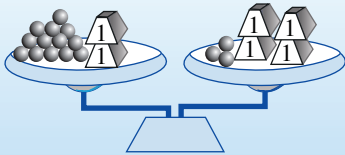




# יחידה 15: פתרון משוואות

## שיעור 1. מאזניים ומשוואות

פתרון משוואות באמצעות פעולות על האגפים



**ליצחק** משקולות של 1 ק"ג, וכדורים שווי משקל, שמשקלם אינו ידוע.

על כל כף של המאזניים מניח יצחק משקולות וכדורים,

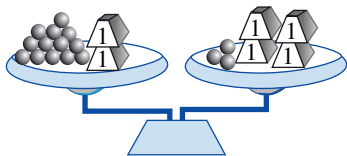
כך שהכפות מאוזנות.

מהו המשקל של כדור אחד?

**נפתור משוואות בעזרת פעולות על האגפים.**

1. אילו מספרים יכולים להתאים למשקל של כדור אחד במשימת הפתיחה? הסבירו.

2. **יצחק** מצא כי  $4$  משקולות +  $3$  כדורים מאזנים  $2$  משקולות +  $13$  כדורים



מהו המשקל של כדור אחד?

תארו כיצד מצאתם.

3. **יצחק** מתאר את הפעולות שהוא מבצע כדי לפתור את הבעיה.

מצב המאזניים

הפעולות

$$\boxed{2 \text{ ק"ג} + 13 \text{ כדורים}} = \boxed{4 \text{ ק"ג} + 3 \text{ כדורים}}$$

מורידים 3 כדורים מכל כף.

$$\boxed{2 \text{ ק"ג} + 10 \text{ כדורים}} = \boxed{4 \text{ ק"ג}}$$

מקבלים:

$$\boxed{10 \text{ כדורים}} = \boxed{2 \text{ ק"ג}}$$

מורידים 2 ק"ג מכל כף.

מקבלים:

$$\boxed{5 \text{ כדורים}} = \boxed{1 \text{ ק"ג}}$$

לוקחים חצי מהכמות מכל כף.

מקבלים:

מה המשקל של כדור אחד?



### תזכורת

למדנו כי שוויון בין ביטוי אלגברי למספר או בין שני ביטויים אלגבריים נקרא **משוואה**.

כל אחד משני צידי המשוואה נקרא **אגף**.

במשוואה שומרים על השוויון בין שני האגפים. בדומה לכך שומרים במאזניים על איזון בין שתי הכפות.

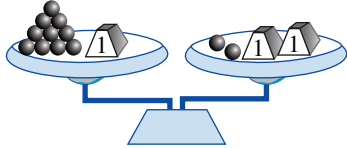
4. נתרגם למשוואה את הבעיה של הכדורים ושל המשקולות המונחים על כפות המאזניים (משימה 2). מסמנים ב-  $x$  את המשקל של כדור אחד בק"ג ( $x > 0$ ).

א. השלימו את המשוואה המתאימה לסיפור:  $13x + 2 =$

ב. פתרו את המשוואה (היעזרו בפעולות על האגפים, בדומה לפעולות שביצע יצחק על כפות המאזניים).

ג. מהו המשקל של כדור אחד בק"ג? מהו המשקל של כדור אחד בגרמים? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

5. בשרטוט, כל משקולת היא של 1 ק"ג, והכדורים בעלי משקל זהה, בלתי ידוע.



2 ק"ג + 2 כדורים      מאזניים      1 ק"ג + 10 כדורים

מצאו את המשקל של כדור אחד בק"ג על-פי השלבים הבאים:

- מצאו את המספרים היכולים להתאים למשקל של כדור אחד. הסבירו.
- רשמו את הפעולות שיש לבצע על כפות המאזניים כדי למצוא את המשקל של כדור אחד.
- סמנו ב-  $x$  ( $x > 0$ ) את המשקל של כדור אחד (בק"ג), רשמו משוואה לתיאור מצב המאזניים, ופתרו.
- מצאו את המשקל של כדור אחד (בק"ג). בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

6. המשוואות הבאות מתארות מצב איזון כפות מאזניים.

על כפות המאזניים מונחים כדורים שמשקלם זהה ומשקולות של 1 ק"ג.  $x$  מייצג את המשקל בק"ג של כדור אחד ( $x > 0$ ).

בכל משוואה, תארו במילים את הכדורים ואת המשקולות שעל כל כף של המאזניים. בכל סעיף, פתרו את המשוואה ומצאו את המשקל של כדור אחד. בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

א.  $8x = 5x + 1$

ב.  $2x + 1 = 4x$

ג.  $5x + 0.5 = x + 3.5$



7. נתונה המשוואה  $5x - 2 = 3x + 1$

האם אפשר להציג את המשוואה באמצעות משקולות וכדורים על כפות המאזניים? הסבירו.





חלק מן המשוואות אי אפשר לתאר כאיזון של כפות המאזניים. גם במקרים אלה אפשר לפתור משוואות על-ידי ביצוע פעולות חשבוניות על אגפי המשוואה, כך שיישמר השוויון.



**מציבה:** את המשוואה  $5x - 2 = 3x + 1$  פותרים כך:

$$5x - 2 = 3x + 1 \quad / + 2 \quad \text{מוסיפים 2 לכל אגף:}$$

$$5x = 3x + 3 \quad / - 3x \quad \text{מחסרים 3x מכל אגף:}$$

$$2x = 3 \quad / : 2 \quad \text{מחלקים ב-2 כל אגף:}$$

$$x = 1.5 \quad \text{פתרון המשוואה:}$$

$$5 \cdot 1.5 - 2 = 3 \cdot 1.5 + 1 \quad \text{לבדיקה מציבים במשוואה המקורית:}$$

$$\checkmark 5.5 = 5.5$$

**שימו לב,** אין לכפול או לחלק אגפי משוואה ב-0

## 8. פתרו את המשוואות.

א.  $7x + 2 = 5x + 4$     ב.  $7x - 2 = 5x + 4$     ג.  $7x - 2 = 5x - 4$



מאזניים הם מתקן שקילה.



המאזניים העתיקים מדדו את משקלו של חפץ על-ידי השוואה למשקלם של חפצים שמשקלם ידוע (משקולות). למשתמשים במאזניים היו מספר משקולות ובעזרתן שקלו סחורות שונות. מאזניים כאלה היו נפוצים במצרים ובפרס כבר לפני כ-4,000 שנה.

במשך הזמן התפתחו מאזניים בעלי אורכי זרועות שונים, שאיזנו משקלי חפצים באמצעות משקולות קטנות יחסית.

במשך השנים, פותחו מאזניים המודדים משקל בשיטות אחרות, למשל, מאזני הקפיץ, המודדים משקל לפי מידת ההתארכות של קפיץ, ולאחרונה, המאזניים האלקטרוניים המודדים משקל בעזרת אלקטרו־מגנט או בעזרת פרמטרים חשמליים המשתנים בהשפעת הלחץ המופעל על-ידי המשקל הנמדד.

**האם ידעתם עד כמה חשוב ומשמעותי כל מעשה טוב שאנו עושים?** לפי הרמב"ם, על האדם לדמות כאילו העולם כולו נתון על כפות המאזניים, טרם הכרעה; ופעולה טובה בודדת עשויה להכריע את הכף ולהביא תשועה לעולם כולו (הלכות תשובה, פרק ג הלכה ד).



## אוסף משימות



- 1.** המשוואות הבאות מתארות מצב של איזון בין כפות המאזניים שעליהן כדורים ומשקולות של 1 ק"ג.  $x$  מייצג את המשקל בק"ג של כדור אחד ( $x > 0$ ).  
 בכל סעיף, תארו במילים את הכדורים ואת המשקולות שעל כל כף של המאזניים.  
 פתרו את המשוואה ומצאו את המשקל של כדור אחד.  
 בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

א.  $8x + 2 = 5x + 4$       ב.  $13 = 20x + 1$       ג.  $3x + 14 = 7x + 10$



- 2.** מימין לכל משוואה רשומות ארבע פעולות על האגפים.  
 בחרו את הפעולה שתיצור משוואה פשוטה יותר.

משוואה	פעולות			
$15 + 2x = 5x$	/ -5x	/ -2x	/ +2x	/ -15
$20 - 4x = 6x$	/ +4x	/ -20	/ -6x	/ -4x
$3 = 6x - 12$	/ -12	/ -6x	/ -3	/ +12
$10x = 4 + 6x$	/ -10x	/ -4	/ +6x	/ -6x



- 3.** בכל סעיף, בחרו את האות המתאימה. מה קיבלתם?

לא נכון	נכון	
א	ה	א. פתרון המשוואה $4x - 7 = 5x$ הוא -7
צ	ז	ב. פתרון המשוואה $x + 2 = 3x - 6$ הוא 3
ב	ו	ג. פתרון המשוואה $2(x + 1) = -x$ הוא -2
נ	ה	ד. פתרון המשוואה $\frac{3x+4}{2} = \frac{x}{6} + 10$ הוא 6



- 4.** בצעו פעולות על אגפי המשוואות ופתרו אותן (הפעולה הראשונה רשומה).

א.  $5 + 2x = 3x$  / - 2x      ג.  $4x = x + 3$  / - x      ה.  $6x = 2x + 28$  / - 2x

ב.  $3 = 4x + 9$  / - 9      ד.  $4x + 1 = 9$  / - 1      ו.  $3x + 4 = x + 8$  / - x



**5.** פתרו את המשוואות (בצעו פעולות על האגפים).

א.  $5x + 4 = 20 + 3x$       ג.  $5x - 4 = 20 + 3x$       ה.  $4 - 5x = 20 + 3x$   
 ב.  $5x - 4 = 20 - 3x$       ד.  $5x + 4 = 20 - 3x$       ו.  $4 - 5x = 20 - 3x$



**6.** פתרו את המשוואות (בצעו פעולות על האגפים).

א.  $5x - 12 = 9 - 2x$       ג.  $15 + 8x = -17 + 4x$       ה.  $2x + 1 = \frac{1}{2}x - 8$   
 ב.  $5x - 12 = 9 + 2x$       ד.  $15 - 8x = 17 - 4x$       ו.  $x - 3 = \frac{1}{2}x - 2$



**7.** הפתרונות של שלוש המשוואות הבאות הם:  $x = 10$        $x = 4$        $x = 5$   
 התאימו פתרון לכל משוואה.

א.  $5x = 20$       ב.  $5x = x + 20$       ג.  $5x = 3x + 20$



**8.** הפתרונות של שלוש המשוואות הבאות הם:  $x = -4$        $x = 2$        $x = 8$   
 התאימו פתרון לכל משוואה.

א.  $2 + 6x = 50$       ב.  $12x = 30 - 3x$       ג.  $3x + 5 = -7$



**9.** הפתרונות של שלוש המשוואות הבאות הם:  $x = -5$        $x = 0.5$        $x = 5$   
 התאימו פתרון לכל משוואה.

א.  $3x + 4 = 2x - 1$       ב.  $5 - 4x = x + 2.5$       ג.  $20 = 2x - 5 + 3x$



**10.** א. רשמו משוואה שהפתרון שלה הוא  $x = 3$

ב. רשמו משוואה שבשני האגפים שלה מופיעים ביטויים אלגבריים, והפתרון שלה הוא  $x = 3$

ג. רשמו מספר במקום הריק במשוואה  $3x + \text{ } = 2x - 5$  כך שפתרון המשוואה יהיה  $x = 3$

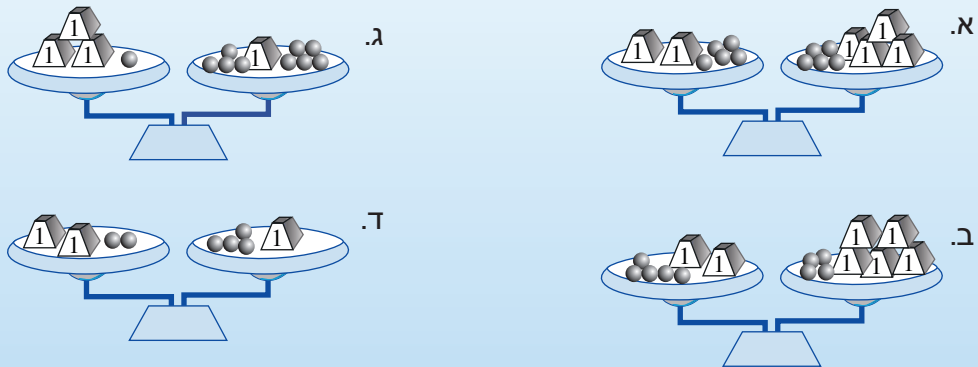
## שיעור 2. ממשיכים לאזן

### פתרון משוואות על-ידי פעולות על האגפים

על כפות המאזניים שבשרטוטים משקולות של 1 ק"ג וכדורים שווים משקל.

x מייצג את המשקל של כדור אחד בק"ג ( $x > 0$ ).

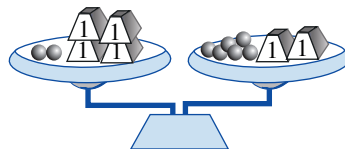
איזה שרטוט מתאר את המשוואה:  $5x + 2 = 4x + 5$  ?



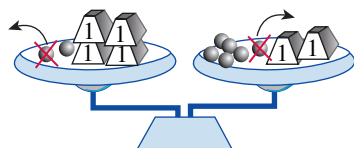
נמשיך לחקור את הדמיון בין מאזניים למשוואה.

1. א. פתרו את המשוואה  $5x + 2 = 4x + 5$  לפי השלבים למציאת משקל הכדור.  
 ב. בחרו שרטוט נוסף ממשימת הפתיחה, כתבו משוואה מתאימה ופתרו אותה לפי השלבים למציאת משקל הכדור בשרטוט.

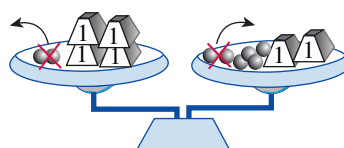
2. לפניכם כפות מאזניים מאוזנות.



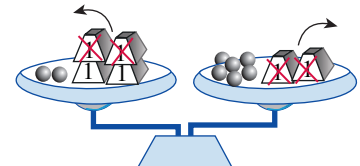
א. אילו מבין השינויים הבאים שומרים על איזון הכפות המאזניים?



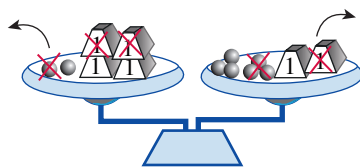
הורדת כדור מכל כף



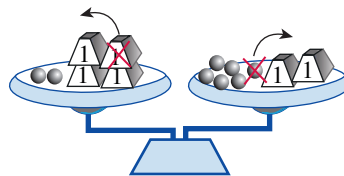
הורדת 2 כדורים מכל כף



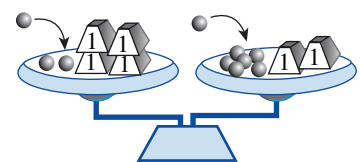
הורדת 2 משקולות מכל כף



הורדת חצי כמות מכל כף



הורדת כדור מכף אחת ומשקולת מהכף השנייה



הוספת כדור לכל כף

- ב. מה משותף לשינויים השומרים על איזון של כפות המאזניים? הסבירו.



פעולות שאפשר לבצע על שתי כפות המאזניים כך שהאיזון יישמר הן:

• הוספה או הפחתה של **אותה כמות** (משקולות או כדורים).

• הגדלה או הקטנה של הכמויות של **אותו מספר**.

בדומה לאיזון בין שתי כפות מאזניים, במשוואה שומרים על השוויון בין שני האגפים על-ידי ביצוע הפעולות הבאות על שני אגפי המשוואה:

• חיבור או חיסור **אותו מספר** או **אותו ביטוי**.

**צולאנות:**  $6x - 1 = 4x + 9 / +1$  ,  $13x + 2 = 3x + 4 / -3x$

• כפל או חילוק באותו מספר (שאינו אפס).

**צולאנה:**  $10x = 2 / :10$

**3.** פתרו את המשוואות הבאות בעזרת פעולות על אגפים.

$3x + 8 = 2x - 2$

**צולאנה:**

$3x + 8 = 2x - 2 / -8$

מחסרים 8 משני האגפים:

$3x = 2x - 10 / -2x$

מחסרים  $2x$  משני האגפים:

$x = -10$

פתרון המשוואה:

בדיקה:  $3 \cdot (-10) + 8 = 2 \cdot (-10) - 2$

$-30 + 8 = -20 - 2$

$\checkmark -22 = -22$

ז.  $10x = 5$

ד.  $10x = 4x + 5$

א.  $6x + 3 = 5x + 13$

ח.  $5 - 5x = 12 - 4x$

ה.  $4x = -2 + 10x$

ב.  $6x - 3 = -15$

ט.  $-10 = -4x - 13$

ו.  $x - 4 = -3x$

ג.  $5x - 4 = 3x + 8$

**4.** א. כתבו שתי משוואות שונות שפתרון  $x = 4$ . פתרו ובדקו.

ב. כתבו שתי משוואות שונות שפתרון  $x = \frac{1}{4}$ . פתרו ובדקו.

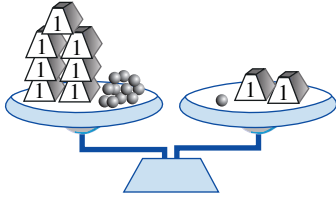


**5.** מצאו את פתרון המשוואה אם נתון ש-  $x$  מספר טבעי. אם אין פתרון, הסבירו.

ג.  $6x + 1 = 4x - 9$

ב.  $5x + 1 = 3x + 7$

א.  $5x + 7 = 2x + 11$



6. נתונה המשוואה:  $11x + 7 = x + 2$

איילה פתרה כך:  $11x + 7 = x + 2 \quad / -7$

$11x = x - 5 \quad / -x$

$10x = -5$

$x = -0.5$

איילה אמרה: פתרון המשוואה הוא  $-0.5$

עדינה כתבה סיפור מתאים על איזון כפות מאזניים.

$x$  מייצג משקל של כדור בק"ג ( $x > 0$ ).

עדינה אמרה: לא ייתכן שהמאזניים מאוזנים, לכן אי אפשר למצוא משקל כדור. למשוואה אין פתרון.

הסבירו מדוע יש הבדל בין התשובה של עדינה לתשובה של איילה.



השתמשנו במאזניים כדי להבין את העיקרון של הפעלת אותה פעולת חשבון על שני האגפים של משוואה.

ראינו כי במצבים של איזון מאזניים, משקל כדור חייב להיות מספר חיובי, אבל לא כך בפתרון משוואות.

נרחיב את עיקרון הביצוע של פעולות על שני האגפים של משוואה, גם למשוואות בעלות פתרון שלילי או אפס.

במשימה 6, איילה פתרה את המשוואה  $11x + 7 = x + 2$  באמצעות פעולות על שני האגפים.

עדינה ניסתה לפתור אותה משוואה באמצעות שיקולים של איזון מאזניים.

איילה קיבלה את הפתרון  $x = -0.5$

עדינה הגיעה למסקנה שלמשוואה אין פתרון, כיוון שניסתה לפתור בעזרת ייצוג שאינו מתאים

למשוואות כאלה.



## אוסף משימות



1. מימין לכל משוואה רשומות ארבע פעולות על אגפים.

בחרו את הפעולה שתיצור משוואה פשוטה יותר, ופתרו את המשוואות.

א.  $6x = 3x + 12 \quad / -3x \quad / -6x \quad / +3x \quad / -12$

ב.  $10x = 42 - 4x \quad / -4x \quad / -42 \quad / -10x \quad / +4x$

ג.  $10x - 3 = 17 \quad / -3 \quad / -10x \quad / +3 \quad / -17$

ד.  $8x = 2x + 12 \quad / -8x \quad / -12 \quad / +2x \quad / -2x$



**2.** מימין לכל משוואה רשומות ארבע פעולות על אגפים.

בחרו את הפעולה שתיצור משוואה פשוטה יותר, ופתרו את המשוואות.

- א.  $\frac{1}{3}x - 2 = 7$  / + 2 /  $\cdot 3$  / -7 / -2
- ב.  $2\frac{1}{2}x - 9 = x$  / -x /  $\cdot 2$  / +9 /  $-2\frac{1}{2}x$
- ג.  $10 + \frac{1}{3}x = \frac{1}{4}x$  /  $\cdot 3$  /  $\cdot 6$  / +10 /  $-\frac{1}{3}x$
- ד.  $\frac{1}{3}x - 2 = \frac{1}{2}x$  /  $\cdot 3$  /  $\cdot 6$  / +2 /  $-\frac{1}{3}x$



**3.** עדינה כתבה ליד כל משוואה את הפעולה הדרושה, לדעתה, ליצירת משוואה פשוטה יותר.

בדקו אם עדינה בחרה בפעולות המתאימות למטרה זו. אם לא, תקנו.

- א.  $x + 6 = 50$  / +6    ג.  $x - 3 = -2$  / +2    ה.  $x - 25 = 30$  / -25
- ב.  $-7 + x = 23$  / +7    ד.  $x + 14 = -3$  / -14    ו.  $12 + x = 10$  / -12



**4.** פתרו את המשוואות באמצעות פעולות על האגפים. הפעולה הראשונה רשומה.

- א.  $8x - 5 = 19$  / + 5    ג.  $7x = 5x + 8$  / - 5x    ה.  $5x - 8 = 6x$  / - 5x
- ב.  $2x + 9 = 1$  / - 9    ד.  $3 + 4x = 5x$  / - 4x    ו.  $18 = 3x + 6$  / - 6



**5.** פתרו את המשוואות.

- א.  $15 = 3x + 6$     ג.  $4 - 5x = 24$     ה.  $4x + 3 = 10x$     ז.  $6x + 2 = 3x - 7$
- ב.  $5x = 8 - 3x$     ד.  $7 - 4x = -1$     ו.  $12x = 7x$     ח.  $3 - 2x = -x - 1$



**6.** פתרו את המשוואות.

- א.  $-10 + 3x = 8x$     ד.  $0.75x - 1 = 0.25x$     ז.  $x + 2 = \frac{3}{4}x + 4$
- ב.  $3x - 5 = x - 5$     ה.  $\frac{2}{3}x + 1 = x - 4$     ח.  $x - 2 = \frac{3}{4}x + 4$
- ג.  $0.75x - 1 = 0.5x + 1$     ו.  $\frac{2}{3}x - 1 = x + 4$     ט.  $x - 2 = \frac{3}{4}x - 4$



7. תלמידים התבקשו לפתור את המשוואה:  $3x - 12 = 15$

יוסי פתר כך:

$$\begin{aligned} 3x - 12 &= 15 / -12 \\ 3x &= 3 / :3 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

דני פתר כך:

$$\begin{aligned} 3x - 12 &= 15 / +12 \\ 3x &= 27 / :3 \\ x &= 9 \end{aligned}$$

איזה משני הפתרונות הוא הפתרון של המשוואה הנתונה? מה הטעות בדרך הפתרון האחרת?



8. תלמידים התבקשו לפתור את המשוואה:  $\frac{3x}{7} - 4 = \frac{2x}{7}$

יוסף פתר כך:

$$\begin{aligned} \frac{3x}{7} - 4 &= \frac{2x}{7} / \cdot 7 \\ 3x - 28 &= 2x \\ x &= 28 \end{aligned}$$

ישי פתר כך:

$$\begin{aligned} \frac{3x}{7} - 4 &= \frac{2x}{7} / \cdot 7 \\ 3x - 4 &= 2x \\ x &= 4 \end{aligned}$$

איזה משני הפתרונות הוא הפתרון של המשוואה הנתונה? מה הטעות בדרך הפתרון האחרת?



9. פתרו את המשוואות. העתיקו את התשביץ,

רשמו את הפתרון במשבצת המתאימה בתשביץ ובדקו.

2	+	ב	=	א
+		+		+
ד	+	7	=	ג
=		=		=
ו	+	ה	=	14

א.  $10 - 3x = 4 - 2x$       ד.  $3(x + 1) = 6$

ב.  $5x + 1 = 3x + 9$       ה.  $2x + 3 = 25$

ג.  $10 + 5x = 2 + 6x$       ו.  $12 + x = 5x$



10. פתרו את המשוואות. העתיקו את התשביץ,

רשמו את הפתרון במשבצת המתאימה בתשביץ ובדקו.

3	+	ב	=	א
+		+		+
ד	+	7	=	ג
=		=		=
ו	+	ה	=	8

א.  $2(x + 2) = x + 3$       ד.  $3(1 + 2x) = 9 + 2(x + 1)$

ב.  $\frac{1}{2}(6x + 2) = \frac{1}{4}(8x - 4) - 2$       ה.  $\frac{1}{2}(3x - 1) = 10 - 2x$

ג.  $3(x - 1) = 24$       ו.  $6 - (x + 1) = 10 - 2x$

כמה משוואות מספיק לפתור כדי למלא את התשביץ? הסבירו.

## שיעור 3. אוספים בולים

פתרון בעיות בדרכים שונות: משוואות, שיקולים או שרטוטים



מאיר ושמואל משווים את מספר הבולים שאספו.

למאיר פי שניים בולים יותר מאשר לשמואל.

מאיר נתן לשמואל 7 בולים, ואז היה להם אותו מספר בולים.

שערו: כמה בולים היו לכל אחד מהילדים בהתחלה?

**נפתור בעיות מילוליות בדרכים שונות.**

1. א. אילו מספרים יכולים להתאים למספר הבולים של שמואל לפי משימת הפתיחה? הסבירו.  
ב. מצאו כמה בולים היו לכל ילד בהתחלה. הסבירו כיצד מצאתם.

### פותרים משוואות בדרכים שונות

2. **שירי, מירי וגילי** פתרו את משימת הפתיחה בעזרת משוואה.

הן סימנו ב-  $x$  את מספר הבולים שהיו לשמואל בהתחלה ( $x$  מספר טבעי),

ורשמו את המשוואה:  $2x - 7 = x + 7$

א. **שירי** פתרה את המשוואה בעזרת פעולות על האגפים:  $2x - 7 = x + 7 \quad / + 7$

המשיכו את הפתרון של שירי, ומצאו כמה בולים היו לכל אחד בהתחלה.

ב. **מירי** פתרה את המשוואה בעזרת שיקולים.

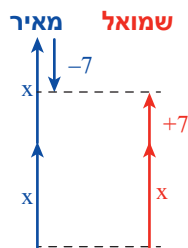
היא רשמה את המשוואה כך:  $x + x - 7 = x + 7$

היעזרו בצורת הרישום של מירי ומצאו את פתרון המשוואה.

ג. **גילי** אמרה: פתרון המשוואה הוא  $x = 14$ ,

גיליתי זאת בעזרת השרטוט הבא.

הסבירו את דרך הפתרון של גילי.



פתרון משוואה יכול להיעשות במספר דרכים: למשל - שיקולים, פתרון אלגברי או שרטוט. בפתרון בעיה יש לבדוק אם הפתרון מתאים לתנאי הבעיה, ולרשום תשובה מילולית.

### בחרים משתנה

3. **רבקה** סימנה ב-  $x$  את מספר הבולים שהיו למאיר בהתחלה.

א. האם כל מספר שלם חיובי גדול מ- 7 יכול להתאים ל-  $x$ ? אם כן, הסבירו. אם לא, איזה אילוץ תוסיפו?

ב. בחרו משוואה מתאימה ופתרו אותה.  $x - 7 = \frac{x}{2} + 7$        $x - 7 = \frac{x}{2}$

ג. הסבירו מדוע פתרון המשוואה בסעיף ב, שונה מפתרון המשוואה במשימה 2.

ד. האם בעזרת הפתרון המשוואה התקבלה תשובה שונה לבעיה ממשימת הפתיחה? הסבירו.



כשפותרים בעיה בעזרת משוואה, מחליטים מה מייצג המשתנה, ורושמים ביטויים לגדלים שונים של הבעיה. בהתאם לביטויים קובעים את האילוצים של הבעיה, כלומר אילו מספרים מתאימים למשתנה. מהגדרת משתנים שונים מתקבלות משוואות שונות בעלות פתרונות שונים, אך **התשובה לבעיה זהה** בכולן.

**זלזל:** במשימה 2,

שירי, מירי וגילי ייצגו ב-  $x$  את מספר הבולים שהיו ל**שמואל** בהתחלה ( $x \geq 4$ ,  $x$  מספר טבעי).

$$x + 7 = 2x - 7 \text{ ופתרונה } x = 14$$

במשימה 3,

רבקה ייצגה ב-  $x$  את מספר הבולים שהיו ל**מאיר** בהתחלה ( $x > 7$ ,  $x$  מספר זוגי).

$$x - 7 = \frac{x}{2} + 7 \text{ ופתרונה } x = 28$$

התקבלו משוואות שונות, לכן הפתרון שלהן שונה.

בשני המקרים **התשובה לבעיה זהה**: בהתחלה היו לשמואל 14 בולים, ולמאיר 28 בולים.



ביום שישי, ה' באייר תשי"ד, הוכרז על עצמאותה של מדינת ישראל. פחות מ- 48 שעות אחרי הכרזת העצמאות, ביום ראשון בבוקר, הוציאה המדינה החדשה את בולי הדואר הראשונים שלה\*.

שבועות מספר לפני הכרזת המדינה, הפסיקו הבריטים את כל שירותי הדואר. המוסדות היהודיים החלו בהכנות להדפסת בולים עבור המדינה שתקום.

הבעיות היו רבות: נייר להדפסת בולים היה חסר; מכבשי דפוס מתאימים ומכונות ניקוב לא היו; שמה של המדינה עוד לא נקבע. מכונת דפוס נמצאה, אבל היה צורך להתאימה לתפקידה החדש והנייר שנאסף היה בגוונים רבים ובעוביים שונים, והוחלט כי על הבולים יירשם "דואר עברי".

למרות כל הקשיים, מיד אחרי הכרזת העצמאות הופיעו בולי "דואר עברי", ונמכרו בכל סניפי הדואר בארץ.

מאז הוציאה ישראל בולים רבים: ביניהם סדרות מן המניין, בולי דואר אוויר ובולי זיכרון. רבים מהבולים הראשונים מבוקשים מאוד על ידי אספנים בעולם כולו.



4. **לאוריאל** יש 240 בולים פחות מאשר **לשלמה**.

**לדוד** פי 3 בולים יותר מאשר **לאוריאל**.

מספר הבולים של דוד שווה למספר הבולים של שלמה ושל אוריאל ביחד.

כמה בולים יש לכל אחד? הסבירו כיצד מצאתם.

5. פתרו את המשוואות.

$3(x - 3) = 6 \quad / :3$ $x - 3 = 2 \quad / + 3$ $x = 5$	או:	$3(x - 3) = 6$ $3x - 9 = 6 \quad / + 9$ $3x = 15 \quad / : 3$ $x = 5$	זלמנה:
---	-----	---	--------

א.  $3(x - 2) = 12$       ב.  $2(x + 3.5) = 10$       ג.  $-2(x - 7) = 8$

6. פתרו את המשוואות.

$2(3x + 1) + 6 = x - 2(x + 3)$ $6x + 2 + 6 = x - 2x - 6$ $6x + 8 = -x - 6 \quad / + x - 8$ $7x = -14 \quad / : 7$ $x = -2$	זלמנה:	$3(x - 3) - 4x = 7$ $3x - 9 - 4x = 7$ $-x - 9 = 7 \quad / + 9$ $-x = 16 \quad / : -1$ $x = -16$
--	--------	---

א.  $2(8 - x) = 6x$       ב.  $6(x - 3) = 10 - x$       ג.  $7 - x = 5(3 - x)$       ד.  $3(5x + 1) = x + 3$



7. נתונה המשוואה  $3x + 2 = x + 4$  (x מספר טבעי אי-זוגי).  
כתבו בעיה מתאימה למשוואה זו.



8. פתרו את המשוואות.

א.  $2(x - 3) + 1 = x - 5$       ב.  $2(x - 3) + 1 = 2x - 5$       ג.  $2(x - 3) + 1 = 2x + 5$

מה מיוחד בפתרון משוואה ב? ומה מיוחד בפתרון משוואה ג?



קיימות משוואות שכל מספר שנבחר הוא פתרון שלהן. למשוואות אלו אינסוף פתרונות.

זלמנה:  $2(x - 3) + 1 = 2x - 5$  ,  $x + 3 = x + 3$

קיימות משוואות שאין להן פתרון.

זלמנה:  $2(x - 3) + 1 = 2x + 5$  ,  $x + 3 = x + 4$



## אוסף משימות



1. למאיר 240 בולים יותר מאשר לחיים.  
 ליהודה פי 8 בולים יותר מאשר לחיים.  
 מספר הבולים של מאיר ושל חיים ביחד שווה למספר הבולים של יהודה.  
 א. סמנו ב-  $x$  את מספר הבולים של חיים.  
 קשמו ביטויים אלגבריים מתאימים למספר הבולים של מאיר ויהודה.  
 ציינו אילו מספרים מתאימים ל-  $x$  לפי תנאי הבעיה. הסבירו.  
 ב. כתבו משוואה מתאימה לסיפור ופתרו אותה.

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

מספר הבולים של מאיר                      מספר הבולים של חיים                      מספר הבולים של יהודה

ג. כמה בולים יש לכל אחד? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



2. לדן 30 בולים פחות מאשר לנחום. לנפתלי פי 3 בולים מאשר לדן.  
 מספר הבולים של דן ושל נחום ביחד שווה למספר הבולים של נפתלי.  
 כמה בולים יש לכל אחד? הסבירו.



3. לאברהם 150 בולים פחות מאשר ליאיר. לאלעזר פי 2 בולים מאשר לאברהם.  
 יאיר קיבל עוד 30 בולים, ואז היה מספר הבולים שלו שווה למספר הבולים של אברהם ושל אלעזר יחד.  
 כמה בולים יש לכל אחד? הסבירו.



4. מספר המכוניות באוסף של מאיר הוא מחצית ממספר המכוניות באוסף של חיים.  
 לאחר שמאיר קיבל עוד 7 מכוניות, וחיים קיבל עוד מכונית אחת,  
 היה מספר המכוניות של מאיר שווה למספר המכוניות של חיים.  
 א. סמנו ב-  $x$  את מספר המכוניות באוסף של מאיר בהתחלה.  
 קשמו ביטוי למספר המכוניות באוסף של חיים בהתחלה.  
 ב. קשמו ביטויים מתאימים למספר המכוניות באוסף של כל אחד לאחר התוספת.  
 ציינו אילו מספרים מתאימים ל-  $x$  לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם. הסבירו.  
 ג. כתבו משוואה מתאימה לסיפור, פתרו ומצאו כמה מכוניות היו לכל אחד בהתחלה.  
 בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

$$\boxed{\quad\quad\quad} = \boxed{\quad\quad\quad}$$

הדרכה:                      מספר המכונית של מאיר לאחר התוספת                      מספר המכונית של חיים לאחר התוספת



5. אלעזר, יאיר ואלי אספו תרומות לצדקה.

אלעזר אסף סכום הגדול פי 2 מהסכום שאסף יאיר.

אלי אסף סכום הגדול ב- 300 שקלים מהסכום שאסף יאיר.

הסכום שאספו אלעזר ויאיר ביחד היה שווה לסכום שאסף אלי.

כמה כסף אסף כל אחד? הסבירו כיצד מצאתם.



6. כיתות ז התחרו ביניהן בחידון משותף.

כיתה ז2 צברה שליש ממספר הנקודות שצברה כיתה ז1. כיתה ז3 צברה 6 נקודות יותר מכיתה ז2.

מספר הנקודות שצברו כיתות ז2 ו- ז3 יחד שווה למספר הנקודות שצברה כיתה ז1.

כמה נקודות צברה כל כיתה? הסבירו כיצד מצאתם.



7. פתרו את המשוואות.

א. $2(x - 5) = 6$	ג. $4(3 + 2x) = 20$	ה. $3(2x + 1) = -12$
ב. $2(x + 5) = 6$	ד. $-4(3 - 2x) = 20$	ו. $3(2x - 1) = 12$



8. פתרו את המשוואות.

א. $3x + 5 = 2x + 7$	ג. $4x + 21 = 3(x + 7)$	ה. $11 - 2x = 3(2 + x)$
ב. $7x - 2 = 6x + 6$	ד. $3(x - 2) = 2(x - 3)$	ו. $4x + 3 = 5(x + 2)$



9. פתרו את המשוואות.

א. $4(x - 3) + 10 = 5x$	ג. $3(x - 2) = 5x - 5$	ה. $2(x - 4) - x = 3x + 8$
ב. $4(x - 3) - 3x = 7 - x$	ד. $3(2 - x) = 5 - 5x$	ו. $3(x + 4) - 2 = 4x + 10$



10. פתרו את המשוואות.

א. $8 - 5(x + 1) = 3(x + 1)$	ג. $4(1 - 3x) = 7(1 - 3x)$
ב. $8 - 5(3 - 4x) = 3(3 - 4x)$	ד. $4(5x + 3) = 7(5x + 3)$



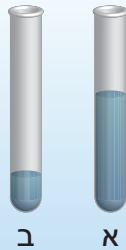
11. א. פתרו את המשוואות.

$7 + x = 7x$	$6 + x = 6x$	$5 + x = 5x$	$4 + x = 4x$	$3 + x = 3x$
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

ב. הרכיבו משוואה דומה שפתרונה  $\frac{10}{9}$  ומשוואה דומה אחרת שפתרונה  $\frac{23}{22}$

## שיעור 4. במעבדה

### פתרון בעיות בעזרת משוואות



במעבדה מודדים נפח של נוזל במבחנות.

בתחילת הניסוי קיבלה כל קבוצה שתי מבחנות.

בכל זוג מבחנות:

נפח הנוזל במבחנה **א** הוא פי 3 מנפח הנוזל במבחנה **ב**.

נמצא את נפח הנוזל במבחנות בתחילת הניסוי ולאחריו בקבוצות השונות.

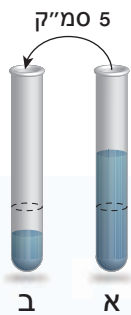
במשימות 1-5 נתייחס לנתונים ממשימת הפתיחה.

1. א. פָּחרו משתנה, וְכָתבו ביטויים אלגבריים המייצגים את נפח הנוזל בכל מבחנה בתחילת הניסוי.  
ב. אילו מספרים יכולים להתאים לנפח הנוזל בכל מבחנה? הסבירו.

### 2. בקבוצה של רינה:

העבירו 5 סמ"ק נוזל ממבחנה **א** למבחנה **ב**.

- א. כָּתבו ביטויים אלגבריים המתארים את נפח הנוזל בכל מבחנה לאחר ההעברה. ציינו אילו מספרים מתאימים למשתנה לפי תנאי הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם.
- ב. לאחר ההעברה, נפח הנוזל בשתי המבחנות היה שווה. כָּתבו משוואה מתאימה, וְפָתרו.



$$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{נפח הנוזל במבחנה ב לאחר ההעברה}} = \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{נפח הנוזל במבחנה א לאחר ההעברה}}:$$

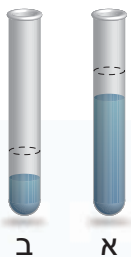
הדרכה:

- ג. מה היה נפח הנוזל בכל מבחנה בתחילת הניסוי? בְּדַקוּ כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

### 3. בקבוצה של גילה:

במהלך הניסוי הוסיפו לכל מבחנה 5 סמ"ק נוזל.

- א. כָּתבו ביטויים אלגבריים המתארים את נפח הנוזל בכל מבחנה לאחר ההוספה. ציינו אילו מספרים מתאימים למשתנה לפי תנאי הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם.
- ב. לאחר ההוספה, היה נפח הנוזל במבחנה **א** פי 2 מנפח הנוזל במבחנה **ב**. כָּתבו משוואה המתארת את הקשר בין הנפחים של הנוזלים במבחנות לאחר ההוספה, וְפָתרו.



$$2 \cdot \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{נפח הנוזל במבחנה ב לאחר ההוספה}} = \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{נפח הנוזל במבחנה א לאחר ההוספה}}:$$

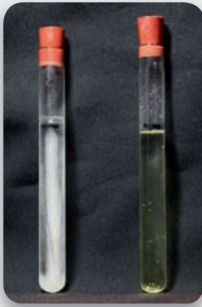
הדרכה:

- ג. מה היה נפח הנוזל בכל מבחנה בהתחלת הניסוי? ולאחריו? בְּדַקוּ כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



6. פתרו את המשוואות.

- א.  $4x - 2 = 3(x - 2)$   
 ב.  $3x - 3(2 - x) = 5x - 2$   
 ג.  $11x - 3(2x - 4) = 2x - 12$   
 ד.  $2(5 - 3x) = 2(3 - x) - 7x$   
 ה.  $4x - (x + 3) = 5x + 6$   
 ו.  $\frac{1}{2}(3x - 4) = 0.5x + 1$



**ניסוי במבחנות:** קחו שתי מבחנות. מלאו באופן חלקי את אחת המבחנות במים, מלאו את המבחנה השנייה באותו נפח של שמן. אטמו את שתי המבחנות בפקק, והניחו אותן בניצב במקפיא. כפי שניתן לראות בתמונה, כתוצאה מירידת הטמפרטורה מתחת ל- $0^{\circ}\text{C}$ , נפח המים במבחנה גדול עתה מנפח השמן. לפני קריאת ההמשך, שערו מהי הסיבה לתופעה זאת.

בתהליך קירור, מרבית החומרים בטבע מתכווצים; כלומר, ככל שהטמפרטורה נמוכה יותר, נפחם קטן. אולם תופעה זו אינה מתרחשת במים. נפחם של מים המגיעים לטמפרטורה של  $4^{\circ}\text{C}$  וממשיכים להתקרר עד לטמפרטורה של  $0^{\circ}\text{C}$  (טמפרטורת הקיפאון של המים) דווקא גדל.

**אזהרה:** כדי למנוע התפוצצות המבחנה, אין למלא אותה. אם מקפאים מבחנה מלאה במים, הגדלת הנפח יוצרת לחץ על דפנות הזכוכית (שאינם גמישים) ועלולה לשבור את המבחנה. רסיסי זכוכית במקפיא הנועד לאחסון מזונות מהווים סכנה.



אוסף משימות



12 ליטרים

9 ליטרים



כד ב

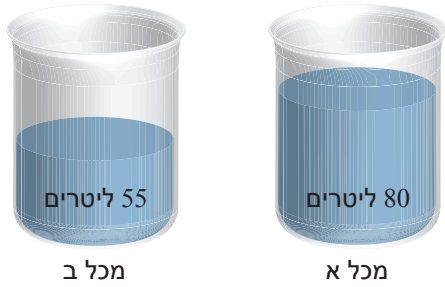


כד א

1. במעבדה ערכו ניסוי על נוזלים בשתי מבחנות. בתחילת הניסוי היה נפח הנוזל במבחנה ב פי 5 מנפח הנוזל במבחנה א. במהלך הניסוי שפכו 6 סמ"ק מהנוזל שהיה במבחנה ב לתוך מבחנה א, וכך התקבל נפח שווה של נוזל בשתי המבחנות. מה היה נפח הנוזל בסמ"ק בכל מבחנה בתחילת הניסוי?



2. נתונים שני כדים של מים. כד א יש 9 ליטרים, וכד ב יש 12 ליטרים. כמה ליטרים של מים יש להעביר מכד ב לכד א כדי שבשני הכדים יהיה אותו נפח של מים?



**3.** נתונים שני מכלים של מים.  
במכל **א** יש 80 ליטרים, ובמכל **ב** יש 55 ליטרים.  
כמה ליטרים של מים יש להעביר ממכל **א** למכל **ב**  
כדי שנפח המים במכל **ב** יהיה פי 2 מנפח המים במכל **א**?



**4.** נתונים שני מכלים של מים.  
במכל **א** יש 45 ליטרים, ובמכל **ב** יש 65 ליטרים.  
כמה ליטרים של מים יש להעביר ממכל **א** למכל **ב** כדי  
שנפח המים במכל **ב** יהיה פי 3 מנפח המים במכל **א**?



**5.** בחדר **א** נמצאים  $(x - 8)$  אנשים, ובחדר **ב** נמצאים  $(x - 1)$  אנשים.

א. אילו מספרים מתאימים ל-  $x$  לפי נתוני הבעיה? הסבירו.

ב. מספר האנשים בחדר **ב** הוא פי 2 ממספר האנשים בחדר **א**.  
קשמו משוואה מתאימה, ופתרו.

הדרכה:  $2 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$   
מספר אנשים בחדר **א**                      מספר אנשים בחדר **ב**

ג. כמה אנשים נמצאים בכל חדר?

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



**6.** תלמידי כיתות ז בבית הספר התחלקו לשתי קבוצות: בקבוצה **א** 45 תלמידים ובקבוצה **ב** 15 תלמידים.

א. פי כמה גדול מספר התלמידים בקבוצה **א** ממספר התלמידים בקבוצה **ב**?

ב. כמה תלמידים צריכים לעבור מקבוצה **א** אל קבוצה **ב**, כדי שמספר התלמידים בקבוצה **א** יהיה פי 2 ממספר התלמידים בקבוצה **ב**?



**7.** במרכז השכונתי שתי בריכות: בריכה מקורה ובריכה פתוחה.

באחד הימים היו בבריכה המקורה פי 2 אנשים מאשר בבריכה הפתוחה.

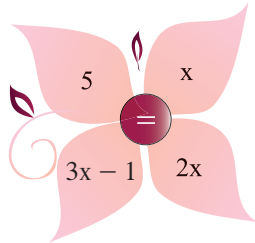
לאחר שעה, נוספו לבריכה המקורה 6 אנשים, ולבריכה הפתוחה 4 אנשים.

מאוחר יותר, עברו 10 אנשים מהבריכה המקורה לבריכה הפתוחה, ואז היה מספר האנשים בבריכה הפתוחה פי 1.5 ממספר האנשים בבריכה המקורה.

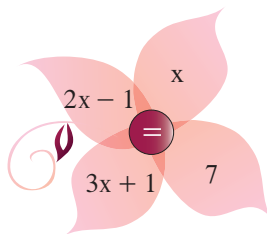
מה היה מספר האנשים בכל בריכה בהתחלה?



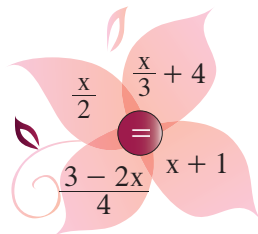
**8.** נתונה המשוואה  $3x + 5 = 7x - 5$  ( $x$  מספר חיובי).  
 כתבו בעיה מתאימה למשוואה זו.



**9.** על כל עלה מופיע אגף אחד של משוואה,  
 צרו שש משוואות מעלי הפרח ופתרו אותן.  
 אם פתרתם נכון התקבלו הפתרונות:  
 $0$  ,  $0.5$  ,  $1$  ,  $2$  ,  $2.5$  ,  $5$



**10.** על כל עלה מופיע אגף אחד של משוואה,  
 צרו שש משוואות מעלי הפרח ופתרו אותן.



**11.** על כל עלה מופיע אגף אחד של משוואה,  
 צרו שש משוואות מעלי הפרח ופתרו אותן.



**12.** פתרו את המשוואה  $0.5(x + 8) = 7.5$  בדרכים רבות ככל האפשר.



**13.** פתרו את המשוואה אם נתון ש- $x$  הוא מספר שלם בין  $(-3)$  ל- $3$

א.  $6(x + 1) + 2(x - 3) = 8$     ב.  $2x - 1 = 3x + 5$     ג.  $3(2x + 1) - 2(x + 3) = x - 2$

## שיעור 5. פותרים משוואות בדרכים שונות



**יצחק** אמר:  $\frac{5}{9}$  מתלמידי הכיתה שלי מרכיבים משקפיים.  
מספר מרכיבי המשקפיים קטן ב-4 ממספר התלמידים

שאינם מרכיבים משקפיים.

שערו: כמה תלמידים בכיתה של **יצחק**?

**נפתור משוואות בעזרת שיקולים, בעזרת פישוט ובעזרת פעולות על אגפים.**

במשימות 1-5 נתייחס לנתונים ממשימת הפתיחה.

- 1. יואל** אמר: מספר התלמידים בכיתה של יצחק הוא מספר שלם חיובי שהוא כפולה של 9.
- א. האם יואל צודק? הסבירו.  
ב. הציעו כפולות של 9, המתאימות לגודל הכיתה.  
בדקו, באיזה מקרה ההפרש בין מספר התלמידים שמרכיבים משקפיים, למספר התלמידים שאינם מרכיבים משקפיים הוא 4.

- 2. יוסף ואלחנן** סימנו ב- $x$  את מספר התלמידים בכיתה, וכשמו משוואה.

$$\text{יוסף רשם: } \frac{5}{9}x + \frac{5}{9}x - 4 = x \quad \text{אלחנן רשם: } \frac{5}{9}x - \frac{4}{9}x = 4$$

א. מה מתארים הביטויים האלגבריים:  $\frac{5}{9}x$      $\frac{5}{9}x - 4$      $\frac{4}{9}x$

ב. האם המשוואות של יוסף ושל אלחנן מתאימות לסיפור? הסבירו.

- 3.** א. בחרו אחת המשוואות שבמשימה 2, ופתרו אותה.  
ב. כמה תלמידים מרכיבים משקפיים וכמה תלמידים שאינם מרכיבים משקפיים, בכיתה של יצחק? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

**4. בנימין** הציע לפתור את המשוואה של אלחנן כך:  $\frac{5}{9}x - \frac{4}{9}x = 4$

$$\frac{1}{9}x = 4$$

הוא אמר: אם כופלים ב-9 אפשר למצוא את הפתרון.

האם בנימין צודק? הסבירו.

- 5. שמעון** אמר:  $\frac{5}{9}$  מתלמידי הכיתה הם מרכיבים משקפיים, לכן  $\frac{4}{9}$  מהכיתה שאינם מרכיבים משקפיים.

ההפרש ביניהם הוא  $\frac{1}{9}$  שהם 4 תלמידים,

לכן בכיתה 36 תלמידים.

האם שמעון צודק? הסבירו.



6. נתונה המשוואה  $\frac{2}{3}x = 24$  (x מספר חיובי מתחלק ב-3 ללא שארית).  
כתבו בעיה המתאימה למשוואה זו.

7. באולם א היו פי שניים אנשים מאשר באולם ב.  
לאחר שעברו 15 אנשים מאולם א לאולם ב, היה מספר האנשים בשני האולמות שווה.  
כמה אנשים היו בשני האולמות ביחד?

א. נתונים שלושה תיאורים אפשריים של משתנים ושלוש משוואות.  
התאימו משוואה לכל בחירה של משתנה:

- x מייצג את מספר האנשים שהיו באולם א בהתחלה.
  - x מייצג את מספר האנשים שהיו באולם ב בהתחלה.
  - x מייצג את מספר האנשים שהיו בכל אולם לאחר המעבר.
- $$2x - 15 = x + 15 \quad x + 15 = 2(x - 15) \quad x - 15 = \frac{x}{2} + 15$$

ב. השמו תנאים מגבילים לכל משוואה.

ג. פתרו את המשוואות.

האם בכל המקרים קיבלתם אותו פתרון למשוואה? הסבירו.

האם בכל המקרים קיבלתם אותה תשובה לבעיה? הסבירו.



### תזכורת

בפתרון בעיה בעזרת משוואה, בחירת המשתנה קובעת את המשוואה.  
בחירות שונות של המשתנה יוצרות: תנאים מגבילים שונים על המשתנה, משוואות שונות, ופתרונות שונים של המשוואות. עם זאת **התשובה לבעיה תהיה תמיד זהה**.

**מציאות:** במשימה 7, בכל פעם המשתנה מייצג גודל אחר, לפיכך המשוואות המתאימות שונות, וגם הפתרונות שלהן שונים. הפתרונות של המשוואות הם:  $x = 30$ ,  $x = 45$ ,  $x = 60$   
בכל המקרים התשובה לבעיה היא: לאחר המעבר יש 90 אנשים בשני האולמות יחד.

8. **יצחק, נתן ומנחם** פתרו בדרכים שונות את המשוואה  $\frac{3}{4}x = 9$

**מנחם** כפל ב- $\frac{4}{3}$

$$\frac{3}{4}x = 9 \quad / \cdot \frac{4}{3}$$

**נתן** חילק ב- $\frac{3}{4}$

$$\frac{3}{4}x = 9 \quad / : \frac{3}{4}$$

**יצחק** כפל ב-4

$$\frac{3}{4}x = 9 \quad / \cdot 4$$

א. השלימו את הפתרונות.

ב. האם כל הדרכים מובילות לפתרון נכון?

איזו דרך יעילה יותר, לדעתכם?



כדי לפתור משוואה שיש בה מכנה מספרי, אפשר לפעול במספר דרכים:

**מחלקה:** בפתרון המשוואה במשימה 8,

- לכפול תחילה במספר שבמכנה
  - לחלק במספר הכופל את  $x$
  - לכפול בהופכי של המספר הכופל את  $x$
- יצחק** כפל את אגפי המשוואה במכנה 4
- נתן** חילק את אגפי המשוואה במספר  $\frac{3}{4}$
- מנחם** כפל את אגפי המשוואה במספר ההופכי למקדם כלומר ב-  $\frac{4}{3}$

**9.** בכל סעיף, פתרו את המשוואה שבמסגרת.

היעזרו בפתרון שמצאתם, ופתרו את המשוואות הנוספות בשורה.

$$\frac{x-3}{5} = 10$$

$$\frac{x+2}{5} = 10$$

$$\frac{2x}{5} = 10$$

$$\frac{x}{5} = 10 \quad \text{א.}$$

$$\frac{3x}{2} = -4$$

$$\frac{x-1}{2} = -4$$

$$\frac{x+1}{2} = -4$$

$$\frac{x}{2} = -4 \quad \text{ב.}$$

$$\frac{2(2x)}{3} = 6$$

$$\frac{2(x-1)}{3} = 6$$

$$\frac{2(x+1)}{3} = 6$$

$$\frac{2}{3}x = 6 \quad \text{ג.}$$



## אוסף משימות



**1.** הפתרונות של המשוואות הבאות הם: 6, -18, 18, -6.  
התאימו פתרון לכל משוואה.

א.  $3x = x + 12$     ב.  $3x = x - 12$     ג.  $\frac{x}{3} = x + 12$     ד.  $\frac{x}{3} = x - 12$



**2.** הפתרונות של המשוואות הבאות הם: 6, -6.  
התאימו פתרון לכל משוואה.

א.  $\frac{2x}{3} + 1 = x + 3$     ב.  $\frac{2x}{3} + 3 = x + 1$     ג.  $\frac{2x}{3} + 1 = \frac{x}{3} + 3$     ד.  $\frac{2x}{3} + 3 = \frac{x}{3} + 1$



**3.** הפתרונות של המשוואות הבאות הם: -10, -4.  
התאימו פתרון לכל משוואה.

א.  $\frac{2(x+1)}{3} + 2 = \frac{x+1}{3} + 1$     ג.  $\frac{2(x+1)}{3} + 1 = \frac{x+1}{3} - 2$

ב.  $\frac{2(x+1)}{3} + 2 = \frac{x+1}{3} - 1$     ד.  $\frac{2(x+1)}{3} - 1 = \frac{x+1}{3} - 2$



**4.** פתרו את המשוואות.

א.  $\frac{1}{4}x = 3$     ב.  $\frac{1}{4}x = 3 + x$     ג.  $\frac{1}{4}x + 3 = x$     ד.  $\frac{1}{4}x - 3 = x$



**5.** פתרו את המשוואות.

א.  $\frac{1}{3}x = 4 - x$     ב.  $\frac{1}{3}x = 4 + x$     ג.  $\frac{1}{3}x - 1 = 4 + x$     ד.  $\frac{1}{3}x + 1 = 4 - x$



6. פתרו את המשוואות.

א.  $\frac{4(x-1)}{5} = 1+x$     ב.  $\frac{4(x+1)}{5} = 1+x$     ג.  $\frac{4(x-1)}{5} = 1-x$     ד.  $\frac{4(x+1)}{5} = 1-x$



7. כיתה יצאה למסע שנמשך יומיים.

ביום השני הלכו מחצית מהדרך שהלכו ביום הראשון.  
בשני הימים צעדו בסך הכול 15 ק"מ.

- א. סמנו ב-  $x$  את אורך הדרך (בק"מ) שעברו ביום הראשון.  
רשמו ביטוי אלגברי לאורך הדרך שעברו ביום השני.  
ציינו אילו מספרים מתאימים ל-  $x$  לפי תנאי הבעיה ולפי הביטוי שרשמתם. הסבירו.
- ב. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו.
- ג. כמה ק"מ צעדו בכל יום?  
בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



8. קבוצה של מבוגרים וילדים יצאה לטיול.  $\frac{3}{4}$  מהמשתתפים היו ילדים.  
מספר הילדים היה גדול ב- 24 ממספר המבוגרים.

- א. בחרו משתנה, רשמו מה הוא מייצג.
- ב. רשמו ביטויים אלגבריים מתאימים.  
ציינו אילו מספרים מתאימים למשתנה לפי תנאי הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם. הסבירו.
- ג. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו.
- ד. כמה מבוגרים וכמה ילדים השתתפו בטיול?  
בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



9. בחידון היה מספר המשתתפות מכיתות ז, גדול ב- 20 מ-  $\frac{1}{3}$  של מספר המשתתפות מכיתות ח.

- מספר המשתתפות מכיתות ח הוא פי 2 ממספר המשתתפות מכיתות ז.
- א. סמנו ב-  $x$  את מספר המשתתפות מכיתות ח בחידון.  
רשמו ביטוי אלגברי למספר המשתתפות מכיתות ז.  
ציינו אילו מספרים מתאימים ל-  $x$  לפי תנאי הבעיה ולפי הביטוי שרשמתם. הסבירו.
- ב. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו.
- ג. כמה השתתפו בחידון מכיתות ז? וכמה השתתפו מכיתות ח?  
בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



**10.** נתונה המשוואה  $\frac{1}{4}x + 3 = 11$  (x מספר חיובי המתחלק ב-4 ללא שארית).  
כתבו בעיה מתאימה למשוואה זו.



**11.** בכל סעיף, העתיקו והשלימו מספר מתאים למקום הריק, כך שפתרון המשוואה יהיה  $x = 4$

**צילום:** נתון:  $\frac{1}{2}(x - 6) = \text{...}$  כדי שפתרון המשוואה יהיה  $x = 4$   
 מציבים 4 במקום x, מחשבים ומקבלים  $\frac{1}{2}(4 - 6) = \frac{1}{2} \cdot (-2) = -1$   
 לכן אם נרשום במקום הריק (-1), נקבל את המשוואה  $\frac{1}{2}(x - 6) = -1$  שפתרונה  $x = 4$

א.  $\frac{1}{2}x = \text{...}$       ב.  $\frac{1}{2}(x + 6) = \text{...}$       ג.  $\frac{1}{2}(x + 3) = \text{...}$



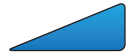
**12.** בכל סעיף, העתיקו והשלימו מספר מתאים למקום הריק, כך שפתרון המשוואה יהיה  $x = 4$

א.  $\frac{3}{4}x + \text{...} = 0$       ב.  $\frac{3}{4}(x + \text{...}) = 0$       ג.  $\frac{3x + \text{...}}{4} = 0$       ד.  $\frac{3(x - \text{...})}{4} = 0$



**13.** בכל סעיף, העתיקו והשלימו מספר מתאים למקום הריק, כך שפתרון המשוואה יהיה  $x = -7$

א.  $\frac{2}{7}x + \text{...} = 0$       ב.  $\frac{2}{7}(x + \text{...}) = 0$       ג.  $\frac{2x + \text{...}}{7} = 0$       ד.  $\frac{2(x - \text{...})}{7} = 0$



**14.** האם תוכלו לדעת, בלי לפתור את המשוואות הבאות, לאילו מהן פתרון שהוא מספר חיובי? הסבירו.

א.  $\frac{3x}{5} + 4 = x$       ב.  $3x + \frac{4}{5} = x$       ג.  $3x + 4 = \frac{x}{5}$

פתרו את המשוואות ובדקו תשובותיכם.



שומרים על כושר

פישוט ביטויים אלגבריים והיקפים של צורות

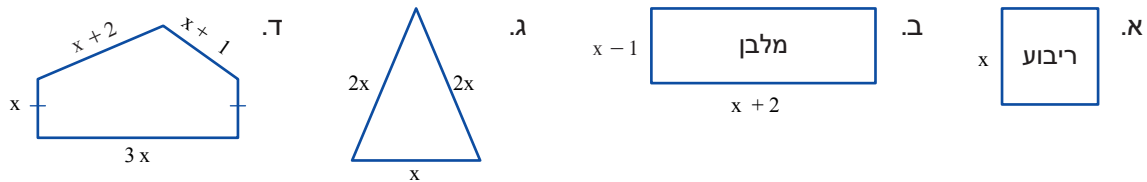
1. פשוטו.

$2x - 5(x + 6) =$ ז.	$2 + 5x - 6 =$ ד.	$2x + 5x - 6 =$ א.
$2x - 5(x - 6) =$	$-2 - 5x + 6 =$	$-2x - 5x + 6 =$
$2 - 5(x + 6) =$ ח.	$2(x + 5) - 6x =$ ה.	$2x + 5 - 6x =$ ב.
$2 - 5(x - 6) =$	$-2(x + 5) + 6x =$	$-2x - 5 + 6x =$
$-2x - 5(x + 6) =$ ט.	$2 + 5(x + 6) =$ ו.	$2x + 5x - 6x =$ ג.
$-2x - 5(x - 6) =$	$2 + 5(x - 6) =$	$-2x - 5x + 6x =$

2. חמישה מבין הביטויים האלגבריים הבאים הם ביטויים זהים, ואחד יוצא דופן. מצאו אותו.

$3(x - 4) - 4(x - 3)$ ד.	$2(x + 3) - 3(x + 2)$ א.
$4(x - 3) - 3(x - 4)$ ה.	$2(x - 3) - 3(x - 2)$ ב.
$3(x + 4) - 4(x + 3)$ ו.	$3(2 - x) - 2(3 - x)$ ג.

3. בכל סעיף, רשמו ביטוי אלגברי מתאים להיקף הצורה (פשוטו עד כמה שאפשר, מידות האורך בס"מ,  $x > 1$ ).



4. בכל סעיף, רשמו ביטוי אלגברי לאורך הצלע הצבועה בכחול (מידות האורך בס"מ).

