

# יחידה 7: פותרים משוואות

## שיעור 1. מדברים בטלפון הנייד

היכרות עם המושגים משוואה ופתרון משוואה

לרותי טלפון נייד חדש.

בכל חודש היא משלמת עבור השיחות, כך:

דמי מנוי קבועים: 35 שקלים לחודש

בעבור כל דקת שיחה:  $\frac{1}{2}$  שקל

בחודש מארס, שילמה רותי לחברת הטלפון 45 שקלים.

שערו: כמה דקות דיברה רותי בחודש מארס?

נכיר את המושגים: משוואה ופתרון משוואה.

1. כמה שילמה רותי אם היא דיברה:

4 דקות? 12 דקות? 35 דקות? 100 דקות?

2. א. השלימו את הטבלה.

|                       |   |   |   |    |    |  |  |
|-----------------------|---|---|---|----|----|--|--|
| מספר דקות השיחה       | 0 | 2 | 5 | 10 | 30 |  |  |
| הסכום לתשלום (בשקלים) |   |   |   |    |    |  |  |

ב. הוסיפו לטבלה שתי דוגמאות משלכם.



3. א. איזה מבין הביטויים האלגבריים הבאים מתאר את התשלום בשקלים של רותי

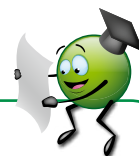
בעבור  $m$  דקות שיחה בחודש (0  $\leq m$ ,  $m$  מספר שלם)?

$$\left(35 + \frac{1}{2}\right) \cdot m \qquad 35 + \frac{1}{2} \cdot m \qquad 35 \cdot \frac{1}{2} \cdot m$$

ב. בחודש מארס שילמה רותי לחברת הטלפון 45 שקלים.

$$35 + \frac{1}{2} \cdot m = 45$$

מה מתאר השוויון שרשמה חני?



שוויון בין ביטוי אלגברי למספר או שוויון בין שני ביטויים אלגבריים נקרא **משוואה**.  
כל צד של המשוואה נקרא **אגף**.

דוגמה: במשימה 3, עומר רשמה את **המשוואה**  $35 + \frac{1}{2} \cdot m = 45$

באגף שמאל רשום **הביטוי האלגברי**  $35 + \frac{1}{2} \cdot m$

ובאגף ימין רשום **המספר** 45

4. נתונה המשוואה  $35 + \frac{1}{2} \cdot m = 60$

- האם הצבת 28 במקום  $m$ , יוצרת שוויון בין האגפים?
- האם הצבת 40 במקום  $m$ , יוצרת שוויון בין האגפים?
- האם הצבת 50 במקום  $m$ , יוצרת שוויון בין האגפים?
- האם הצבת 64 במקום  $m$ , יוצרת שוויון בין האגפים?



מספר שהצבתו במשוואה (במקום המשתנה) יוצרת שוויון בין שני אגפי המשוואה נקרא **פתרון המשוואה**.

דוגמה: פתרון המשוואה  $35 + \frac{1}{2} \cdot m = 45$  הוא 20, כי  $35 + \frac{1}{2} \cdot 20 = 45$

פתרון המשוואה  $35 + \frac{1}{2} \cdot m = 60$  הוא 50, כי  $35 + \frac{1}{2} \cdot 50 = 60$

5. א. בחודש ינואר שילמה **רותי** 59 שקלים.

$x$  מייצג את מספר הדקות שדיברה רותי בחודש זה ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
איזה מבין המספרים 24, 48, 96 הוא פתרון המשוואה המתאימה  $35 + \frac{1}{2} \cdot x = 59$ ?  
כמה דקות דיברה רותי בחודש ינואר?

ב. בחודש פברואר שילמה **רותי** 101 שקלים.

$x$  מייצג את מספר הדקות שדיברה רותי בחודש זה ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
רשמו משוואה מתאימה.

איזה מבין המספרים 31, 66, 132 הוא פתרון המשוואה שרשמתם?  
כמה דקות דיברה רותי בחודש פברואר?

6. א. הקיפו משוואות שהפתרון שלהן הוא  $x = 3$

$$3x = 3 \quad 4 - x = 1 \quad x - 1 = 4 \quad 2x = 6 \quad x + 5 = 8$$

ב. רשמו משוואה נוספת שהפתרון שלה הוא  $x = 3$



### אוסף משימות

הביטוי  $35 + \frac{1}{2} \cdot x$  מתאר את הסכום (בשקלים) שמשלמת רותי בעבור  $x$  דקות שיחה בטלפון הנייד שלה, בכל חודש ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
במשימות 1 – 3, מצאו, אם אפשר, כמה דקות דיברה רותי. אם אי-אפשר, הסבירו מדוע.



1. א. בחודש אפריל שילמה רותי 40 שקלים.

$x$  מייצג את מספר הדקות שדיברה רותי בחודש זה ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
איזה מבין המספרים 5, 10, 20 הוא פתרון המשוואה המתאימה  $35 + \frac{1}{2} \cdot x = 40$ ?  
כמה דקות דיברה רותי בחודש אפריל?

ב. בחודש מאי שילמה רותי 46 שקלים.

$x$  מייצג את מספר הדקות שדיברה רותי בחודש זה ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
רשמו משוואה מתאימה.  
איזה מבין המספרים 12, 22, 44 הוא פתרון המשוואה שרשמתם?  
כמה דקות דיברה רותי בחודש מאי?



2. א. בחודש יולי שילמה רותי 135 שקלים.

$x$  מייצג את מספר הדקות שדיברה רותי בחודש זה ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
איזה מבין המספרים 50, 100, 200 הוא פתרון המשוואה המתאימה  $35 + \frac{1}{2} \cdot x = 135$ ?  
כמה דקות דיברה רותי בחודש יולי?

ב. בחודש אוגוסט שילמה רותי 150 שקלים.

$x$  מייצג את מספר הדקות שדיברה רותי בחודש זה ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
רשמו משוואה מתאימה.  
איזה מבין המספרים 57.5, 115, 230 הוא פתרון המשוואה שרשמתם?  
כמה דקות דיברה רותי בחודש אוגוסט?



3. **רותי** אמרה: בחודש ספטמבר עלי לשלם 30 שקלים. הייתכן? הסבירו.



4. ליד כל משוואה רשומים ארבעה מספרים. הקיפו את המספר שהוא פתרון המשוואה.

|    |    |    |    |          |              |    |
|----|----|----|----|----------|--------------|----|
| 6  | 8  | 12 | 16 | המספרים: | $3x = 48$    | א. |
| -7 | 11 | 7  | 6  | המספרים: | $4 + x = 11$ | ב. |
| -9 | 9  | 10 | 11 | המספרים: | $x + 1 = 10$ | ג. |
| 0  | 8  | 16 | -8 | המספרים: | $x + 8 = 8$  | ד. |



5. ליד כל משוואה רשומים ארבעה מספרים. הקיפו את המספר שהוא פתרון המשוואה.

|     |    |    |    |          |              |    |
|-----|----|----|----|----------|--------------|----|
| -13 | 13 | 2  | 15 | המספרים: | $x + 2 = 15$ | א. |
| -1  | 1  | -5 | 5  | המספרים: | $x + 3 = 2$  | ב. |
| -9  | 0  | 10 | 9  | המספרים: | $x - 9 = 0$  | ג. |
| 5   | 8  | 3  | 9  | המספרים: | $3x - 1 = 8$ | ד. |



6. התאימו כל משוואה לפתרון שלה.

- $2x = 18$
  - $x - 3 = 12$
  - $x + 5 = 20$
  - $x + 3 = 12$
  - $3x = 45$
- 9 •
- 15 •



7. כתבו משוואה שהפתרון שלה הוא  $x = 4$

## שיעור 2. פותרים משוואות בעזרת שיקולים



נתונה המשוואה  $12 + 2(x + 4) = 30$   
נסו למצוא את פתרון המשוואה.

נכיר דרך לפתרון משוואות.

1. **לאה** אמרה: כדי לפתור את המשוואה  $12 + 2(x + 4) = 30$  הסתכלתי בכל פעם רק על חלק ממנה.

$$12 + 2(x + 4) = 30$$

$$2(x + 4) = 18$$

$$x + 4 = 9$$

$$x = 5$$

**איזה מספר** נוסיף ל-12 כדי לקבל 30?

המספר הוא 18, לכן

**איזה מספר** נכפול ב-2 כדי לקבל 18?

המספר הוא 9, לכן

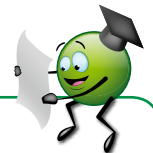
**איזה מספר** נוסיף ל-4 כדי לקבל 9?

המספר הוא 5, לכן

לאה בדקה על-ידי הצבה, וקיבלה שוויון בין שני האגפים:  
 $12 + 2(5 + 4) = 30$  ✓  
לכן, פתרון המשוואה הוא  $x = 5$

פתרו את המשוואות הבאות בדרך של לאה. בדקו את תשובותיכם.

א.  $2(x - 5) = 20$       ב.  $3 + 2(x + 6) = 23$       ג.  $8 + 3(x + 2) = 23$



- אפשר לפתור משוואה בעזרת שיקולים.
- כדי לבדוק שהפתרון שמצאנו הוא אכן פתרון נכון, מציבים אותו במשוואה המקורית ובודקים שמתקבל שוויון.

2. פתרו את המשוואות. בדקו את תשובותיכם.

ה.  $6 - x = 2$

ג.  $2x + 3 = 15$

א.  $x + 6 = 15$

ו.  $10 - x = 12$

ד.  $2x - 3 = 15$

ב.  $x + 15 = 6$

3. פתרו את המשוואות (היעזרו בשיקולים). בדקו את תשובותיכם.

**חלמה:** נתונה המשוואה  $2(x + 1) = 10$   
 שואלים: איזה מספר נכפול ב-2 כדי לקבל 10?  
 המספר הוא 5 מכאן  $x + 1 = 5$   
 שואלים: איזה מספר נוסיף ל-1 כדי לקבל 5?  
 המספר הוא 4 כלומר פתרון המשוואה הוא  $x = 4$   
 לבדיקה: מציבים במשוואה המקורית  $\sqrt{2(4 + 1) = 10}$  התקבל שוויון בין האגפים.

א.  $3(x + 2) = 18$       ג.  $4(x + 1) = 12$       ה.  $2(x + 5) = 20$   
 ב.  $3(x - 2) = 24$       ד.  $3(x - 1) = 15$       ו.  $2(x + 4) + 8 = 20$



4. א. איזה מספר נציב במקום  $x$  בביטוי האלגברי  $8x$  כדי לקבל 24?  
 ב. איזה מספר נציב במקום  $x$  בביטוי האלגברי  $5 - x$  כדי לקבל 0?  
 ג. איזה מספר נציב במקום  $x$  בביטוי האלגברי  $3x + 2$  כדי לקבל 14?  
 ד. איזה מספר נציב במקום  $x$  בביטוי האלגברי  $5(x + 6)$  כדי לקבל 30?



בעבר היו ניסיונות שונים לבטא את רעיון השוויון.  
 הסימן "=" המוכר לנו כיום, הופיע לראשונה בספר של המתמטיקאי האנגלי  
 רוברט רקורד (Robert Recorde) שפורסם לפני כ-450 שנה בלונדון.



מחבר הספר כותב: ...וכדי למנוע את החזרה המעייפת על המילים "שווה  
 ל" אני אשתמש בזוג מקבילים בעלי אותו אורך, כך:  $=$ , כי אין שני דברים  
 היכולים להיות יותר שווים...  
 לסימן  $=$  היו מתחרים רבים במהלך השנים, כמו למשל  $\propto$  || | | ובמיוחד  $\infty$

**אוסף משימות**



1. פתרו את המשוואות. בדקו את תשובותיכם על-ידי הצבה.

א.  $x + 16 = 40$       ד.  $3x + 5 = 5$       ז.  $7(x - 2) = 21$   
 ב.  $2x + 16 = 40$       ה.  $3(x + 5) = 33$       ח.  $8(3 + x) = 24$   
 ג.  $2(x + 16) = 40$       ו.  $3(x - 5) = 33$       ט.  $2 + 5(x + 3) = 32$



2. פתרו את המשוואות. בדקו את תשובותיכם על-ידי הצבה.

א.  $3x + 1 = 13$       ד.  $5 + 2x = 13$       ז.  $3 + 4(x - 1) = 3$

ב.  $13 - x = 12$       ה.  $4(x + 2) + 5 = 17$       ח.  $20 - 3(x - 1) = 5$

ג.  $2x - 5 = 13$       ו.  $4 + 2(x + 1) = 8$       ט.  $2 + 2(x - 6) = 0$



3. א. סמנו את כל המשוואות שהפתרון שלהן הוא  $x = 7$

$5x = 35$        $8 + x = 15$        $15 - x = 7$        $6(x + 2) = 28$        $2x + 6 = 20$

ב. רשמו משוואה נוספת שהפתרון שלה הוא  $x = 7$



4. התאימו כל משוואה לפתרון שלה.

•  $4x = 20$

•  $x + 2 = 0$

•  $3x + 1 = 16$

•  $3(x + 4) = 6$

•  $6(x - 5) = 0$

5

-2



5. התאימו כל משוואה לפתרון שלה.

•  $6x = 3$

•  $2x + 9 = 10$

•  $8 - x = 3$

•  $7(x - 5) = 0$

•  $4(x + 1) = 6$

5

$\frac{1}{2}$



6. מצאו את פתרון המשוואה  $\frac{18}{7 + \frac{x}{3}} = 2$   
הציגו את דרך הפתרון.

### שיעור 3. פותרים משוואות בעזרת אומדן

בקופת הכיתה היו 403 שקלים.  
נציגות ועד הכיתה קנו שני ספרים שמחיר כל אחד מהם 48 שקלים.  
מהסכום שנותר החליטו לקנות משחקי חברה עבור תלמידות הכיתה.  
מחיר כל משחק 31 שקלים.  
שערו: כמה משחקים (בערך) יכולות נציגות הוועד לקנות?

ניעזר באומדן כדי לפתור משוואות.

#### אומדן במספרים

1. היעזרו בנתונים ממשימת הפתיחה ומצאו:

- א. כמה כסף (בערך) הוקצב לרכישת המשחקים?  
ב. כמה משחקים (בערך) אפשר לקנות בסכום זה? הסבירו.  
6 משחקים      9 משחקים      10 משחקים      15 משחקים

2. חשבו (היעזרו באומדן).

502 - 4 · 49 התרגיל  $502 - 4 \cdot 49$

502 זה בערך 500

4 · 49 זה בערך 200

$500 - 200 = 300$

לכן התוצאה של  $502 - 4 \cdot 49$  היא בערך 300

ג.  $4980 + 2 \cdot 1012 =$

א.  $596 + 52 \cdot 4 =$

ד.  $52 + 12 \cdot 28 =$

ב.  $802 - 101 \cdot 5 =$

3. לדבורה 242 שקלים. היא קנתה 2 ספרים ועט.

מחיר כל ספר 38 שקלים ומחיר עט 13 שקלים.

א. כמה כסף (בערך) צריכה דבורה לשלם?

200 שקלים      90 שקלים      50 שקלים      70 שקלים

ב. כמה כסף (בערך) יישאר לדבורה?

200 שקלים      170 שקלים      150 שקלים      120 שקלים

ג. בשאר הכסף, החליטה דבורה לקנות:

זוג נעלי בית (75 שקלים), עציץ (55 שקלים), משחק הרכבה (35 שקלים).

האם תוכל דבורה לקנות כל מה שרצתה? הסבירו.



## אומדן במשוואות

4. ליד כל משוואה רשומים שלושה מספרים. סמנו פתרון מתאים לכל משוואה. היעזרו באומדן והציגו את שיקוליכם.

זלמה: המשוואה  $2x + 25 = 3$  המספרים: 11, -11, -20

ל- 25 צריכים להוסיף מספר שלילי כדי לקבל 3  
לכן, 11 לא יכול להיות פתרון.  
-20 לא ייתכן כי  $-40 = (-20) \cdot 2$ , קטן מדי  
כלומר, נשאר לבדוק רק את -11, ואכן  $3 = 25 + (-11) \cdot 2$

|    |                  |          |     |     |     |
|----|------------------|----------|-----|-----|-----|
| א. | $3x + 150 = 240$ | המספרים: | 120 | 30  | 8   |
| ב. | $4x = 100$       | המספרים: | 25  | -25 | 50  |
| ג. | $x + 10 = 8$     | המספרים: | -2  | 18  | -18 |
| ד. | $27 + x = 13$    | המספרים: | 14  | -40 | -14 |

5. בכל סעיף, קבעו לאיזו משוואה הפתרון הגדול ביותר, ולאיזו משוואה הפתרון הקטן ביותר. היעזרו באומדן והסבירו.

|    |                  |    |                        |
|----|------------------|----|------------------------|
| א. | $x + 6 = 18$     | ב. | $20 - x = 5$           |
|    | $x - 6 = 18$     |    | $20 + x = 5$           |
|    | $x \cdot 6 = 18$ |    | $20 \cdot x = 5$       |
|    | $x : 6 = 18$     |    | $x \neq 0, 20 : x = 5$ |

6. התאימו כל משוואה לסוג הפתרון שלה. היעזרו באומדן והסבירו.

|    |                  |   |            |
|----|------------------|---|------------|
| א. | $x + 18 = 0$     | • | מספר חיובי |
| ב. | $x \cdot 18 = 0$ | • |            |
| ג. | $x - 18 = 0$     | • |            |
| ד. | $8x + 18 = 0$    | • | מספר שלילי |
| ה. | $x + 18 = 18$    | • |            |
| ו. | $18 - x = 0$     | • |            |
| ז. | $18 - x = 18$    | • |            |



1. לאיילת 800 שקלים.

היא הוציאה ביום ראשון 329 שקלים וביום שני 356 שקלים.

כמה כסף (בערך) נשאר לה? הסבירו כיצד קבעתם.

470 שקלים      300 שקלים      120 שקלים      15 שקלים



2. מחיר ספר 48 שקלים ומחיר חולצה 31 שקלים. בקופה 403 שקלים.

א. **רינה** קונה רק ספרים. כמה ספרים **לכל היותר** היא תוכל לקנות?

ב. **הדסה** קונה רק חולצות. כמה חולצות **לכל היותר** היא תוכל לקנות?

ג. האם אפשר לקנות: 4 ספרים ו- 6 חולצות? הסבירו.

6 ספרים ו- 4 חולצות? הסבירו.

6 חולצות ו- 7 ספרים? הסבירו.

ד. האם אפשר לקנות מספר שווה של חולצות ושל ספרים כך שיישארו פחות מ- 10 שקלים? הסבירו.



3. ליד כל תרגיל רשומים ארבעה מספרים.

הקיפו את המספר הקרוב ביותר לתוצאה. היעזרו באומדן.

א.  $305 - 27 \cdot 2 =$       המספרים: 100      200      400      250

ב.  $418 + 48 \cdot 3 =$       המספרים: 550      450      600      1300

ג.  $1980 - 962 : 96 =$       המספרים: 100      3000      1970      10



4. ליד כל משוואה רשומים שלושה מספרים.

סמנו פתרון מתאים לכל משוואה. היעזרו באומדן.

א.  $2x + 35 = 75$       המספרים: -40      40      20

ב.  $3x - 6 = 30$       המספרים: 36      -12      12

ג.  $125 - 2x = 105$       המספרים: 10      100      -10

ד.  $15 - x = 24$       המספרים: 9      -9      39



5. סדרו את המשוואות לפי הפתרונות: מהפתרון הקטן ביותר לפתרון הגדול ביותר, היעזרו באומדן.

א.  $2x = 45$     ב.  $x + 20 = 45$     ג.  $x - 20 = 45$     ד.  $x + 45 = 20$



6. סדרו את המשוואות לפי הפתרונות: מהפתרון הקטן ביותר לפתרון הגדול ביותר, היעזרו באומדן.

א.  $\frac{x}{2} = 235$     ב.  $2x = 235$     ג.  $x - 235 = 13$     ד.  $x + 13 = 235$



7. א. אָמְדוּ את התוצאה, ועזרו לארנבת להגיע אל הגזר.  
מותר לארנבת לעבור רק דרך משוואות שפתרון מספר חיובי (אין צורך לפתור).



**התחילו**

|              |               |                                                                                      |               |
|--------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| $3x = 9$     | $5x = 100$    | $5x - 3 = 27$                                                                        | $-5x = -5$    |
| $3x = -3$    | $4x + 5 = 2$  | $6x = -24$                                                                           | $4x - 5 = 6$  |
| $x - 8 = 12$ | $-4x = 8$     | $6x + 2 = 20$                                                                        | $4x + 5 = 6$  |
| $x + 8 = 12$ | $2x + 10 = 4$ |  | $4x - 5 = -6$ |
| $-4x = -8$   | $8x = -4$     | $-6x = -2$                                                                           | $5 - x = 6$   |

ב. שועלים הם ערמומיים וחכמים, לכן מותר להם לעבור רק דרך משוואות שהפתרונות שלהם מתחלפים, כלומר, פעם הפתרון חיובי ופעם הפתרון שלילי.  
מי זכה בגזר, השועל או הארנבת?



8. במכירת חיסול מכרו חולצות ב- 35 שקלים, וחצאיות ב- 45 שקלים.  
קניתי מספר שווה של חולצות ושל חצאיות.  
בקופה ביקשו ממני 420 שקלים. הייתכן? הסבירו.

## שיעור 4. פותרים משוואות באמצעות פישוט

במשפחה ארבעה ילדים.

סבתא חילקה 250 שקלים בין ארבעת נכדיה: דני, לאה, שולי ומלי.

**לאה** קיבלה פי שניים **מדני**, **שולי** קיבלה פי 3 **מדני**, **מלי** קיבלה פי 4 **מדני**.

כמה שקלים קיבל כל אחד מהנכדים?

ניעזר בפישוט כדי לפתור משוואות.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה. נסמן ב-  $x$  את סכום הכסף (בשקלים) שקיבל דני ( $x > 0$ ).

א. השלימו ביטויים אלגבריים: **דני** קיבל  $x$  שקלים

**לאה** קיבלה \_\_\_\_\_ שקלים

**שולי** קיבלה \_\_\_\_\_ שקלים

**מלי** קיבלה \_\_\_\_\_ שקלים

כולם ביחד קיבלו \_\_\_\_\_ שקלים

ב. כתבו משוואה מתאימה לסיפור.

ג. פשטו את אגפי המשוואה, ופתרו אותה.

ד. כמה שקלים קיבל כל אחד מהנכדים?



בפתרון בעיה בעזרת משוואה עובדים לפי השלבים הבאים:

- קובעים מה מייצג המשתנה,
- בונים ביטויים אלגבריים מתאימים, ורושמים תנאים מגבילים לבעיה,
- רושמים משוואה מתאימה, ופותרים אותה,
- בודקים אם פתרון המשוואה יכול להיות פתרון הבעיה, ורושמים תשובה מילולית.

2. פשטו ופתרו. בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

$$3x - 8x + 9x = 44 \quad \text{נתונה המשוואה}$$

$$4x = 44 \quad \text{מפשטים ומקבלים:}$$

שואלים: באיזה מספר נכפול את 4 כדי לקבל 44? המספר הוא 11. לכן  $x = 11$

$$3 \cdot 11 - 8 \cdot 11 + 9 \cdot 11 = 44 \quad \checkmark \quad \text{בדיקה:}$$

$$-2x + 7x = 45 \quad \text{ז.}$$

$$6x + 3x - 8x = 5 \quad \text{ד.}$$

$$2x + 3x = 20 \quad \text{א.}$$

$$x - 4x = 60 \quad \text{ח.}$$

$$x + x = 36 \quad \text{ה.}$$

$$6x + 8x = 28 \quad \text{ב.}$$

$$10x - 2x - 5x = -6 \quad \text{ט.}$$

$$4x - 6x = 12 \quad \text{ו.}$$

$$9x - 5x = 32 \quad \text{ג.}$$

3. פשטו ופתרו את המשוואות. בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

|                                         |                                             |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| $5(x - 6) - 2x = 0$                     | נתונה המשוואה                               |
| $5x - 30 - 2x = 0$                      | כופלים לפי חוק הפילוג ומקבלים:              |
| $3x - 30 = 0$                           | מפשטים ומקבלים:                             |
|                                         | שואלים: מאיזה מספר מחסירים 30 ומקבלים ?0    |
| $3x = 30$                               | התשובה: 30, מכאן                            |
| $x = 10$                                | לכן הפתרון                                  |
| $5(10 - 6) - 2 \cdot 10 = 0 \checkmark$ | בודקים על ידי הצבה במשוואה המקורית ומקבלים: |

א.  $4(x - 3) + 2x = 0$       ד.  $3(2 - x) + 5x = 20$

ב.  $6x + 2(x - 3) = 34$       ה.  $3x - 2(x - 1) = 8$

ג.  $3(x - 2) + 6 = 18$       ו.  $7x - 2(3x - 1) = 12$



כשפותרים משוואה על-ידי פישוט:

- משתמשים בהסכמים ובחוקי פעולות החשבון ומקבלים ביטוי אלגברי פשוט יותר,
- מוצאים את פתרון המשוואה,
- בודקים אם הפתרון נכון בעזרת הצבה במשוואה המקורית.



אוסף משימות



1. פשטו ופתרו את המשוואות. בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

|                       |                      |                         |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| א. $2x + x = 75$      | ג. $2x = 16 + 4$     | ה. $4x + 3x - 2 = 12$   |
| ב. $10x - 8x = 8 - 5$ | ד. $5x - 3x = 9 - 1$ | ו. $5x + 3x - 4x = 160$ |



2. פשטו ופתרו את המשוואות. בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| א. $6x - 4x = 5 - 10$     | ד. $8x - 4x - 3x = 16:2$      |
| ב. $5x + 4 - 2x = 7$      | ה. $12 + 10x - 2x - 12 = 4$   |
| ג. $6x - 3 + 7 + 2x = 20$ | ו. $3x - 7x + 2 - 2x = 9 - 1$ |



### 3. גדי השתתף במבצע התרמה שארך יומיים.

סכום הכסף שאסף גדי ביום השני היה פי 3 מהסכום שאסף ביום הראשון.

א. השלימו ביטויים אלגבריים: ביום הראשון אסף גדי  $x$  שקלים ( $x > 0$ ).

ביום השני אסף גדי \_\_\_\_\_ שקלים

בשני הימים אסף גדי \_\_\_\_\_ שקלים

ב. בשני הימים אסף גדי 360 שקלים.

כתבו משוואה מתאימה, פתרו ומצאו כמה שקלים אסף גדי בכל יום.



### 4. בספרייה 1,000 ספרים, חלקם בעברית וחלקם באנגלית.

מספר הספרים בעברית הוא פי 4 ממספר הספרים באנגלית.

כמה ספרים מכל סוג יש בספרייה?

כתבו משוואה מתאימה, פתרו ורשמו תשובה לבעיה.



### 5. פשטו ופתרו את המשוואות. בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

א.  $2(x + 3) + 8 = 24$       ג.  $3(x + 5) + 2x = 15$       ה.  $4(x - 3) - 2x = 18$

ב.  $2(x - 3) + 8 = 24$       ד.  $3(x - 5) + 2x = 15$       ו.  $4(x - 3) + 2x = 18$



### 6. פשטו ופתרו את המשוואות. בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

א.  $5(x - 3) - 4x = 0$       ד.  $3x - 2(9 + x) = 6$

ב.  $3(5 - x) + 7x = 23$       ה.  $2x - 4(x - 3) = 28$

ג.  $-4x + 5(4 - x) = 2$       ו.  $2x - 3(x + 4) = 2$



### 7. בלי לפתור את המשוואות, חברו בין משוואות אשר להן אותו פתרון.

•  $5x + 2 = 14$

•  $2x + 3x = 20$

•  $2x = 20$

•  $7x - 5x + 1 = 15$

•  $2x = 14$

•  $2(x + 3) - 6 = 20$

•  $5x = 20$

•  $3x + 2(x + 1) = 14$



8. בלי לפתור את המשוואות, חִבְרוּ בין משוואות שיש להן אותו פתרון.

$2x - 13 = 6$  •  $2(x - 3) + 13 = 6$  •

$-3x + 4 = 0$  •  $1 + 3x - 5x + 4x = 6$  •

$2x + 7 = 6$  •  $2(x - 5) - 3 = 6$  •

$1 + 2x = 6$  •  $25 - 3(x + 7) = 0$  •

$3 + 5x = 0$  •  $3 + 2x + 3x = 0$  •



9. פתרו את המשוואות, ורשמו את המספר שמצאתם במשבצת המתאימה.

א.  $2x + 3x = 30$

ב.  $2x + x = 12$

ג.  $-8x + 10x = 16$

ד.  $-x + 2x = 1$

ה.  $x + x = 22$

ו.  $x + 4x = 15$

|    |   |    |   |    |
|----|---|----|---|----|
| א. | = | ב. | + | 2  |
| +  |   | +  |   | +  |
| ג. | = | 7  | + | ד. |
| =  |   | =  |   | =  |
| ה. | = |    | + | ו. |
| 14 |   |    |   |    |

מאיר אמר: פתרתי רק את משוואה א ואחר-כך השלמתי את שאר המספרים, בלי לפתור עוד משוואות.

האם זה אפשרי? הסבירו.



10. הוסיפו סוגריים בביטוי האלגברי בצד שמאל, כך שיתקבל שוויון.

א.  $1 - x \cdot 2 + 3 = 1 - 5x$  • ג.  $1 - x \cdot 2 + 3 = -2x - 2$  •

ב.  $1 - x \cdot 2 + 3 = 5 - 5x$  • ד.  $1 - x \cdot 2 + 3 = 5 - 2x$  •

## שיעור 5. פעולות על האגפים

נתונים ביטויים אלגבריים:

$$-\frac{1}{2}x \quad -2x \quad x-2 \quad x+2 \quad \frac{1}{2}x \quad 2x$$



- א. באיזה מן הביטויים הנתונים נקבל  $x$  אם נחבר  $+2$ ?  
 ב. באיזה מן הביטויים הנתונים נקבל  $x$  אם נחסיר  $-2$ ?  
 ג. באיזה מן הביטויים הנתונים נקבל  $x$  אם נכפול ב-  $-2$ ?  
 ד. באיזה מן הביטויים הנתונים נקבל  $x$  אם נחלק ב-  $-2$ ?  
 ה. מה יש לבצע על כל אחד מהביטויים האחרים כדי לקבל  $x$ ?

נפתור משוואות בעזרת פישוט ופעולות על אגפים.

### ביטויים אלגבריים בשרשרת

1. בכל סעיף, קבעו איזה מספר צריך לחבר או לכפול כדי להגיע ל-  $x$ .

|                                                                                                        |    |                                                                                           |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| $\begin{array}{ccc} \cdot & \boxed{\phantom{00}} & \\ -3x & \longrightarrow & x \end{array}$           | ד. | $\begin{array}{ccc} + & \boxed{\phantom{00}} & \\ x-3 & \longrightarrow & x \end{array}$  | א. |
| $\begin{array}{ccc} \cdot & \boxed{\phantom{00}} & \\ \frac{1}{3}x & \longrightarrow & x \end{array}$  | ה. | $\begin{array}{ccc} + & \boxed{\phantom{00}} & \\ x+3 & \longrightarrow & x \end{array}$  | ב. |
| $\begin{array}{ccc} \cdot & \boxed{\phantom{00}} & \\ -\frac{2}{3}x & \longrightarrow & x \end{array}$ | ה. | $\begin{array}{ccc} + & \boxed{\phantom{00}} & \\ -3+x & \longrightarrow & x \end{array}$ | ג. |

2. בכל סעיף, קבעו איזו פעולה יש לבצע כדי לקבל את הביטוי הבא.

|                                                                                                 |                                                                                    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ 2x+5 & \longrightarrow & 2x \end{array}$                     | $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ 2x & \longrightarrow & x \end{array}$           | א. |
| $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ 4x-3 & \longrightarrow & 4x \end{array}$                     | $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ 4x & \longrightarrow & x \end{array}$           | ב. |
| $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ \frac{1}{2}x+1 & \longrightarrow & \frac{1}{2}x \end{array}$ | $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ \frac{1}{2}x & \longrightarrow & x \end{array}$ | ג. |
| $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ 5x+\frac{1}{2} & \longrightarrow & 5x \end{array}$           | $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ 5x & \longrightarrow & x \end{array}$           | ד. |
| $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ \frac{2}{3}x+4 & \longrightarrow & \frac{2}{3}x \end{array}$ | $\begin{array}{ccc} \bullet & & \\ \frac{2}{3}x & \longrightarrow & x \end{array}$ | ה. |

### פעולות על אגפים של משוואות

3. בכל סעיף, סמנו משוואה שיש לה אותו פתרון כמו למשוואה שבמסגרת.

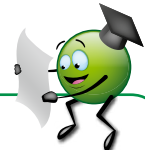
|           |           |          |                                                                                                            |
|-----------|-----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $3x = 14$ | $3x = 19$ | $3x = 9$ | <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 2px;"><math>3x + 5 = 14</math></div> א. |
| $3x = 8$  | $3x = -8$ | $3x = 0$ | <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 2px;"><math>3x - 8 = 0</math></div> ב.  |
| $3x = 12$ | $3x = 16$ | $3x = 8$ | <div style="border: 1px solid green; border-radius: 10px; padding: 2px;"><math>3x - 4 = 12</math></div> ג. |





4. נתונה המשוואה  $3x + 17 = 5$

הציעו פעולות שיש לבצע על האגפים של המשוואה כדי לפתור אותה.



בפתרון משוואה על-ידי פעולות על האגפים, אפשר:

- לחבר (או לחסר) אותו מספר משני האגפים.
  - לכפול (או לחלק) באותו מספר (שאינו אפס) את שני האגפים.
- בכל מקרה, מתקבלת משוואה שיש לה אותו פתרון כמו למשוואה המקורית.

$$2x + 3 = 15$$

נחסר 3 משני האגפים:

$$2x + 3 - 3 = 15 - 3$$

$$2x = 12$$

נקבל:

$$2x \cdot \frac{1}{2} = 12 \cdot \frac{1}{2}$$

נכפול ב-  $\frac{1}{2}$  את שני האגפים:

$$x = 6$$

נקבל:

פתרון המשוואה הוא  $x = 6$

בדיקה: במשוואה הנתונה מציבים 6 במקום  $x$  ומקבלים שוויון:  $2 \cdot 6 + 3 = 15$  ✓  
מטעמי נוחות נעזרים בקו נטוי / ומימין לו מציינים את הפעולה שמבצעים.

$$2x + 3 = 15 \quad / -3$$

נחסר 3

$$2x = 12 \quad / \cdot \frac{1}{2}$$

$$x = 6$$

5. פשטו ופתרו את המשוואות בעזרת פעולות על האגפים.

א.  $x + 2(x - 6) = 33$

ב.  $4(x + 6) + 3(1 + x) = 6$

ג.  $6x - 2(5 + 3x) = 2x - 14$

ד.  $6x - 2(x + 4) = 20$

ה.  $4(x + 6) + 3(1 + x) = 6$



מצאנו פתרון של משוואות בעזרת:

- שיקולים
- פישוט
- פעולות על האגפים

6. פתרו את המשוואות (היעזרו באחת הדרכים או בשילוב כמה מהן).

א.  $3(4x - 5) - 10x = 1$       ג.  $21 = 4(x + 6) - 3x + 9$

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



### אוסף משימות



1. פתרו את המשוואות.

א.  $5x - 7 - 4 - 4x = 20$       ד.  $8x - 2(x + 3) = 24$

ב.  $5(x + 2) - 4x = 10$       ה.  $2(5 - x) + 3x + 2 = 15$

ג.  $3(3x - 2) - 5(x + 2) = 4$       ו.  $2x + 3(x - 8) + 4(6 - x) = 8$



2. פתרו את המשוואות.

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

ב.  $5x - 7(x + 1) = 1$       ה.  $8(x + 3) - 5x + 2(x - 5) = 24$

ג.  $8x - 3(2x + 1) + 3 = 14$       ו.  $6 + 3(3x - 1) - 7x = 5$



3. ליד כל משוואה רשומים ארבעה מספרים.

הקיפו את המספר שהוא פתרון שלה.

א.  $2x - 5(x + 1) = 10$       המספרים: -5      -4      5      10

ב.  $4x - (x + 3) = 9$       המספרים: 2      -2      4      -4

ג.  $2x - (3x - 2) = 5$       המספרים: 3      -3      -1      1

ד.  $5 - (18 - x) + 6 = 0$       המספרים: 7      -9      12      0



4. בכל סעיף, סמנו משוואה שיש לה אותו פתרון כמו למשוואה שבמסגרת.

$3x = 12$

$3x = 4$

$7x = 8$

$6x + 4 - 3x = 8$  א.

$5x = 10$

$x + 1 = 5$

$x + 1 = 3$

$5(x + 1) = 15$  ב.

$5x = 20$

$x - 1 = 1$

$x - 1 = 5$

$5(x - 1) = 15$  ג.

$5x = 15$

$x = 15$

$x = 3$

$3(x - 4) + 2x = 3$  ד.



5. התאימו כל משוואה לפתרון שלה.

$-3$

$4x = 12$

$48$

$x - 4 = 12$

$3$

$x + 4 = 12$

$-8$

$4x = -12$

$-48$

$x + 4 = -12$

$16$

$x - 4 = -12$

$-16$

$\frac{1}{4}x = 12$

$8$

$-\frac{1}{4}x = 12$

|         |         |         |
|---------|---------|---------|
| $x + 7$ | $x$     | $x + 5$ |
| $x + 2$ | $x + 4$ | $x + 6$ |
| $x + 3$ | $x + 8$ | $x + 1$ |

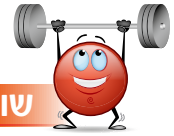
6. לפניכם ריבוע עם משבצות, בהן רשומים ביטויים אלגבריים.

בכל סעיף, מצאו מה ערכו של  $x$  אם:

א. סכום המספרים בכל שורה, טור או אלכסון הוא 12

ב. סכום כל המספרים בטבלה הוא 45

ג. סכום כל המספרים בטבלה הוא 0



## שומרים על כושר

### בעיות חשבוניות



1. ארבע חברות סיפרו זו לזו על מספר הספרים שקראו בחופשת הקיץ.

**טלי** קראה 5 ספרים,

**רינה** קראה 4 ספרים יותר מחמוטל,

**מיכל** קראה פי 2 ספרים מחמוטל,

**מירי** קראה 2 ספרים פחות ממיכל.

כמה ספרים קראה כל אחת מהחברות?

2. בחידון 30 שאלות.

על כל תשובה נכונה מקבלים 5 נקודות, ועל כל תשובה שגויה מורידים 2 נקודות.

א. **רותי** ענתה נכון על 9 שאלות ושגתה ב- 3 שאלות. על כמה שאלות לא ענתה?

ב. **תמי** ענתה נכון על 20 שאלות ושגתה ב- 6 שאלות. על כמה שאלות לא ענתה?

ג. מי ניצחה בחידון?

3. לקראת שנת הלימודים החדשה, בית הספר קיבל 300 שתילים לנטיעה.

בשעות הבוקר, שתלו ב- 35 ערוגות זהות, מספר שווה של שתילים בכל ערוגה.

נשארו 90 שתילים.

כמה שתילים היו בכל ערוגה?

4. במאפייה שני כלי אחסון לקמח.

משקל הקמח בכלי אחד היא פי 2 ממשקל הקמח בכלי שני.

בשני הכלים ביחד 135 קילוגרם קמח.

כמה קילוגרם קמח בכל כלי?

5. **יוני** הקיף את אולם ההתעמלות 4 פעמים, וכך הוא רץ 420 מטר.

**חיים** הקיף את האולם 5 פעמים.

כמה מטרים רץ חיים?

6. **לדני** 280 שקלים, והוא רוצה לקנות 7 חולצות.

בחנות יש חולצות ב- 35 שקלים, ב- 45 שקלים, וב- 60 שקלים.

הציעו מספר אפשרויות לקניית החולצות של דני.