

# פתרון משוואות

---

$$\begin{matrix} x = & d = \\ m = \end{matrix}$$

פתרו את המשוואה:

---

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

הציגו דרכי פתרון שונות

## מתוך תוכנית הלימודים החדשה:

| תחום אלגברי: 2. פתרון משוואות פשוטות ושאלות מילוליות פשוטות |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| נושאי הלימוד                                                | הבהרות ודוגמאות                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| א. פתרון משוואות פשוטות                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| • משוואה                                                    | <p>המטרה העיקרית היא להכיר לתלמידים את מושג המשוואה ואת המושג של פתרון משוואה.</p> <p>דוגמה:</p> <p>חשבתי על מספר, כפלתי אותו ב-2, חיסרתי 3, הוספתי שוב את המספר וקיבלתי 21. מהו המספר?</p> <p>התרה: נסמן את ה"מספר שחשבתי עליו" ב-<math>x</math>.</p> <p>נכתוב את הפעולות שעשינו ב-<math>x</math>: <math>2x - 3 + x</math></p> <p>קיבלנו ביטוי למספר 21, נרשום את המשוואה: <math>3x - 3 = 21</math></p> <p>נחפש את פתרון המשוואה, כלומר את ערך <math>x</math> שנותן שוויון.</p> <p>הערה: בדוגמה, יצאנו משאלה למשוואה. בדרך זו אפשר להשתמש גם בהמשך ההוראה.</p> |

| פתרון משוואות ליניאריות                                                | במהלך פתרון המשוואות, יש גם לשלב פעולות בביטויים על סמך חוקי הפעולות: כינוס איברים דומים, פתיחת סוגריים, אפשר להגיע לפתרון המשוואות הפשוטות על ידי ניחוש או על ידי שימוש בפעולות חשבון, בחוקי הפעולות ובסדר הפעולות.                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| במשתנה אחד, המופיע באחד האגפים של המשוואה (כולל דוגמאות עם מכנה מספרי) | <p>דוגמאות:</p> <p>1. <math>3x - 6 = 11</math></p> <p>2. <math>\frac{x}{3} = 7</math></p> <p>3. <math>x + 6 + 2x - 4 = 8</math></p> <p>4. <math>2(x + 5) = 18</math></p> <p>5. <math>3x - (x + 5) = 15</math></p> <p>6. <math>\frac{x + 4}{3} = 7</math></p> <p>• בדיקה האם מספר מוצע הוא פתרון על ידי הצבתו במשוואה.</p> <p>דוגמאות:</p> <p>1. איזה מהמספרים הבאים: 1, 3, 2, הוא פתרון של המשוואה: <math>x^2 = x + 2</math>?</p> |

2. איזה מהמספרים הבאים: 4, 6, 2, הוא פתרון של המשוואה:

$$\frac{2x+3}{5} = 3$$

התלמידים יציבו במשוואה את הפתרון שקיבלו וכך יבדקו את נכונות הפתרון. אם המשוואה התקבלה מבעיה מילולית, אז יש לבדוק אם הפתרון מתאים לבעיה.

## שש הדרכים שמוצגות בספר :

- ☐ ניסוי וטעייה- "ניחוש" מושכל
- ☐ הפעלת שיקולים (zoom in)
- ☐ פישוט- שימוש בהסכמים ובחוקי פעולות החשבון
- ☐ גרף
- ☐ ציור חיצים
- ☐ פעולות על אגפים

## ניסוי טעייה- "ניחוש"

- ☐ עמרי מנסה לפתור את המשוואה:  $3x = -15$
- ☐ הוא חושב שהפתרון של המשוואה הוא:  $x = 5$
- ☐ הוא בודק על ידי הצבה:  $3 \cdot 5 = 15$
- ☐ עמרי מסיק כי 5 אינו פתרון  $3 \cdot 5 = 15$  ולא  $-15$ .
- ☐ הוא מנסה מספר אחר:  $x = (-5)$
- ☐ הוא בודק על ידי הצבה:  $3 \cdot (-5) = -15$
- ☐ עמרי מסיק כי  $x = (-5)$  הוא פתרון המשוואה.

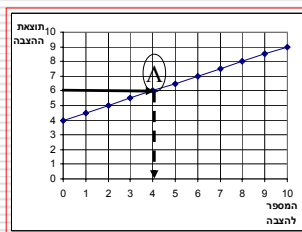
## הפעלת שיקולים

- ☐ ענבר מנסה לפתור את המשוואה:  $12 - 2(x + 6) = 4$
- ☐ היא שואלת: איזה מספר יש לחסר מ-12 כדי לקבל 4?
- ☐ המספר הוא  $2(x + 6) = 88$
- ☐ כעת היא שואלת: איזה מספר יש לכפול פי 2 כדי לקבל 8?
- ☐ המספר הוא  $(x + 6) = 44$
- ☐ ענבר שואלת איזה מספר יש להוסיף ל-6 כדי לקבל 4?
- ☐ המספר הוא  $x = (-2)$
- ☐ היא בודקת על ידי הצבה
- ☐ ענבר מסיקה כי  $x = (-2)$  הוא פתרון המשוואה.

## פישוט

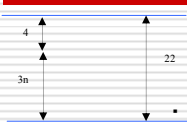
- ☐ נוי מנסה לפתור את המשוואה:  $5(a - 6) - 2a = 0$
- ☐ נוי נעזר בחוק הפילוג:  $5a - 30 - 2a = 0$
- ☐ הוא משתמש בחוק החילוף ומקבל:  $5a - 2a - 30 = 0$
- ☐ הוא כותב ביטוי פשוט יותר:  $3a - 30 = 0$
- ☐ הוא חושב שהפתרון הוא:  $a = 10$
- ☐ נוי בודק על ידי הצבה ומסיק כי  $a = 10$  הוא פתרון המשוואה.

## גרף



- ☐ שקד מנסה לפתור את המשוואה:  $0.5(x + 8) = 6$
- ☐ היא מכינה טבלת הצבה לביטוי  $0.5(x + 8)$
- ☐ היא משרטטת גרף מתאים
- ☐ היא מחפשת על הגרף את המספר שהצבתו בביטוי תיתן את התוצאה 6.
- היא מחפשת על הגרף נקודה ששיעור ה-  $y$  שלה הוא 6. ומוצאת את הנקודה A ששיעוריה (6, 4)

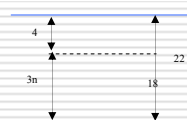
## ציור חיצים



□ אסף מנסה לפתור את

□ המשוואה:  $3n + 4 = 22$

□ הוא מצייר ציור החיצים המתאים למשוואה זו:



□ אסף אומר: "לפי הציור, ערכו

של הביטוי  $3n$  צריך להיות  
18 ( $3n = 18$ )". (הסבירו)

□ הוא מחפש מספר שאם יכפול אותו ב-3 תתקבל התוצאה  
18.

המספר המתאים הוא  $n = 6$ .  $3 \cdot 6 = 18$

□ אסף בודק על-ידי הצבה: ומסיק כי  $n = 6$  הוא פתרון  
המשוואה.

תה"ל החדשה



## פעולות על אגפים

לצחי מאזניים, משקולות ומטילי מתכת מסוגים שונים:



• משקולות כדוריות זהות שמשקלן גרם אחד.

• מטילי מתכת מזהב שמשקלם אינו ידוע.

• מטילי מתכת מכסף שמשקלם אינו ידוע.

• מטילי מתכת מנחושת שמשקלם אינו ידוע.

צחי משחק במאזניים- בכל פעם הוא מניח מספר שונה של כדורים  
ומטילי מתכת על כף אחת ומאזן על-ידי משקולות ומטילי מתכת  
על הכף שנייה.

נגלה כיצד במהלך המשחק צחי יכול לגלות כמה משקולות  
כדוריות מאזנות מטיל מתכת אחד.

• דן אמר שהמשוואה  $7x + 11 = 2x + 1$  מתארת מצב של מאזניים.

• ערן שרטט:



וטען: "לא ייתכן שהמאזניים מאוזנים".

• איילת פתרה את המשוואה:

$$7x + 11 = 2x + 1 \quad / -11$$

$$7x = 2x - 10 \quad / -2x$$

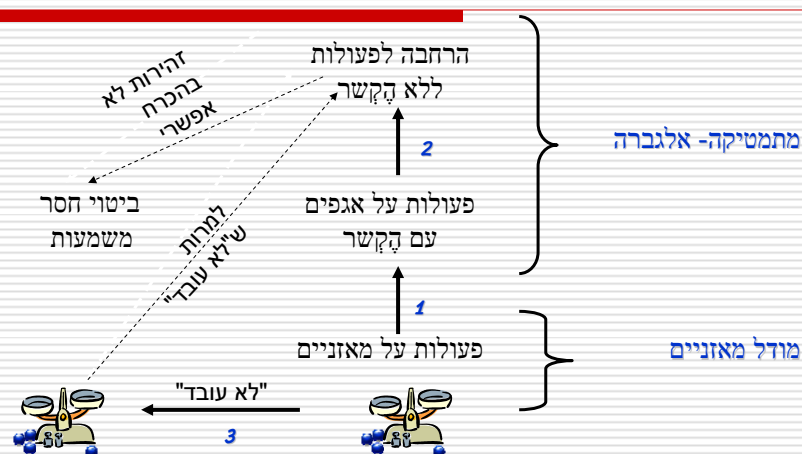
$$5x = -10$$

$$x = -2$$

וטענה: "יש פתרון למשוואה"

מה דעתכם? מי משלושתם צודק?

## מהלך היחידה



לכל משוואה, קבעו איזה מהמספרים הרשומים  
לידה הוא הפתרון שלה.

|    |   |    |    |                     |
|----|---|----|----|---------------------|
| 6  | 8 | 12 | 16 | א. $3x = 48$        |
| -4 | 1 | 6  | 7  | ב. $4 + x = 11$     |
| -2 | 0 | 2  | 5  | ג. $2 + 5x = 12$    |
| -9 | 9 | 10 | 11 | ד. $x + 1 = 10$     |
| -7 | 2 | 6  | 8  | ה. $3(1 - x) = 24$  |
| -2 | 2 | 3  | 5  | ו. $x + 3 = 5 + 2x$ |
| -5 | 7 | 9  | 10 | ז. $x - 9 = 0$      |

מצאו את הפתרונות של המשוואות  
הבאות בעזרת שיקולים.  
שימו לב לקשר בין המשוואה הראשונה בכל שישיה,  
לבאות אחריה.

|                   |    |                  |
|-------------------|----|------------------|
| $-3x = 30$        | ב. | $3x = 30$        |
| $-3(2x) = 30$     |    | $3(2x) = 30$     |
| $-3(x + 2) = 30$  |    | $3(x + 2) = 30$  |
| $-3(x - 2) = 30$  |    | $3(x - 2) = 30$  |
| $-3(2x + 2) = 30$ |    | $3(2x + 2) = 30$ |
| $-3(2x - 2) = 30$ |    | $3(2x - 2) = 30$ |



## קריטריונים לניתוח משימות

- ☐ דרגת פתיחות
- ☐ תחום מתוכנית הלימודים
- ☐ נושאים מתמטיים
- ☐ כישורי חשיבה
- ☐ רמת חשיבה
- ☐ רמת קושי

## כיצד יוכיחו אנשים שונים את הטיעון: "כל מספר אי-זוגי גדול מ-1 הוא ראשוני"?

- |                                                                        |                                       |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, ומכאן נוכיח באינדוקציה.                            | <input type="checkbox"/> מתמטיקאי:    |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 טעות ניסוי, 11 ראשוני...               | <input type="checkbox"/> פיסיקאי:     |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 ראשוני, ...                            | <input type="checkbox"/> מהנדס:       |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 7 ראשוני, 7 ראשוני...                    | <input type="checkbox"/> מתכנת:       |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 נלך לקראתך ככל יכולתנו...              | <input type="checkbox"/> נציג מכירות: |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 יהיה ראשוני בגרסה הבאה...              | <input type="checkbox"/> משווק תוכנה: |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 טרם נתקבלו תוצאות...                   | <input type="checkbox"/> ביולוג:      |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 11 ראשוני...                             | <input type="checkbox"/> פרסומאי:     |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 נסה שוב בשבוע הבא...                   | <input type="checkbox"/> אפסנאי:      |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 אין מספיק ראיות להוכיח שאינו ראשוני... | <input type="checkbox"/> עורך דין:    |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 תמורת 5000 דולר נסדר לך...             | <input type="checkbox"/> מנתח פלסטי:  |
| 3 ראשוני, 5 ראשוני, 7 ראשוני, 9 ראשוני אך מנסה להדחיק...               | <input type="checkbox"/> פסיכולוג:    |