

אלגברה בכיתה ז
על פי "מתמטיקה משולבת"

מיה קורן

ביחידה 6 : מחברים ומחסרים מספרים מכוונים

4. הפכו כל ביטוי אלגברי לביטוי זהה לו, שיש בו פעולת חיבור.

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| א. $7 - (-x)$ | ד. $a - (+3)$ | ז. $3 - (+a)$ |
| ב. $-x - (-x)$ | ה. $a - (-3)$ | ח. $-5 - (+x)$ |
| ג. $-5 - (-x)$ | ו. $-a - (-3)$ | ט. $-y - (+5)$ |



5. נתון הביטוי $15 - a$

- א. הציבו בביטוי (במקום a) את המספרים הבאים: 15 10 0 -5 -15 -20
- ב. עבור אילו הצבות התוצאה גדולה מ-15? קטנה מ-15? שווה ל-15?

אלגברה מופיעה גם ביחידות המוקדשות להרחבת עולם המספרים.

• **ביחידה 13: "כופלים ומחלקים"**

4. בכל סעיף, מצאו מספר מתאים במקום a.

- | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|
| א. $a \cdot (+5) = 5$ | ה. $a \cdot (+5) = -5$ | ט. $a \cdot (-5) = 0$ |
| ב. $a \cdot (-5) = 5$ | ו. $a \cdot (+5) = 1$ | י. $a \cdot (+5) = -1$ |
| ג. $a \cdot (-5) = -5$ | ז. $a \cdot (-5) = 1$ | יא. $a \cdot (+5) = 15$ |
| ד. $a \cdot (+5) = 0$ | ח. $a \cdot (-5) = -1$ | יב. $a \cdot (-5) = 15$ |



4. לפניהם ציר מספרים.



בכל סעיף קבעו, אם התוצאה היא מספר חיובי, מספר שלילי או אפס.

- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|---|
| א. $(-c)^3$ | ד. $a \cdot c$ | ז. $a \cdot c \cdot 4 \cdot b^6$ |
| ב. $a \cdot b$ | ה. $a^2 \cdot b \cdot c^3$ | ח. $a \cdot c^5 \cdot 4 \cdot 0 \cdot (-2)^4$ |
| ג. $a \cdot b \cdot 0 \cdot c$ | ו. $a^2 \cdot b \cdot c \cdot 5$ | ט. $c \cdot b^2 \cdot (-a) \cdot (-b)$ |



8. נתון הביטוי ab^2c

- a - מייצג מספרים שליליים.
- א. קבעו את סימן המכפלה:
- אם b מייצג מספר חיובי.
- אם b מייצג מספר שלילי.

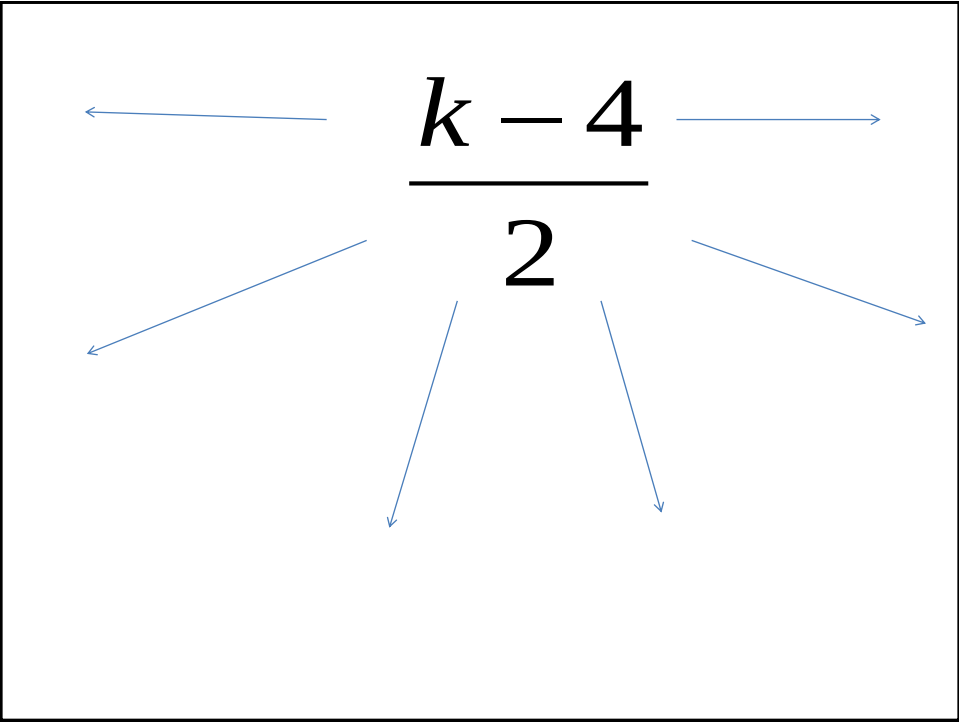
ב. האם הסימן של c משפיע על סימן המכפלה? הסבירו.

יחידה 13 "כופלים ומחלקים"

- שיעור 1: כפל של מספרים מכוונים
- שיעור 2: מכפלה עם יותר משני גורמים
- שיעור 3: חילוק של מספרים מכוונים
- שיעור 4: סדר פעולות חשבון
- שיעור 5: נקודות במערכת צירים במישור

מבנה יחידה 14 בין מספרים לאלגברה.

- שיעור 1: הצבות
- שיעור 2: מפשטים ומציבים
- שיעור 3: מסלולים
- שיעור 4: פעולות בין ביטויים
- שומרים על כושר



עמוד 57 משימה לפני "מרוץ ההצבות הגדול"

3. נתון הביטוי: $\frac{k-4}{2}$

א. הציבו במקום k: 8, 5, 4, $3\frac{1}{2}$, -4, -5

ב. בהצבת אילו מהמספרים (במקום k), קיבלתם:

תוצאה חיובית? תוצאה שלילית? תוצאה שהיא מספר שלם?

ג. בכל מקרה, מצאו את כל המספרים המתאימים:

- מהצבת המספר בביטוי (במקום k), מקבלים תוצאה חיובית.
- מהצבת המספר בביטוי (במקום k), מקבלים תוצאה שלילית.
- מהצבת המספר בביטוי (במקום k), מקבלים כתוצאה מספר שלם.
- מהצבת המספר בביטוי (במקום k), מקבלים כתוצאה מספר טבעי.

• לוח משחק.

 התחלה	$x + 1$	$2 \cdot a - 3$	$b - 4$	התקדמו 3	$3 - c$	חזרו אל ההתחלה	$-d + 1$	e	התקדמו למשבצת הבאה, בחרו מספר חיובי, הציבו ולכו לפי התוצאה.
	$z + 1$	מרוץ ההצבות						$(-3 + 2) \cdot a$	
	חזרו 4							$-2 \cdot n$	
	$2 - a$							התקדמו 4	
	$x - 1$							$-x$	
	$-y - 1$							$-2 \cdot y + 1$	
	$\frac{y}{y}$							$3 \cdot (z - 4)$	
	$2 - x$	$2 \cdot m$	$-c + 2$	d	$-e - 1$	$2 \cdot d - 1$	$2 \cdot (f + 1)$	$-2 \cdot x + 2$	

• קובייה רגילה שעליה המספרים: 1, 2, 3, 4, 5, 6
• קובייה שעליה המספרים: -1, -2, -3, -4, -5, -6

1. נתונים הביטויים: $2t + 5$ $3(1 - t) + t$ $2(t - 5) + 5(2 - t)$

א. הציבו -2 (במקום t) בכל ביטוי.
ב. האם פישטתם חלק מהביטויים לפני ההצבה? הסבירו.

2. בכל סעיף, מצאו מספר שתוצאת ההצבה שלו (במקום x) שווה ל-12. פשטו תחילה לפי הצורך.

א. $3 \cdot 4x$ ב. $2 + 2(x - 3)$ ג. $-2(x - 5)$ ד. $4(x - 3) - 8$

במשימה הקודמת ראינו כי לפעמים נוח למצוא ביטוי פשוט יותר, לפני שמציבים מספרים במקום המשתנה.

מזכורת
ביטויים זהים הם ביטויים השווים לכל ערכי המשתנה.

משה: הביטוי $2m - 4 - 4m + 10$
זהה לביטוי $-2m + 6$ לכל ערכי m .

משמעות,
הבנה,
סדר פעולות חשבון,
סוגריים, תפקיד
המשתנה

3. נתונים המסלולים:

i. $\xrightarrow{-1}$ $\xrightarrow{-1}$ $\xrightarrow{\cdot(-5)}$

ii. $\xrightarrow{\cdot(-2)}$ $\xrightarrow{\cdot 5}$ $\xrightarrow{\cdot(-1)}$

iii. $\xrightarrow{-5}$ $\xrightarrow{-1}$ $\xrightarrow{-1}$

א. a מייצג את המספר ב-

נתונים הביטויים: $10a$ $-5(a - 2)$ $-5a - 2$ $a - 7$

התאימו לכל מסלול ביטוי המייצג את התוצאה המתקבלת ב-

ב. לאחד הביטויים לא התאמתם מסלול. בנו לביטוי זה מסלול, באורך המסלולים הנתונים.

7. פשוט.

א. $17 - 6m - 5m$

ב. $1 - 5a + 3 - 2a$

ג. $4p + p + 2 - 10$

ד. $2k - k + 3 + k - 4$

ה. $1 - 2x + x - 4x$

ו. $2 - 8b - 11 - b \cdot 3$

ז. $11(3 - 2t) + t$

ח. $a \cdot 5 + (6 - a) \cdot 7$

טכניקה ברמה
גבוהה

8. פשוט.

א. $5(t - 3) + t - 2$

ב. $13 - 2(b + 5) + 3b$

ג. $5 + k \cdot 4 + 3 - 2k$

ד. $7 - 5b - b \cdot 4 + 1$

ה. $\frac{1}{2}k + 2k + 1$

ו. $\frac{p}{2} + 1 + 4p - p \cdot 5$

ז. $\frac{x}{2} + 2(x + 3) - x$

ח. $m \cdot 2 - \left(\frac{m}{3} + \frac{2}{3}m - 5\right)$

פתיח לשיעור 4 – פעולות בין ביטויים



לפניכם שלושה זוגות של ביטויים.

- א. $4a - 2$
 - ב. $3(a + 1) + 2a + 2$
 - ג. $a(a - 1)$
- $2(2a - 1)$ $5a + 5$ $1 - a$

הציבו בביטויים את המספר 1 (במקום a) והשוו את התוצאות בכל זוג ביטויים. מה קיבלתם?
הציבו בביטויים את המספר -1 (במקום a) והשוו את התוצאות בכל זוג ביטויים. מה קיבלתם?
אור אמר: בכל זוג, שני הביטויים זהים, כי הצבנו שני מספרים ובכל הצבה קיבלנו תוצאות שוות.
האם אור צודק?

ניצור ביטויים חדשים בעזרת פעולות החשבון, ונבדוק אם הביטויים זהים.

תזכורת

- דוגמאות אינן מספיקות כדי להוכיח ששני ביטויים זהים.
כדי להוכיח שביטויים זהים אפשר לעיתים להשתמש בחוקי החשבון והאלגברה.
דוגמה: $3(a + 1) + 2a + 5 = 3a + 3 + 2a + 5 = 5a + 8$ בעזרת חוק הפילוג, החילוף והקיבוצ.
- אם ביטויים אינם זהים, מספיק להציב מספר אחד, שמהצבתו בשני הביטויים מתקבלות תוצאות שונות.
דוגמה כזאת נקראת דוגמה נגדית.
דוגמה: $a(a + 1) \neq 1 - a$ נציב 2 במקום a, נקבל: $1 - 2 = -1$ $2(2 + 1) = 6$

פעילות

עמוד 69-71 מתוך שיעור 4 "פעולות בין ביטויים"

מה בפעילות מתאים לתלמיד הבינוני?
זכרו אנו ב"מסלול כחול"



מה בפעילות מתאים לתלמיד המצוינות?

מה מאתגר?



$2x - 8$		
	$5x - 5$	
		$8x - 2$

4. לפניכם ריבוע קסם.

א. מהו סכום הקסם?

ב. השלימו את ריבוע הקסם בעזרת הביטויים הבאים:

$6x - 4$, $9x - 1$, $x - 9$

$7x - 3$, $3x - 7$, $4x - 6$

$2x-8$	$4x-6$	$9x-1$
	$5x-5$	
$x-9$	$6x-4$	$8x-2$

האם זה הפתרון?

$2x-8$	$9x-1$	$4x-6$
$7x-3$	$5x-5$	$3x-7$
$6x-4$	$x-9$	$8x-2$

$2x-8$	$7x-3$	$6x-4$
$9x-1$	$5x-5$	$x-9$
$4x-6$	$3x-7$	$8x-2$

האם זהו הפתרון היחיד?

יחידה 17 –

פתרון משוואות בדרכים שונות.

שיעור 1: מדברים בטלפון הנייד

היכרות עם המושגים: משוואה ופתרון

שיעור 2: פותרים משוואות ב"שיטת הכיסוי"

שיעור 3: מזהים תבנית ופותרים.

פתרון משוואות בעזרת ראייה תבניתית
ובעזרת אומדן

שיעור 4: פתרון משוואות באמצעות פישוט
ביטויים.

שיעור 5: מגדלים הולכים וגדלים.
משוואה ומשמעות הפתרון

• שיקולים

$$35 + 0.5 \cdot m = 47$$

המספר הוא 12

$$0.5 \cdot m = 12$$

$$m = 24$$

$$35 + 0.5 \cdot 24 = 47$$

• הצבה ובדיקה

ג. $4.5 + x = 10$

ד. $2x + 6 = -6$

ה. $2x - 6 = 11$

ו. $2x + 6 = -3$

• שיטת כיסוי

$$2(x - 5) = -20$$

$$2(x + 6) + 3 = 23$$

$$2(x + 6) = ?$$

$$2(x + 6) = 20$$

$$x + 6 = ?$$

$$x + 6 = 10$$

$$x = 4$$

<http://www.fi.uu.nl/wisweb/en/>

- לחצו על Applets (בראש הדף).
- Solving equations with cover up בחרו בישומון
- strategy

למה מלווה את הינשוף תצלום של מחלף?



מצאנו פתרון של משוואה בעזרת:

- הצבת מספרים ובדיקה אם מתקבל שוויון
 - שיקולים (שאלית שאלות)
 - "שיטת הכיסוי"
 - ראייה תבניתית
 - אומדן
 - פישוט
 - שינוי ופתרון
- בהמשך נכיר דרכים נוספות לפתרון משוואות.

שיטת כיסוי וראייה תבניתית

• ועוד משפחה של משוואות

$$12(x+1) = 6$$

$$12(x-1) = 6$$

$$12\left(x^2 + \frac{1}{4}\right) = 6$$

$$12\left(x^2 - \frac{1}{2}\right) = 6$$

$$12(3x) = 6$$

$$12(3-x) = 6$$

$$3x=48$$

$$3(x+6)=48$$

$$3(x-2)=48$$

$$3(2x)=48$$

$$3(0.5x)=48$$

• וכל אחד יכול...

$$3(x^2)=48$$

$$3(x^2+7)=48$$

עמוד 120,123

126-127

• כיצד לדעתך אפשר להפוך

את משימה 3 עמוד 126
למשימה המותאמת לתלמיד
בינוני ב"מסלול כחול"?

איך תלמיד בכיתה ז יכול
לפתור את משוואות משימה
7 לפי שיקולים?

• אילו תרגילים/ משוואות

תלמידים יכולים לפתור
בע"פ?

• האם מיומנות "פתרון
משוואות בע"פ" חשובה?

• מדוע?

• מה בכל זאת נחייב את
הלומד לרשום במחברתו?

משימה 3 עמוד 126- איך נוריד את דרגת הקושי?

3. מצאו את הפתרונות של המשוואות הבאות. הציגו את שיקולכם.
שימו לב לקשר בין המשוואה הראשונה לבאות אחריה.
בכל המשוואות המכנה שונה מאפס.

ה. $\frac{1}{3 \cdot (2x + 2)} = \frac{1}{12}$	ג. $\frac{1}{3 \cdot (x + 2)} = \frac{1}{12}$	א. $\frac{1}{3x} = \frac{1}{12}$
ו. $\frac{1}{3 \cdot (2x - 2)} = \frac{1}{12}$	ד. $\frac{1}{3 \cdot (x - 2)} = \frac{1}{12}$	ב. $\frac{1}{3 \cdot (2x)} = \frac{1}{12}$

משימה 7 עמוד 127 פתרו לפי שיקולים

7. לפניכם ארבע משוואות:

א. $\frac{x}{2} + 4 = 3$ ב. $\frac{x+4}{2} = 3$

$? + 4 = 3$

$? = (-1)$

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

$\frac{?}{2} = (-1)$

$? = (-2)$

<http://www.sheppardsoftware.com>

http://www.sheppardsoftware.com/mathgames/Numberballs_algebra_I/numberballsAlgebraI.htm

יחידה 18 – משוואות ובעיות

שיעור 2. בנים ובנות

פתרון בעיות בעזרת משוואות



בבית הספר "דרור" ארבע כיתות ז.
בכל משימה:

- קבעו אילו מספרים יכולים להתאים למספר הבנים, ואילו מספרים יכולים להתאים למספר הבנות.
 - מצאו כמה בנים וכמה בנות בכיתה, הציגו את דרך הפתרון.
- ניעזר בביטויים אלגבריים ובמשוואות לפתרון בעיות.

כאשר בעיה ניתנת לפתרון בכלים של **חשיבה כמותית** הילד פנוי לעקוב אחרי בניית משוואה המתארת את הסיטואציה הסיפורית.

רינה פתרה בעזרת **שיקולים וחישוב**, כך:

- מספר הבנים קטן פי 3 ממספר הבנות.
- לכן, מספר הבנות צריך להיות מספר המתחלק ב-3 ללא שארית.
- כלומר, יש לחלק את מספר התלמידים בבית הספר ל-4 חלקים שווים.
- $1,200 : 4 = 300$

אלעד פתר בעזרת **משוואות**, כך:

- x מייצג את מספר הבנים.
- $3x$ מייצג את מספר הבנות.
- מספר הבנים צריך להיות מספר טבעי, ומספר הבנות צריך להיות מספר טבעי שהוא כפולה שלמה של 3.
- המשוואה המתארת את סך-כל התלמידים בבית הספר היא: $x + 3x = 1,200$



4. חברת **"שעלים"** מארגנת טיולים לבתי ספר.

הביטוי $100 + 350x$ מייצג את התשלום (בשקלים) בחברת "שעלים" עבור x טיולים.

א. התשלום כולל סכום קבוע וסכום עבור כל טיול.
מהו הסכום הקבוע בתשלום? כמה משלמים בעבור כל טיול? מה מייצג x ? אילו מספרים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה?

ב. מנהל בית ספר **תל-קיץ** אמר ששילם 700 שקלים עבור הטיולים שהזמין. הייתכן? הסבירו.

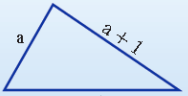
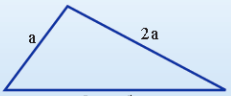
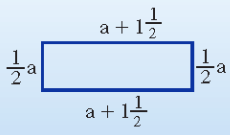
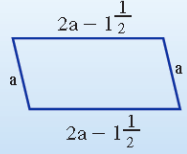
X מספר טבעי



שיעור 4. היקפים של מצולעים

פתרון בעיות עם היקפי מצולעים

קְתְבוּ בִּטּוִיִּים לַהִיקָפִים שֶׁל הַמְצוּלָעִים שֶׁלפִּנֵּיכֶם. a מִיִּצָּג אֹרֶךְ בִּסְ"מ ($a > 1$).



נמצא את אורכי הצלעות של כל אחד מהמצולעים בעזרת משוואות.

כל המשוואות המטופלות ביחידות 17, 18 הן משוואות שיש בהן השוואה למספר.

ביטוי אלגברי = מספר או מספר = ביטוי אלגברי



2. פתרו את המשוואות.

א. $7(x - 5) + 3x = 5$
ב. $7(x - 5) + 3x = 40$

ג. $8(x - 5) + 2x = 5$
ד. $2x + 3 + 5(x - 1) = 5$

$7(7.5 - 5) + 3 \cdot 7.5 = 40$
 $7 \cdot 2 \frac{1}{2} + 3 \cdot 7 \frac{1}{2} = 40$
 $7 \cdot 2 + 7 \cdot \frac{1}{2} + 3 \cdot 7 + 3 \cdot \frac{1}{2} = 40$
 $5 \cdot 7 + 10 \cdot 0.5 = 40$
 $40 = 40$
 $10x = 75$
 $x = ?$
 $x = 7.5$

מצאו את ההבדלים.



3. פתרו את המשוואות.

א. $2x + 7 - 5(x + 1) = -4$
ב. $6 - 2(3 + x) - x = 12$

$7(x - 5) + 3x = 40$

$7x - 35 + 3x = 40$
 $10x - 35 = 40$
 $10x = ?$
 $10x = 75$
 $x = ?$
 $x = 7.5$

$7(7.5 - 5) + 3 \cdot 7.5 = 40$
 $7 \cdot 2 \frac{1}{2} + 3 \cdot 7 \frac{1}{2} = 40$
 $7 \cdot 2 + 7 \cdot \frac{1}{2} + 3 \cdot 7 + 3 \cdot \frac{1}{2} = 40$
 $5 \cdot 7 + 10 \cdot 0.5 = 40$
 $40 = 40$

בדרך ל.... ביטוי אלגברי = ביטוי אלגברי

שיעור 1. פתרון משוואות בעזרת שרטוטים

ערן פתר את המשוואה $3x + 4 = 22$ בעזרת שרטוט מתאים לכל אגף.

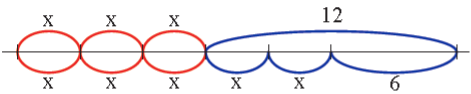
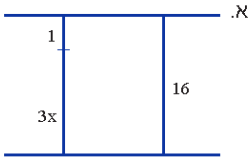
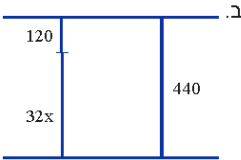
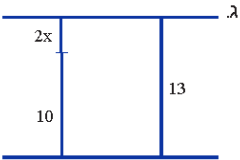


מהו הפתרון של ערן? הסבירו.

נפתור משוואות נוספות בעזרת שרטוטים.

1. פתרו את המשוואה $70 + 5x = 140$ בדרך של ערן.

2. רשמו משוואה מתאימה לכל שרטוט ופתרו אותה.



עדנה אמרה: אני מציעה את השרטוט הבא

לתיאור המשוואה: $3x + 12 = 5x + 6$

לפי השרטוט אפשר לרשום: $2x + 6 = 12$

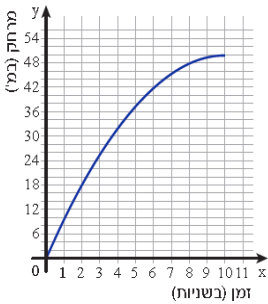
מכאן: $2x = 6$ ולכן, $x = 3$

בדיקה: $3 \cdot 3 + 12 = 5 \cdot 3 + 6$

יחידה 19 משרטטים ופותרים



1. הביטוי $10x - 0.5x^2$ מתאר את המרחק שעבר שמעון בריצה במשך 10 דקות ($0 \leq x \leq 10$). הגרף מתאר את מרחק הריצה של שמעון מתחילת הריצה.



- א. לאיזה מרחק הגיע שמעון בסוף הריצה?
- ב. היעזרו בשרטוט כדי לפתור את המשוואות:

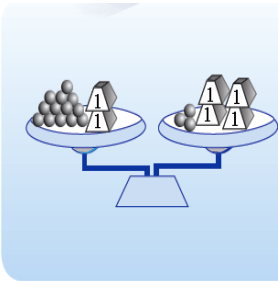
$$10x - 0.5x^2 = 18$$

$$10x - 0.5x^2 = 32$$

$$10x - 0.5x^2 = 42$$



יחידה 25 – פתרון משוואות על ידי פעולות על אגפים



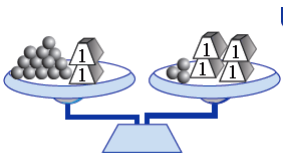
לצחי משקולות של 1 ק"ג, וכדורים שווי משקל, שמשקלם לא ידוע.

על כל כף אחת של המאזניים מניח צחי משקולות וכדורים.

כך שהכפות מאוזנות.

מהו המשקל של כדור אחד?

נפתור משוואות על-ידי פעולות על האגפים.



מוכר!!!

חצי מתאר את הפעולות שהוא מבצע כדי לענות על הבעיה.

מצב המאזניים	הפעולות
$2 \text{ ק"ג} + 13 \text{ כדורים}$	$=$ $4 \text{ ק"ג} + 3 \text{ כדורים}$ מורידים 3 כדורים מכל כף
$2 \text{ ק"ג} + 10 \text{ כדורים}$	$=$ 4 ק"ג מקבלים: מורידים 2 ק"ג מכל כף
10 כדורים	$=$ 2 ק"ג מקבלים: מורידים 2 ק"ג מכל כף
5 כדורים	$=$ 1 ק"ג מקבלים: לוקחים חצי מכל כמות

מה המשקל של כדור אחד?

עמוד 77 / יחידה 25 - אוסף משימות

למה לדבר על פתרון זה?

$$\frac{1}{4} \cdot x - 3 = x$$

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

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

$$-4 = x$$

עמוד 77 / יחידה 25 - אוסף משימות
למה לדבר על פתרון זה?

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

$$\frac{x+1}{3} + \frac{x+1}{3} - 1 = \frac{x+1}{3} - 2$$

$$\frac{x+1}{3} - 1 = -2$$

$$\frac{x+1}{3} = -1$$

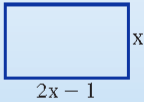
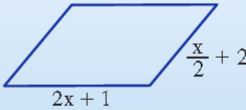
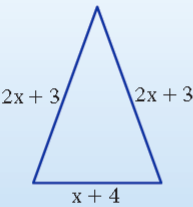
$$x+1 = (-3)$$

$$x = (-4)$$

יחידה 26 - צורות גופים ומשוואות



בשרטוט מלבן, מקבילית ומשולש שווה-שוקיים.
הביטויים הרשומים ליד הצלעות מתארים את אורכן ($x > \frac{1}{2}$), והמידות בס"מ.



[רשמו ביטויים המתארים את היקפי הצורות.]

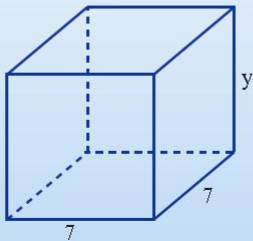
נפתור בעיות העוסקות בהיקפים של משולשים ושל מרובעים.



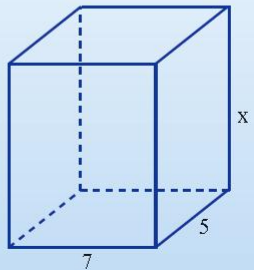
שיעור 4. שטח פנים ונפח של תיבות

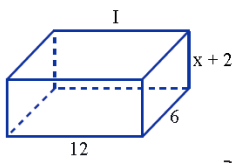
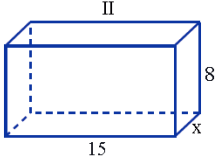
תלמידים התבקשו לבנות שלד של תיבה מחוט ברזל באורך 80 ס"מ, וליצור תיבה. ($x > 0$, $y > 0$, המידות בס"מ).
שערו: מי הרכיב תיבה שנפחה גדול יותר?

התיבה של גל



התיבה של אסף





2. בשרטוט שתי תיבות ($x > 0$, המידות בס"מ).

א. רשמו ביטוי לנפח כל תיבה.
ב. לשתי התיבות אותו נפח.
רשמו משוואה מתאימה ופתרו.
מצאו את אורכי המקצועות של כל תיבה.
בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

המללה של הפתרון.

מה נקבל כהצדקה מילולית ל"פעולות על האגפים"?

$$15 \cdot 8x = 12 \cdot 6(x + 2)$$
$$5 \cdot 8x = 4 \cdot 6(x + 2)$$
$$5 \cdot 2x = 6(x + 2)$$
$$10x = 6x + 12$$
$$4x = 12$$
$$x = 3$$