

יחידה 7: פתרון משוואות בדרכים שונות*

שיעור 1. מדברים בטלפון הנייד

היכרות עם המושגים: משוואה ופתרון



רותי קנתה טלפון נייד חדש, היא משלמת על השיחות, כך:

- בכל חודש עליה לשלם 35 שקלים דמי מנוי קבועים,
 - בעבור כל דקת שיחה עליה לשלם 50 אגורות.
- בחודש מארס שילמה רותי לחברת הטלפון 47 שקלים.
שערו: כמה דקות דיברה רותי בחודש מארס?

נתאר בעיה מילולית בעזרת משוואה.

במשימות 1-4 התייחסו למשימת הפתיחה.

1. m מייצג את מספר הדקות שרותי דיברה בטלפון בחודש מסוים ($m \geq 0$, m מספר שלם).

א. העתיקו את הטבלה והשלימו אותה.

מספר דקות השיחה	0	1	2	8	60	m
הסכום לתשלום (בשקלים)			<i>זלזל:</i> $35 + 0.5 \cdot 2 = 36$	45	80	

ב. הסבירו כיצד השלמתם את הטבלה.

הבחינו בין שני מקרים: כשמספר הדקות ידוע, כשהסכום לתשלום ידוע.

ג. **עומר** אמר: אני מציעה לרשום **משוואה** $35 + 0.5 \cdot m = 47$

מה מתארת המשוואה של עומר?



- שוויון בין ביטוי אלגברי למספר, או שוויון בין שני ביטויים אלגבריים, נקרא **משוואה**.

כל צד של המשוואה נקרא **אגף**.

זלזל: במשימה 1 בסעיף ג, עומר רשמה את המשוואה $35 + 0.5 \cdot m = 47$

באגף שמאל רשום הביטוי $35 + 0.5 \cdot m$, ובאגף ימין רשום המספר 47.

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

זלזל: 24 הוא הפתרון של המשוואה: $35 + 0.5 \cdot m = 47$ כי: $35 + 0.5 \cdot 24 = 47$

כותבים: $m = 24$. כלומר, עבור 24 דקות שיחה שילמו 47 שקלים.

- בהמשך נכיר גם משוואות שיש להן יותר מפתרון אחד או משוואות שאין להן פתרונות כלל.

זלזל/אל: למשוואה $x^2 = 9$ יש שני פתרונות: $x = 3$ ו- $x = -3$ כי $3^2 = 9$ וגם $(-3)^2 = 9$.

למשוואה $x^2 + 8 = 0$ אין פתרונות.

* חומרי למידה נוספים / משימות לתרגול מיומנויות

<http://stwww.weizmann.ac.il/math-rehovot/materials.html>



2. האם אפשר להיעזר במשוואה כדי למצוא כמה דקות דיברה רותי בחודש מארס? הסבירו.

מציבים ובודקים

3. א. בחודש ינואר שילמה רותי 59 שקלים.
 קבעו איזה מבין שלושת המספרים (המייצגים דקות): 48, 24, 12
 הוא פתרון של המשוואה $35 + 0.5 \cdot m = 59$
 הסבירו כיצד קבעתם.
- ב. בחודש פברואר שילמה רותי 101 שקלים.
 קבעו איזה מבין שלושת המספרים (המייצגים דקות): 132, 66, 31
 הוא פתרון של המשוואה $35 + 0.5 \cdot m = 101$
 הסבירו כיצד קבעתם.

פותרים בעזרת שיקולים

4. רותי רצתה למצוא כמה דקות היא דיברה בחודש מארס, שבו היא שילמה 47 שקלים.

היא רשמה את המשוואה: $35 + 0.5 \cdot m = 47$
 ופתרה כך:

- איזה מספר מוסיפים ל- 35 כדי לקבל 47? המספר הוא 12 לכן, $0.5 \cdot m = 12$
 - איזה מספר כופלים ב- 0.5 כדי לקבל 12? המספר הוא 24 לכן, $m = 24$
- היא בדקה את הפתרון בעזרת הצבה, כך: $\sqrt{35 + 0.5 \cdot 24 = 47}$
 כיוון שהיא קיבלה שוויון היא הסיקה שהיא דיברה בחודש מארס 24 דקות.

א. מצאו את פתרון המשוואות הבאות בדרך של רותי:

חודש ספטמבר	חודש אוקטובר	חודש נובמבר
$35 + 0.5 \cdot m = 135$	$35 + 0.5 \cdot m = 85$	$35 + 0.5 \cdot m = 67$

ב. הסבירו במילים מה מתארת כל אחת מהמשוואות שפתרתם.



- מצאנו פתרון של משוואה בעזרת שיקולים.
- בדקנו אם מספר הוא פתרון של משוואה בעזרת הצבה.

מזל טוב!

במשימה 4 מצאנו את פתרון המשוואה בעזרת שיקולים.
 במשימה 3 בדקנו מהו פתרון המשוואה על-ידי הצבה של מספרים.



5. נתונות המשוואות: $5x = -25$ $5 + x = 10$ $x^2 = 25$

נתונים המספרים: $5, \frac{1}{2}, 0, -5$

א. בכל משוואה, קבעו איזה מבין המספרים הנתונים הוא פתרון. (ייתכן יותר מפתרון אחד למשוואה).

ב. שניים מבין ארבעת המספרים בסעיף א, אינם פתרונות של המשוואות. אילו הם?

ג. בחרו אחד המספרים שאינו פתרון של המשוואות מסעיף א, ורשמו משוואה שהפתרון שלה הוא המספר שבחרתם.



אוסף משימות

ראינו כי הביטוי $35 + 0.5 \cdot m$ מתאר את הסכום (בשקלים) שמשלמת רותי עבור m דקות שיחה בטלפון הנייד שלה, בכל חודש ($m \geq 0$, m מספר שלם).
במשימות 1-3, מצאו, אם אפשר, כמה דקות דיברה רותי! אם אי-אפשר, הסבירו מדוע.



1. א. 65 שקלים

ב. 75 שקלים

ג. 100 שקלים



2. א. 35 שקלים

ב. 71 שקלים

ג. 140 שקלים



3. א. 57.5 שקלים

ב. 110 שקלים

ג. 29 שקלים



4. לכל משוואה, קבעו איזה מהמספרים הרשומים לידה הוא פתרון שלה.

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



5. לכל משוואה, קבעו איזה מהמספרים הרשומים לידה הוא פתרון שלה.

א.	$2 + 5x = 12$	המספרים:	5	2	0	-2
ב.	$1 - x = 8$	המספרים:	7	6	2	-7
ג.	$3 = 5 + x$	המספרים:	11	3	2	-2
ד.	$x - 9 = 0$	המספרים:	11	9	7	-5



6. לכל משוואה, קבעו אילו מהמספרים הרשומים לידה הם פתרונות שלה.

א.	$(x - 3)(x + 4) = 0$	המספרים:	5	3	-4	-5	-6
ב.	$(x - 3)(2x + 4) = 0$	המספרים:	3	1	-1	-2	-3
ג.	$x(x - 3)(2x + 4) = 0$	המספרים:	3	2	0	-2	-3



7. א. אילו מבין המספרים $2, 1, \frac{1}{2}, 0, -\frac{1}{2}, -1$ הם פתרונות המשוואה: $x(x - 1)(2x + 1) = 0$?
- ב. אילו מבין המספרים $5, 4, 3, 0, -4, -5$ הם פתרונות המשוואה: $x(x - 5)(2x + 8)(3x - 9) = 0$?
- ג. תארו את דרך הפתרון בסעיפים הקודמים. האם הצבתם את כל המספרים? האם הפעלתם שיקולים למציאת המספרים שכדאי להציב?



8. מצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות. בדקו בעזרת הצבה.

א.	$3x = 12$	ב.	$5 + x = 12$	ג.	$x - 5 = 12$	ד.	$5 - x = 1$
----	-----------	----	--------------	----	--------------	----	-------------



9. מצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות. בדקו בעזרת הצבה.

א.	$3x = -12$	ג.	$-3x = 18$	ה.	$-4x = 20$
ב.	$5 + x = -12$	ד.	$5 - x = -12$	ו.	$x - 5 = -12$



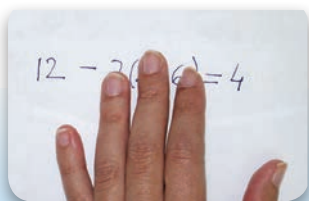
10. מצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות. בדקו בעזרת הצבה.

א.	$-20x = 4$	ג.	$4.5 + x = 10$	ה.	$2x - 6 = 11$
ב.	$-3 + x = -10$	ד.	$2x + 6 = -6$	ו.	$2x + 6 = -3$



11. מצאו את פתרון המשוואה $2x = 3x$. הציגו את שיקולכם.

שיעור 2. פותרים משוואות בעזרת שיקולים



בשיעור הקודם מצאנו פתרון של משוואות בעזרת שיקולים.

נפתור משוואות נוספות בעזרת שיקולים.

1. א. מצאו את הפתרון של המשוואה: $12 - 2(x + 6) = 4$

ב. **ענבר** אמרה: כדי למצוא את פתרון המשוואה הסתכלתי בכל פעם רק על חלק מהמשוואה, כך:

$$12 - 2(x + 6) = 4$$

$$2 \cdot (x + 6) = 8$$

$$x + 6 = 4$$

$$x = -2$$

איזה מספר יש לחסר מ-12 כדי לקבל 4?

המספר הוא 8

איזה מספר יש לכפול פי 2 כדי לקבל 8?

המספר הוא 4

איזה מספר יש להוסיף ל-6 כדי לקבל 4?

המספר הוא -2

פתרון המשוואה הוא $x = -2$

כיצד אפשר לקבוע אם **ענבר** פתרה נכון? הסבירו.



כדי **לבדוק** אם פתרון שמצאנו למשוואה נכון, מציבים את הפתרון שקיבלנו במשוואה המקורית.

חזרה:

במשימה 1, כדי לבדוק אם הפתרון נכון,

● מציבים את הפתרון $x = -2$ במשוואה $12 - 2(x + 6) = 4$ כך: $12 - 2(-2 + 6) = 4$

● מפשטים ומקבלים: $4 = 4$

● מכיוון שהתקבל שוויון, מסיקים כי $x = -2$ הוא פתרון של המשוואה.

2. פתרו את המשוואות הבאות, ובדקו את תשובתכם.

ה. $4 - (x + 3) = 3$

ג. $2(x - 5) = -20$

א. $3x + 15 = 24$

ו. $\frac{x+5}{7} - 1 = 11$

ד. $2(x + 6) + 3 = 23$

ב. $125 - 2x = 105$



1. פתרו. הציגו את שיקוליכם.

- צג/ה:** פותרים את המשוואה $2(x + 1) = 6$
- באיזה מספר יש לכפול את 2 כדי לקבל 6? $2(x + 1) = 6$ המספר הוא 3
 - איזה מספר יש להוסיף ל-1 כדי לקבל 3? $x + 1 = 3$ המספר הוא 2
 - פתרון המשוואה הוא: $x = 2$
 - מציבים ובודקים: $2(2 + 1) = 6 \checkmark$

א. $3(x + 1) = 6$ ג. $3(x + 1) = 0$ ה. $2(x - 5) = -8$

ב. $3(x + 1) = -6$ ד. $2(x - 5) = 12$ ו. $2(x - 5) = 0$



2. פתרו. הציגו את שיקוליכם.

- צג/ה:** פותרים את המשוואה $5 + 2(1 + x) = 3$
- איזה מספר יש להוסיף ל-5 כדי לקבל 3? $5 + 2(1 + x) = 3$ המספר הוא -2
 - באיזה מספר יש לכפול את 2 כדי לקבל -2? $2 \cdot (1 + x) = -2$ המספר הוא -1
 - איזה מספר יש להוסיף ל-1 כדי לקבל -1? $1 + x = -1$ המספר הוא -2
 - פתרון המשוואה הוא: $x = -2$
 - מציבים ובודקים: $5 + 2(1 + (-2)) = 3 \checkmark$

א. $2(x + 4) + 3 = 23$ ג. $7 - 4(6 - x) = -1$ ה. $3 \cdot x^2 = 75$

ב. $5 + 3(x - 6) = 20$ ד. $\frac{x+1}{2} = 2$ ו. $2(10 - 3x)^2 - 3 = 29$



3. פתרו. הציגו את שיקוליכם.

א. $-10 = \frac{1}{2}x + 4$ ג. $3 - [5 - (2x + 1)] = -3$ ה. $1 - \frac{x-4}{2} = 7$

ב. $-1 = \frac{1}{2}x - 4$ ד. $(x \neq -1) \frac{2}{x+1} = 2$ ו. $(x > 0) \frac{18}{\sqrt{x}} = 3$



שיעור 3. מזהים תבנית ופותרים

פתרון משוואות בעזרת ראייה תבניתית

מצאו את פתרון המשוואות.

א. $3x = 48$

ב. $3(x + 6) = 48$

ג. $3(x - 2) = 48$

ד. $3 \cdot 2x = 48$

ה. $3 \cdot \frac{1}{2}x = 48$

יובל אמר: פתרתי את המשוואה בסעיף א, ומצאתי בעזרתה את הפתרונות של המשוואות האחרות. הסבירו את ההצעה של יובל והדגימו. שימו לב לקשר בין המשוואה הראשונה, לבאות אחריה.

מזהה תבניות החוזרות על עצמן, נייער באומדן ונפתור משוואות.

פותרים באמצעות ראייה תבניתית

1. א. מצאו את הפתרון של המשוואה: $4x = 24$

ב. היעזרו בסעיף א ומצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות.

הציגו את שיקולכם.

$4(3x + 9) = 24$ $4(x - 3) = 24$ $4(x + 3) = 24$ $4 \cdot (3x) = 24$



לפעמים, אפשר לפתור משוואות באמצעות ראייה תבניתית - זיהוי תבנית החוזרת על עצמה בסדרה של תרגילים. במקרים כאלה, אפשר לפתור משוואה אחת, ולהסיק ממנה את הפתרונות של המשוואות האחרות בסדרה.

זמנה: למשוואות הבאות אותה תבנית:

$3 \cdot x = 30$, $3 \cdot (2x + 2) = 30$, $3 \cdot (25 - x) = 30$, $3 \cdot \frac{x+2}{5} = 30$

הפתרון של המשוואה: $3x = 30$ הוא $x = 10$.

פותרים את המשוואות האחרות באמצעות אותה תבנית, כך:

$3 \cdot x = 30$ \longrightarrow $x = 10$

$3 \cdot (2x + 2) = 30$ \longrightarrow $2x + 2 = 10$ \longrightarrow $x = 4$

$3 \cdot (25 - x) = 30$ \longrightarrow $25 - x = 10$ \longrightarrow $x = 15$

$3 \cdot \frac{x+2}{5} = 30$ \longrightarrow $\frac{x+2}{5} = 10$ \longrightarrow $x = 48$

אומדים פתרון

2. לאיזו משוואה הפתרון הגדול ביותר, ולאיזו משוואה הפתרון הקטן ביותר? הסבירו.

א. $2,000 - x = 193$ ג. $2,000 \cdot x = 193$

ב. $2,000 + x = 193$ ד. $2,000 : x = 193$ ($x \neq 0$)



3. תוכלו להתנסות בפתרון משוואות, ביישומון "פיצוץ כדורים". ביישומון זה, עליכם "לפוצץ כדורים" לפי הסדר שבין הגדלים של פתרונות המשוואות הרשומות על הכדורים, מהפתרון הקטן ביותר לפתרון הגדול ביותר. הזדרזו, הזמן אוזל!

הוראות:

- היכנסו לאתר <http://www.sheppardsoftware.com>
- בשורת הצלמיות (אייקונים), בחרו ב- math games
- היכנסו לחלק העוסק באלגברה (בתחתית העמוד)
- סמנו את הכותרת: NUMBER BALLS GAME
- שחקו במשחק: ALGEBRA1 או ALGEBRA2



4. אָמְדוּ וְקִבְעוּ אִם פֶּתְרוֹן הַמְשׁוּאָה גָּדוֹל מ־1, בֵּין 0 ל־1, או קטן מ-0.

א. $5x = 0.1$ ב. $0.1x = -5$ ג. $\frac{x}{5} = -0.1$ ד. $\frac{x}{5} = 0.1$ ה. $\frac{5}{x} = 0.1$ ($x \neq 0$)



5. אָמְדוּ וְקִבְעוּ אִם פֶּתְרוֹן הַמְשׁוּאָה הוּא מִסְפָּר חַיּוּבִי או מִסְפָּר שְׁלִילִי.

א. $x + \frac{1}{12} = 3$ ד. $\frac{1}{2} + x = \frac{1}{12}$

ב. $x + 3 = \frac{1}{12}$ ה. $x + \frac{1}{12} = -3$

ג. $x - 3 = \frac{1}{12}$ ו. $3x = -\frac{1}{12}$



1. א. מצאו את פתרון המשוואה: $8x = 4$

ב. היעזרו בסעיף א ומצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות.

$$8 \cdot 2x = 4$$

$$8(x + 2) = 4$$

$$8(x - 2) = 4$$



2. א. מצאו את הפתרון המשוואה: $8x = -4$

ב. היעזרו בסעיף א ומצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות. הציגו את שיקולים.

$$8(2x + 2) = -4$$

$$8 \cdot 2x = -4$$

$$8(x - 2) = -4$$

$$8(x + 2) = -4$$



3. מצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות. הציגו את שיקולים. שימו לב לקשר בין המשוואה בסעיף א למשוואות האחרות. בכל המשוואות המכנה שונה מאפס.

$$\frac{1}{3 \cdot (2x + 2)} = \frac{1}{12} \quad \text{ה.}$$

$$\frac{1}{3 \cdot (x + 2)} = \frac{1}{12} \quad \text{ג.}$$

$$\frac{1}{3x} = \frac{1}{12} \quad \text{א.}$$

$$\frac{1}{3 \cdot (2x - 2)} = \frac{1}{12} \quad \text{ו.}$$

$$\frac{1}{3 \cdot (x - 2)} = \frac{1}{12} \quad \text{ד.}$$

$$\frac{1}{3 \cdot (2x)} = \frac{1}{12} \quad \text{ב.}$$



4. נתון: $x + y = 5$

א. חשבו את ערכי הביטויים האלגבריים שלפניכם בעזרת הנתון. הסבירו.

$$1 - \frac{x + y}{2} \quad (x + y)^2 - 3(x + y)$$

ב. כתבו ביטוי נוסף, תוך שימוש בביטוי $x + y$, וחשבו את ערכו.



5. בכל סעיף, אָמדוּ וקבעו אם פתרון המשוואה הוא מספר חיובי או מספר שלילי.

- א. $x + 15 = 740$ ג. $x \cdot 15 = 740$ ה. $x \cdot (-15) = -740$
 ב. $x + 740 = 15$ ד. $x : 740 = 15$ ו. $740 - x = 15$



6. בכל סעיף, אָמדוּ וקבעו אם פתרון המשוואה גדול מ-1 או קטן מ-1.

- א. $12x = 7$ ג. $\frac{1}{7}x = 12$ ה. $-12x = 7$
 ב. $\frac{1}{12}x = 7$ ד. $7x = 12$ ו. $-7x = 12$



7. בכל סעיף, אָמדוּ וקבעו אם פתרון המשוואה הוא מספר חיובי או מספר שלילי. פתרו את המשוואות, ובדקו את האומדנים שלכם.

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



8. אָמדוּ, וקבעו אם הפתרון הוא:

מספר גדול מ-1, מספר חיובי קטן מ-1, אפס, מספר שלילי גדול מ-(-1), או מספר קטן מ-(-1).

- א. $\frac{1}{4}x = \frac{1}{7}$ ג. $-\frac{1}{4}x = \frac{1}{7}$ ה. $-\frac{1}{4}x = -\frac{1}{7}$ ז. $\frac{1}{4}x = \frac{1}{7}x$
 ב. $\frac{1}{7}x = \frac{1}{4}$ ד. $-\frac{1}{7}x = \frac{1}{4}$ ו. $-\frac{1}{7}x = -\frac{1}{4}$ ח. $-\frac{1}{7}x = \frac{1}{4}x$

פתרו את המשוואות, ובדקו את הפתרונות.

שיעור 4. פתרון משוואות באמצעות פישוט ביטויים



בשיעורים הקודמים פתרנו משוואות בעזרת שיקולים או בעזרת ראייה תבניתית.

$$5(x - 6) - 2x = 0 \quad \text{נתונה המשוואה}$$

הציעו דרך למצוא את הפתרון שלה.

נכיר דרכים נוספות לפתרון משוואות.

מפשטים ופותרים

1. פתרו את המשוואות הבאות. בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

$$5(x - 6) - 2x = 0$$

$$5x - 30 - 2x = 0$$

$$3x - 30 = 0$$

$$3x = 30$$

$$x = 10$$

$$5(10 - 6) - 2 \cdot 10 = 0$$

$$5 \cdot 4 - 20 = 0 \quad \checkmark$$

זלזל: נתונה המשוואה:

נופלים לפי חוק הפילוג, ומקבלים:

מפשטים ומקבלים:

ההפרש בין מספר לעצמו הוא 0, לכן:

מקבלים:

בודקים על-ידי הצבה של $x = 10$ במשוואה,

מקבלים שוויון.

לכן, $x = 10$ הוא פתרון המשוואה.

$$6x + 2(x - 3) = 10 \quad \text{ד.}$$

$$6x - 2(x + 3) = 10 \quad \text{ה.}$$

$$6x - 2(x - 3) = 10 \quad \text{ו.}$$

$$\text{א. } 6x + 2x - 6 = 10$$

$$\text{ב. } 6x - 2x + 6 = 10$$

$$\text{ג. } 6x - 2x - 6 = 10$$

אם פתרתם נכון קיבלתם שלושה זוגות של משוואות עם אותו פתרון. הסבירו מדוע זה קרה.



כשפותרים משוואה על-ידי פישוט:

- מקבלים ביטוי פשוט יותר על-ידי שימוש בהסכמים ובחוקי פעולות החשבון,
- מוצאים את פתרון המשוואה,
- בודקים אם הפתרון נכון בעזרת הצבה במשוואה המקורית.

משנים ופותרים

2. א. נתונה המשוואה $40 = 5(x + 3)$

גיא כתב את המשוואה כך: $5 \cdot 8 = 5(x + 3)$

לכן: $8 = x + 3$

האם ההצעה של גיא עוזרת למצוא את x ? הסבירו.

ב. היעזרו בהצעתו של גיא ומצאו את הפתרון של המשוואות הבאות.

$$6(2x - 3) = -6 \qquad 3(x - 7) = 30 \qquad 8 = 2(x + 3)$$

3. א. נתונה המשוואה $40 = 5x + 15$

רון כתב את המשוואה כך: $25 + 15 = 5x + 15$

היעזרו בהצעתו של רון ומצאו את הפתרון של המשוואות הבאות.

$$10 + 3x = 7 \qquad 2x + 4 = 15$$

ב. נתונה המשוואה: $3(x - 6) + 5 = 17$

רון התחיל לפתור כך: $3(x - 6) + 5 = 12 + 5$

איתן רשם: $3(x - 6) = 12$

האם איתן צודק?

האם אפשר לדעת מהו פתרון המשוואה? הסבירו והמשיכו לפתור.



4. בתחרות קליעה למטרה מקבלים 3 נקודות עבור כל פגיעה במטרה, ועבור כל החטאה מורידים 2 נקודות. **ליאור** ירה 20 פעם.

א. מה המספר הגדול ביותר של נקודות שהוא יכול לצבור? הסבירו.

ב. מה המספר הקטן ביותר של נקודות שהוא יכול לצבור? הסבירו.

ג. סמנו ב- x את מספר הפעמים שליאור פגע במטרה.

רשמו ביטוי אלגברי למספר הפעמים שהוא החטיא.

ד. אילו מספרים מתאימים למספר הפעמים שליאור פגע במטרה? הסבירו.

ה. **ליאור** צבר 35 נקודות. רשמו משוואה מתאימה ופתרו.

ו. כמה פעמים פגע ליאור במטרה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

5. פתרו.

א. $3x - 3(x - 2) = 5x - 4$ ג. $7x - 3 - 3(2x - 1) + 5 = 0$

ב. $3(x - 2) - 2(x - 3) = 12$ ד. $3x - 2(x + 4) = 5(x - 2) - 5(x - 1)$



1. פתרו את המשוואות.

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



2. פתרו את המשוואות.

א. $2(x + 1) - 3 = 5$ ב. $4(x - 3) - 2 = 22$
 ג. $3(5 + x) + 2 = 47$ ד. $6(2 - x) + 5 = 26$



3. פתרו את המשוואות.

א. $4(x + 1) - 4 = 160$ ב. $2(x + 10) + 20 = 160$
 ג. $2(x + 2) + 16 = 160$ ד. $7(x + 1) - 4x = 160$



4. פתרו את המשוואות.

א. $3x - 7 - 2x + 2 + 5 = 3$ ב. $8x - 2x - 5x = 18:6$
 ג. $7x + 10 - 4 - 6x - 5 = 3$ ד. $5 + 10 = 5(x + 3) - 4x$



5. פתרו את המשוואות.

א. $(x + 5) \cdot 4 - 20 = 12$ ב. $(x - 7) \cdot 2 + 14 = 12$ ג. $(\frac{1}{2}x + 1) \cdot 2 = 12$



6. מצאו משוואות שיש להן אותו פתרון.

א. $2x = 20$ ב. $1 - x = 3$ ג. $x + 6 = 3$
 ד. $x - (4 - 10) = 3$ ה. $4 - (x + 3) = 3$ ו. $10 + 2x = 20$
 ז. $3(x - 2) + 6 = -9$ ח. $2(5 + x) - 10 = 20$ ט. $x \cdot 3 = -9$

שיעור 5. פעולות על האגפים

נתונים ביטויים אלגבריים.

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

א. באיזה מן הביטויים הנתונים נקבל x אם נחבר $\cdot 2$?


ב. באיזה מן הביטויים הנתונים נקבל x אם נחסיר $\cdot 2$?

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 .

$-3x$	\longrightarrow	x	ד.	$x - 3$	$\xrightarrow{+}$	x	א.
$\frac{1}{3}x$	\longrightarrow	x	ה.	$x + 3$	$\xrightarrow{+}$	x	ב.
$-\frac{2}{3}x$	\longrightarrow	x	ו.	$-3 + x$	$\xrightarrow{+}$	x	ג.

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

$2x + 5$	\longrightarrow	$2x$	\longrightarrow	x	א.
$4x - 3$	\longrightarrow	$4x$	\longrightarrow	x	ב.
$\frac{2}{3}x + 5$	\longrightarrow	$\frac{2}{3}x$	\longrightarrow	x	ג.
$5x + \frac{1}{2}$	\longrightarrow	$5x$	\longrightarrow	x	ד.

פעולות על אגפים של משוואות

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

$3x = 14$	$3x = 19$	$3x = 9$	$3x + 5 = 14$	א.
$-3x = 8$	$-3x = -8$	$-3x = 0$	$8 - 3x = 0$	ב.
$3x = 12$	$3x = 16$	$3x = 8$	$3x - 4 = 12$	ג.



4. נתונה המשוואה $3x + 7 = 5$. 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.

נתונה המשוואה: $2x + 3 = 15$

נחסר 3 משני האגפים: $2x + 3 - 3 = 15 - 3$

נקבל: $2x = 12$

נכפול ב- $\frac{1}{2}$ את שני האגפים: $2x \cdot \frac{1}{2} = 12 \cdot \frac{1}{2}$

נקבל: $x = 6$

פתרון המשוואה הוא $x = 6$.

בדיקה: מציבים 6 במקום x במשוואה הנתונה ומקבלים: $2 \cdot 6 + 3 = 15 \checkmark$

מטעמי נוחות נעזרים ב**בקו נטוי** / ומימין לו מציינים את הפעולה שמבצעים.

נתונה: $2x + 3 = 15 \quad / -3$

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

$x = 6$

5. פשוטו ופתרו את המשוואות בעזרת פעולות על האגפים.

א. $x + 2(x - 6) = 33$

ג. $6x - 2(5 + 3x) = 2x - 14$

ב. $4(x + 6) + 3(1 + x) = 6$

ד. $6x - 2(x + 4) = 20$



מצאנו פתרון של משוואה בעזרת:

- שיקולים
- ראייה תבניתית
- פישוט
- פעולות על האגפים

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

א. $3(4x - 5) - 10x = 1$ ג. $7(x + 3) - x = 4(x + 6) - 4x + 9$

ב. $5(x - 2) + 7 - 2x = 6$ ד. $10(x - 2) - 4(3x - 6) = 2(x - 3)$



אוסף משימות



1. פתרו את המשוואות.

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

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



2. פתרו את המשוואות.

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

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



3. פתרו את המשוואות.

א. $-x + 8x - 3(2x + 1) + 3 = 7 \cdot (-2)$ ג. $3(3x - 2) - 5(x + 2) = 4$

ב. $2x + 3(x - 8) + 4(6 - x) = 8$ ד. $6 - 3(3x + 1) + 7x = 8$



4. לפניכם ריבוע קסם של ביטויים אלגבריים.

מצאו מה ערכו של x אם סכום המספרים בכל שורה,

טור או אלכסון הוא 3

הציבו במקום x את המספר שמצאתם,

ובדקו שאכן קיבלתם ריבוע קסם.

$x + 2$	$2x - 7$	x
$x - 3$	$3x - 5$	$2x - 1$
$x - 2$	$2x + 1$	$x - 4$



5. לכל משוואה קבעו איזה מהמספרים הרשומים לידה הוא פתרון שלה.

10	5	-4	-5	המספרים:	$2x - 5(x + 1) = 10$	א.
-4	4	-2	2	המספרים:	$4x - (x + 3) = 9$	ב.
1	-1	-3	3	המספרים:	$2x - (3x - 2) = 5$	ג.
0	12	-9	-7	המספרים:	$18 - (5 - x) - 6 = 0$	ד.



6. בכל סעיף, ציינו משוואות שיש להן אותו פתרון כמו למשוואה שבמסגרת.

$3x = 12$	$3x = 4$	$3x = -12$	$6x + 4 - 3x = 8$	א.
$5x = 10$	$x + 1 = 5$	$x + 1 = 3$	$5(x + 1) = 15$	ב.
$5x = 20$	$x - 1 = 3$	$x - 1 = 5$	$5(x - 1) = 15$	ג.
$5x = 15$	$x = 15$	$x = 3$	$3(x - 4) + 2x = 3$	ד.



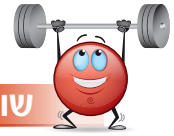
7. בכל משוואה רשום תנאי על x . מצאו את פתרון המשוואה.

א. מספר טבעי.	$2(3x + 1) = 8$
ב. מספר שלילי.	$4x - 5 + 3x = 2$
ג. מספר שלם.	$3(2 - 3x) + 5(2 - x) = 16$
ד. מספר שלילי.	$3(3x + 2) - 5(x + 2) + 12 = 0$
ה. מספר טבעי.	$4 - (x + 3) = 3$



8. מצאו מספר שאפשר לרשום במקום הריק, כך שפתרון המשוואה $3x - 5 =$ יהיה:

- א. $x = 3$ ב. $x = -3$ ג. מספר זוגי לפי בחירתכם ד. מספר שלם שלילי לפי בחירתכם



בעיות חשבוניות

- 1. חן** אכל $\frac{1}{3}$ עוגה.
את שאר העוגה הוא חילק שווה בשווה בין חבריו.
כל אחד מהחברים קיבל $\frac{1}{18}$ מהעוגה.
בין כמה חברים חילק חן את שאר העוגה. הסבירו.
- 2. ארבע חברות** השוו ביניהן כמה ספרים הן קראו בחופשת הקיץ.
מירי קראה 2 ספרים פחות ממיכל,
מיכל קראה 3 ספרים יותר מרונית,
רונית קראה 4 ספרים יותר מחמוטל,
חמוטל קראה 5 ספרים.
כמה ספרים קראה כל אחת מהן? הסבירו.
- 3. בנטיעות** של ט"ו בשבט, קיבלו התלמידים 300 שתילים לנטיעות.
הם שתלו 35 ערוגות **זהות** - אותו מספר של שתילים בכל אחת מהן.
נשאר להם 90 שתילים.
כמה שתילים היו בכל אחת מהערוגות?
- 4. במאפייה** שני כלי אחסון לקמח.
משקל הקמח בכלי האחד הוא פי 2 ממשקל הקמח בכלי השני.
בשני הכלים יחד יש $13\frac{1}{2}$ קילוגרם קמח.
מה משקל הקמח בכל אחד מהכלים? הסבירו.
- 5. יוני** הקיף את אולם הספורט 4 פעמים, וכך הוא רץ 420 מטרים.
חגית הקיפה את האולם 5 פעמים.
כמה מטרים רצה חגית? הסבירו.
- 6. מספר הבולים** של **דני** גדול פי 2 ממספר הבולים של **רינה**.
דני נתן לרינה 15 בולים, ואז לשניהם היה אותו מספר בולים.
כמה בולים יש להם ביחד? הסבירו.