם הדרך לחישוב האגרה בשיטת היקף ובשיטת שטח בימים רגילים.

$$5 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \text{צלע העיר} \cdot \text{אורך} \quad \cdot \quad 5 \cdot \text{צלע העיר} \cdot \text{אורך}$$

א. איזה חישוב מתאים לכל שיטה?

ב. רשמו בשפת תבניות.

אתגרים

ג. אפרת אמרה: "נראה לי שכאשר האגרה בשתי השיטות שווה, אפשר לדעת מן התבניות את אורך צלע העיר".
האם אפרת צודקת? הסבירו.

ד. "איזה יופי!", אמר מוטי, "עכשיו, בעזרת התבניות אני יודע באיזו שיטה האגרה זולה יותר בכל עיר".
נסו להסביר את דברי מוטי.

ה. רשמו תבניות לשתי השיטות של חישוב אגרה בימי קרנבל.
נסו להראות בעזרת התבניות מהי השיטה הזולה יותר, בערים שונות, בימי קרנבל.

5. התאימו תבנית לשיטת חישוב האגרה.

$a \cdot 20$	•	•	אגרה בשיטת שטח
$a \cdot a \cdot 5$	•		
$a^2 \cdot 5$	•	•	אגרה בשיטת היקף
$a \cdot 4 \cdot 5$	•		

	9 סמ"ר	

6. א. נתון ריבוע ששטחו 9 סמ"ר, מה אורך הצלע?
מהו היקפו?
- ב. נתון ריבוע ששטחו 25 סמ"ר, מה אורך הצלע?
מהו היקפו?

- ג. נתון ריבוע ששטחו 49 סמ"ר, מהו היקפו?



- ה. נתון ריבוע שהיקפו 8 ס"מ, מהו אורך הצלע?
מהו שטחו?
- ו. נתון ריבוע שהיקפו 12 ס"מ, מה אורך הצלע?
מה שטחו?
- ז. נתון ריבוע שהיקפו 48 ס"מ, מהו שטחו?
- ח. נתון ריבוע שהיקפו 28 ס"מ, מה שטחו?

פיג. המשק

82 א"א	75 סמ"ר
20 ס"מ	16 סמ"ר
25 א"א	72 ס"מ
36 ס"מ	42 סמ"ר

בסוף החוברת תמצאו שטיח של ריבועים. גזרו את הריבועים, והרכיבו את השטיח מחדש כך שתצמידו זה לזה מספרים המתארים שטח והיקף של אותו ריבוע. דוגמה:

המספרים המוצגים מתארים שטח והיקף של ריבוע שאורך צלעו 5 ס"מ. שימו לב! ישנם מספרים שאין להם בני זוג, כי הם נמצאים על "הצלעות החיצוניות" של השטיח.

יש הרבה ענפים בעולם המתמטיקה.
למשל, במספרים עוסק ענף האריתמטיקה.
גיאומטריה עוסקת בעיקר בצורות,
ובאלגברה שולטות התבניות.

תבניות הן ביטויים שנוצרים
על-ידי שילוב משתנים ומספרים.
פעולות חשבון אותם קושרים
כדי לספר לנו "סיפורים".

$$a \cdot 4 \cdot 5$$

$$a \cdot a \cdot 5$$



תבניות הן יצורים יעילים,
הן חוסכות לנו הרבה מילים.
אם נדע להשתמש בשפת התבנית,
נבין הוראות הנמסרות בתמצית.

בפעילות הזאת עד עתה עסקנו
בשטחים, בהיקפים וגם באגרות.
ולבסוף את כל אלה הצגנו
בטבלה, במילים ובתבניות.

1. לקראת הבחירות החליט מושל המחוז להזיל את האגרה מ-5 זוז (לכל ק"מ או קמ"ר) ל-2.5 זוז. (העיתונים קוראים לזה "כלכלת בחירות").



א. בפינת הטבלה בעמוד 16, פזרינה ארגנה טבלה כמו זו. היא בטוחה שיש בטבלה טעויות. עזרו לה, לתקן אותן, והשלימו את

החסר:

אגרה בימי בחירות			אגרה רגילה			מספר יחידות		אורך הצלע	הישוב
החסכון	בשיטת שטח	בשיטת היקף	החסכון	בשיטת שטח	בשיטת היקף	השטח	ההיקף		
				20	40	4	8	2	ברגית
				125	120	16	16	4	באפליה
				45	60	9	12	3	גלידיה
				61.25	70	12.25	14	3.5	דיגיטליה
				179.2	150	51.84	30	7.2	תל בקע
				3.2	16	0.64	3.2	8	אפוריום
				180	120	36	24	6	עוגית
				405	180	81	36	9	בטליה
								a	כתבו תבנית

ב. מוטי טוען: "בטבלה שלושה חלקים:

מספר יחידות ההיקף והשטח.

אגרה רגילה בשיטת היקף ובשיטת שטח.

אגרה בימי בחירות בשיטת היקף ובשיטת שטח.

יש קשר בין כל שניים משלושת החלקים."

- נסו למצוא קשר, ולנסח אותו במילים.

2. פזרינה אמרה: "מושל המחוז אמנם הוזיל את מחיר האגרה, אבל בעצם זה לא נכון. הרי החסכון לאחר ההוזלה קטן יותר. בעצם הוא 'סידר' אותנו !
- האם פזרינה צודקת? הסבירו.

3. ורד ניסתה לנסח כללים ברורים, המסבירים כיצד להיעזר במחירי האגרה הרגילה כדי לחשב במהירות את מחירי האגרה בימי בחירות.
להלן מספר הצעות שלה. עזרו לה לקבוע אילו מהן מתאימות, ותקנו את שגיאותיה.

- חלקו את האגרה הרגילה ב- 2

- חלקו את האגרה הרגילה ב- $\frac{1}{2}$

- כפלו את האגרה הרגילה ב- 2

- כפלו את האגרה הרגילה ב- $\frac{1}{2}$

- הפחיתו מהמחיר הרגיל את חציו.

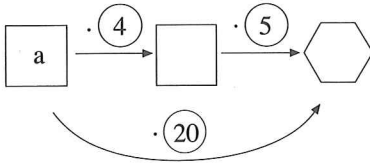


שמרו על כושר

התייר הנוסע מרקו פולו אמר:

במקום לכפול ב-4 את אורך צלע העיר ואחר כך לכפול ב-5, אפשר לכפול מיד ב-20.

את דבריו אפשר לסכם בדיאגרמה:

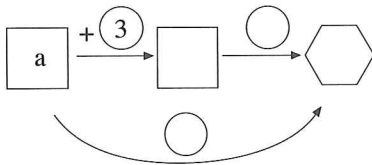


$$(a \cdot 4) \cdot 5 = a \cdot (4 \cdot 5) = a \cdot 20$$

או בתבנית

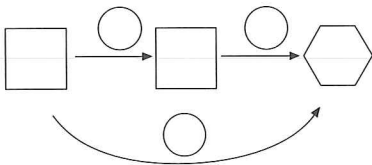
בכל אחד מהסעיפים הבאים מופיעים: תיאור במילים, דיאגרמה ותבנית. אך הם אינם שלמים. השלימו את החסר.

א. במקום לחבר למספר כלשהו 3, ואחר כך לחבר 2, אפשר לחבר מיד 5.



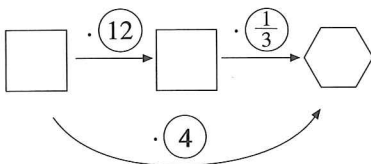
$$(a + 3) + 2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

ב. במקום לחבר למספר כלשהו $\frac{2}{3}$, ואחר כך לחבר _____, אפשר לחבר מיד 1.



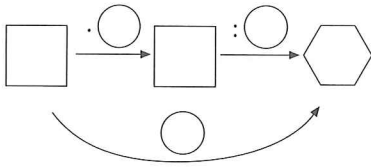
$$(a + \frac{2}{3}) + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

ג. במקום לכפול מספר כלשהו _____



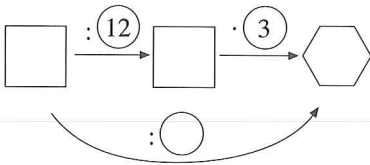
$$a \cdot \underline{\hspace{2cm}} = a \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

ד. במקום _____



$$\frac{a \cdot 12}{3} = a \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

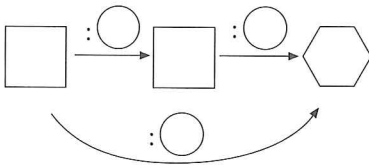
ה. במקום _____



$$\frac{a}{12} \cdot \underline{\hspace{2cm}} = a : \underline{\hspace{2cm}}$$

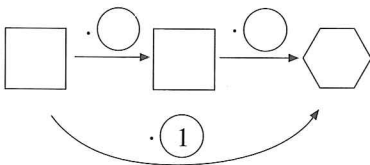
ו. במקום לחלק מספר כלשהו ב-8, ואחר כך לחלק ב-2, אפשר מיד לחלק

ב- _____



$$\frac{a}{8} : 2 = \frac{a}{8} \cdot \frac{1}{2} = a : \underline{\hspace{2cm}}$$

ז. במקום _____



$$a \cdot \underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}} = a \cdot 1$$



פעילות II: טבלת מספרים מסודרת

ובה יסופר על ארגון נתונים בטבלה מסודרת בעזרת מחשב, ועל גילוי מידע נוסף על אגרות בדרך זו.

במחוז ריבועינה יש יישובים רבים, והתקשינו לחפש את האגרות השונות בטבלאות אשר בספר ההדרכה, לכן סוכן הנסיעות הזמין אותנו להתיישב ליד המחשב, ולארגן את הנתונים בטבלה מסודרת לפי אורך הצלע של כל עיר.

סוכן הנסיעות הציע לנו להשתמש בתוכנת Excel. "זוהי תוכנה של גיליון אלקטרוני", הוא אמר, "והיא מתאימה מאוד לארגון נתונים. ליד המחשב תמצאו הוראות להפעלת התוכנה".
 "לפני שאתם מתחילים אסביר לכם מעט על הגיליון של ה-Excel", אמר מתיתיהו.

* בתוכנת ה-Excel יש מספר גיליונות שמשתמשים בהם כמו בדפי מחברת. בכל גיליון יש טבלה.
 תוכלו לעבור מגיליון לגיליון על ידי בחירה של גיליון 1 גיליון 2 וכו', מתחתית המסך.

* לכל תא בטבלה יש שם, הנקבע לפי השורה ולפי העמודה בה התא נמצא.
 לדוגמה: התא הנמצא בשורה 2 ובעמודה A, נקרא A2.

* כאשר "עומדים" בתא מסוים הוא מוקף מסגרת מודגשת, ושמו מופיע בחלק השמאלי של המסך, בשורה מיוחדת (שורת הנוסחאות), הנמצאת מעל לטבלה.

* בתא אפשר לרשום מלל בעברית או באנגלית, מספרים או תבניות.

* כאשר רוצים לכתוב תבנית בתוך תא בטבלה, כדי שהמחשב "יבחין" שמדובר בתבנית (לא במלל), יש לרשום את הסימן = לפני התבנית.

* אם רוצים לתקן את התבנית בתא, אפשר לעשות זאת בשורת הנוסחאות.

עכשיו תוכלו להפעיל את התוכנה Excel.
(ההוראות הן לגרסה 5.0 עברית).

1. הדליקו את המחשב.
2. היכנסו ל- Windows: הקלידו win \> C:
3. פתחו את התוכנה Microsoft Excel
על ידי הקשה כפולה (קליק כפול) על



"תסתכלו" אמר אלירן, "בחלק מהטבלאות המספרים בצד ימין ובחלק בצד שמאל.

"נכון", אמר מתיתיהו, "בואו נארגן את כולן לטבלאות משמאל לימין כלומר כאלה שבהן המספרים יהיו משמאל".
"עקבו אחרי השלבים הבאים:

בסרגל הכלים בחרו כלים ← אפשרויות ← תצוגה

בתפריט מימין לשמאל דאגו (על ידי הקשה, אם צריך) שלא יופיע סימון x. הקישו אישור. מעתה בכל פעם שתפתחו את התוכנה Excel יתקבל גיליון משמאל לימין.

"בגיליון המתקבל תוכלו לארגן את הנתונים בטבלה מסודרת".
"אלו נתונים?" שאל דני.

"תעריפים של אגרות בשתי שיטות. זוכרים?

בשיטת היקף - 5 זוזים לכל קילומטר שבהיקף העיר
בשיטת שטח - 5 זוזים לכל קמ"ר שבשטח העיר".

הדרכה בעמוד הבא.

שנה	ריבית	טכום
1994	.75	25.75
1995	1.15	26.90
1996	2.00	28.90

פנין האש

בצד זה של הדף תמצאו הנחיות מחשב לתוכנת אקסל (גרסה 5.0 עברית).

כתיבת כותרות

השתמשו בחיצים או בעכבר כדי להדגיש את התא בו אתם רוצים לרשום כותרת. רשמו שם מתאים.

אם המילים נכתבו באותיות אנגליות הקישו ALT + SHIFT.

ותעברו לכתיבה בעברית.

לסיום הכותרת הקישו ENTER.

הרחיבו את העמודה לפי הצורך.

הוראות להרחבת העמודה תמצאו בהמשך בצד שמאל.

הרחבה והצרה של עמודה

הביאו את הסמן לשורה העליונה של הטבלה, לקו המפריד בין שתי אותיות.

כאשר הסמן מחליף צורה

ל- → | ← ,

גררו את העכבר כרצונכם ושחררו.

1. הכינו טבלה מסודרת במחשב,

כמו זו שלפניכם,

לפי השלבים הבאים:

א. רשמו כותרות מתאימות

(ראו **כתיבת כותרות** משמאל).

(הנחיות כיצד לעבוד במחשב תמצאו

תמיד בצד שמאל של הדף.)

	A	B	C
1	אורך הצלע	אגרה (היקף)	אגרה (שטח)
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

ב. רשמו לפי הסדר מספרים טבעיים

מ-1 עד 10 בעמודה

A - אורך צלע העיר.

(ראו **כתיבה בתא** משמאל.)

כתיבה בתא

השתמשו בחיצים או בעכבר כדי להדגיש את התא בו אתם רוצים לרשום מספר.

עברו מתא לתא בעזרת החיצים או העכבר. לחיצה על Enter, מעבירה אתכם לשורה הבאה באותה עמודה.

שימו לב שתוכן התא בו אתם מקלידים מופיע גם בשורה שמעל לטבלה (שורת הנוסחאות).

תוכלו לערוך מחדש את הכתיבה בשורה זו.

ג. השתמשו בתבנית לאגרה לפי היקף, כדי ליצור את המספר הראשון בעמודת האגרה לפי היקף.

כתיבת תבנית
זכרו: לפני תבנית יש לכתוב =
למשל:
אם משתנה התבנית הוא התא
A2, התבנית היא:

$$=A2 * 4 * 5$$

כדי לרשום את שם המשתנה בתבנית אפשר להביא את הסמן לתא A2, ולהצביע "עליו" ("קליק") עם העכבר.
לסיום התבנית לחצו ENTER.
הערה חשובה: תבנית כותבים משמאל לימין, לכן עברו לכתיבה באנגלית על ידי הקשה על ALT + SHIFT

ד. כדי לקבל את המספרים האחרים העתיקו לאורך העמודה את התבנית שרשמתם.
נסו לתאר לחברכם, שלא הגיע לכיתה, את עמודת המספרים המתארים אגרה בשיטת היקף.

העתיקה
* "עמדו" על התא בו רשומה התבנית.
* "תפסו" באמצעות הסמן את הפינה הקיצונית התחתונה המודגשת. הסמן יהפוך ל- +.
* "גררו" כלפי מטה.
שחררו את העכבר.
* הצביעו עם העכבר על אחד התאים שמלאתם במספר והסתכלו בשורת הנוסחאות.

ה. רשמו את המספרים בעמודת האגרה בשיטת שטח לפי התבנית המתאימה.
נסו לתאר את עמודת המספרים המתארים אגרה בשיטת שטח.

כתיבת תבנית בעמודה וגרירתה (העתיקה).

2. באילו ערים כדאי לשלם אגרה בשיטת היקף, ובאילו ערים כדאי לשלם בשיטת שטח?

3. א. באילו מקרים האגרה לפי היקף עולה על 700 זוז?

ב. באילו מקרים האגרה לפי שטח עולה על 700 זוז?

הוספת מספרים לטבלה
כתבו בתא הריק הראשון (A12)
תבנית המשתמשת כמשתנה
בתא A הקודם (A11).

$= A11 + 1$
הקישו ENTER.
המחשב חישב את התוצאה ועבר
לתא הבא.
חזרו לתא של התוצאה ותוכלו
לראות את התבנית, בשורה מעל
לטבלה (שורת הנוסחאות).
גררו כרצונכם.
הוסיפו מספרים בעמודות האחרות
על ידי גרירה של התא האחרון.

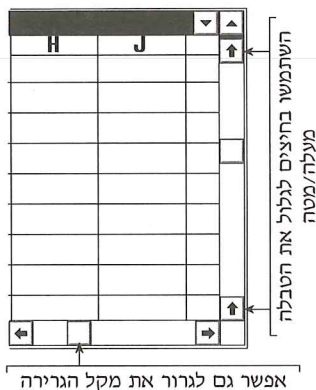
אתגר

4. א. מדוע המספרים בעמודת האגרה לפי היקף עולים ב"קפיצות קבועות"?

ב. האם ייתכן, כי ההפרש בין האגרות לפי היקף של שתי ערים הוא שקל אחד? הסבירו תשובתכם.

ג. נסו להסביר את החוקיות לפיה עולה האגרה לפי שטח?

גלילת טבלה
כדי לראות חלקים מוסתרים של
הטבלה, אפשר לגלול אותה





דנית החסכנית חישה הפרש בין האגרה
לפי היקף והאגרה לפי שטח.

א. מה מייצג הפרש זה?

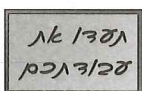
הצעה

- * הקדישו עמודה להפרש האגרות.
- * תנו לה כותרת.
- * השתמשו בתבנית כדי למצוא את ההפרשים המתאימים.

ב. מצאו את ההפרשים עבור הערים בטבלה שבניתם.

תעדו במחברת, את התבנית שרשמתם במחשב.

ג. להפתעתה קיבלה דנית בטור החיסכון גם מספרים עם הסימן " – " לפניהם. האם זהו "חיסכון שלילי" (הפסד)? הסבירו.



אתגר

ד. האם אפשר "לתקן" את התבנית הרשומה בעמודת החיסכון, כדי שלא יופיעו בה מספרים שליליים (מספרים עם סימן " – " לפניהם)? הסבירו.

ה. האם לדעתכם כדאי לתקן את טור החיסכון? הסבירו.

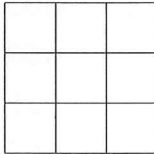
6. מה משותף לכל המספרים המייצגים את ההפרש בין שתי האגרות? נסו להסביר מדוע.

7. עבור אילו ערים החיסכון בבחירה נכונה
עולה על 1000 זוז?
לפי איזו שיטה משלמים במקרים אלו?

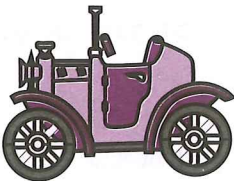
8. יום אחד הגיע התייר רופי מהודו למחוז
ריבועינה ובכיסו שפע של מטבעות מסוג
אחד בלבד - מטבעות של 10 זוזים. באותו
יום אזל העודף במכונת תשלום האגרה.
לאילו ערים יוכל לשלם תשלום מדויק:
- אם יבחר בשיטת היקף?
- אם יבחר בשיטת שטח?
נמקו תשובתכם.

חידה

העיר גלידיה מחולקת ל-9
שכונות, על ידי 8 כבישים
ראשיים:



4 כבישים מצפון לדרום
ו-4 כבישים ממזרח למערב.
מרקו פולו מעוניין לסייר במכונית
בכבישים הראשיים בעיר.
מהו המסלול הארוך ביותר שיוכל
לעשות, אם אינו רוצה לחזור על
קטע כביש אחד פעמיים?



פינת הטבלה

ורד הדפיסה את הטבלה המסודרת הבאה:

	A	B	C	D
1	אורך הצלע	אגרה (היקף)	אגרה (שטח)	"חיסכון"
2	1	20	5	15
3	2	40	20	20
4	3	60	45	15
5	4	80	80	0
6	5	100	125	-25
7	6	120	180	-60
8	7	140	245	-105
9	8	160	320	-160
10	9	180	405	-225
11	10	200	500	-300
12	11	220	605	-385

הטבלה של ורד תזכיר לכם את עבודתכם במחשב.

1. תארו דבר אחד שהרשים אתכם/הפתיע אתכם/היווה לכם קושי בעבודה במחשב.

2. א. כיצד גדלה האגרה בשיטת היקף?



ב. מהי התבנית שרשמתם במחשב, כדי לקבל את עמודת האגרה בשיטת היקף? האם תוכלו לרשום תבנית אחרת?

3. א. כיצד גִּדְּלָה האגרה בשיטת שטח?

ב. מהי התבנית שרשמתם במחשב, כדי לקבל את עמודת האגרה בשיטת שטח? האם תוכלו לרשום תבנית אחרת?

4. מהי התבנית שרשמתם במחשב כדי לקבל את עמודת החיסכון? האם תוכלו לרשום תבנית אחרת?

5. א. מדוע יש מספרים שליליים בטבלה של ורד? מה משמעותם במקרה זה?

ב. האם אפשר לדעת מן הטבלה של ורד באיזו שיטה עדיף לבחור את האגרה בכל עיר? הסבירו כיצד.

ג. מהי לדעתכם התבנית שרשמה ורד עבור החיסכון (לפי הטבלה בעמוד הקודם)?

6. א. אפרת אמרה: "אני דאגתי שלא יהיו בטבלה שלי מספרים שליליים". כיצד לדעתכם היא עשתה זאת?

ב. מה משמעות המספר 0 בטור החיסכון? איך התקבל המספר 0?

אתגר

ג. מוטי אמר: אני מסתכל בטור החיסכון על ערים שאורך צלען גדול מ-4 ק"מ, ורואה כי ככל שאורך צלע העיר גִּדְּל, החיסכון הולך וגִּדְּל.

התוכלו להסביר מדוע זה קורה?

תוכלו להיעזר בעמודות של האגרות בשתי השיטות ו/או בתבניות של האגרות בשתי השיטות.

7. בזמן העבודה במחשב התבקשו התלמידים לכתוב תכונות של המספרים בטבלה.

מיכל כתבה את התכונות הבאות. סמנו את הנכונות.

א. האגרות בשיטת היקף הן מספרים המסתיימים ב-0.

ב. האגרות בשיטת היקף הן כפולות של 5.

ג. האגרות בשיטת שטח הן כפולות של 5.

ד. האגרות בשיטת היקף הן כפולות של 20.

ה. האגרות בשיטת שטח הן כפולות של 20.

ו. האגרות בשיטת שטח שמסתיימות ב-0, הן כפולות של 20.

ז. החיסכון הוא כפולה של 15.

ח. החיסכון הוא כפולה של 5.

אתגר

נסו לנמק את התכונות הנכונות בעזרת התבניות, או בדרך אחרת.

פינא ההשערה

שערו מה צריך להיות אורך צלע העיר הריבועית כדי



א. שהאגרה בשיטת היקף תהיה 2,000 זוז.

ב. שהאגרה בשיטת שטח תהיה 2,000 זוז.

בדקו את השערותיכם, על ידי חישוב.

דאס מישל מוכן אדסכיר אי
מיר עלשים כשמתקשים לעצור?



אוי מפעילע שיקאים,
כדי אקבי תשובה
קראבד אמציאלות.



אוי שלף את
דאסער דראשן
שלאד אי בראש.



אוי חושב,
עס שאן מיני
אנשקד נאך.



מיר אהם עלשים?



מיר אפשר אומר
שדעשערד טאבד?



אוי חושבת שאם
דישיקאים דיגיונים,
דישערד טאבד.



כדיי
כא דשערד טאבד,
כי אי פשוט מנהש.



אפצט דשערד טאבד
רק אים דיא תלמות
את דימציאלות.



מיר פצתכם?



מפעם לפעם, אמר מתיתיהו, תקבלו קטע של קריאה במתמטיקה. חינוך לקריאה במתמטיקה, יכין אתכם לקראת לימודים גבוהים יותר. קריאה במתמטיקה שונה מקריאת ספרות. כדי שתהיה יעילה, כדאי להיעזר בדף נייר ועפרון. הרי לכם מספר עצות שיקלו עליכם את הקריאה.

* קראו פעם אחת את הקטע באופן שוטף, גם אם אינכם מבינים כל מילה, כל משפט או כל פעולה. קריאה כזו תיתן לכם מושג כללי על איזה נושא מדובר. רק אחרי ידיעה כללית כדאי להיכנס לפרטים.

* קראו פעם שנייה את הקטע, ובררו לעצמכם אם אתם מבינים את כל המילים בו. אם מילה לא מובנת, בררו אותה עם חברים או עם המורה.

* קראו פעם שלישית את הקטע, והפעם השתדלו להבין אותו. לפעמים הקטע מכיל שאלות, מטרת השאלות לברר אם אתם אכן מבינים את הקטע. נסו לענות על השאלות.

* בסוף קטע קריאה יש בדרך כלל שאלות. בשאלות אלה אתם מתבקשים בדרך כלל להשתמש במה שלמדתם. תשובותיכם לשאלות אלה יוכיחו לכם, כי אכן הבנתם לעומק את הקטע.

בהצלחה.



בדיקת תופעות בטבלה בעזרת תבניות

בדקו אם מתקיימת בטבלה של ורד בעמוד 34 התופעה הבאה:
אם אורך צלע העיר הוא מספר זוגי, אז האגרה בשיטת שטח היא כפולה של 20.

נברר, בעזרת התבנית, שתופעה זו תמשיך להתקיים, גם אם ורד תוסיף מספרים לטבלה.

אם אורך צלע העיר הוא a ,

אז תבנית לאגרה בשיטת שטח היא $5 \cdot a \cdot a$.

אם a הוא מספר זוגי,

אז אורך הצלע הוא כפולה של 2,

ו- $a \cdot a$ הוא כפולה של 4.

ולכן $5 \cdot a \cdot a$ הוא כפולה של 20.

קראו:

$$a = 30 \quad pk$$

$$a = 2 \cdot 15 \quad \text{נוסף אכתוב זאת כך:}$$

$$a \cdot a = (2 \cdot 15) \cdot (2 \cdot 15) \quad ki$$

$$= 4 \cdot 15 \cdot 15$$

$$5 \cdot a \cdot a = 5 \cdot 4 \cdot (15 \cdot 15) \quad \text{אכן}$$

$$= 20 \cdot (15 \cdot 15)$$

מה "מספרת" הדוגמה?

על תהליך כזה נוכל לחזור עם כל מספר זוגי.

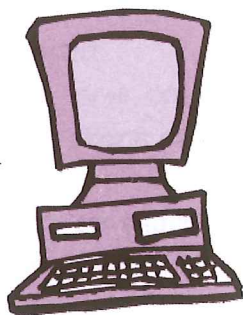
שאלות

א. הראו, ללא חישוב האגרה, כי לעיר שאורך צלעה 18 ק"מ,

האגרה בשיטת שטח היא כפולה של 20.

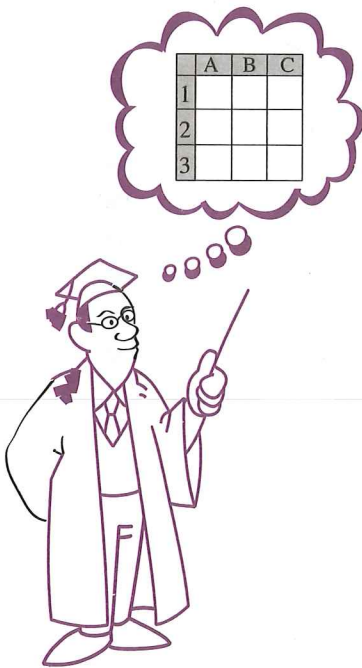
ב. נסו להסביר בעזרת התבנית המתאימה מדוע המספרים בעמודה של

האגרה לפי היקף, הם כפולות של 20.



הפעם בנינו טבלה אחרת,
לא לפי המפה, אלא מסודרת.
כאשר האגרות לפי סדר חולפות,
נוכל לגלות תכונות חבויות.

למשל מה תהיה האגרה,
לעיר שיש לה "צלע שבורה"?
אם $5\frac{1}{2}$ הוא אורך הצלע שלה,
מהן, בערך, האגרות אפשר למצוא בטבלה.



כמו כן, כאשר המספרים
עומדים בטבלה מסודרים,
נוכל לגלות חוקיות ותכונות
שיקלו עלינו בחישוב האגרות.



1. בימי קרנבל משלמים 8 זוז לכל ק"מ שבהיקף העיר או 8 זוז לכל קמ"ר שבשטחה.
הוצאנו מן המחשב טבלה מסודרת לחישובי אגרה בימי קרנבל.
חלק מן המספרים בטבלה נמחקו.

	A	B	C	D
1	אורך הצלע	אגרה (היקף)	אגרה (שטח)	"חיסכון"
2	1	32	8	24
3	2			
4	3			
5	4	128	128	0
6	5	160	200	-40
7	6	192	288	-96
8	7	224	392	-168
9	8	256	512	-256
10	9	288	648	-360
11	10	320	800	-480
12	11	352	968	-616
13	12	384	1152	-768
14	13			
15	14			
16	15			



א. מלאו את השורות הריקות בטבלה. השתמשו במחשבון.
תוכלו להיעזר בתבניות שבתרגיל 6 עמוד 17, עם שינוי קטן.

ב. כתבו תבניות עם משתנים, המייצרות את המספרים בכל עמודה.

ג. מצאו תכונה אחת בטבלה, והסבירו אותה בעזרת הסיפור או התבנית.

ד. תלמידים שונים רשמו תבניות שונות בתא B2
האם כולן יובילו לתוצאות נכונות?

מושון	אפרת	רינה
$= A2 * 4 * 8$	$= 8 * 4 * A2$	$= B1 + 32$

דני	ורד
$= (A2 + A2 + A2 + A2) * 8$	$= A2 * 32$

ה. מדוע כל הסכומים של האגרות והחיסכון הם מספרים זוגיים?
נסו להסביר בעזרת התבניות.
האם מצאתם תכונות משותפות נוספות לסכומים של האגרות והחיסכון?

2. א. החליטו על אגרה כרצונכם, שונה מן האגרות הקודמות, ומלאו טבלה כדוגמת הטבלה הקודמת, לחמש ערים שאורך צלען מ-1 עד 5.

ב. מתי משתוות האגרות לפי הטבלה שלכם?

ג. מצאו תכונה כלשהי בטבלה שלכם.

3. לפניכם טבלאות למחירי אגרה לפי בחירתם של מוטי, מושן ודינה.

א. מצאו בכל טבלה מהי האגרה לק"מ היקף ולקמ"ר שטח, והשלימו את הטבלאות.

דינה			מוטי			מושא		
אגרה (שטח)	אגרה (היקף)	אורך הצלע	אגרה (שטח)	אגרה (היקף)	אורך הצלע	אגרה (שטח)	אגרה (היקף)	אורך הצלע
		1		40	10		60	15
		2		80			120	60
		3			90		180	135
	32	4						
	40	5						

ב. כתבו תבניות שמייצרות את עמודות הטבלאות.

אתגר

ג. בדקו בכל טבלה מתי משתווה האגרה לפי היקף לאגרה לפי שטח. הראו בעזרת תבניות.

אתגר

4. עירון היא עיר ריבועית שאורך צלעה 6 ק"מ.
ראש העיר עירון החליט כי הוא רוצה שהאגרות לפי שטח ולפי היקף ישתוו בעירו. לכן קבע כי האגרה לכל ק"מ שבהיקף העיר תהיה שונה מן האגרה לכל קמ"ר שבשטח העיר.
עזרו לו לקבוע מחירי אגרה שונים לשיטות השונות,
כך שאגרה לפי שטח תשווה בעירו לאגרה לפי היקף.
ערכו טבלה מסודרת לפי המחירים שקבעתם.
במה היא דומה ובמה היא שונה מן הטבלאות הקודמות?



שמרו על כושר

1. השלימו את הטבלה כפלו ב-10, כפלו ב-100, כפלו ב-1000.

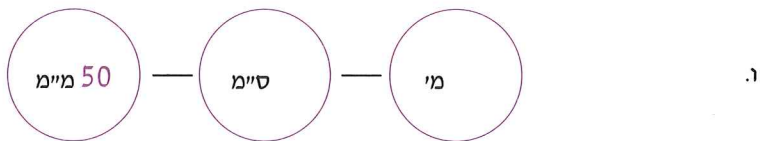
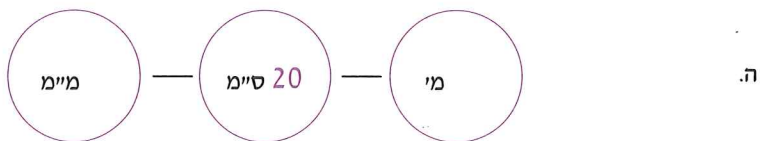
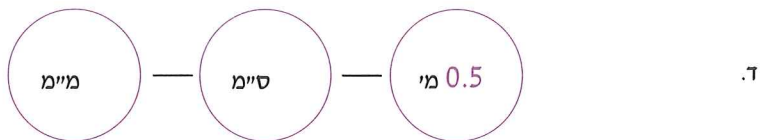
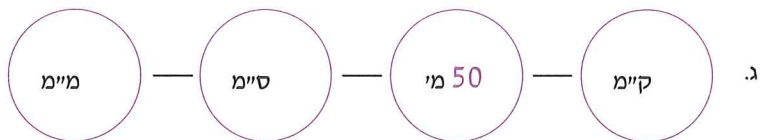
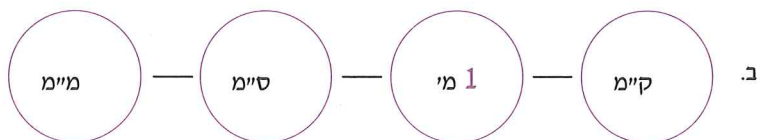
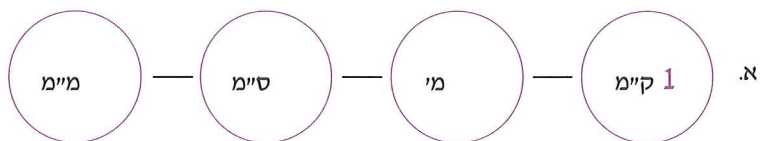
המספר	$\cdot 10$	$\cdot 100$	$\cdot 1000$
5			
0.1			
0.125			
1.5			
0.03			
8.001			

2. השלימו את הטבלה

המספר	$\cdot 10$	$\cdot 100$	$\cdot 1000$
0.3			
	60		
		50	
			1

קילומטר - אלף מטר	$1000 \text{ מ' } = 1 \text{ ק"מ}$
סנטימטר - מאית המטר	$0.01 \text{ מ' } = \frac{1}{100} \text{ מ' } = 1 \text{ ס"מ}$
מילימטר - אלפית המטר	$0.001 \text{ מ' } = \frac{1}{1000} \text{ מ' } = 1 \text{ מ"מ}$

3. מלאו את העיגולים הריקים כך שבכל קבוצה יהיו רשומים אורכים שווים.

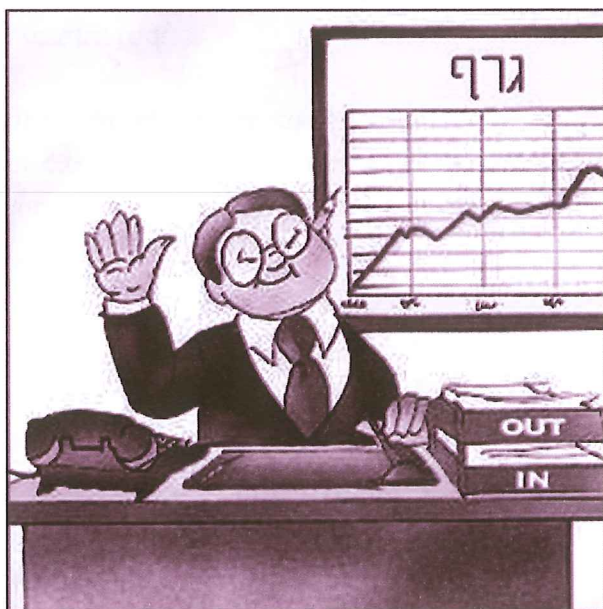


פעילות III: הגרף

ובה יסופר על דרך נוספת להציג נתונים

בעוד אנו מתבוננים במספרים בטבלה שיצרנו ב- *Excel*, הסתבר כי מתיתיהו שכח את משקפי הקריאה שלו בבית, והוא התקשה מאוד לראות את המספרים. בהתחלה הוא התרגז, אבל אז נזכר שיש דרך אחרת להציג את הנתונים, כך שאפשר יהיה לגלות מידע גם ללא משקפיים. הוא אמר: "ילדים בואו נציג את הנתונים על-ידי שרטוט גרף. גרף משרטטים במערכת צירים".

"כבר נתקלנו במערכת צירים כששרטטנו דיאגרמות וגרפים בגיאוגרפיה ובמקצועות אחרים", אמר מושון. "נכון", אמר מתיתיהו, "אבל כדאי בכל זאת להדגים מן ההתחלה".



פינת הטבלה

1. לפניכם שתי טבלאות של אגרות כבישים לפי שיטת השטח במחוז ריבועינה.

אגרה (שטח)	אורך הצלע
5	1
20	2
45	3
80	4
125	5
180	6

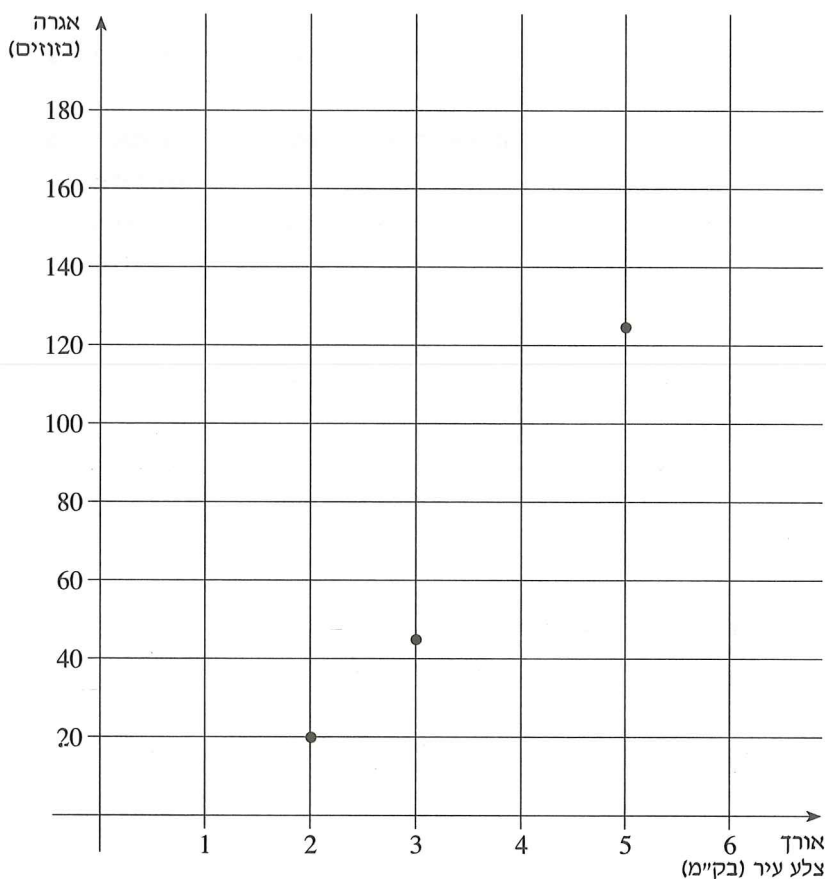
אגרה (שטח)	אורך הצלע	שם העיר
20	2	ברגית
125	5	באפליה
45	3	גלידיה
61.25	3.5	דיגיטליה
180	6	עוגית

א. דונו בהבדלים בין שתי הטבלאות.

ב. איזו טבלה הייתם מעדיפים לקבל בחוברת ההדרכה בכניסה לריבועינה? נמקו.

ג. אורך הצלע של העיר גרר הוא 2.5 ק"מ.
נסו למצוא ללא חישובים מה תהיה בערך האגרה בשיטת שטח בעיר גרר.

2. א. במערכת הצירים שלפניכם מסומנות 3 נקודות.
אילו ערים מתארות הנקודות?



ב. סמנו במערכת צירים כמו זו שלפניכם, נקודות המתאימות לערים בריבועינה לפי שתי הטבלאות.

ג. חברו את הנקודות לקו ב"יד חופשית".

3. אורך צלע העיר גרר הוא 2.5 ק"מ.

א. סמנו את הנקודה המתאימה לעיר גרר על הקו ששרטטתם.

ב. מה בערך האגרה לעיר גרר?

ג. חשבו את האגרה בשיטת שטח לעיר גרר.

תזכורת:

התבנית לאגרה בשיטת שטח לעיר שאורך צלעה a ק"מ היא $a \cdot a \cdot 5$.

- השוו את תוצאת החישוב עם התוצאה של סעיף ב'.

4. סמנו על הקו נקודה שאינה מסומנת. כתבו מה היא מתארת.

ב. האם יש משמעות לנקודות הנמצאות על הקו ואינן נמצאת בטבלה? הסבירו.

5. א. סמנו על הקו ששרטטתם את הנקודה המתארת עיר שצלעה 5.5 ק"מ, ומצאו את האגרה שיש לשלם.

ב. השלימו: בעיר שאורך צלעה 4.5 ק"מ, מחיר האגרה בשיטת שטח הוא _____ זוזים.

ג. סמנו על הקו ששרטטתם את הנקודה המתארת עיר שמחיר האגרה שלה כ-10 זוזים. מהו, בערך, אורך הצלע של עיר זאת?

ד. השלימו: בעיר שאורך צלעה כ- _____ ק"מ, מחיר האגרה בשיטת שטח הוא 140 זוזים.

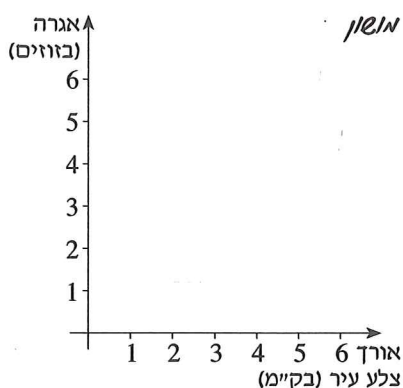
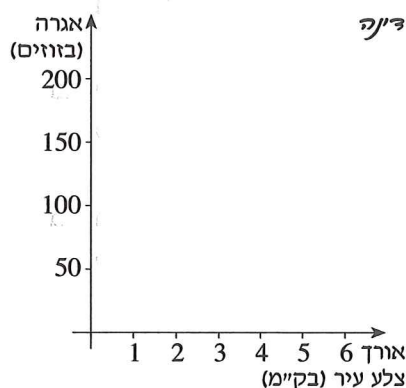
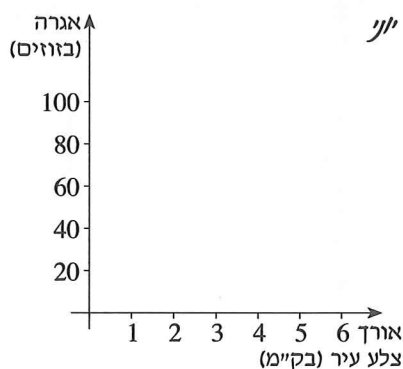
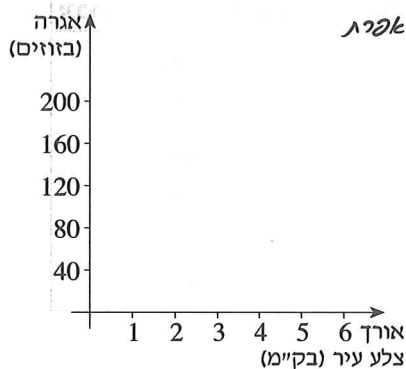
לקו ששרטטתם קוראים גרף.

כל נקודה על הגרף ששרטטתם מתארת את הקשר שבין אורך צלע של

עיר מסוימת, לאגרה בשיטת שטח של אותה עיר.

הגרף מראה כיצד **משתנה** האגרה כאשר אורך צלע העיר גדל.

6. יוני, אפרת, מושון ודינה תכננו מערכות צירים כדי לתאר בהן את האגרה בשיטת שטח בריבועינה.



הסתכלו בטבלות של אגרות כבישים לפי שיטת השטח.
באיזו מערכת צירים הייתם בוחרים כדי לתאר את האגרה? נמקו.

7. התבוננו בטבלה המסודרת של ערים במחוז ריבועינה.



	A	B	C
1	אורך צלע עיר	אגרה בשיטת שטח	אגרה בשיטת היקף
2	1	5	20
3	2	20	40
4	3	45	60
5	4	80	80
6	5	125	100
7	6	180	120

אתגר

א. שערו כיצד ייראה הגרף של אגרה בשיטת היקף, בהשוואה לגרף האגרה בשיטת שטח. נמקו את השערתכם.

ב. סמנו נקודות מן הטבלה של אגרה בשיטת היקף במערכת הצירים שבה שרטטתם את גרף האגרה בשיטת שטח.

ג. חשבו את האגרה בשיטת היקף לערים שאורך צלעותיהן 3.5 ק"מ ו-5.5 ק"מ. סמנו במערכת הצירים את הנקודות המתאימות.

תזכורת:

תבנית לאגרה בשיטת היקף לעיר שאורך צלעה a ק"מ היא $a \cdot 4 \cdot 5$

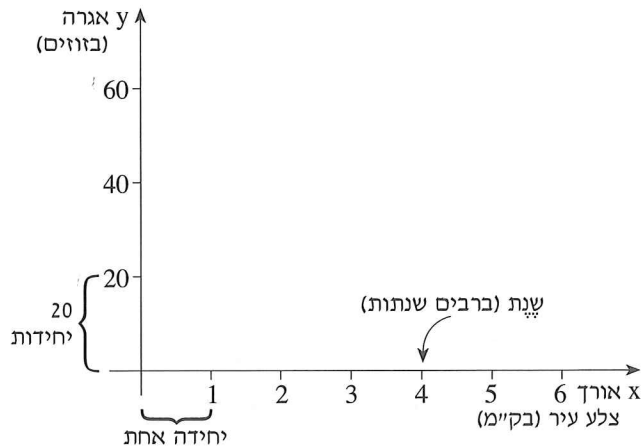
ד. חברו את הנקודות ששרטטתם לגרף.

ה. סמנו על הגרף נקודה שאינה מסומנת, מה היא מתארת?

ו. מצאו על הגרף את הנקודה המתאימה לעיר גרר שאורך צלעה 2.5 ק"מ.

- א. באיזו שיטה כדאי לבחור את האגרה בעיר גרר? הסבירו.
- ב. מצאו עיר אחת שבה כדאי לבחור את האגרה בשיטת היקף. מה אורך הצלע של עיר זאת?
- ג. מה אורך צלע העיר שבה האגרה שווה בשתי השיטות?
- ד. כיצד תגלו מן הגרפים באיזו שיטה כדאי לבחור את האגרה בכל עיר?

9. לפניכם מושגים במערכת הצירים. קראו וענו בעל פה על השאלות.



* הציר האופקי $\rightarrow$ נקרא ציר ה- x .

בסיפור שלנו מסומנות עליו יחידות של אורך צלע העיר.

* המרחק בין כל שתי שנתות סמוכות על ציר ה- x בשרטוט, הוא יחידה אחת. בסיפור שלנו היחידה על ציר ה- x , היא קילומטר.

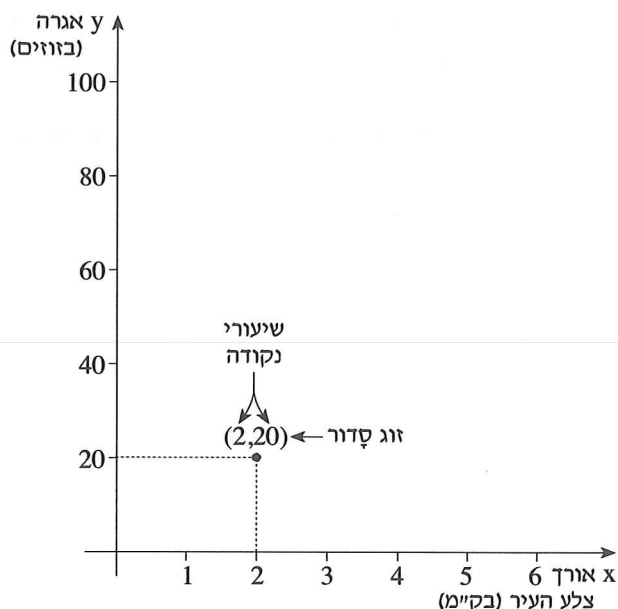
* הציר האנכי $\uparrow$ נקרא ציר ה- y .

- מה הוא מתאר בסיפור שלנו?

- כמה יחידות מבטא המרחק בין כל שתי שנתות סמוכות על ציר ה- y בשרטוט?

- מה היחידה על ציר ה- y בסיפור שלנו?

- * נקודה מתארים בעזרת זוג מספרים, הנקראים **שיעורי הנקודה**.
 למשל בשרטוט סומנה הנקודה $(2, 20)$.
 - איזה קשר יש בין שני הנתונים 2 ו-20 בסיפור שלנו?



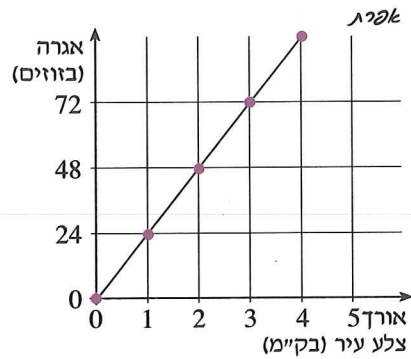
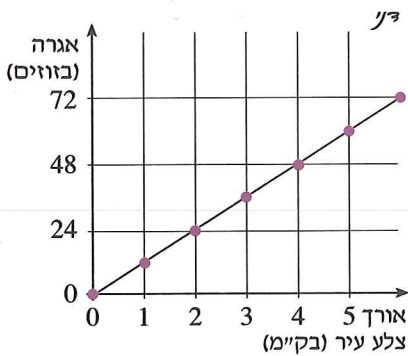
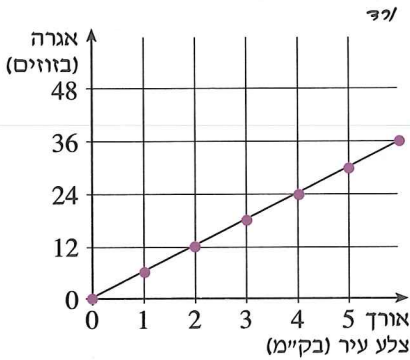
- * שיעורי הנקודה נקראים משמאל לימין.
 - איך תקראו את שיעורי הנקודה המסומנת בשרטוט?
- * תיאור כזה נקרא **זוג סדור** של מספרים.
 הראשון (השמאלי) נמצא על ציר ה-x.
 - היכן במערכת הצירים נמצא המספר השני (הימני)?
 - מדוע לדעתכם משתמשים במילה סדור?
- * לאוסף כל הנקודות המתאימות לסיפור קוראים **גרף**.
 בסיפור שלנו הגרף מתאר את הקשר בין אורך צלע העיר, לבין האגרה בשיטת שטח.
 - האם הנקודה $(5, 125)$ שייכת לגרף שלנו? הסבירו.
 - האם הנקודה $(4, 70)$ שייכת לגרף שלנו? הסבירו.

אתגר

10. ורד, יוני, דני ואפרת בחרו לתאר גרפים של אגרה בשיטת היקף לפי תעריפים שונים.

א. מי בחר בתעריף הזול ביותר? היקר ביותר? נמקו.

ב. נסו לברר לפי הגרפים באיזה תעריף בחר כל אחד מהם.



פינא היסטאריה

האיש שהגה את הרעיון להשתמש במערכת צירים היה מתמטיקאי ופילוסוף שחי במאה ה-17 ושמו **דְּקָאָרְט** (Descartes). יש המייחסים לו גם את השימוש הראשון באותיות כמייצגות מספרים במתמטיקה. דקארט היה כנראה המתמטיקאי הראשון שיצר את הקשר בין תבניות לגרפים.

מערכת צירים שבה הצירים מאונכים זה לזה ואורך יחידה על הציר ה-x שווה לאורך יחידה על ציר ה-y נקראת **מערכת צירים קרטזית**, על שמו של דקארט.



א. רשמו ביומנכם יתרון אחד וחסרון אחד של הגרף, בהשוואה לטבלה, לתבנית ולמילים.

ב. כתבו מכתב לחבר על החשיבות של סדר במתמטיקה: בטבלות, בגרפים, בפעולות חשבון ובשיעוריה של נקודה.

דרך אגב

בדקו במילון את מקור המילה **שְׁנֵת**.
היכן פרט למערכת צירים אפשר למצוא שנתות?
הכינו על כך כרזה לכיתה, שתמחיש שימושים שונים בשנתות.

למדנו הרבה מושגים חדשים, לכן אסדר לכם מילון.

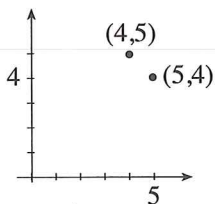
מערכת צירים - שני צירים אופקי ואנכי. בעזרתה אפשר לבטא קשר בין נתונים שעל הצירים.

תכנון מערכת צירים - החלטה מראש באיזה גודל לבחור את היחידות לפי הסיפור ולפי המגבלות של הדף.

יחידה במערכת צירים - קטע יסודי על ציר המספרים שנקבע לפי רצון המשרטט.

שָׁנָה (ברבים שנתות) - קו חלוקה על ציר מספרים.

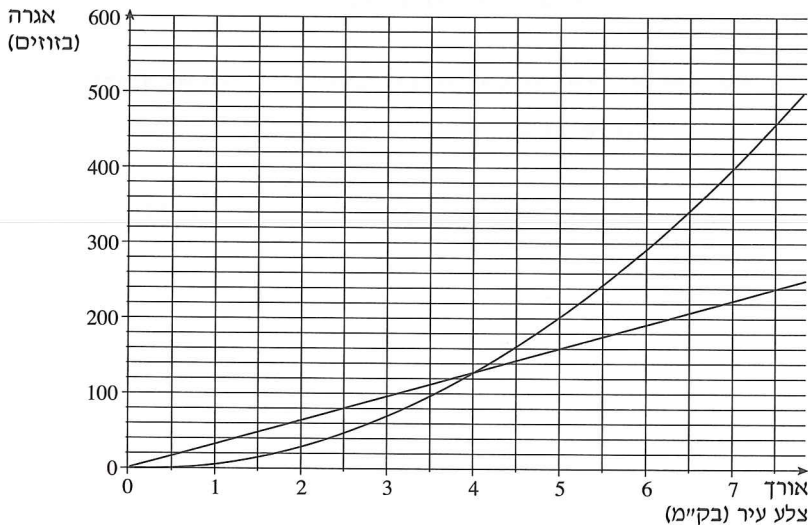
זוג סדור - זוג מספרים המסודרים לפי סדר משמאל לימין, ומתארים נקודה במערכת הצירים. למשל, את הזוג חמש, ארבע מסמנים: $(5, 4)$.
הזוג הסדור $(5, 4)$ מתאר נקודה במערכת הצירים, המקשרת בין 5 על הציר האופקי לבין 4 על הציר האנכי.
הזוג $(4, 5)$ מתאר נקודה אחרת.



שיעורי נקודה - זוג המספרים המתארים את מקום הנקודה במערכת הצירים.

גרף - אוסף של נקודות במערכת צירים המבטאות את הקשר בין הנתונים שנמצאים על הצירים.
הנקודות לפעמים בודדות, ולפעמים על קו רצוף.
הגרף פעמים רבות מבטא תהליך של שינוי.

1. לפניכם במערכת צירים אחת, הגרפים של אגרה בשיטת היקף ואגרה בשיטת שטח בימי קרנבל (8 זוז לק"מ היקף, ו-8 זוז לקמ"ר שטח).
שימו לב! הגרף מתאים לטבלת האגרות לימי קרנבל שבעמוד 42.



א. איזה גרף שייך לשיטת היקף, ואיזה לשיטת שטח?

ב. מצאו, בערך, מן הגרף את האגרה לפי שתי השיטות בימי קרנבל לעיר גר שאורך צלעה 2.5 ק"מ.

ג. באיזו שיטה כדאי לבחור את האגרה בכל עיר בימי קרנבל. פרטו.

ד. בכיסי 100 זוז. מה אורך צלעה של העיר הגדולה ביותר שאוכל לבקר בימי קרנבל, אם אבחר בשיטת היקף? בשיטת שטח?

ה. השוו את הגרפים שבשרטוט למעלה עם הגרפים ששרטטתם לאגרה רגילה.

- ציינו תכונות משותפות.

- במה שונים הגרפים של ימי קרנבל מן הגרפים של ימים רגילים?

2. לפניכם טבלה מסודרת של אגרה לפני בחירות בשתי השיטות.

	A	B	C
1	אורך צלע עיר	אגרה בשיטת שטח	אגרה בשיטת היקף
2	1	2.5	10
3	2	10	20
4	3	22.5	30
5	4	40	40
6	5	62.5	50
7	6		

תזכורת:

אם אורך צלע של עיר הוא a ק"מ אז
האגרה בשיטת היקף לפני בחירות היא $2.5 \cdot (a \cdot 4)$
והאגרה בשיטת שטח לפני בחירות היא $2.5 \cdot (a \cdot a)$

א. בחרו שני מספרים המתארים אגרות בטבלה, והראו כיצד חשבו אותם.

ב. המשיכו את הטבלה שלב נוסף לעיר שאורך צלעה 6 ק"מ.

ג. שערן כיצד ייראו הגרפים של האגרות לפני בחירות, בכל אחת מן השיטות.

ד. שרטטו **סקיצה** - כלומר גרף עם כותרות על הצירים, אבל ללא סימון נקודות וללא מספרים על הצירים.

ה. סמנו את נקודת המפגש של הגרפים.
רשמו את המספרים המתאימים לה על הצירים.



א. תכננו, לפי הטבלה, מערכת צירים עבור הגרפים של אגרה לפני בחירות. החליטו באיזה גודל לבחור את היחידות על כל ציר.

ב. שרטטו את הגרפים על פי נקודות הטבלה.

ג. השוו עם הגרפים ששיערתם בסעיף א'.

ד. באיזו שיטה כדאי לבחור את האגרה לפני בחירות עבור כל עיר?

4. עכשיו, לאחר שראיתם כיצד מתנהגים הגרפים של שיטת השטח ושיטת ההיקף בימים רגילים, בימי קרנבל ולפני בחירות, האם תוכלו ליעץ לתיירים במחוז ריבועינה באיזו שיטה כדאי להם לבחור את האגרה?

5. סמנו בטבלת המושגים (עמודים 116 ו-117) בפעילות III, מושג מוכר ב- $\sqrt{\quad}$, מושג מובן ב- $\sqrt{\sqrt{\quad}}$

6. המחיר לשיחת טלפון בכרטיס "טֶלְזוֹז" ניתן על פי התבנית $30 \cdot p$ כאשר p מציין את מספר פעימות המונה.

א. מלאו את הטבלה הבאה

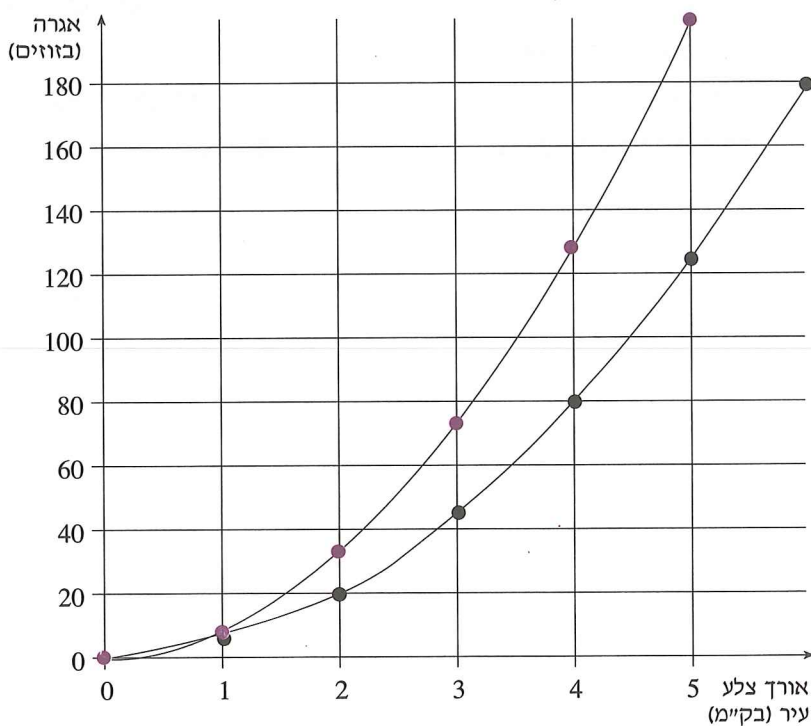
מספר פעימות המונה	1	2	3	4	5	...	p
מחיר השיחה (בזוזים)							$30 \cdot p$

ב. תכננו מערכת צירים, וסמנו בה את נקודות הטבלה.

זכרו לרשום ליד כל ציר מה הוא מייצג ומהן היחידות המתאימות.

ג. האם יש משמעות לחיבור הנקודות בקו? נמקו.

7. לפניכם במערכת צירים אחת, הגרפים של אגרה בשיטת שטח בימים רגילים (5 זוז ליחידת שטח), ובימי קרנבל (8 זוז ליחידת שטח).



א. שערך כיצד ייראה גרף של אגרה בשיטת שטח לפני בחירות (2.5 זוז ליחידת שטח).

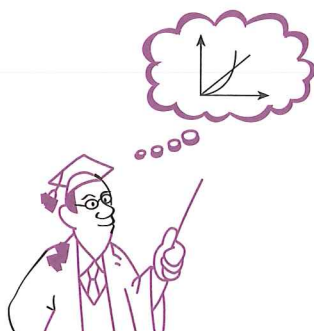
ב. שרטטו כדי לבדוק.

ג. השוו בין שלושת הגרפים.

- א. ללא משקפיים על העיניים
לא יכולתי לראות מספרים,
לא לאורך הטורים,
ולא לאורך הצירים.
- ג. ראיתי סיפור בכל נקודה,
למשל, נקודת הפגישה מעידה
על העיר שבה האגרה
בשתי השיטות אחידה.

- ב. אבל במערכת הצירים,
הגרפים כאילו מדברים.
לכן ראיתי דברים, בעיני,
גם ללא משקפי.
- ד. ראיתי כי אמנם בתחילה
אגרת השטח באיטיות גדלה,
אך מהר היא מתאוששת,
ובזריזות רבה עולה.

- ה. לכן אם רוצים לחסוך בתשלום באגרה,
כדאי בשלב זה לשנות את הבחירה.





קשרים במחשבה לאחר

בין המושגים שלמדנו יש קשרים

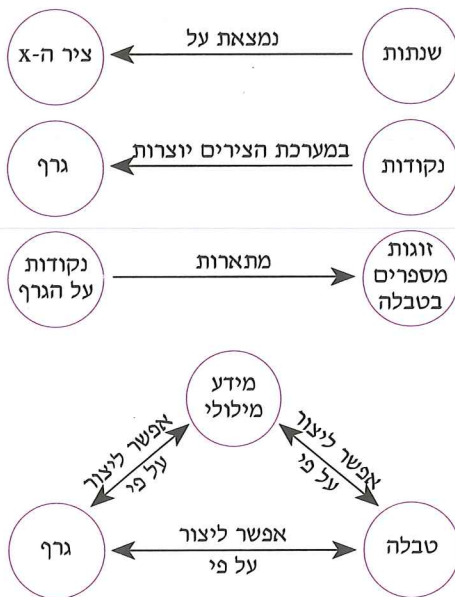
את המושגים נרשום בעיגולים

ואת הקשר בין שני מושגים נרשום על החץ המקשר בין העיגולים.

החץ מראה את כיוון הקריאה

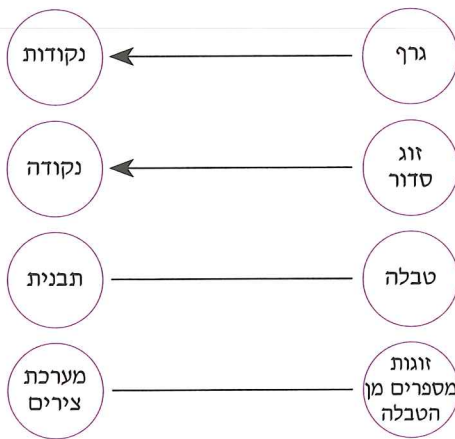
כל ראש חץ מציין קשר.

דוגמאות



נסו להשלים את מילות הקשר על החיצים הבאים:

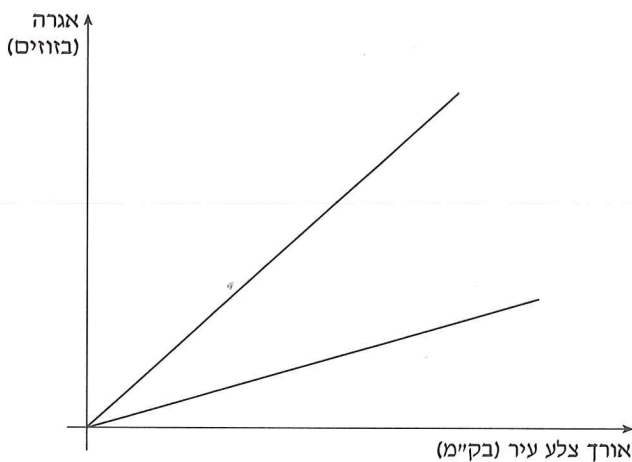
במקום שאין ראש לחץ הוסיפו אותו כרצונכם.





1. לפניכם טבלה של אגרה בשיטת היקף בימים רגילים, בימי קרנבל ולפני בחירות. לפניכם גם סקיצה של הגרפים של האגרות **לפני בחירות ובימי קרנבל**.
- א. התאימו לכל גרף, אגרה מתאימה.

אגרה (היקף) לפני בחירות	אגרה (היקף) בימי קרנבל	אגרה (היקף) בימים רגילים	אורך צלע עיר
10	32	20	1
20	64	60	2
30	96	60	3
40	128	80	4
50	160	100	5



- ב. שערך כיצד ייראה גרף ההיקף בימים רגילים. הוסיפו סקיצה שלו למערכת הצירים.

2. מתיתיהו רשם עבורנו את שלבי השרטוט של גרף במערכת צירים, אבל הוא קצת התבלבל בסדר בין השלבים. סדרו את השלבים לפי סדר הגיוני, על ידי כתיבת מספר סידורי מתאים לכל שלב.

שימו לב!

יש יותר מאפשרות אחת נכונה.

א. בוחרים יחידת אורך קבועה, לאו דווקא אותה יחידה עבור שני הצירים.

ב. מחליטים מה מתאר כל ציר, ורושמים זאת על ידו.

ג. ליד השנתות מסמנים מספרים, בקפיצות קבועות ובסדר עולה.

ד. מסמנים שנתות על כל ציר במרחקים שווים זה לזה, לאו דווקא במרחק של יחידה אחת.

ה. משרטטים שני ישרים מאונכים זה לזה.

ו. מסמנים את הנקודות במערכת הצירים.

ז. מתכננים מראש את גודלה של היחידה, כך שכל הנתונים יופיעו במערכת הצירים.

ח. מחברים את הנקודות לקו, אם יש לקו משמעות.

3. א. תכננו מערכת צירים ושרטטו בה את הגרפים לאגרות לפי היקף בזמנים השונים. היעזרו בטבלה.
אפשר להיעזר גם בסדר השלבים שקבעתם בשאלה הקודמת.

ב. השוו את הגרפים השונים עם השערתכם בשאלה 1.

4. תארו כיצד רואים את הטענות הבאות מן הגרפים.

א. האגרה בשיטת היקף, בימי קרנבל, לעיר שאורך צלעה 2.5 ק"מ, היא 80 זוז.

ב. ככל שאורך צלע העיר גדל, האגרה לפי היקף גדלה.

ג. האגרה לפי היקף בכל עיר בימים רגילים, גדולה מן האגרה לפני בחירות.

5. רשמו שתי טענות נוספות שאפשר לראות מן הגרפים.

6. לפניכם טבלאות וגרפים המתארים את האגרות שהציעו ועדות הכספים השונות במחוז ריבועינה.

ועדה ג'		ועדה ב'		ועדה א'	
מחיר אגרה	אורך צלע העיר	מחיר אגרה	אורך צלע העיר	מחיר אגרה	אורך צלע העיר
12	1	2	1	8	1
24	2	8	2	16	2
36	3	18	3	24	3
48	4	32	4	32	4
60	5	50	5	40	5
—	6	—	6	—	6
—	a	—	a	—	a

א. a מייצג את אורך צלע העיר.

התאימו תבנית לכל טבלה, ורשמו אותה בטבלה. הסבירו כיצד בחרתם.

$$a \cdot a \cdot 2$$

$$a \cdot 4 \cdot 2$$

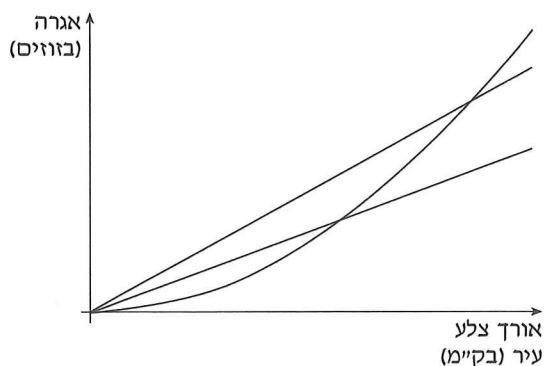
$$a \cdot 4 \cdot 3$$

ב. השלימו את הטבלאות.

ג. התאימו טבלה לגרף.

הסבירו כיצד בחרתם.

רשמו את שיעורי
נקודות המפגש.



שמרו על כושר

1. עברו במבדק: הכניסה היא דרך משבצת בשורה העליונה והיציאה דרך משבצת בשורה התחתונה.
מותר לעבור רק דרך משבצות בהן כתוב שוויון נכון.

$\frac{2}{5} = 0.25$	$\frac{1}{4} = 0.25$	$0.2 = \frac{2}{5}$	$0.5 = \frac{1}{5}$
$\frac{1}{4} = 0.4$	$0.8 = \frac{4}{5}$	$0.2 = \frac{1}{5}$	$\frac{1}{4} = 0.25$
$0.3 = \frac{3}{5}$	$\frac{2}{5} = 0.2$	$0.8 = \frac{1}{8}$	$0.4 = \frac{2}{5}$
$0.25 = \frac{1}{25}$	$0.25 = \frac{1}{4}$	$0.5 = \frac{1}{2}$	$0.6 = \frac{3}{5}$
$0.75 = \frac{1}{75}$	$\frac{3}{4} = 0.75$	$0.6 = \frac{1}{6}$	$\frac{2}{5} = 0.25$

2. הפכו לשבר שמכנהו 10, 100 או 1000, וכתבו כשבר עשרוני.

א. $\frac{2}{5}$	ד. $\frac{5}{4}$	ז. $\frac{3}{8}$
ב. $\frac{1}{4}$	ה. $\frac{4}{5}$	ח. $\frac{1}{20}$
ג. $\frac{5}{2}$	ו. $\frac{1}{8}$	ט. $\frac{2}{25}$

3. משחק - מלחמה בין שברים (גזרו מסוף החוברת)

המשחק מיועד: ל 2-3 משתתפים.

המשחק כולל: 30 קלפי מספרים.

מטרת המשחק: להשוות בין שברים.

אופן המשחק:

בכל תור כל משתתף מגלה קלף מראש הערימה שבידו. המשתתף שהוציא קלף שעליו המספר **הקטן** ביותר, לוקח את כל הקלפים. אם שני משתתפים (או שלושה) הוציאו מספרים שווים, כל אחד מהם מניח קלף נוסף על הקודם.

המשחק מסתיים: כאשר מסתיימת ערימת הקלפים הראשונה שבידי אחד המשתתפים.

מנצח: המשתתף שצבר את מספר הקלפים הרב ביותר.

גירסה לפעילות מקדימה

כל משתתף מסדר בשורה את הקלפים לפי סדר. מן הקטן אל הגדול. קלפים שווים, מסדרים באותה עמודה.

הערה:

במקרה של קושי להחליט מי גדול יותר מבין שני הקלפים, אפשר להשתמש במחשבון.

הפיכת שבר פשוט לעשרוני, נעשית על ידי חילוק המונה במכנה.



פעילות IV: גדול ב... גדול פי

בפעילות נעסוק במושגים סכום, הפרש, מכפלה, מנה ויחס, גדול ב... וגדול פי, ובמושג מספר הופכי.

סוף סוף נכנסנו למחוז ריבועינה. תחילה ביקרנו בעיר שיווינה שבמחוז. אורך צלע העיר שיווינה הוא 4 ק"מ. ידענו שאין צורך להתלבט בין שיטת היקף לשיטת שטח. בשתי השיטות יש לשלם 80 זוז. מתיתיהו שילם עבורנו את האגרה, כי הרי הוא הזמין אותנו לטיול. בעוד אנו מטיילים, הגענו לקניון. "אני מת מצמא" אמר מושון. "בואו נקנה לנו משהו לשתות." "הנה יש לנו הזדמנות מצוינת לעסוק בהשוואות", צחק מתיתיהו, "האם אתם רואים את שלט הפרסומת של השוק בכניסה לקניון?"

הכל בזול בשוק היום
אל תיכנסו אל הקניון
גם לחנות בעיר אל תלכו
קנו רק בשוק ותחסכו.

"אמנם, יש אמת בדברים מבחינת המחיר", אמר מתיתיהו.

המחירים בקניון של שווינה גבוהים פי 3 מהמחירים בשוק. המחירים בחנות רגילה גבוהים פי 2 מהמחירים בשוק. לדוגמה: אם המחיר של בקבוק גדול של מיץ בשוק הוא 2 שקלים. אז מחירו בקניון 6 שקלים, ובחנות רגילה מחירו 4 שקלים

במקום לומר: המחירים בקניון גבוהים פי 3 מהמחירים בשוק, מתמטיקאים לפעמים אומרים: היחס בין המחירים בקניון למחירים בשוק הוא 3 ל-1 וכותבים 3:1. לעומת זאת היחס בין המחירים בשוק למחירים בקניון הוא 1 ל-3 או שלישי.

כותבים: 1:3 או $\frac{1}{3}$.

המחירים בקניון של שיויונה גבוהים פי 3 מהמחירים בשוק.
המחירים בחנות רגילה גבוהים פי 2 מהמחירים בשוק.

1. א. מחיר חולצה בבוטיק בקניון הוא 120 ז"ז.

מה מחירה בשוק?

מה מחירה בחנות רגילה?

ב. מחיר זוג סנדלי "ד"ר רובין" בשוק הוא 60 ז"ז.

מה יהיה מחירו בקניון?

מה יהיה מחירו בחנות רגילה?

ג. מחיר זוג גרביים בחנות הוא 14 ז"ז.

מה יהיה מחירו בשוק?

מה יהיה מחירו בקניון?

ד. מחיר ארנק בחנות רגילה בשיויונה, הוא 21 ז"ז.

מה יהיה מחירו בבוטיק בקניון?

מה יהיה מחירו בשוק?

2. א. מחקו את המיותר, והשלימו

המחירים בקניון גבוהים/נמוכים פי _____ מהמחירים בחנות רגילה.

3. השלימו:

_____ היחס בין המחירים בחנות רגילה לבין המחירים בשוק הוא _____

_____ היחס בין המחירים בשוק לבין המחירים בחנות רגילה הוא _____

_____ היחס בין המחירים בקניון לבין המחירים בחנות רגילה הוא _____

_____ היחס בין המחירים בחנות רגילה לבין המחירים בקניון הוא _____

פינאנציה

תזכורת:
לפני תבנית רשמו =

א. הכינו טבלה המראה את התשלום עבור פחיות מיץ בשוק, בקניון ובחנויות רגילות. קחו בחשבון שמחיר פחית מיץ בשוק שקל אחד.



	A	B	C	D
1	מספר פחיות	תשלום בשוק	תשלום בחנות	תשלום בקניון
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

א/ב/ג
ד/ה/ו/ז/ח/ט



ב. תעזו את עבודתכם.

רשמו את התבניות שהשתמשתם בהן למלא כל עמודה.

ג. בדקו בעזרת המחשב את שאלה 3.

הוסיפו עמודות לחישוב היחסים.

ד. רצינו לקנות 12 פחיות שתייה.

כמה זווים נחסוך, אם נקנה פחיות מיץ בשוק במקום בקניון?

ה. מצאו את ההפרש בתשלום בין הקניון והשוק.

הקדישו עמודה לחישוב רשמו לה כותרת וחשבו את החיסכון.

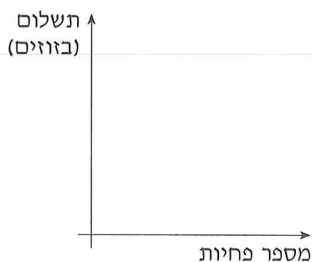
אפשר לצורך ההשוואה,
ליצור בטבלה עמודות
נוספות.

ו. רשמו שלוש טענות על השוואה בין
המחירים של פחיות מיץ במקומות
השונים.

תוכלו להיעזר בסל המושגים.



2. נסו לשרטט סקיצה של הגרפים המתארים
את התשלום עבור פחיות מיץ בשלושת
המקומות.



שימו לב!

הגרף צריך להיות גרף של נקודות.

התוכלו להסביר מדוע?

לנוחיותכם שרטטו קו רצוף.

3. נלמד לשרטט את הגרפים במחשב.



סימון נתונים לגרף

בחרו את הטבלה על ידי קליק בראש העמודה A (באיזור האפור) וגרירת העכבר לראשי הטורים של המחירים.

הערה חשובה: אם עזבתם את העכבר, וברצונכם לבחור עמודה נוספת, לחצו בו זמנית על `ctrl`.

שרטוט גרף



לחצו על  בחרו גיליון 2 וסמנו מלבן:

"קליק" בפינה שמאלית עליונה, גררו לפינה ימנית תחתונה, ושחררו.

בחרו: לשלב הבא <

בחרו: xy (פיזור) ←

לשלב הבא <

בחרו: 3 (גרף נקודות) ←

לשלב הבא <

קראו את ההוראות על המסך:

דאגו לנצל עמודה 1 עבור

נתוני x , ושורה 1 עבור

טקסט של מקרא.

← לשלב הבא <

רשמו שמות לצירים:

x - מספר פחיות

y - תשלום (בזוזים)

← - סיום.



אשכנז / אשכנז
אשכנז / אשכנז

א. השוו את הגרפים שהמחשב שרטט עם הסקיצה ששרטטתם בשאלה הקודמת.

ב. איך נמצא מן הגרף תשלום עבור 12 פחיות מיץ בשלושת המקומות?

ג. איך אפשר לראות בגרף כמה זוזים נחסוך אם נקנה את הפחיות בשוק במקום בקניון?

אתגר

4. "אני לא אוהב מיץ", אמר מושון, "נקנה פחיות קולה".

מחיר פחית קולה בקניון היא 4.5 זוזים.

חזרו לטבלה על ידי בחירת
גיליון 1
הוסיפו עמודות לטבלה.

א. מה התשלום עבור פחיות קולה בשוק, בחנות ובקניון?

ב. כיצד, לדעתכם, ישתנו הגרפים של התשלום עבור פחיות קולה לעומת הגרפים של התשלום עבור פחיות מיץ?

שרטטו בגיליון 3

ג. שרטטו את הגרפים במחשב ובדקו את השערתכם.

עד עתה, אמר מתיתיהו "השווינו בין אגרות, כדי לבחור את שיטת תשלום האגרה.

כמו כן, השווינו בין תשלום עבור פחיות מיץ וקולה, בקניון, בחנות רגילה ובשוק.

בואו ונתעמק בנושא ההשוואה.

שני גדלים 'א' ו-'ב' יכולים להיות שווים בגודלם ('א' = 'ב'),

ויכולים להיות שונים ('א' ≠ 'ב').

כאשר 'א' ≠ 'ב' יתכנו שני מקרים: 'ב' > 'א' או 'א' > 'ב'

לפעמים כאשר רוצים להשוות, מספיק לנו המידע כי 'א' גדול מ-'ב',

אבל לפעמים אנו מעוניינים במידע מדויק יותר, כלומר, אנו רוצים לדעת

בכמה 'א' גדול מ-'ב' או פי כמה 'א' גדול מ-'ב'.

דוגמה:

נניח ש'א' מייצג את מחיר האפרה בשטח היקף, ו'ב' מייצג את מחיר האפרה בשטח שטח. של אותה עיר.

את רוצים לדעת באיזו שיטה כדאי לבחור עבור עיר מסוימת, מספיק לדעת את 'א' > 'ב' או 'א' > 'ב'.

את 'ב' > 'א' ורוצת לדעת כמה מסכנו. אז ההפרש 'ב' - 'א' (א' פחות ב') אומר לנו בכמה 'ב' גדול מ-'א'.

את 'ב' > 'א' אז המנה $\frac{א}{ב}$ אומרת לנו פי כמה גדול 'א' מ-'ב'.

זכרו!

סכום הוא	הפרש הוא	מכפלה היא	מנה או יחס הם
תוצאת החיבור	תוצאת החיסור	תוצאת הכפל	תוצאת החילוק

בעקבות גדול ב... גדול פי

1. א. מהן התבניות שרשמתם במחשב כדי לקבל את הטבלה של התשלומים עבור פחיות מיץ בשוק, בחנות ובקניון?

ב. נסו לתאר את הטבלה שקיבלתם.

ג. נסו לתאר את הגרפים שקיבלתם במחשב.

2. בטבלה שלפניכם, בכל שורה בעמודה A, רשום מספר הגדול מן המספר בעמודה B, באותה שורה.

	A	B	C	D
1	המספר הגדול	המספר הקטן	בכמה A גדול מ-B	פי כמה A גדול מ-B
2	18	6	12	3
3	100	25		
4	18	12		
5	100	75		

דוגמה:

א. חשבו בעל פה, או במחשבון:

בכמה גדול A3 מ-B3 רשמו את התוצאה בתא C3.

פי כמה גדול A3 מ-B3 רשמו את התוצאה בתא D3.

ב. המשיכו למלא את הטבלה באותו אופן.

ג. איזו תבנית יש לרשום ב- Excel כדי שהמחשב ימלא את עמודה C?

ד. איזו תבנית יש לרשום ב- Excel עבור עמודה D?

ה. כל המספרים בעמודה D גדולים מ-1, התוכלו להסביר מדוע?

3. בכל שורה, בעמודה A בטבלה, רשום מספר הגדול מן המספר בעמודה B באותה שורה.

	A	B	C	D
	המספר הגדול	המספר הקטן	בכמה A גדול מ-B	פי כמה A גדול מ-B
1	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{5}$		
2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$		
3	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
4	0.5	0.1		
5	0.1	0.01		
6	8	$\frac{1}{2}$		
7				

א. חשבו בעל פה, או במחשבון.

בכמה גדול A3 מ-B3, ורשמו בתא C3
פי כמה גדול A3 מ-B3, ורשמו בתא D3.

ב. המשיכו למלא את הטבלה באותו אופן.

4. הטבלה הבאה בנויה כמו הטבלאות בתרגילים 2 ו-3.
 כל מספר בעמודה A גדול מן המספר המתאים בעמודה B, במספר הרשום בעמודה C.
 כל מספר בעמודה A גדול מן המספר המתאים בעמודה B פי המספר הרשום בעמודה D.
 השלימו את הטבלה:

	A	B	C	D
1	המספר הגדול	המספר הקטן	בכמה A גדול מ-B	פי כמה A גדול מ-B
2	20	4		
3	20			2
4	12		8	
5		5		10
6		20	80	
7	30			
8				5

5. א. השלימו את הטבלה. אפשר להעזר במחשבון. השתדלו להמנע משברים עשרוניים.

	A	B	C	D
1	המספר הגדול	המספר הקטן	בכמה A גדול מ-B	פי כמה A גדול מ-B
2	1	$\frac{1}{2}$		
3	1	$\frac{1}{3}$		
4	1	$\frac{1}{4}$		
5	1	$\frac{1}{5}$		
6	1	$\frac{2}{3}$		
7	1	$\frac{2}{5}$		
8	1	$\frac{4}{5}$		

ב. מצאו שתי תכונות בטבלה, והסבירו אותן.

ג. יוני אמר: אם אני כופל בכל שורה את המספר בעמודה B במספר בעמודה D, אני מקבל 1. האם הוא צודק? הסבירו.

שני מספרים שמכפלתם 1 נקראים מספרים הופכיים זה לזה. ההופכי של 1 הוא 1, ל-0 אין הופכי.

6. מצאו שלושה זוגות של מספרים הופכיים זה לזה.

ב. באילו מן הזוגות הבאים המספרים הופכיים זה לזה?

$$2\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$$

$$0.01, 100$$

$$\frac{3}{7}, \frac{7}{3}$$

$$0.4, 2.5$$

$$1, 1$$

$$2\frac{1}{2}, \frac{2}{5}$$

7. א. מצאו, אם אפשר, הופכיים למספרים הבאים:

$$1.4$$

$$0.8$$

$$1\frac{1}{2}$$

$$0$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$3$$

8. אפרת אמרה: "קל מאד למצוא מספר הופכי לשבר פשוט. הופכים את השבר, מונה למטה ומכנה למעלה.

ובקיצור ההופכי ל- $\frac{a}{b}$ הוא $\frac{b}{a}$ "

התוכלו לנמק את דבריה של אפרת?

9. אילו מהתבניות הבאות מתארת את ההופכי ל- a ?

- א. $\frac{1}{a}$ ב. $a \cdot 1$ ג. $1 : a$ ד. $a : 1$

הציבו $a = 5$ ובידקו תשובתכם.

10. אילו מהתבניות הבאות מתארת את ההופכי ל- $\frac{a}{b}$

- א. $\frac{a}{b}$ ב. $b : a$ ג. $a : b$ ד. $1 : \frac{a}{b}$

הציבו $a = 2$ $b = 5$ חשבו (אפשר בעזרת מחשבון) ובידקו.

11. הציעו דרכים שונות למציאת ההופכי ל- 2.25 והראו כי בכל הדרכים

קבלתם אותו מספר.

הערה: אפשר להעזר גם במחשבון.

11. זרקו לסל וחסל. הוסיפו סלים חסרים.

ז. אני גדול פי 3 מ- a

א. אני הסכום של a ו- 3

ח. אני המנה בין 3 ל- a

ב. אני ההפרש בין a ל- 3

ט. אני קטן ב- 3 מ- a

ג. אני גדול ב- 3 מ- a

י. אני היחס בין a ל- 3

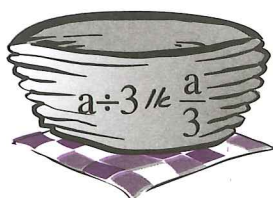
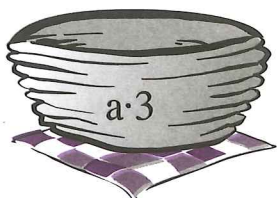
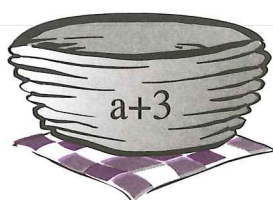
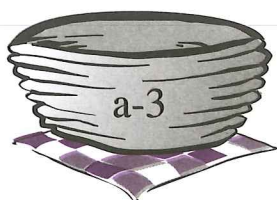
ד. אני $\frac{1}{3}$ של a

י"א. אני קטן ב- $\frac{1}{3}$ מ- a

ה. אני המנה בין a ל- 3

י"ב. אני קטן פי 3 מ- a

ו. אני המכפלה בין a ו- 3

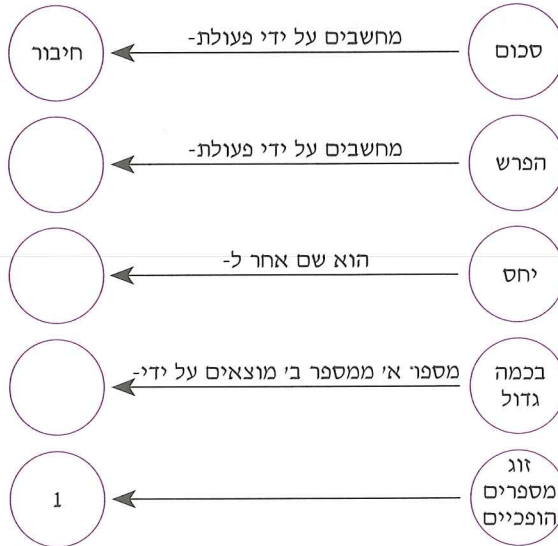




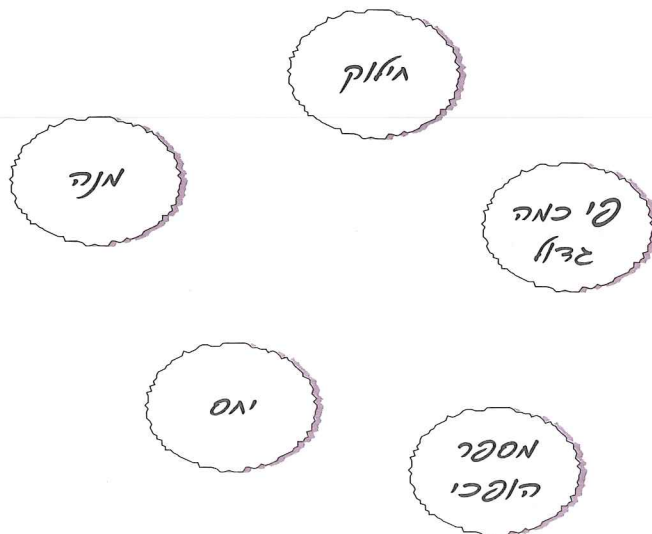
קשרים במחשבה לאחור

א. כיתבו על החיצים או בעיגולים כך שיווצר משפט המתאר קשר בין מושגים שבעיגולים.

(דוגמא בעמוד 63)



ב. חברו בחיצים מושגים שיש ביניהם קשר והשלימו את הקשר על החיצים.



1. מי אני?

א. אני גדול ב- 7 מ- 2. _____

ב. אני ההפרש בין 12 ל- 4. _____

ג. אני קטן ב- 3 מ- 10. _____

ד. אני גדול פי 2 מ- 3. _____

ה. אני המנה בין 20 ל- 4. _____

ו. אני היחס בין 6 ל- 2. _____

ז. אני קטן פי 6 מ- 2. _____

ח. אני $\frac{1}{4}$ של 12. _____

ט. אני קטן פי 2 מ- 6. _____

י. אני קטן ב- $\frac{1}{2}$ מ- 6. _____

2. התאימו משפט לתרגיל

•	הסכום של 4 ו-2	•	$6 - 2$
•	ההפרש בין 6 ל-2	•	
•	המכפלה של 4 ו-2	•	$4 + 2$
•	המנה של 6 ו-2	•	
•	מספר קטן ב-2 מ-6	•	$4 \cdot 2$
•	מספר גדול פי 4 מ-2	•	
•	מספר קטן פי 2 מ-6	•	$6:2$
•	מספר גדול ב-2 מ-4	•	

3. אמרו, בעל פה, תרגיל המתאים למשפט, ופתרו אותו באמדן.

קואנה:

החפרס קין 522 ~ 130 - 400

א. הסכום של 27 ו-75

ב. המנה של 1000 ו-202

ג. המכפלה של 31 ו-19.

4. אמרו, בעל פה, משפט במקום תרגיל.

השתמשו במילים: סכום, הפרש, מכפלה, מנה או יחס. פתרו באומדן.

ג. $2.1 \cdot 27.5$

א. $9.21 : 2$

ד. $0.2 + 0.811$

ב. $4.37 - 1.3$

5. אני בן 18, אתה בן 24.

בן כמה הוא (או היא) אם:

א. הגיל שלו קטן מגילי פי 2.

ב. גילו הוא כהפרש הגילים שלנו.

ג. גילו גדול מגילך פי 1.5.

ד. גילה קטן מגילי פי 1.5.

ה. היא צעירה ממך ב-10 שנים.

ו. הוא צעיר ממני באותו מספר שנים שאני צעיר ממך.

ז. היא תינוקת בת יותר משנה אחת, וגילה הוא כיחס הגילים שבין שנינו.

ח. הוא תינוק בן פחות משנה, וגילו כיחס הגילים שבין שנינו.

ט. יש בין כל אלה שחישבתם את גילם, שניים באותו גיל. מיהם?

6. מה תוכלו לומר על הגילים שלו ושלה אם:

א. סכום הגילים שלהם 1.

ב. הפרש הגילים שלהם 1.

ג. מכפלת הגילים שלהם 1.

ד. מנת הגילים שלהם 1.

אתגר

7. הנהלת המחוז ריבועינה הטילה מס ערך מוסף של 20% על כל העסקים, ובכלל זה על אגרות הכבישים. לפניכם טבלת המחירים לפני הטלת המס.

אורך צלע העיר	אגרה (היקף) לפני מע"מ	אגרה (היקף) לאחר מע"מ	בכמה עלתה האגרה?	פי כמה עלתה האגרה?
1	20			
2	40	48		
3	60			
4	80			
5	100			

א. חשבו את מחיר האגרה לכל עיר לאחר הטלת המס.

דוגמה: עבור אגרה של 40 ז"ל

$$\frac{40 \cdot 20}{100} = 8 \text{ ז"ל נוסף}$$

האגרה לאחר נוסף 8 ז"ל 48 ז"ל.

ב. מלאו את שאר עמודות הטבלה.

ג. נסו לנסח כללים.

האם לדעתכם הכללים שניסחתם מתאימים גם עבור אגרה בשיטת שטח? נמקו.

ד. a מתאר מחירי אגרה בשיטת היקף, לפני הטלת המס.

נסו לתאר בתבנית **בכמה** עלה מחיר האגרה לאחר הטלת המס.

נסו לתאר בתבנית **פי כמה** עלה מחיר האגרה לאחר הטלת המס.

שמרו על כושר

1. א. השלימו בכל שורה של הטבלה שמות שונים לאותו מספר.

$$\frac{11}{5} = 11 : 5 = \text{דוגמה:}$$

חשבו בעל פה או במחשבון. השחירו משבצות שאינן שייכות.

מספר עשרוני	שבר קטן מ-1	שבר גדול מ-1	מספר מעורב
2.2		$\frac{11}{5}$	$2\frac{1}{5}$
0.6			
		$\frac{7}{4}$	
			$7\frac{1}{2}$
	$\frac{2}{3}$		
			$3\frac{1}{3}$

ב. לכל אחד מהמספרים שבטבלה מצאו את ההופכי, ובדקו אם הוא גדול או קטן מ-1.

2. מצאו הופכיים למספרים הבאים (עבדו משמאל לימין):

$$a \quad 3 \quad \frac{5}{2} \quad 1.5 \quad 2 \quad 6$$

חשבו פי כמה גדול כל מספר מן ההופכי לו. נסו לנסח כלל.

3. מצאו הופכיים למספרים הבאים:

$$\frac{3}{10} \quad 0.1 \quad \frac{2}{25} \quad \frac{1}{4}$$

חשבו פי כמה קטן כל מספר מן ההופכי לו.

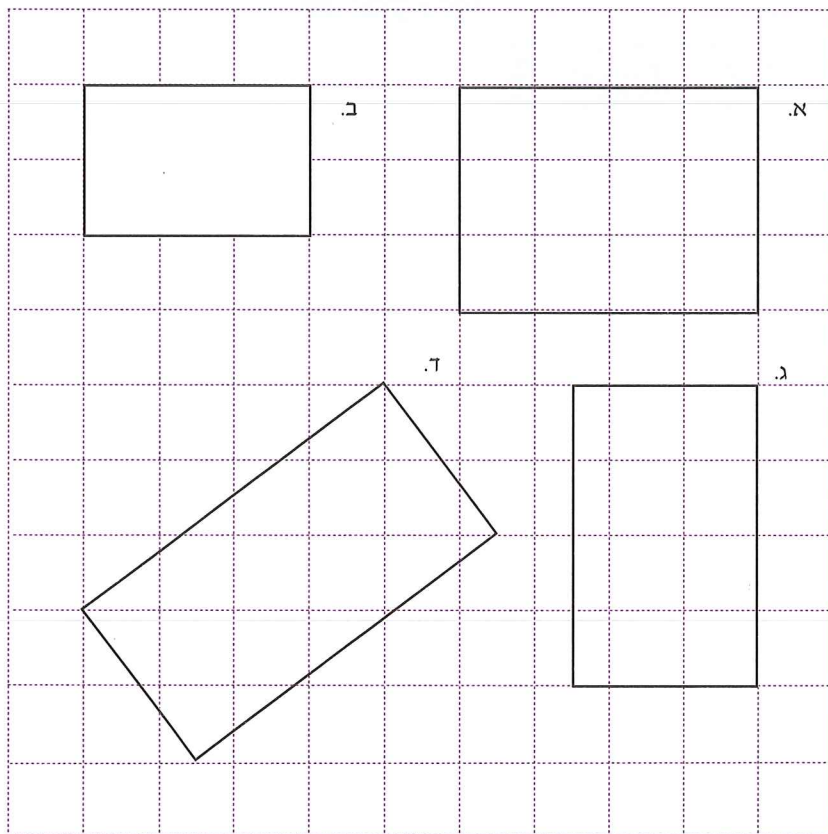


פעילות V: על מלבנים (פעילות נוספת)

ובה נלמד על קצב גידול השטח וההיקף של מלבנים שאורכי צלעותיהם גדלים.

פעילות מכינה

- א. מצאו את השטח של כל מלבן.
אורך צלע של משבצת הוא סנטימטר אחד.



- ב. מצאו את ההיקף של כל מלבן.

2. a ו-b הן צלעות של מלבן.

בתבניות (באלגברה) בעזרת a ו-b	במילים
_____	א. כדי לחשב שטח של מלבן _____ _____
_____	ב. כדי לחשב היקף של מלבן _____ _____

3. אורך אחת מצלעות המלבן הוא a ס"מ, אורך הצלע השניה 10 ס"מ.

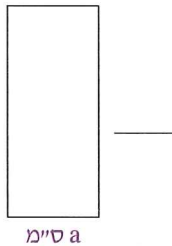


א. רשמו תבנית לשטח המלבן.

ב. רשמו תבנית להיקף המלבן.

4. רוחב המלבן הוא a ס"מ.

אורך המלבן גדול ב-3 ס"מ מרוחב המלבן.



א. רשמו תבנית לאורך הצלע השניה.

ב. רשמו תבנית לשטח המלבן.

ג. רשמו תבנית להיקף המלבן.

5. רוחב המלבן הוא a ס"מ.

אורך המלבן גדול פי 2 מרוחב המלבן.



א. רשמו תבנית לאורך הצלע השניה.

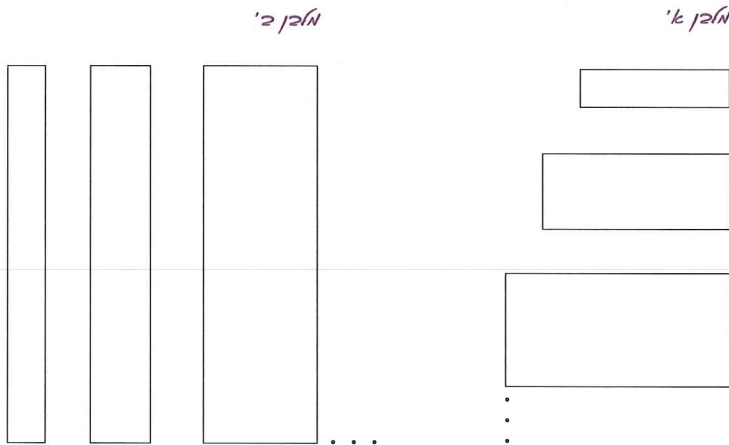
ב. רשמו תבנית לשטח המלבן.

ג. רשמו תבנית להיקף מלבן.

הפעילות

שלוש הסדרות המשורטטות למטה מייצגות תהליך דמיוני של גדילה של שלושה מלבנים.

למלבנים מידות שונות והם גדלים בדרכים שונות.



במלבנים מסדרה א'

האורך גדול ב-3 יחידות מהרוחב.

בכל שנה הרוחב גדל ביחידה אחת.

במלבנים מסדרה ב'

אורך אחת הצלעות קבוע - 10 ס"מ.

בכל שנה גדלה הצלע השנייה ביחידה אחת.

במלבנים מסדרה ג'

האורך גדול פי 2 מהרוחב.

בכל שנה הרוחב גדל ביחידה אחת.

שימו לב!

הגידול נעשה באופן מתמיד ולא בבת אחת בסוף השנה.

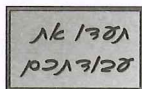
1. עבדו בקבוצות, ונסו תחילה להעלות השערות ללא שימוש באמצעים מתמטיים, לגבי השאלות הבאות.
השוו את שטחי שלושת המלבנים במהלך 10 שנים.

א. מהו מצבם בסוף השנה הראשונה?

ב. מי משיג את מי בשטחו? מתי?

פינת המעגל

רשמו כותרות.
הכינו עמודה לשנה.
הכינו עמודה לרוחב המלבן.
הכינו עמודה לאורך כל מלבן.
הכינו עמודות לשטחי המלבנים.



2. הכינו טבלה המתארת את תהליך הגדילה של שטחי שלושת המלבנים, במשך 10 שנים.

א. תעדו את התבניות שבהן השתמשתם.

ב. ענו שנית על השאלות שלגביהן שיערתם קודם, השערות.

3. שרטטו גרפים שיתארו את הגדילה של שטחי המלבנים במשך הזמן.

בחרו את העמודה "השנה" על-ידי "קליק" בראש העמודה (באיזור האפור). הנתונים ישחירו.
כדי לבחור עמודות נוספות של השטחים, לחצו בו זמנית על Ctrl .

שרטוט גרף



לחצו על  בחרו גליון חדש,

וסמנו מלבן:
"קליק" בפינה שמאלית עליונה, גררו לפינה ימנית תחתונה, ושחררו.

בחרו: לשלב הבא <

בחרו: xy (פיזור) ←

לשלב הבא <

בחרו: (6) ← לשלב הבא <

קראו את ההוראות על המסך:

דאגו לנצל עמודה 1 עבור נתוני

x, ושורה 1 עבור טקסט של

מקרא.

← לשלב הבא <

רשמו שמות לצירים:

x - השנה

y - שטח המלבן

4. א. הסבירו כיצד רואים בגרפים את התשובות לשאלות שעסקתם בהן.



ב. תעדו את שרטוט הגרפים.

שרטטו סקיצה במחברותיכם.

סמנו את נקודות החיתוך בין הגרפים

השונים ואת שיעוריהן.

מה משמעות נקודות אלו?

5. א. בחרו שניים מן המלבנים, וחשבו את

הפרש השטחים שלהם כל שנה.

- מה משמעות המספרים השליליים

בטור ההפרש?

ב. הסבירו כיצד אפשר לערוך השוואה

בין שטחי המלבנים במהלך השנים

בעזרת ההפרש.

ג. שרטטו את גרף ההפרש.

נסו לערוך השוואה בין שטחי

המלבנים בעזרת הגרף.

סמנו רק את עמודת השנה ואת
עמודת ההפרש (בעזרת ctrl).

אתגר

6. חזרו על תהליך החקירה לגבי היקפי

המלבנים.

תעדו את עבודתכם.

שמרו על כושר

במקום לחלק במספר יש לכפול בהופכי.

דוגמאות:

$$5 : \frac{1}{2} = 5 \cdot 2 = 10$$

$$\frac{2}{3} : \frac{4}{9} = \frac{2}{3} \cdot \frac{9}{4} = 1.5$$

$$\frac{2}{3} : 4 = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$$

1. הקיפו תרגילים שיש להם אותה תוצאה כמו לתרגיל שבמשבצת.

$\frac{2}{3} \cdot 12$

א.

ג. $\frac{2}{3} \cdot \frac{12}{1}$

ב. $\frac{2}{3 \cdot 12}$

א. $\frac{2 \cdot 12}{3}$

ה. $\frac{2}{3} : 12$

ד. $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{12}$

$\frac{4}{5} : 2$

ב.

ג. $\frac{4}{5} \cdot \frac{2}{1}$

ב. $\frac{4}{5 \cdot 2}$

א. $\frac{4 \cdot 2}{5}$

ו. $\frac{5 \cdot 2}{4}$

ה. $4 : \frac{2}{5}$

ד. $\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2}$

$$\boxed{4 : \frac{2}{5}}$$

ג.

ג. $\frac{4 \cdot 5}{1 \cdot 2}$

ב. $4 \cdot \frac{5}{2}$

א. $4 \cdot \frac{2}{5}$

ו. $\frac{4 \cdot 5}{2}$

ה. $\frac{4}{5} : 2$

ד. $\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{5}$

$$\boxed{\frac{5}{6} : \frac{2}{3}}$$

ד.

ג. $\frac{6 \cdot 2}{5 \cdot 3}$

ב. $\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{2}$

א. $\frac{5}{6} \cdot \frac{2}{3}$

ו. $\frac{5 \cdot 3}{6 \cdot 2}$

ה. $\frac{2}{3} : \frac{5}{6}$

ד. $\frac{6 \cdot 2}{5 \cdot 3}$

$$\boxed{\frac{8}{2 \cdot 5}}$$

ה.

ג. $\frac{8}{2} : 5$

ב. $\frac{8}{2} \cdot \frac{1}{5}$

א. $\frac{8}{2} \cdot 5$

ו. $\frac{8}{5} : 2$

ה. $8 : \frac{2}{5}$

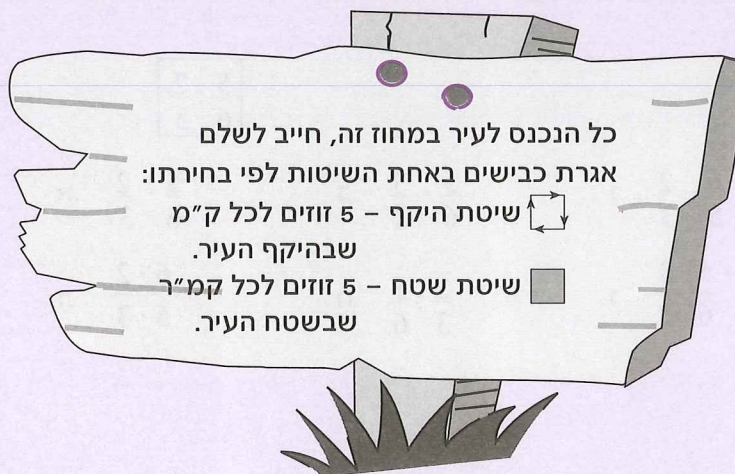
ד. $8 \cdot \frac{1}{2 \cdot 5}$

פעילות VI: במחוז עיגולינה (פעילות נוספת)

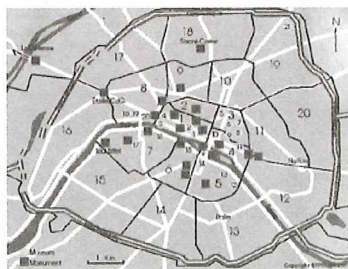


ובה נלמד על היקף המעגל ועל שטח העיגול, ונמשיך להשוות אגרות כבישים.

מתיתיהו סיפר לנו כי בארץ עוץ קיים גם המחוז עיגולינה. במחוז זה, כל הערים בצורת עיגול. מסביב לכל עיר יש כביש אגרה. מושלי המחוזות ריבועינה ועיגולינה מתאמים ביניהם את מחיר האגרה, ולכן גם במחוז זה קיימות אותן שיטות לחישוב האגרה.



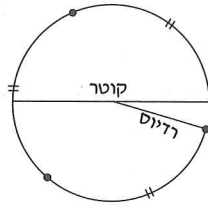
"לא למדנו לחשב היקף ושטח של עיגול", אמרה פזרינה. "גם אנחנו לא למדנו", טענה אפרת. "לא נורא", אמר מתיתיהו, "מכיוון שאתם יודעים כבר כתיבת תבניות, אוכל לכתוב לכם תבנית לחישוב ההיקף והשטח. הסבר קצר על התבניות לחישוב ההיקף והשטח, תמצאו בפינת הקריאה ובפינת ההיסטוריה.



דרך אגב

העיר פריז שבצרפת דומה לעיגול. האם תוכלו למצוא עיר נוספת כזו?

פיג הקריאה



יש קשר בין קוטר של מעגל והיקפו.
קשר זה אינו תלוי בגודל המעגל,
והוא קיים במעגלים קטנים ובמעגלים גדולים.
הקוטר "נכנס בהיקף" קצת יותר
מ-3 פעמים.

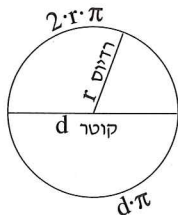
עובדה זו מובילה אל הטענות הנכונות הבאות.
א. היחס בין היקף של המעגל לבין הקוטר שלו, שווה בכל המעגלים.

ב. $\frac{\text{היקף המעגל}}{\text{קוטר המעגל}}$ גדול במעט מ-3.

ג. אם נכפול את הקוטר של מעגל ב-3, נקבל בערך את היקפו.

כמו שאמרנו, היחס בין ההיקף לקוטר הוא קצת יותר מ-3 (בערך 3.14).
מכיון שיחס זה הוא מספר שאי אפשר לכתוב אותו בדיוק (כי הוא שבר
עשרוני אינסופי), נתנו לו המתמטיקאים את הסימון π . הסימן הזה נקרא
פִּי, וזוהי האות הראשונה במילה **היקף** (פריפריה ביוונית וגם בלטינית
ו-Perimeter באנגלית).

אם תרצו לדעת מספר מדויק יותר מאשר 3.14 עבור π , תוכלו להקיש
במחשבון על המקש π . (ייתכן שיש צורך להקיש תחילה על Inv או
Shift, תלוי במחשבון שלכם).



היקף המעגל, אם כן, גדול פי π מן הקוטר שלו.
לכן תבנית לחישוב היקף המעגל היא:
 $d \cdot \pi$ כאשר d מתאר את אורך הקוטר במעגל, או:
 $2 \cdot r \cdot \pi$ כאשר r מתאר את אורך רדיוס המעגל.

אם אתם מעוניינים בהסבר נוסף תוכלו למצוא אותו בנספח בעמוד 194.

תבנית לחישוב שטח העיגול היא: $\pi \cdot r \cdot r$. תוכלו לקרוא בפינת ההיסטוריה כיצד אפשר להסביר זאת.

גם בתבנית היקף המעגל וגם בתבנית שטח העיגול ה- r משתנה וה- π הוא מספר קבוע (3.14 בקירוב).

כאשר מחשבים את היקף המעגל, או את שטח העיגול, מציבים בתבנית במקום π את אורך הרדיוס של המעגל בו עוסקים, ובמקום π את המספר 3.14 (אם מחשבים במחשבון אפשר להקיש על המקש π ולקבל דיוק גדול יותר).

דוגמה:

חישוב היקף מעגל אורך הרדיוס שלו 10 ס"מ:

$$2 \cdot r \cdot \pi = 2 \cdot 10 \cdot 3.14 = 62.8 \text{ ס"מ (בקירוב)}$$

חישוב שטח מעגל אורך הרדיוס שלו 10 ס"מ

$$\pi \cdot r \cdot r = 3.14 \cdot 10 \cdot 10 = 314 \text{ סמ"ר}$$

פינת ההיסטוריה

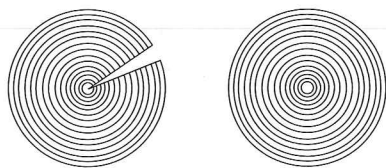
הסבר עברי מקורי לתבנית לחישוב שטח העיגול, מובא כנראה בפעם הראשונה בספר "חיבור המשיחה והתשבורת". הספר נכתב על יד רבי אברהם בר-חיה הנשיא, שחי במאה ה-12, וכנראה שהוא היה הראשון שחשב עליו. הסבר זה מובא גם מספר פעמים בפירוש לתלמוד של בעלי התוספות (עירובין נ"ו, סוכה ח'), והיה מקובל, כנראה, על חכמי ישראל.

רבי אברהם בר-חיה מציע

לבנות עיגול ממעגלי חוטים צפופים

בעלי אותו מרכז, לחתוך בו חתך

לאורך הרדיוס,



ולפרוש את כל המעגלים עד שיהפכו לקווים ישרים כך:



נקבל משולש שבסיסו "החוט" החיצוני, כלומר, היקף המעגל.

גובהו של המשולש הוא הרדיוס - r .

כדי למצוא את שטחו, נשלים את המשולש למלבן, על-ידי תוספת של משולש שווה לו המחולק לשני חלקים שווים.



שטח המלבן הוא: $r \cdot r$ היקף המעגל

$$\frac{1}{2} \cdot \text{היקף המעגל} \cdot r = \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot r \cdot \pi) \cdot r = \pi \cdot r \cdot r$$

לכן שטח המשולש הוא $\pi \cdot r \cdot r$ או $\pi \cdot r^2$. כלומר, שטח העיגול הוא $\pi \cdot r^2$.

לפניכם ההסבר בסגנונו ובלשונו של רבי אברהם בר חייא.

"והאות על התשבורת הזאת ידענו: אם תפתח שטח העיגול מצד אחד ותישר את כל הקווים הסובבים מקו החיצוני עד המרכז, יתפשטו המקיפים שטח העיגול ויחזרו לקווים ישרים מתמעטים והולכים עד שחוזרים אל נקודה אחת והיא המרכז.

החיצון גדול מכולם, ואשר לפניו ממנו קטן ממנו וגדול מאשר לפניו ממנו, וכן הולכים עד הנקודה, ובה נולדת לנו צורת המשולש; ותשבורת המשולש כבר בארנו, היא כדי העמוד בחצי התושבת, וזהו מחצית הקוטר במחצית הקו המקיף".

שורות אלו נכתבו לפני כ- 950 שנה.

ביאור המונחים: אות = הוכחה; תשבורת = מידת השטח; עמוד = גובה;

תושבת = בסיס; קו מקיף = היקף.

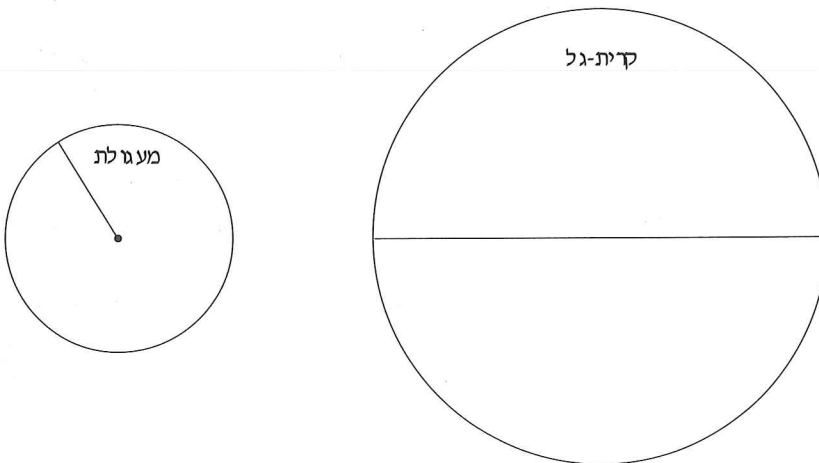
נסו לנסח את דבריו של רבי אברהם בשפת הדיבור של ימינו.

פינת הטבלה

- מלאו את הטבלה הבאה היעזרו במחשבון. עגלו לספרה שנייה אחרי הנקודה.
את הנתונים עבור מעגולת וקרית גל, מצאו על-ידי מדידה.

העיר	אורך	אורך	היקף	שטח	אגרה	אגרה
	הרדיוס	הקוטר	העיר	העיר	(ההיקף)	(שטח)
גלינה	2					
גלגלית	20					
גלגול		15				
תל-גל			3.14			
מעגולת						
קרית-גל						

נסו להחליט על פי הטבלה באיזה אופן כדאי לשלם את האגרה.
לפי שיטת שטח או לפי שיטת ההיקף.



2. מלאו טבלת מספרים מסודרת במחשב או במחברת.

אם אתם עובדים **במחברת**, השתמשו במחשבון ועגלו לספרה השניה אחרי הנקודה.

	A	B	C	D	E	F
1	אורך הרדיוס	היקף העיר	שטח העיר	אגרה (היקף)	אגרה (שטח)	חיסכון
2	1					
3	2					
4	3					
5	4					
6	5					
7	6					



Microsoft
Excel

אם אתם עובדים במחשב

הכינו במחשב טבלה כמו למעלה.

השתמשו בתבניות ההיקף והשטח של מעגל.

רשמו כותרות.

מלאו טור A במספרים טבעיים.

רשמו תבניות בשורה 2.

דוגמה לתבנית להיקף העיר:

$$= 2 * A2 * 3.14$$

תזכורת! כדי לרשום A2 הצביעו עליו

("קליק") עם הסמן.

באיזו שיטה כדאי לשלם את האגרה?

3. התבוננו בטבלה ונסו להעלות השערות.

א. כיצד ייראה הגרף של אגרה
בשיטת היקף בעיגולינה.

ב. כיצד ייראה הגרף של אגרה
בשיטת שטח בעיגולינה.

ג. באיזו נקודה ייפגשו שני
הגרפים?
מה "מספרת" לנו נקודה זו?

ד. נסו לשרטט סקיצה של הגרפים.

4. שרטטו במערכת צירים אחת את אגרת

הכבישים בשיטת שטח ובשיטת היקף,
במחוז עיגולינה.

בדקו בעזרת השרטוט את השערותיכם.

סמנו את העמודה אורך הרדיוס,
על ידי "קליק" בראש העמודה.
כדי לבחור גם את עמודות האגרות
לחצו בו זמנית על ctrl.
לשרטוט הגרף תוכלו להיעזר
בהנחיות בעמוד 74.

5. נסו להזכר באגרות הכבישים בריבועינה

(בפעילות III: הגרף).

השוו את הגרפים של האגרות בשני
המחוזות.

במה הם דומים, ובמה הם שונים?

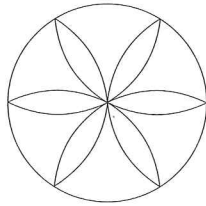
1. הכינו טבלה, ובדקו באיזו שיטה כדאי לבחור את האגרה בעיגולינה בימי קרנבל.

2. ערכו השוואה בין האגרות במחוזות ריבועינה ועיגולינה. מצאו תכונות דומות ותכונות שונות.

אתגר

3. נסו להסביר, בעזרת התבניות של האגרות בעיגולינה מדוע האגרות משתוות עבור $r = 2$.

4. לפניכם פרח כלוא בתוך מעגל.



כדי לשרטט שרטוט כזה:

* משרטטים מעגל בעזרת מחוגה

ומשאירים את זווית

המחוגה ללא שינוי.

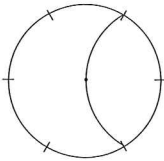
* מסמנים על המעגל נקודה.

* מסמנים בעזרת המחוגה נקודות נוספות על המעגל,

רחוקות זו מזו כאורך הרדיוס.

* מכל נקודה על המעגל חגים קשת,

המסתיימת בשתי נקודות שכנות.



איזה חלק מהיקף המעגל מהווה קשת כזו?

כתבו את אורך הדרך שעשה העפרון כדי לשרטט את הפרח, בכל אחד מהמעגלים הבאים.

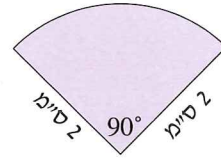
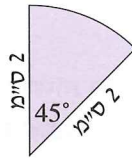
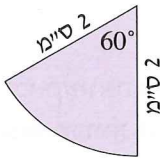
א. היקף המעגל הוא 30 ס"מ.

ב. היקף המעגל הוא a .

ג. אורך הרדיוס הוא 10 ס"מ.

ד. אורך הרדיוס הוא r .

5. לפניכם חלקי מעגלים שרדיוסם 2 ס"מ.

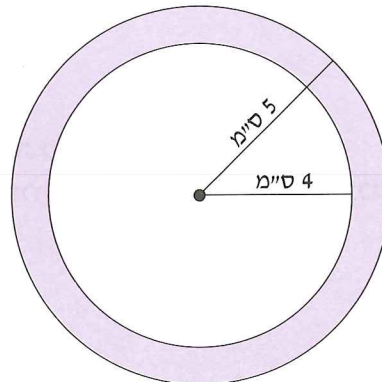
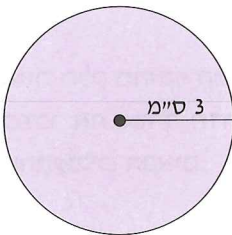


א. איזה חלק מן המעגל גזרו בכל פעם?
שימו לב! במעגל שלם יש 360° .

ב. חשבו את היקפי הצורות.

ג. חשבו את שטחי הצורות.

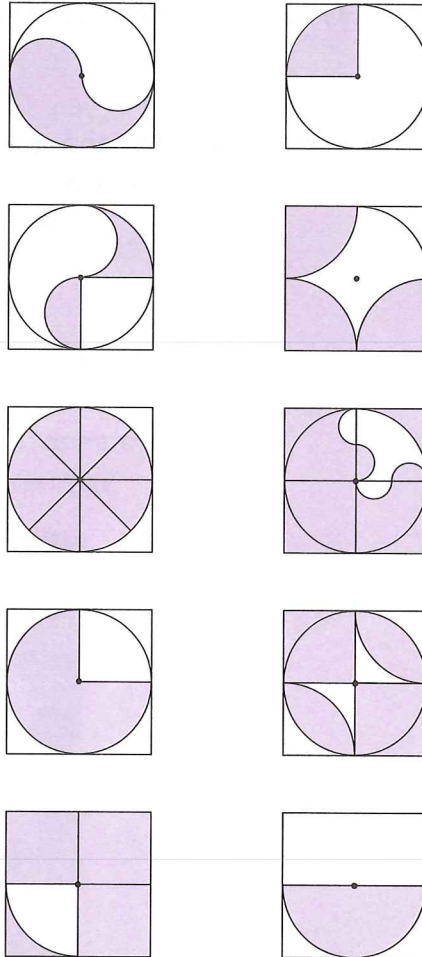
6. לפניכם עיגול שרדיוסו 3 ס"מ וטבעת בין שני עיגולים, הפנימי ברדיוס של 4 ס"מ, והחיצוני ברדיוס של 5 ס"מ.



א. שערו איזה שטח גדול יותר, של העיגול או של הטבעת.

ב. חשבו את שטח העיגול ואת שטח הטבעת, ובדקו את השערתכם.

7 . א. חברו בקו את הצורות בהן השטחים הצבועים שווים.



ב. בחרו שני זוגות וחשבו עבורם את השטח הצבוע, אם צלע כל ריבוע 4 ס"מ.

אתגר

ג. צלע כל ריבוע הוא a ס"מ.

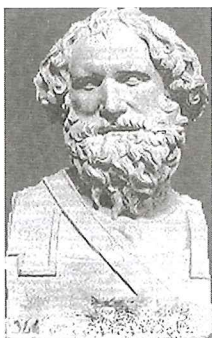
הביעו בעזרת תבניות את השטחים שחישבתם בסעיף ב'.

8. היקף כדור הארץ בקו המשווה הוא 40,000 ק"מ.
נניח שמקיפים את כדור הארץ בחבל. אחר כך מוסיפים לאורך החבל 10 מ' ומרימים אותו מעל פני האדמה במידה שווה.
מי לדעתכם יוכל לעבור תחת החבל: נמלה, חתול, אדם, פיל?

הדרכה:

חשבו את רדיוס המעגל שיוצר החבל המקיף בדיוק את כדור הארץ.
חשבו את רדיוס המעגל שיוצר החבל שהוארך.
חשבו בכמה גדל אורך הרדיוס.

9. הגובה של הילד בתמונה הוא מטר אחד.
שערו מה גדול יותר, גובה הילד או היקף הגלגל?
שערו מה רדיוס הגלגל שהוא מחזיק בידו.
חשבו בהתאם לכך את היקף הגלגל.



דרך אגב

ארכימדס היה אחד המתמטיקאים שחישב את π לפני הרבה שנים.
מצאו את השם ארכימדס באנציקלופדיה או באינטרנט והכינו הרצאה קצרה או כרזה לכיתה.

"אתם זוכרים שחשבתם שבמתמטיקה פותרים תרגילים כל הזמן?"
 הזכיר לנו מתיתיהו, "בואו נחשוב על התהליך שעברנו עד כה.
 האם שמתם לב לכך, כי בכל פינה אפשר לגלות מצבים שהמתמטיקה
 תורמת להבנתם?
 בטיול במחוז ריבועינה, ניסינו ללמוד שימוש בכלים שונים.
 מבחינה זו, מתמטיקאי הוא כמו בעל מלאכה. יש לו ארגז כלים, וכאשר
 עומדת בפניו בעיה, הוא שולף כלי אחד או יותר, לפי הצורך.
 בשלבים הראשונים של לימוד הכלים, הנחנו כל כלי בפינה משלו, ולמדנו
 להשתמש בו בנפרד.
 כאשר נהיה מיומנים בשימוש בכלי, נשים אותו בארגז, וכך נאגור לנו כלים
 לארגז הכלים. במשך הזמן, כל אחד מכם יוכל להחליט בעצמו באילו כלים
 הוא מעדיף להשתמש בכל פעם."
 "על איזה כלים אתה מדבר?" שאלה פזרינה "לא ראיתי שום כלי חוץ
 מהמחשבון והמחשב."
 "כלי המתמטיקה הם לא תמיד כלים שרואים אותם" אמר מתיתיהו. "הם
 כלים מופשטים, אבל משתמשים בהם כמו בכלים אחרים - לפעמים
 בידיים אבל בדרך כלל בראש."
 "תוכל לתת דוגמה?" שאל מוטי.
 "כן, הנה דוגמאות לכלים שהשתמשנו בהם", אמר מתיתיהו.
 "ספירה, מדידה, חישובים - כלים לאיסוף נתונים.
 טבלה, תבנית, גרף - כלים להצגת נתונים.
 מחשב ומחשבון - כלים לחישובים מהירים ולהצגת הנתונים.
 יש כלים שיש להם יותר משימוש אחד ואשתדל להדגים לכם זאת."

נסו גם אתם לחשוב לאחר:

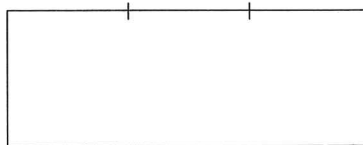
1. סמנו $\sqrt{\quad}$ בטבלת המושגים (עמודים 116, 117) מושגים חדשים שהכרתם.
 אילו מביניהם נראים לכם עכשיו יותר מובנים וברורים?
 סמנו ליד מושגים אלו $\sqrt{\quad}$ נוסף.
2. מה הדבר הכי מפתיע / מוזר / משעמם שבו נתקלתם עד כה.
 הסבירו מדוע.

מה למדנו?

למדנו לתאר מידע במילים, בטבלה, בטבלה מסודרת, בתבניות ובגרף.

במילים

תושבי ריבועינה מתרבים בקצב מהיר. לכן החליטו ראשי המדינה להגדיל את הערים על חשבון קרקעות המדינה. כל עיר התרחבה לכיוון אחד פי 3, והתקבלו ערים בצורת מלבן שאורך צלעו החדשה גדול פי 3 מאורך צלעו המקורית. באותה הזדמנות הם שינו את שם המחוז שלהם. התוכלו להציע שמות?



בטבלה

שטח	היקף	אורך הצלע החדשה	אורך הצלע המקורית	העיר
12	16	6	2	ברגית
75	40	15	5	באפליה
27	24	9	3	גלידיה

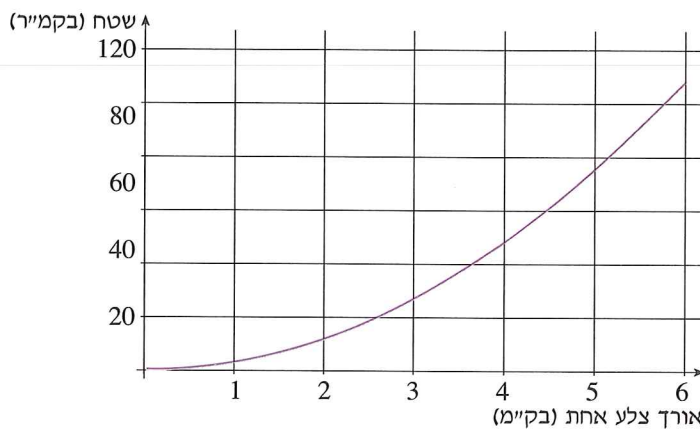
בטבלה מסודרת

שטח	היקף	אורך הצלע החדשה	אורך הצלע המקורית
3	8	3	1
12	16	6	2
27	24	9	3
48	32	12	4
75	40	15	5
108	48	18	6
147	56	21	7

בתבניות

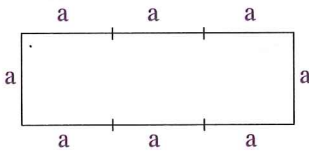
a מתאר את אורך הצלע המקורית של העיר.
התבנית לאורך הצלע החדשה היא $3 \cdot a$.

בגרפים

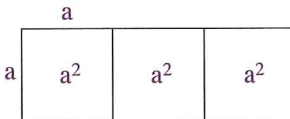


למדנו לרשום היקף ושטח של ריבוע ושל מלבן בעזרת תבניות

a מתאר את האורך המקורי של צלע העיר.
 $3 \cdot a$ היא תבנית לאורך הצלע החדשה



$a + 3 \cdot a + a + 3 \cdot a$	ההיקף:
$(a + 3 \cdot a) \cdot 2$	או:
$a \cdot 2 + (3 \cdot a) \cdot 2$	או:
$8 \cdot a$	או:



$a \cdot (3 \cdot a)$	השטח:
$(3 \cdot a) \cdot a$	או:
$3 \cdot a^2$	או:

למדנו שסדר פעולות החשבון, לפעמים, אינו משנה את התוצאה.

לפי דוגמת השטח: $a \cdot (3 \cdot a) =$
 $(3 \cdot a) \cdot a$

למדנו את המושגים:

סכום, הפרש, מכפלה, מנה, יחס, גדול ב..., גדול פי...,
ואת הקשר ביניהם.

סכום האורכים של שתי צלעות סמוכות של העיר הוא: $3 \cdot a + a = 4 \cdot a$
מה הקשר להיקף העיר?

הפרש האורכים של שתי צלעות סמוכות של העיר הוא $3 \cdot a - a = 2 \cdot a$
מה הקשר למושג "גדול ב...?"

מכפלת האורכים של שתי צלעות סמוכות של העיר היא $3 \cdot a \cdot a = 3 \cdot a^2$
למה זה קשור?

המנה או היחס בין האורכים של שתי צלעות סמוכות של העיר הוא:

$$\frac{3 \cdot a}{a} = 3$$

מדוע בפעולה האחרונה קבלנו
מספר ולא תבנית כמו
בפעולות הקודמות?
מה אפשר ללמוד מן היחס
(המנה) בין האורכים?
לאיזה מושג נוסף זה קשור?

הכרנו את המושג

מספרים הופכיים זה לזה

לדוגמה: 5 ו- $\frac{1}{5}$ הופכיים זה לזה כי $5 \cdot \frac{1}{5} = 1$.

0.4 ו- 2.5 הופכיים זה לזה כי $0.4 \cdot 2.5 = 1$.

a ו- $\frac{1}{a}$ הופכיים זה לזה (בתנאי ש-a איננו 0) כי $a \cdot \frac{1}{a} = 1$.

כדי למצוא את ההופכי למספר a שונה מ-0 מחשבים $1:a$.

למדנו את המושג הצבה בתבנית.

הצלע המקורית של דיגטליה היא 3.5 ק"מ.
מצאנו שאחרי תוספת השטח, היקף כל עיר הוא $8 \cdot a$ ושטחה $3 \cdot a^2$.
אפשר למצוא את היקף דיגטליה ואת שטחה על ידי הצבה בתבניות במקום על ידי חישוב כל השלבים.
ההיקף 28 ק"מ ($= 8 \cdot 3.5$)
השטח 36.75 קמ"ר ($= 3 \cdot 3.5^2 = 3 \cdot 12.25$)

למדנו את המושג השערה.

נסתכל בטבלה המסודרת, ונשער איך ייראה הגרף שיתאר את אורך הצלע החדשה.
המספרים בטבלה, בעמודה של אורך הצלע החדשה, עולים ב"קפיצות" שוות.
לפי ניסיונו, בטבלאות הקודמות, כאשר המספרים עולים ב"קפיצות" קבועות, הקו המתקבל הוא ישר. לכן אנו משערים שהגרף יהיה קו ישר.
כאשר אורך הצלע המקורית ג'ל, ג'ל גם אורך הצלע החדשה, לכן אנו משערים שהישר יעלה.
השערה טובה, היא השערה המבוססת על ידע ועל שיקולים הגיוניים.
בדיקת ההשערה נעשית בכלים מתמטיים כמו חישובים ושרטוט גרף.
בעת בדיקת ההשערה אנו מאמתים אותה או מפריכים אותה.

אתגר

- שערו ללא טבלה כיצד יראה הגרף המתאר את היחסים בין האורכים של שתי צלעות סמוכות של הערים לאחר ההרחבה.
- גם אחרי התרחבות הערים, האגרה נקבעת באותו אופן: 5 זווים לכל יחידת היקף או שטח.
שערו לפי איזו שיטה כדאי למטייל לשלם את האגרה.

בחנו את עצמכם

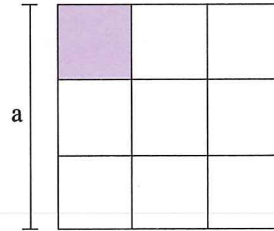
1. אורך צלע הריבוע הגדול הוא a ס"מ.
רשמו תבניות לחישוב השטחים הצבועים.
נסו לרשום במילים את דרך החישוב.

דוגמה:

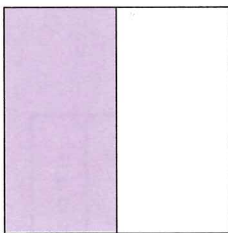
$$\begin{array}{c} \text{צלע} \\ \text{ריבוע} \\ \text{קטן} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{צלע} \\ \text{ריבוע} \\ \text{קטן} \end{array} = \frac{a}{3} \cdot \frac{a}{3}$$

$$\frac{\begin{array}{c} \text{שטח} \\ \text{הריבוע} \\ \text{הגדול} \end{array}}{9} = \frac{a \cdot a}{9}$$

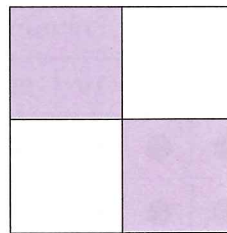
דרך א':



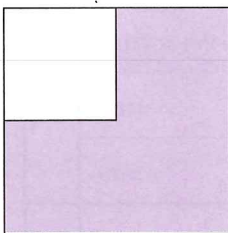
דרך ב':



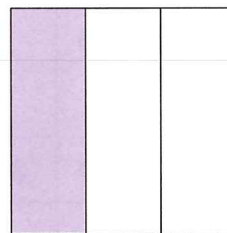
ב.



א.



ד.



ג.

מהו היחס בין השטח הצבוע לבין שטח הריבוע הגדול.

2. רשמו תבנית להיקפי הצורות הצבועות.
מהו היחס בין היקף החלק הצבוע לבין היקף הריבוע הגדול?

טבלת מושגים

מתיתיהו הציג לנו את טבלת המושגים הבאה ואמר:
 "בטבלה מוצגים מושגים מתמטיים. התחלנו לעסוק בחלקם, ונמשיך
 לעסוק בהם ובמושגים אחרים במשך השנה.
 סימנתי לכם בכל פעילות את המושגים לפי מידת העיסוק בהם בעזרת
 עיגולים

⊙ - התייחסות ראשונית.

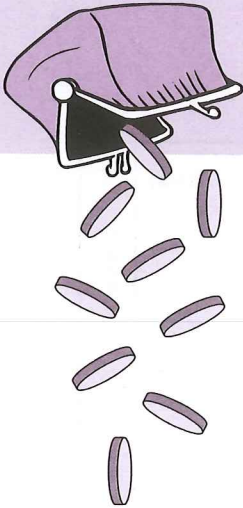
◐ - טיפול חלקי.

● - התעסקות רבה.

הפעילות							
VI	V	IV	III	II	I		
●	●	●	●	●	◐	טבלה	ייצוג מידע
●	●	●	●			גרף	
●	●	●		◐	◐	תבנית	
●	●			●	◐	העלאת השערה	שערה
●	●	●		●	◐	אימות או הפרכה	
				◐		אמדן	
●		●	◐			סקיצה	
◐					◐	בעזרת תבנית	הכללה והאדקמה
◐		◐	◐			בעזרת גרף	
				◐		נתמכת בתופעה	
	◐					נתמכת במה שרואים (ויזואליות)	

הפעילות							
VI	V	IV	III	II	I		
	●	◐		◐	◐	טאקט	הפרש
		◐					גדול ב...
		◐					יחס
		◐					גדול פי
◐	◐	◐	◐	◐		טחטח	קווית (גדול ב)
							מעריכית (גידול פי)
◐	◐		◐	◐			ריבועית (תבנית ריבועית)
◐		●			◐	סלסל (ולסל)	חשובים
		◐		◐	◐		תכונות
◐						טלסל (טלסל)	חשובים
					◐		פעולות (פישוט)
●	●	◐			○		תרגום
●	●			●	◐	טלסל (טלסל)	היקף
●	●			●	◐		שטח

2. דמי כיס



לאחר הביקור בעיר שיווינו והקניות הרבות שעשינו, ראינו שהכסף שלנו אוזל במהירות. החלטנו לברר כמה כסף יש לכולנו יחד, כדי שנדע לתכנן את הטיול.

"לי יש דמי כיס", אמרה דינה.

"גם לי, גם לי", צעקו האחרים.

"בתחילת שנת הלימודים שעברה היה לי כבר כסף בקופה, וכל שבוע קיבלתי מהורי סכום קבוע", אמר מושון, "חסכתי את כל הכסף לקניית עכבר למחשב שלי".

"אני התחלתי בשנה שעברה עם קופה ריקה, אבל קיבלתי כל שבוע סכום קבוע", אמרה דינה, "גם אני חסכתי את כל הכסף".

"הורי מעודדים אותנו ללמוד להסתדר עם כסף", אמר יוני מן התאומים, "לכן הם נתנו לנו בראשית השנה דמי כיס עבור שנה שלמה. אני שמרתי את כל הסכום כי יש לי תכניות לגביו, אבל אחי הבזזו, דני, הוציא בכל שבוע סכום קבוע, ולכן עכשיו יש לו הרבה פחות ממני".

"בואו נעשה סדר", אמר מתיתיהו, "כבר ראינו שסדר מאד חשוב במתמטיקה. נרשום בקיצור את השיטות השונות לקבלת דמי כיס, ונברר מה קורה לדמי הכיס במשך השנה".

פעילות I: טבלה, גרף, סיפור, תבנית



ובה נשווה את דמי הכיס בזמנים שונים, בייצוגים השונים.

בטבלה שלפניכם תוצאות סקר שנעשה באינטרנט באתר שכתובתו:

<http://pages.prodigy.com/kidsmoney/allstats.htm#Amt>

בטבלה מופיעים ממוצעים של סכום דמי כיס שבועיים, שמקבלים ילדים בגילים שונים בארה"ב. (הסכומים בדולרים מעודכנים ל-5.3.98).

גיל	כולם	בנים	בנות
3	2.61	2.50	2.75
4	1.64	1.39	1.94
5	2.65	3.04	2.09
6	2.89	2.93	3.00
7	3.48	3.81	3.14
8	4.53	4.88	3.95
9	5.48	6.03	5.05
10	5.81	5.44	6.08
11	6.73	6.75	6.70
12	7.76	7.38	8.27
13	8.50	7.57	9.50
14	11.35	11.51	11.17

דרך אגב:

בררו את שער הדולר, והמירו לשקלים את הסכומים של דמי כיס, שילדים בגיל 13 מקבלים בארה"ב.

השוו לסכומים שאתם מקבלים.

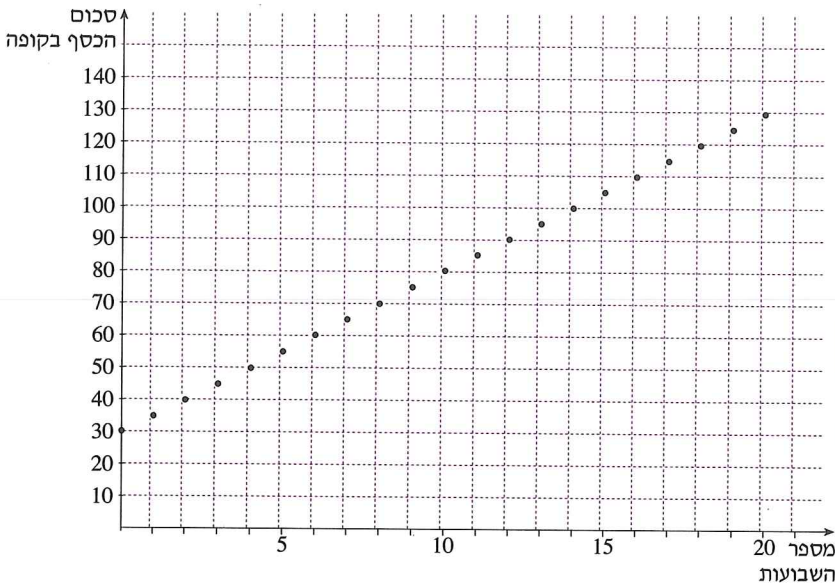
מושון, דינה, יוני ודני קיבלו דמי כיס בשנה שעברה. כל שיטה מציינת את סכום הכסף שהיה להם בקופה בסופו של כל שבוע.

דינה: הסכום בקופה של דינה מתואר בטבלה הבאה (הטבלה ממשיכה באותו אופן עד 52 שבועות).

מספר השבועות	1	2	3	4	5	6	7	8	9...
הסכום בקופה בשקלים	7	14	21	28	35	42	49	56	63...

יוני: הסכום בקופה של יוני היה 300 ש"ח באופן קבוע.

מושון: הסכום בקופה של מושון מתואר בגרף הבא (הגרף ממשיך באותו אופן במשך 52 שבועות).



דני: הסכום בקופה של דני מתואר על ידי התבנית $300 - 5x$ כאשר x מתאר את מספר השבועות.

1. א. כמה כסף בקופה של דינה בתום 3 שבועות?
ב. כמה כסף בקופה של דינה בתום 11 שבועות?
ג. בתום איזה שבוע יש בקופה של דינה 70 שקלים?
ד. בתום איזה שבוע יש בקופה של דינה 84 שקלים?

2. א. כמה כסף בקופה של יוני בתום השבוע השלישי?
ב. כמה כסף בקופה של יוני בתום השבוע העשירי?

ג. לאחר שעברו מספר חודשים, יוני רצה להיות בטוח שאמנם יש לו 300 שקלים, הוא ספר שנית את כספו, ולשמחתו נוכח שהסכום נשאר 300 שקלים.
באיזה שבוע זה נעשה? הסבר.

3. א. כמה כסף בקופה של מושון בתום שלושה שבועות?
ב. כמה כסף בקופתו של מושון בתום 22 שבועות?
ג. באיזה שבוע יש למושון בקופה 65 שקלים?
ד. באיזה שבוע יש למושון 150 שקלים?

4. א. כמה כסף בקופה של דני כעבור 3 שבועות?
ב. כמה כסף בקופה של דני כעבור 8 שבועות?
ג. בתום איזה שבוע יש לדני 200 שקלים בדיוק?

פינת האוזן

5. תארו במילים כיצד משתנה הסכום בקופה במשך השנה.

דינה: אם תחילת השנה הקופה ריקה, וכאשר נוספת לקופה 7 ש"ח.

מושון: _____

יוני: _____

דני: _____

6. אליהו הסקרן רצה לדעת כמה כסף יהיה בסוף השבוע ה- 15 בקופה של דינה.

ורד המסודרת אמרה, שאין בעיה להמשיך את הטבלה עוד קצת, כי הרי הסכומים "קופצים" ב-7 כל שבוע.

מספר השבועות	11	12	13	14	15
הסכום בקופה	77	84	91	98	105

אפשר לראות בטבלה כי בשבוע ה-15 יש לדינה 105 שקלים.

מוטי בעל הרעיונות אמר שיש לו שיטה הרבה יותר קצרה: דינה התחילה בתחילת השנה עם קופה ריקה. לקופה של דינה נוספים 7 שקלים בכל שבוע. לכן יש לה 7 שקלים כפול מספר השבועות 15:7 ש"ח.
 $105 = 7 \cdot 15$, לכן יש לה בתום השבוע ה-15 105 ש"ח.

מה דעתכם? האם שתי השיטות המוצעות נכונות? איזו שיטה עדיפה בעיניכם?

כיצד ניתן לדעת כמה כסף יש בסוף השבוע ה-15 בקופה של מושון?

למשון היה בתחילת השנה 30 שקלים.
בסוף שנה נוספו למשון 5 שקלים.
כאשר:

בתוך השבוע הקרוב: $30 + 5 = 35$

$$30 + 5 + 5 = 30 + 2 \cdot 5 = 40$$

:|en ስላይ ጥያቄው

$$30 + 5 + 5 + 5 = 30 + 3 \cdot 5 = 45$$

מתוך 45 ימים

בתוך השבוע הראשון: $30 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot 5 = \underline{\hspace{1cm}}$

$30 + 5 + 5 \dots + 5 = 30 + \underline{\hspace{2cm}} \cdot 5 = \underline{\hspace{2cm}} : 15$ -ה זכרון, תחנך

$\underbrace{\hspace{10em}}_{15 \text{ ת'נ'ס}}$

"הבנת", קראה דנית בשמחה. "כדי לרצות מהו סכות הכסף בקופה של מיון

30 + שנת הלימודים : 5

ה-30 לא מתונה, כי זה מה שהיה לו בהחלט.

כִּי שֶׁבֶד הַחֲוֹסוֹס לְקֹרֶה הֵן 5 קִרְיִים, אֲמֹר הַפְּעֻמִּים יֵשׁ תְּחִילָה 5 קִרְיִים, וְהָאֵל "הַשְּׂבֻחוֹת".

תארו במילים איך מחשבים את הסכום שבכל קופה בשבוע מסויים,

בעזרת מספר השבוע. (ולא בעזרת הסכום שהיה בשבוע הקודם.)

דינה: לוקחים את מספר השבוע ו...

מושקו: _____

יוני:

דמי: _____

8. השלימו:

דני	יוני	דינה	מושון	
_____	_____	_____	_____	א. כמה יש בכל קופה אחרי 5 שבועות?
_____	_____	_____	_____	ב. כמה יש בכל קופה אחרי 20 שבועות?
_____	_____	_____	_____	ג. כמה יש בכל קופה אחרי חצי שנה (26 שבועות)?
_____	_____	_____	_____	ד. באיזה שבוע יש לכל אחד בקופה 70 ש"ח?
_____	_____	_____	_____	ה. באיזה שבוע יש לכל אחד בקופה 140 ש"ח?

פינת הטבלה

9. לפניכם טבלה שדינה הדפיסה בעזרת המחשב. היא התכוונה לרשום כותרות אבל שכחה.

	A	B	C	D	E
1					
2	1	7	35	295	300
3	2	14	40	290	300
4	3	21	45	285	300
5	4	28	50	280	300
6	5	35	55	275	300
7	6	42	60	270	300
8	7	49	65	265	300
9	8	56	70	260	300
10	9	63	75	255	300
11	10	70	80	250	300
12	11	77	85	245	300
13	12	84	90	240	300
14	13	91	95	235	300
15	14	98	100	230	300
16					

א. רשמו כותרות מתאימות בשורה הראשונה של הטבלה.

ב. השלימו את השורה ה-16.

ג. איך לדעתכם ערכה דינה את הטבלה?
רשמו את התבנית שרשמה, לדעתכם, בכל עמודה.

ד. הציעו דרך למלא את השורה שהוספתם בעזרת A_{16} .
בדקו אם קבלתם אותן תוצאות.

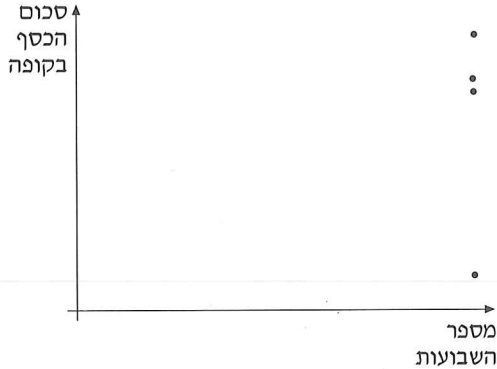
10. מושון רצה לדעת באיזה שבוע היה בקופה של שני ילדים אותו סכום כסף. לכן הוא "גלל" את הטבלה, כדי לראות גם את המשכה.

	A	B	C	D	E
1	מספר השבוע	דינה	מושון	דני	יוני
2	14	98	100	230	300
3	15	105	105	225	300
4	16	112	110	220	300
5	17	119	115	215	300
6	18	126	120	210	300
7	19	133	125	205	300
8	20	140	130	200	300
9	21	147	135	195	300
10	22	154	140	190	300
11	23	161	145	185	300
12	24	168	150	180	300
13	25	175	155	175	300
14	26	182	160	170	300
15	27	189	165	165	300
16	28	196	170	160	300
17	29	203	175	155	300
18	30	210	180	150	300
19	31	217	185	145	300
20	32	224	190	140	300
21	33	231	195	135	300
22	34	238	200	130	300
23	35	245	205	125	300
24	36	252	210	120	300
25	37	259	215	115	300
26	38	266	220	110	300
27	39	273	225	105	300
28	40	280	230	100	300
29	41	287	235	95	300
30	42	294	240	90	300
31	43	301	245	85	300
32	44	308	250	80	300
33	45	315	255	75	300
34	46	322	260	70	300
...	...	...	...	...	...

מצאו את כל המקרים שבהם השתוו הסכומים בקופות של שני ילדים.

ציינו מיהם הילדים, מהו הסכום, ובאיזה שבוע זה קרה.

11. ארבע הנקודות במערכת הצירים מתארות את סכומי הכסף שהיו לכל אחד מן הילדים אחרי שנה (52 שבועות).



א. חשבו את סכום הכסף בקופה של כל ילד בתום 52 שבועות.

ב. רשמו מימין לכל נקודה את שם הילד המתאים.

ג. רשמו על הצירים מספרים (אומדן בלבד).

ד. היעזרו בנקודות, ושרטטו במערכת צירים כזו סקיצה של הגרפים המתארים את סכום הכסף בקופה של כל ילד במהלך השנה.

שימו לב! בשרטוט גרף של דמי כיס אין משמעות לחיבור הנקודות בקו. עושים זאת מטעמי נוחיות בלבד.

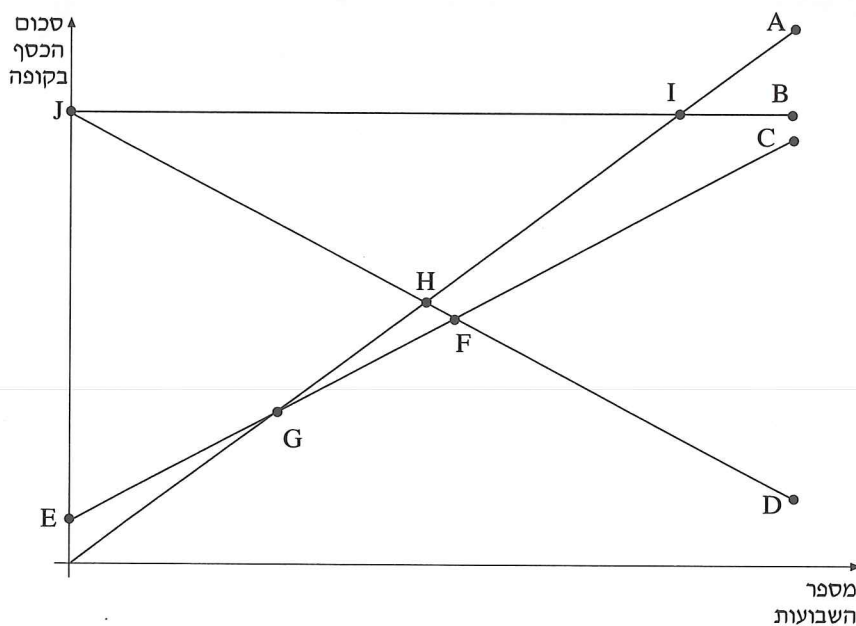
ה. כמה נקודות מפגש יש בגרפים שלכם?
מה מתארות נקודות המפגש?

אתגר

12. א. כמה נקודות מפגש לכל הפחות יכולות להיות בין 4 ישרים במישור?

ב. כמה נקודות מפגש לכל היותר יכולות להיות בין 4 ישרים במישור?

13. לפניכם סקיצה של ארבעת הגרפים, המתארים את סכום הכסף שבקופתו של כל ילד במהלך השנה.



א. רשמו את שם הילד על הגרף המתאים לקופה שלו.

ב. מה מתארת הנקודה D?

ג. רשמו את שיעורי הנקודות, על-פי המידע שאספתם מן הטבלה ומן הסיפור.

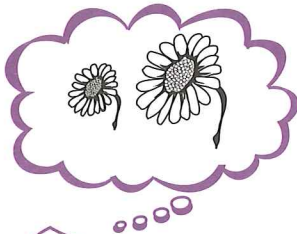
לכרונן נקודה מתוארת בעזרת זוג מספרים. לדוגמה: $A(52, 364)$

ד. את שיעוריה של אחת מן הנקודות המסומנות עדיין לא ניתן למצוא. הסבירו מדוע.

בכל שבוע
באופן קבוע,
כל אחד ניגש
לקופה נרגש.
זה מוסיף, זה גורע,
זה סתם מסתכל.
והסכום קטן, גדל,
או נשאר קבוע.

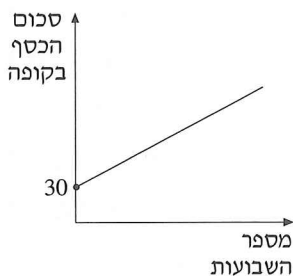
"גדל ב" ... נתרגם לחיבור,
"קטן ב" ... נתרגם לחיסור.
מ"גדל פי" ... הכפל נובע,
ומתי חילוק נבצע?

יום סכום
הפרש



מילים מתמטיות אחרות
כמו: סכום, יחס, הפרש.
גם הן ל"חגיגה" זו דרושות.
התוכלו אתם לפרש?





1. הגרף המתאר את סכום הכסף בקופה של מושון במשך השנה נראה כך:

א. ספרו את סיפור הסכום בקופה של מושון.

ב. כתבו תבנית המתארת את הסכום בקופה של מושון במשך השנה.

ג. איזה חלק מן הסיפור, מספר על הנקודה המודגשת?

ד. היכן בתבנית "רואים" את הנקודה המודגשת?

ה. האם הנקודה המודגשת מופיעה בטבלה? נמקו.

2. בתחילת השנה היו למושון 30 ש"ח בקופה וכל שבוע הסכום גדל ב-5 ש"ח.

א. כיצד אפשר לגלות את תוספת הכסף, בטבלה?

ב. כיצד אפשר לגלות את תוספת הכסף, בתבנית?

ג. כיצד אפשר לגלות את תוספת הכסף, בגרף?

3. לפניכם מידע מתוך הטבלה של מושון.

שבוע	סכום הכסף בקופה של מושון
10	80

א. נסחו במילים את המידע שלמעלה.

ב. כיצד אפשר לגלות המידע הזה מתוך הגרף?

ג. כיצד אפשר לגלות את המידע מן התבנית?

4. אם x מייצג את מספר השבוע, אז התבנית לסכום הכסף בקופה של מושון היא: $30 + 5x$

א. מה משמעות המספר 5 בתבנית?

ב. היכן "מתחבא" המספר 5 בטבלה?

אתגר

ג. היכן "מתחבא" המספר 5 בגרף?

פינת הקריאה

5. לפניכם שלוש טבלאות. בכל טבלה המספרים מסודרים לפי חוקיות מסוימת.

	A	B
1	0	30
2	1	27
3	2	24
4	3	21
5	4	18
6	5	

	A	B
1	0	6
2	1	8
3	2	10
4	3	12
5	4	14
6	5	

	A	B
1	0	0
2	1	5
3	2	10
4	3	15
5	4	20
6	5	

ענו על השאלות הבאות לגבי כל אחת מהטבלאות.

א. כיצד תשלימו את B6 בעזרת תבנית המשתמשת ב-B5?

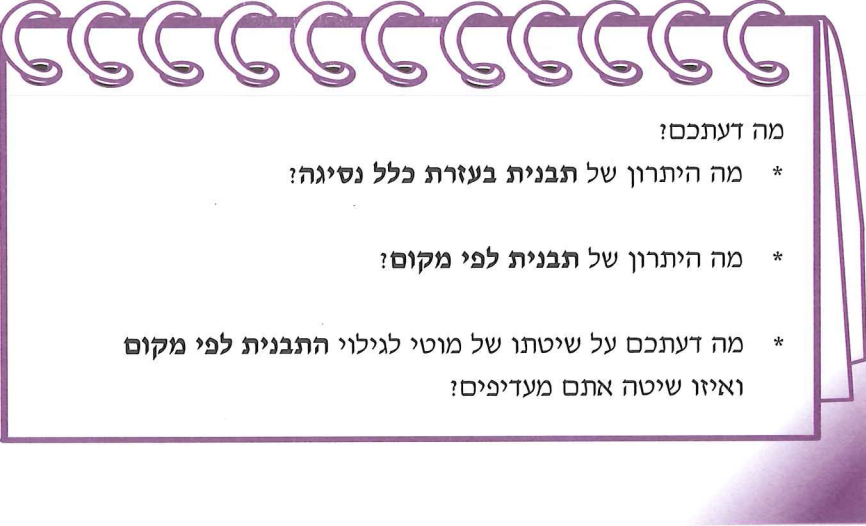
ב. כיצד תשלימו את B6 בעזרת תבנית המשתמשת ב-A6?

ג. בדקו אם תקבלו אותה תוצאה בשתי הדרכים.

"אני מעדיף להשלים את B6 בעזרת תבנית המשתמשת ב-B5", אמר דני.
 "זה פשוט: אני בודק אם יש "קפיצות שוות" בין המספרים בעמודה B.
 אם כן, הבעיה פתורה. אני יוצר קפיצה כזו גם בין B5 ל-B6. גודל
 הקפיצה הוא בעצם ההפרש בין כל שני מספרים סמוכים בעמודה. את
 ההפרש הזה אני מוסיף ל-B5 ומקבל את B6."
 "תבנית הנבנית בדרך זו נקראת **תבנית בעזרת כלל נסיגה**", אמר
 מתיתיהו, "ואילו תבנית המשתמשת ב-A6 נקראת **תבנית לפי מקום**".
 "כאשר משתמשים בכלל נסיגה", הוסיף מתיתיהו, "**המשתנה** הוא
 מאותה עמודה, בתא הקודם. אנו כאילו **נסוגים** צעד אחד לאחור ונעזרים
 בכך לגילוי המספר בתא החדש".

"כאשר משתמשים **בתבנית לפי מקום**, **המשתנה** הוא מאותה שורה, אך
 לא מאותה עמודה. המשתנה במקרה זה מתאר את **המקום** של המספר
 בעמודה".

"אני מעדיף דווקא את **התבנית לפי מקום**", אמר מוטי בעל הרעיונות,
 "אני מוצא אותה כך: תחילה, אני רואה מהן הקפיצות של הסדרה
 בעמודה B - למשל בטבלה האמצעית יש קפיצות של 2. אילו הסדרה
 היתה מתחילה מ-0 הסדרה היתה 0, 2, 4, 6, 8 ואז התבנית היתה $2 \cdot A6$.
 אבל בעמודה B בטבלה כל המספרים זזו למעלה ב-6, לכן צריך להוסיף
 עוד שש, והתבנית היא: $2 \cdot A6 + 6$ ".

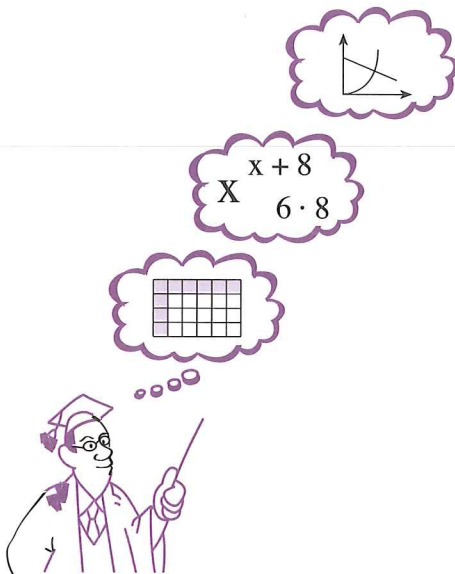


מה דעתכם?

- * מה היתרון של **תבנית בעזרת כלל נסיגה**?
- * מה היתרון של **תבנית לפי מקום**?
- * מה דעתכם על שיטתו של מוטי לגילוי **התבנית לפי מקום**
ואיזו שיטה אתם מעדיפים?

מתית'הו מסכם

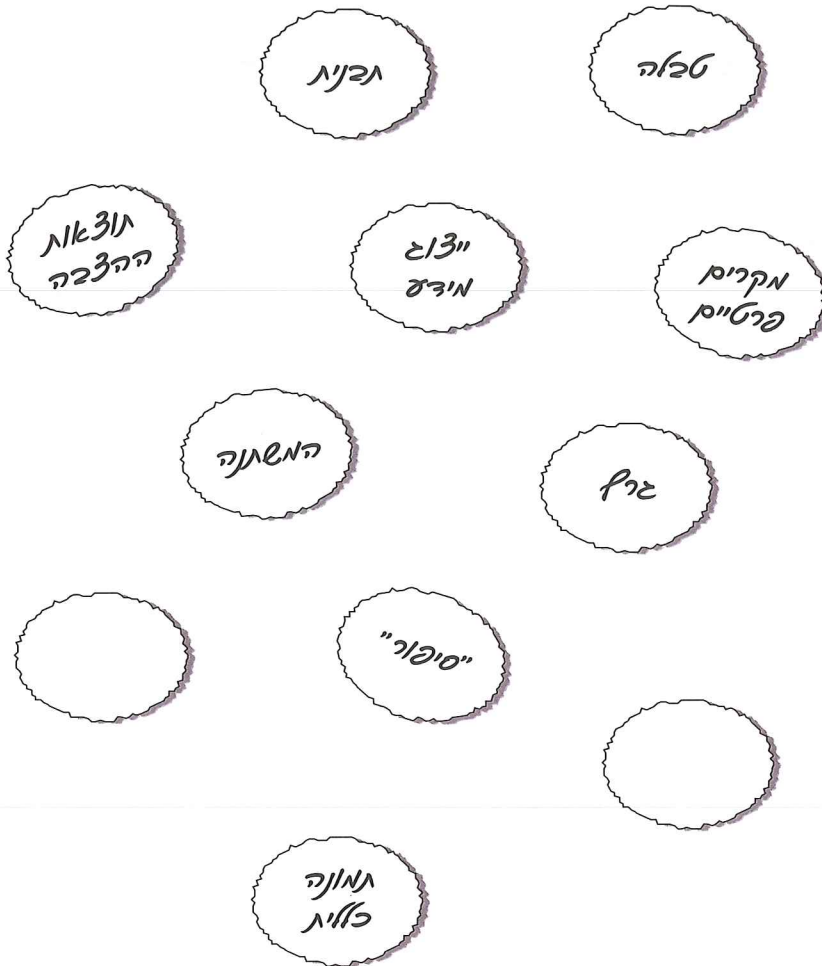
- א. נוסעים בארץ עוץ, ורואים הרבה דברים. נזדקק, כמובן, לייעוץ בעיסוק בעולם המספרים.
- ב. טבלה, תבנית וגרף בנינו, ובלי הרבה עמל, את הסיפור המסתתר גילינו, סיפור יפה ומשוכלל.
- ג. מן הטבלה מיד רואים את המקרים הפרטיים, ואם מתבוננים כיאות אפשר למצוא גם חוקיות.
- ד. הגרף נותן מיד תמונה כללית, לאן מתגלגלים פני הדברים. מתי נקבל תוצאה מירבית ומתי חיוביים המספרים.
- ה. ובמה התבנית מועילה? כמעט את כל המידע מכילה. כאשר הטבלה או הגרף מוגבלים, מהתבנית פרטים נוספים מגלים.
- ו. ומהם תפקידי המחשב, ואיך בסיפור הוא משתלב? התוכלו אתם לענות על השאלה הזאת?





קשרים במחשבה לאחר

השלימו חיצים כרצונכם בין המושגים ורשמו קשרים מתאימים על החיצים.



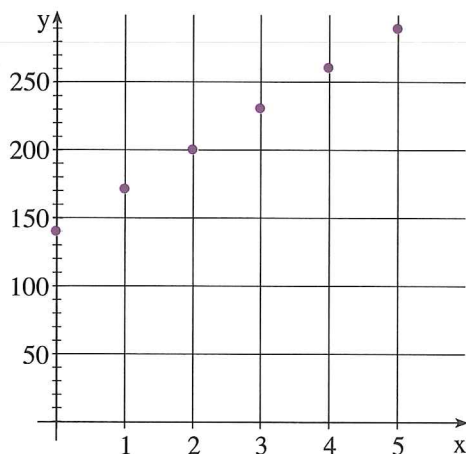
1. כשהגיעה קרן לגיל 12, קיבלה במסיבת בת המצווה סכום כסף מסוים מסבתה. נוסף על כך, התחילה לקבל מאמה סכום כסף קבוע בכל שבוע כדמי כיס. קרן החליטה לחסוך את כל הכסף שהיא מקבלת עבור קניית אופניים, שמחירם 500 ש"ח.

א. לפניכם טבלה המתארת את סכום הכסף בקופה של קרן. התוכלו להשלים את פרטי הסיפור? כמה זמן היה עליה לחסוך לקניית האופניים?

מספר השבועות	0	1	2	3	4
סכום הכסף (בש"ח)	100	120	140	160	180

ב. התבנית $120 + 15 \cdot x$ מתארת את דמי הכיס של ורד במשך השנה. ספרו את הסיפור של ורד.

ג. לפניכם גרף המתאר את דמי הכיס של יוכי במשך השנה. ספרו את הסיפור של דמי הכיס שלה.

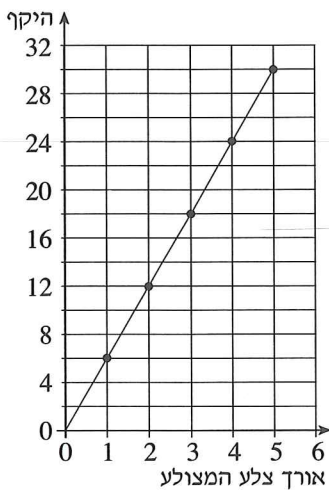


2. התבנית $40 \cdot x$ מתארת דמי כיס.
א. החליטו מה מייצג המשתנה x .

ב. נסו לספר סיפור, לדמי הכיס האלה.

ג. הכינו טבלה ושרטטו גרף לסיפורכם.

3. לפניכם גרף המתאר היקף
של מצולע שכל צלעותיו שוות.
מיהו המצולע?



4. המורה למתמטיקה צריכה לקנות ארבע מתנות זהות למסיבת יום הולדת.
היא יצאה לחנות כשבארנקה שטר של 100 ש"ח.
 x מייצג את המחיר של מתנה אחת.

א. קשמו תבנית המתארת את התשלום עבור כל ארבע המתנות.

ב. קשמו תבנית לעודף שתקבל המורה.

ג. שרטטו גרף המתאר את העודף על פי המחיר של מתנה אחת.

ד. מה מתארת נקודת המפגש של הגרף עם הציר האופקי?

5. הטבלה הבאה מתארת את כמות הדלק במכונית בסוף כל יום, במשך שבוע.

יום בשבוע	א	ב	ג	ד	ה	ו
כמות הדלק בליטרים	30	20	15	15	5	4

א. נסו לספר סיפור על השימוש במכונית במשך השבוע.

ב. נסו לשרטט סקיצה של גרף, המתארת את כמות הדלק במכונית במשך השבוע.

ג. אספו מידע מבעל מכונית על כמות הדלק במכוניתו, ועל מספר הקילומטרים שעבר במשך שבוע. בדקו כמה קילומטרים, בערך, "עושה" המכונית לכל ליטר דלק. תארו את המידע שאספתם בטבלה ובגרף.

6. לפניכם שלוש טבלאות. בכל טבלה המספרים מסודרים לפי חוקיות מסוימת.

	A	B
1	0	50
2	1	46
3	2	42
4	3	38
5	4	34
6	5	

	A	B
1	0	5
2	1	8
3	2	11
4	3	14
5	4	17
6	5	

	A	B
1	0	0
2	1	6
3	2	12
4	3	18
5	4	24
6	5	

לגבי כל אחת מהטבלאות:

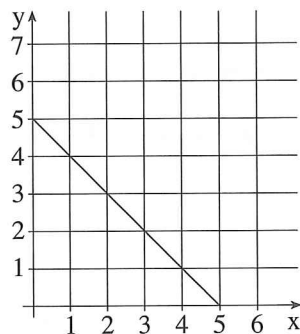
א. השלימו את B6 בעזרת תבנית המשתמשת ב-B5, כלומר בתבנית כלל נסיגה.

ב. השלימו את B6 בעזרת תבנית המשתמשת ב-A6, כלומר בתבנית לפי מקום.

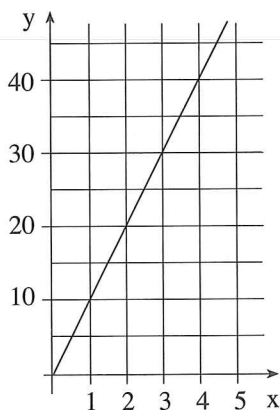
ג. בדקו אם שתי התבניות יוצרות אותה תוצאה.

7. הכינו טבלאות מתאימות לגרפים.

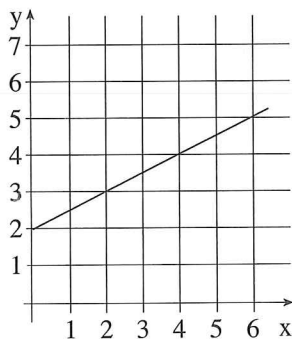
x	y
1	4



x	y
---	---



x	y
---	---



אתגר

רשמו תבנית מתאימה לכל זוג של: טבלה וגרף.

1. חשבו:

(תזכורת: כפל וחילוק קודמים לחיבור וחיסור!)

- $8 \cdot 2 + 10 =$
- $(8 \cdot 2) + 10 =$
- $8 \cdot (2 + 10) =$
- $8 + 2 \cdot 10 =$
- $(8 + 2) \cdot 10 =$
- $8 + (2 \cdot 10) =$

באילו מקרים הסוגריים לא שינו את תוצאת התרגיל? מדוע?

2. הוסיפו סימני פעולה (+, -, ·, :) וסוגריים, אם דרוש, כדי לקבל את התוצאה הרשומה.

4	4	4	4	=	1
4	4	4	4	=	2
4	4	4	4	=	3
4	4	4	4	=	4
4	4	4	4	=	5
4	4	4	4	=	6
4	4	4	4	=	7
4	4	4	4	=	8
4	4	4	4	=	9
4	4	4	4	=	10

3. חשבו:

- $5 + (3 + 7) \cdot 2 =$
- $5 + 3 + 7 \cdot 2 =$
- $(5 + 3 + 7) \cdot 2 =$
- $5 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 2 =$
- $(5 \cdot 3) + 7 \cdot 2 =$
- $2 + (12 + 8 \cdot 11) - 50 =$
- $(2 + 12) + 8 \cdot 11 - 50 =$
- $(2 + 12 + 8) \cdot 11 - 50 =$
- $2 + (12 + 8) \cdot 11 - 50 =$

4. נסו לשער מי גדול יותר? בדקו במחשבון!

א. $20:4:2$	או	$20:(4:2)$
ב. $20 \cdot 4 \cdot 2$	או	$20 \cdot (4 \cdot 2)$
ג. $20 + 4 + 2$	או	$20 + (4 + 2)$
ד. $20 - 4 - 2$	או	$20 - (4 - 2)$
ה. $20:4 \cdot 2$	או	$20:(4 \cdot 2)$
ו. $20 \cdot 4:2$	או	$20 \cdot (4:2)$
ז. $20 + 4 - 2$	או	$20 + (4 - 2)$
ח. $20 - 4 + 2$	או	$20 - (4 + 2)$

פעילות II: גידול פי



ובה נברר כיצד יכולים לגדול דמי הכיס, כאשר לא מקבלים בכל שבוע אותו סכום.

אפרת קיבלה דמי כיס באופן הבא:

בסוף השבוע הראשון שתי אגורות, (שהם, כידוע, 0.02 ש"ח). ובכל סוף שבוע קיבלה סכום זהה לסכום שנשאר לה בקופה בשבוע הקודם. אפרת חסכה את כל הכסף.



פיץ ההשערה

התבוננו בסכומים שהצטברו בסוף השנה בקופות של מושון, דינה, דני ויוני, (טבלה בעמוד 126) ושערו האם הסכום שיצטבר בקופה של אפרת יהיה גדול מאחד מהסכומים האלה? אם כן, מעל איזה סכום? האם, לדעתכם, בהרבה או במעט?

פינאנסיאל

1. הכינו טבלה המתארת את הסכומים בקופה של אפרת (בשקלים) במהלך השנה.
 - א. תעדו את התבנית שבה השתמשתם.
 - ב. עד מתי, לדעתכם, יעמדו הוריה של אפרת בהסכם של דמי הכיס?
 - ג. מדוע הפעילות נקראת "גידול פינאנסי"?
 2. שרטטו, לפי הטבלה, סקיצה של הגרף המתאר את הסכום בקופה של אפרת בתום כל שבוע.



3. א. שרטטו במחשב את הגרף של סכום הכסף בקופה של אפרת במהלך השנה.

סימון נתונים לגרף
בחרו את העמודה של מספר השבוע על-ידי "קליק" בראש הטור (באזור האפור). הנתונים ישחירו. כדי לבחור עמודה נוספת: הקופה של אפרת, לחצו בו זמנית על CTRL.

שרטוט גרף



לחצו על  בחרו גליון 2, וסמנו מלבן: "קליק" בפינה שמאלית עליונה, גררו לפינה ימנית תחתונה, ושחררו.
בחרו: לשלב הבא <
בחרו: xy (פיזור) ← לשלב הבא <
בחרו: (1) ← לשלב הבא <
קראו את ההוראות על המסך: דאגו לנצל עמודה 1 עבור נתוני x , ושורה 1 עבור טקסט של מקרא.
← לשלב הבא < רשמו שמות לצירים.
בחרו סיום.

ב. בשלב מסוים, הוריה של אפרת היו צריכים לתת לה כ-500 ש"ח דמי כיס. הם החליטו לבטל את ה"עסקה". כמה שבועות עברו עד שההורים התחרטו על ה"עסקה"?

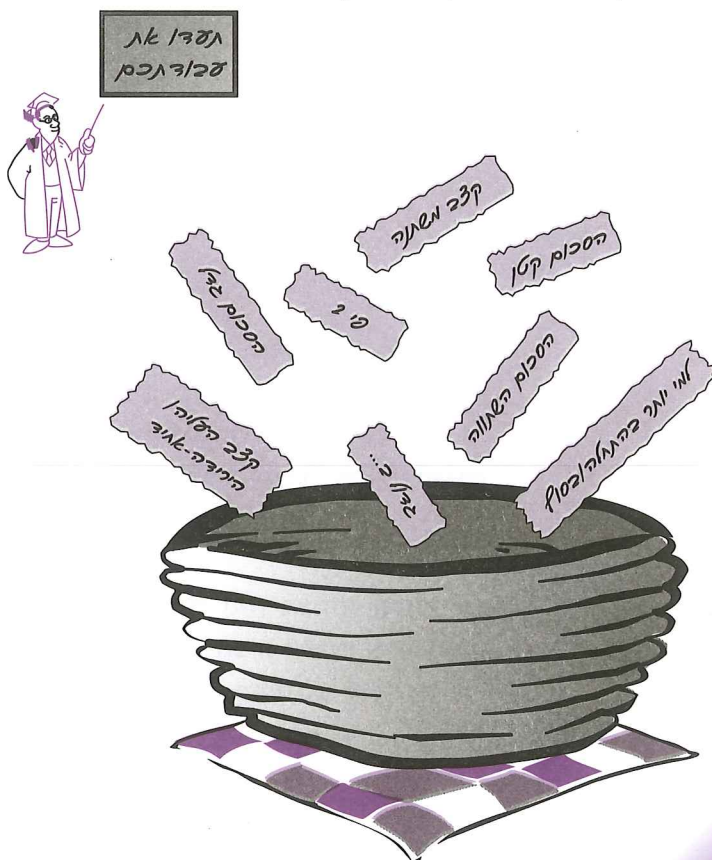
ג. איזה סכום היה מצטבר בקופה של אפרת עד מחצית השנה, אילו הוריה של אפרת היו ממשיכים ב"עסקה"?

הפניה לאדם

4. א. השוו את סכום הכסף בקופה של אפרת עם הסכום בקופה של אחד מן הילדים האחרים (מושון או דינה או יוני או דני). השתמשו במילים מן הסל שלמטה. בחרו באחד או יותר מן הייצוגים טבלה, תבנית, גרף לצורך ההשוואה.

ב. הוסיפו דמי כיס של ילד נוסף, להשוואה.

רשמו את התבניות, את הנתונים המתאימים מן הטבלה, ואת השרטוטים, שרשמתם או קיבלתם מן המחשב.



לפניכם הצעה לחישוב סכומי הכסף שקיבלה אפרת, בעזרת מחשבון מדעי.

א. הכניסו למחשבון את המספר 2, ואחר לחצו פעמים על *

כלומר,

2	*	*
---	---	---

 . על המצג תופיע האות הקטנה k.

k על המצג, "אומרת" כי אפשר לעשות פעולה קבועה - במקרה שלנו כפל קבוע ב- 2.

ב. הכניסו למחשבון את המספר 0.02.

ג. לחצו על = ותקבלו 0.04. המחשבון כפל את 0.02 ב- 2.

כלומר,

2	*	*	0.02	=
				0.04

ד. כל לחיצה נוספות על = (ללא לחיצות על מקשים אחרים) גורמת לכפל ב- 2 פעם נוספת.

כלומר,

2	*	*	0.02	=	=	=
				0.04	0.08	0.16

ספרו את מספר הלחיצות על "=".

הוסיפו למספר זה 1 (עבור המספר הראשון) ותדעו באיזו שורה אתם נמצאים.

1. האם סדרת הלחיצות הזו מתארת את דמי הכיס של אפרת?

2. מוטי ביצע את סדרת הלחיצות הבאה:

2	+	+	0.02	=	=	=
---	---	---	------	---	---	---

שערו איזו סדרת מספרים קיבל?
בדקו את תשובתכם.

3. דני ויוני התווכחו מה היא התבנית המתאימה לסדרת הלחיצות של מוטי.

דני טען שהתבנית היא $2 \cdot x + 0.02$

יוני טען שהתבנית היא $2 + 0.02 \cdot x$

א. הציבו את המספרים 1, 2 ו-3 בכל תבנית, וקבעו מי צודק.

ב. מהי סדרת הלחיצות המתאימה לתבנית השניה?

4. התאימו לכל סדרת לחיצות לתבנית מתאימה:

50	+	+	10	=	=	...
----	---	---	----	---	---	-----

- $50 - 10 \cdot x$

50	-	-	10	=	=	...
----	---	---	----	---	---	-----

- $50 + 10 \cdot x$

10	+	+	50	=	=	...
----	---	---	----	---	---	-----

- $10 + 50 \cdot x$

10	+	+	=	=	...
----	---	---	---	---	-----

- $10 - 50 \cdot x$

50	+	+	=	=	...
----	---	---	---	---	-----

- $10 \cdot x$

10	-	-	50	=	=	...
----	---	---	----	---	---	-----

- $50 \cdot x$

5. רשמו סדרות לחיצות, המתאימות לדמי הכיס שקיבלו הילדים.

דני	מושון	דינה
$300 - 5 \cdot x$	$30 + 5 \cdot x$	$7 \cdot x$

מתיתיהו מסכם

אם בכל שבוע
הסכום **גידל** בקצב קבוע,
אז בעמודת הסכומים
אשר בטבלה רשומים,
יהיו **הפרשים** שווים
בין מספרים קרובים.

אך אם בכל שבוע
הסכום **גידל פי** מספר קבוע,
אז בעמודת הסכומים
אשר בטבלה רשומים,
יהיו **יחסים** שווים
בין מספרים קרובים.

במקרה השני, קצב הגידול
עובר ממש כל גבול.
גם אם בתחילה הסכם קטן,
"גידול פי" ישיג "גידול ב" עם הזמן.





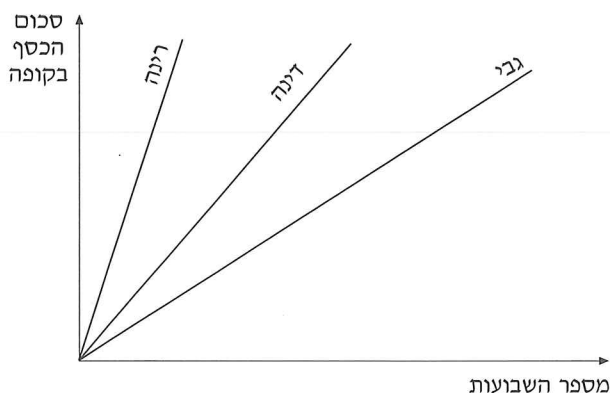
לפניכם סל של מושגים



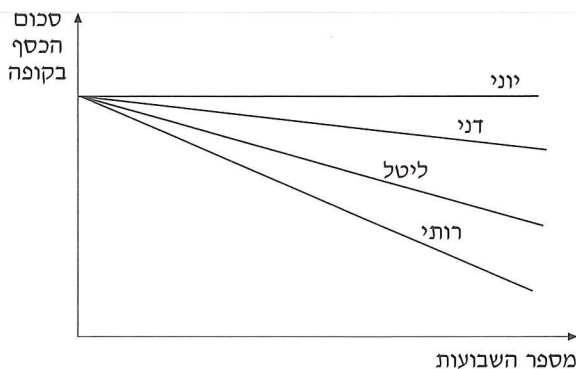
א. רשמו שלושה "משפטים מתמטיים" שמופיע בהם לפחות מושג אחד מן הסל.

ב. רשמו שלושה "משפטים מתמטיים" שמופיעים בהם לפחות שני מושגים מן הסל.

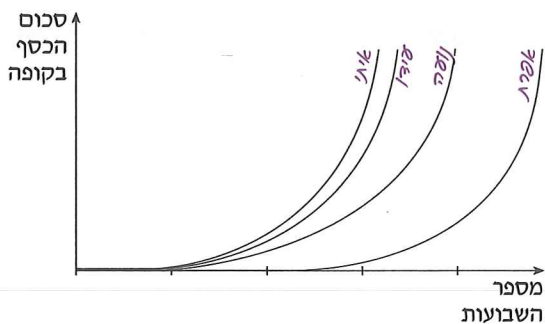
1. כל הילדים במשפחה של דינה מקבלים דמי כיס, סכום קבוע כל שבוע. כולם חוסכים את כל הכסף שהם מקבלים. ככל שהילד גדול יותר, הוא מקבל סכום גבוה יותר. סדרו את האחים לפי סדר גילם.



2. כל הילדים במשפחת התאומים מקבלים דמי כיס, 300 ש"ח לכל השנה מראש. ככל שהילד גדול יותר, הוא מוציא יותר כל שבוע. סדרו את האחים לפי סדר גילם.

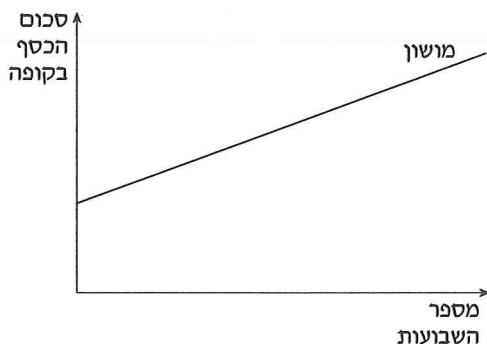


3. כל הילדים במשפחה של אפרת מקבלים דמי כיס, לפי אותה שיטה. כולם חוסכים את כל הכסף שהם מקבלים. ככל שהילד גדול יותר, הוא מקבל סכום התחלתי גבוה יותר. סדרו את האחים לפי סדר גילם.



אתגר

4. כל הילדים במשפחה של מושון מקבלים מדי שבוע אותו סכום של דמי כיס, אבל כל אחד מהם התחיל את השנה עם סכום אחר בקופה: מושון עם 30 ש"ח, הילה עם 20 ש"ח, ודפנה עם 50 ש"ח. שרטטו סקיצה של הגרפים של הסכומים בקופות של שתי הבנות.

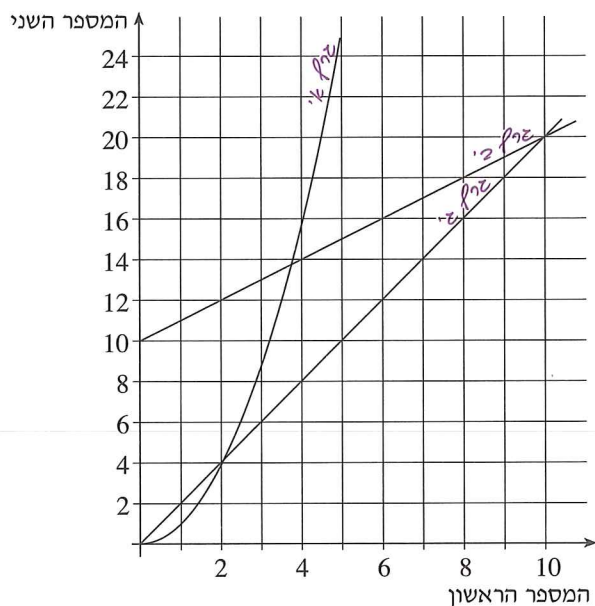


5. א. לפניכם טבלאות. בכל טבלה יש קשר בין המספרים בעמודה הראשונה והמספרים בעמודה השנייה.

לאילו מן הטבלאות, לדעתכם, יתאים גרף של קו ישר?

המספר הראשון	המספר השני	המספר הראשון	המספר השני	המספר הראשון	המספר השני
1	1	1	2	1	11
2	4	2.5	5	2	12
3	9	4	8	3	13
4	16	7	14	4	14
5	25	10	20	5	15

ב. לפניכם שלושה גרפים. נסו להתאים לכל טבלה (מסעיף א'), את הגרף המתאים לה.



ג. "הבנתי!" אמרה דנית בשמחה. "אם אפשר לתאר את הקשר בין שני המספרים בעזרת כלל במילים או בתבנית, אז הגרף נראה כמו קו ישר." מה דעתכם? אם אתם מסכימים, הסבירו מדוע. אם לא, תנו דוגמה משכנעת.

שמרו על כושר

1. כפלו

א. $25 \cdot 1 =$

ו. $25 \cdot 0.1 =$

ב. $25 \cdot 2 =$

ז. $25 \cdot 0.2 =$

ג. $25 \cdot 3 =$

ח. $25 \cdot 0.3 =$

ד. $25 \cdot 4 =$

ט. $25 \cdot 0.4 =$

ה. $25 \cdot 5 =$

י. $25 \cdot 0.5 =$

2. ידוע כי $27 \cdot 3 = 81$

על סמך זה, מצאו בעל פה מהן התוצאות הכפל בתרגילים הבאים.
בדקו תשובותיכם בעזרת מחשבון.

א. $270 \cdot 3 =$

ו. $0.27 \cdot 0.3 =$

ב. $27 \cdot 0.3 =$

ז. $0.27 \cdot 0.03 =$

ג. $2.7 \cdot 0.3 =$

ח. $2.7 \cdot 0.03 =$

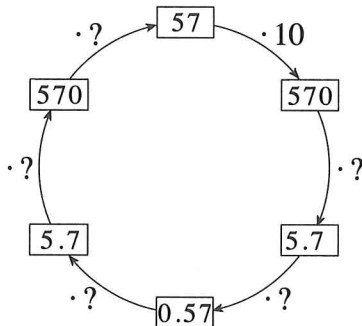
ד. $270 \cdot 0.3 =$

ט. $2.7 \cdot 30 =$

ה. $0.27 \cdot 3 =$

י. $27 \cdot 30 =$

3. א. לפניכם שרשרת הכפלות. הוסיפו על כל חץ במה יש לכפול כדי לקבל התוצאה הדרושה



דוגמה:

ב. חברו שרשרת דומה משלכם.

4. כפלו

א. $2 \cdot \frac{1}{2} =$

ו. $2 \cdot \frac{2}{3} =$

ב. $2 \cdot \frac{1}{3} =$

ז. $2 \cdot \frac{3}{4} =$

ג. $2 \cdot \frac{1}{4} =$

ח. $3 \cdot \frac{8}{9} =$

ד. $2 \cdot \frac{1}{5} =$

ט. $5 \cdot \frac{7}{25} =$

ה. $2 \cdot \frac{1}{6} =$

י. $8 \cdot \frac{3}{4} =$

5. כפלו

א. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} =$

ז. $\frac{2}{10} \cdot \frac{5}{3} =$

ב. $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} =$

ח. $\frac{1}{9} \cdot \frac{3}{2} =$

ג. $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2} =$

ט. $\frac{5}{7} \cdot \frac{49}{15} =$

ד. $\frac{4}{3} \cdot \frac{3}{4} =$

י. $\frac{14}{15} \cdot \frac{9}{7} =$

ה. $\frac{4}{3} \cdot \frac{9}{8} =$

יא. $\frac{7}{4} \cdot \frac{2}{9} =$

ו. $\frac{8}{9} \cdot \frac{1}{2} =$

יב. $\frac{2}{8} \cdot \frac{8}{2} =$

בחלק מהתרגילים התשובה היתה 1. האם תוכלו לומר מתי מכפלה של שני מספרים שווה 1?

א. $2\frac{1}{2} \cdot 3 =$

ג. $10\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{4} =$

ב. $3\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} =$

ד. $11\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{3} =$

ה. $4\frac{1}{5} \cdot \frac{25}{15} =$

ו. $8\frac{1}{9} \cdot 3\frac{1}{2} =$

ז. $10\frac{1}{4} \cdot \frac{8}{3} =$

ח. $2\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{5} =$

ט. $25\frac{1}{10} \cdot \frac{15}{2} =$

י. $3\frac{1}{5} \cdot 3\frac{1}{4} =$

פעילות III: על תבניות של דמי כיס



מוטי (בעל הרעיונות) הציע שנקנה מכשירי קשר.
"לשם מה?" שאלה קארין בתמיהה.
"כדי לשמור על קשר במהלך הטיול", הסביר מוטי בסבלנות,
"תארי לך שאתן תלכו לחנות הבגדים בקניון, ואנחנו נלך לצפות במשחק
כדורגל. דרוש לנו אמצעי קשר!"
"רעיון מצוין", התלהב אלירן, "תמיד רציתי שיהיה לי מכשיר קשר אמיתי".
"חבר'ה - אלה חלומות בהקיץ! לא נוכל לרכוש מכשירי קשר לכולנו",
אמרה דינה.
"למה שלא תנסו לאחד קופות בזוגות", שאל מתיתיהו, "כך יהיה לכם קל
יותר לרכוש מכשירי קשר".

בואו ננסה לברר, כיצד לקבוע מי יאחד את קופתו עם מי.



הפעילות

לפניכם תבניות המתארות את הכסף בקופה של ילדים שונים בכל שבוע.
 x מייצג את מספר השבועות.

דינה:	$7x$	יוני:	300
קארין:	$10x$	רובין:	$60 + 3x$
מושון:	$30 + 5x$	אלירן:	$-20 + 4x$
דני:	$300 - 5x$	מוטי:	$-70 + 7x$

לאלירן היה חוב של 20 שקלים לקופה (20-) בתחילת השנה, וכל שבוע הוא הוסיף 4 ש"ח לקופה.

למוטי

הילדים החליטו לאחד קופות בזוגות, כדי לקנות מכשיר קשר שמחירו 400 ש"ח, אבל לא החליטו מי מאחד עם מי.

התבנית של מושון: $30 + 5x$ התבנית של רובין: $60 + 3x$
 מושון הציע לרובין לאחד את הקופות.
 רובין אלא: "כיצד נדע מהו סכום הכסף שיש לנו בקופה המשותפת בתום כל שבוע?"
 "פה לא כל כך מסובך", ענה מושון.
 "בתחילת השנה היו לי 30 שקלים בקופה, ואך היו 60 שקלים בקופה. כלומר יחד היו לנו בתחילת השנה 90 (= 30 + 60) שקלים".
 "אני מבין", התלהב רובין.
 "לקופה שלי מתווספים 3 שקלים בתום כל שבוע, ולקופה שלך מתווספים 5 שקלים בתום כל שבוע. אז יחד מתווספים לנו 8 שקלים בתום כל שבוע".
 "נכון", הסכים מושון "התבנית שתאר את הסכום בקופה המשותפת שלנו בתום כל שבוע, תהיה מספר השבוע $\cdot 8 + 90$, או באמצעות $x \cdot 8 + 90$ ".

נסו לתאר בצורה דיומה מה יהיה הסכום בקופה המשותפת של אלירן ומוטי.

שני הגבולות הקצרים

א. מצאו תבניות, קצרות ככל האפשר, כדי לתאר קופות משותפות של הילדים הבאים.



(נסו תחילה לתאר בעל פה, במילים, מה קורה בקופות המשותפות בכל שבוע.)

_____	מושון ודני	_____	דינה וקארין
_____	מושון ויוני	_____	דינה ומושון
_____	מושון ורובין	_____	דינה ודני
_____	מושון ואלירן	_____	דינה ויוני
_____	מושון ומוטי	_____	דינה ורובין
_____	דני ורובין	_____	דינה ואלירן
_____	דני ואלירן	_____	דינה ומוטי

ב. מי מן הזוגות האלה, או זוגות אחרים, יוכל לקנות ראשון את מכשיר הקשר, ובאיזה שבוע?

ג. אילו מבין הזוגות האלה, או הזוגות האחרים, לא יוכל כלל לקנות את מכשיר הקשר, אפילו אם יאספו כסף שנה שלמה.

ד. איזה זוג יאסוף את הסכום הקטן ביותר עד סוף השנה.

2. קניית מכשירי הקשר לא יצאה לבסוף אל הפועל. כמה כסף היה לכל הילדים יחד בקופה עם תום השנה.

פינת הבנייה

1. נסמן ב- a את מספר השבועות שעברו.

א. השלימו.

- הסכום בקופה של מושון: $30 + 5 \cdot a$
- הסכום בקופה של דני: _____
- הסכום בקופה של דינה: _____
- הסכום בקופה המשותפת של מושון ודני: _____
- הסכום בקופה המשותפת של דני ודינה: _____

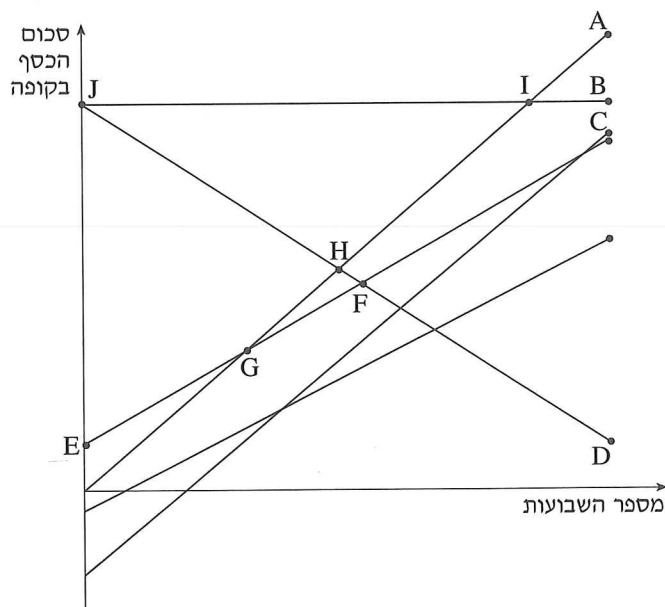
ב. הסבירו, בעזרת התבניות, כיצד "ישתנו" הסכומים בקופה המשותפת של מושון ודני.

ג. הסבירו, בעזרת התבניות, מתי יהיה בקופה המשותפת של דני ושל דינה הסכום המספיק לרכישת מכשיר קשר.



פינת הזר

2. לפניכם גרפים המתארים את הסכום בקופה במשך השנה של חלק מהילדים.



א. התאימו גרף לילד, והוסיפו את הגרפים של הילדים החסרים.
הסבירו את השיקולים שלכם.

אתגר

ב. האם אפשר להיעזר בגרף כדי לענות על השאלות בפעילות "על תבניות של דמי כיס"? אם כן, הסבירו כיצד.

אם מעוניינים לאחד קופות
כדי לערוך קניות משותפות
יש לעקוב אחרי הסכומים
כי במשך השנה הם משתנים.

כל קופה בתבנית מתוארת
את "סוד הקופה" היא "מספרת"
למשל אם בתחילת השנה
היה בה סכום ידוע
בתבנית כמספר הוא יופיע
ללא תלות בשבוע.

אך סכום שנוסף כל שבוע
או נלקח בקצב קבוע
בתבנית הוא יופיע
כמוכפל במספר השבוע.

לכן כאשר מאחדים קופות
ורוצים להיעזר בתבניות,
לחוד את סכומי ההתחלה מחברים
ולחוד את הסכומים הנוספים או הנלקחים.
ומקבלים מה היה בקופה המשותפת בתחילת השנה
ואיך בכל שבוע הסכום השתנה.



נזכיר את התבניות המתארות את הכסף בקופה של ילדים שונים בכל שבוע.

x מייצג את מספר השבוע.

דינה: $7x$

קארין: $10x$

מושון: $30 + 5x$

דני: $300 - 5x$

יוני: 300

רובין: $60 + 3x$

אלירן: $-20 + 4x$

מוטי: $-70 + 7x$

1. כמה כסף היה לכל הילדים יחד באמצע השנה? (כעבור 26 שבועות)?
הסבירו כיצד חישבתם.

2. מוטי אמר: כל שבוע נוספים בדיוק 31 שקלים לכולנו יחד.
מה דעתכם?

3. באיזה שבוע היה לכל הילדים יחד 910 שקלים?
הסבירו כיצד חישבתם.

4. דני ויוני ניסו לחשב כמה כסף היה בקופה של רובין כעבור 10 שבועות.
דני חישב כך: $60 + 3 \cdot 10 = 63$, כלומר, $60 + 3 = 63$, וכעת כפול 10 הם 630 ש"ח.
"מה קרה לך?" שאל יוני: "איך יכול להיות שאחרי 10 שבועות יהיה לו כל כך הרבה כסף?"
מה דעתכם?

5. באחד השבועות הילדים הביאו את קופות דמי הכיס אתם, והניחו אותן על השולחן. כמה מוזר! כל הקופסאות של הקופות היו זהות! ("בטח", אמרה קארין, "בהתחלת השנה הייתה מסיבה אצל התאומים, והם חילקו לכולנו פרסים קופות חיסכון").
"מה יהיה?", שאל יוני, "איך נבדיל בין הקופות?"

א. באחת הקופות ספרו הילדים 161 שקלים.
של מי יכולה להיות הקופה הזו? ובאיזה שבוע נערכה הספירה?

ב. בקופה אחרת מצאו 145 ש"ח.
למי היא יכולה להשתייך ובאיזה שבוע?

ג. מי יכול להיות בעליה של קופה ובה 129 ש"ח?
באיזה שבוע?

אתגר

כל הסכומים שצוינו בסעיפים אי-ג' קשורים ל**שבוע מסוים אחד**. קבעו על סמך מידע זה מי הם בעלי הקופות, ומה היה הסכום בקופתם של הילדים האחרים באותו שבוע.

1. חלקו

א. $25:5 =$

ב. $25:4 =$

ג. $25:3 =$

ד. $25:2 =$

ה. $25:1 =$

ו. רוני אמר: "כשמחלקים מספר, כמו 25 לדוגמה, בכל פעם למספר קטן יותר, התוצאה גדלה".
האם אתם מסכימים? הסבירו או תנו דוגמאות.

2. חלקו (אם ניתן):

א. $25:0.5 =$

ב. $25:0.4 =$

ג. $25:0.3 =$

ד. $25:0.2 =$

ה. $25:0.1 =$

ו. $25:0 =$

ז. השוו התוצאות לאלה שקיבלתם בתרגיל 1. האם ניתן להסיק מסקנה?

ח. האם היו תרגילים שלא ניתן לפתור? הסבירו מדוע.

3. שערנו מה תהיינה תוצאות החלוקה בתרגילים הבאים, ובדקו השערתכם במחשבון:

א. $25:0.05 =$

ב. $25:0.005 =$

ג. $25:5 =$

ד. $25:0.5 =$

ה. $250:0.05 =$

4. ידוע כי $342:3 = 114$, וכן ידוע כי $284:4 = 71$.
על סמך תוצאות אלה, קבעו את תוצאות התרגילים הבאים:

א. $284:40 =$

ו. $342:0.3 =$

ב. $28.4:4 =$

ז. $34.2:3 =$

ג. $28.4:0.4 =$

ח. $34.2:0.3 =$

ד. $2.84:0.4 =$

ט. $3.42:3 =$

ה. $284:400 =$

י. $3420:3 =$

5. חלקו

א. $32 : \frac{1}{2} =$

ה. $32 : \frac{2}{3} =$

ב. $32 : \frac{1}{3} =$

ו. $32 : \frac{2}{5} =$

ג. $32 : \frac{1}{4} =$

ז. $32 : \frac{2}{7} =$

ד. $32 : \frac{1}{5} =$

ח. $32 : \frac{2}{9} =$



פעילות IV: ההפרש היחס והסכום (פעילות נוספת)

ובה נגלה כי אפשר לערוך השוואות בין שיטות שונות של דמי כיס, על פי ההפרש או על פי היחס.

הפעילות

כזכור, סכומי הכסף בקופות של מושון ושל דני השתנו במשך השנה.
מושון: בתחילת השנה 30 ש"ח וכל שבוע נוספו לקופה 5 ש"ח.
דני: בתחילת השנה 300 ש"ח וכל שבוע הוצאו מן הקופה 5 ש"ח.

פיתוח המשימה

1. הכינו טבלה כמו זו במחשב.

	A	B	C	D	E	F
1	מספר השבוע	סכום הכסף בקופה של דני	סכום הכסף בקופה של מושון	הפרש הסכומים בקופה	יחס הסכומים בקופה	סכום הסכומים בקופה
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

2. א. שרטטו במערכת צירים אחת סקיצות של גרפים המתארים את הסכומים בקופה של דני ומושון במשך השנה.

ב. שרטטו סקיצה של גרף ההפרש של הסכומים בקופה.

ג. שרטטו סקיצה של גרף היחס בין הסכומים בקופה.

ד. שרטטו סקיצה של גרף הסכום של הסכומים בקופה.

ה. תארו במילים בעל-פה את כל הסקיצות ששרטטתם.

3. שרטטו במחשב ב-5 גליונות שונים את הגרפים מהשאלה הקודמת.

שימו לב!

את היחס יש לרשום במחשב בעזרת סוגריים.

$$(300 - 5 * x) / (30 + 5 \cdot x)$$

הסימון / נמצא בצד ימין של המקלדת במסגרת מסביב למספרים.

בדקו את הסקיצות ששרטטתם.





4. כתבו דף תיעוד על ניסיונותיכם לפתור את השאלות הבאות.
כתבו את כל המהלכים שאתם עושים, (נכונים וגם שגויים), במחשב או במחברת. השתמשו כרצונכם בחישובים ובייצוגים: טבלאות, גרפים, מילים, ותבניות.
רשמו באילו ייצוגים השתמשתם בכל שאלה.

אשד/א
שכ/אשכ



שימו לב!
התהליך חשוב יותר מן התשובות הסופיות.
פירוט רב יותר של תהליך העבודה יקנה לכם הערכה טובה יותר.

השאלות:

א. כמה כסף היה בקופה של מושון אחרי חצי שנה (26 שבועות)?
כמה בקופתו של דני?

ב. אחרי כמה שבועות היו בכל אחת משתי הקופות 210 ש"ח?
האם זה קרה באותו שבוע?

ג. באיזה שבוע השתווה הסכום בקופות?

ד. באילו שבועות היה הפרש של 60 ש"ח בין הסכומים שבשתי הקופות? לטובת מי?

ה. באיזה שבוע היה ההפרש הגדול ביותר בין הסכומים שבקופות?
לטובת מי?

ו. לאחר כמה שבועות היה לאחד הילדים, בערך, פי 2 יותר כסף מאשר לחברו? לטובת מי?

ז. דני ומושון החליטו לקנות מכשיר קשר משותף, שמחירו 400 ש"ח, לכן איחדו את הסכום בקופות שלהם. באיזה שבוע, יספיק סכום הכסף שבקופתם המשותפת לקניית מכשיר הקשר?

ח. דני ומושון הסתכסכו והחליטו לפרק את השותפות ביניהם. (התוכלו לנחש מדוע?)
דינה הצטרפה לדני לחיסכון משותף. (כזכור, דינה מקבלת בכל שבוע 7 ש"ח)
באיזה שבוע יספיק סכום הכסף שבקופתם המשותפת לקניית מכשיר הקשר?

1. יוני ודני תאומים.

א. מהו הפרש הגילים בין יוני ודני?

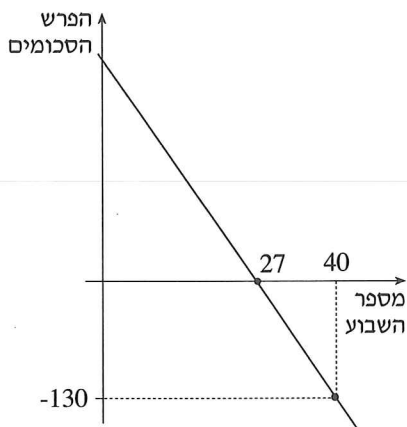
ב. מהו יחס הגילים בין יוני ודני?

2. ידוע כי a מייצג מספר גדול מ-3 ($a > 3$).

א. מה תוכלו לומר על $a-3$? על $3-a$?

ב. מה תוכלו לומר על $\frac{a}{3}$? על $\frac{3}{a}$?

3. זהו גרף ההפרש בין הסכומים בקופות של דני ומושון במשך השנה. קראו מימין לשמאל.



הסכום בקופה של דני	פחות	הסכום בקופה של מושון
--------------------	------	----------------------

אילו מהטענות הבאות אפשר לראות בגרף? הסבירו.

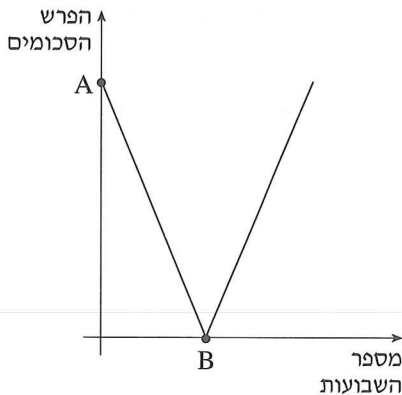
א. בתחילת השנה היה לדני יותר כסף בקופה, מאשר למושון.

ב. בסוף השבוע ה-27 היה אותו סכום בשתי הקופות.

ג. בסוף השבוע ה-40 היה לדני בקופה 130 ש"ח יותר מאשר למושון.

4. שרטטו את הגרף של ההפרש, אך הפעם בין הסכומים בקופות של מושון ודני כלומר,

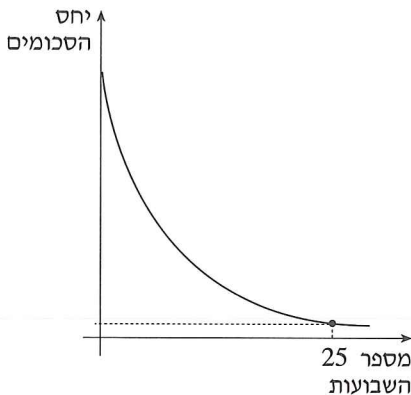
הסכום בקופה של מושון	פחות	הסכום בקופה של דני
----------------------	------	--------------------



5. א. יש תלמידים ששרטטו במחשב את גרף ההפרש כך: התוכלו להסביר כיצד עשו זאת?

ב. מהם שיעורי הנקודות A ו-B?

6. כך נראה גרף היחס בין הסכומים בקופות של מושון ודני.



א. איזה יחס שרטטנו?

הסכום בקופה של ____

הסכום בקופה של ____

ב. הסכומים משתווים בשבוע ה- 25 מהו השיעור על ציר היחס של הנקודה המסומנת?

אתגר

ג. איזה יחס נוסף אפשר לכתוב? איך ייראה גרף היחס הנוסף?

בקופות יש שני סכומים,
ובכל שבוע הם משתנים.
אם רוצים ביניהם להשוות,
אז יש הרבה אפשרויות.

אפשרות ראשונה נחפש בטבלה
סכומים שווים באותה שורה.
נוכל מתוך הטבלה גם לברר
למי ומתי סכום גדול יותר.

באפשרות השניה גרף מציירים,
שני הסכומים באותה מערכת צירים.
את נקודת הפגישה קוראים,
ומתי משתווים הסכומים, יודעים.

נוכל מתוך הגרף גם לברר
למי ומתי סכום גדול יותר.
באותו שבוע, הנקודה הגבוהה
על סכום גדול יותר מצביעה.

אפשרות שלישית היא עמודת ההפרש
בעזרת מקום האפס אותה נפרש.
בשבוע שבו ה-0 מופיע,
על סכומים שווים הוא מצביע.
הפרש חיובי או הפרש שלילי
מראה מתי הסכום גדול יותר, ולמי.

ואם בגרף ההפרש מסתכלים,
ונקודה על ציר ה- x מגלים,
שיעורי הנקודה מצביעים
על השבוע ועל הסכומים השווים.

עמודת היחס היא אפשרות רביעית
בה מופיעה מנה בתבנית.
בשבוע שבו ה-1 מופיע,
על סכומים שווים הוא מצביע.
יחס גדול מ-1 או קטן מ-1
מראה למי הסכום הגדול ומתי.

1 לפניכם מתכון של עוגת קוקוס.

המצרכים	
1 כפית אבקת אפיה	$1\frac{1}{2}$ כוסות סוכר
100 גרם קוקוס	6 ביצים
50 גרם רסק שוקולד	4 כפות קמח
כמה טיפות יין	
אופן ההכנה	
להפריד בין חלמון לחלבון; להקציף את החלבונים עם חצי כוס סוכר, לערבב את יתר החומרים; להוסיף ביד את הקצף ולערבב בזהירות. לאפות בתבנית משומנת במשך 35 דקות, בחום בינוני (כ- 170°). אפשר להוסיף 100 גרם בוטנים טחונים במקום הקוקוס. התוצאה טעימה מאד.	

א. דבורה טעתה והכניסה לעוגה 9 ביצים (הפתק היה מונח הפוך על שולחן המטבח...). היא יכולה לתקן את טעותה על ידי הכנת עוגה גדולה יותר. רשמו מתכון לעוגה כזו.

ב. רשמו מתכון לעוגה קטנה פי 2 מזו שבמתכון.

2. על קופסה המכילה 250 גרם של גבינת קוטג' 5% רשום:

ערך תזונתי ל- 100 גרם

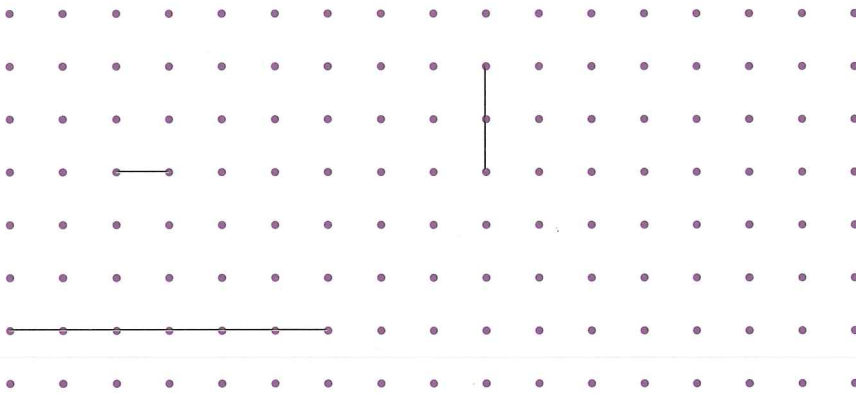
אנרגיה	100 קלוריות	שומן רווי	3 גרם
חלבון	12 גרם	כולסטרול	1.5 מ"ג
פחמימות	1.5 גרם	נתרן	280 מ"ג
שומן	5 גרם	סידן	100 מ"ג

א. מהו הערך התזונתי לאדם האוכל את כל הקוטג' מן הקופסה?

ב. השוו את הערכים התזונתיים הללו עם אלו של קופסת גבינה אחרת.

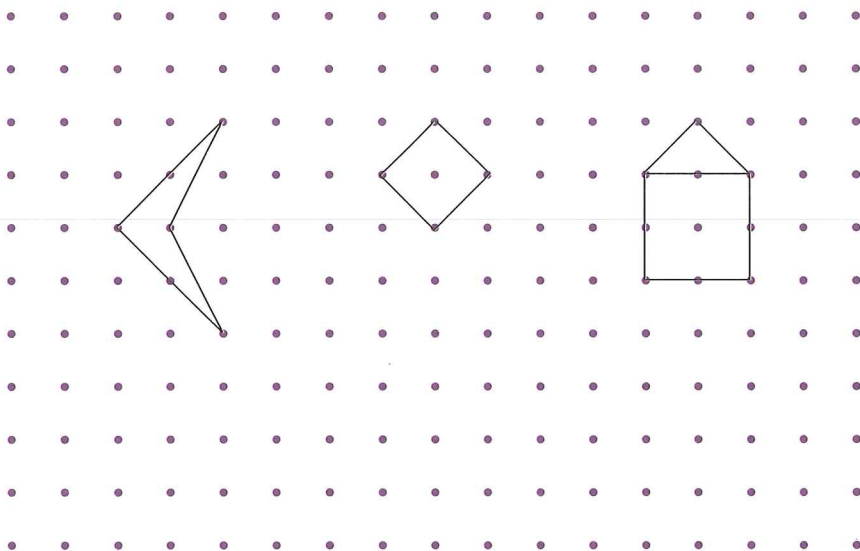
3. הגדילו את הקטעים הבאים.

א. פי 2 ב. 2 יחידות



איזו הגדלה הגדילה יותר?

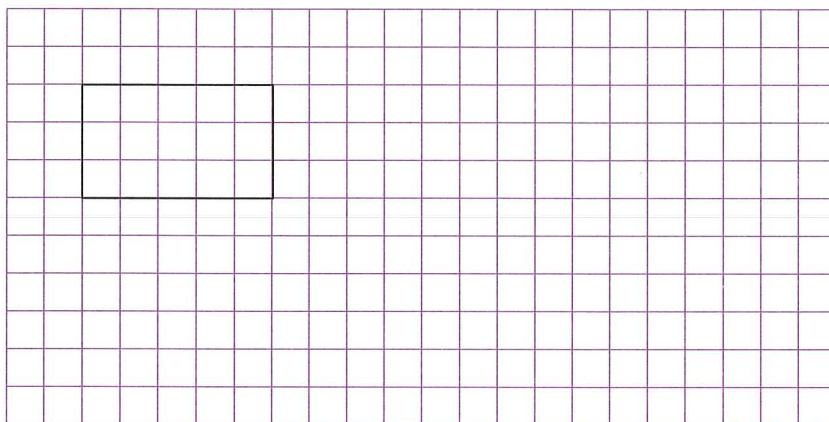
4. לפניכם מספר צורות. שרטטו אותם בהגדלה פי כמה הגדלתם כל צורה?



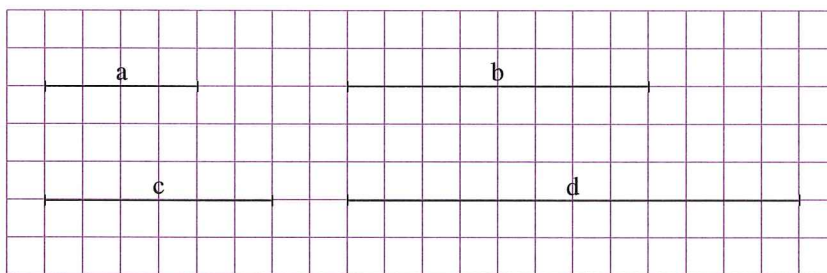
5. הגדילו את המלבן.

א. הגדילו כל קטע פי 2.

ב. הגדילו כל קטע ב- 2 יחידות.



6. מהו היחס בין אורכי הקטעים?



ג. $d \rightarrow c$

א. $d \rightarrow a$

ד. $c \rightarrow a$

ב. $a \rightarrow b$

שמרו על כושר

1 נסו לשער, לאילו תרגילים תוצאה זהה?

$8 \cdot 0.1$	•	•	$8:10$
$8 \cdot 10$	•	•	$8:100$
$8 \cdot 0.01$	•	•	$8:0.1$
$8 \cdot 0.001$	•	•	$8:0.01$
$8 \cdot 100$	•	•	$8:1000$

בדקו תשובותיכם!

2. לפניכם שרשרת תרגילים בעלי תוצאה זהה. השלימו את המקומות החסרים.

א. $12 \cdot 50 = 24 \cdot \underline{\quad} = 60 \cdot \underline{\quad} = 15 \cdot \underline{\quad} = 4 \cdot \underline{\quad}$
 $= 3 \cdot \underline{\quad}$

ב. $\frac{30}{25} \cdot \frac{12}{40} = \frac{6}{5} \cdot \underline{\quad} = \frac{3}{25} \cdot \frac{\quad}{4} = \frac{\quad}{50} \cdot \frac{\quad}{40} = \frac{30}{125} \cdot \underline{\quad}$

ג. $24 : 8 = 240 : \underline{\quad} = 2.4 : \underline{\quad} = 0.24 : \underline{\quad} = \underline{\quad} : 800$

ד. $24 : 8 = 12 : \underline{\quad} = 3 \underline{\quad} = 48 : \underline{\quad} = 72 : \underline{\quad}$

3. חלקו:

א. $2:2:2:2 =$

ב. $(2:2):(2:2) =$

ג. $2:(2:2):2 =$

ד. $2:((2:2):2) =$

ה. $2:(2:2:2) =$

ו. $((2:2):2):2 =$

4. כפלו:

א. $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 =$

ב. $(2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2) =$

ג. $2 \cdot (2 \cdot 2) \cdot 2 =$

ד. $2 \cdot ((2 \cdot 2) \cdot 2) =$

ה. $2 \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) =$

ו. $((2 \cdot 2) \cdot 2) \cdot 2 =$

5. התבוננו בתרגילים 3 ו-4. מה שווה ביניהם? מה שונה? הסבירו.



פעילות V: בין שתי ערים (פעילות נוספת)

ובה נשווה בין אוכלוסיות של שתי ערים.

באטלס כרטא של ארץ עוץ מצאנו את המידע הבא:
ב 1990 היו בעיר דיגיטליה 15,000 תושבים,
ובכל שנה האוכלוסיה גדלה ב- 150 אנשים לעומת השנה הקודמת.

ב-1990 היו בעיר באפליה 18,000 תושבים,
ובכל שנה האוכלוסייה גדלה ב- 90 אנשים לעומת השנה הקודמת.

1. הכינו טבלה המראה את השינויים
באוכלוסיות הערים במשך מספר שנים.

רשמו בעמודה B את המספר
הסידורי
של השנה מ- 0 ואילך.

תנו כותרות מתאימות לעמודות.

רשמו בשתי עמודות נפרדות את
האוכלוסיה של כל עיר במהלך
השנים.

תנו כותרות מתאימות לעמודות.
עצבו את המספרים בתאים, לצורת
כתיבה של מספרים גדולים עם
פסיק אחרי כל שלוש ספרות.
השחירו את העמודות ואחר כך
סמנו:

עיצוב
↓
תאים
↓
מספר
↓
#, ##0
↓
אישור

2. באיזו שנה השתוו האוכלוסיות של שתי הערים?

3. באילו שנים היה מספר האנשים בעיר דיגיטליה גדול יותר ממספר האנשים בעיר באפליה?

4. באילו שנים היה מספר תושבי אחת הערים גדול ב- 300 ממספר התושבים בעיר האחרת.

5. שרטטו סקיצה של הגרפים המתארים את מספר התושבים בכל עיר בהתאם לשנים.

דרך אגב

6. א. סמנו בסקיצה ששרטטתם היכן רואים בגרף את מספר התושבים בכל עיר בשנת 1990.

ב. סמנו את נקודת המפגש בין הגרפים. מה משמעות הנקודה הזו?

ג. כיצד רואים מתוך הגרפים, את קצב הגידול השונה של התושבים בכל עיר?

* מהי אוכלוסית העולים כיום?
* באיזה קצב היא משתנה?
פרטים בנושא מרתק זה תוכלו למצוא באתר באינטרנט:
<http://www.Zpg.org/popframe.htm>

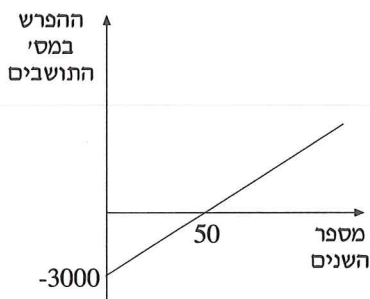
בדקו:

* כמה אנשים יש כרגע בעולם?
* חשבו כמה אנשים יהיו בעולם עוד שעה?
* חשבו כמה אנשים יהיו בעולם עד מחר בשעה זו?

תנו כותרת מתאימה לעמודה
ורשמו בה את ההפרש הנדרש.

7. שרטטו את גרף ההפרש בין מספר
התושבים של באפליה לבין מספר
התושבים של דיגיטליה. ענו על השאלות
2 - 4, בעזרת עמודת ההפרש ובעזרת
גרף ההפרש.

8. יוסי שרטט את גרף ההפרש כך:



התוכלו להסביר מה עשה?

נסו לענות על השאלה ללא שימוש
בטבלה.

9. א. מה יהיה מספר התושבים בשנת
2590 בכל עיר.

ב. באיזו עיר יהיה באותה שנה מספר
התושבים גדול יותר?

בכמה?

פי כמה?

10. מספר התושבים בעיר עננית ב- 1990 היה 20,100. עקב עזיבה של תושבים לפרברים שמסביב, קטנה האוכלוסייה ב- 50 תושבים בכל שנה. רשמו שלוש שאלות של השוואה בין האוכלוסייה בערים באפליה, דיגיטליה ועננית, וענו עליהן.
תעדו את העבודה שלכם.

אתגרים

11. בשנת 1991 גדל מספר התושבים בבאפליה בחצי אחוז כי

$$\frac{90}{18000} = \frac{0.5}{100} = 0.005 = 0.05\%$$

כלומר, האוכלוסייה גדלה פי 1.005.

א. בדקו בכמה גדל מספר התושבים בבאפליה בשנת 2010.

ב. נניח כי מספר התושבים בבאפליה המשיך לגדול באותו אופן, כלומר, בחצי אחוז כל שנה. האם גידול האוכלוסייה, לפי הנחה זאת, הוא מהיר יותר או איטי יותר מן הגידול של 90 תושבים לשנה, שתואר בפעילות? הסבירו.
הדגימו על ידי חישוב.

ג. באיזה אחוז גדל מספר התושבים בדיגיטליה בשנת 1991?

ד. נניח כי מספר התושבים בדיגיטליה היה ממשיך לגדול כל שנה באותו אחוז כמו בשנת 1991, האם היה הגידול מהיר יותר, או איטי יותר, מן הגידול של 150 תושבים לשנה, שתואר בפעילות?

פעילות VI: קיפולי נייר (פעילות נוספת)



ובה נטפל שנית בגידול פי ...

1. א. חררו בדף נייר חור אחד.

קפלו אותו לשניים וחררו אותו שוב.

קפלו לשניים וחררו.

המשיכו בפעולה זו מספר פעמים.

ב. השלימו את הטבלה.

שלב הקיפול	מספר החורים "החדשים" בכל שלב	סה"כ מספר חורים
0	1	1
1	2	3
2		
3		
4		
5		
.		
.		
10		

ג. הציעו דרך להכניס את הטבלה למחשב.

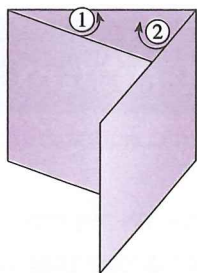
אם אתם עובדים ליד מחשב, הכניסו את הטבלה למחשב.

שימו לב! (קראו משמאל לימין)

סה"כ מספר החורים בשלב מסוים	=	סה"כ מספר החורים בשלב הקודם	+	מספר החורים ה"חדשים"
--------------------------------	---	--------------------------------	---	-------------------------

ד. מצאו קשרים בין שתי העמודות של החורים, לאו דוקא בין מספרים

מאותה שורה.



2. א. חררו בדף נייר חור אחד.
 קפלו אותו ל- 3 וחררו אותו שוב.
 קפלו שוב ל- 3 וחררו.
 חזרו על פעולה זו מספר פעמים.

ב. השלימו את הטבלה.

שלב הקיפול	מספר החורים "החדשים" בכל שלב	סה"כ מספר חורים	2. סה"כ מספר החורים
0	1	1	2
1			
2			
3			
4			
5			
.			
.			
.			
10			

ג. הציעו דרך להכניס את הטבלה למחשב.

ד. מצאו קשרים בין שלושת העמודות הימניות, לאו דוקא בין מספרים מאותה שורה.

3. א. דמיינו את הפעולות הבאות:
 חררו בדף נייר חור אחד.
 קפלו אותו ל- 4 וחררו אותו שוב.
 קפלו שוב ל- 4 וחררו.
 המשיכו פעולה זו מספר פעמים.

ב. מלאו את הטבלה.

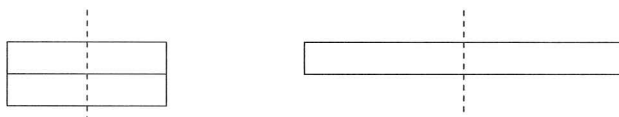
שלב הקיפול	מספר החורים "החדשים" בכל שלב	סה"כ מספר חורים	3. סה"כ מספר החורים
0	1	1	3
1			
2			
3			
4			
5			
·			
·			
·			
10			

ג. חזרו על סעיפים ג' ו- ד' של שאלה 2.

4. נסו למצוא חוקיות משותפת לשלוש הטבלאות.

1. כל 20 שניות חיידק מתחלק ל- 2 חיידקים.
כמה חיידקים יוצרו מחיידק אחד לאחר דקה? לאחר 4 דקות?
לאחר 5 דקות?

2. נגר חותך פסי עץ צרים לחלקים שווים, באופן הבא:
בפעם הראשונה הוא חותך באמצע לשני חלקים שווים.
בכל פעם הוא מצמיד זה לזה את כל החלקים שכבר חתך, וחותר את כולם יחד.



אתמול חתך הנגר פס עץ באורך 4 מ'.

- א. כמה חלקי עץ הוא קיבל לאחר 5 חיתוכים.
מהו אורך כל חלק.
- ב. כמה חיתוכים יוכל לעשות לכל היותר, אם המכונה שלו אינה יכולה להחזיק פסי עץ באורך קטן מ- 7 ס"מ.

3. רווחיה של חברה גדלו כל שנה פי 1.5 מן השנה שלפניה.
בשנה הראשונה הרווחה החברה 500,000 ש"ח.

- א. שערן כמה, בערך, החברה הרוויחה בשנה השמינית.
- ב. חשבו ובדקו.
- ג. כמה שנים יעברו עד שרווחיה של החברה יעלו על עשרים מיליון ש"ח?

שמרו על כושר

1. נסו לאמוד מי גדול יותר:

א. $\frac{1}{2}$ של 4 _____ $\frac{1}{2}$ של 5

ב. $\frac{1}{2}$ של $\frac{1}{4}$ _____ $\frac{1}{2}$ של $\frac{1}{5}$

ג. $\frac{1}{5}$ של 10 _____ $\frac{1}{5}$ של 15

ד. $\frac{1}{5}$ של $\frac{1}{2}$ _____ $\frac{1}{5}$ של $\frac{1}{3}$

ה. $\frac{1}{8}$ של $\frac{1}{4}$ _____ $\frac{1}{8}$ של $\frac{1}{8}$

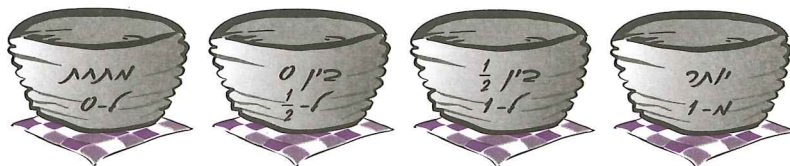
בדקו במחשבון.

2. העריכו באיזה תחום נמצאת התוצאה של כל תרגיל, ו"השליכו" לסל המתאים.

א. $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ ב. $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ ג. $\frac{1}{3} : \frac{1}{2}$ ד. $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$

ה. $\frac{2}{5} + \frac{3}{2}$ ו. $\frac{2}{5} - \frac{3}{2}$ ז. $\frac{2}{5} : \frac{3}{2}$ ח. $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{2}$

ט. $8 + \frac{1}{10}$ י. $8 - \frac{1}{10}$ יא. $8 : \frac{1}{10}$ יב. $8 \cdot \frac{1}{10}$



חברו עוד תרגיל לכל "סל".

3. השתמשו בכל פעם בשלושה מהמספרים: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{8}{7}$

ובפעולות חשבון כרצונכם, כדי לקבל:

א. תוצאה גדולה ככל האפשר:

ב. תוצאה קטנה ככל האפשר:

ג. תוצאה קרובה ככל האפשר ל-2:

ד. תוצאה קרובה ככל האפשר ל- $\frac{3}{4}$:

ה. תוצאה בין 1 ל-2:

4. בסדרות הבאות, כל מספר הוא תוצאה של חילוק של 2 הקודמים.
דוגמה:

120 , 2 , 60 , $\frac{2}{60}$, 1800 , ...

א. השלימו את 2 האיברים הבאים בכל סדרה.

40 , 10 , _____ , _____ ,

20 , $\frac{1}{2}$, _____ , _____ ,

$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, _____ , _____ ,

ב. גלו מיהו האיבר החסר, והשלימו הסדרה.

$$\frac{1}{3}, \quad _, \quad 1, \quad _,$$

$$_, \quad \frac{1}{5}, \quad 2, \quad _,$$

$$_, \quad _, \quad \frac{3}{4}, \quad \frac{16}{3},$$

האם ניתן לבנות סדרה כזו **שכל** איבריה שווים? הסבירו.

בקופת הועד של כתה ז' נותרו בתום השנה 245 ש"ח.
 הם רצו לקנות עטים כמתנה למורים.
 מחיר עט נובע הוא 25 שקלים.
 ניתן לחרוט שם על העט תמורת תוספת של 10 שקלים.
 "האם ישאר כסף בקופה?" שאל אלירן הסקרן.
 "תלוי כמה עטים נרכוש" ענתה דינה.
 "והאם נחליט לחרוט על העטים?" הוסיף מתיתיהו.

חברו דף עבודה המבוסס על הסיפור. אפשר להשתמש רק בחלק מהפרטים בסיפור, או בכלם.
 בסל מופיעים מושגים שיוכלו לעזור להם:



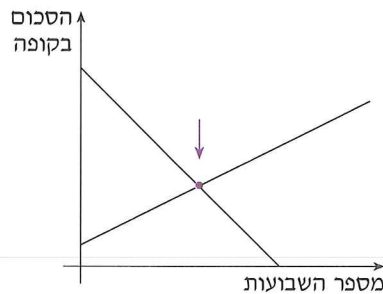
מה למדנו?

למדנו להשוות תופעות המתוארות במילים בטבלה, תבנית, גרף.

לשאול "מתי למושון ולדני אותו סכום כסף בקופה"
זה כמו להתבונן **בטבלה**, ולחפש באיזה שורה רשום אותו מספר.

מספר השבועות	הסכום בקופה של מושון	הסכום בקופה של דני
27	165	165
28	170	160

או כמו להתבונן **בגרף** ולקרוא את שיעורי נקודת המפגש.



או כמו להתבונן **בתבניות** ולשאול מתי הן שוות

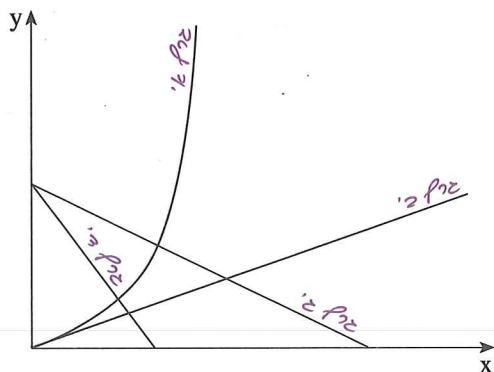
$$300 - 5x = 30 + 5x$$

"ולראות" שבהתחלה היה למושון 30 שקלים ולדני 300, כלומר הפער **בין סכומי הכסף** היה 270 שקלים.

למושון מתווספים 5 שקלים ולדני יורדים 5 שקלים, כלומר ה"פער" ביניהם מצטמצם ב-10 שקלים בכל שבוע, לכן "יקח" להם 27 שבועות להשתוות.

למדנו להבין תופעות המתוארות בגרף איכותי, כלומר גרף שבמערכת הצירים שלו אין שנתות.

(זוכרים איפה?)



במערכת הצירים הזו שניים מהגרפים מתארים תופעת גידול, (אילו?) ושניים תופעת התמעטות (אילו?)

גרף _____ מתאר גידול בקצב קבוע, ואילו גרף _____ מתאר גידול בקצב משתנה.

גרפים _____ מתארים התמעטות בקצב קבוע, אך גרף _____ יורד מהר יותר מגרף _____.

דברנו על מציאת תבנית לפי כלל נסיגה, כמו זו המתארת את דמי הכיס של דינה:

הסכום בקופה בתום השבוע הקודם.	+ 7
-------------------------------------	-----

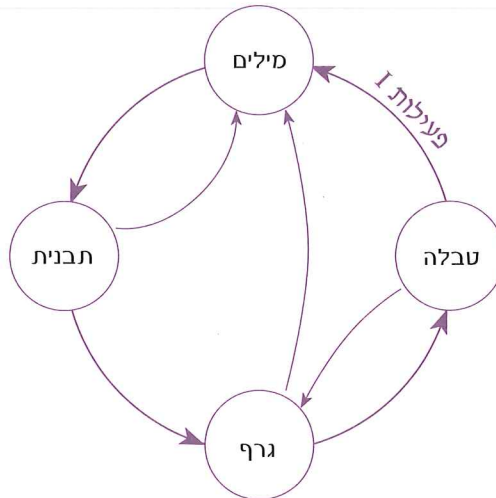
או באותיות $B + 7$.

ודברנו על מציאת **תבנית לפי מקום**, כמו זו המתארת גם היא את דמי הכיס של דינה:

$$\boxed{\text{מספר השבוע}} \cdot 7$$

$$או \quad x \cdot 7$$

ראינו שאפשר לעבור בין ייצוגי מידע שונים באופן ישיר: השלימו על החיצים המקשרים בין הייצוגים באיזו פעילות עברנו באופן ישיר מייצוג אחד לשני:



אילו מעברים אינם מופיעים?
לדוגמה: המעבר מתבנית לטבלה. עסקנו בכך בפעילות II, זיהו פו.
בדקו האם עסקנו במעברים שאינם מופיעים אם לאו.

התבוננו בטבלת המושגים: באילו נושאים התקדמתם?
אילו נושאים התחדשו לכם?

טבלת מושגים

מתיתיהו הציג לנו את טבלת המושגים הבאה ואמר:
 "בטבלה מוצגים מושגים מתמטיים. התחלנו לעסוק בחלקם, ונמשיך
 לעסוק בהם ובמושגים אחרים במשך השנה.
 סימנתי לכם בכל פעילות את המושגים לפי מידת העיסוק בהם בעזרת
 עיגולים

⊖ - התייחסות ראשונית.

◐ - טיפול חלקי.

● - התעסקות רבה.

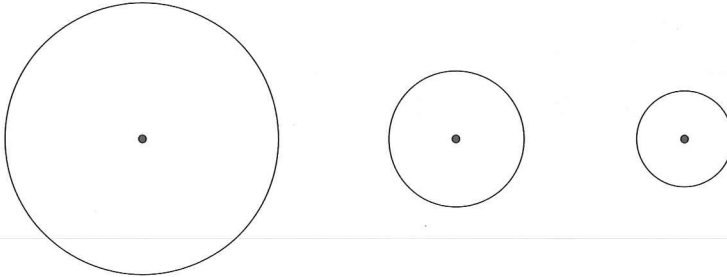
הפעילות							
VI	V	IV	III	II	I		
●	●	●		●	●	טבלה	ייצוג מידע
	●	●	●	●	●	גרף	
	●	●	●	●	●	תבנית	
◐			⊖	●		העלאת השערה	השערה
		●				אימות או הפרכה	
				◐		אמדן	
	●	●	●	●	●	סקיצה	
		●	◐		⊖	בעזרת תבנית	הכללה ואדוקה
		●	◐	⊖	⊖	בעזרת גרף	
●						נתמכת בתופעה	
⊖						נתמכת במה שרואה (ויזואליות)	

הפעילות							
VI	V	IV	III	II	I	האומות	
	●	●		◐			הפרש
	◐			◐			גדול ב...
		●					יחס
	⊖					חזקות	גדול פי
	●				●		קווית (גדול ב)
●				◐			מעריכית (גידול פי)
							ריבועית
		◐				סימטריה (אסמט)	יחס
◐	◐		◐	◐			חשובים
							פעולות
			◐		◐	חזקות (אסמט)	חשובים
			◐				פעולות
		◐	●	●	●		תרגום

קצת על המעגל והיקפו

1. לפניכם שלושה מעגלים.

א. שרטטו בכל מעגל רדיוס.



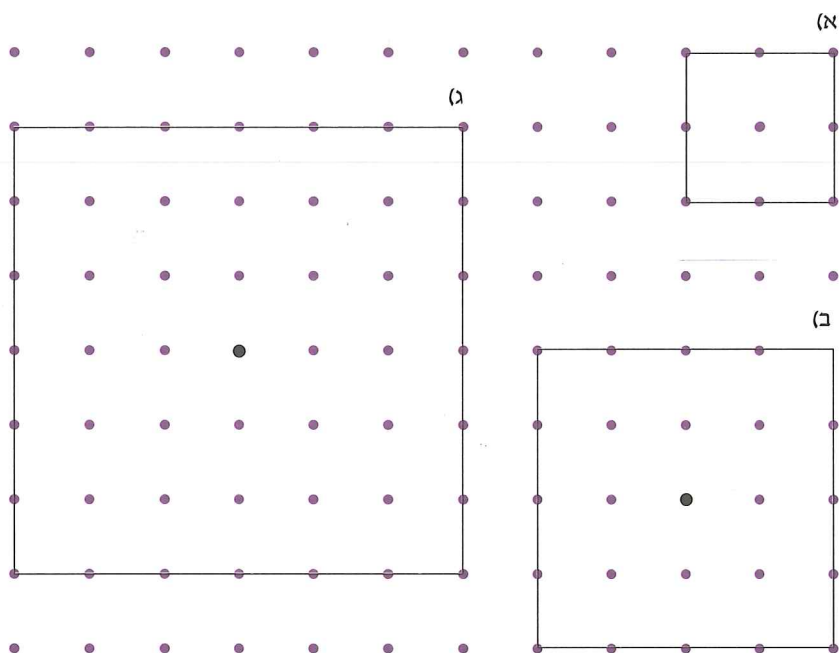
ב. שרטטו בכל מעגל קוטר, כך שהרדיוס ששרטטתם לא יהיה חלק ממנו.

ג. מחלקים מעגל ל-4 חלקים שווים, איזו זווית נוצרת בכל חלק?

2. המרחק בין זוג נקודות בכל שורה (או טור) הוא סנטימטר אחד.

א. מצאו את היקף של כל ריבוע.

ב. שרטטו ומדדו את אורך האלכסון.

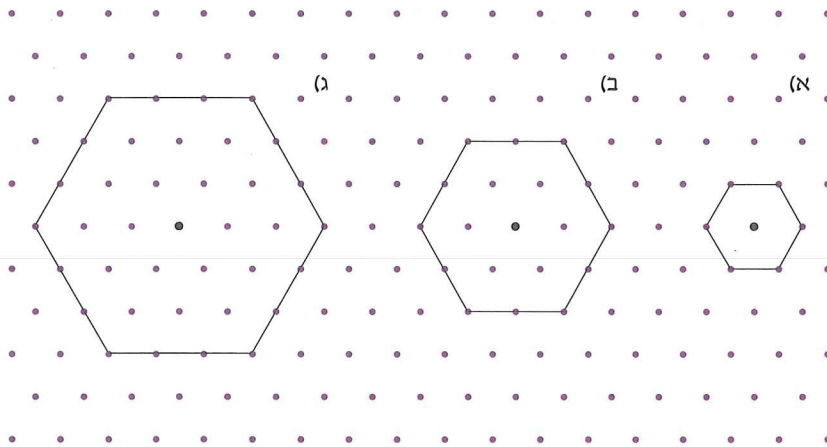


ג. מצאו פי כמה גדול היקף הריבוע מהאלכסון.

3. המרחק בין כל זוג נקודות סמוכות יחידת אורך אחת (1)

א. מצאו את היקף המשושה.

ב. שרטטו ומצאו את אורך האלכסון העובר דרך המרכז.



ג. פי כמה גדול היקף המשושה מהאלכסון דרך המרכז?

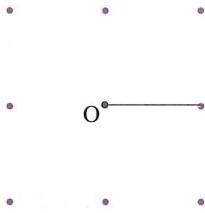
כשהצלע וההיקף גִּדְּלִים פי מספר קבוע, גִּדְּל גם האלכסון, דרך המרכז, פי אותו מספר.

מצאתם שהיחס הקבוע עבור ריבוע הוא בערך 2.8 ועבור משושה משוכלל 3.

באופן דומה לריבוע ומשושה, גם במצולעים משוכללים אחרים, היחס בין ההיקף לאורך האלכסון העובר דרך המרכז, קבוע.

בתרגילים 4 ו 5 ננסה למצוא בקירוב את היחס הזה.

4. א. העבירו קרניים מהמרכז O כך שתתקבלנה במרכז זוויות של 45° .

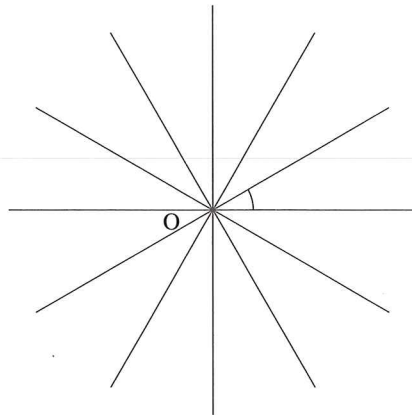


- ב. הקצו על כל קרן קטע שאורכו 2 ס"מ וסמנו את נקודות הקצה באותיות A, B, C...
חברו את הנקודות. איזה מצולע התקבל?

- ג. מדדו את אורך הצלע של המצולע.

- ד. חשבו את היקף המצולע.
מה אורך האלכסון העובר דרך מרכז המצולע?
פי כמה גודל ההיקף מהאלכסון במצולע המשוכלל ששרטטתם?

5. העבירו 12 קרניים מהמרכז O כך שנוצרו זוויות שוות במרכז.



- א. מה גודלה של כל זווית כזו?
ב. חזרו על הסעיפים ב' - ד' של שאלה 4.

6. השלימו על פי המדידות והחשיובים שביצעתם:

בריבוע ההיקף גדול פי ____ מהאלכסון דרך המרכז (תרגיל 2).

במשושה משוכלל ההיקף גדול פי ____ מהאלכסון דרך המרכז (תרגיל 3).

במתומן משוכלל ההיקף גדול פי ____ מהאלכסון דרך המרכז (תרגיל 4).

במצולע משוכלל בן 12 צלעות ההיקף גדול פי ____ מהאלכסון דרך המרכז (תרגיל 5).

7. נסו לברר מהו היחס בין היקף המעגל וקוטר במעגלים שונים באחת מהדרכים הבאות:

הקיפו בסרט נייר דק את המעגלים המשורטטים בתחילת הפעילות. או השתמשו בנייר דבק (סלוטייפ) כדי להקיף שפה של כוס, של בקבוק, של פחית משקה ושל גופים גליליים אחרים. הדביקו את נייר הדבק על דף.

מדדו את ההיקף, מדדו בעזרת סרגל את הקוטר (השתדלו לדייק). חשבו את היחס.

השלימו על פי המדידות שבצעתם.

במעגל ההיקף גדול פי ____ מהקוטר.

במצולעים משוכללים שמספר צלעותיהם הולך וגדל היחס בין ההיקף לאלכסון דרך המרכז הולך ומתקרב למספר שהוא $3.14\dots$ ונקרא π .

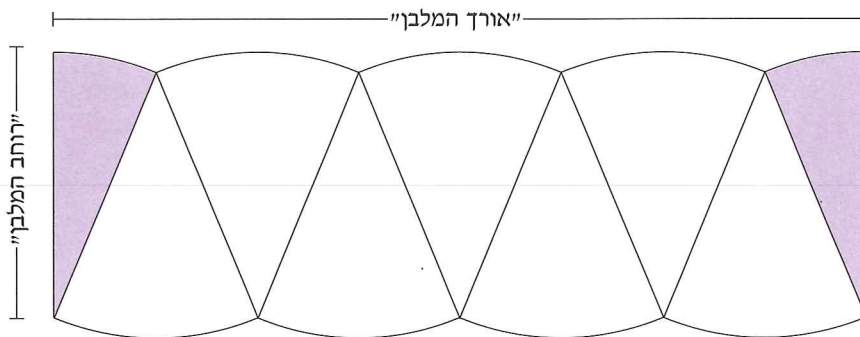
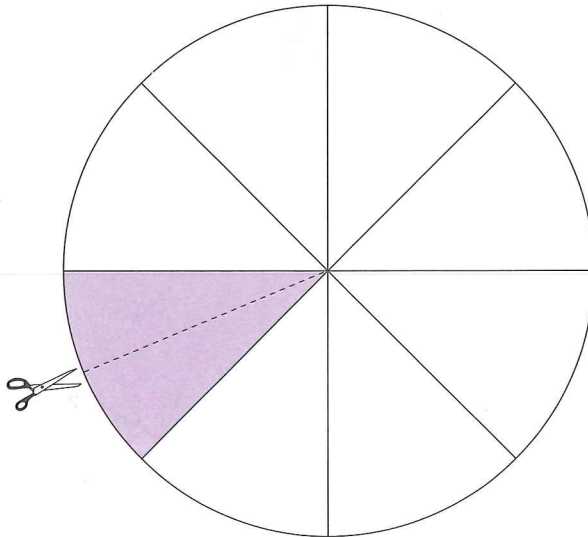
במעגל היחס בין ההיקף לקוטר הוא π . כלומר, היקף המעגל הוא: קוטר $\times \pi$ או בעזרת הרדיוס r , ההיקף: $\pi \cdot 2 \cdot r$.

8. א. מצאו את ערכו של π בקירוב של המחשבון שבידכם.

ב. מצאו עד כמה היחס שמצאתם בעזרת מדידות קרוב למספר π המתקבל על ידי המחשבון.

שטח העיגול

1. אפשר למצוא שטח של עיגול על ידי חלוקתו ל"משולשים". העתיקו וגזרו את המשולשים והרכיבו מהם צורה דומה למלבן, המשוורטת כאן מתחת למעגל.



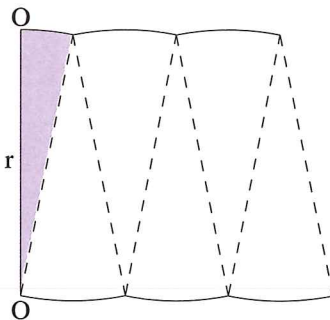
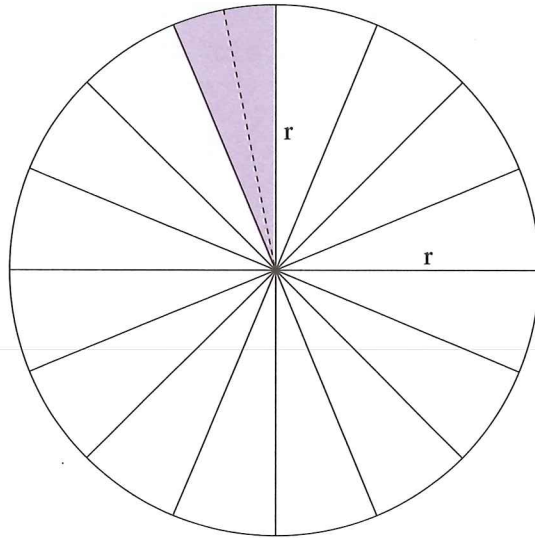
א. צבעו את היקף המעגל בשני השרטוטים.

ב. מצאו את "אורך המלבן" ואת "רוחבו" בעזרת r (הרדיוס) השתמשו בנוסחת ההיקף של מעגל.

ג. מצאו את שטח המלבן.

2. לפניכם עיגול המחולק ל- 16 חלקים.

א. השלימו את שרטוט ההרכבה



ב. מצאו את אורך ה"מלבן" ו"רוחבו" בעזרת r .

ג. מצאו את שטח המלבן.

ככל שנחלק את העיגול ליותר חלקים, הצורה שתתקבל, לאחר ההרכבה תהיה דומה יותר למלבן ושטח העיגול יהיה קרוב יותר לשטח המלבן הכולא את ההרכבה, כלומר: $r \cdot \boxed{\text{חצי היקף}}$, או $(\pi \cdot r) \cdot r$.

שטח העיגול הוא $\pi \cdot r^2$

