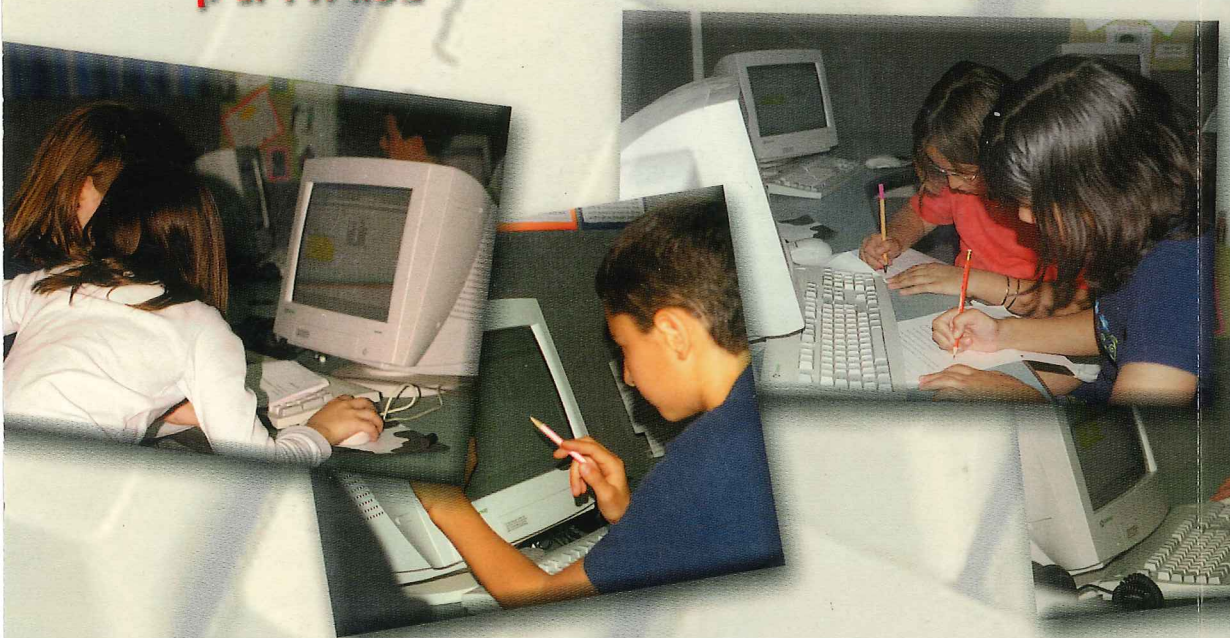


פליאוויג באאלעכערע משאלבאג מחשב לכיתות ח' - ט'

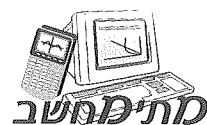
חנה שטיין
צפורה רזניק



המחלקה
להוראת המדעים
מכון ויצמן למדע



מחשבים



פעילויות באאלכרה משולב מחשב לכיתות ח' - ט'

חנה שטיין
צפורה רזניק



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

יוצא לאור במסגרת

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

משרד החינוך והתרבות, האוניברסיטה העברית בירושלים ומכון ויצמן למדע, רחובות



חיבור:

חנה שטיין
צפורה רוניק

ייעוץ:

אלכס פרידלנדר
רנה הרשקוביץ
מיכל טבח

הקלדה ועריכה במחשב:

יעל עמנואל-אדרי

שרטוטים ואיורים במחשב:

אילנית סמו

עיצוב העטיפה והפקה:

אגי (רחל) בוקשפן

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



כל הזכויות שמורות
מכון ויצמן למדע ומשרד החינוך
נדפס בישראל 2001
הרצות פילמים גרפאור
דפוס מאירי בע"מ

למורה

החוברת "פעילויות" באלגברה משולבות מחשב" בנויה מפעילויות חקר של סיטואציות המותאמות לחומר הלימוד של כיתות ח' ו- ט'. בעזרת כלים טכנולוגיים, משולבים היצוגים הגרפי והנומרי עם הייצוג האלגברי, תוך דגש על הבנת הקשרים בין הייצוגים. שילוב היצוגים מרחיב את משמעות המושגים הנלמדים, והשימוש במחשב מאפשר עיסוק במגוון רחב של תופעות (לאו דוקא לינאריות).

בחוברת עשר יחידות. בכל יחידה עוסקים בסיטואציה אחת המתוכננת לשניים עד שלושה שיעורים. השיעור המרכזי ביחידה מוקדש לפעילות חקר מתמטי בחדר המחשבים באמצעות תוכנות שונות.

רנה הרשקוביץ

ראש פרוייקט מתימחשב

כותרות וסמלים

- בחלק מן היחידות יש שיעור מכין שבו

שיעור לפני הפעילות במחשב



מתיידדים עם הסיטואציה ומכינים את הידע המתמטי הקודם הדרוש לפעילות. שיעור זה אפשר לקיים גם ללא השיעורים בהמשך היחידה.

- עבודה משולבת מחשב. בכל פעילות ניתנות הוראות

הפעילות: ...



לעבודה עם תוכנה מסוימת, אבל אפשר לעבוד עם כל תוכנה חלופית. אם ביחידה יש שיעור מכין, מומלץ שלא לדלג עליו.



רגע לפני הפעילות במחשב - בחלק מהפעילויות קיימת משימה "רגע לפני..." פעמים רבות זו משימה המאפשרת נחיתה רכה יותר אל הפעילות, ולפעמים כלולה בה בקשה להשערה. חשוב שהתלמידים ישמיעו את השערותיהם אבל אין צורך לדון עמם על ההשערות לפני הכניסה למחשב. הם יבדקו את ההשערות במהלך הפעילות במחשב, והדיון ייעשה בשיעור שבעקבות הפעילות.

מטרת שיעור זה היא איסוף וגיבוש המושגים  - והמיומנויות שנלמדו בפעילות, דיון בהשערות שהועלו ובתוצאות שהתקבלו, והצגת מיומנויות מתמטיות נוספות לאלה שנלמדו בפעילות.



מה למדנו בפעילות זו? - בסוף השיעור מופיע סיכום קצר הנותן את ההדגשים של הפעילות.



אוסף משימות  - בסוף כל יחידה יש אוסף משימות קצר לעבודה בכיתה או בבית המבוסס על החומר שנלמד בפעילות.

מאגר משימות - בסוף החוברת נמצא מאגר משימות ממנו אפשר לבחור משימות נוספות לעבודה בכיתה או בבית.

הדיסקט המצורף לחוברת מכיל ספריה "לתלמיד" ובה קבצים מוכנים לשלוש פעילויות לתלמיד (מגדלים הולכים וגדלים, שאלה של גיל ומשוואות במחשב). הדיסקט מכיל גם ספריה "למורה" ובה טבלאות וגרפים של פעילויות נוספות מתוך החוברת כדי שאפשר יהיה לשכפל אותן לתלמידים למטרת הדיון בעקבות הפעילות.

נשמח לקבל תגובות והערות של מורים ותלמידים.

תוכן העניינים

1. מגדלים הולכים וגדלים..... 7

יצירת משוואות ופתרון גם בעזרת טבלה וגרף.

8.....שעור לפני הפעילות במחשב

11.....הפעילות

15.....בעקבות מגדלים הולכים וגדלים



2. שומר מסך..... 19

פתרון גרפי של משוואות (לאו דוקא ממעלה ראשונה).

20.....שעור לפני הפעילות במחשב

23.....הפעילות

27.....בעקבות שומר מסך



3. חשבתי על מספר..... 30

פעולות על אגפים של משוואות בשברים.

31.....הפעילות

35.....בעקבות חשבתי על מספר



4. גינה ציבורית..... 39

פתרון אי שוויונים (גם לא ליניאריים) באופן גרפי.

הכרת מצבים של "אין פתרון" ו"כל המספרים".

40.....שיעור לפני הפעילות במחשב

43.....הפעילות

46.....בעקבות גינה ציבורית



5. הולכים לבית הספר 50

בעיות תנועה בגישה גרפית.

שיעור לפני הפעילות במחשב 51

הפעילות 53

בעקבות הולכים לבית הספר 57

6. הלו הלו 61

תיאור גרפי של משוואות עם שני משתנים (ישרים מתלכדים, נחתכים ומקבילים).

שיעור לפני הפעילות במחשב 62

הפעילות 64

בעקבות הלו הלו 68

7. נקודת מפגש 73

תיאור גרפי של מערכות של שתי משוואות עם שני משתנים.

הפעילות 74

8. כמה מחוברים יש למכפלה? 77

חוק הפילוג המורחב.

הפעילות 78

9. משוואות במחשב 82

זיהוי הקשר בין משוואה והגרף המתאר אותה במערכת הצירים.

הפעילות 83

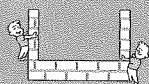
10. שאלה של גיל 87

מושג היחס. פתרון משוואות עם שברים אלגבריים.

הפעילות 88

בעקבות שאלה של גיל 92

מאגר משימות לעבודה בכיתה או בבית 98



1. מגדלים הולכים וגדלים

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
מוטיבציה למידול אלגברי (ייצוג בעיה בעזרת תבניות).	• כהקדמה ללימוד הטכניקה של פתרון משוואות.
שימוש בטבלה ובגרף לפתרון משוואה.	• במהלך לימוד הטכניקה של פתרון משוואות.

מטרות נוספות

- ארגון שיטתי של תהליכי מנייה והכללתם בתבנית.
- בניית משוואות מהצורה $ax + b = c$ ומהצורה $ax + b = cx + d$.
- פתרון משוואות בעזרת שיקולים.
- הצגת הסיטואציה בייצוגים נוספים - טבלה וגרף (בעזרת המחשב), ושימוש בייצוגים אלה לפתרון משוואות.
- חזרה על המושג תבניות תואמות בהקשר משמעותי.

מה ביחידה?

ביחידה שלושה דגמים של מגדלים הבנויים מקוביות. מספר הקוביות גדל עם גיל המגדל. בעזרת הכללה של ספירת הקוביות, מגיעים לתבניות המתארות את מספר הקוביות של כל מגדל בגיל n . מכיוון ששיטות ספירה שונות של מספר הקוביות מוליכות לתבניות שונות, יש הזדמנות לחזרה בצורה משמעותית על הנושא של תבניות תואמות. ביחידה משתמשים בתבניות ליצירת מגוון משוואות בעלות משמעות. זאת על ידי השוואת התבניות למספר קוביות נתון, או על ידי השוואת התבניות של שני דגמים. פתרון המשוואות נעשה על ידי שיקולים ובתמיכת הסיפור.

באיזו תוכנה?

גליון אלקטרוני Excel.

שיעור לפני הפעילות במחשב



לפניכם טבלה המתארת שלושה דגמים של מגדלים הבנויים מקוביות כפי שהם בגיל 3, בגיל 5 ובגיל 6.

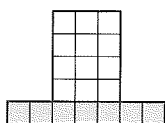
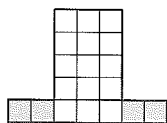
גיל	מגדל קיר	מגדל כובע	מגדל תאומים
2			
3			
4			
5			
6			
50			

1. א. כיצד נראה מגדל בן שנתיים? שרטטו מגדל מתאים לכל דגם.
- ב. רשמו לכל אחד מן הדגמים, כמה קוביות במגדל בן 4? במגדל בן 50?

2. א. רשמו עבור כל מגדל שתי תבניות שונות המתארות את מספר הקוביות בגיל n.

תוכלו להיעזר בשיטות ספירה שונות.

דוגמה: מגדל כובע בגיל 4.



$$3 \cdot (4 + 1) + 4$$

$$7 + 3 \cdot 4$$

בגיל 4:

בגיל n:

ב. רשמו בטבלה את התבניות שכתבתם והיעזרו בהן כדי לחשב כמה קוביות בגילים השונים.

גיל	מגדל קיר	מגדל כובע	מגדל תאומים
n		$7 + 3 \cdot n$	
4			
5			
50			
		67	60
			50

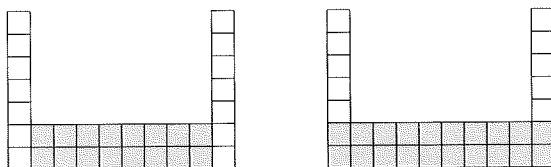
תוכלו להשוות חלק מהתוצאות עם תשובותיכם לשאלה 1.

3. ירון וגליה ספרו בדרכים שונות את מספר הקוביות של מגדל התאומים, ורשמו תבניות שונות.

וגליה רשמה: $2 \cdot (n + 2) + 16$

ירון רשם: $20 + 2n$

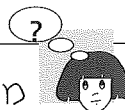
א. בכל שרטוט נרמזת שיטת ספירה של אחד מהם. התאימו תבנית לכל שרטוט.



ב. האם שתי התבניות תואמות? איך אפשר לדעת? הראו זאת אלגברית.

אתגר

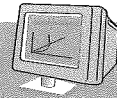
4. דליה פירקה מגדל כובע בן 21, ובנתה מכל הקוביות מגדל תאומים. בן כמה מגדל התאומים שגליה בנתה?



מה למדנו בפעילות זו?

- ספרנו בדרכים שונות את מספר הקוביות במגדלים.
- כתבנו תבנית מתאימה לכל דרך ספירה.
- ראינו כי כל התבניות המתארות את מספר הקוביות של אותו מגדל בגיל הן תואמות.
- נעזרנו בתבניות כדי למצוא את מספר הקוביות שבמגדל, או את גילו.

הפעילות: מגדלים הולכים וגדלים



הכרנו את סיפור שלושת המגדלים ובנינו תבניות המתארות באיזה אופן הם גדלים. כעת, נחקור את הסיפור בעזרת ייצוגים נוספים לכן, נבנה במחשב טבלה, ונשרטט גרף מתאים.

שאלה מרכזית:

בפעילות זו ננסה לברר: האם נוכל לבנות שני דגמים שונים של מגדלים, באותו גיל ומאותו מספר של קוביות? אם כן - מהם הדגמים? ובאיזה גיל זה יכול להיות?

רגע לפני הפעילות במחשב



- שערו: האם אפשר לבנות מגדלים (מדגמים שונים) בני אותו גיל, מאותו מספר של קוביות? הסבירו. כיצד תוכלו לבדוק את השערתכם?
- הטבלה מתארת את מספר הקוביות בכל מגדל בשלוש השנים הראשונות.

גיל	קיר $4n$	כובע $7+3n$	תאומים $20+2n$
1	4	10	22
→ 2	8	13	24
3	12	16	26

- מה מתארת השורה המסומנת בחץ בטבלה?
- איזה מגדל עשוי מן המספר הקטן ביותר של קוביות בגיל שלוש?

3. א. פתחו את הקובץ "xls. מגדלים"

(ראו הוראות משמאל.)

בצד זה של הדף תמצאו הנחיות מחשב לתוכנת Excel (גירסת Excel 2000).

פתיחת קובץ

- פתחו את התוכנה Microsoft Excel.
- הכניסו דיסקט לכונן A.
- בחרו: קובץ ← פתיחה ← כונן A
- פתחו את הספרייה "לתלמיד".
- פתחו את הקובץ "xls. מגדלים".

ב. על המסך שלפניכם טבלה וגרף המתארים את מספר הקוביות בכל מגדל לפי הגיל.

התאימו טבלה לגרף:

הגרף הירוק מתאים למגדל _____

הגרף הורוד מתאים למגדל _____

הגרף הכחול מתאים למגדל _____

4. א. הוסיפו לטבלה את נתוני מגדל תאומים עד גיל 15.

- הקישו על תא D5 (מספר הקוביות של מגדל תאומים בגיל 4).
- הקלידו את מספר הקוביות והקישו Enter.
- שימו לב לנקודה שנוספה בגרף. המשיכו להקליד נתונים נוספים באותה דרך.

ב. בחרו אחת מהנקודות שנוספו לגרף וספרו בעל-פה מה היא מתארת.

5. א. השלימו בטבלה את נתוני מגדל כובע עד גיל 15 בעזרת התוכנה.
(ראו הוראות משמאל)

- הקישו על תא C2 (מספר הקוביות של מגדל כובע בגיל 1).
- בשורת הנוסחאות הנמצאת מעל לטבלה, תוכלו לראות כיצד נרשמה התבנית של מגדל כובע בשפת Excel.
- "תפסו" באמצעות הסמן את הפינה הימנית התחתונה המודגשת.
- הסמן יהפוך ל- +.
- "גררו" כלפי מטה (תוך כדי לחיצה) עד גיל 15 (תא C16).
- שחררו את העכבר.
- (בעזרת הגרירה העתקתם את תבנית המגדל לאורך הטור).

ב. השלימו באותו אופן את נתוני מגדל קיר.

6. בחרו אחת מנקודות המפגש בין הגרפים והסבירו מה היא מתארת.

7. ענו על השאלה המרכזית של הפעילות:
האם אפשר לבנות מגדלים מדגמים שונים באותו גיל, ומאותו מספר של קוביות?
מצאו את כל התשובות האפשריות,

א. בעזרת הטבלה.

ב. בעזרת הגרף.

לזריזים

8. באיזה גיל יש לכל מגדל 76 קוביות?

מגדל קיר בגיל _____

מגדל כובע בגיל _____

מגדל תאומים בגיל _____

9. כל משוואה מספרת סיפור של אחד

המגדלים שאת גילו רוצים למצוא.

מצאו את גיל המגדל (אפשר גם

להיעזר בטבלה או בגרף).

דוגמה:

$$7 + 3 \cdot n = 40$$

מספר הקוביות שיש
למגדל כובע בגיל n

סיפור:

פתרון: $n = 11$.

תשובה: בגיל 11 יש למגדל כובע 40

קוביות.

א. $7 + 3 \cdot n = 73$

ב. $20 + 2 \cdot n = 100$

ג. $4n = 20 + 2n$

ד. $7 + 3n = 20 + 2n$

• עברו לגליון "לזריזים". (לחצו על
הלשונית "לזריזים" בתחתית
הגליון).

• סמנו את התאים A2 – D2 על-
ידי לחיצה רצופה משמאל לימין.

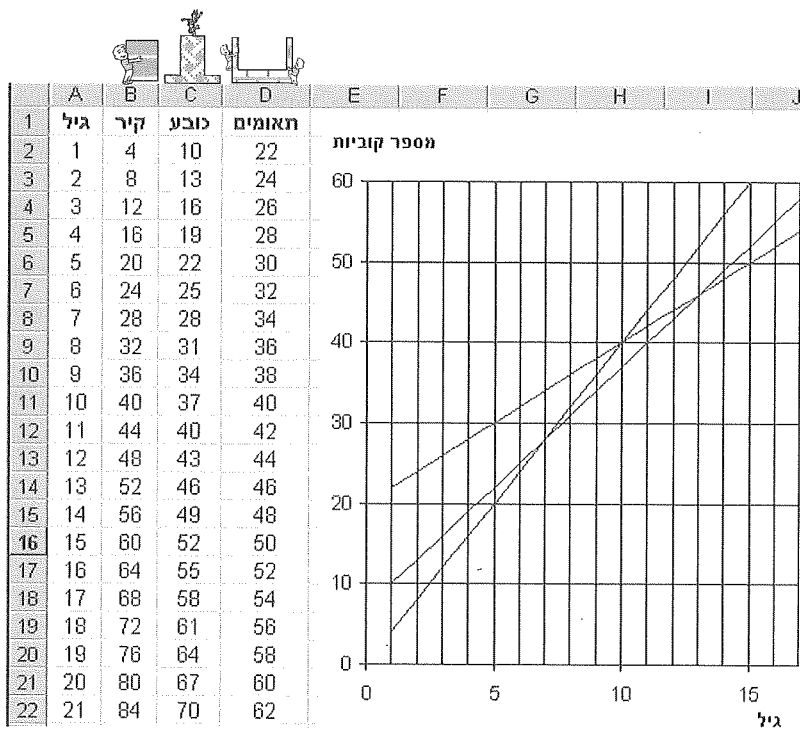
2	1	4	10	22
---	---	---	----	----

• "תפסו" את הפינה הימנית
המודגשת.
הסמן משנה צורה ל- +.

• "גררו" כלפי מטה עד לשורה
הרצויה.

בעקבות מגדלים הולכים וגדלים

הצגנו את סיפור המגדלים בתבנית, בטבלה ובגרף.
לפניכם שלושת הייצוגים.



תבניות:

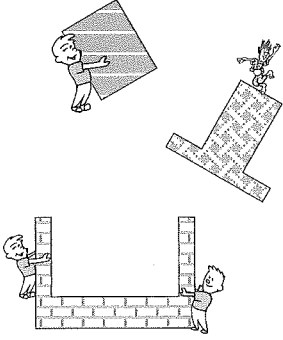
מגדל קיר: $4n$

מגדל כובע: $7 + 3n$

מגדל תאומים: $20 + 2n$

1. התאימו כל טור בטבלה לגרף, וציינו ליד כל גרף את דגם המגדל המתאים לו.

נתייחס לשאלות כלליות מהסוג:



יאיר טובה ורחמים
קיבלו קוביות כדי לבנות מגדלים.
יאיר בנה מגדל **קיר**,
טובה בנתה מגדל **כובע**,
ורחמים בנה מגדל **תאומים**.
כל ילד בנה את מגדלו, מכל הקוביות שלו.
לשלושת הילדים אותו מספר של קוביות,
מהו גיל המגדל שיוכל כל אחד לבנות?

בפעילות הקודמת ענינו על שאלות דומות בעזרת הטבלה והגרף.
בפעילות זו ניעזר בתבניות כדי לבנות משוואות, ובעזרתן נענה על השאלות.

2. בפעם הראשונה קיבל כל ילד 40 קוביות.
מצאו בעזרת משוואות את גיל המגדלים, שבנו יאיר טובה ורחמים.

דוגמה: מהו גיל המגדל של טובה?

$$7 + 3 \cdot n = 40$$

מספר הקוביות
במגדל כובע בגיל n

המשוואה:

$$7 + \boxed{3 \cdot n} = 40$$

||
33

$$n = 11$$

הפתרון:

תשובה: טובה בנתה מ-40 קוביות מגדל כובע בגיל 11.

מצאו את גיל המגדלים שבנו יאיר ורחמים מ-40 קוביות.

3. בפעם השניה קיבל כל ילד 100 קוביות.
רשמו משוואות מתאימות ומצאו את גיל המגדלים שבנו יאיר טובה ורחמים.

4. בפעם השלישית קיבלו כל הילדים אותו מספר של קוביות. שניים מהילדים בנו מגדלים באותו גיל.

א. תרגמו את הסיפור לשלוש משוואות אפשריות מהסוג:

$$\boxed{\hspace{2cm}} = \boxed{\hspace{2cm}}$$

מספר הקוביות של
מגדל... בגיל n

מספר הקוביות של
מגדל... בגיל n

ב. מצאו את פתרון המשוואות, בעזרת הטבלה או הגרף. מהו גיל המגדלים? קשמו תשובה לכל אפשרות.

ג. הציבו את הפתרון בכל משוואה. מה קיבלתם?

5. ליד כל משוואה רשומים שלושה מספרים. בחרו מתוכם את פתרון המשוואה.

א. $15 - 3x = 2x + 45$ -12, -6, 6

ב. $7 - 2(x + 3) = 25$ -12, -6, 2

מה למדנו בפעילות זו?



- נעזרנו בגיליון אלקטרוני Excel כדי לארגן את הנתונים בטבלה ולהציגם בגרף.
- ראינו כי כל זוג מספרים בטבלה (מספר הקוביות, גיל המגדל) מוצג כנקודה על הגרף.
- נעזרנו בטבלה ובגרף למציאת גיל המגדל, או מספר הקוביות שלו.
- ראינו כי נקודות המפגש של הגרפים, מייצגות מצבים של שני מגדלים השווים במספר הקוביות שלהם בגיל מסוים.
- למדנו להציג ולפתור בעיה בעזרת רישום משוואה, ופתרונה.
- פתרנו את המשוואה (ואת הבעיה) בעזרת שיקולים, טבלה וגרף.

משימות נוספות במאגר (עמוד 98 - שאלות 1-9).

1. כל משוואה מספרת סיפור של אחד המגדלים, שאת גילו רוצים למצוא. פתרו את המשוואה ורשמו תשובה.

$$20 + 2 \cdot n = 30 \quad \text{דוגמה:}$$

:

$$n = 5 \quad \text{פתרון:}$$

תשובה: מגדל תאומים הבנוי מ 30 קוביות הוא בגיל 5.

$$7 + 3 \cdot n = 40 \quad \text{ג.} \qquad 2 \cdot n + 20 = 200 \quad \text{א.}$$

$$3n + 7 = 160 \quad \text{ד.} \qquad 4n = 80 \quad \text{ב.}$$

2. רשמו משוואה לכל סעיף ומצאו את הגיל המתאים.

א. באיזה גיל (n) יש למגדל קיר 60 קוביות?

ב. באיזה גיל (n) יש למגדל כובע 46 קוביות?

3. לעומר 182 קוביות.

א. עומר בנה מכל הקוביות מגדל קיר ומגדל כובע בני אותו גיל.

מהו גיל המגדלים?

הדרכה: השלימו את התבניות במשוואה.

$$\boxed{\quad} + \boxed{\quad} = 182$$

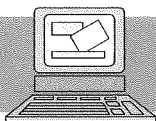
מספר הקוביות של מגדל קיר מספר הקוביות של מגדל כובע

ב. עומר בנה מכל הקוביות מגדלי כובע ותאומים בני אותו גיל.

מהו גיל המגדלים?

ג. עומר בנה מכל הקוביות מגדלי קיר ותאומים בני אותו גיל.

מהו גיל המגדלים?



2. שומר מסך

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
מפגש עם סיטואציה המתארת תהליך רציף של השתנות צלעות ושטח המלבן בהתאם לזמן. קישור בין הייצוג האלגברי והגרפי של משוואה. הדגשת פתרון גרפי של משוואות שאינן דווקא לינאריות.	במהלך לימוד הטכניקה של פתרון משוואות במשתנה אחד.

מטרות נוספות

- טיפול במושג השטח של מלבן.
- תרגום מבעיה לתבנית.
- קריאה מתוך גרף ויצירת הגרף.

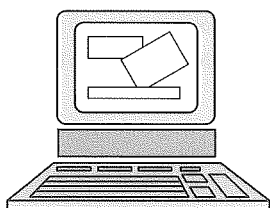
מה ביחידה?

ביחידה שלושה מלבנים כולל ריבוע אחד, ששטחיהם משתנים עם הזמן. מציאת תבניות לשטח של כל מלבן מתבצעת על ידי הכללת ה"סיפור". בפעילות משתמשים בתבניות ליצירת מגוון משוואות. המשוואות נוצרות על ידי השוואת תבניות השטח. המחשב מאפשר לפתור משוואות ריבועיות (בעזרת הגרף), בלי לקרוא להן בשמן.

באיזו תוכנה?

כל תוכנה שמאפשרת לשרטט גרף של תבניות ולהלך עליו. ההוראות בחוברת זו ניתנו למתמטי X גירסת חלונות.

שיעור לפני הפעילות במחשב

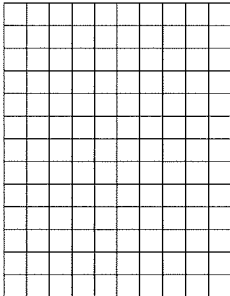


ליאור תכנן שומר מסך העשוי מדגמים של מלבנים משתנים:
חלקם הולכים וגדלים, וחלקם הולכים וקטנים.

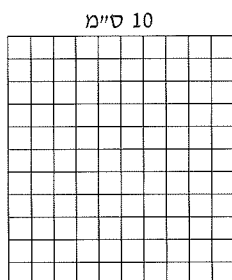
תהליך הגדילה והכיווץ,
מתבצע באופן רצוף,
במשך כ- 10 שניות,
כך שעל המסך אפשר לראות,
כיצד כל מלבן השתנה,
בכל חלקיק של שנייה.

(הערה: כל 10 שניות - מתחיל מחזור חדש של מלבנים).
אנחנו נתייחס כאן לשני מלבנים אשר שטחיהם משתנים.

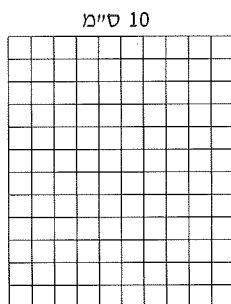
בטבלה הבאה מוצגים שניים מבין המלבנים שתיכנן ליאור.

המלבן	בתחילת המחזור	במשך המחזור
דגם A	5 ס"מ 2 ס"מ 	צלע א' נשארת קבועה - 5 ס"מ, צלע ב' גדלה כל שניה ב-2 ס"מ.
דגם B	10 ס"מ 13 ס"מ 	צלע א' נשארת קבועה - 10 ס"מ, צלע ב' קטנה כל שניה בסנטימטר אחד.

1. לפניכם מלבן מדגם B כפי שהוא אחרי שניה אחת, ואחרי שתי שניות.



11 ס"מ



12 ס"מ

א. מהו שטחו של מלבן מדגם B אחרי שנייה? אחרי שתי שניות?

ב. שרטטו במחברתכם שני מלבנים מדגם A: אחרי שניה ואחרי שתי שניות, ומצאו את שטחיהם.

בפעילות זו נחקור כיצד משתנים שטחי המלבנים במחזור אחד של 10 שניות.

2. השלימו את הטבלה עבור מלבנים מדגם A ומדגם B.

מלבן דגם B

שטח	צלע ב'	צלע א'	מספר שניות
	13	10	0
	12	10	1
			2
			3
			4
			5
			⋮
	$13 - x$		x

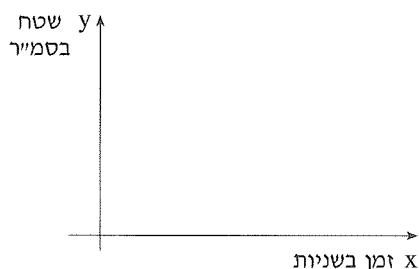
מלבן דגם A

שטח	צלע ב'	צלע א'	מספר שניות
	2	5	0
	4	5	1
			2
			3
			4
			5
			⋮
	$2 + 2x$		x

3. שרטטו במחברת (באותה מערכת צירים) גרפים של שטחי המלבנים, על פי הטורים "מספר שניות" וה"שטח" שבטבלאות.

תכנון מערכת הצירים:

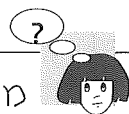
על ציר x בחרו 2 משבצות עבור שניה אחת.
על ציר y בחרו 2 משבצות עבור 10 סמ"ר של שטח.



4. תארו בעל-פה מה קורה לשטחי המלבנים מדגם A, ומה קורה לשטחי המלבנים מדגם B במשך מחזור אחד.

לזריזים

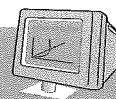
5. א. אחרי מספר שניות מגיע מלבן מדגם A לשטח של 100 סמ"ר.
סמנו שורה מתאימה בטבלה ונקודה מתאימה בגרף.
ב. מצאו את מספר השניות מסעיף א' בעזרת משוואה.
6. אחרי מספר שניות מגיע מלבן מדגם B לשטח של 100 סמ"ר.
מצאו אחרי כמה שניות זה קורה.
7. מצאו אחרי כמה שניות משתווים שטחי שני הדגמים.



מה למדנו בפעילות זו?

- חזרנו על מושג שטח של מלבן.
- תרגמנו סיפור על שטחי מלבנים לתבניות,
- הצגנו מקרים בודדים של הסיפור בטבלה,
- בעזרת הטבלה שרטטנו גרף שהראה לנו את כל התמונה.

הפעילות: שומר מסך



ליאור תכנן שומר מסך נוסף העשוי גם הוא מדגמים של מלבנים משתנים: חלקם הולכים וגדלים, וחלקם הולכים וקטנים...
(כל 23 שניות - מתחיל מחזור חדש של מלבנים. אנחנו נתייחס כאן לשינויים המתחוללים במחזור אחד).



רגע לפני הפעילות במחשב

1. הטבלאות הבאות מתארות את השטחים של שני מלבנים במשך השניות הראשונות במחזור.

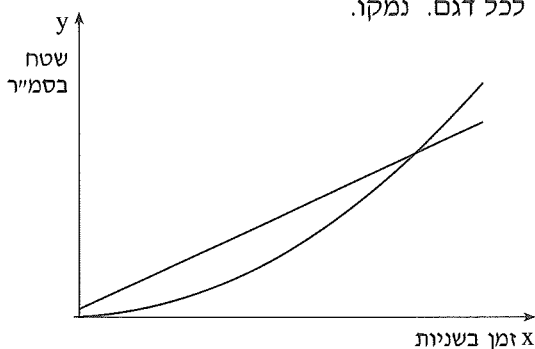
מלבן דגם B

שטח	צלע ב'	צלע א'	מספר שניות
	1	1	0
	2	2	1
	3	3	2
	$x + 1$	$x + 1$	x

מלבן דגם A

שטח	צלע ב'	צלע א'	מספר שניות
	2	10	0
	4	10	1
	6	10	2
	$2 + 2x$	10	x

- א. תארו בעל-פה כיצד משתנות הצלעות בכל מלבן?
- ב. השלימו את עמודת השטח בכל טבלה.
- ג. לפניכם תרשים המתאר את שטח המלבן של כל דגם במשך המחזור. שערו איזה גרף מתאים לכל דגם. נמקו.



2. בדקו את השערתכם מהשאלה הקודמת

בעזרת מחשב.

(ראו הוראות משמאל.)

א. הכינו מערכת צירים מתאימה.

ב. שרטטו את הגרפים.

• פתחו את התוכנה מתמטיX.

שינוי סקלות

• הקישו על  בסרגל העליון

ציר	ציר
אנכי	אופקי
0	0
מינימום:	מינימום:
600	25
מקסימום:	מקסימום:

שרטוט גרף

• רשמו תבנית מתאימה לשטח הריבוע (מלבן מדגם B) בחלון הפונקציות. רשמו מימנה את התחום המתאים:

תחום	ביטוי
$0 < x < 23$	$(x + 1)(x + 1)$

• רשמו תבנית מתאימה לשטח המלבן מדגם A בחלון הפונקציות. רשמו גם את התחום.

תחום	ביטוי
$0 < x < 23$	

חילון על גרף

• הביאו את הסמן לנקודת ההתחלה של הגרף. הסמן יהפוך כחול חלול. תוכלו לראות את המידע על הנקודה בחלון המידע (למטה משמאל).
x - מספר השניות y - השטח.

• לכו על הגרף בעזרת החיצים  

• עברו מגרף לגרף  בעזרת החיצים 

3. טיילו על הגרף והשלימו שטחים מתאימים לכל דגם.

ריבוע		מלבן	
דגם B		דגם A	
שטח בס"מ	זמן בשניות	שטח בס"מ	זמן בשניות
	0		0
	2		2
	4		4
	6		6

4. השוו בין שטחי הדגמים אחרי
3 שניות, אחרי 20 שניות.

5. המשוואה $10 \cdot (2 + 2x) = 100$
מתארת מצב בו שטח מלבן מדגם A
מגיע ל- 100 סמ"ר.
אפשר לתאר מצב זה גם בעזרת נקודה
על הגרף.

א. באיזו שניה זה קורה?
מצאו בעזרת הילוך על גרף,
ובדקו גם על ידי הצבה במשוואה.

ב. מתי הריבוע מגיע לשטח של
100 סמ"ר?

6. בשניה מסוימת (x) שטחו של מלבן
מדגם A שווה לשטחו של הריבוע.

א. תארו סיפור זה בעזרת משוואה.

ב. באיזה שניה משתווים השטחים?
הסבירו כיצד מצאתם?
בדקו את תשובתכם בדרך אחרת.

אתגר

ג. באיזה זמן במחזור, שטח מלבן
מדגם A קטן משטח הריבוע?

לזריזים

7. נבחן מלבן נוסף מדגם C השייך לשומר המסך של ליאור.

שטח המלבן מתואר על ידי התבנית $12 \cdot (23 - x)$

א. הוסיפו את הגרף המתאר את שטח מלבן מדגם C, במשך מחזור אחד.

ב. נסו לספר כיצד משתנה שטח מלבן מדגם C, עם הזמן.

8. בשניה מסוימת (x) שטחו של מלבן מדגם A שווה לשטחו של מלבן מדגם C. א. מהם שיעורי הנקודה המתארת מצב זה?

ב. באיזו שניה משתווים השטחים, ומהם?

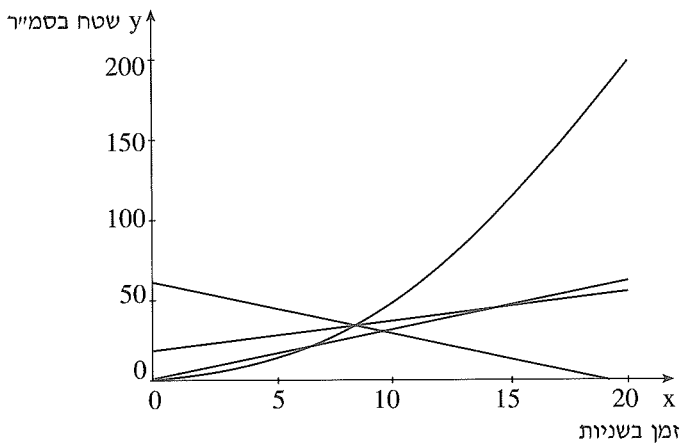
ג. תארו את הסיפור בעזרת משוואה. מהו פתרון המשוואה? מה מתאר הפתרון?

9. מצאו מקרה נוסף שבו שווים השטחים של שני דגמים באותה שניה. רשמו מהם הדגמים, מתי זה קורה ומהם השטחים.

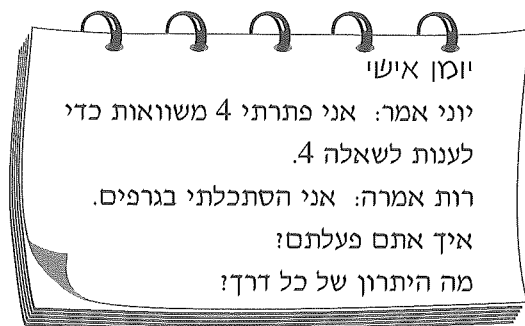
ליאור תכנן שומר מסך חדש העשוי מדגמים של מלבנים משתנים, במחזורים של 20 שניות כל אחד.

לפניכם תבניות וגרפים המתארים את הקשר בין הזמן שחלף (x) לבין שטחי המלבנים.

שטחו של דגם A אחרי x שניות הוא $3x$ סמ"ר
 שטחו של דגם B אחרי x שניות הוא $16 + 2x$ סמ"ר
 שטחו של דגם C אחרי x שניות הוא $56 - 3x$ סמ"ר
 שטחו של דגם D אחרי x שניות הוא $0.5x^2$ סמ"ר



1. מה שטחו של כל מלבן בתחילת כל מחזור (כלומר כאשר $x = 0$)?
2. מה שטחו של כל מלבן בסוף כל מחזור (כלומר לאחר 20 שניות)?
3. התאימו דגם לכל גרף. הסבירו את שיקוליכם.
4. בזמן מסוים מגיע כל דגם לשטח של 50 סמ"ר. סדרו את הדגמים לפי סדר הגעתם לשטח של 50 סמ"ר.



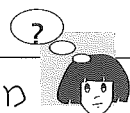
5. דני רשם בעזרת התבניות של שטחי המלבנים את המשוואה: $0.5x^2 = 3x$

א. מה לדעתכם, ניסה דני למצוא?

ב. דני ניחש ומצא כי פתרון המשוואה הוא: $x = 6$. בדקו. מה משמעות הפתרון?

ג. הסבירו כיצד רואים בגרף כי למשוואה של דני יש פתרון נוסף. מהו? מה משמעות הפתרון?

6. סמנו על הגרפים את כל הנקודות המתארות מקרים שבהם (לפחות) שני דגמים של מלבנים שווים בשטחם.
מצאו מתי זה קורה ומהם שטחי המלבנים בכל מקרה.



מה למדנו בפעילות זו?

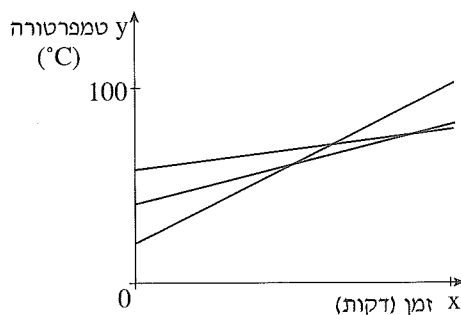
- טיילנו על הגרף ופגשנו עליו נקודות שערכיהן מופיעים בטבלה.
- תיארנו מצבים שונים של הסיפור בעזרת משוואות ומצאנו על הגרף את הנקודות המתאימות למצבים אלו.
- פתרנו שאלות מן הסיפור בעזרת המשוואה ובעזרת הגרף.

משימות נוספות במאגר (עמוד 98 - שאלות 1-9).

1. מחממים מים ב-3 כלים באותו זמן, במשך 8 דקות.
 בכלי א' - טמפרטורת המים היתה בתחילה 20°C , ובכל דקה היא עולה ב- 10°C .
 בכלי ב' - טמפרטורת המים היתה בתחילה 40°C ובכל דקה היא עולה ב- 5°C .
 בכלי ג' - טמפרטורת המים היתה בתחילה 57.5°C ובכל דקה היא עולה ב- 2.5°C .

x מתאר את מספר הדקות שעברו מתחילת החימום.

- א. רשמו תבניות לטמפרטורה בכל כלי.
- ב. לפניכם, באותה מערכת צירים, שלושה גרפים המתארים את הטמפרטורה בכל כלי.



- התאימו גרף לכל כלי.
- ג. מצאו את שיעורי נקודות המפגש של הגרפים והסבירו את משמעותן.
- ד. השלימו שתי אפשרויות:
 אחרי _____ דקות מתחילת החימום היתה הטמפרטורה של המים בכלי א' גבוהה מן הטמפרטורות של המים בכלים האחרים.
- ה. שאלו שאלה על הסיפור, וענו עליה בעזרת הגרף, או התבניות.



3. חשבתי על מספר

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
סילוק קשיי החישוב בפעולות על אגפים במשוואות עם שברים, והתמקדות בפעולות שיש לבצע כדי להגיע לפתרון.	במהלך לימוד הטכניקה של פתרון משוואות במשתנה אחד עם שברים.

מטרות נוספות

- תרגום מבעיה לתבנית פסוק.
- ייעול תהליך הפתרון - הקטנת מספר השלבים.

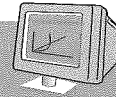
מה ביחידה?

ביחידה מספר מצבים הניתנים לתרגום למשוואות המכילות שברים. פתרון המשוואות נעשה בעזרת התוכנה Derive, ה"יודעת" לבצע חישובים עם ובתוך תבניות. בכל שלב על התלמיד להחליט מהי הפעולה המתאימה והתוכנה תבצע את הפעולה שנבחרה.

באיזו תוכנה?

Derive (CAS).

הפעילות: חשבתי על מספר



התלמידים בכיתה של גיא התבקשו לחבר חידות מסוג
"חשבו על מספר..."
כל זוג תלמידים בחר מספר סודי ורשם חידה.

רגע לפני הפעילות במחשב



1. החידה של שי ורוני. (דוגמה)

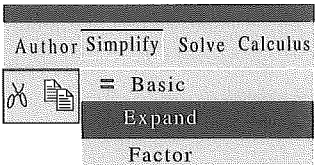
שתינו בחרנו אותו מספר (x)

שי:	רוני:
חיסרתי ממנו 3,	הוספתי לו 2,
כפלתי את ההפרש ב- 2,	חילקתי את הסכום ב- 3,
שתינו קיבלנו אותה תוצאה	

א. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
מהו המספר שבחרו שי ורוני? בדקו.

בפעילות נפתור חידות כאלה בעזרת התוכנה Derive.
התוכנה "יודעת" לבצע פעולות על אגפים וגם לפשט תבניות.
אתם תקבעו את הפעולה והמחשב יבצע אותה.

ב. נחזור על פתרון המשוואה $\frac{x+2}{3} = (x-3) \cdot 2$ בעזרת התוכנה Derive

מה עושים?	איך עושים?	מה מתקבל על מסך המחשב?
רושמים את המשוואה	רשמו בשורת העריכה $\sqrt{=}\sqrt{\approx}\sqrt{\approx}\sqrt{\approx} \left \frac{(x+2)}{3} = (x-3) \cdot 2 \right $ פעולת כפל וחילוק בימין המקלדת Enter בשורת	על המסך תקבלו: $\frac{x+2}{3} = (x-3) \cdot 2$
כופלים את שני האגפים ב 3, לבטל את המכנה	א. כדי לפעול על שני האגפים הכניסו את המשוואה לשורת העריכה עם סוגריים על ידי הקשה על F4.	בשורת העריכה תקבלו $\left(\frac{(x+2)}{3} = (x-3) \cdot 2 \right)$
	ב. מצד ימין של הסוגריים רשמו את הפעולה המבוקשת: * 3	בשורת העריכה: $\left(\frac{(x+2)}{3} = (x-3) \cdot 2 \right) * 3$
	ג. אשרו בעזרת הסימן = (משמאל לשורת העריכה): 	בשורה #2 על המסך תקבלו: $x + 2 = 6 \cdot (x - 3)$
	בחרו מהתפריט הראשי: Simplify. ובתפריט המשני: Expand. (נפתחת תיבת שיח) Expand. אשר בעזרת	 בשורה #3 (המוארת) על המסך תקבלו: $x + 2 = 6 \cdot x - 18$
מחליטים על פעולות נוספות על שני האגפים של השוויון.	הקישו על F4 כדי להכניס את המשוואה לסוגריים בשורת העריכה. רשמו את הפעולה שברצונכם לבצע. אשרו בעזרת הסימן = משמאל לשורת העריכה.	העתיקו מן המסך את המשוואות שהתקבלו
מחיקה משורת העריכה או מהמסך.	סמנו עם העכבר את השורה שברצונכם למחוק. Delete. מחקו על ידי	

ב"חידות" הבאות בחרו בכל שלב את הפעולה המתאימה על שני האגפים כדי לפתור את המשוואה.

2. החידה של עדי ורועי

שנינו בחרנו אותו המספר	
עדי:	רועי:
חיסרתי ממנו 4,	הוספתי לו 3,
חילקתי את ההפרש ב- 2,	את הסכום כפלתי ב- 4,
שנינו קיבלנו אותה תוצאה	

רשמו משוואה מתאימה לחידה של רועי ועדי, ומצאו מהו המספר הסודי שבחרו.

3. החידה של גיא וגליה

שנינו בחרנו אותו המספר	
גיא:	גליה:
חיסרתי ממנו 7,	חיסרתי ממנו 2,
חילקתי את ההפרש ב- 2,	חילקתי את ההפרש ב- 7,
שנינו קיבלנו אותה תוצאה	

רשמו משוואה מתאימה לחידה של גיא וגליה, ומצאו מהו המספר הסודי שבחרו.

4. החידה של נועה וקרן

מתוארת על-ידי המשוואה: $\frac{x}{2} + 2 = \frac{x}{5} + 5$

א. השלימו את החידה של נועה וקרן.

שתינו בחרנו אותו המספר	שתינו קיבלנו אותה תוצאה
נועה: 	קרן:

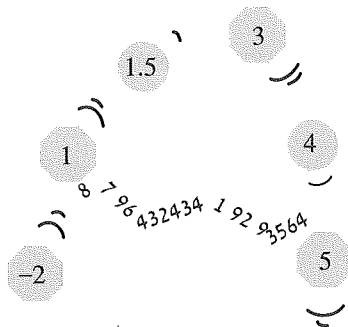
ב. מצאו מהו המספר הסודי שבחרו נועה וקרן.

ג. סיפרו, כמה פעולות על אגפים ביצעתם עד שהגעתם לפתרון?

אתגרים

ד. נסו לפתור את המשוואה בעזרת פחות מ- 5 פעולות על אגפים.

ה. נסו לפתור את המשוואה בכמה שפחות פעולות.



המורה רוחמה חילקה משימות בחשבון.
שיר קיבלה מספר, והיה עליה לחסר ממנו 6 ולחלק את התוצאה ב-4.
אבל, מחשבותיה של שיר נדדו באותו רגע אל הטיול המתקרב ובא.
לכן, היא חיסרה מן המספר 4 וחילקה את התוצאה ב-6.
להפתעת המורה, התוצאה של שיר היתה זהה לתוצאת התרגיל המקורי שנתנה.

1. לפניכם המשוואה המתארת את המקרה של שיר.

גיא התחיל לפתור את המשוואה.

א. רשמו את הפעולות שגיא ביצע, והמשיכו לפתור את המשוואה.

$$\frac{x-6}{4} = \frac{x-4}{6} / \underline{\hspace{2cm}}$$

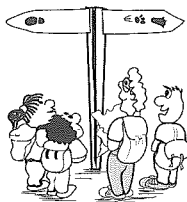
$$x-6 = \frac{4(x-4)}{6} / \underline{\hspace{2cm}}$$

$$6(x-6) = 4(x-4)$$

ב. דליה אמרה: במקום לכפול את שני האגפים ב-4 ואחר כך ב-6, אפשר לכפול אותם בבת אחת ב- $4 \cdot 6$ (כלומר ב-24).

מה דעתכם? בדקו האם הדרך של דליה קצרה יותר.

ג. יוסי אמר: במקום לכפול את שני האגפים ב-4 ואחר כך ב-6, אפשר לכפול אותם ב-12 (המכנה המשותף הקטן ביותר). מה דעתכם?



2. פתרו את השאלה הבאה בזוגות.

בחרו שני מספרים a ו- b כרצונכם.

עומר קיבל מהמורה רוחמה מספר, והיה עליו לחסר ממנו a ולחלק את התוצאה ב- b אבל, עומר היה מוטרד באותו רגע בגלל האופניים שהתקלקלו לו, לכן, הוא חיסר מן המספר הנתון b וחילק את התוצאה ב- a .

א. רשמו משוואה מתאימה עם המספרים שבחרתם.

ב. פתרו את המשוואה ומצאו את המספר שעומר קיבל.

3. א. מלאו לפחות חמש שורות של הטבלה בעזרת נתונים ופתרונות של חבריכם.

המספר (x)	b	a
10	4	6

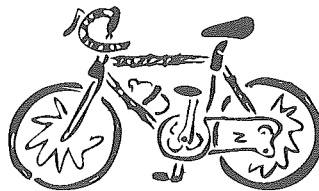
לדוגמה: המקרה של שיר

ב. מצאו קשר בין a , b ו- x .

4. מצאו לפי הקשר שרשמתם את פתרון המשוואה הבאה מבלי לפתור אותה.

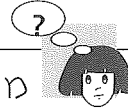
$$\frac{x-15}{13} = \frac{x-13}{15}$$

בדקו את פתרונכם בעזרת הצבה.



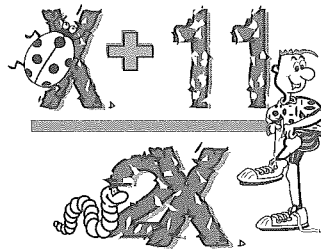
אתגר

5. כתבו לסיפור של עומר (שאלה 2) משוואה עם x , a ו- b והראו כי $x = a + b$ הוא פתרון המשוואה.



מה למדנו בפעילות זו?

- תרגמנו חידות למשוואות (עם שברים).
- נעזרנו בתוכנה Derive כדי לפתור משוואות כאלה על-ידי ביצוע פעולות על אגפים.
- ראינו כי אפשר לחסוך בפעולות על-ידי כפל במכנה המשותף.



1. א. דני בחר מספר וחסר ממנו 5.
את התוצאה חילק ב- 8 וקיבל $\frac{1}{4}$.
מהו המספר שדני בחר?

- ב. גלעד בחר מספר, והוסיף לו 15.
את הסכום שקיבל חילק ב- 5,
וקיבל חצי מהמספר שבחר.
מה המספר שגלעד בחר?

2. פתרו את המשוואות הבאות בדרך הקצרה ביותר.

ג. $\frac{x-5}{10} = \frac{10-x}{15}$

א. $\frac{x+4}{5} = \frac{x}{4}$

ד. $\frac{x}{9} - 2 = \frac{x}{3}$

ב. $\frac{x+30}{10} = \frac{2x}{5}$

3. התאימו טענה מימין למספר משמאל.

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| • $x = 0$ | א. שליש ממני הוא $\frac{1}{2}$ |
| • $x = 1$ | ב. שליש ממני הוא $\frac{1}{3}$ |
| • $x = 3$ | ג. חצי ממני הוא $\frac{1}{3}$ |
| • $x = \frac{3}{2}$ | ד. שליש ממני שווה 1 |
| • $x = \frac{2}{3}$ | ה. אני שווה ל- $\frac{1}{4}$ ממני. |



4. גינה ציבורית

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
לתת משמעות למושג האי-שוויון באופן גרפי. פתרון אי-שוויונים (גם לא לינארים) באופן גרפי. הכרת מצבים של "אין פתרון" ו"כל המספרים" באופן גרפי.	במהלך לימוד אי-שוויונים.

מטרות נוספות

- פתרון אי-שוויון ממעלה ראשונה בדרך אלגברית.
- תרגום מבעיה לתבניות, למשוואות ולאי-שוויונים, ולהיפך.
- מפגש עם תופעה של השתנות רציפה.

מה ביחידה?

ביחידה מסופר על תכנון גינה ציבורית ועל חלוקתה לשלושה חלקים מלבניים. כאשר משתנה אורך צלע אחד החלקים, משתנים בעקבותיו שטחי החלקים האחרים. התלמידים חוקרים את ההשתנות של כל שטח בנפרד ובודקים יחסים הדדיים ביניהם. בעזרת הילוך על גרף הם פוגשים מקרים פרטיים רבים, ומסיקים מסקנות לגבי התופעה.

באיזו תוכנה?

כל תוכנה שמאפשרת לשרטט גרף של תבניות, להלך עליו. ההוראות בחוברת זו ניתנו למתמטיצי גירסת חלונות.

שיעור לפני הפעילות במחשב



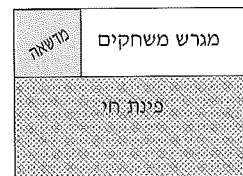
בגבעת ורד הקצו שטח של 25 מ' × 35 מ',
לגינה ציבורית, כך שחלק ממנה
ישמש כמדשאה בצורת ריבוע.
חלק ממנה ישמש למגרש משחקים,
והשאר, שטח לפינת חי לפי השרטוט.

- מצאו שלוש חלוקות אפשריות של הגינה, השלימו אורכים כרצונכם ומצאו את השטחים של החלקות, לפי החלוקה שבדוגמה:

אורך צלע המדשאה הריבועית: 5 מ'
שטח מגרש המשחקים: $150 \text{ מ}^2 = 5 \cdot 30$
שטח פינת החי: $700 \text{ מ}^2 = 20 \cdot 35$



אורך צלע המדשאה הריבועית:
שטח מגרש המשחקים:
שטח פינת החי:



אורך צלע המדשאה הריבועית:
שטח מגרש המשחקים:
שטח פינת החי:



אורך צלע המדשאה הריבועית:
שטח מגרש המשחקים:
שטח פינת החי:



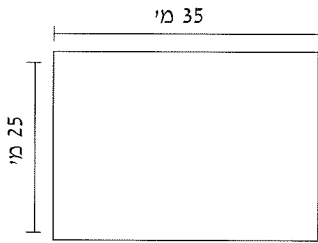
2. א. שטח המדשאה הריבועית הוא הגדול ביותר האפשרי.

חלקו את הגינה בהתאם והשלימו:

אורך צלע המדשאה הריבועית: _____

שטח מגרש המשחקים: _____

שטח פינת החי: _____

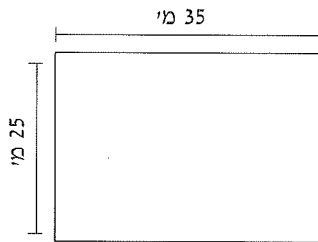


ב. שטח המדשאה הריבועית הוא 0.

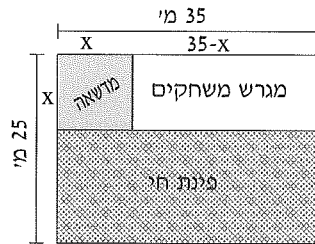
השלימו:

שטח מגרש המשחקים: _____

שטח פינת החי: _____



3. נסמן ב-x את אורך צלע המדשאה הריבועית.



השלימו **תבניות** לאורכי הצלעות ולשטחים הנוצרים בחלוקה.

שטח המדשאה הריבועית: _____

שטח מגרש המשחקים: _____

שטח פינת החי: _____

4. השלימו את הטבלה.

שטח פינת החי	שטח מגרש המשחקים	שטח המדשאה הריבועית	אורך צלע המדשאה הריבועית
			x
			4
			6
		64	
175			
35			

לזריזים

5. מה צריך להיות אורך צלע המדשאה הריבועית כדי שיתקיימו הסעיפים הבאים:

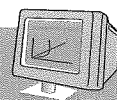
א. שטח פינת החי קטן מ- 300 מ"ר.

ב. סכום שטחי המדשאה הריבועית ומגרש המשחקים שווה לשטח פינת החי.

ג. סכום שטחי המדשאה הריבועית ומגרש המשחקים קטן משטח פינת החי.

6. יפעת אמרה: "לא משנה מהן מידות המדשאה הריבועית, היקף מגרש המשחקים תמיד יהיה אותו דבר". מה דעתכם? הסבירו בעזרת תבניות.

הפעילות: גינה ציבורית



בגבעת ורד הקצו שטח של 25×35 מ' לגינה ציבורית, כך שחלק ממנה ישמש כמדשאה בצורת ריבוע, חלק ממנה ישמש למגרש משחקים, והשאר, שטח לפינת חי לפי השרטוט.



האדריכל רצה לתכנן את הגינה הציבורית כך, ששטח המשחקים ישווה לשטח פינת החי.

רגע לפני הפעילות במחשב



1. שיערו

האם יצליח האדריכל בתוכניתו? כלומר: האם אפשר ששטח מגרש המשחקים ישווה לשטח פינת החי? הסבירו.

בפעילות זו ניעזר בגרפים כדי לחקור את סיפור הגינה הציבורית.

• פתחו את התוכנה מתמטיX.

שינוי סקלות

• הקישו על  בסרגל העליון.

ציר	ציר	
אנכי	אופקי	
0	0	מינימום
1000	40	מקסימום

שרטוט גרף

• רשמו בחלון הפונקציות את התבניות המתאימות ביטוי

והקישו Enter

קביעת תחום

• הוסיפו תחום מתאים לכל תבנית

ביטוי	תחום
$35(25 - x)$	
$x(35 - x)$	

2. שרטטו גרפים של השטחים בעזרת המחשב

x מייצג את אורך צלע המדשאה הריבועית.
(ראו הוראות משמאל).

א. תכננו מערכת צירים מתאימה

ב. שרטטו גרפים לשטח פינת החי ולשטח

מגרש המשחקים, על-ידי כתיבת התבניות המתאימות.

ג. x מתאר את אורך צלע המדשאה

הריבועית. בסיפור x מוגבל.

השלימו $\text{---} < x < \text{---}$

3. שרטטו במחברת סקיצה של הגרפים

שקיבלתם במחשב.



4. בדקו השערתכם:

האם ייתכן ששטח מגרש המשחקים ישווה לשטח פינת החי? הסבירו.

5. טיילו על הגרף ומצאו:

מה צריך להיות אורך הצלע של המדשאה הריבועית כדי שיתקיימו המצבים הבאים? סמנו x ליד מצבים שלא יתכנו. הסבירו.

א. שטח פינת החי שווה ל-350 מ"ר.

ב. שטח פינת החי קטן מ-350 מ"ר.

ג. שטח פינת החי גדול מ-350 מ"ר.

ד. שטח המשחקים שווה ל-350 מ"ר.

ה. שטח המשחקים קטן מ-350 מ"ר.

ו. שטח המשחקים גדול מ-350 מ"ר.

ז. שטח פינת החי הוא הגדול ביותר האפשרי.

ח. שטח המשחקים הוא הגדול ביותר האפשרי.

ט. שטח פינת החי גדול משטח המשחקים.

אתגר

6. האם ניתן לחלק את הגינה הציבורית, כך שלמגרש המשחקים, למדשאה הריבועית ולפינת החי יש בערך אותו שטח? פרטו.

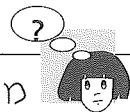
הילוך על גרף

- הביאו את הסמן אל הגרף. הסמן יהפוך כחול חלול. תוכלו לראות את שיעורי הנקודה בחלון המידע (למטה משמאל).
- x - אורך צלע המדשאה.
- y - השטח.

- לכו על הגרף בעזרת החיצים



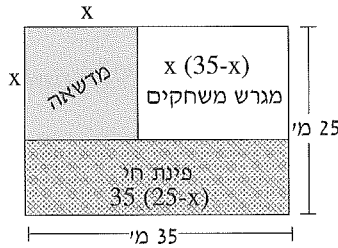
- עברו מגרף לגרף בעזרת החיצים



מה למדנו בפעילות זו?

- חקרנו בעזרת הגרף את סיפור הגינה הציבורית.
- ראינו בעזרת הילוך על גרף כיצד משתנים השטחים.

תזכורת:

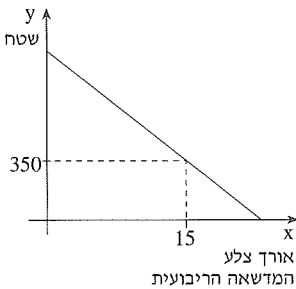


1. אחת מהשאלות בפעילות המחשב הייתה:

מה צריך להיות אורך צלע המדשאה הריבועית כדי ששטח פינת החי יהיה קטן מ-350 מ"ר?

לפניכם שני פתרונות של שאלה זו.

רונית פתרה בדרך גרפית



תשובה:

אורך צלע המדשאה צריך להיות יותר מ-15 מטרים.

דניאל פתרה בדרך אלגברית

$$35(25 - x) < 350$$

$$875 - 35x < 350$$

$$-35x < -525$$

$$x < 15$$

תשובה:

אורך צלע המדשאה צריך להיות פחות מ-15 מטרים.

מי לדעתכם צודקת?

מהי השגיאה של חברתה?

2. א. איזה מצב מתאר האי-שוויון $35 \cdot (25 - x) > 420$

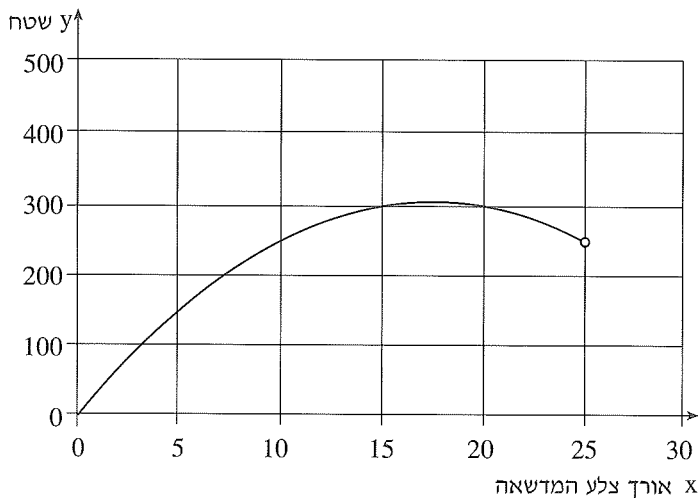
ב. פתרו את האי-שוויון ובדקו את הפתרון בגרף.

ג. מה משמעות הפתרון שקיבלתם?

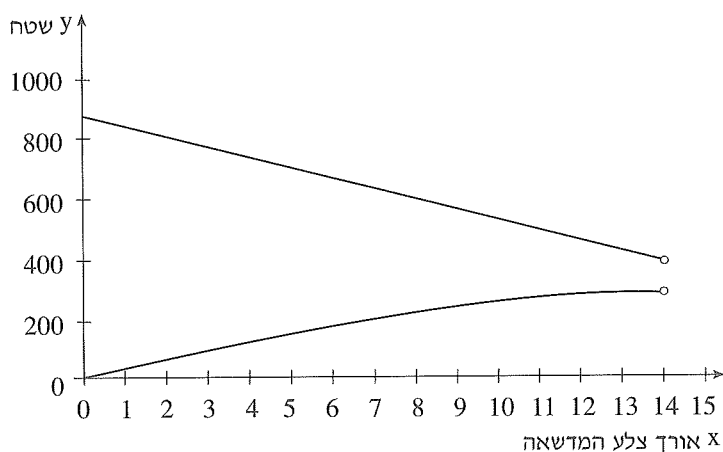
3. אילו מצבים מתארים האי-שוויונים הבאים.

$$x \cdot (35 - x) < 420 \quad x \cdot (35 - x) > 420$$

איננו יודעים עדיין לפתור אי-שוויונים כאלה בדרך אלגברית.
מצאו את הפתרון מתוך הגרף.
מה משמעות הפתרון שקיבלתם?



4. אדריכל הגן החליט שאורך צלע המדשאה הריבועית יהיה קטן מ- 14 מ'. לפניכם גרף המתאר את השינויים בשטחי מגרש המשחקים ופינת החי.



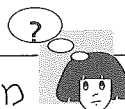
התבוננו בגרף ובררו לעצמכם כיצד רואים בגרף את הטענות הבאות:
כאשר אורך צלע המדשאה הריבועית (ציר x) הוא בין 0-14 מטרים אז,

א. שטח פינת החי גדול משטח מגרש המשחקים.

ב. ככל שאורך צלע המדשאה גדל, גם שטח מגרש המשחקים גדל.

ג. ככל שאורך צלע המדשאה גדל, שטח פינת החי קטן.

מה למדנו בפעילות זו?



- למדנו לפתור אי-שוויון בדרך גרפית.
- השתמשנו בגרף כדי לזהות מצבים שאינם אפשריים, ומצבים הקיימים תמיד ("אין פתרון" ו"כל המספרים").
- השתמשנו בגרף כדי לזהות טעויות בפתרון אלגברי של אי-שוויון (כאשר כופלים את שני האגפים במספר שלילי).

משימות נוספות במאגר (עמ' 98) שאלות 10-1

לפניכם שרטוט של הגינה הציבורית בגבעת ורד.



1. תבניות הפסוק הבאות מתייחסות לאורכי הצלעות של חלוקות שונות. פתרו אותן, והסבירו את משמעות הפתרון לגבי הסיפור.

א. $35 - x = x$ ד. $x > 25 - x$

ב. $35 - x < x$ ה. $35 - x = 25 - x$

ג. $35 - x = 35$ ו. $35 - x > 25 - x$

2. מצאו את אורך צלע המדשאה הריבועית עבור המצבים הבאים (היעזרו בתבניות פסוק).

א. שטח פינת החי הוא מחצית משטח כל הגינה.

ב. סכום שטחי המדשאה ומגרש המשחקים גדול משטח פינת החי.

ג. היקף המדשאה הריבועית שווה להיקף מגרש המשחקים.

ד. היקף המדשאה הריבועית גדול מהיקף פינת החי.



5. הולכים לבית הספר

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
שילוב הייצוג הגרפי בפתרון בעיות תנועה. הקשר בין הייצוגים השונים (גרף, טבלה ותבנית) כפי שהוא מתבטא בהצגת הבעיה ובפתרונה.	במהלך לימוד הנושא "בעיות תנועה", אחרי שהובהר המושג מהירות והובהרו הקשרים בינו לבין המושגים זמן ו דרך , ואחרי שהתלמידים התנסו בפתרון בעיות תנועה פשוטות.

מטרות נוספות

- תרגום מבעיה לתבנית.
- ביטוי המהירות בייצוג הגרפי.
- קריאת נתונים מתוך גרף וטבלה.

מה ביחידה?

ביחידה סיפור על שני ילדים ההולכים לבית הספר, כל אחד מהם במהירותו הקבועה. בכל יום משתנה זמן היציאה מן הבית של אחד הילדים. יש למצוא עבור כל יום תבניות המתארות את המרחק שהולך כל ילד. בעזרת התבניות אפשר למצוא (בדרך אלגברית או גרפית) את זמן המפגש בין הילדים, או את הזמן שבו היה מרחק נתון ביניהם. המחשב מאפשר לשרטט במהירות גרפים של התבניות השונות ולדלות את המידע הרצוי מן הגרפים.

באיזו תוכנה?

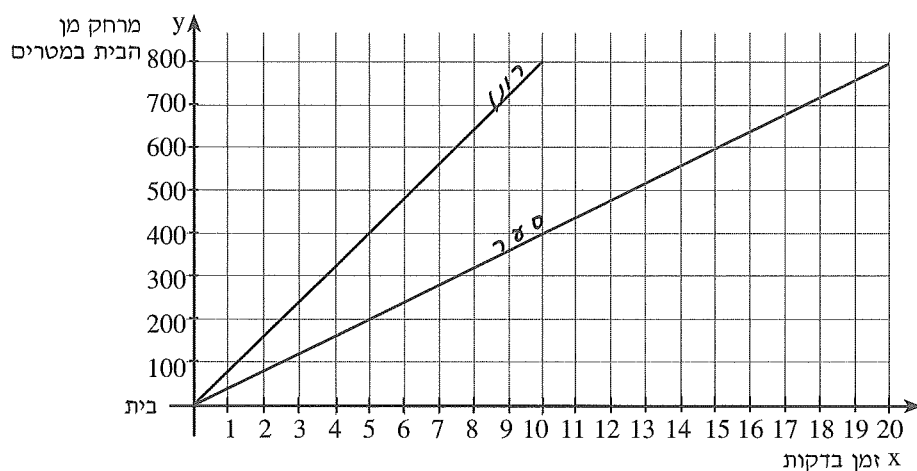
כל תוכנה שמאפשרת לשרטט גרף של תבניות ולהלך עליו.
ההוראות בחוברת זו ניתנו למתמטיX גירסת חלונות.

שיעור לפני הפעילות במחשב



רון וסער גרים באותו בית ולומדים בכיתות שונות בבית ספר ארזים.
המרחק מביתם לבית הספר הוא 800 מטר.

1. לפניכם גרפים המתארים את הדרך שעברו רון וסער ביום א'.



א. השלימו בעזרת הגרף את הטבלה הבאה.

זמן (בדקות)	הדרך של רון במטרים	הדרך של סער במטרים
1	80	40
2	160	80
3	240	120
5		
10		
x		

ב. השלימו את הסיפור.

תוכלו להיעזר בגרף, בטבלה מן העמוד הקודם, בחישובים, בתבניות, במשוואות, או בכל דרך אחרת.

רונן וסער גרים באותו בית ולומדים בכיתות שונות בבית הספר ארזים.

המרחק מביתם לבית הספר הוא _____ מ'.

רונן הולך לבית הספר במהירות של _____ מטרים לדקה.

סער הולך לבית הספר במהירות של _____ מטרים לדקה.

ביום א' יצאו רונן וסער מביתם באותו זמן.

אחרי 2.5 דקות, כאשר המרחק ביניהם היה _____, קרא סער לרונן שיחכה לו, אבל רונן לא חיכה.

אחרי _____ דקות מאז יצאו מהבית, כשהמרחק ביניהם היה

200 מ', שוב צעק סער לרונן שיחכה לו, אבל רונן כבר לא שמע.

רונן הגיע לבית הספר אחרי _____ דקות מאז שיצא מן הבית,

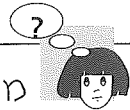
וסער הגיע לבית הספר _____ דקות אחריו.

ג. האם אחד מהילדים חלף על פני השני בדרכם לבית הספר?

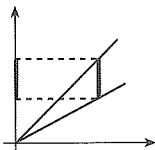
הסבירו בעזרת הגרף ובעזרת תבניות.

ד. האם, לדעתכם, אפשר להשלים את הסיפור (סעיף ב) בעזרת הגרף בלבד?

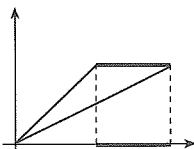
מה למדנו בפעילות זו?



- עברנו מייצוג גרפי לנתונים מספרים ולתבניות ונעזרנו בייצוגים השונים כדי לספר את הסיפור.

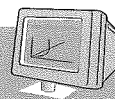


- ראינו שאפשר למצוא בגרף את המרחק בין הילדים בזמן מסוים כך:



- ראינו שאפשר למצוא בגרף את הפרש הזמנים בהם הגיעו לבית הספר כך:

הפעילות: הולכים לבית הספר



רונו וסער גרים באותו בית ולומדים בכיתות שונות בבית ספר ארזים.
המרחק מביתם לבית הספר הוא 800 מטר.
נניח שסער הולך לבית הספר במהירות של 40 מטרים לדקה,
ורונו הולך במהירות של 80 מטרים לדקה.

ביום ב'

ביום ב' יצא סער ראשון מן הבית לבית הספר.
אחרי 8 דקות יצא גם רונו מן הבית לבית הספר.

- לאחר 17 דקות מאז שסער יצא מן הבית, הוא חלף על פני עמוד מודעות.
מי מהילדים נמצא באותה עת במרחק גדול יותר מן הבית?
תוכלו להיעזר בטבלה לארגון הנתונים.

מהירות (מטרים לדקה)	זמן (דקות)	דרך (מטרים)
סער	17	40
רונו		80

- השלימו תבניות בטבלה.

מהירות	זמן	דרך
סער	x	40
רונו	x - 8	80

3. שרטטו גרפים לפי הסעיפים הבאים.

(ראו הוראות משמאל).

א. תכננו מערכת צירים מתאימה.

ב. שרטטו גרפים המתארים את המרחק

שעברו סער ורון.

השתמשו בתבניות של הדרך מן הטבלה בשאלה 2.

4. ענו בעזרת הגרף.

א. מי הגיע ראשון לבית הספר ובכמה דקות הקדים?

ב. כעבור כמה דקות מאז יצא סער מן

הבית, השיג אותו רון?

באיזה מרחק מן הבית?

באיזה מרחק מבית הספר?

ג. מה היה המרחק בין הילדים 10 דקות

לאחר שסער יצא מן הבית?

מי מהם היה רחוק יותר מן הבית

באותה עת?

ד. כעבור כמה דקות מאז יצא סער מן הבית,

היה המרחק ביניהם 200 מ'?

• פתחו את התוכנה מתמטיX.

שינוי סקלות

• הקישו על  בסרגל העליון

ציר	ציר	
אנכי	אופקי	
0	0	מינימום
_____	25	מקסימום

שרטוט גרף

• רשמו בחלון הפונקציות תבנית בכל שורה ורשמו את תחום הזמן.

	ביטוי	תחום
סער		$0 < x < 20$
רון		$8 < x < 18$

הילוך על גרף

• הביאו את הסמן אל הנקודה המתאימה. הסמן יהפוך כחול חלול.

בחלון המידע (משמאל למטה) תוכלו לראות את שיעורי הנקודה

x - הזמן בדקות

y - אורך הדרך

(אם השיעורים אינם שלמים,

• הקישו על החץ $\rightarrow$ או $\leftarrow$ כדי להתקרב לנקודה).

• הביאו את הסמן אל אחד הגרפים עד שהוא יהפוך לכחול חלול.

"לכו" על כל גרף

עם החיצים $\rightarrow$ $\leftarrow$

עברו מגרף לגרף עם החיצים 

בחלון המידע תוכלו לשנות את גודל הצעד, וגם לראות את שיעורי הנקודה שהסמן נמצא בה.

ביום ג'

גם ביום ג' יצא סער ראשון מן הבית לבית הספר.
הפעם רונן יצא 2 דקות אחרי סער.

5. השלימו תבניות בטבלה.

מהירות	זמן	דרך
סער	x	40
רונן		80

6. שרטטו במחשב גרפים המתארים את

המרחק שעברו רונן וסער (השתמשו בתבניות של הדרך מן הטבלה).

שימו לב לתחום הזמן

סער $\text{---} < x < \text{---}$
רונן $\text{---} < x < 12$

7. א. מי הגיע ראשון לבית הספר

ובכמה דקות הקדים?

ב. כעבור כמה דקות מאז יצא

סער מן הבית, השיג אותו רונן?

באיזה מרחק מן הבית?

באיזה מרחק מבית הספר?

ג. מה היה המרחק בין הילדים
10 דקות לאחר שיצא סער מן הבית?
מי מהילדים היה רחוק יותר מן הבית
באותה עת?

ד. כעבור כמה דקות מאז יצא סער מן
הבית היה המרחק ביניהם 200 מ'?

לזריזים

ה. כעבור כמה דקות מאז יצא סער מן
הבית היה המרחק ביניהם 60 מ'?
כמה פעמים זה קרה?

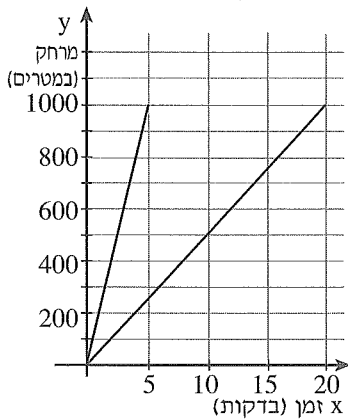
אתגר

ו. כמה זמן אחרי סער צריך רונן לצאת
מן הבית, כדי שיגיעו לבית הספר ביחד?



טלי ותמיר גרים באותו בית ולומדים באותה כיתה.
המרחק מביתם לבית הספר הוא קילומטר אחד בדיוק.
נניח שטלי רוכבת באופניים לבית הספר במהירות של 200 מטרים לדקה,
ותמיר הולך ברגל במהירות של 50 מטרים לדקה.
בפעילות זו נעמוד על הקשר בין פתרון גרפי לפתרון חישובי ואלגברי.

ביום א'



1. לפניכם הגרפים המתארים

את המרחק שעברו טלי ותמיר ביום א'.
א. רשמו על כל גרף את שם הילד
ואת התבנית המתאימה.

ב. סמנו על הגרף את המרחק ביניהם אחרי $2\frac{1}{2}$ דקות. חשבו מרחק זה.

ג. כמה דקות עברו עד שהמרחק בין הילדים היה 450 מ'?
ניתן להיעזר בטבלה לארגון הנתונים ולפתור בדרך אלגברית.

מהירות	זמן	דרך
טלי	x	
תמיר	x	

ביום ב'

2. ביום ב' יצא תמיר ראשון מן הבית לבית הספר, ו-3 דקות אחריו יצאה גם טלי.

לפניכם הנתונים בטבלה ובעמוד הבא הגרפים המתאימים.

מהירות	זמן	דרך	
50	x	$40x$	תמיר
200	$x - 3$	$200(x - 3)$	טלי

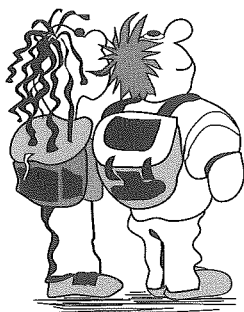
ענו על השאלות הבאות בדרך אלגברית (או חישובית) ובדרך גרפית, והשוו תוצאות.

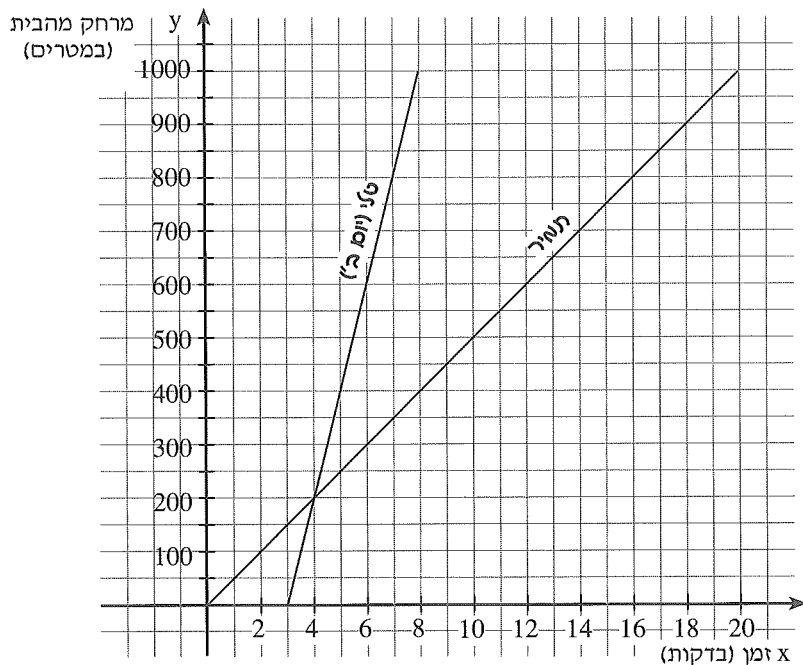
א. המרחק מן הבית לבית הספר הוא קילומטר אחד. כמה דקות עברו מאז שתמיר יצא מן הבית ועד שכל אחד מהילדים הגיע לבית הספר?

ב. כמה דקות עברו מאז שתמיר יצא מן הבית ועד שטלי השיגה אותו?

ג. מתי היה המרחק בין טלי ותמיר 450 מטרים?

ד. מתי היה המרחק בין טלי ותמיר 150 מטרים? כמה פעמים זה קרה?





ביום ג'

3. ביום ג' יצא שוב תמיר ראשון מן הבית לבית הספר, ו-6 דקות אחריו יצאה גם טלי.

ענו על הסעיפים של שאלה 2.

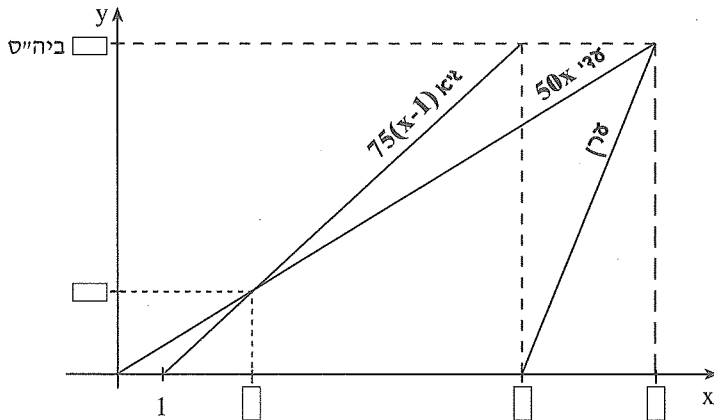
תוכלו להיעזר בבניית טבלה דומה לטבלה של יום ב' ובמשוואות, ו/או בשרטוט הגרף החסר במערכת הצירים שלמעלה.

אתגר

4. שרטטו סקיצה של המרחק בין טלי לתמיר מאז שטלי יצאה מן הבית ועד שהגיעה לבית הספר.

משימות נוספות במאגר (עמוד 98) שאלות 9-1

עדי, גיא וערן גרים באותו בית ולומדים בכיתות שונות בבית "יפה-נוף".
הגרפים והתבניות מתארים את הדרך שעברו עדי, גיא וערן ביום א'.
x מייצג את מספר הדקות שחלפו מאז יצא עדי מן הבית.



1. השלימו את הסיפור (היעזרו בגרפים ובתבניות), ורשמו מספרים מתאימים במשבצות הריקות בגרף.
המרחק מן הבית לבית הספר היא 600 מ'.
ביום א' הלכה עדי במהירות של 50 מטר לדקה. דקות אחריה יצא גם גיא לבית הספר.
עדי ראתה שגיא משיג אותה דקות לאחר שיצאה מן הבית. באותו זמן הם היו רחוקים מ' מהבית. הדרך לבית הספר ארכה לגיא 9 דקות, כי הוא הלך במהירות של מטר לדקה. עדי הגיעה לבית הספר דקות לאחר שיצאה מן הבית.

אתגר

2. ערן, שגר באותו בנין יחד עם עדי וגיא, יצא מן הבית רכוב על אופניו. (ראו שרטוט גרף).

א. ספרו את סיפורו של ערן.

ב. מהי מהירותו של ערן?



6. הלו הלו

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
לפגוש מערכות משוואות • שיש להן פתרון יחיד (זוג סדור של מספרים). • שיש להן אינסוף פתרונות. • שאין להן פתרון (קבוצת האמת ריקה). לתאר באופן גרפי מערכות של משוואות כאלה.	במהלך לימוד מערכת של שתי משוואות בשני משתנים.

מטרות נוספות

- תרגום בעיה למשוואות.
- הבנת מצבים הדדיים בין משוואות ובין גרפים המתארים סיטואציה בעיה.

מה ביחידה?

ביחידה פרסומת של חברת טלפונים על מחירי שיחות טלפון (לפי מספר דקות שיחה בשעות הערב ובשעות היום). הפרסומת משתנה בכל שבוע וכל פרסום מוביל למשוואה בשני משתנים.

משתמשים בפרסום הראשון - משוואה אחת בשני משתנים, כדי להראות כי אינו קובע תעריף יחיד (יש אינסוף פתרונות למשוואה).

מוסיפים פרסום שני - משוואה שקולה לראשונה, כדי להראות כי לא נוסף מידע. מוסיפים פרסום שלישי - משוואה נוספת, כדי להראות כי עכשיו התעריף נקבע (פתרון יחיד למערכת המשוואות).

מוסיפים פרסום רביעי - משוואה סותרת לראשונה, (ישר מקביל), כדי להראות כי התעריף הוזל (אין פתרון משותף למערכת).

באיזו תוכנה?

כל תוכנה שמאפשרת לשרטט גרף של תבניות ולהלך עליו.
ההוראות בחוברת זו ניתנו למתמטי X גירסת חלונות.

שיעור לפני הפעילות במחשב



לחברת אדיפון לטלפונים סלולריים יש מחיר לדקת שיחה בשעות הערב, ומחיר לדקת שיחה בשעות היום.
חברת אדיפון יוצאת למסע פרסום.
כדי לגוון את הפרסום, החברה החליטה לשנות את נוסח הפרסומת בכל פעם, גם כאשר לא שינתה את המחירים.
x מייצג מחיר דקת שיחה בשעות הערב,
y מייצג מחיר דקת שיחה בשעות היום.

פרסומת ראשונה

1. החברה פרסמה:



אם גשוחו זטלפון של אדיפון
20 דקות זשטול הסרז
1-20 דקות זשטול היום,
גשאלו רק 8 ש"ח
(800 אלורו) ליום.

דינה אמרה: אני חושבת שמחיר דקת שיחה בשעות הערב הוא 15 אג' ובשעות היום הוא 25 אג'.

ירון אמר: אני חושב שמחיר דקת שיחה בשעות הערב הוא 12 אג' ובשעות היום הוא 28 אג'.

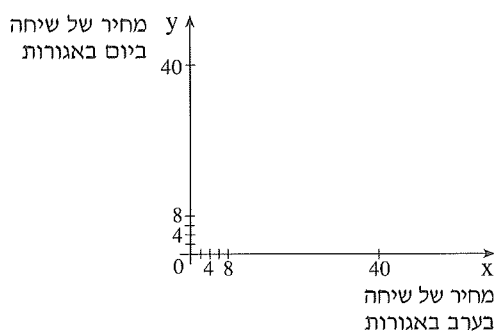
א. בדקו, האם ייתכן שהתעריף לדקת שיחה הוא כמו שאמרה דינה? האם ייתכן שהתעריף לדקת שיחה הוא כמו שאמר ירון?

ב. מצאו אפשרות מתאימה נוספת למחיר של דקת שיחה בשעות הערב ושל דקת שיחה בשעות היום.

2. א. רשמו משוואה המתארת את האפשרויות המתאימות לפי הפרסום הזה (רשמו מחירים באגורות).
 ב. השלימו בטבלה מחירים אפשריים לפי הפרסום (תוכלו להיעזר במשוואה).

מחיר דקת שיחה בערב	מחיר דקת שיחה ביום
5	
10	
	25
	30

3. א. שרטטו במחברתכם גרף המתאר את האפשרויות המתאימות לפי הפרסום. (בחרו משבצת על כל ציר עבור 2 אג'').



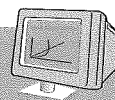
- ב. מצאו שתי אפשרויות מתאימות נוספות למחיר של דקת שיחה בשעות הערב ושל דקת שיחה בשעות היום.

4. א. מה מתארת נקודת החיתוך של הגרף עם ציר ה- y (0, 40)?
 ב. שנו את הפירסומת כך שתתאים לתעריף המתואר בסעיף א.

אתגר

5. ידוע שמחיר דקת שיחה בשעות הערב נמוך מהמחיר בשעות היום. סמנו על הגרף (שאלה 3), את החלק המתאים.

הפעילות: הלו הלו



לחברת אדיפון לטלפונים סלולריים יש תעריף לדקת שיחה.
מחיר דקת שיחה בשעות הערב, שונה ממחיר דקת שיחה בשעות היום.
חברת אדיפון יוצאת למסע פרסום.
כדי לגוון את הפרסום, החברה החליטה לשנות את נוסח הפרסומת בכל פעם, גם כאשר לא שינתה את המחירים.
 x מייצג מחיר דקת שיחה בשעות הערב,
 y מייצג מחיר דקת שיחה בשעות היום.

פרסומת ראשונה

1. החברה פרסמה:



אם גשוחחו זטלפון של אדיפון
20 דקות זשעות הערב
1-20 דקות זשעות היום,
גשאלו רק 8 ש"ח
(800 גלוריה) ליום.

• פתחו את התוכנה מתמטיX.

שינוי סקלות

• הקישו על  בסרגל העליון.

ציר	ציר	
אנכי	אופקי	
0	0	מינימום
80	50	מקסימום

שרטוט גרף

• רשמו בחלון הפונקציה את משוואה המתאימה ורשמו תחום מתאים.

$20x + 20y = 800$	$0 < x < 40$
-------------------	--------------

נשרטט גרף המתאר את האפשרויות

המתאימות לפי הפרסום הזה.

(ראו הוראות משמאל)

א. תכננו מערכת צירים מתאימה.

ב. שרטטו את הגרף.

ג. טיילו על הגרף ומצאו שלוש

אפשרויות מתאימות למחיר של
דקת שיחה בשעות הערב ושל דקת
שיחה בשעות היום.

הילוך על גרף

- הביאו את הסמן אל הגרף.
- הסמן יהפוך כחול חלול.
- תוכלו לראות את שיעורי הנקודה בחלון המידע (למטה משמאל)
- x - מחיר דקת שיחת ערב.
- y - מחיר דקת שיחת יום.
- לכו על הגרף בעזרת החיצים
- ← →
- עברו מגרף לגרף בעזרת החיצים
- ↑ ↓

ד. האם אפשר לזהות איזו מבין

האפשרויות היא התעריף לדקת
שיחת ערב ולדקת שיחת יום
בחברת אדיפון?

פרסומת שניה

2. החברה פרסמה:



אם גשוחו זטלפון של אדיפון
10 דקות זשטול חשרז
ו-10 דקות זשטול היום,
גשאלו רק 4 ש"ח
(400 אלוטו) ליום.

א. שרטטו גרף המתאר את

האפשרויות המתאימות לפרסום
השני.

מה קרה? נסו להסביר.

שרטוט גרף

(הוראות בעמוד הקודם).

פרסומת שלישית

3. החברה פרסמה:



א. שרטטו גרף המתאר את האפשרויות המתאימות לפרסום השלישי.

ב. טיילו על הגרף ומצאו 3 אפשרויות מתאימות למחיר של דקת שיחת ערב ושל דקת שיחת יום.

ג. האם אפשר לקבוע מהו תעריף החברה לדקת שיחה בזמנים השונים:

- לפי הפירסום השלישי?
- לפי שלושת הפרסומים.

שרטוט גרף

רשמו תבנית מתאימה

תחום ביטוי

	$0 < x < 20$
--	--------------

הילוך על גרף

(הוראות בעמוד הקודם)

פרסומת משלכם

4. חברו פרסומת אחרת ל-35 דקות שיחה בערב ו-5 דקות שיחה ביום, שתתאים למחירים של חברת אדיפון.
מה תוכלו לומר על הגרף שיתקבל משרטוט האפשרויות המתאימות לפרסומת שלכם? נמקו.

פרסומת רביעית

5. החברה פרסמה:



הורצו אל המחירים!!
אם אתם משוחחים בטלפון
של אדיפון 30 דקות ביום
1-30 דקות בשבוע היום,
אזאל רק 9 ש"ח ליום.

א. האם יש אמת בפרסום, האם באמת המחירים ירדו? נמקו.

ב. שרטטו גרף המתאר את האפשרויות המתאימות לפרסום זה, ונמקו בעזרתו את התשובה לסעיף א.

אתגר

ג. אפשר לתאר את התעריף הקודם על ידי הזוג הסדור (12, 28).
נניח שבפרסום הרביעי, הורידה החברה את המחיר לדקת שיחת ערב ב-2 אגורות.
מהו מחיר המבצע לדקת שיחה בשעות היום?

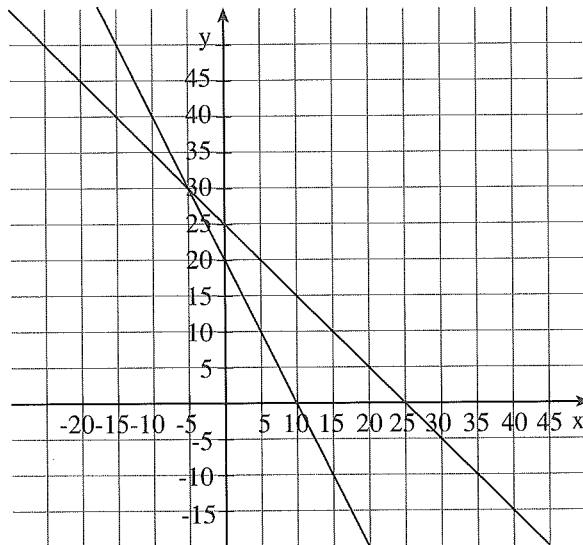
1. נתונים שני מספרים x ו- y המקיימים את התנאים הבאים:

- סכום המספרים הוא 25.
- אם נכפול את המספר הראשון (x) ב-2 ונחבר למכפלה את המספר השני יהיה הסכום 20.

א. האם ניתן לקבוע מהם המספרים לפי אחד התנאים בלבד? הסבירו.

ב. האם יתכן ש- $x = -15$? הסבירו.

ג. לפניכם הגרפים של המשוואות המתאימות לבעיה. רשמו על כל גרף משוואה מתאימה.



ד. מצאו את המספרים (x, y) המקיימים את שני התנאים.

מצאנו כי:

הזוג $(-5, 30)$ הוא הזוג היחיד ששייך לקבוצת האמת של המשוואה הראשונה וגם לקבוצת האמת של המשוואה השנייה.

במקרה זה אומרים כי הזוג $(-5, 30)$ הוא פתרון של מערכת המשוואות

$$x + y = 25$$

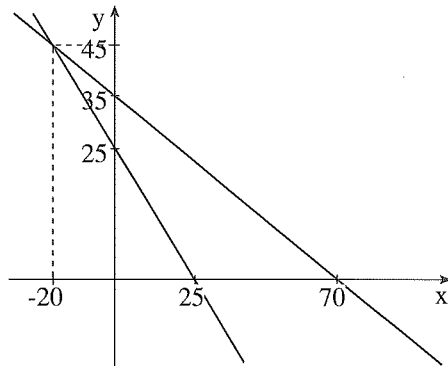
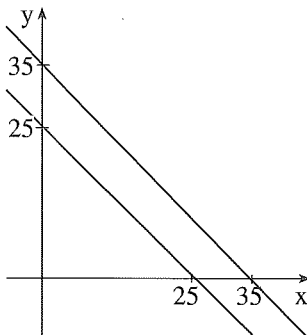
$$2x + y = 20$$

2. סכום שני מספרים הוא 25.

אם נכפול מספר אחד ב-2 וגם את המספר השני ב-2, יהיה הסכום 70.

א. רשמו מערכת של שתי משוואות מתאימות לבעיה.

ב. איזה מבין השרטוטים הבאים מתאים לבעיה? הסבירו.



ג. מהו פתרון המערכת?

3. סכום שני מספרים הוא 25
 כופלים את המספר הראשון ב-2 וגם את המספר השני ב-2.

א. מה צריך להיות הסכום של המכפלות כדי שקבוצת האמת של המערכת לא תהיה ריקה. הסבירו.

ב. כמה פתרונות למערכת עם הסכום שהצעתם.

ג. מה יהיה פתרון המערכת עם סכום אחר מזה שהצעתם?

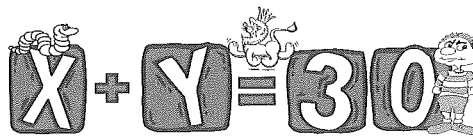
לזריזים

4. נתונה המשוואה $x + y = 30$
 רשמו משוואה נוספת בכל סעיף,

א. כדי שלמערכת יהיה פתרון אחד - זוג (x, y) .

ב. כדי שלמערכת לא יהיה פתרון (קבוצת אמת ריקה).

ג. כדי שלמערכת יהיו אינסוף פתרונות.



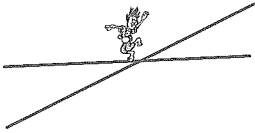


מה למדנו בפעילות זו?

מהם המצבים

בהם יכולים למצוא עצמם שני ישרים?

קיימים שלושה מצבים הדידיים אפשריים
לשני ישרים במערכת הצירים:

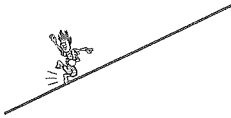


המצב האחד: הישרים נחתכים,

זה את זה - בנקודה אחת פוגשים.

וקבוצת האמת - זה ברור,

היא נקודת החיתוך - כלומר, זוג סדור.



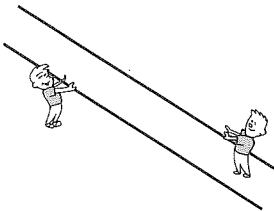
המצב השני: הישרים מתלכדים,

ולישר אחד הם הופכים.

מצב זה קורה כאשר שתי המשוואות שקולות,

ואז, קבוצת האמת היא אינסוף הנקודות

אשר על הישר נמצאות.



המצב השלישי: הישרים מקבילים,

זה עם זה - לעולם לא נפגשים.

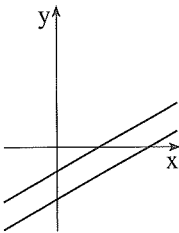
החיתוך ביניהם לא מכיל אף נקודה,

ולכן, קבוצת האמת היא הקבוצה הריקה.

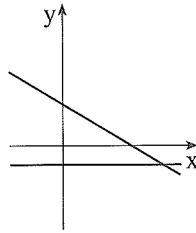
משימות נוספות במאגר (עמוד 108, שאלות 13-14).

1. מהו פתרון המערכות הבאות?

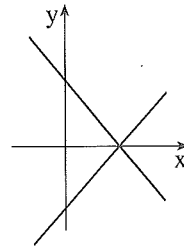
א. $x - 2y = 1$
 $3x - 6y = 6$



ב. $x + 3y = 6$
 $y = -1$

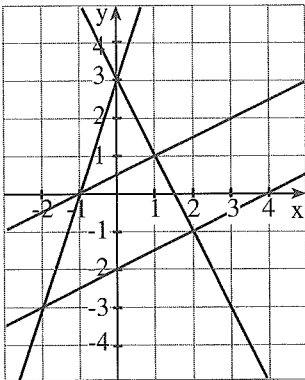


ג. $x + y = 5$
 $x - y = 5$



2. לפניכם במערכת צירים אחת גרפים של המשוואות הבאות:

$x - 2y = 4$ $2y - x = 1$ $y = -2x + 3$ $y = 3x + 3$



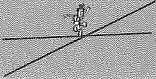
זהו את הגרף של כל משוואה, ומצאו בדרך גרפית את פתרון המערכות הבאות (בדקו על-ידי הצבה):

א. $y = 3x + 3$
 $x - 2y = 4$

ב. $y = -2x + 3$
 $2y - x = 1$

ג. $y = 3x + 3$
 $2y - x = 1$

ד. $2y - x = 1$
 $x - 2y = 4$



מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
לחקור תכונה משותפת של משוואות בשני משתנים שמקדמיהן מקיימים קשר מיוחד.	במהלך לימוד מערכות משוואות בשני משתנים.

מטרות נוספות

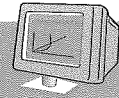
- פתרון מערכת משוואות בדרך גרפית.
- הצדקת תופעה גרפית בדרך אלגברית.
- יצירת משוואות המקיימות תנאי מסוים.
- הכללת תופעה בתבנית אלגברית.

מה ביחידה?

ביחידה סיפור על שני מספרים שנבחרו, על הפעולות שנעשו איתם ועל תרגום הסיפור למשוואה בשני משתנים. הסיפור ממשיך עם משוואות נוספות ב-2 משתנים. לכל המשוואות תכונה משותפת: המקדמים שלהן הם מספרים עוקבים. שרטוט הגרפים במחשב עוזר לגלות תופעה משותפת לכל המשוואות. האלגברה באה להצדיק תופעה זו.

באיזו תוכנה?

כל תוכנה שמאפשרת לשרטט גרף של תבניות ולהלך עליו. ההוראות בחוברת זו ינתנו למתמטי X גירסת חלונות.



גלית בחרה שני מספרים x ו- y

בפעם הראשונה: היא כפלה את המספר האחד ב-2 ואת השני ב-3, חיברה את התוצאות וקיבלה 4.

בפעם השנייה: היא כפלה את המספר האחד ב-4 ואת השני ב-5, חיברה את התוצאות וקיבלה 6.

בפעם השלישית: היא כפלה את המספר האחד ב-8 ואת השני ב-9, חיברה את התוצאות וקיבלה 10.

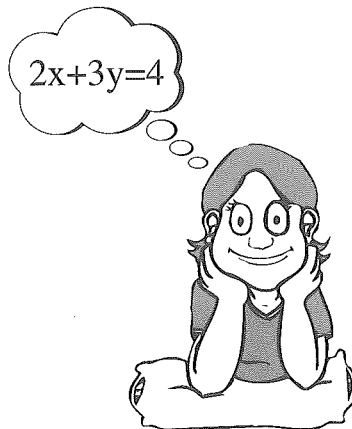
רגע לפני הפעילות במחשב



1. רשמו משוואה מתאימה לכל אחד משלושת המקרים המתוארים בסיפור.

2. השלימו אפשרויות למספרים (x, y) שבחרה גלית לפי כל משוואה.
 $(\quad, 0)$ $(-7, \quad)$ $(\quad, \quad)$

3. **בפעם הרביעית:** גלית כפלה את המספר האחד ב-5 ואת השני ב-6 וחיברה את התוצאות. שערו מה קיבלה ונמקו השערתכם.
 רשמו משוואה מתאימה.



• פתחו את התוכנה מתמטיX.

שרטוט גרף

• רשמו בחלון הפונקציות

משוואה בכל שורה ואשרו

בעזרת Enter

4. א. שרטטו גרפים מתאימים לארבע המשוואות שרשמתם.

ב. מהם שני המספרים (x, y) , שבחרה גלית? הסבירו כיצד מצאתם.

ג. בדקו השערתכם משאלה 3.

5. פתרו את מערכות המשוואות הבאות.
שימו לב! המשוואות בכל מערכת הן אלו שהייתם אמורים לרשום בשאלות הקודמות.

א. $2x + 3y = 4$

$8x + 9y = 10$

ב. $5x + 6y = 7$

$4x + 5y = 6$

6. א. נסחו השערה לגבי הגרפים של המשוואות מהצורה

$ax + (a + 1)y = a + 2$

ב. הוכיחו את ההשערה בעזרת הצבת זוג המספרים במשוואה.

ג. תנו דוגמה למשוואה מאותה צורה כאשר a הוא מספר שלילי.
האם השערתכם נכונה עבור משוואה זו? הסבירו.

אתגר

7. א. חזרו על התהליך ובדקו מה קורה כאשר המספרים במשוואות עוקבים בקפיצות אחרות (למשל: 3, 5, 7 או 7, 10, 13).
ב. נסחו השערה ונסו להוכיח אותה בעזרת המשוואות.

משימות נוספות במאגר (עמוד 108, שאלות 13-14).

1. נתונה מערכת של שתי משוואות

$$\begin{cases} x + 2y = 8 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

א. שרטטו במערכת צירים אחת את שתי המשוואות.
מהו פתרון?

ב. חברו את שתי המשוואות זו לזו (כל אגף בנפרד) ותקבלו משוואה חדשה בשני משתנים.
שרטטו את הגרף שלה באותה מערכת צירים.

ג. חסרו את שתי המשוואות זו מזו (כל אגף בנפרד) ותקבלו משוואה חדשה בשני משתנים (אחד המקדמים אפס), שרטטו גם את הגרף שלה באותה מערכת צירים.

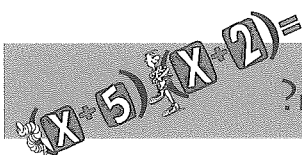
ד. מה המשותף לכל הישרים?

2. נתונה מערכת של שתי משוואות

$$\begin{cases} x - 2y = 2 \\ -3x + 6y = 12 \end{cases}$$

חזרו על התהליך שבשאלה 1 סעיפים א-ד.

3. רשמו מסקנותיכם.



8. כמה מחוברים יש למכפלה?

היחידה ניתנת לשילוב	מטרת היחידה
במהלך או אחרי לימוד חוק הפילוג המורחב. כמוטיבציה לנוסחאות הכפל המקוצר. או במהלך תרגול הנוסחאות.	- לחקור את מספר המחוברים אשר יכולים להתקבל מפישוט מכפלה מהסוג $(_ + _) \cdot (_ + _)$, להגיע לנוסחה $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

מטרות נוספות

- יצירת תבניות המקיימות תנאים מסוימים.
- תרגול חוק הפילוג המורחב.
- הבחנה בין פישוט מכפלה מהסוג $(x+5)(x+2)$ לבין פישוט מכפלה מהסוג $(x+x)(5+2)$

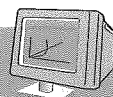
מה ביחידה?

ביחידה חוקרים פישוט של מכפלה מהסוג $(_ + _)(_ + _)$ ובודקים את מספר המחוברים המתקבלים במקרים שונים. התלמידים אמורים לבנות מכפלות כאלה כדי שיתקבל מספר מחוברים מבוקש. הפישוט נעשה במהירות על-ידי התוכנה. כך מתפנה זמן למחשבה על בנית התבניות המתאימות במקום לעסוק בטכניקה וחישובים.

באיזו תוכנה?

. Derive

הפעילות: כמה מחוברים יש למכפלה



רגע לפני הפעילות במחשב



1. א. פשטו את התבניות הבאות:

$$(x + 5)(x + 2) =$$

$$(a - 8)(a + 6) =$$

עבדו בזוגות.

בפעילות זו תחקרו מכפלות מהסוג $(\text{---} + \text{---})(\text{---} + \text{---})$

ותבררו כמה מחוברים יכולים להיות למכפלות כאלה.

2. שערן:

האם אפשר למצוא דרך להשלים את המכפלה $(\text{---} + \text{---})(\text{---} + \text{---})$ כך שבפישוט נקבל יותר משלושה מחוברים? פחות משלושה מחוברים?

אם אפשר - מהו לדעתכם המספר הגדול ביותר של מחוברים שאפשר לקבל? מהו המספר הקטן ביותר?

$$(x + 5)(x + 2) =$$

3. השלימו במכפלה מהצורה

$$(\square \bigcirc \square) \cdot (\square \bigcirc \square)$$

תבניות ו/או מספרים במשבצות, וכן פעולות חיבור ו/או חיסור בעיגולים, כך שתוצאת המכפלה תהיה (אם אפשר):

א. ארבעה מחוברים.

ב. שלושה מחוברים.

ג. שני מחוברים.

ד. מחובר אחד.

ה. מספר אחר של מחוברים.

4. השלימו, אם אפשר, מספרים ותבניות כרצונכם, כך שיתקבל מספר מחוברים כמסומן בכל סעיף.

א. $(x + 5)(\underline{\quad} \underline{\quad}) = \underline{\quad} \underline{\quad} \underline{\quad} \underline{\quad}$

ב. $(x + 5)(\underline{\quad} \underline{\quad}) = \underline{\quad} \underline{\quad} \underline{\quad}$

ג. $(x + 5)(\underline{\quad} \underline{\quad}) = \underline{\quad} \underline{\quad}$

ד. $(x + 5)(\underline{\quad} \underline{\quad}) = \underline{\quad}$

• פתחו את התוכנה Derive.

עם פתיחת התוכנה הסמן נמצא בשורת העריכה (בתחתית המסך).

• רשמו בשורת העריכה את המכפלה שבחרתם:

$$(\square \bigcirc \square) \cdot (\square \bigcirc \square)$$

• אשרו בעזרת Enter.

כדי לברר את מספר המחוברים

פתחו סוגריים באופן הבא:

• הקישו בסרגל העליון על

Simplify (פשט),

• בחרו בתפריט המשנה את

Expand (פתח סוגריים).

• אשרו בעזרת Expand.

5. רשמו ליד כל מכפלה את מספר המחוברים שיתקבלו אחרי פתיחת סוגריים ופישוט.

א. $(x + 8)(x - 6)$ ה. $(x + 8)(y - 6)$

ב. $(x + x)(8 - 6)$ ו. $(x + y)(6 - 8)$

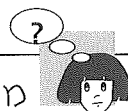
ג. $(x + 8)^2$ ז. $(x - y)(x + y)$

ד. $(x + 8)(x - 8)$ ח. $(x - y)(x - 5)$

6. א. הציבו מספרים במשבצות שבתבנית $(x + \square)(x + \square)$ כך שיתקבלו אם אפשר,

- 4 מחוברים.
- 3 מחוברים.
- 2 מחוברים.
- מחובר אחד.

ב. כמה מחוברים יתקבלו אם נציב במשבצות מספרים שונים? מספרים שווים? מספרים נגדיים?



מה למדנו בפעילות זו?

- ראינו כי מפישוט מכפלה מהסוג $(\square \square) \cdot (\square \square)$ אפשר לקבל תבניות המכילות מחובר אחד, שני מחוברים שלושה וארבעה מחוברים.
- מבין התבניות שפגשנו נדגיש אחד מהמקרים שבו מתקבלים שני מחוברים: $(x + a)(x - a) = x^2 - a^2$

משימות נוספות במאגר (עמוד 107 שאלות 11-12).

1. השלימו את לוחות הכפל הבאים.

•		
$x - 4$		$x^2 - 16$
$x + 5$	$x^2 - 25$	

•	$x - 2$	$x - 6$
$x + 6$		
$x + 2$		

2. כפלו ופשטו.

א. $(3x - 4)(4x - 3) =$ ד. $(8 - 9x)(8 + 9x) =$

ב. $(2x + 9)(12x - \frac{1}{2}) =$ ה. $(8 - 9x)(8 - 9x) =$

ג. $(8 - 9x)(6x - 7) =$ ו. $(8 + 9x)(8 + 9x) =$

3. פתרו את המשוואות הבאות.

א. $(5x + 1)(5x + 1) - 5x(5x + 2) = x$

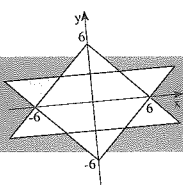
ב. $(6x - 2)(6x - 2) = (9x - 4)(4x - 1)$

ג. $(7x - 5)(7x + 5) = 24$

ד. $(2x + 5)(8x - 2) = (4x - 5)(4x + 5)$

ה. $(6 - 3x)(6 - 3x) - 9x^2 = 0$

8. כמה מחוברים יש למכפלה?



9. משוואות במחשב

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
לראות את הקשר בין משוואה לגרף. המשוואות הן מהצורה: $y = a$ $x = a$ $y + x = a$ $y - x = a$	במהלך לימוד משוואה בשני משתנים.

מטרות נוספות

- שרטוט גרף של משוואה בתחום נתון.
- מציאת תחום של קטע נתון במערכת הצירים.

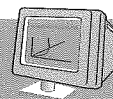
מה ביחידה?

ביחידה מופיע שרטוט של פנים המורכב מקטעים.
התלמידים אמורים להעתיק את השרטוט אל המחשב על-ידי כתיבת המשוואות בתחומים המתאימים.

באיזו תוכנה?

כל תוכנה שמאפשרת לשרטט גרף של תבניות ולהלך עליו.
ההוראות בחוברת זו ינתנו למתמטי X גירסת חלונות.

הפעילות: משוואות במחשב



1. מהו השרטוט המוחבא מאחורי המשוואות?

- פתרו את התוכנה מתמטיX.
- הכניסו דיסקט לכונן A.
- בחרו:
- קובץ $\leftarrow$ פתיחה $\leftarrow$ כונן A
- פתחו את הספרייה "לתלמיד".
- פתחו את הקובץ "mtx".
- משוואות במחשב.
- הקישו על המספר 1 בשורה הראשונה בחלון המשוואות.

א. גלו את הגרף הראשון.

בררו לעצמכם את הקשר בין המשוואה, התחום והגרף.

הערה: אם הקובץ אינו נפתח, פתחו קובץ חדש ורשמו את המשוואות הבאות בחלון המשוואות:

פונקציות:		
#	שם	תחום
1	$y=0$	$-10 < x < 10$
2	$y-x=9$	$-10 < x < 0$
3	$y+x=9$	$0 < x < 10$
4	$x=6$	$-4 < y < 0$
5	$x=-6$	$-4 < y < 0$
6	$x+y=-10$	$-6 < x < 0$
7	$y-x=-10$	$0 < x < 6$

ב. חזרו על התהליך - לגבי שאר המשוואות

הרשומות בשורות 2 - 7.

רשמו לכל קו משוואה ותחום
מתאימים.
אשרו בעזרת Benter.

שימו לב!

כל הקווים החדשים הם מהצורה

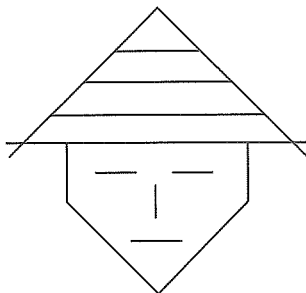
$$x + y = \boxed{\text{מספר}}$$

שימו לב!

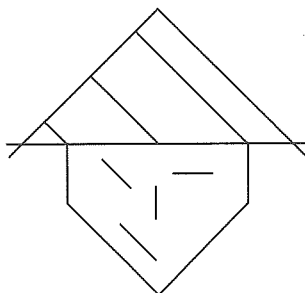
כל הקווים החדשים הם מהצורה

$$y - x = \boxed{\text{מספר}}$$

2. הוסיפו פרטים למסגרת הפנים לפי
הסקיצה הבאה:

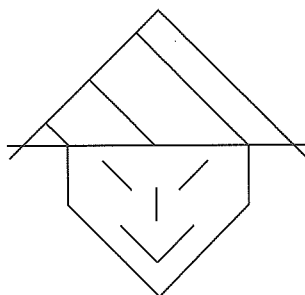


3. הוסיפו פרטים למסגרת הפנים או שנו בה
פרטים לפי הסקיצה הבאה:



לזריזים

4. הוסיפו/שנו פרטים במסגרת הפנים לפי
הסקיצה הבאה



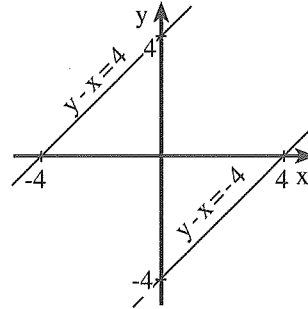
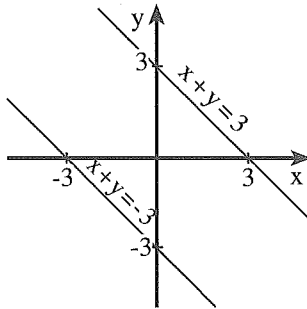
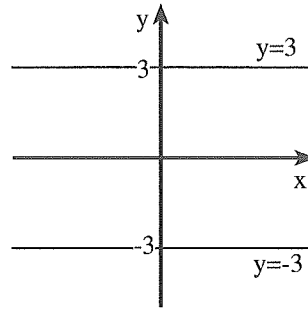
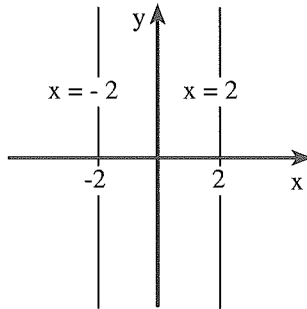
?



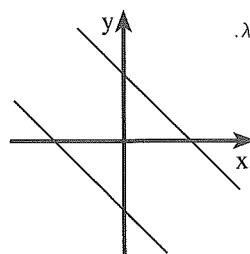
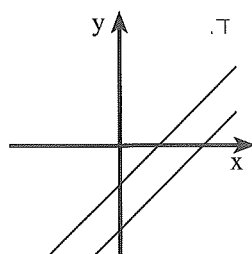
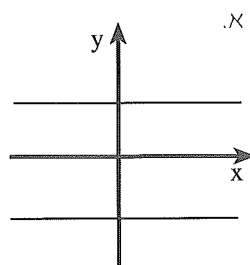
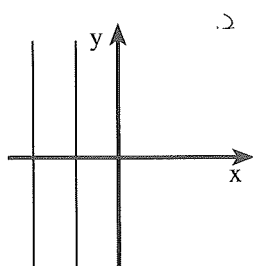
מה למדנו בפעילות זו?

למדנו להתאים גרף למשוואה ומשוואה לגרף.

במיוחד למדנו להכיר גרפים מסויימים:



1. רשמו תבניות מתאימות מן הרשימה למטה על כל גרף.



$$x = -2$$

$$y = 3$$

$$x - y = 3$$

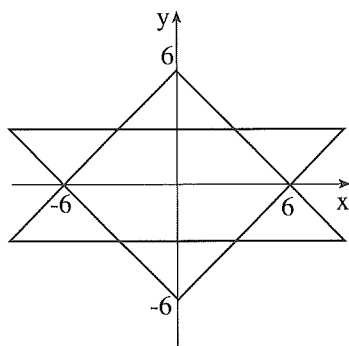
$$x + y = 3$$

$$x = -4$$

$$y = -4$$

$$x - y = 4$$

$$x + y = -3$$



2. לפניכם שרטוט של "מגן דוד".

רשמו תבניות מתאימות לקטעים.

אין צורך לרשום תחומים.



10. שאלה של גיל

מטרת היחידה	היחידה ניתנת לשילוב
לטפל במושג היחס. ללמוד לפתור משוואות עם תבנית במכנה.	בפתיחה ללימוד של פתרון משוואות עם שברים אלגבריים (משתנה במכנה), או במהלך לימוד משוואות כאלה.

מטרות נוספות

- תרגום בעיה של גיל לתבניות.
- בירור מה קורה ליחס/הפרש בין הגילים ככל שעוברות השנים.
- ההכרה כי המשוואה היא כלי לפתרון בעיות.
- חזרה על המושגים: קבוצת הצבה, גדול ב-, גדול פי.

מה ביחידה?

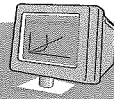
ביחידה מסופר על הגילים של אמא ובן. התלמידים חוקרים בעזרת טבלת מספרים ב-Excel את השתנות הגילים של האם והבן תוך התייחסות להפרשים וליחסים בין הגילים.

בעקבות הפעילות במחשב התלמידים נחשפים גם לייצוג הגרפי של הנתונים, והם פותרים בעיות בעזרת הטבלה והגרף. המוטיבציה לפתרון משוואות, באה מן המקרים שפתרונם לא נראה בטבלה.

באיזו תוכנה?

גיליון אלקטרוני Excel.

הפעילות: שאלה של גיל



היום דן הוא בן 6 ואמו בת 30.

בפעילות זו נחקור את היחס בין גיל האם לגיל הבן (גיל האם / גיל הבן) ואת ההפרש בין הגילים לאורך השנים.



רגע לפני הפעילות במחשב

1. היום היחס בין גיל האם לגיל הבן הוא _____.
וההפרש בין הגילים הוא _____.
סמנו טענות נכונות:

- א. גיל האם הוא פי 5 מגיל הבן.
- ב. גיל האם גדול ב- 5 שנים מגיל הבן.
- ג. גיל האם הוא פי 24 מגיל הבן.
- ד. גיל האם גדול ב- 24 שנים מגיל הבן.



2. שערו.

מה קורה להפרש הגילים לאורך השנים?
מה קורה ליחס הגילים לאורך השנים?
נמקו את השערותיכם.

3. חשבו:

- א. מה היה הפרש הגילים לפני שנתיים?
- ב. מהו הפרש הגילים כיום?
- ג. **שערנו** מה יהיה הפרש הגילים בעוד שנתיים? בדקו על-ידי חישוב.

4. חשבו:

- א. מה היה יחס הגילים לפי שנתיים?
- ב. מהו יחס הגילים כיום?
- ג. **שערנו** מה יהיה יחס הגילים בעוד שנתיים? בדקו על ידי חישוב.

5. פתחו את הקובץ "שאלה של גיל" והשלימו טבלה מסודרת במחשב, לפי השלבים הבאים. (ראו הנחיות משמאל).

א. הגילים

השלימו בעמודות המתאימות את הגילים של האם ושל הבן מאז שדן נולד ועד שהיה בן 10.

ב. היחס בין הגילים

• רשמו תבנית ליחס בין הגילים.

קיבלתם את המספר הראשון בעמודת היחס.

• כדי לקבל את המספרים האחרים העתיקו לאורך העמודה את התבנית שרשמתם. נסו לתאר לחברכם, שלא הגיע לכיתה, מה קורה ליחס בין הגילים ככל שדן גדל.

פתיחת קובץ

- פתחו את התוכנה Microsoft Excel.
- הכניסו דיסקט לכונן A.
- בחרו: קובץ ← פתיחה ← כונן A
- פתחו את הספרייה "לתלמיד".
- פתחו את הקובץ "שאלה של גיל".

כתיבה בתא

- השתמשו בחיצים או בעכבר כדי לבחור את התא בו אתם רוצים לרשום מספר.
- עברו מתא לתא בעזרת החיצים או העכבר. לחיצה על Enter, מעבירה אתכם לשורה הבאה באותה עמודה.

כתיבת תבנית

- רשמו את התבנית בתא C3. לפני תבנית יש לכתוב =
- לכן רשמו: $= A3 / B3$
- סימן החילוק (/) נמצא בימין המקלדת.
- כדי לרשום את שם המשתנה A3 בתבנית אפשר להביא את הסמן לתא A3 ו"להצביע" עליו ("קליק") עם העכבר.

בסיום כתיבת התבנית לחצו ENTER.

העתקה

- "עמדו" על התא בו רשומה התבנית.
- "תפסו" באמצעות הסמן הפינה הקיצונית התחתונה המודגשת. הסמן יהפוך ל- +.
- "גררו" כלפי מטה.
- שחררו את העכבר.

ג. ההפרש בין הגילים

- רשמו תבנית להפרש בין הגילים.
 - העתיקו לאורך העמודה את התבנית שרשמתם.
- נסו לתאר לחברכם, מה קורה להפרש בין הגילים ככל שדן גדל.

רשמו את התבנית בתא - D2,
סימן החיסור (-) נמצא בצד ימין
של המקלדת.

הוספת מספרים לטבלה

כתבו בתא הריק הראשון (A13)
תבנית המשתמשת כמשתנה בתא
A הקודם (A12).
$$= A12 + 1$$

העתיקו את התבנית לתאים
הבאים (ראו העתקה בעמוד
הקודם).

השלימו את העמודות האחרות
באותה דרך.

6. א. מה יהיה יחס הגילים כשדן יהיה בן
10? בן 20?

- ב. מצאו, אם אפשר, בן כמה יהיה דן,
כאשר יחס הגילים יהיה 2 ?
כאשר יחס הגילים יהיה 1.4 ?
כאשר יחס הגילים יהיה 1 ?
הסבירו.

לזריזים

7. א. שערך מה היה יחסי בין הגילים
כאשר דן היה בן חצי שנה. הסבירו.

ב. בדקו השערתיכם באמצעות חישוב.

ג. בדקו השערתיכם במחשב:

הוסיפו שורה לתאור יחס הגילים
כאשר דן היה בן חצי שנה.

אתגר

8. א. מצאו, אם אפשר, בן כמה היה דן
כאשר יחס הגילים היה 33? 97?
בדקו תשובותכם בעזרת המחשב.

ב. האם יחס הגילים יכול להיות
גדול מ-100? קטן מ-1?
הסבירו תשובתכם.

חידה

יוני אומר לאמו:

כאשר אהיה בגיל שהיית כאשר ילדת אותי
יהיה גילי חצי מגילך.

מה דעתכם?

הוספת שורה

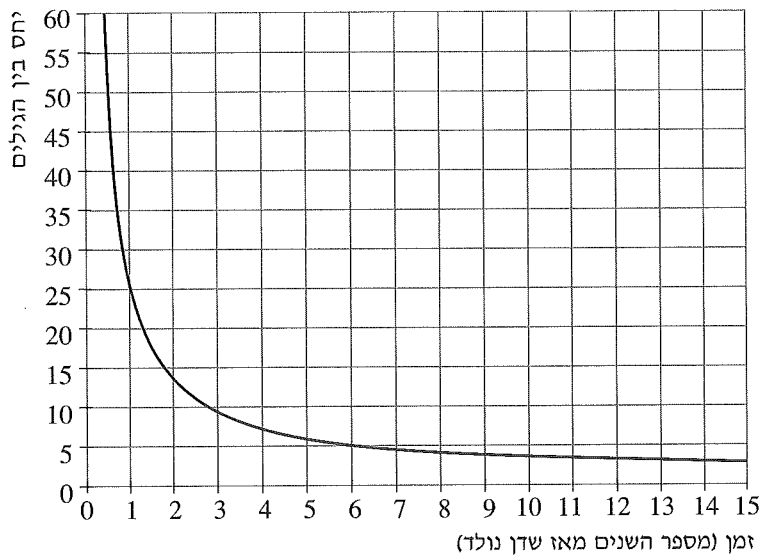
סמנו את התא B3

בתפריט הראשי בחרו הוספה ←
שורה

בעקבות שאלה של גיל

לפניכם טבלה וגרף של ה"סיפור" שאלה של גיל.
השלימו את התאים הריקים בטבלה.

גיל האם	גיל הבן	היחס בין הגילים
24	0	!
$24\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
25	1	
	3	
	6	
	12	
	20	
	24	
	x	



1. א. מהו יחס הגילים כאשר דן היה בן 3? בן $\frac{1}{2}$ שנה?

סמנו כל מקרה בטבלה ובגרף.

ב. בן כמה יהיה דן כאשר יחס הגילים יהיה 3?

סמנו בגרף.

ג. מה תוכלו לומר על יחס הגילים כאשר גילו של דן יהיה יותר מ-24.

ד. מה תוכלו לומר על יחס הגילים כאשר גילו של דן יהיה פחות מ- $\frac{1}{2}$ שנה.

ה. מהו בערך גילו של דן כאשר יחס הגילים הוא 4? הוא 20?

2. x מתאר את גיל הבן ($x > 0$)

התאימו משוואה לכל טענה.

א. גיל האם הוא פי 1.5 מגיל הבן.

ב. היחס בין גיל האם לגיל הבן הוא 1.5.

$$24 + x = 1.5x \qquad \frac{24 + x}{x} = 1.5$$

האם המשוואות שהתאמתם לסעיפים א' ו- ב' מתארות אותו מצב? האם הן

שקולות עבור $x > 0$?

מצאנו כי:

משוואה	במילים
$\frac{24 + x}{x} = 1.5$	היחס בין גיל האם לגיל הבן הוא 1.5
$24 + x = 1.5x$	גיל האם הוא פי 1.5 מגיל הבן.

3. א. איזו פעולה יש לבצע על שני האגפים של המשוואה העליונה כדי לקבל את המשוואה שמתחתיה?

ב. מהו גיל הבן כאשר יחס הגילים הוא 2.5?

4. מתי יחס הגילים הוא 1.6? 1.75? 33? 0.5?

5. סמנו את הטענות הנכונות. היעזרו בארבעת הייצוגים (הטבלה, גרף, תבנית וסיפור). רשמו בכל סעיף באיזה ייצוג השתמשתם.

א. ככל שחולפות השנים היחס בין גיל האם לגיל הבן הולך וקטן.

ב. ככל שחולפות השנים ההפרש בין הגילים הולך וגדל.

ג. היחס בין הגילים תמיד גדול מ-1.

ד. ככל שחולפות השנים יחס הגיל מתקרב ל-1.

לזריזים



6. שרטטו סקיצה של גרף המתאר את הפרש הגילים בין האם לבן.

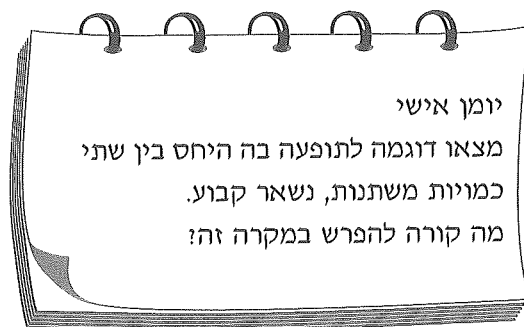
7. בסיפור "שאלה של גיל" פגשנו בתופעה שבה ההפרש בין שני גדלים הוא קבוע והיחס ביניהם הולך וקטן. לפניכם תופעות שונות. השלימו את המשפטים הבאים בעזרת המילים: קבוע או משתנה (גדל/קטן).

א. בקניון מחירו של כל מוצר גדול פי 2 ממחירו בשוק. התייחסו לטענות הבאות:
 ככל שמחיר המוצר גבוה יותר, היחס בין מחירו בקניון ומחירו בשוק _____.
 ההפרש בין מחירו בקניון ומחירו בשוק _____.

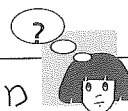
ב. ככל שאורך צלעו של ריבוע גדלה, היחס בין זוג צלעות _____.
 ההפרש בין זוג צלעות _____.
 מכפלת זוג צלעות (שטח הריבוע) _____.
 סכום זוג צלעות (חצי ההיקף) _____.

ג. בחנות מתפרסמת מודעה: הנחה של 20 שקלים על כל מוצר. התייחסו לטענות הבאות:
 ככל שמחיר המוצר גבוה יותר, היחס בין מחיר מוצר לפני ואחרי ההנחה _____.
 ההפרש בין מחיר מוצר לפני ואחרי ההנחה _____.
 אתגר: גודל ההנחה באחוזים _____.

8. חברו "שאלת גיל" למשוואה $\frac{x+10}{x} = 2$



מה למדנו בפעילות זו?



- עסקנו ביחס בין שני גדלים חיוביים שההפרש ביניהם קבוע (כאשר המונה גדול מן המכנה).
- הצגנו את היחס בייצוגים: סיפור, טבלה, גרף ותבנית.
- פתרנו בעיות בעזרת הייצוגים השונים.
- ראינו את הקשר בין המושגים "יחס" ו"גדול פי" ונעזרנו בו כדי לפתור משוואה עם תבנית במכנה.

1. פתרו את המשוואות הבאות. זכרו לציין קבוצת הצבה.
בדקו את פתרונותיכם על ידי הצבה.

דוגמה: $\frac{3x}{x+3} = 5$ קבוצת הצבה: $x \neq -3$

$$3x = 5(x+3)$$

$$3x = 5x + 15 \quad /-5x$$

$$-2x = 15$$

$$x = -7.5$$

ה. $\frac{11-x}{2x} = 5$

א. $\frac{x+24}{x} = 2$

ו. $\frac{8}{x} = 8x$

ב. $\frac{x-24}{x} = -1$

ז. $\frac{2x}{x+2} = x$

ג. $\frac{2x}{x+24} = 1$

ח. $\frac{x}{(x+1)} = 2$

ד. $\frac{2x}{x-1} = 5$

2. צלע אחת של מלבן ארוכה ב- 5 ס"מ מהצלע השנייה.
מצאו (אם אפשר) את מידות המלבן בכל אחד מן המקרים הבאים:

א. היחס בין הצלעות (צלע ארוכה / צלע קצרה) הוא 6.

ב. אורך הצלע הארוכה גדול פי 2 מאורך הצלע הקצרה.

ג. היחס בין הצלעות הוא 1.

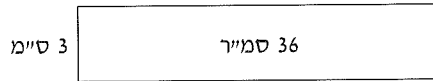
ד. היחס בין הצלעות הוא $1\frac{1}{2}$.

ה. היחס בין הצלעות הוא -4.

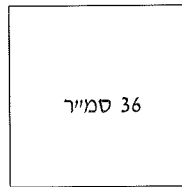
מאגר משימות

1. נתונים מלבנים ששטחיהם 36 סמ"ר.
הוסיפו מידות לצלעות.

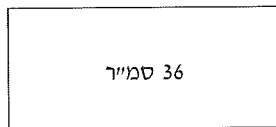
א.



ב.

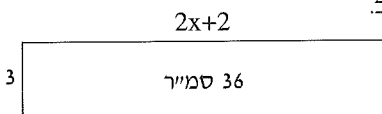


ג.

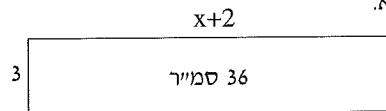


2. נתונים מלבנים ששטחיהם 36 סמ"ר.
מצאו את x בכל אחד מהסעיפים הבאים.

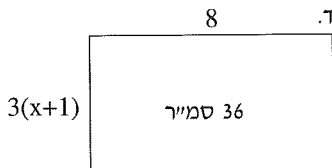
א.



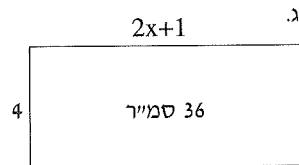
ב.



ג.



ד.



3. ליאור תכנן שומר מסך העשוי מדגמים של מלבנים משתנים. לפניכם טבלאות המתארות את השתנות שטחי המלבנים בשומר מסך של יאיר, במחזור בן 5 שניות.

מלבן דגם B

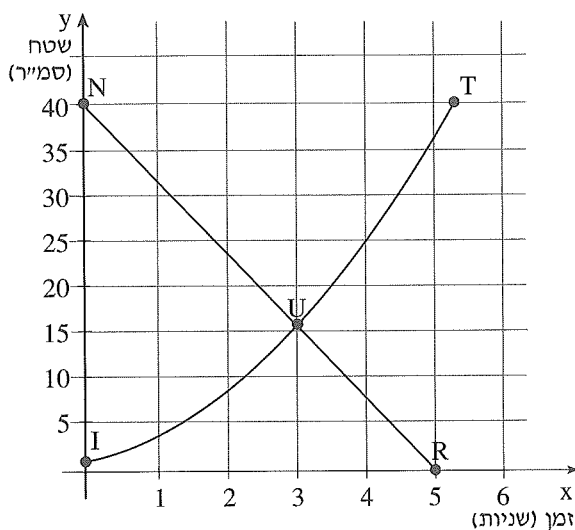
שטח	צלע ב'	צלע א'	מספר שניות
1	1	1	0
	2	2	1
	3	3	2
	4	4	3
	5	5	4
	6	6	5
	$1 + x$	$1 + x$	x

מלבן דגם A

שטח	צלע ב'	צלע א'	מספר שניות
	5	8	0
	4	8	1
	3	8	2
	2	8	3
	1	8	4
	0	8	5
	$5 - x$		x

- א. השלימו את הטבלאות.
- ב. תארו איך משתנה כל מלבן (צלעותיו ושטחו).
- ג. האם יש שניה שבה משתנים שטחי שני המלבנים?
אם כן, מתי ומהו שטחם?

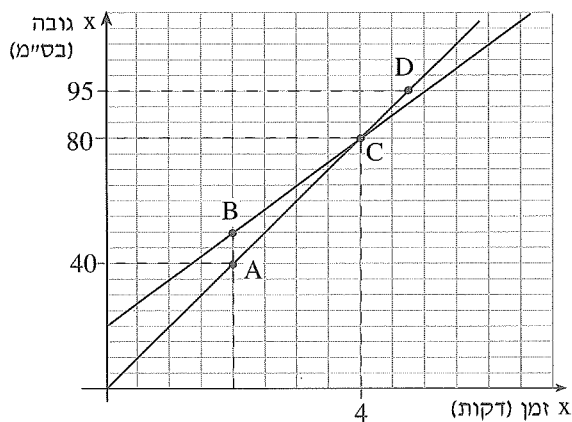
4. לפניכם הגרפים המתארים את שטח המלבנים משאלה 3 לפי הזמן. רשמו על כל גרף את שם הדגם.



על הגרף מסומנות נקודות NURIT. התאימו תיאור לנקודה.

- א. בשניה מסוימת שטחי שני המלבנים משתוים N
- ב. שטח מלבן A בתחילת המחזור U
- ג. שטח מלבן A בסוף המחזור R
- ד. שטח מלבן B הוא 40 סמ"ר I
- ה. שטח מלבן B בתחילת המחזור T

5. הגרפים הבאים מתארים את גובה פני המים ב-2 מיכלים, כפי שנמדד במשך מספר שעות.



מיכל א': גובה פני המים בתחילת המדידה - 20 ס"מ.
בכל שעה גובה פני המים עולה ב-15 ס"מ.

מיכל ב': המיכל ריק בתחילת המדידה.
בכל שעה גובה פני המים עולה ב-20 ס"מ.

א. איזה מיכל מייצג כל גרף?

ב. לפניכם ארבע תבניות. בחרו את התבנית המתאימה לכל מיכל.

$15x$	$20 + 15x$	$15x + 20x$	$20x$
-------	------------	-------------	-------

ג. שיעורי נקודת המפגש בין הגרפים הם (4, 80) (ראו בגרף).
ספרו מה מתארת נקודת המפגש בסיפור?

ד. רשמו משוואה מתאימה לכל נקודה בגרף ופתרו אותה.
מה מתאר פתרון המשוואה?

דוגמה: נקודה A:

$$20x = 40$$

$$x = 2$$

כעבור 2 דקות גובה פני המים במיכל ב' הוא 40 ס"מ.

6. ירון, רינה וגליה השוו את סכום הכסף, שהיה להם בקופה בסוף כל שבוע.

א. הסכום בקופה של ירון מתואר בטבלה הבאה.

מספר השבועות	תחילת השנה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...x
הסכום בקופה בשקלים	0	20	40	60	80	100						

השלימו את הטבלה.

ב. בתחילת השנה יש לרינה 60 ש"ח בקופה, ובכל שבוע היא מקבלת 10 ש"ח.

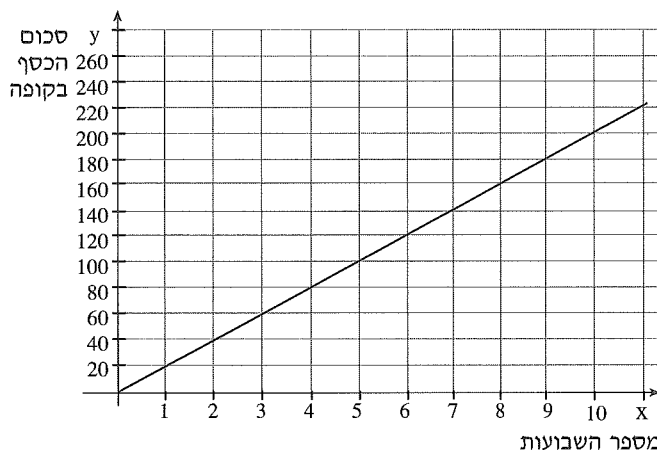
השלימו את הטבלה המתארת את הסכום בקופה של רינה בכל שבוע.

מספר השבועות	תחילת השנה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...x
הסכום בקופה בשקלים												

ג. בתחילת השנה יש לגליה 240 ש"ח בקופה, ובכל שבוע היא מוציאה 10 ש"ח.

הכינו טבלה המתארת את הסכום בקופה של גליה.

ד. לפניכם במערכת הצירים תיאור גרפי של הסכום בקופה של אחד הילדים.
מי הילד?



ה. שרטטו במחברתכם מערכת צירים כמו זו שבסעיף ד' ושרטטו בה שלושה גרפים: לכל ילד גרף המתאר את הסכום בקופה שלו.
סמנו את נקודת המפגש בין הגרפים. מצאו אותן גם בטבלה.
מה מתארת כל נקודת מפגש כזו?

7. במשוואות הבאות x מתאר את מספר השבועות (סיפור דמי הכיס בשאלה 6).

תארו בעל-פה מה מתארת כל משוואה.

$$\underbrace{240 - 10x}_{\substack{\text{הסכום בקופה} \\ \text{של גליה}}} = 200 \quad \text{א. דוגמא:}$$

$$x = 4 \quad \text{פתרון}$$

תשובה: בסוף השבוע הרביעי יש לגליה בקופה 200 ש"ח.

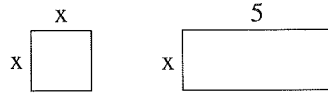
$$\text{ב. } 20x = 120$$

$$\text{ג. } 60 + 10x = 90$$

$$\text{ד. } 20x = 60 + 10x$$

$$\text{ה. } 20x = 240 - 10x$$

8. לפניכם מלבן וריבוע:

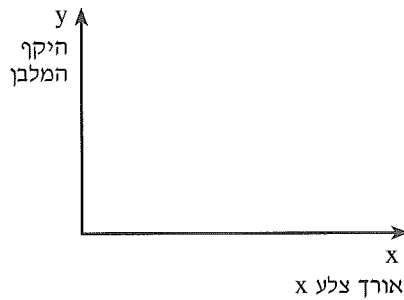


א. השלימו בטבלאות את היקפי הצורות.

היקף המלבן	x
1	
1.5	
2	
2.5	
3	
3.5	
⋮	
24	
	x

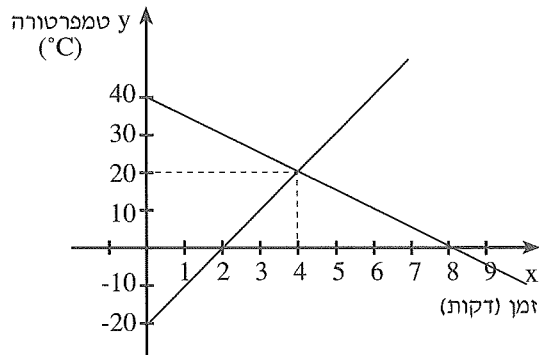
היקף הריבוע	x
1	
1.5	
2	
2.5	
3	
3.5	
⋮	
24	
	x

ב. הכינו מערכת צירים כמו זו שלמטה ושרטטו בה את הגרף של היקף הריבוע ואת הגרף של היקף המלבן.

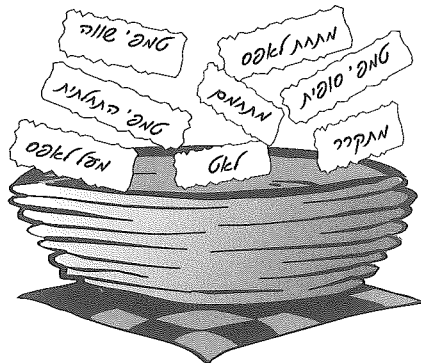


ג. מה צריך להיות x כדי שההיקפים ישתוו? הסבירו כיצד מצאתם.

9. הגרף שלפניכם מתאר את הטמפרטורה של שני חומרים. הטמפרטורה משתנה עקב ניסוי שנערך במשך 10 דקות.



- מה היתה הטמפרטורה של כל חומר בתחילת הניסוי?
- אחרי כמה דקות הגיעה הטמפרטורה של כל חומר ל- 0°C ?
- מה מתארת נקודות המפגש בין הגרפים?
- ספרו את הסיפור של כל חומר. העזרו במילים מן הסל.



10. בשעה 12:00 בלילה הפעיל גבי החקלאי שלוש בריכות של מים להשקייה. הבריכות פעלו עד שעה 10:00 בבוקר.

x מתאר את מספר השעות שעברו מאז 12:00 בלילה.
התבנית $20x - 200$ מתארת את גובה המים בבריכה א'.
התבנית $5x + 150x$ מתארת את גובה המים בבריכה ב'.
התבנית $20x$ מתארת את גובה המים בבריכה ג'.

א. מי מהבריכות מתמלאת ומי מתרוקנת?

ב. מה היה גובה המים בכל אחת מן הבריכות בשעה 12:00 בלילה?
(בתחילת ההפעלה).

ג. באיזו שעה התרוקנה בריכה א'?

ד. מתי הגיע גובה המים בכל בריכה ל-170 ס"מ?

ה. מתי גובה המים בכל בריכה הוא יותר מ-170 ס"מ?

ו. מתי גובה המים בבריכה ב' שווה לזה של בריכה ג'?

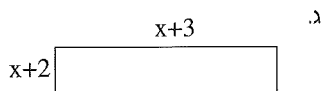
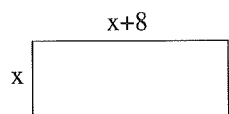
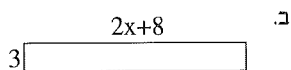
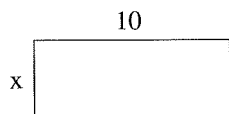
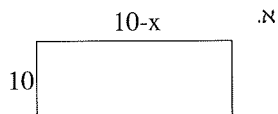
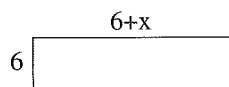
ז. מתי גובה המים בבריכה א' גבוה מזה של בריכה ב'?

ח. מתי גובה המים בבריכה א' נמוך מזה של בריכה ג'?

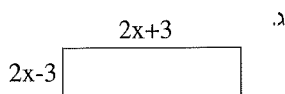
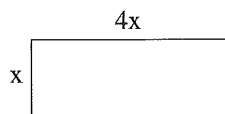
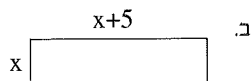
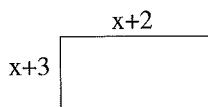
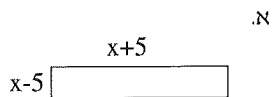
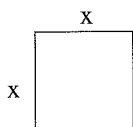
אתגר

ט. שרטטו סקיצה של גרף המתאר את גובה המים בכל אחת מן הבריכות משעה 12:00 בלילה עד 10:00 בבוקר.

11. בכל אחד מן הסעיפים הבאים נתונים שני מלבנים השווים בשטחם.
מצאו את אורכי צלעותיהם, ואת שטחם.



12. בכל אחד מהסעיפים הבאים, שטחו של אחד המלבנים גדול יותר.
מיהו מלבן זה ובכמה גדול שטחו משטח המלבן השני?



13. שלושה תלמידים נכנסו לחנות מכשירי כתיבה.
 דנה קנתה 2 עפרונות ו- 4 מחברות ושלמה 10 ש"ח.
 טניה קנתה 4 עפרונות ו- 2 מחברות ושלמה 8 ש"ח.
 גולן קנה עפרון אחד ו- 2 מחברות ושלם 6 ש"ח.
 גלית קנתה 2 עפרונות ומחברת אחת ושלמה 4 ש"ח.
 כשחישבו מחירים של עפרון ומחברת גילו הילדים שהמוכר טעה באחד החישובים.

א. מהו מחיר עפרון ומהו מחיר מחברת?

ב. מהי הטעות של המוכר?

14. פתרו את מערכות המשוואות הבאות (בעזרת שאלה 13).

$$\begin{aligned} 2x + 4y &= 10 \quad \text{ד.} \\ 4x + 2y &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x + 4y &= 10 \quad \text{א.} \\ 2x + y &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x + 2y &= 6 \quad \text{ה.} \\ 2x + y &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x + 4y &= 10 \quad \text{ב.} \\ x + 2y &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4x + 2y &= 8 \quad \text{ו.} \\ x + 2y &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4x + 2y &= 8 \quad \text{ג.} \\ 2x + y &= 4 \end{aligned}$$

