<u>מפגש חוזר</u>

<u>הצבה בביטויים אלגבריים – עמוד 59</u>

בספר הראשון עסקנו בביטויים אלגבריים: מהו ביטוי אלגברי? בניה של ביטויים אלגבריים כהכללה של דפוס קבוע, תרגום היגדים מילוליים לביטויים אלגבריים והצבה וחישוב. כמו כן עסקנו בפתרון משוואות בנעלם אחד ממעלה ראשונה, במושגים: פתרון של משוואה, משוואות שקולות, כינוס איברים דומים ופעולות זהות על שני האגפים. המשוואות.בהן עסקנו בספר הראשון היו בתחום החיובי (המקדמים של הנעלם היו חיוביים, והפתרונות חיוביים או אפס). בספר זה מרחיבים את הנושא בשני היבטים: תחום המספרים יכלול גם מספרים שליליים וסוגי המשוואות יכללו גם משוואות עם סוגריים (שימוש בחוק הפילוג) ומשוואות פשוטות עם שברים.

לפני המעבר לפרק המשוואות נערוך "מפגש חוזר" על נושא הביטויים האלגבריים, הצבה, וחישוב. תוך התייחסות מפורשת להצבת מספרים שליליים. פעילויות אלה משמשות בנוסף לתרגול ההצבה גם לתרגול פעולות חשבון במספרים חיוביים ושליליים והסכמי סדר פעולות החשבון.

פתרונות והערות לתרגילים 1 – 5 עמוד 59

1. הציבו בכל אחד מהביטויים $x = 4$ וחשב.

א.	$2x + 12 =$	ג.	$3x + 2 =$	ה.	$20x - 4 =$
ב.	$3(x - 2) =$	ד.	$\frac{2x+4}{x} =$	ו.	$\frac{x-2}{x+2} =$

2. הציבו בכל אחד מהביטויים $x = -4$ וחשבו.

א.	$2x + 12 =$	ג.	$3x + 2 =$	ה.	$20x - 4 =$
ב.	$3(x - 2) =$	ד.	$\frac{2x+4}{x} =$	ו.	$\frac{x-2}{x+2} =$

3. יואב הציב בביטוי אלגברי 7 במקום x, חישב את ערך הביטוי וקיבל את המספר 10.
אילו מבין הביטויים הבאים יכולים להיות הביטוי שיואב הציב ב.

א.	$7x + 3 =$	ג.	$3x - 11 =$	ה.	$10 + 7x =$
ב.	$x + 3 =$	ד.	$5(x + 1) : 4 =$	ו.	$17 - x =$

4. לפניכם שני ביטויים אלגבריים.

1) $3x + 5$ 2) $x + 7$

א. מצאו מספר כך שאם נציב אותו בשני הביטויים נקבל ערכים שווים.
(ערך הביטוי $3x + 5$ יהיה שווה לערך הביטוי $x + 7$ ⟵ $3x + 5 = x + 7$)

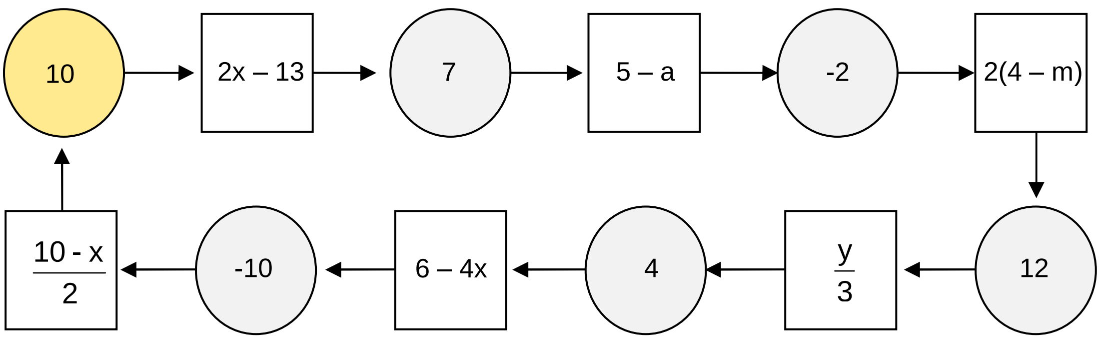
ב. מצאו מספר כך שאם נציב אותו בשני הביטויים נקבל שערך הביטוי $3x + 5$ יהיה גדול מערך הביטוי $x + 7$ ⟵ $3x + 5 > x + 7$

1 – 2. בשני התרגילים כל הביטויים זהים. בשאלה 1 מציבים בכל אחד מהביטויים 4 ובשאלה שניה מציבים בכל אחד מהביטויים 4-. כדי להבליט את ההבדל.

3. יש לבדוק אלו מהביטויים הנתונים מתאים. למעשה יש להציב 7 בכל אחד מהביטויים ולבדוק אם התוצאה שהתקבלה היא 10. הביטויים המתאימים הם: ב', ג', ד', ו'.

4. בהצבת המספר 1 מתקבל בשני הביטויים אותו ערך←8. סביר להניח שמרבית התלמידים יפתרו זאת באמצעות פתרון המשוואה המוצגת בשאלה. בסעיף ב' יש למצוא באילו מקרים ערך הביטוי 3x+5 גדול מערך הביטוי x+7. במקרה זה אין הכוונה לפתרון באסטרטגיית של פתרון אי שוויונות. אחת האסטרטגיות היא להציב מספר נוסף ולראות באיזה ביטוי מתקבל ערך גדול יותר. אפשרות נוספת היא "לנתח" (אינטואיטיבית) את הכתוב בביטוי. בביטוי 3x+5 הנעלם x מופיע 3 פעמים. לעומת הביטוי x+7 שבו הנעלם מופיע פעם אחת בלבד ולכן, אם נציב מספר גדול יותר מ- 1 (המספר עבורו התקבל השוויון) ערך ביטוי 3x+5 יהיה גדול יותר. ניתן כמובן להרחיב את הדיון ולבדוק מה קורה כאשר מציבים מספר קטן מ- 1, למשל, 0 או מספר שלילי ולהסביר מדוע במקרים אלה ערך הביטוי 3x+5 יהיה קטן יותר מערך הביטוי x+7.

5. ההנחיות לביצוע שאלה זו מוכרות לתלמידים מהחלק הראשון של הספר (למשל עמודים 143, 145) יש להציב 10 בביטוי 2x-13 מתקבלת התוצאה "7" אותה רושמים בעיגול. לאחר מכן מציבים 7 בביטוי 5-a מתקבלת התוצאה "-2" אותה רושמים בעיגול. וכך הלאה. בהצבה האחרונה מתקבל שוב המספר 10 המופיע בעיגול הכתום.



<u>משוואות – חזרה עמוד 60</u>

בפעילות זו יש חזרה על המושג פתרון משוואה, על הדרך למציאת פתרון משוואה על ידי כינוס איברים דומים וביצוע פעולות זהות על שני האגפים, ועל המושג משוואות שקולות=. בעמוד זה יש גם משוואות שפתרונן הוא מספר שלילי (למשל משוואות ב' ו-ז' בשאלה 1).

פתרונות והערות לתרגילים 1 – 7 בעמודים 60 – 61:

4 – 7. שאלות אלו עוסקות בנושאים שנלמדו בפרקים קודמים: חזקה וסדר פעולות חשבון במספרים מכוונים. לפני פתרון תרגילים אלה מומלץ להזכיר במליאה את המושגים סכום, הפרש, חזקה, מעריך, לפתור מספר תרגילים בהם נדרש להתייחס לסדר פעולות החשבון בתרגילים המכילים קו שבר ובתרגילים המכילים מספרים שליליים.

4. את המספר 41 ניתן להציג כסכום של שתי חזקות שהמעריך שלהן הוא 2: $41 = 4^2 + 5^2$
הציגו את המספר 100 כסכום שני ריבועים (2 חזקות).

5. את המספר 36 ניתן להציג כהפרש של שתי חזקות שהמעריך שלהן הוא 2: $36 = 10^2 - 8^2$
הציגו את המספר 44 כהפרש של שני ריבועים (2 חזקות).

6. חשבו.

א.	$\frac{5\cdot(-10)\cdot 3}{-25}=$	ג.	$\frac{5\cdot 3-7\cdot 2}{24:12}=$
ב.	$\frac{[(-9)+(-7)]:(-4)}{2\cdot(-4)}=$	ד.	$\frac{1}{2}+\frac{20-3\cdot 5}{2}=$

7. פתרו את התרגילים הבאים.

א.	$-35 - 8 + 27 - 3 =$	ה.	$8 \cdot [-3 - 8 + (-5)] =$
ב.	$2 - 17 - 3 + 9 =$	ו.	$8 \cdot (-4) + 6 \cdot (-3) =$
ג.	$-15 - 8 - 4 - 6 + 50 =$	ז.	$12 - 9 + 3 + 14 - 15 =$
ד.	$-9 - 3 + 6 - 9 =$	ח.	$-7 + 11 - 20 - 5 + 3 =$

4 – 5. סביר להניח שהתלמידים יפתרו תרגילים אלה בדרך של "ניסוי וטעיה" בשאלה 4 התשובה היא $8^2 + 6^2$. בשאלה 5 התשובה היא $12^2 - 10^2$.
בהתאם לכיתה ניתן להרחיב את הדיון בשאלות אלו. למשל, בשאלה 5 האם יש תכונות משותפות לזוגות המספרים בדוגמה ובתשובה. (מספרים "זוגיים עוקבים"). ניתן לבקש למצוא 2 מספרים זוגיים עוקבים שהפרש הריבועים שלהם הוא 36 (10 ו- 8), הפרש הריבועים שלהם הוא 52 (14 ו- 12) ועוד. ניתן לבקש למצוא חוקיות בהפרשים של ריבועי המספרים 2 ו- 0 , 4 ו- 2 , 6 ו- 4 , 8 ו- 6 , וכו'. ההפרשים הם: 4 , 12 , 20 , 28 .....
ההפרש בין התשובות גדל ב- 8.

<u>לשאלות 1 – 7 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

משוואות ושאלות מילוליות

המקדם - עמודים 62 – 65

בפרק זה עוסקים במפורש במושג המקדם. התלמידים פגשו את המושג בחלק א' של הספר בפרק של משוואות. אך לא הייתה התייחסות מפורשת ל"מהו המקדם" למקרים בהם לא

כתוב במפורש מקדם (למשל, מקדם 1). קיימת התלבטות דידקטית האם ללמד תחילה באופן מפורש את כל המושגים והתייחסות ממוקדת לכל אחד ואחד מהמושגים שלהם ואז להשתמש בהם כדי לפתור את המשוואות, או לעשות זאת בשני שלבים. כאשר בשלב הראשון, התלמידים עוסקים במקדם כ"למידה נלווית" פותרים תרגילים מבלי לעסוק במפורש ב"דקויות". בסבב השני, לאחר שלתלמיד יש מאגר התנסויות רחב ממקדים את הראיה ומתייחסים במפורש לדקויות אלה. הדרך שבה בחרנו להציג את נושא המקדם היא הדרך השנייה.

בפעילויות אלה עוסקים במפורש בהכללה שבכינוס איברים דומים מחברים או מחסרים את המקדמים ובהתייחסות למקרים בהם המקדם אינו כתוב בצורה מפורשת (כאשר המקדם הוא 1 או -1). בהמשך כאשר נעסוק במשוואות עם שברים ניתן יהיה להרחיב את הדיון לשאלות כגון: מהו המקדם של x במשוואות: $\frac{x}{7}$, $\frac{3x}{2}$ וכדומה.

לאחר פתרון של מספר תרגילים במליאת הכיתה והדגשה של הכתוב לעיל, יש חזרה על פתרון משוואות כפי שנלמד בחלק א' של הספר.

<u>לתרגילים 1 – 7 בעמודים 62 – 65 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

הערות ופתרונות לתרגילים בעמודים 62 – 65

3. בכל המשוואות הבאות הנעלם **x** מופיע פעם אחת בלבד כאשר המקדם שלו הוא 1 או -1.
לכל אחת מהמשוואות כתבו משוואה שקולה שבה המקדם של x הוא 2.

א.	$x + 4 = 13$	ג.	$7 + x – 21 = 9$	ה.	$29 – x = 46$
ב.	$15 = -x + 3$	ד.	$x – 14 = -8$	ו.	$-80 = 100 + x$

3. בשאלה זו נתונות משוואות. בכל אחת מהמשוואות המקדם של x הוא 1 או -1. כדי לפתור את התרגיל יש "לרענן" את המושג "משוואות שקולות". תחילה יש לתת לתלמידים להתלבט בינם לבין עצמם. לאחר מכן לדון באסטרטגיות שונות שהעלו התלמידים. למשל, כדי לכתוב משוואה שקולה שבה המקדם של x הוא 2, אחת האסטרטגיות היא לבדוק תחילה מהו פתרון המשוואה ו"להמציא" משוואה חדשה שיש לה אותו פתרון. לדוגמהּ, במשוואה הראשונה $x+4=13$ הפתרון הוא $x=9$ משוואה שקולה יכולה להיות $2x=18$. משוואה שקולה יכולה להיות $2x-4=15$. אך יש דרך נוספת והיא התנסות ראשונה בכך שכאשר כופלים את כל אחד מהביטויים ב- 2 מתקבלת משוואה שקולה שבה המקדם של x הוא 2. ניתן לבקש מהתלמידים. לבדוק שאכן פתרון המשוואה $2x+8=26$ אף הוא 9. לנסות להסביר למה לדעתם זה נכון.

5. יש להשוות בין הסכומים המתקבלים משלושת הביטויים הנמצאים על אותו ישר. כלומר, מציאת x משמעותה למצוא פתרון למשוואה: 48+x-3x=-4x+3+x+1+5x הפתרון הוא: x=11.

5. סכום של שלושה ביטויים הנמצאים על ישר אחד שווה לסכום שלושה הביטויים הנמצאים על הישר השני. מהו x?

-4x + 3		48
	x	
-3x		1 + 5x

שאלות מילוליות – עמודים 65 – 68

בשני חלקי הספר לאורך השנה, אנו עוסקים בפתרון שאלות מילוליות, בדרכים משמעותיות לתלמידים לאו דווקא באמצעות משוואות. בפרק "שאלות מילוליות" השזור בתוך פרק המשוואות אנו עוסקים בפתרון שאלות מילוליות באמצעות משוואות.

המשוואה היא מודל מתמטי המתאר את הקשר בין כל הנתונים בשאלה. יש תלמידים המסוגלים "לתרגם" מיידית את הנתונים בשאלה ל"משוואה", ויש הזקוקים לתמיכה ולשלבי ביניים בדרך לבניית המשוואה. השימוש בטבלה שבה נבדקים מספר מקרים מאפשר לבנות את אגפי המשוואה כ"הכללה" של דפוס קבוע.

<u>דוגמאות 1 ו- 2:</u>

בשתי הדוגמאות המספרים זהים לחלוטין. השוני הוא בהקשר. בדוגמה הראשונה ההקשר הוא "סתמי" סכום שני מספרים 79, אחד מהם גדול ב- 3 מהשני. בדוגמה השניה ההקשר הוא הספק של פועלים באריזה. הסיבה לבחירת מספרים זהים בשתי השאלות היא כפולה. האחת, היא כדי להמחיש שגם בשאלות בהן עוסקים בהקשרים משמעותיים וגם בשאלות בהן עוסקים במספרים טהורים, המשמעות היא אותה משמעות. יתכן שבמהלך הדיון בכיתה יהיו תלמידים שאמרו שאין צורך לפתור את השאלה בדוגמה 2, כי אנחנו יודעים את פתרון השאלה מדוגמה 1. סיבה נוספת,

דוגמה 2:

שני פועלים עבדו בפרדס בקטיף תפוזים. הפועל הוותיק הספיק לארוז 15 ארגזים יותר מאשר הפועל המתחיל. שני הפועלים יחד ארזו 79 ארגזים.
כמה ארגזים מילא כל אחד מהפועלים?

ננסה מספר מקרים. נבדוק האם הם מקיימים את נתוני השאלה.

מספר הארגזים שמילא הפועל המתחל	ביטוי למציאת מספר הארגזים שמילא הפועל הוותק	ביטוי למציאת מספר הארגזים שמילאו שני הפועלים יחד	האם מתאים לנתוני השאלה?
5	5 + 15	5 + 5 + 15	
7			
20			
x			

העתיקו את הטבלה והשלימו אותה.

נכתוב משוואה המתארת את הקשר בין נתוני השאלה: **x + x + 15 = 79**
פתרו את המשוואה. כתבו תשובה לשאלה, ובדקו.

תמר אומרת:
"אני יודעת לכתוב את הביטויים בשורה האחרונה של הטבלה מבלי למלא את כל השורות בטבלה".
מספר הארגזים של הפועל המתחיל: **x**
מספר הארגזים של הפועל הוותיק: **x + 15** (גדול ב- 15 מ- x)
ביטוי למספר הארגזים של שני הפועלים ביחד: **x + x + 15**
מספר הארגזים של שני הפועלים ביחד: **79** (נתון בשאלה)
המשוואה המתאימה: **x + x + 15 = 79**

היא להציג את "הדרך של תמר" שבה היא מתארת את הנתונים באמצעות מספרים וביטויים מבלי להיעזר בטבלה.

בין השאלות בספר מופיעות תחילה שאלות בהן שימוש במונחים גדול ב-, וקטן ב-. חשוב להציג גם מקרים שבהם בחרנו לייצג את הנעלם הקטן מבין השניים ומקרים בהם בחרנו לייצג את הנעלם הגדול מבין השניים. להדגיש כי בשני המקרים, למרות שפתרון המשוואה המתקבלת יהיה שונה, התשובה לשאלה תהיה זהה, נקבל זוג זהה של מספרים. התייחסות מפורשת לנושא זה נערכת בשאלה 12 בעמוד 68.

בשלב השני עוסקים בשאלות בהן שימוש במונחים "גדול פי" ו"קטן פי". גם במקרה זה יש התייחסות מפורשת לבחירת המספר אותו נייצג באמצעות הנעלם x (עמוד 76). בשלב השלישי, תהיינה שאלות מעורבות מסוגים שונים. כולל שאלות בהן התייחסות ליותר משני מספרים (בשלב זה, שאלות אלה תופענה על רקע משובץ כתום).

<u>לתרגילים 1 – 13 בעמודים 66 – 68 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

הערות ופתרונות לתרגילים בעמודים 66 – 68

> 1. שתי כיתות ז' יצאו לפעילות משותפת. בכיתה ז'$_1$ 8 תלמידים יותר מאשר בכיתה ז'$_2$.
> בשתי הכיתות יחד 74 תלמידים.
> כמה תלמידים בכל כיתה?

1. לפי הנתון מספר התלמידים בכיתה ז$_1$ גדול ב- 8 ממספר התלמידים בכיתה ז$_2$. הנטיה של תלמידים היא להציג את מספר תלמידי כיתה ז$_1$ באמצעות x – הנתון הראשון ברשימה. יש לוודא שהם מציגים את הביטוי למציאת מספר תלמידי ז$_2$ באמצעות **חיסור**. אחת הטעויות המתועדות היא שתלמידים נוטים לכתוב בדרך לינארית בסדר שבו הם "שומעים" (מספר <u>בכיתה ז$_1$</u> יש 8 תלמידים <u>יותר</u> מאשר.... הם מציגים באמצעות x את תלמידי כיתה ז$_1$ וכותבים: 8 + x...... ניתן כמובן להציע לסמן ב- x את מספר תלמידי כיתה ז$_2$.
בדיון על התרגילים בספר, מומלץ בשלב ראשון להציג גם את הטבלה וגם את "הדרך של תמר" המודגמת בדוגמה 2. חשוב מאד בשלב הראשון לכתוב במפורש את שני האגפים של המשוואה. למשל, המסומן בצהוב בהסבר להלן:

מספר תלמידי כיתה ז$_2$:	**x**
ביטוי למציאת מספר תלמידי כיתה ז$_1$:	**x + 8** (גדול ב- 8 מ- x)
ביטוי למספר התלמידים בשתי הכיתות יחד:	**x + x + 8**
מספר התלמידים בשתי הכיתות יחד:	**74** (נתון בשאלה)
המשוואה המתאימה:	**x + x + 8 = 74**

9. משקל חבית מלאה ביין הוא 38 ק"ג. משקל היין בחבית גדול ב- 28 ק"ג ממשקל החבית הריקה. מה משקל היין? מה משקל החבית הריקה?

9. בתרגיל זה יש תלמידים הנווטים לענות מיידית שמשקל היין הוא 28 ומשקל החבית הוא 10. במקרה זה, מומלץ תחילה לבדוק האם מתקיימים כל תנאי השאלה, ואז לדון בדרכים שונות לפתרון.

10. סכום שני מספרים הוא 100. מספר אחד קטן ב- 13 מהמספר השני. מהם המספרים? יתכן שהמספרים אינם שלמים 11. לעדי **x** שקלים בארנק, ללאת בארנק 18 שקלים יותר. ביחד יש להן 104 שקלים. כמה שקלים לכל אחת? 12. סכום שני מספרים הוא 40. מספר אחד גדול ב- 5 מהמספר האחר. מהם המספרים? ערן הציג את המשוואה **x + x + 5 = 40**   רון הציג את המשוואה **x + x – 5 = 40** מה מסמן **x** במשוואה זו?   מה מסמן **x** במשוואה זו? מה מסמן הביטוי **x + 5** במשוואה זו?   מה מסמן הביטוי **x – 5** במשוואה זו? א. פתרו את שתי המשוואות ומצאו את המספרים. ב. האם בשני המקרים קיבלתם אותם מספרים?

10. יש להתייחס במפורש לעובדה שהפתרונות אינם מספרים שלמים למרות שהסכום הוא מספר שלם וגם ההפרש בין המספרים הוא מספר שלם. המספרים הם 43.5 ו- 56.5.

12. בשאלה זו יש התייחסות מפורשת לכך שהבחירה איזה נתון מייצג x היא שרירותית. נוכל להחליט כרצוננו מה x מייצג ומה לייצג באמצעות ביטוי המכיל את x. יש להרבות בדיונים מסוג זה בכיתה. במקרה זה אין זה משנה מה נבחר לייצג כ- x. אבל יש מקרים בהם ייצוג אחד מביא למשוואה נוחה יותר לפתרון מאשר ייצוג אחר. למשל, כאשר הנתון בשאלה מתייחס למספר ה"גדול פי...". (ראו דוגמה 3 בעמוד 76).

מפגש חוזר

חוק הפילוג בביטויים חשבוניים עמודים 68 – 69

לפני המעבר למשוואות בהן יש להשתמש בחוק הפילוג. נערכת חזרה על חוק הפילוג בתחום המספרי.

בתחום המספרי אין השימוש בחוק הפילוג הוא בדרך כלל לחישובים מנטליים. יש מקרים בהם נוח יותר לחשב "סוגריים תחילה" ומקרים בהם נוח יותר להשתמש בחוק הפילוג על מנת לחשב. לדוגמה תרגיל כגון: $7\cdot(100+2)$ נוח יותר לפלג תחילה ולחשב: $7\cdot100+7\cdot2$. מצד שני, תרגיל כגון: $7\cdot(98+2)$ נוח יותר לחשב "סוגריים תחילה"). מומלץ לבצע תרגילים רבים בעל פה מסוג זה. באלגברה, במקרים בהם בתוך הסוגריים יש איברים מספריים ואיברים אלגבריים, לא ניתן לחשב "סוגריים תחילה". שם נדרש במרבית המקרים שימוש בחוק הפילוג.

הערות ופתרונות לתרגילים בעמוד 69

שאלות 1– 3 עוסקות בשימוש בחוק הפילוג בתחום המספרי.

שאלות 4 ו- 5 עוסקות בחזרה על נושאים קודמים שנלמדו: הצבה בביטויים אלגבריים וחזקות.

4. נתון הביטוי האלגברי: **x-**.

   א. מצאו מספר שאם נציב אותו במקום x ערך הביטוי האלגברי יהיה חיובי.

   ב. מצאו שלושה מספרים נוספים שאם נציב אותם במקום x ערך הביטוי האלגברי יהיה חיובי.

   ג. מה משותף לכל המספרים שהצבתם?

   ד. מצאו מספר שאם נציב אותו במקום x ערך הביטוי יהיה שלילי.

   ה. מצאו שלושה מספרים נוספים שאם נציב אותם במקום x ערך הביטוי יהיה שלילי.

   הביטוי **x-** יכול להיות חיובי, יכול להיות שלילי, ויכול להיות 0.

4. תלמידים רבים נוטים לחשוב שהביטוי **x-** מייצג מספר שלילי. בשאלה זו יש התייחסות מפורשת לכך שערך הביטוי יכול להיות חיובי, שלילי או אפס. בדיון חשוב לעמוד על ההבדל בין x-, לבין למשל, 3-, יש להדגיש ש- x הוא אכן מספר, והוא יכול להיות כל מספר, והביטוי x- הוא למעשה **המספר הנגדי ל- x**. יש חשיבות להדגים את השימוש בסוגריים בכתיבה. כאשר x הוא 5- ← הביטוי x- הוא (5-)- ← כלומר, המספר הנגדי ל: 5- ← 5. בסיום הדיון חשוב להכליל כי כאשר x חיובי ← **x-** שלילי. כאשר x שלילי ← **x-** חיובי. כאשר x אפס ← **x-** אפס.

5. חשבו.

א.	$2^3 =$	ג.	$4^2 =$	ה.	$\left(\frac{1}{2}\right)^3 =$	ז.	$0.2^2 =$
ב.	$2^1 =$	ד.	$4^1 =$	ו.	$\left(\frac{1}{2}\right)^1 =$	ח.	$0.2^1 =$

5. בתרגילי חזקות, יש לחלק מהתלמידים קושי כאשר מעריך החזקה הוא 1 שכן התלמידים למדו שחזקה (במעריך טבעי) היא מכפלה של גורמים שווים ובמקרה של מעריך 1 לא רואים "מכפלה". בשאלה זו יש התייחסות מפורשת לקושי זה. בכל זוג תרגילים, התרגיל הראשון מתורגם ל"כפל חוזר" ואילו בתרגיל השני מעריך החזקה הוא 1. בדיון ניתן לערוך אנלוגיה בין כפל כ"חיבור חוזר" וכפל באחד, לבין חזקה כ"כפל חוזר" וחזקה שהמעריך שלה הוא 1.

משוואות וחוק הפילוג עמודים 70 – 73

בפרק זה עוסקים במשוואות בהן ניתן בתהליך הפתרון להשתמש בחוק הפילוג כדי להגיע למשוואה שקולה שקל יותר למצוא את פתרונה. הפרק מתחיל בכך שמציגים לתלמידים מספר משוואות אשר שתיים מהן לימדנו אותם לפתור ושתיים מהן עדיין לא לימדנו לפתור – משוואות המכילות סוגריים. ניתן כמובן לפתור משוואות אלה גם ללא שימוש בחוק הפילוג, ויש לכך התייחסות מפורשת בדוגמה 3 בעמוד 73.

<u>לתרגילים בעמודים 70 – 73 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

הערות ופתרונות לתרגילים בעמודים 71 – 72:

1 – 2. משוואות אלה ניתן לפתור גם ללא שימוש בחוק הפילוג. יש לאפשר לתלמידים לפתור גם בדרכים אחרות. למשל, בשאלה 1 בסעיף א' ניתן לחלק תחילה ב- 4, ואז מתקבלת המשוואה: x–3=5. עם זאת, מכיוון שהדגש הוא שימוש בחוק הפילוג חשוב להדגיש היבט זה.

1. השתמשו בחוק הפילוג "לפתיחת" הסוגריים ופתרו את המשוואות הבאות.

דוגמאות:

נשתמש בחוק הפילוג לפתיחת הסוגריים: **3·(x + 7) = 45**
נחסר 21 משני האגפים: 3x + 21 = 45 / -21
נחלק את שני האגפים ב- 3: 3x = 24 / :3
הפתרון: 8 x = 8

נשתמש בחוק הפילוג לפתיחת סוגריים: **(x – 4)·(-5) = 75**
נחסר 20 משני האגפים: -5x + 20 = 75 / -20
נחלק את שני האגפים ב- (-5): -5x = 55 / :(-5)
הפתרון: (-11) x = -11

יא.	6(11 + 4x) = 90	ו.	(8 – 3x)·7 = 14	א.	4(x – 3) = 20
יב.	-9(x + 3) = 63	ז.	5(2 – x) = -15	ב.	3(5 + x) = 27
יג.	(-4)·(3x + 5) = 4	ח.	-15 = 3(-x + 4)	ג.	(x + l)·5 = 35
יד.	(2 – 3x)·(-2) = -10	ט.	(-2)·(8 +7x) = -2	ד.	4(7 – 2x) = 12
טו.	$\frac{1}{2}$(20 + 8x) = 22	י.	$\frac{1}{3}$(6x + 18) = 20	ה.	6(3x + l) = 15

2. פתרו באופן דומה את המשוואות הבאות.

דוגמאות:

24 + 3·(x + 5) = 15
נשתמש בחוק הפילוג, נכנס איברים דומים: 24 + 3x + 15 = 15
נחסר 39 משני האגפים: 39 + 3x = 15 / -39
נחלק ב- 3: 3x = -24 / :3
הפתרון: (-8) x = -8

3x + 5·(x + 2) = 66
נשתמש בחוק הפילוג, נכנס איברים דומים: 3x + 5x + 10 = 66
נחסר 10 משני האגפים: 8x + 10 = 66 / -10
נחלק ב- 8: 8x = 56 / :8
הפתרון: 7 x = 7

ד.	3(y – 2) + 9 = 24	א.	3(x + 5) = 39
ה.	4(x + 3) + 4x = 24	ב.	6(y – 3) + 7 = 25
ו.	84 = 8(5y – 2)	ג.	6(x + 2) + 2x = 22 + 3x

3. שאלה ב"כיוון ההפוך" הפתרון נתון ויש למצוא את המשוואה המתאימה. המסיחים נבחרו בהתאם לטעויות נפוצות בחיסור מספרים מכוונים.

בסעיף א', לכאורה יש נטיה לומר ספונטנית, מכיוון שהפתרון הוא אפס, לא משנה אם בסוגריים כתוב x – 7 או 7 – x. אבל, מכיוון שהמכפלה היא חיובית, זה אומר ששני הגורמים הם שווי סימן ← כלומר הביטוי בתוך הסוגריים חיובי

3. בכל סעיף יש במשבצת הכתומה פתרון של אחת משתי המשוואות. מצאו את המשוואה המתאימה.

ב. הפתרון -4 : (3 – y)·5 = 35 ; (3 – y)·5 = -5

א. הפתרון 0 : 3·(x – 7) = 21 ; 3·(7 – x) = 21

← 7 – 0 הוא ביטוי חיובי ואילו 0 – 7 הוא ביטוי שלילי. לכן המשוואה המתאימה היא: 3·(7 – x) = 21.

בסעיף ב', הפתרון הוא -4. יש להזכיר כי המשמעות היא שאם נציב במקום y את המספר -4, יתקבל שוויון בין האגפים. כאשר מציבים -4 במקום y ערך הביטוי בסוגריים הוא 7 ← $7 = (-4) – 3$. ולכן המכפלה היא 35.

<u>דוגמה 2</u>: בדוגמה זו מתייחסים למקרה שבו לפני הסוגריים יש מספר שלילי, ויש לכפול את כל אחד מהאיברים בסוגריים במספר שלילי. התייחסות מפורשת למקרים כגון $5 – (x + 7)$ שבהם יש מינוס לפני סוגריים "ללא מספר". יש בעמוד 241.

דוגמה 2:

נפתור את המשוואה הבאה:

$$18 – 2(5 – x) = 14$$
$$18 – 10 + 2x = 14$$
$$8 + 2x = 14 \quad / -8$$
$$2x = 6 \quad / :2$$
$$x = 3$$

$$18 – 2\cdot(5 – x) = 14$$
$$18 – 2\cdot5 – 2\cdot(-x) = 14$$
$$18 – 10 + 2x = 14$$

<u>דוגמה 3</u>: בדוגמה זו מציגים אפשרות לפתור תרגיל המכיל סוגריים גם ללא שימוש בחוק הפילוג.

דוגמה 3:

תלמידי הכיתה פתחו את המשוואה הבאה: $3(x + 2) = 21$

הדרך של איתמר:	הדרך של נדב:
אשתמש בחוק הפילוג	אחלק את שני האגפים ב-3
$3(x + 2) = 21$	$3(x + 2) = 21$
$3x + 6 = 21 \quad / -6$	$(x + 2) = \frac{21}{3}$
$3x = 15 \quad / :3$	$x + 2 = 7 \quad / -2$
$x = 5$	$x = 5$

8. בתרגיל זה יש להשלים מספר חסר כך שיתקבל הפתרון הנתון בשאלה. יתכן ותרגיל זה יהיה קשה לחלק מהתלמידים ולכן יש להחליט האם לתת אותו לכלל התלמידים או לחלקם.

8. בכל סעיף נתונה משוואה שבה חסר מספר. מתחת למשוואה רשום פתרון המשוואה. השלימו את המספר החסר.

ט.	$25 = (10 + 8a) – 11$ הפתרון הוא $\frac{1}{4}$	ה.	$-(\_\_ - x) = 8$ הפתרון הוא 3	א.	$\_\_\cdot(2x + 4) = 20$ הפתרון הוא -7
י.	$7x – \_\_(3x – 9) = 6$ הפתרון הוא 6	ו.	$\_\_\cdot x + 7 = -5$ הפתרון הוא 4	ב.	$\_\_\cdot(2x + 4) = 20$ הפתרון הוא -12
יא.	$7 – y = 5$ הפתרון הוא $\frac{1}{2}$	ז.	$8(x + \_\_) = 56$ הפתרון הוא 3	ג.	$3(2x + \_\_) = -15$ הפתרון הוא 9.
יב.	$15 – 2(10 + \_\_a) = 31$ הפתרון הוא -2	ח.	$8(x + \_\_) = 56$ הפתרון הוא -3	ד.	$3(2y + \_\_) = -15$ הפתרון הוא -5

התרגילים הם ברמת קושי עולה. **בסעיף יא יש טעות** בתרגיל. התרגיל היה אמור להיות: $5 = 21 – (7 – y)\cdot\_\_$.

יש לשים לב לזוגות התרגילים א' ו- ב' ; ג' ו- ד' ; ז' ו- ח', בכל אחד מהזוגות המשוואה המוצגת היא אותה משוואה. אך הפתרון הנתון שונה. יש לחדד את ההבדל בין הסעיפים. אסטרטגיות אפשריות למציאת המספר החסר: למשל, בסעיף א', הפתרון הוא -7, כלומר, נציב -7 במקום x. מתקבל התרגיל: $\_\_\cdot(-14+4)=20$ ← $\_\_\cdot(-10)=20$ ← המספר החסר הוא -2. ואילו בסעיף ב' מציבים -12 במקום x ואז מתקבל התרגיל: $\_\_\cdot(-24+4)=20$ ← $\_\_\cdot(-20)=20$ ← המספר החסר הוא -1.

בסעיפים ג' ו- ד' כדאי להדגיש כי בחירת האות המייצגת את הנעלם איננה חשובה. מה שמשנה הוא המספר הנתון כפתרון המשוואה.

בסעיף ה', המספר 8 הוא **הנגדי** לביטוי בסוגריים שבאגף שמאל. כלומר הביטוי בסוגריים הוא 8- ← נציב 3 במקום x ונחפש "מה פחות 3 שווה ל- (8-)?" ← התשובה: 5-.

סעיפים ט', י', י"ב הם ברמת קושי גבוהה יותר. יש להזכיר כי כאשר הנעלם מופיע יותר מפעם אחת במשוואה, מציבים את הפתרון בכל אחד מהמקומות בהם מופיע הנעלם.

סעיף י': כאשר מציבים 6 מתקבלת המשוואה: $42 – \_\_\cdot(18 – 9) = 6$ ← $42– \_\_\cdot 9 = 6$ ← אנו יודעים ש- 42 פחות 36 הם 6. כלומר המכפלה $\_\_\cdot 9$ היא 36 ← המספר החסר הוא 4.

סעיף י"ב: כאשר מציבים 2-, מתקבלת המשוואה: $15 – 2\cdot[10 + \_\_\cdot(-2)] = 31$ ← 15 פחות מה הם 31? ← $15 – (-16) = 31$ ← מכאן שערך הביטוי $2\cdot[10 + \_\_\cdot(-2)]$ הוא 16- ← מכאן שהביטוי בסוגריים ערכו 8- ← "10 ועוד מה הם 8-?" ← המכפלה $\_\_\cdot(-2)$ ערכה הוא 18- ← המספר החסר הוא 9-.

.9

9. מצאו את הפתרון של כל מהמשוואות הבאות ורשמו אותו במשבצת המתאימה בתשבץ. אם פתרתם נכון, תקבלו בכל שורה ובכל טור שוויון.

א.	$2(x + 1) = 14$	ד.	$x + 2 = 3$
ב.	$2x + 1 = 9$	ה.	$2y + 3 = 25$
ג.	$10 – a = 2$	ו.	$2x + 3x = 15$

2	+	4	=	6
+		+		+
1	+	7	=	8
=		=		=
3	=	11	=	14

אתנחתא – עמוד 74

1. תלמידי הכיתה צריכים להתארגן בקבוצות לצורך פעילות. כאשר ניסו להתארגן בשלשות או ברביעיות נותר תלמיד אחד שאינו משובץ בקבוצה. לכן החליטו להתארגן בקבוצות של חמישה תלמידים. כמה תלמידים בכיתה? האם קיימת אפשרות נוספת?

.1 מספר תלמידי הכיתה הוא מספר המתחלק ב- 5, אך כאשר מחלקים אותו ל- 3 ול- 4 נשארת שארית 1. אחת האסטרטגיות היא לנסות באופן שיטתי כפולות של 5, עד שמוצאים כפולה שעונה על הדרישות. למשל: המספר 5 – יש שארית 1 בחלוקה ל- 4, אבל שארית 2 בחלוקה ל- 3. המספר 10 – יש שארית 1 בחלוקה ל- 3 אבל שארית 2 בחלוקה ל- 4. המספר 15 – יש שארית 3 בחלוקה ל- 4 ואין שארית בחלוקה ל- 3, וכך הלאה. המספר המתאים הראשון

הוא 25. יש אינסוף מספרים המקיימים תנאי זה. המספר הבא המתאים הוא 85. אבל מכיוון שמדובר במספר תלמידי כיתה אחת, סביר להניח שהמספר לא יהיה גדול מ- 40.
אסטרטגיה נוספת למציאת מספר התלמידים: מכיוון שבחלוקה ל- 3 ובחלוקה ל- 4 נשארת שארית 1. הרי שברור שהמספר גדול ב- 1 ממספר המתחלק גם ב- 3 וגם ב- 4. לכן יש לבדוק אילו מבין המספרים הגדולים ב- 1 מכפולות של 12 מתחלקים ב- 5. (13, **25**, 37, 49, 61, 73, **85**, ...).

2. דרך פתרון אפשרית היא למצוא מחיר מעטפה בודדת ואחר כך למצוא מחיר של 15 מעטפות. ניתן לפתור תרגיל זה באמצעות "יחס". אין הכוונה להקנות את הנושא, אלא לפתרון ברמה האינטואיטיבית. למשל, אם מחיר 40 מעטפות הוא 35.60 שקלים, אז מחיר של 5 מעטפות הוא 35.60 לחלק ל- 8 ← 4.45 שקלים. ואז מחיר של 15 מעטפות הוא 3 פעמים 4.45 שקלים ← 13.35 שקלים. את החישובים של תרגילי הכפל והחילוק של המספרים העשרוניים ניתן לחשב בחישובים "בראש". בדרך כלל תרגילים בהקשר של כסף, חלק מהתלמידים מחשבים באסטרטגיות חישוב מנטליות. למשל, 35.60 לחלק ל- 8 ← 32 לחלק ל- 8 הם 4. 3 שקלים ו- 60 אגורות לחלק ל- 8 מפרקים ל- 3.20 שקלים ועוד 40 אגורות.

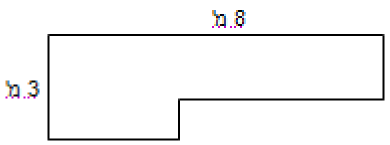
2. אריזה של 40 מעטפות עולה 35.60 שקלים. כמה תעלה אריזה של 15 מעטפות, אם ידוע שהמחיר למעטפה בודדת זהה בשתי האריזות?

3. תומר כתב סדרה על פי חוקיות קבועה.
תומר שגה באחד המספרים בסדרה: 7 , 9 , 12 , 16 , 21 , 28 , ...
מהו לדעתכם המספר השגוי? הציעו מספר אחר במקומו.

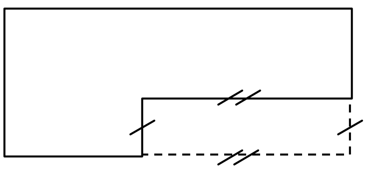
3. תשובה אפשרית היא שהמספר האחרון שגוי, כי המספרים האחרים מציגים סדרה שבה ההפרש בין שני מספרים סמוכים גדל בכל פעם ב- 1.

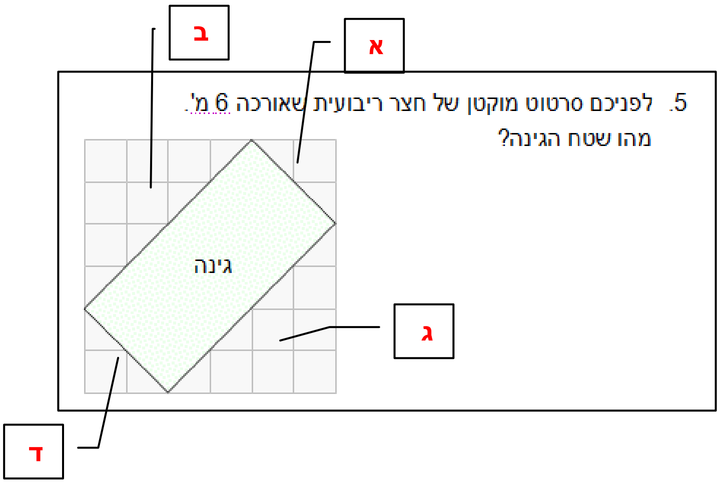
7 9 12 16 21 **27**
+2 +3 +4 +5 +6

4. לפניכם סרטוט מוקטן של מרפסת.
נמלה טיילה סביב כל המרפסת.
מה אורך הדרך שעשתה הנמלה?



4. היקף הצורה שווה להיקף המלבן שאורך צלעותיו 3 מטרים ו- 8 מטרים. כלומר אורך הדרך שעשתה הנמלה הוא 22 מטרים.





5. שטח הגינה שווה לשטח הריבוע פחות שטחי המשולשים ישרי הזווית המסומנים באותיות א', ב', ג', ד'.

שטח משולש א': 2 מ"ר ← $2 = \frac{2 \cdot 2}{2}$

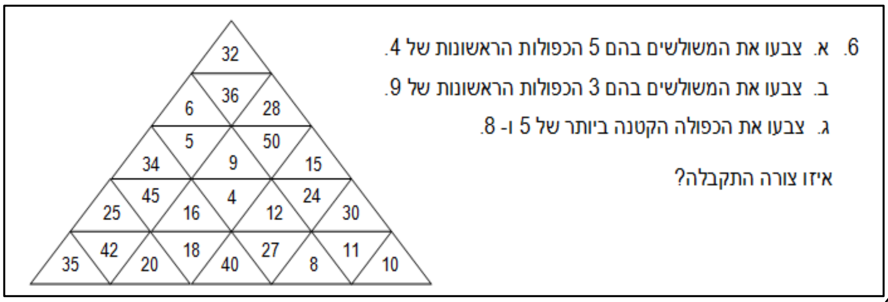
שטח משולש ב': 2 מ"ר ← $8 = \frac{4 \cdot 4}{2}$

שטח משולש א': 2

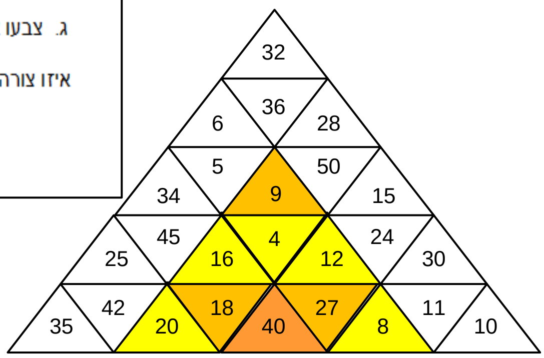
מ"ר ← $2 = \frac{2 \cdot 2}{2}$

שטח משולש ג': 2 מ"ר ← $2 = \frac{2 \cdot 2}{2}$; שטח משולש ד': 2 מ"ר ← $8 = \frac{4 \cdot 4}{2}$

מכאן ששטח המלבן הוא 16 מ"ר ← 36 – 2 – 8 – 2 – 8 = 16.



6. הצורה שהתקבלה היא "משולש".



שאלות מילוליות – עמודים 75 – 79

סבב נוסף של פתרון שאלות מילוליות באמצעות משוואות.

בסבב הקודם המוקד היה שאלות מילוליות בהן היה שימוש במושגים "גדול ב-", "קטן ב-".

בסבב זה המוקד הוא שאלות מילוליות בהן שימוש במונחים "גדול פי", "קטן פי".

בדוגמאות המוצגות בספר לא מודגם בשלב זה שימוש בטבלה. עם זאת, במידה ויש תלמידים המתקשים לתרגם ישירות מהשפה המילולית לביטוי אלגברי ניתן להציע להם להיעזר בטבלה.

בין המשוואות שזורים גם תרגילים העוסקים בפתרון משוואות שלא בתוך הקשר של משוואות (שאלות 7 ו- 14).

<u>דוגמה 3:</u> הדוגמה עוסקת בצורה מפורשת בבחירת הנתון אותו נסמן ב- x. לאחר הצגת הדוגמה במליאה יש לסכם ולהדגיש את ההבדל בין **הפתרון** של המשוואה שכתבנו לבין **התשובה** לשאלה.

יש לסכם את הכתוב על הרקע הצהוב. למרות שמתקבלות משוואות שונות, התשובה לשאלה היא אותה תשובה. המשוואה שונה, פתרון המשוואה שונה, אך התשובה לשאלה היא אותה תשובה.

דוגמה 3:
מספר המדבקות באוסף של דנה קטן פי 4 ממספר המדבקות באוסף של נעמה.
לשתיהן יחד 65 מדבקות. כמה מדבקות לכל אחת?

כיצד נבחר את המספר אותו נסמן ב- x?
האם את מספר המדבקות באוסף של דנה או את מספר המדבקות באוסף של נעמה?

תלמידי הכיתה כתבו משוואות המתארות את הקשר בין הנתונים בשאלה.

יותם כתב את המשוואה:	איתמר כתב את המשוואה:
$x + 4x = 65$.	$x + \frac{x}{4} = 65$
מה מסמן **x** במשוואה זו?	מה מסמן **x** במשוואה זו?
מה מסמן **4x** במשוואה זו?	מה מסמן $\frac{\mathbf{x}}{\mathbf{4}}$ במשוואה זו?

בשאלות מילוליות נוכל לבחור איזה מבין הנתונים החסרים יהיה הנעלם (כלומר, איזה מבין הנתונים החסרים נסמן בעזרת אות). את הנתונים האחרים החסרים בשאלה נציג באמצעותו.
מבחירות שונות של x נקבל משוואות שונות, אבל, התשובה לשאלה היא תמיד אותה התשובה!

8. מספר המורים המלווים את הטיול קטן פי 10 ממספר התלמידים.
מספר המשתתפים בטיול, מורים ותלמידים, הוא 165.
כמה תלמידים וכמה מורים השתתפו בטיול?

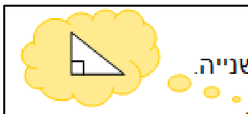
את מי נסמן ב- x?
מספר המורים?
מספר התלמידים?

<u>לתרגילים בעמודים 75 – 79 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

הערות ופתרונות לתרגילים בעמודים 76 – 79:

8 – 9: מומלץ להציג שתי דרכים לבחירת הנתון אותו נסמן ב- x, ולהגיע למסקנה שיש מקרים בהם בבחירה מסוימת מתקבלת משוואה "נוחה" יותר לפתרון.

13. במשולש ישר זווית אחת הזוויות החדות גדולה ב- 10° מהזווית החדה השנייה.
מה גודלה של כל אחת מהזוויות? זכרו, סכום הזוויות במשולש הוא 180°.



13. יש לחזור ולהזכיר כי סכום הזוויות במשולש הוא 180^0 ולכן במשולש ישר זווית סכום הזוויות החדות הוא 90^0. מומלץ להרבות בשאלות מסוג זה, בהן עוסקים בסכום הזוויות במשולש. מצ"ב דף תרגול נוסף.

15. בכל אחד מהסעיפים נתונים היגדים מילוליים. כתבו אותם בשפה האלגברית.

דוגמה: מספר ועוד 1, **כל זה** כפול 8 שווה ל- 32.

המספר:	**x**	ביטוי מתאים:	**(x + 1) - 8**
המספר ועוד 1:	**x + 1**	המשוואה המתאימה:	**8(x + 1) = 32**

א. מספר פחות עצמו שווה לאפס.	תנו דוגמה למספר מתאים.
ב. מספר ועוד 7 שווה ל- 28.	מצאו את המספר.
ג. פעמיים מספר פחות 3 שווה ל- 15.	תנו דוגמה למספר מתאים.
ד. מספר כפול עצמו שווה ל- 36.	תנו דוגמה למספר מתאים.
ה. מספר בריבוע שווה למספר עצמו.	תנו דוגמה למספר מתאים.
ו. מספר ועוד 7, **כל זה** כפול 9 שווה ל- 81.	מצאו את המספר.

15. השאלה עוסקת בתרגום היגדים מילוליים לשפה האלגברית. ובמציאת מספרים המקיימים את התנאים בשאלה. לעיתים יש יותר ממספר אחד מתאים. יש להקפיד על

כתיבת סוגריים במידת הצורך. ולדון בצורך בשיבוץ הסוגריים במקרה של כפל בסכום.
לחלק מן התלמידים יש קושי במקרים בהם נדרשים לעשות "מניפולציות מתמטיות" על ביטויים.

את הדוגמאות למספרים המתאימים ניתן למצוא בדרכים אינטואיטיביות גם ללא האלגוריתם המקובל של פתרון משוואה.

א. בשפה האלגברית: $x - x = 0$ כל מספר מתאים.

ב. בשפה האלגברית: $x + 7 = 28$ המספר המתאים: 21.

ג. בשפה האלגברית: $2x - 3 = 15$ המספר המתאים: 9.

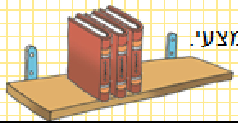
ד. בשפה האלגברית: $x \cdot x = 36$ מספרים מתאימים הם 6 ו- (6-).

ה. בשפה האלגברית: $x^2 = x$ מספרים מתאימים הם 0 ו- 1.

ו. בשפה האלגברית: $(x + 7)\cdot 9 = 81$ המספר המתאים: 2.

שאלות 16 – 24 הן שאלות מתקדמות על רקע משובץ כתום.

16. בארון 3 מדפי ספרים. על המדף התחתון **a** ספרים.
על המדף האמצעי 5 ספרים יותר מאשר על המדף התחתון.
על המדף העליון מספר הספרים גדול פי 2 ממספר הספרים על המדף האמצעי.
בסך הכל בארון 87 ספרים. כמה ספרים על המדף התחתון?



16 – 20. שאלות המתייחסות לדיון בסעיף ו' של שאלה 15 ולצורך במקרים מסוימים לשבץ סוגריים. למשל, בשאלה 15 בביטוי למציאת מספר הספרים על המדף העליון.
על המדף התחתון: a ספרים. על המדף האמצעי: a+5 ספרים ועל העליון: $2(a+5)$ ספרים – יש לכפול ב- 2 את הסכום a+5. בגלל הסכמי סדר פעולות חשבון, עלינו לשבץ סוגריים סביב הסכום. נשאל, מה ההבדל בין הביטוי $2\cdot a+5$ והביטוי $2\cdot(a+5)$?
כמו כן משמשות השאלות הקשרים משמעותיים לבניית משוואות המזמנות שימוש בחוק הפילוג.

21. בכיתה ז'$_1$ יש 28 תלמידים. בכיתה ז'$_2$ יש **x** תלמידים.
כל תלמיד שילם 8 שקלים עבור הסעה להצגה. עלות ההסעה היתה 464 שקלים.
כמה תלמידים בכיתה ז'$_2$?

21. גם בשאלה זו נדרש שיבוץ סוגריים, אלא שהניסוח שונה מהשאלות הקודמות. בשאלה זו יש לכפול את הסכום x+28 (מספר התלמידים בשתי כיתות) במספר 8 (עלות לתלמיד). המשוואה המתאימה: $(x+28)\cdot 8 = 464$.

22. שאלה זו יש לפתור בשני שלבים. תחילה יש למצוא מחיר ק"ג אחד של תפוחי עץ. בדיון ניתן להציע אפשרויות שונות לבחירת הנעלם אותו נסמן ב- x. האם מחיר ק"ג של תפוחי

עץ, כי זה מה שמחפשים, או מחיר ק"ג אחד של בננות, כי שני המחירים האחרים נתונים ביחס למחיר זה.

> 22. קילוגרם אחד של בננות עולה 3 שקלים פחות מאשר קילוגרם אחד של תפוחי עץ.
> קילוגרם אחד של תות שדה עולה פי 4 יותר מאשר קילוגרם אחד של בננות.
> נדב קנה 3 ק"ג פירות (1 ק"ג מכל סוג) ושילם 21 שקלים.
> דני קנה 3.5 ק"ג תפוחי עץ. כמה שילם?

אם נבחר לסמן ב- x את מחיר ק"ג אחד של תפוחי עץ. מחיר ק"ג אחד של בננות יהיה $x–3$, ומחיר ק"ג אחד של תות שדה יהיה $4(x – 3)$. במקרה זה נקבל $x=6$ ← מחיר ק"ג אחד של תפוחי עץ ← מכאן מחיר 3.5 ק"ג הוא 21 שקלים.

אם נבחר לסמן ב- x את מחיר ק"ג אחד של בננות. מחיר ק"ג אחד של תפוחי עץ יהיה $x+3$, ומחיר ק"ג אחד של תות שדה יהיה $4x$. במקרה זה נקבל $x=3$ ← מחיר ק"ג אחד של בננות ← מכאן מחיר ק"ג אחד של תפוחי עץ 6 שקלים $(x+3)$ ←מכאן מחיר 3.5 ק"ג הוא 21 שקלים.

23. לא יתכן שמספר ההורים הוא 15, שכן מספר המורים גדול פי 1.5 ממספר ההורים. במקרה זה יתקבל שמספר המורים אינו מספר שלם.

אם מספר ההורים הוא x, מספר המורים הוא $1.5x$, מספר התלמידים $36x$ ← $x+1.5x+36x=385$ ← $38.5x=385$ ← $x=10$. מספר ההורים 10, מספר המורים 15, מספר התלמידים 360.

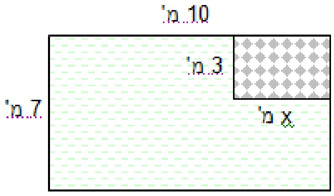
> 23. בית הספר יצא ל"צעדת האביב", סך הכל השתתפו בצעדה 385 מורים, הורים ותלמידים.
> מספר המורים בצעדה היה גדול פי 1.5 ממספר ההורים.
> מספר התלמידים היה גדול פי 36 ממספר ההורים.
> תמר פתרה את השאלה וקיבלה שמספר ההורים המשתתפים הוא 15.
> דליה אומרת שמבלי לחשב היא יודעת שתמר טעתה. כיצד ידעה?
> כמה הורים, מורים ותלמידים השתתפו ב"צעדת האביב"?
>
> 24. מחיר ארוחת בוקר במסעדה מהווה $\frac{2}{3}$ ממחיר ארוחת ערב.
> עבור ארוחת הבוקר וארוחת הערב יחד משלמים 95 שקלים.
> מהו מחיר כל ארוחה בנפרד?

24. המשוואה המתאימה היא $x+\frac{2}{3}x = 95$ ← $1\frac{2}{3}x = 95$ ← $x=57$ ← מחיר ארוחת ערב 57 שקלים. מחיר ארוחת בוקר 38 שקלים.

<u>דוגמה 5</u>: כפי שנאמר לעיל, לחלק מהתלמידים יש קושי בבניית ביטויים במקרים בהם יש לכפול מספר בסכום או בהפרש. בדוגמה זו יש עיסוק נוסף במקרה מעין זה (הדרך של רונן).

דוגמה 5:

לפניכם סרטוט מוקטן של חצר. חלק מהחצר מרוצף ועל החלק האחר שתלו דשא.



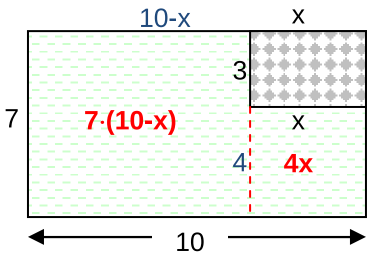
מהו השטח עליו שתלו דשא?

יונתן כתב את הביטוי הבא: **70 – 3x**

רונן כתב את הביטוי הבא: **7 · (10 – x) + x · 4**

א. הסבירו כיצד בנה כל אחד מהם את הביטוי.

ב. ידוע כי השטח עליו שתלו דשא הוא 58 מ"ר. מהו **x**?



הדרך של יונתן: יונתן כתב ביטוי **להפרש** השטחים בין המלבן הגדול (כל החצר) לשטח החלק המרוצף. שטח כל החצר הוא 70 מ"ר ($10 \cdot 7 = 70$). שטח החלק המרוצף הוא 3x. ומכאן ששטח הגינה הוא 70–3x.

הדרך של רונן: רונן חישב **סכום** של שטחי שני המלבנים. כמודגם בסרטוט.

25. סכום שלושה מספרים הוא 175. מספר ב' גדול פי 2 ממספר א'. מספר ג' גדול פי 4 ממספר א'.

א. האם המספרים 90 , 50 , 35 מקיימים את תנאי השאלה?
אם לא, איזה תנאי אינו מתקיים?

ב. האם המספרים 10 , 20 , 40 מקיימים את תנאי השאלה?
אם לא, איזה תנאי אינו מתקיים?

ג. האם המספרים 25 , 50 , 100 מקיימים את תנאי השאלה?
אם לא, איזה תנאי אינו מתקיים?

25. המספרים 35, 50, 90 מקיימים את התנאי שהסכום הוא 175, אך אינם מקיימים את התנאי השני (המספר השני הוא פי 2 מהראשון והמספר השלישי פי 2 מהראשון). המספרים בסעיף ב' מקיימים את התנאי השני, אבל סכומם אינו 175. המספרים בסעיף ג' מקיימים את שני התנאים.

28. בכל סעיף נתונות שתי סדרות.
מצאו תכונה אחת משותפת לשתי הסדרות ותכונה אחת שונה בין הסדרות.

דוגמה: 3 , 5 , 7 , 9 , 11 , ...   2 , 4 , 6 , 8 , 10 , ...

משותף: בשתי הסדרות כל מספר גדול מקודמו ב- 2

שונה: בסדרה א' המספרים זוגיים בסדרה ב' המספרים אי זוגיים

א.	3 , 9 , 27 , 81 , 243 , ...	3 , 6 , 9 , 12 , 15 , ...
ב.	100 , 90 , 80 , 70 , 60 , ...	10 , 20 , 30 , 40 , 50 , ...
ג.	x , y , x , y , x , y , ...	2 , 5 , 2 , 5 , 2 , 5 , ...

28. בסעיף א' המשותף הוא סדרות בהן כל מספר החל מהמספר השני מתקבל מפעולת חשבון בין המספר שלפניו ו- 3. השונה הוא "הפעולה". הסדרה משמאל ניתן להציג ככפולות של 3 בדרך הבאה: $3 \cdot 1 , 3 \cdot 2 , 3 \cdot 3 , \ldots\ldots , 3 \cdot n$. את הסדרה מימין ניתן להציג כחזקות של 3 בדרך הבאה: $3^1 , 3^2 , 3^3 , \ldots , 3^n$.

בסעיף ב': המשותף הוא "סדרות בדילוגים של 10. השונה: הסדרה משמאל עולה והסדרה מימין יורדת.

בסעיף ג' המשותף הוא שתי סדרות המורכבות משני איברים החוזרים על עצמם לסירוגין.

השונה הוא שהסדרה מימין בנויה משני מספרים והסדרה משמאל בנויה משני משתנים.

טעימות – נצמצם שברים – עמודים 80 – 81

במשוואות עם שברים, כדי "לבטל" את המכנה אנו כופלים את הביטוי עם השבר במספר כלשהו והמכנה מצטמצם. לחלק מהתלמידים יש קושי עם הצמצום בכלל ועם המקרים בהם כופלים שלם בשבר בפרט. לכן, לפני המעבר למשוואות עם שברים. יש התייחסות מפורשת ל"צמצום" ביטויים ולדרך התיעוד. כולל התייחסות למקרים בהם לא ניתן לצמצם. למשל כאשר יש סכום או הפרש במונה או במכנה.

<u>לתרגילים בעמודים 80 – 81 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

משוואות עם שברים – עמודים 82 – 83

בעמודים אלה יש הכרות ראשונה של משוואות עם שברים – משוואות בהן המקדם של הנעלם הוא שבר. בפרק זה הדרך שבה פועלים ל"ביטול" המכנה היא באמצעות כפל שני אגפי המשוואה במכנה. לא מוצגת הדרך של "ביטול המכנה" באמצעות חילוק במספר ההופכי של המקדם.

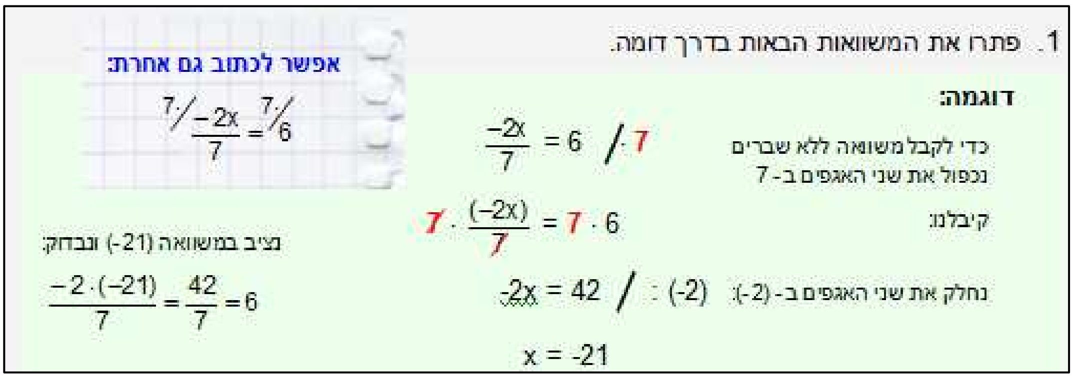
בשלב זה לכל המשוואות המוצגות יש מכנה אחד ולכן לא נדרש למצוא מכנה משותף.

בעמודים אלה אין התייחסות למשוואות בהן יש כינוס איברים מהסוג: $2x+\frac{1}{4}x \quad ; \quad x+1\frac{1}{2}x$

מומלץ לתת תרגילים מסוג זה כאשר הכינוס נעשה באמצעות חיבור מנטלי של המקדמים.

<u>לתרגילים בעמודים 82 – 83 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

הערות ופתרונות לתרגילים בעמוד 83:


1. פתרו את המשוואות הבאות בדרך דומה.

דוגמה:

כדי לקבל משוואה ללא שברים נכפול את שני האגפים ב- 7

$\frac{-2x}{7}=6 \quad / \cdot 7$

קיבלנו:

$7\cdot\frac{(-2x)}{7}=7\cdot 6$

נחלק את שני האגפים ב- (-2):

$-2x=42 \quad / :(-2)$

$x=-21$

אפשר לכתוב גם אחרת:

$7\cdot\frac{-2x}{7}=7\cdot 6$

נציב במשוואה (-21) ונבדוק:

$\frac{-2\cdot(-21)}{7}=\frac{42}{7}=6$

1. בדוגמה הפתורה מוצגות שתי דרכים לתיעוד של הכפל בשני האגפים. הדרך שבה המספר שבו כופלים כתוב "מעל" הביטוי (מוצג על "דף טיוטה") והדרך שבה כתיבת הכפל בתוך המשוואה.

2. בתרגילים כגון אלה המופיעים בסעיפים ו' ו- י"ב בספר מומלץ להעביר תחילה את המספר השלם לאגף ימין. במידה ולא נוקטים בגישה זו יש להתייחס במפורש לכך שיש לכפול כל אחד ואחד מהביטויים במספר הזהה. חשוב במקרה זה לעמוד על ההבדל מדוע כאשר מוסיפים מספר לשני האגפים, הוא מופיע פעם אחת וכאשר כופלים במספר את שני האגפים כופלים כל אחד מהאיברים. (הביטוי באגף של המשוואה הוא סכום (או הפרש) של מספר מחוברים. כאשר כופלים בסכום – יש לכפול כל אחד מהמחוברים על פי חוק הפילוג).

2. פתח את המשוואות הבאות:

א.	$4(2x + 7) = 68$	ט.	$5x + 2(-4 - 3x) = -26$
ב.	$-6 + 2(5 - x) = -10$	י.	$\frac{2x}{3} = 4$
ג.	$\frac{x}{4} = 5$	יא.	$18 - (-7 - 2y) + 8y = 45$
ד.	$6(5 - 3a) + 2a = -2$	יב.	$4 + \frac{x}{3} = 12$
ה.	$5x - 5(3x - 8) = 50$	יג.	$18 - 3(x + 6) = -33$
ו.	$\frac{x}{2} + 3 = 21$ נחסר 3 משני האגפים	יד.	$2(4 - x) - 8(5x - 1) = -35x$
ז.	$8(5 + 5a) + 4(5a + 3) = 12$	טו.	$\frac{2x}{5} = 16$
ח.	$7(2x + 4) - 5(x - 2) = 56$	טז.	$-8 = \frac{-x}{4}$

מפגש חוזר – משולש ישר זווית – עמוד 84

תרגול וחזרה של חישובי שטח משולש ישר זווית. תחילה מומלץ לערוך תזכורת במליאה על הנוסחה לחישוב שטח משולש ישר זווית – מכפלת הניצבים חלקי 2 (מחצית משטח מלבן שאורך צלעותיו כאורך הניצבים). יש לוודא שהתלמידים זוכרים מהו ניצב ומהו יתר במשולש. וכן שהם מזהים משולש ישר זווית גם אם אינו בהעמדה ה"סטריאוטיפית" (כמו למשל בסרטוט המסומן ב- **x**.

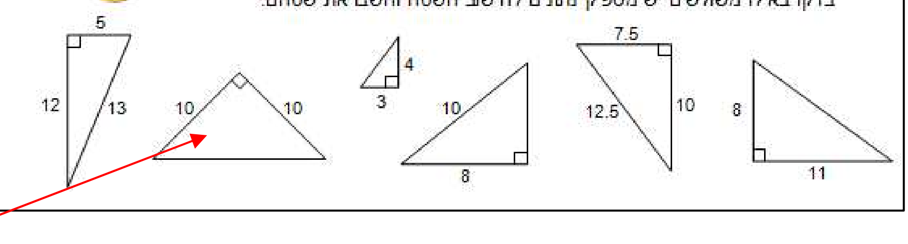
<u>לתרגילים בעמוד 84 יש פתרונות בסוף הספר לתלמיד</u>

מפגש חוזר

משולש ישר זווית

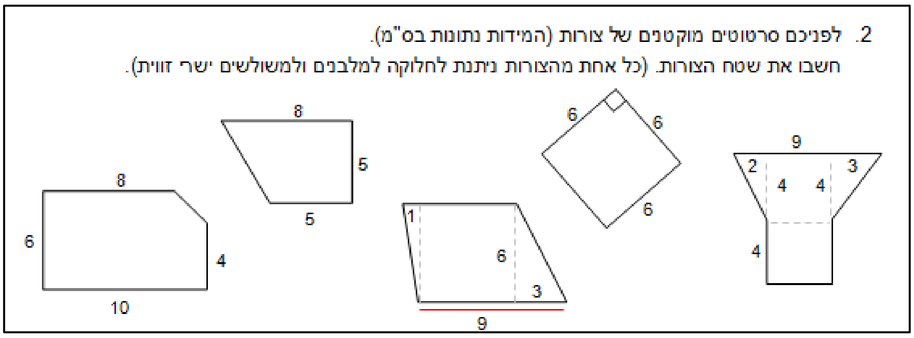
תזכורת!
שטח משולש ישר זווית = $\frac{\text{מכפלת הניצבים}}{2}$

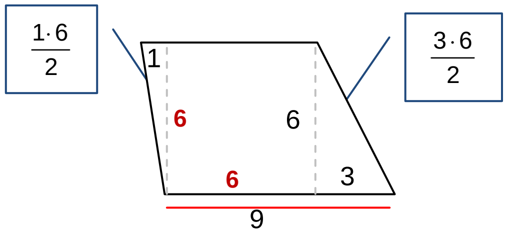
1. לפניכם סרטוטים מוקטנים של 6 משולשים ישרי זווית (המידות נתונות בס"מ). בדקו באילו משולשים יש מספיק נתונים לחישוב השטח וחשבו את השטח.



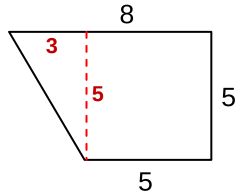
הערות ופתרונות לתרגילים בעמוד 84:

2. כל אחת מהצורות ניתן להציג את כסכום או כהפרש של מושלשים ישרי זווית ומלבנים שאת שטחם למדנו לחשב.

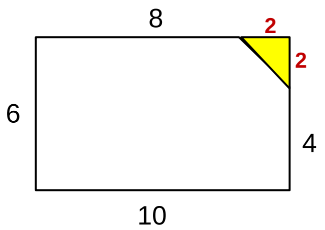




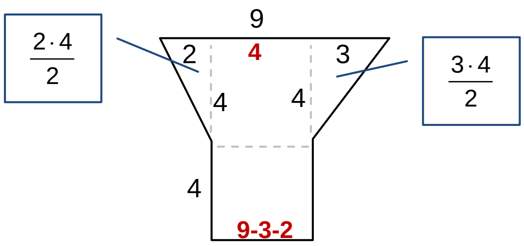
שטח הצורה שווה לסכום של
הריבוע והמשולשים ישרי הזווית:
הסכום של 36 , 9 ו- 3
שטח הצורה: 48 סמ"ר.



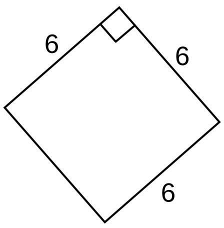
שטח הצורה שווה לסכום של
הריבוע והמשולש ישר הזווית:
הסכום של 25 ו- 7.5.
שטח הצורה: 32.5 סמ"ר.



שטח הצורה שווה להפרש בין
שטח המלבן לשטח המשולש
הצהוב: ההפרש בין 60 ל- 2.
שטח הצורה: 58 סמ"ר.

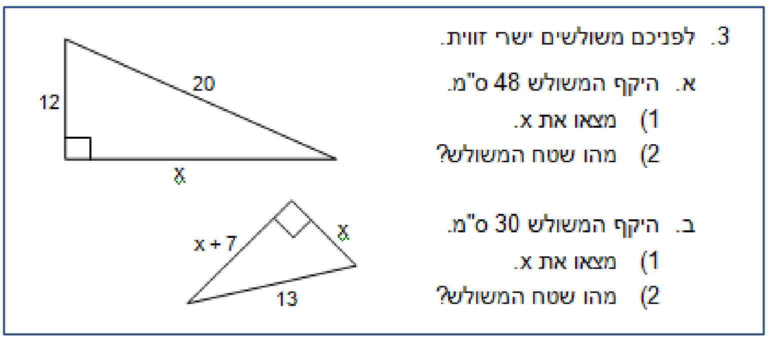


שטח הצורה שווה לסכום של שטחי
הריבועים והמשולשים ישרי הזווית:
הסכום של 16, 16 , 6 ו- 4
שטח הצורה: 42 סמ"ר.



הצורה היא ריבוע. הריבוע אינו
בהעמדה הסטריאוטיפית.
אורך צלע הריבוע 6 ס"מ.
שטח הצורה: 36 סמ"ר.

3. בשאלה זו יש צורך לפתור משוואות על סמך נוסחת ההיקף (סכום אורכי הצלעות). יש למצוא תחילה את אורך הצלעות באמצעות x ואז את שטח המשולש.

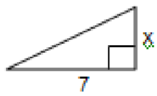


א. x+12+20=48
x=16. השטח הוא
מחצית המכפלה של
הניצבים 16 ו- 12 ←
השטח 96 סמ"ר.

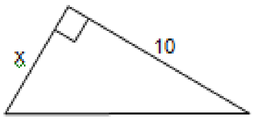
ב. x+x+7+13=30 ← x=5. הניצבים הם באורך 5 ס"מ ו- 12 ס"מ (x+7). השטח הוא
מחצית המכפלה ← השטח הוא 30 סמ"ר.

4. בשאלה זו יש צורך לפתור משוואות באמצעות נוסחת השטח ולמצוא את אורך הניצב x.

4. א. שטח המשולש 21 סמ"ר. מהו x?



ב. שטח המשולש 50 סמ"ר. מהו x?



א. המשוואה היא: $\frac{x \cdot 7}{2} = 21$. התלמידים למדו לפתור משוואות מסוג זה בעמוד הקודם.

הפתרון: x=6.

ב. המשוואה היא: $\frac{x \cdot 10}{2} = 50$. הפתרון: x=10.