



יחידה 19: פתרון משוואות

שיעור 1. מאזנים מאזניים ומשוואות

פתרון משוואות על ידי פעולות על אגפים



לצחי משקולות בצורת כדור שמשקל כל אחת מהן יחידת משקל אחת, ומטילי מתכת מסוגים שונים: מזהב, מכסף ומנחושת. משקלם של מטילי המתכת אינו ידוע. צחי מניח מספר כדורים ומטילי מתכת על כף אחת של המאזניים, ומאזן אותם על-ידי הנחת משקולות ומטילי מתכת על הכף השנייה. נחקור כיצד צחי מגלה מהו המשקל של מטיל מתכת אחד.



1. צחי מצא כי 3 משקולות ו-4 מטילי זהב, מאזנים 13 משקולות ו-2 מטילי זהב. מהו המשקל של מטיל זהב אחד? תארו כיצד מצאתם. צחי מתאר את הפעולות שהוא מבצע כדי לענות על השאלה.

מצב המאזניים

$$\boxed{4 \text{ מטילי זהב} + 3 \text{ משקולות}} = \boxed{2 \text{ מטילי זהב} + 13 \text{ משקולות}}$$

בהתחלה:

הפעולות:

$$\boxed{4 \text{ מטילי זהב}} = \boxed{2 \text{ מטילי זהב} + 10 \text{ משקולות}}$$

(1) הורדתי 3 משקולות מכל כף

$$\boxed{2 \text{ מטילי זהב}} = \boxed{10 \text{ משקולות}}$$

(2) הורדתי 2 מטילי זהב מכל כף

$$\boxed{1 \text{ מטיל זהב}} = \boxed{5 \text{ משקולות}}$$

(3) לקחתי **צחי** מכל כמות

צחי מסיק כי המשקל של מטיל זהב אחד הוא 5 משקולות כלומר 5 יחידות משקל.



במשימה "מאזנים מאזניים ומשוואות"

מבצעים פעולות המאפשרות למצוא את המשקל של מטיל מתכת בעזרת מאזניים.

הפעולות הבאות שומרות על האיזון של כפות המאזניים:

הוספה או הורדה של אותה כמות (משקולות או מטילי מתכת) משתי כפות המאזניים.

דוגמה: בשלב 1. צחי הויד 3 משקולות מכל כף.

הגדלה או הקטנה של הכמויות שעל כפות המאזניים פי אותו מספר פעמים.

דוגמה: בשלב 3. צחי לקח מכל כמות.

2. נתרגם את הבעיה שבמשימה 1 למשוואה, נשווה את המשקלים שבכל כף.

x מייצג את המשקל של מטיל זהב אחד ביחידות משקל.

המשוואה המתאימה לסיפור היא: $3 + 4x = 13 + 2x$

א. כדי לפתור את המשוואה מבצעים, על האגפים פעולות בדומה לאלה שביצע דני על כפות המאזניים. השלימו את הפעולות החסרות.

המשוואה

הפעולות:

$$3 + 4x = 13 + 2x$$

בהתחלה:

$$3 + 4x = 13 + 2x / -3$$

(1) מורידים 3 משקולות מכל כף.

$$4x = 10 + 2x /$$

(2) _____

$$2x = 10 /$$

(3) _____

$$x = 5$$

ב. מהו המשקל של מטיל זהב אחד ביחידות משקל?



ביחידה 17 למדנו כי שוויון בין ביטוי אלגברי למספר נקרא משוואה.

גם שוויון בין שני ביטויים אלגבריים נקרא **משוואה**.

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

במשוואה שומרים על האיזון בין שני האגפים. במאזניים שומרים על איזון בין שתי כפות.

הפעולות הבאות על אגפי המשוואה **שומרות על השוויון** ביניהם:

● הוספה או הורדה של אותו מספר או אותו ביטוי משני האגפים.

$$3 + 4x = 13 + 2x / -3 \quad \text{דוגמה:}$$

● הגדלה או הקטנה פי אותו מספר של הביטויים שבשני האגפים.

$$2x = 10 / :2 \quad \text{דוגמה:}$$

ממשיכים בביצוע פעולות על שני האגפים עד למצב של שוויון בין המשתנה לבין מספר.

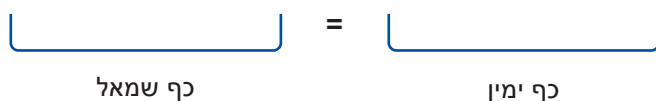
המספר המתקבל הוא פתרון המשוואה.



א. רשמו את הפעולות שבוצעתם על כפות המאזניים כדי לענות על השאלה.

ב. x מייצג את המשקל של מטיל כסף אחד ביחידות משקל.

רשמו משוואה לתיאור מצב המאזניים:



ג. הפעילו על אגפי המשוואה פעולות השומרות על שוויון בין האגפים כפי שפעלתם על כפות המאזניים

בסעיף א'.

המשוואה	הפעולות
$2x + 2 = x + 10$	בהתחלה
$2x + 2 = x + 10 /$	_____ (1)
$/$	_____ (2)
$/$	_____ (3)
$x =$	

מה קיבלתם? הסבירו.

ד. הציבו במקום x במשוואה את הפתרון שקיבלתם, וחשבו.

מה היה המשקל הכולל של המטילים והמשקולות המונחים על כל כף בתחילת התהליך?

4. המשוואה $3x = 2x + 7$ מתארת מצב של מאזניים מאוזנים שעליהן משקולות ומטילי נחושת.

א. תארו במילים את הרכב המטילים והמשקולות שעל המאזניים.

ב. הסבירו כיצד ניתן למצוא את המשקל של מטיל נחושת אחד.



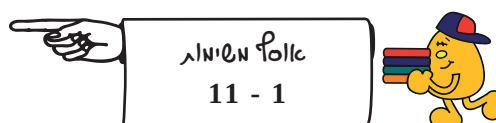
5. המשוואות הבאות מתארות מצב של איזון בין מטילי מתכת ומשקולות.

x מייצג את המשקל (ביחידות משקל) של מטיל מתכת אחד.

$$5 + 0.5 = x + 20.5 \quad .n \qquad x + 9 = 4x \quad .a \qquad 8x = 5x + 21 \quad .k$$

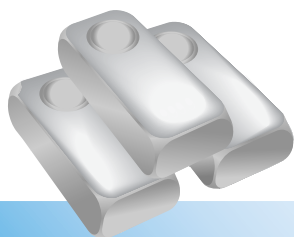
$$3x + 14 = 7x + 4 \quad .1 \qquad 13 = 2x + 1 \quad .7 \qquad 8x + 2 = 5x + 20 \quad .3$$

בכל משוואה, תארו כמה משקולות וכמה מטילי מתכת היו על כל כף של המאזניים בהתחלה.

מצאו את המשקל של מטיל מתכת אחד. כלומר, מצאו את x .

שיעור 2. ממשיכים לאזן

פתרון משוואות על ידי פעולות על אגפים.

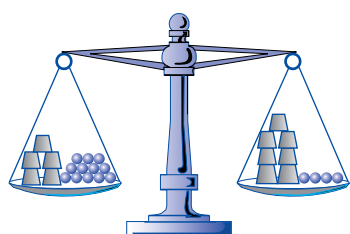


נמשיך לחקור את הדמיון בין מאזניים למשוואה.

נמצא את המשקל של מטילי המתכת בעזרת פעולות על אגפי משוואה.

המשוואות מתארות מצב של מאזניים.

x מייצג את המשקל של מטיל מתכת אחד ביחידות משקל.



1. המשוואה $7x + 4 = 5x + 12$ מתארת מצב של מאזניים.

x מייצג את המשקל של מטיל מתכת אחד ביחידות משקל.

א. מצאו את המשקל של מטיל מתכת אחד על-ידי פעולות השומרות על האיזון של כפות המאזניים.

ב. מצאו את פתרון המשוואה על-ידי פעולות השומרות על שוויון האגפים.

הפעולה על אגפי המשוואה

$$7x + 4 = 5x + 12 \quad /$$

/

/

$$x =$$

הפעולה על כפות המאזניים

(1) _____

(2) _____

(3) _____

ג. כמה משקולות וכמה מטילי מתכת היו על כל כף של המאזניים בתחילה? הסבירו כיצד מצאתם.

2. ערן ואייל ניסו לפתור את המשוואה $7x + 11 = 2x + 1$.

x מייצג את המשקל (ביחידות משקל) של מטיל מתכת אחד.

ערן שרטט מאזניים:

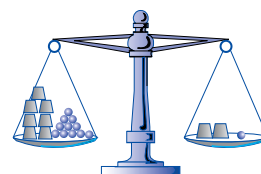
אייל פתר את המשוואה:

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

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

$$5x = -10$$

$$x = -2$$



הוא הסיק: "יש פתרון למשוואה".

הוא הסיק: "לא ייתכן שהמאזניים מאוזנים".

מה דעתכם? מי משניהם צודק?



חלק מן המשוואות אינן ניתנות לתיאור כאיזון של כפות מאזניים.
נלמד לבצע פעולות על אגפי המשוואה לפי אותו עיקרון, אך ללא איזון של כפות מאזניים.

3. פתרו בעזרת פעולות על אגפים את המשוואות הבאות.

x מייצג את המשקל של מטיל מתכת אחד ביחידות משקל.

בדקו כל פתרון בעל-פה בעזרת הצבה.

$$3x + 8 = 2x - 2 \quad \text{דוגמה:}$$

$$3x + 8 = 2x - 2 \quad / -8 \quad \text{נחסרים 8 משני האגפים:}$$

$$3x = 2x - 10 \quad \text{אנקהלח המשוואה:}$$

$$3x = 2x - 10 \quad / -2x \quad \text{נחסרים } 2x \text{ משני האגפים:}$$

$$x = -10 \quad \text{אנקהלים:}$$

$$3 \cdot (-10) + 8 = 2 \cdot (-10) - 2 \quad \text{כדיקוק:}$$

$$-30 + 8 = -20 - 2$$

$$-22 = -22$$

$$x - 4 = -3x \quad \text{ז.} \quad 6x + 3 = 5x + 13 \quad \text{א.}$$

$$10x = 5 \quad \text{ח.} \quad 6x - 3 = -15 \quad \text{ב.}$$

$$6 - x = 9x \quad \text{ט.} \quad 5x - 4 = 3x + 8 \quad \text{ג.}$$

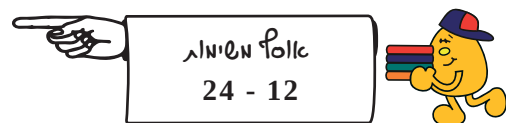
$$4x = -2 + 10x \quad \text{י.} \quad 4x + 9 = 1 + 2x \quad \text{ד.}$$

$$5 - 5x = 12 - 4x \quad \text{יא.} \quad 5 + 5x = 12 - 2x \quad \text{ה.}$$

$$-10 = -4x - 13 \quad \text{יב.} \quad 10x = 4x + 5 \quad \text{ו.}$$

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

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



שיעור 3. אוספים בולים



פתרון שאלות מילוליות בעזרת משוואות.

בחוג לבולאות משווים הילדים את מספר הבולים שאספו.

נגלה כמה בולים יש לכל אחד מהמשתתפים בחוג בעזרת ביטויים ומשוואות.

1. בהתחלה, היו לדני פי שניים יותר בולים מאשר לרינה.

דני נתן לרינה 7 בולים, ואז היה להם אותו מספר בולים.

מצאו כמה בולים היו לכל אחד מהם בהתחלה.

הסבירו כיצד מצאתם.



ליהי תיארה את דרך הפתרון של משימה 1 כך:

– במחג' במשנה: b מייצג את מספר הבולים שהיו לרינה בהתחלה.

– בנתי' את הביטוי: $2b$ מייצג את מספר הבולים שהיו לדני בהתחלה.

– בנתי' את המשוואה המגאית אסיפוק: $2b - 7 = b + 7$

– פגנתי את המשוואה בעזרת פעולות על האלפים:

$$2b - 7 = b + 7 \quad / +7$$

$$2b = b + 14 \quad / - b$$

– קיבלתי: $b = 14$

כאומר, בהתחלה לרינה היו 14 בולים ולדני היו 28 בולים.

– ליהי בדקה האם פגרון המשוואה מגאית אסיפוק:

גמילה, לרינה היו: 14 בולים ולדני היו 28 בולים.

לאחר מכן, לדני היו 21 בולים ($28 - 7$) ולרינה היו גם 21 בולים ($14 + 7$). אכן היה אשניהם אותו מספר בולים.

2. לדן 30 בולים פחות מאשר לתומר.

לנועם 11 בולים יותר מאשר לתומר.

מספר הבולים של דן ותומר יחד שווה למספר הבולים של נועם.

מצאו כמה בולים יש לכל אחד מהם. הסבירו כיצד מצאתם.

3. לעופר 15 בולים פחות מאשר לנוגה.

לאסף פי 2 יותר בולים מאשר לעופר.

נוגה קיבלה עוד 5 בולים, ואז היה מספר הבולים שלה שווה למספר הבולים של עופר ושל אסף יחד.

מצאו כמה בולים יש לעופר ולאסף. הסבירו כיצד מצאתם.

4. לאורית יש 26 בולים פחות מאשר לאמיר.

למנחם פי 2 יותר בולים מאשר לאורית.

אורית אומרת שמספר הבולים שלה שווה למספר הבולים של אמיר ושל מנחם יחד.

היה היה...

הקטע הבא לקוח מאתר השירות הבולאי הישראלי <http://www.israelpost.co.il> ביום שישי, 14 במאי 1948, הוכרז על עצמאותה של מדינת ישראל. פחות מארבעים ושמונה שעות אחרי הכרזת העצמאות, ביום ראשון בבוקר, כאשר מטוסי האויב החלו לתקוף, הוציאה המדינה החדשה את בולי הדואר הראשונים שלה.

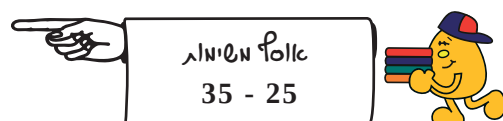
לכניסתה של מדינת ישראל אל עולם הבולאות קדמו הכנות קדחתניות אשר החלו במחתרת, שבועות מספר לפני יום ההכרזה על הקמת המדינה. באפריל 1948 הפסיקו הבריטים, אשר עמדו לוותר על המנדט שהיה להם על "פלסטינה", את כל שירותי הדואר. המוסדות היהודיים החלו בהכנות להדפסת בולים עבור המדינה שתקום.

הבעיות היו רבות: נייר להדפסת בולים כמעט לא היה בנמצא. מכבשי דפוס מתאימים ומכונות ניקוב לא היו; ההכרעה בדבר שמה של המדינה החדשה עוד לא נפלה; האם תיקרא יהודה, ארץ ישראל או ישראל? לבסוף הוחלט: על הבולים ירשם "דואר עבר" מכונת דפוס נמצאה אבל היה צורך להתאימה לתפקידה החדש והנייר שנאסף היה בגוונים רבים ובעוביים שונים.

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

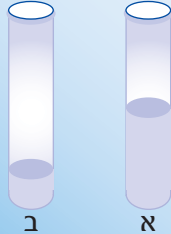


מאז 1948 הוציאה ישראל בולים רבים: ביניהם סדרות מן המניין, בולי דואר אוויר ובולי זיכרון. רבים מהבולים הראשונים זכו למעמד קלסי והם מבוקשים מאוד על ידי אספנים בעולם כולו.



שיעור 4. במעבדה

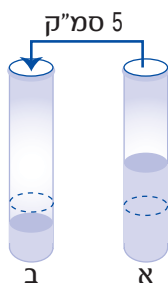
פתרון שאלות מילוליות בעזרת משוואות.



בשיעור מדעים, מודדים נפח של נוזל במבחנות. בתחילת הניסוי כל קבוצה קיבלה 2 מבחנות. בכל זוג מבחנות, נפח המים במבחנה א' גדול פי 3 מנפח הנוזל במבחנה ב'.

נגלה את נפח הנוזל במבחנות בתחילת הניסוי ולאחריו.

1. כתבו ביטויים אלגבריים המייצגים את נפח הנוזל בכל אחת מהמבחנות בתחילת הניסוי.



2. בקבוצה של אבי:

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

א. כתבו ביטוי אלגבריים המתארים את נפח הנוזל בכל אחת מהמבחנות לאחר השינוי.

ב. אחרי ההעברה, נפח הנוזל בשתי המבחנות היה שווה.

כתבו משוואה מתאימה, ומצאו את נפח הנוזל בכל אחת מהמבחנות בתחילת הניסוי. הדרכה:

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

מבחנה א' מבחנה ב'
לאחר שינוי לאחר שינוי

3. בקבוצה של רונית:

במהלך הניסוי **הוסיפו** לכל אחת מהמבחנות 5 סמ"ק נוזל.

א. כתבו ביטוי אלגבריים המתארים את נפח הנוזל בכל אחת מהמבחנות לאחר התוספת.

ב. לאחר הניסוי, היה נפח הנוזל במבחנה א' גדול פי 2 מנפח הנוזל במבחנה ב'.

כתבו משוואה המתארת את הקשר בין הנפח של הנוזל במבחנות לאחר התוספת.

הדרכה:

$$2 \cdot \boxed{} = \boxed{}$$

מבחנה א' מבחנה ב'
לאחר הניסוי לאחר הניסוי

ג. מצאו את נפח המים בכל מבחנה בהתחלת הניסוי ולאחריו.

4. בקבוצה של רויטל:

נשפכו בטעות 10 סמ"ק ממבחנה א'.

א. כתבו ביטוי אלגבריים המתארים את נפח הנוזל בכל אחת מהמבחנות לאחר השינויים.

ב. התלמידים מדדו נפחים, וגילו שעכשיו נפח הנוזל במבחנה ב' היה קטן ב- 12 סמ"ק

מנפח הנוזל במבחנה א'.

כתבו משוואה מתאימה ומצאו את נפח הנוזל בכל אחת מהמבחנות בתחילת הניסוי.

הדרכה:

$$\boxed{} + 12 = \boxed{}$$

מבחנה ב מבחנה א'



כאשר כותבים משוואה המתארת שתי כמויות שאינן שוות, יוצרים איזון בין האגפים כך:

מקטינים את הכמות הגדולה יותר.

דוגמה: הניסוי בקבוצה של רויטל אפשר לחלק את נפח הנוזל במבחנה א' ב- 2:

$$\boxed{x + 5} = \boxed{3x + 5} : 2$$

מבחנה ב' מבחנה א'

אפשר גם כך:

מגדילים את הכמות הקטנה יותר.

דוגמה: הניסוי בקבוצה של רויטל אפשר לכפול את נפח הנוזל במבחנה ב' ב- 2:

$$2 \cdot \boxed{x + 5} = \boxed{3x + 5}$$

מבחנה ב' מבחנה א'



5. לפניכם משוואה המתארת את הניסוי בקבוצה של אורלי:

$$3x - \frac{1}{2} \cdot 3x = x + 11$$

תארו במילים את הניסוי בקבוצה זו.

מצאו את נפח הנוזל במבחנות בתחילת הניסוי ולאחר השינוי. הסבירו את דרך הפתרון.

היה היה...

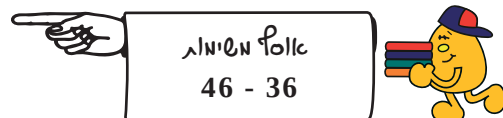
דיופאנטוס מאלכסנדריה

דיופאנטוס היה אחד המתמטיקאים היוונים הגדולים שחי באלכסנדריה לפני כ-1700 שנה. שמו של דיופאנטוס קשור, בין היתר, לסוג מסוים של משוואות, הנקראות כיום משוואות דיופנטיות. המשתנים שבמשוואות אלה מייצגים מספרים טבעיים או אפס בלבד.

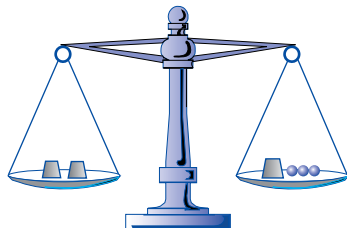
הסיפור המתייחס למשך חייו של דיופאנטוס הוא דוגמה לסיפור המתבסס על משוואה דיופנטית:

"יילדותו נמשכה $\frac{1}{6}$ מחייו, זקנו צמח לאחר $\frac{1}{12}$ מכלל שנות חייו, כעבור $\frac{1}{7}$ מכלל שנות חייו הוא התחתן, 5 שנים לאחר מכן נולד בנו. בנו חי מחצית שנות חייו של דיופאנטוס, והוא עצמו נפטר 4 שנים לאחר מות בנו."

- נסו לכתוב משוואה מתאימה לסיפור זה.
- השתמשו ב-"שיקולים דיופאנטיים" כדי למצוא את אורך חייו של דיופאנטוס.
(כלומר, שימוש בשיקולים הקשורים לתכונות של מספרים - במקרה זה להתחלקות מספר טבעי ללא שארית).



--	--



1. שני מטילי מתכת מאזנים מטיל מתכת אחד ו- 3 משקולות.

כמה משקולות מאזנות מטיל מתכת אחד?

הפעילו על אגפי המשוואה את הפעולות שהפעלתם על כפות המאזניים.

המשוואה

הפעולות:

$$2x = x + 3$$

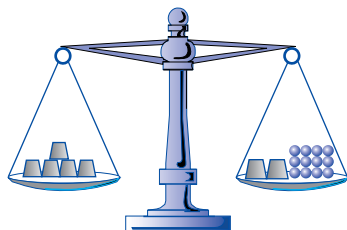
בהתחלה:

$$2x = x + 3 /$$

(1) _____

$$x =$$

--	--



2. 5 מטילי נחושת מאזנים 2 מטילי נחושת ו- 12 משקולות.

כמה משקולות מאזנות מטיל נחושת אחד?

הפעילו על אגפי המשוואה את הפעולות שיש לבצע על כפות המאזניים כדי למצוא את התשובה.

המשוואה

הפעולות:

$$5x = 2x + 12$$

בהתחלה:

$$5x = 2x + 12 /$$

(1) _____

/

(2) _____

$$x =$$

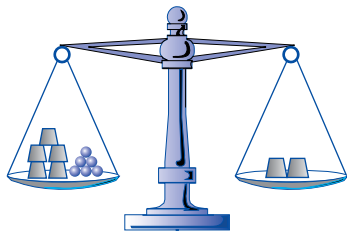


--	--

3. 10 מטילי מתכת ושלוש משקולות מאזנים 7 מטילי מתכת ו- 12 משקולות.

כמה משקולות מאזנות מטיל מתכת אחד?

כתבו משוואה מתאימה והפעילו על אגפי המשוואה את הפעולות שיש לבצע על כפות המאזניים כדי למצוא את התשובה.



4. א. האם המצב המתואר בציור אפשרי? הסבירו.

ב. רשמו משוואה מתאימה, ופתרו אותה.

5. בצעו את הפעולות הבאות על אגפי המשוואות ומצאו את פתרון.

א. $4x = x + 3$ / $-x$ ב. $4x + 1 = 9$ / -1

_____ / $:3$ _____ / $:4$

$x =$ _____ $x =$ _____

6. בצעו את הפעולות הבאות על אגפי המשוואות ומצאו את פתרון.

א. $6x = 2x + 24$ / $-2x$ ב. $5 - 2x = 3x$ / $+2x$

_____ / $:4$ _____ / $:5$

$x =$ _____ $x =$ _____

7. בצעו פעולות על אגפי המשוואות והמשיכו לפתור אותן. הפעולה הראשונה רשומה.

א. $3 = 4a - 9$ / $+9$ ב. $3a + 4 = a - 8$ / $-a$

8. בצעו פעולות על אגפי המשוואות ופתרו אותן.

א. $5x + 4 = 20 + 3x$ / _____ ד. $5x - 4 = 20 + 3x$ / _____

ב. $5x - 4 = 20 - 3x$ / _____ ה. $5x + 4 = 20 - 3x$ / _____

ג. $-5x + 4 = 20 + 3x$ / _____ ו. $-5x + 4 = 20 - 3x$ / _____

9. מימין לכל משוואה רשומות ארבע פעולות על אגפים.

בחרו את הפעולה שתיתן 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	/ $+6x$	/ $-6x$



10. התאימו לכל משוואה את אחד הפתרונות: $x = -4$, $x = 2$, $x = 8$.

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



11. בחרו את האות המתאימה בכל סעיף וכתבו במחברותיכם.

- אם פתרון המשוואה $4x - 7 = 5x$ הוא -7 כתבו ה אחרת סמנו ד.
אם פתרון המשוואה $x + 2 = 3x - 6$ הוא 3 כתבו מ אחרת סמנו צ.
אם פתרון המשוואה $2(x + 1) = -x$ הוא -2 כתבו ל אחרת סמנו ב.
אם פתרון המשוואה $\frac{3x+4}{2} = \frac{x}{6} + 10$ הוא 6 כתבו ה אחרת סמנו פ.
אם בחרתם נכון, קיבלתם מילה המציינת דרך שבה אפשר לבדוק אם מספר מסוים הוא פתרון של משוואה.



12. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת פעולות על האגפים. הפעולה הראשונה רשומה.

א. $4x + 3 = 5x$ / $-4x$
ב. $5x - 8 = 6x$ / $-5x$
ג. $18 = 3x + 6$ / -6



13. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת פעולות על האגפים. הפעולה הראשונה רשומה.

א. $8x - 5 = 19$ / $+5$
ב. $2x + 5 = 3$ / -5
ג. $7x = 5x + 8$ / $-5x$



14. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת פעולות על האגפים. הפעולה הראשונה רשומה.

א. $15 = 3x + 6$ / -6 ג. $7 - 4x = -1$ / -7
ב. $5x = 8 - 3x$ / $+3x$ ד. $4x + 3 = 10x$ / $-4x$



15. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת פעולות על האגפים. הפעולה הראשונה רשומה.

א. $4 - 5x = 24$ / -4 ג. $12x = 7x$ / $-7x$
ב. $3 = -x - 1$ / $+1$ ד. $6x + 2 = 3x - 7$ / $-3x$



16. פתרו את המשוואות הבאות.

- א. $x + 2 = 5$ ג. $2x = 6$ ה. $2x = -6$
- ב. $7 + x = 4$ ד. $16 = 5x + 1$ ו. $4x + 2 = -10$
- אם פתרתם נכון קיבלתם רק שני פתרונות. אילו הם?



17. ערן כתב ליד כל משוואה את הפעולה הדרושה כדי לקבל משוואה פשוטה יותר.

בדקו ותנו לו ציון.

- א. $t + 6 = 50$ / +6 ה. $5 + t = 18$ / -5
- ב. $-7 + t = 23$ / +7 ו. $t + 14 = -3$ / -14
- ג. $t - 9 = 1$ / +9 ז. $t - 25 = 30$ / -25
- ד. $t - 3 = -2$ / +2 ח. $12 + t = 10$ / -12



18. פתרו את המשוואות ורשמו את הפתרון במשבצת המתאימה.

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

- א. $10 - 3x = 4 - 2x$
- ב. $2x + 1 = 9$
- ג. $10 + 5x = 1 + 6x$
- ד. $3(x + 1) = 6$
- ה. $2x + 3 = 25$
- ו. $12 - x = 4x$



19. פתרו את המשוואות ורשמו את הפתרון במשבצת המתאימה.

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

- א. $\frac{x+1}{x^2+1} = 0$
- ב. $\frac{1}{2}6x + 2h = \frac{1}{4}8x - 4h - 2$
- ג. $3(x - 1) = 24$
- ד. $3(1 + 2x) = 9 + 2(x + 1)$
- ה. $\frac{1}{2}x - 1h - 5 = x - 7$
- ו. $6 - (x + 1) = 10 - 2x$

כמה משוואות מספיק לפתור כדי למלא את התשבץ?



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

יוסי פתר כך:

$$3x - 12 = 15 \quad / -12$$

$$3x = 3 \quad / :3$$

$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

דני פתר כך:

$$3x - 12 = 15 \quad / +12$$

$$3x = 27 \quad / :3$$

$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

א. השלימו במחברותכם את הפתרונות של דני ושל יוסי.

ב. בדקו איזה משני הפתרונות (של דני או של יוסי) הוא פתרון של המשוואה הנתונה.

מהו מקור הטעות בפתרון השגוי?



21. תלמידים התבקשו לפתור את המשוואה: $\frac{5x}{9} - 4 = \frac{4x}{9}$.

אסף התחיל לפתור כך:

$$\frac{5x}{9} - 4 = \frac{4x}{9} \quad / \cdot 9$$

$$5x - 36 = 4x$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

ישי התחיל לפתור כך:

$$\frac{5x}{9} - 4 = \frac{4x}{9} \quad / \cdot 9$$

$$5x - 4 = 4x$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

א. השלימו במחברותכם את הפתרונות של ישי ושל אסף.

ב. בדקו איזה משני הפתרונות (של ישי או של אסף) הוא פתרון נכון של המשוואה הנתונה.

מהו מקור הטעות בפתרון השגוי?



22. נתונה המשוואה $3m = 2m + \underline{\hspace{2cm}}$.

א. בחרו מספר כרצונכם, רשמו במקום הריק ופתרו את המשוואה.

ב. השלימו מספר במקום הריק כך שפתרון המשוואה יהיה 2.

ג. השלימו מספר במקום הריק כך שפתרון המשוואה יהיה 10.



23. נתונה המשוואה $3n + 9 = 2n + \underline{\hspace{2cm}}$.

א. בחרו מספר כרצונכם, רשמו במקום הריק ופתרו את המשוואה.

ב. השלימו מספר במקום הריק כך שפתרון המשוואה יהיה 0.

ג. השלימו מספר במקום הריק כך שפתרון המשוואה יהיה 10.



24. נתונה המשוואה $3x + \underline{\hspace{2cm}} = 7 + x$.

- א. רשמו מספר כרצונכם, במקום הריק ופתרו את המשוואה.
 ב. יוסי רשם מספר במקום הריק ומצא שפתרון המשוואה שלו הוא 1. איזה מספר הוא רשם? בדקו.
 ג. דני רשם מספר אחר ופתרון המשוואה שלו הוא 4. איזה מספר רשם דני? בדקו.



25. הגיל של דליה גדול פי 5 מהגיל של נועה.

- א. n מייצג את הגיל של נועה.
 כתבו ביטוי המתאים לגיל של דליה.
 ב. סכום הגילים של נועה ושל דליה הוא 36.
 כתבו משוואה מתאימה.
 הדרכה:

$$\underbrace{\hspace{4cm}}_{\text{הגיל של נועה}} + \underbrace{\hspace{4cm}}_{\text{הגיל של דליה}} = 36$$

- ג. פתרו את המשוואה ומצאו את הגיל של נועה ושל דליה.



26. דני מסדר פרחים באגרטל ירוק ובאגרטל אדום.
 באגרטל האדום יש פי 2 יותר פרחים מאשר באגרטל הירוק.
 א. y מייצג את מספר הפרחים באגרטל הירוק.
 כתבו ביטוי אלגברי מתאים למספר הפרחים באגרטל האדום.
 ב. דני הוציא 5 פרחים מהאגרטל האדום.
 דני אמר: "עכשיו יש בשני האגרטלים אותו מספר פרחים".
 כתבו משוואה מתאימה.
 ג. מצאו כמה פרחים היו בכל אגרטל בהתחלה.



27. במשפחה 3 ילדים. האב חילק ביניהם סכום כסף. כל ילד קיבל פי שניים יותר מהצעיר ממנו.
 x מייצג את הסכום שקיבל הילד הצעיר ביותר.
 א. כתבו ביטויים אלגבריים מתאימים לסכומים שקיבלו שני האחרים.
 ב. סכום הכסף שהאב חילק היה 210 שקלים. כתבו משוואה מתאימה ופתרו.
 ג. כמה שקלים קיבל כל אחד מהילדים?



28. חגי, אסף ואיתי היו מועמדים למועצת התלמידים.

חגי קיבל ב- 40 קולות יותר מאיתי.

אסף קיבל פי שניים יותר קולות מאיתי.

א. k מייצג את מספר הקולות שקיבל איתי.

כתבו ביטויים אלגבריים המתאימים למספר הקולות שקיבל כל מועמד.

ב. איתי טען שחגי ואסף קיבלו אותו מספר קולות.

אם כך הדבר, כמה קולות קיבל כל מועמד?

ג. אסף טען שהוא זכה ב- 25 קולות יותר מאשר חגי.

אם כך הדבר, כמה קולות קיבל מועמד?

ד. חגי טען שמספר הקולות שהוא קיבל, גדול פי 3 ממספר הקולות שקיבל איתי.

אם כך הדבר, כמה קולות קיבל כל מועמד?

ה. במניית הקולות התברר שבהצבעה השתתפו 72 תלמידים.

כתבו משוואה מתאימה ומצאו את מספר הקולות שקיבל כל מועמד.

האם המועמדים צדקו בחישוביהם?



29. אתגר: נתונה המשוואה: $4x = x + 30$.

כתבו שאלה מתאימה, פתרו את המשוואה והסבירו את משמעות הפתרון במילים.



30. פתרו את המשוואות.

א. $3(x - 2) = 12$

ב. $2(x - 3) = 10$

ג. $-2(x - 7) = 8$

דוגמה:

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

$$3x - 9 = 6$$

$$3x - 9 = 6 / +9$$

$$3x = 15 / :3$$

$$x = 5$$

לכ:

$$3(x - 3) = 6 / :3$$

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

$$x = 5$$



31. פשטו את המשוואות ופתרו אותן.

א. $4(x - 3) + 10 = 5x$

ב. $4(x - 3) - 3x = 7$

ג. $6(x - 2) = 5x - 5$

ד. $6(2 - x) = 5 - 5x$

דוגמה:

$$3(x - 3) - 4x = 7$$

$$3x - 9 - 4x = 7$$

$$-x - 9 = 7 / +9$$

$$-x = 16 / :(-1)$$

$$x = -16$$



32. פתרו את המשוואות הבאות. פשטו תחילה כל אגף בנפרד.

א. $8 - 5(x + 1) = 3(x + 1)$	ב. $8 - 5(3 - 4x) = 3(3 - 4x)$
ג. $8 - 5(6x) = 3(6x)$	ד. $4(2x - 5) = 7(2x - 5)$
ה. $4(1 - 7x) = 7(1 - 7x)$	ו. $4(5x + 2) = 7(5x + 2)$

דוגמה: $24 - 8(x + 3) = 3 + 2x - 7$

$$24 - 8x - 24 = 2x - 4$$

$$-8x = 2x - 4 \quad / -2x$$

$$-10x = -4 \quad / :(-10)$$

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



33. לכל משוואה, קבעו איזה מהמספרים 5, 0.5, 0, (-5) הוא פתרון שלה.

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



34. פתרו את המשוואות הבאות.

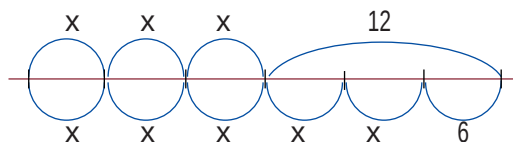
בדקו את הפתרון בעזרת הצבה.

א. $(x - 2) \cdot 3 + 6 = -12$	ב. $5(3 + x) - 15 = 20$
ג. $7 + 2(x - 1) = 15$	ד. $12 - 3(x + 4) = 15$
ה. $6 - (x - 3) = 4$	ו. $\frac{x^2 - 4x + 8}{2} = -5$

אם פתרתם נכון, קיבלתם זוגות של מספרים נגדיים. אילו הם?



35. השרטוט הבא מציג שיטה לפתור את המשוואה: $3x + 12 = 5x + 6$



לפי השרטוט, $2x + 6 = 12$, כואמר $x = 3$.

א. הסבירו את דרך הפתרון.

ב. פתרו באותה דרך את המשוואות הבאות.

I. $3x + 4 = 19$ II. $2x + 30 = 5x + 12$ III. $14 + 3x = 5x + 6$

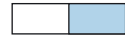


36. בריכה שבה 120 מ"ק מים מתרוקנת על ידי צינור ניקוז בקצב של 3 מ"ק לדקה.

x מייצג את הזמן בדקות מרגע פתיחת הצינור.

א. כתבו ביטוי אלגברי המייצג את נפח המים בבריכה כעבור t דקות.

ב. כעבור כמה דקות הבריכה תתרוקן? כתבו משוואה מתאימה, וחשבו את הזמן בדקות.



37. לאה בחרה מספר וכפלה אותו ב-3.

מור בחרה אותו מספר, הוסיפה לו 3 וכפלה את הסכום ב-2.

א. m מייצג את המספר שלא לאה ומור בחרו.

כתבו ביטויים אלגבריים לחישוב של לאה ולחישוב של מור.

ב. מור ולאה קיבלו אותה תוצאה.

כתבו משוואה מתאימה.

הדרכה:

$$\boxed{\hspace{2cm}} = \boxed{\hspace{2cm}}$$

החישוב של לאה החישוב של מור

ג. פתרו את המשוואה ומצאו איזה מספר בחרו לאה ומור?



38. חלק מתלמידי בית הספר השתתפו בפעילות באולם הספורט וחלקם השתתפו בפעילות בחדר המחשבים.

מספר המשתתפים באולם הספורט היה גדול פי-3 ממספר המשתתפים בחדר המחשבים.



א. r מייצג את מספר המשתתפים שהיו בחדר המחשבים.

כתבו ביטוי המייצג את מספר המשתתפים שהיו באולם הספורט.

ב. בהפסקה עברו 5 משתתפים מאולם הספורט לחדר המחשבים, ואז מספר

המשתתפים באולם היה גדול פי 2 ממספר המשתתפים בחדר המחשבים.

מבין הביטויים הבאים, בחרו בביטוי המייצג את מספר המשתתפים בחדר המחשבים ואת הביטוי

המייצג את מספר המשתתפים באולם הספורט **לאחר המעבר**.

$$r - 5, \quad r + 5, \quad 3r - 5, \quad 3r + 5, \quad 3r$$

ג. כתבו משוואה מתאימה, פתרו אותה ומצאו כמה משתתפים היו באולם וכמה בחדר המחשבים

בהתחלה.

הדרכה:

$$\boxed{\hspace{2cm}} = 2 \cdot (\boxed{\hspace{2cm}})$$



39. כמות המושבים באולם "הוד" גדולה פי 4 מכמות המושבים באולם "תפארת".

"הוד" התמלא ולכן 10 צופים מ"הוד" עברו ל"תפארת".

לאחר המעבר היה מספר הצופים ב"הוד" גדול פי 5 ממספר הצופים ב"תפארת".

מהו מספר המושבים בכל אחד מהאולמות? הסבירו את דרך הפתרון.

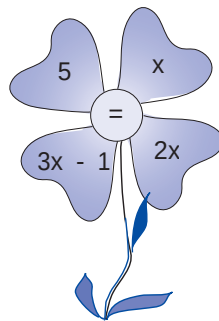
הדרכה:

$$\underline{\hspace{2cm}} = 5 \cdot (\underline{\hspace{2cm}})$$



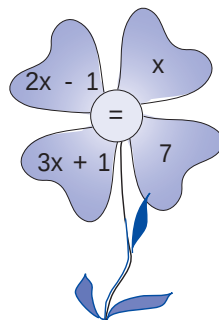
40. צרו שש משוואות מעלי הפרח ופתרו אותן.

בדקו בעזרת הצבה.



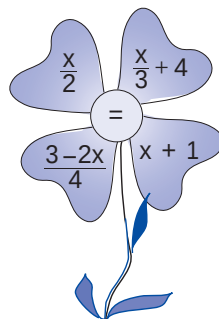
41. צרו שש משוואות מעלי הפרח ופתרו אותן.

בדקו בעזרת הצבה.



42. צרו שש משוואות מעלי הפרח ופתרו אותן.

בדקו בעזרת הצבה.



43. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת גרף. בדקו את תשובתכם בעזרת הצבה.

א. $0.5(x + 5) = 5$ ב. $0.5(x + 8) = 7.5$ ג. $x - \frac{3}{4} \cdot 4 = 9$



44. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת גרף.

בדקו את תשובתכם בעזרת הצבה.

א. $10x = 35$ ב. $7 - x = 10$ ג. $3(x + 5) = -9$

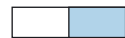
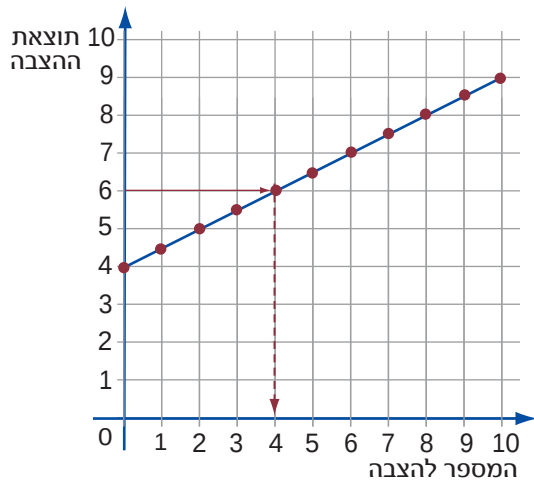
דוגמה: $0.5(x+8) = 6$

- בעזרת טבלה ערכים משטטים קלף שבו:
על ציר x מופיעים המספרים ארבעה,
על ציר y מופיעה גזא ארבעה.
- מחפשים על הקלף ארבעה גזא
- ומוצאים ארבעה המספר הארבעה:

בדיקה: $0.5 \cdot (4+8) = 6$

$0.5 \cdot 12 = 6$

$6 = 6 \checkmark$



45. בכל סעיף נתונות זוג משוואות. מצאו את הזוגות שבהם משוואה אחת מתקבלת מן השנייה על-ידי ביצוע

הפעולה הרשומה על שני האגפים.

א. $x + 12 = 18$ / -12 $x + 6 = 12$

ב. $3x + 9 = 15$ / $:3$ $x + 3 = 5$

ג. $4x - 3 = 9$ / $+3$ $4x = 12$

ד. $7 - x = -21$ / $\cdot (-1)$ $-7 + x = 21$



46. בכל סעיף נתונות זוג משוואות. מצאו את הזוגות שבהם משוואה אחת מתקבלת מן

השנייה על-ידי פעולה אחת על שני האגפים. במקרים אלה ציינו את הפעולה.

א. $3x = 2x + 10$ $3x - 2x = 10$

ב. $-2x = 21 + 5x$ $-2x - 5x = 21$

ג. $4x - 2 = 5x - 12$ $2x = 5x - 12$

ד. $5x + 1 = 3x + 9$ $5x - 3x = 9 - 1$

ה. $12 - 3x = 5x$ $12 = 8x$

ו. $-7 = 2x + 3$ $-10 = 2x$

פתרו את המשוואות ובדקו את תשובותיכם.

שאלות על כושר



מצאו את הביטויים שאינם שווי ערך לביטוי שבמסגרת.

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

1.

ה. $\frac{4x}{100}$

ד. $\frac{40}{100}x$

ג. $0.4x$

ב. $2.5x$

א. $\frac{40}{100}x$

$$\frac{80x}{100}$$

2.

ה. $\frac{8}{100}x$

ד. $\frac{8x}{100}$

ג. $\frac{4}{5}x$

ב. $0.8x$

א. $\frac{40}{100}x$

$$\frac{x}{5}$$

3.

ה. $\frac{20}{100}x$

ד. $5x$

ג. $\frac{20x}{100}$

ב. $\frac{1}{5}x$

א. $\frac{40}{100}x$

$$1.5x$$

4.

ה. $1\frac{1}{2}x$

ד. $\frac{3x}{2}$

ג. $\frac{150x}{100}$

ב. $1 + \frac{1}{2}x$

א. $\frac{3}{2}x$

$$1.5x - x$$

5.

ה. $\frac{50x}{100}$

ד. $\frac{x}{2}$

ג. $\frac{1}{2}x$

ב. 0.5

א. $1.5x$