

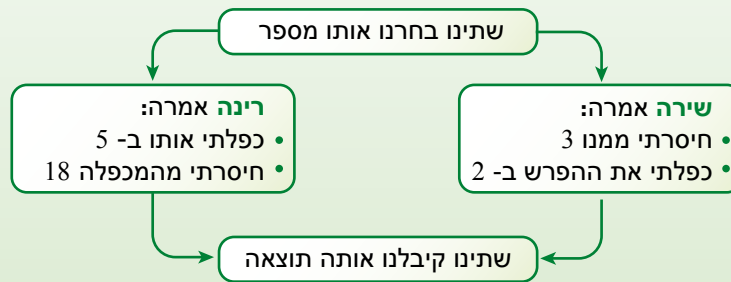


יחידה 18: בעיות מסוגים שונים

שיעור 1. בעיות שעוסקות במספרים

בכיתה של **יהודית** כל זוג תלמידות חיברו חידה.

לפניכם החידה שחיברו **שירה ורינה**.



מהו המספר שבחרו **שירה ורינה**?

ניעזר במשוואות כדי למצוא את המספרים המסתתרים בתוך החידות.

1. נתייחס לחידה של **שירה ורינה** במשימת הפתיחה.

א. האם לפי נתוני החידה, יש תנאים מגבילים על המספר שנבחר? הסבירו.

ב. סמנו ב- x את המספר שבחרו **שירה ורינה**.

השלימו ביטויים מתאימים.

רינה		שירה	
x	המספר שבחרנו	x	המספר שבחרנו
_____	כפלתי אותו ב-5	_____	חיסרתי ממנו 3
_____	חיסרתי מהמכפלה 18	_____	כפלתי את ההפרש ב-2

ג. **שירה ורינה** קיבלו אותה תוצאה.

קשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

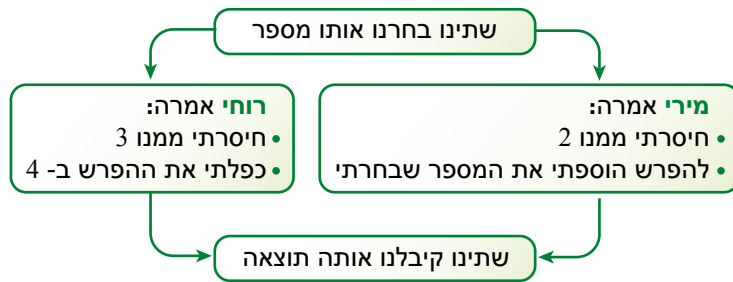
ד. איזה מספר בחרו **שירה ורינה**?

בדקו כי המספר שמצאתם מתאים לחידה.

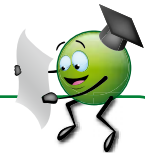
2. פתרו את המשוואות.

- א. $9x + 4 = 5x + 12$ ג. $9(x + 4) = 5x + 12$ ה. $9(x - 4) = 5x - 12$
- ב. $9x - 4 = 5x - 12$ ד. $9x + 4 = 5(x + 12)$ ו. $9(x - 4) = 5(x - 12)$

3. לפניכם החידה שחיברו **מירי ורוחי**.



- א. האם לפי נתוני החידה, יש תנאים מגבילים על המספר שנבחר? הסבירו.
- ב. סמנו ב- x את המספר שבחרו **מירי ורוחי**.
השלימו ביטויים מתאימים לתוצאות.
מירי _____ **רוחי** _____
- ג. קשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
- ד. מהו המספר שבחרו **מירי ורוחי**?
בדקו כי המספר שמצאתם מתאים לחידה.



תזכורת

בפתרון בעיה בעזרת משוואה עובדים לפי השלבים הבאים:

- בוחרים משתנה לייצוג אחד הגדלים שאינו ידוע,
- רושמים ביטויים המייצגים את שאר הגדלים,
- רושמים תנאים מגבילים,
- בונים משוואה מתאימה לסיפור ופותרים אותה,
- בודקים אם פתרון המשוואה מתאים לתנאי הבעיה,
- רושמים תשובה לבעיה.

דוגמה: במשימה 1, מסמנים ב- x את המספר שבחרו **שירה ורינה**.

x יכול להיות כל מספר.

הביטוי של **שירה**: $3(x - 2)$ הביטוי של **רינה**: $5x - 18$

המשוואה: $5x - 18 = 3(x - 2)$

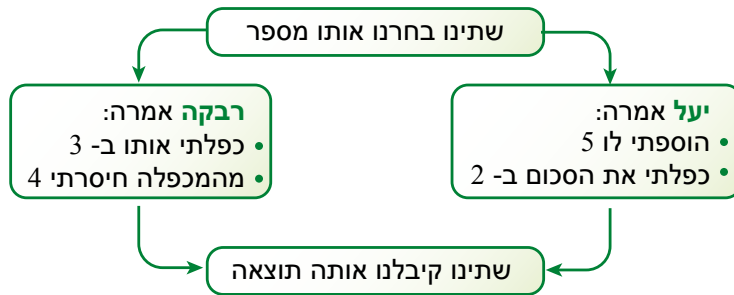
פותרים את המשוואה ומקבלים: $x = 6$ (מתאים לתנאי הבעיה).

בדיקה - **שירה** קיבלה: $3(6 - 2) = 12$ **רינה** קיבלה: $5 \cdot 6 - 18 = 12$

שתיהן קיבלו אותה התוצאה.

תשובה - המספר שבחרו **שירה ורינה**, הוא 6.

4. לפניכם החידה של **יעל ורבקה**.



x מייצג את המספר שבחרו **יעל ורבקה**.

איזו מבין המשוואות הבאות מתאימה לחידה שלהן? הסבירו.

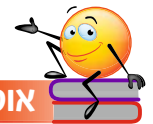
$$x + 5 \cdot 2 = 3x - 4$$

$$2 \cdot x + 5 = 3x - 4$$

$$2(x + 5) = 3x - 4$$



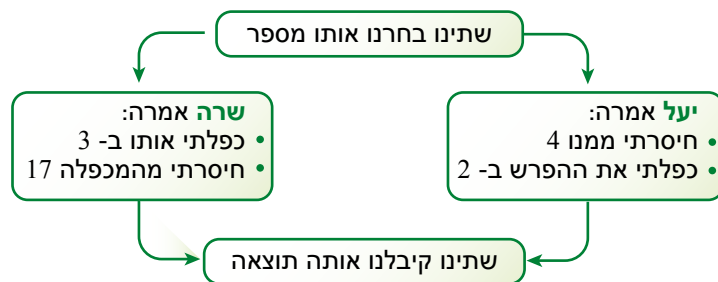
5. המשוואה המתארת את החידה של **איילה ומיכל** היא $5x - 4 = 2x + 8$. כתבו חידה מתאימה.



אוסף משימות



1. לפניכם החידה שחיברו **יעל ושרה**.



א. סמנו ב-x את המספר שבחרו **יעל ושרה** והשלימו ביטויים מתאימים.

	יעל: המספר שבחרנו	x	שרה: המספר שבחרנו	x
_____	חיסרתי ממנו 4	_____	כפלתי אותו ב-3	_____
_____	כפלתי את ההפרש ב-2	_____	חיסרתי מהמכפלה 17	_____

ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ג. איזה מספר בחרו **יעל ושרה**? בדקו כי המספר שמצאתם מתאים לחידה.



2. לפניכם החידה שחיברו **נעמי ודבורה**.



א. סמנו ב- x את המספר שבחרו **נעמי ודבורה**.

רשמו ביטויים מתאימים לתוצאות של **נעמי ודבורה**.

נעמי: _____ **דבורה:** _____

ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ג. מהו המספר שבחרו **נעמי ודבורה**? בדקו כי המספר שמצאתם מתאים לחידה.



3. לפניכם החידה שחיברו **שירה וחני**.



x מייצג את המספר שבחרו **שירה וחני**.

איזו מבין המשוואות הבאות מתאימה לחידה שלהן? פתרו ובדקו.

א. $x - 5 \cdot 3 = x - 7 \cdot 2$ ב. $3(x - 5) = 2(x - 7)$ ג. $x - 5 \cdot 3 = (x - 7) \cdot 2$



4. פתרו את המשוואות.

א. $2x = 5 + x$ ג. $4x + 7 = 3x + 10$ ה. $5x + 3 = 8x$

ב. $7x = 8 + 5x$ ד. $3x + 5 = 8 + 2x$ ו. $6 - x = 2x$



5. פתרו את המשוואות.

א. $5x + 3 = 2x + 15$ ג. $5x + 3 = 2x - 15$ ה. $5(x + 3) = 2x + 15$

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



שיעור 2. פירות וירקות*

בחירת המשתנה בבעיה מילולית

מכילים סלט מ- 4 מלפפונים, ומ- 3 עגבניות.
בעגבנייה יש 12 קלוריות יותר מאשר במלפפון.
בסלט יש 99 קלוריות.
כמה קלוריות יש בכל ירק בסלט?

ניעזר במשוואות כדי לחשב קלוריות.

במשימות 1 - 3 נתייחס לנתונים ממשימת הפתיחה.

1. שושי סימנה ב- x את מספר הקלוריות במלפפון (x מספר טבעי).

א. השלימו ביטויים מתאימים.

מספר הקלוריות במלפפון אחד: x ב- 4 מלפפונים: _____
מספר הקלוריות בעגבנייה אחת: _____ ב- 3 עגבניות: _____

ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ג. כמה קלוריות יש בכל ירק בסלט?

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

2. תמר סימנה ב- x את מספר הקלוריות בעגבנייה.

א. השלימו ביטויים מתאימים.

מספר הקלוריות בעגבנייה אחת: x ב- 3 עגבניות: _____
מספר הקלוריות במלפפון אחד: _____ ב- 4 מלפפונים: _____

ב. האם ייתכן שמספר הקלוריות בעגבנייה יהיה שווה ל- 2? ל- 10? ל- 15? הסבירו.

ג. אילו ערכים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה? הסבירו.

ד. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ה. כמה קלוריות יש בכל ירק בסלט?

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



3. נתייחס למשימות 1 ו- 2.

האם בשתי המשימות רשמתם אותה משוואה?

האם למשוואות שרשמתם קיבלתם אותו פתרון?

האם בשתי המשימות קיבלתם אותה תשובה לבעיה?

* כל נתוני הקלוריות בשיעור זה מחושבים לפי מספר הקלוריות בירקות או בפירות בגודל בינוני.



- בבעיות העוסקות בקלוריות, מקובל להתייחס למספר הקלוריות המבוטא במספרים טבעיים בלבד.
 - בפתרון בעיה בעזרת משוואה מסמנים ב- x אחד הגדלים שאינו ידוע.
- מבחירות שונות של המשתנה מקבלים ביטויים שונים ומשוואות שונות. הפתרונות של המשוואות שונים, אך התשובה לבעיה זהה.

תשובה:

במשימה 2	במשימה 1	
מספר הקלוריות בעגבנייה	מספר הקלוריות במלפפון	x מייצג את:
$x > 12$, מספר טבעי	$x > 0$, מספר טבעי	התנאי על x :
$4(x - 12) + 3x = 99$	$4x + 3(x + 12) = 99$	המשוואה:
$x = 21$	$x = 9$	פתרון המשוואה:
בעגבנייה 21 קלוריות	במלפפון 9 קלוריות	תשובה לבעיה:
במלפפון 9 קלוריות	בעגבנייה 21 קלוריות	



4. הכינו סלט פירות מבנות ומתפוזים. בסלט יש 288 קלוריות. בתפוז 32 קלוריות, ובבננה 56 קלוריות. מספר הבנות בסלט פי 2 ממספר התפוזים. התאימו משוואה לכל בחירה של המשתנה. הסבירו.

- $32x + 56 \cdot 2x = 288$
- x מייצג את מספר הבנות בסלט ($x > 0$, מספר זוגי)
- $32 \cdot \frac{x}{2} + 56x = 288$
- x מייצג את מספר התפוזים בסלט (x מספר טבעי)



קלוריה היא יחידת מידה לחום ואנרגיה. כל התאים בגופנו זקוקים לאנרגיה כדי לקיים את תהליכי החיים הבסיסיים. מקור האנרגיה הזו לגופנו הוא מן המזון שאנו אוכלים.

המודעות לכמות הקלוריות שבמזון חשובה כדי לספק את האנרגיה הנדרשת לפעילויות השוטפות של האדם (למשל, פעילות גופנית או חשיבה מאומצת) מצד אחד, ומצד שני כדי למנוע צריכה עודפת העלולה לגרום להשמנה.

5. פתרו את המשוואות.

א. $2(4x - 5) = 3(x + 10)$ ג. $2(5x + 7) + 3(x - 8) = 3$

ב. $3(2x - 5) = 7 + 4(x - 2)$ ד. $3(3x - 1) + 8 = 11 - 3x$



אוסף משימות



1. הכינו סלט מ-2 חסות ו-3 גזרים.

בגזר יש 21 קלוריות יותר מאשר בחסה.

א. סמנו ב- x את מספר הקלוריות בחסה (x מספר טבעי) והשלימו ביטויים מתאימים.

מספר הקלוריות בחסה אחת: x ב-2 חסות: _____

מספר הקלוריות בגזר אחד: _____ ב-3 גזרים: _____

ב. מספר הקלוריות בסלט הוא 168.

רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ג. כמה קלוריות יש בכל ירק בסלט? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



2. הכינו סלט פירות מ-2 קלמנטיות ו-2 תפוחים.

בתפוח 5 קלוריות יותר מאשר בקלמנטנה.

מספר הקלוריות בסלט הפירות היה 198.

א. בחרו משתנה ורשמו מה הוא מייצג.

רשמו ביטויים גם לגדלים האחרים בבעיה.

אילו ערכים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם?

ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ג. כמה קלוריות בכל פרי? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



3. מספר הקלוריות בפיתה גדול ב-100 ממספר הקלוריות בלחמנייה.

מספר הקלוריות ב-3 פיתות שווה למספר הקלוריות ב-5 לחמניות.

א. סמנו ב- x את מספר הקלוריות בלחמנייה אחת (x מספר טבעי).

השלימו ביטויים מתאימים.

מספר הקלוריות בלחמנייה אחת: x ב-5 לחמניות: _____

מספר הקלוריות בפיתה אחת: _____ ב-3 פיתות: _____

ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ג. כמה קלוריות בלחמנייה? כמה קלוריות בפיתה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



4. לנחמה סכום כסף והיא רוצה לקנות ספרים ותקליטורים. מחיר תקליטור גבוה ב- 24 שקלים ממחיר ספר. נחמה מצאה שמחיר 5 תקליטורים שווה למחיר 7 ספרים.

- א. פֶּחָרוּ מִשְׁתַּנָּה וְרָשְׁמוּ מַה הוּא מִיִּצֵּג.
 רָשְׁמוּ בִּיטוּיִים גַּם לַגְּדִלִים הָאֲחֵרִים בַּבְּעִיָּה.
 אִילוּ עֲרִכִים יִכּוּלִים לְהֵתַאֵם לְמִשְׁתַּנָּה שֶׁבְּחֵרְתֶּם?
 ב. רָשְׁמוּ מִשׁוּוֹאָה מֵתַאימָה לְנִתּוּנִים. פְּתֹרוּ אוֹתָהּ וּמִצְאוּ מִחִיר תְּקֵלִיטוֹר אֶחָד וּמִחִיר סֵפֶר אֶחָד.
 ג. נחמה קנתה 3 ספרים ו- 2 תקליטורים. כמה שילמה נחמה עבור הקנייה?
 בְּדַקּוּ כִּי תִשׁוּבְתֶכֶם מֵתַאימָה לְתַנְאֵי הַבְּעִיָּה.



5. פתרו את המשוואות.
- א. $3(2x + 5) = 21$ ג. $3(x - 2) + 4 = 2(x - 3)$ ה. $3x + 2 = 15 + 2(x - 5)$
- ב. $5x - 7 = 4(x + 1)$ ד. $5x + 3(x - 1) = 5$ ו. $2(6 - x) = x - 3$



6. פתרו את המשוואות.
- א. $6x + 2(5 - 3x) = x - 14$ ד. $5(2x + 1) - 5 = 3(3x + 1)$
- ב. $2(3x - 1) = 3 + 5(1 - x) + 1$ ה. $4x + 3 + 5(x - 1) = 6x + 7$
- ג. $6(2x - 1) + 10 = 4(4x - 2)$ ו. $x + 2(3x - 1) = 3(2 - x) + 2$



7. מחיר 1 ק"ג שזיפים גבוה ב- 4 שקלים ממחיר 1 ק"ג תפוחים. המחיר של 6 ק"ג שזיפים שווה למחיר של 9 ק"ג תפוחים.
- א. סִמְנוּ ב- x את מחיר ק"ג תפוחים בשקלים ($x > 0$), והשלימו ביטויים מתאימים.
- מחיר ק"ג תפוחים: x שקלים. מחיר 9 ק"ג תפוחים _____ שקלים.
- מחיר ק"ג שזיפים: _____ שקלים. מחיר 6 ק"ג שזיפים _____ שקלים.
- ב. רָשְׁמוּ מִשׁוּוֹאָה מֵתַאימָה וּפְתֹרוּ אוֹתָהּ.
- ג. מה מחיר ק"ג אחד של כל פרי? בְּדַקּוּ כִּי תִשׁוּבְתֶכֶם מֵתַאימָה לְתַנְאֵי הַבְּעִיָּה.



8. בחידון המכיל 40 שאלות נערך החישוב הבא:
- 2 נקודות לכל תשובה נכונה, (-1) נקודות לכל תשובה שגויה, 0 נקודות לשאלה שלא ענו עליה.
- א. מה יכול להיות הניקוד הגבוה ביותר שמתקבל?
 מה יכול להיות הניקוד הנמוך ביותר? הסבירו.
- ב. איך אפשר לצבור 19 נקודות? ציינו שלוש דרכים שונות.

שיעור 3. בעיות של "תכנון וביצוע"



12 מטיילים תכננו לשכור מיניבוס לטיול ולחלק ביניהם את ההוצאה באופן שווה.
2 מטיילים ביטלו את הצטרפותם לטיול,
לכן המחיר למטייל התייקר ב- 50 שקלים.
מהו מחיר שכירת המיניבוס?

ניעזר במשוואות כדי לפתור בעיות של "תכנון וביצוע".

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

א. סמנו ב- x את המחיר (בשקלים) למשתתף לפי התכנון ($x > 0$).
השלימו את הנתונים בטבלה.

בפועל	לפי התכנון	
	x	המחיר למטייל (בשקלים)
10	12	מספר המטיילים
		המחיר לכל המטיילים (בשקלים)

ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

ג. מה המחיר (בשקלים) לכל מטייל לפי התכנון?
מה המחיר (בשקלים) לכל מטייל בפועל?

ד. מהו מחיר שכירת המיניבוס לטיול? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



לפעמים נוח לארגן את הנתונים בטבלה ולרשום בה את הביטויים המתאימים לבניית המשוואה.

משימה: במשימה 1 בונים ביטויים מתאימים לפי התכנון ולפי מה שקרה בפועל.
מציגים אותם בטבלה.

בפועל	לפי התכנון	
$x + 50$	x	המחיר למטייל (בשקלים)
10	12	מספר המטיילים
$10(x + 50)$	$12x$	המחיר לכל המטיילים (בשקלים)

מחיר שכירת המיניבוס לפי התכנון זהה למחיר בפועל.

המשמעות היא כי המחיר לכל המטיילים לפי התכנון זהה למחיר בפועל.

$$10(x + 50) = 12x$$

2. **לרינה** קוביות המסודרות בקופסאות קטנות, 20 קוביות בכל קופסה. **רינה** רוצה לסדר את הקוביות בקופסאות גדולות יותר, שכל אחת מהן מכילה 25 קוביות. היא מצאה כי מספר הקופסאות הגדולות קטן ב-2 ממספר הקופסאות הקטנות.

א. סמנו ב- x את מספר הקופסאות הקטנות ($x > 2$). השלימו בטבלה את הביטויים החסרים.

קופסאות גדולות	קופסאות קטנות	
	x	מספר הקופסאות
25	20	מספר הקוביות בכל קופסה
		מספר הקוביות בכל הקופסאות

ב. רשמו משוואה מתאימה לבעיה ופתרו אותה.

ג. כמה קוביות יש לרינה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

3. פתרו את המשוואות.

ד. $6x - 5 = 4x + 10$

א. $2x + 11 = 11 - 3x$

ה. $3(3 - 2x) - 2 + 3 + 4x = 0$

ב. $4x - 3 = 5x + 2(3 - x)$

ו. $3x + 2(3x - 4) = 2 - x$

ג. $10x = 4(2x + 4) - 15$



4. **לצביה** היה סכום כסף מדויק לרכישת מספר חבילות נייר למדפסת. מחיר כל חבילת נייר הוא 20 שקלים.

עד הרכישה התייקרה כל חבילת נייר, ומחירה עלה ל-23 שקלים. לכן נאלצה **צביה** לרכוש שתי חבילות נייר פחות ממה שתכננה. נבדוק, האם הסכום שהיה בידי **צביה** הספיק לה בדיוק לרכישה.

א. סמנו ב- x את מספר חבילות הנייר שרצתה **צביה** לרכוש ($x > 2$, x מספר טבעי). השלימו בטבלה ביטויים מתאימים.

לאחר ההתייקרות	לפי התכנון	
	x	מספר חבילות הנייר
		מחיר חבילת נייר אחת (בשקלים)
		מחיר כל חבילות הנייר (בשקלים)

ב. רשמו משוואה מתאימה לבעיה ופתרו אותה.

ג. האם סכום הכסף שהיה בידי **צביה** הספיק לה בדיוק לרכישה? אם כן, כמה חבילות נייר קנתה? אם לא, כמה עודף נשאר לה?



תזכורת

כדי לבדוק פתרון של בעיה מילולית, אין די בכך שפתרון המשוואה נכון. בנוסף, יש לבדוק אם הפתרון מקיים את תנאי הבעיה.

דוגמה: במשימה 4, x מייצג את מספר חבילות הנייר שתכנן **יואב** לקנות.

התנאים המגבילים הם: $x > 2$, x מספר טבעי.

המשוואה המתאימה לסיפור: $23(x - 2) = 20x$. פתרון המשוואה: $15\frac{1}{3}$

פתרון המשוואה אינו מספר טבעי (לא ייתכן לרכוש $\frac{1}{3}$ חבילת נייר).

המשמעות היא שמחיר הקנייה של חבילות הנייר לפי התכנון, אינו שווה למחיר הקנייה של החבילות שנקנו בפועל.

כלומר, לפני ההתייקרות **לצביה** היה מספיק כסף לרכישת 15 חבילות נייר שמחירן הכולל היה 300 שקלים.

לאחר ההתייקרות **לצביה** יכולה לקנות רק 13 חבילות נייר שמחירן הכולל הוא 299 שקלים. נותר בידיה עודף של 1 שקל.



אוסף משימות



1. חברו כל משוואה לפתרון שלה.

- $2(x - 2) + 3(x + 4) = 18$
- $4(x + 3) + 3(2x + 1) = 35$
- $5x + 12 = 30 - 4x$
- $5(x + 2) = 5(4 - x)$
- $x = 2$
- $x = 1$



2. חברו כל משוואה לפתרון שלה.

- $2x - 7 = 3(x - 2)$
- $3(3x + 4) = 3(4x - 5)$
- $15 - 2x = 3(11 - 5x) + 11x$
- $2x + 10 = 6x + 4 + 6(x + 1)$
- $4(2x + 5) = 5x + 17$
- $x = 0$
- $x = -1$
- $x = 9$



3. **לדניאל** היה סכום כסף מדויק לקניית מספר פנקסים, שמחיר כל אחד מהם הוא 15 שקלים. עד הקנייה התייקר כל פנקס, ומחירו היה 18 שקלים, לכן נאלץ **דניאל** לרכוש פנקס אחד פחות. א. סמנו ב- x את מספר הפנקסים שתכנן **דניאל** לקנות ($x > 1$, x מספר טבעי). השלימו בטבלה ביטויים חסרים.

לאחר ההתייקרות	לפי התכנון	
	x	מספר הפנקסים
18	15	מחיר פנקס אחד (בשקלים)
		מחיר כל הפנקסים (בשקלים)

- ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
ג. כמה כסף היה ל**דניאל**?

4. כל הקוביות של ה**דסה** מסודרת ב- 6 שקיות. ה**דסה** העבירה את הקוביות לקופסאות. מספר הקוביות בכל קופסה היה גדול ב- 20 ממספרן בכל שקית. לה**דסה** הספיקו בדיוק 4 קופסאות לכל הקוביות. א. סמנו ב- x את מספר הקוביות בשקית (x מספר טבעי) והשלימו את הטבלה.

קופסאות	שקיות	
	x	מספר הקוביות באריזה
		מספר האריזות
		מספר הקוביות בסך-הכול

- ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
ג. כמה קוביות בסך-הכול יש לה**דסה**? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

5. חקלאי הזמין 15 משאיות לשיווק תוצרתו. בכל משאית מספר קבוע של ארגזים. בגלל תקלה הופיעו רק 12 משאיות, ולכן נאלץ החקלאי להעמיס על כל משאית 10 ארגזים יותר מאשר נקבע מראש.

א. בחרו משתנה, רשמו מה הוא מייצג והשלימו את הטבלה.

בפועל	לפי התכנון	
		מספר ארגזים במשאית
		מספר משאיות
		מספר הארגזים בכל המשאיות

- ב. לפי נתוני הבעיה, אילו ערכים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם?
ג. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
ד. כמה ארגזים תכנן החקלאי להעמיס על כל משאית? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



6. נפח המים במבחנה א הוא פי 3 מנפח המים במבחנה ב. למבחנה א הוסיפו 4 סמ"ק מים, ולמבחנה ב הוסיפו 36 סמ"ק מים. לאחר התוספות היה נפח המים בשתי המבחנות שווה.
- א. סמנו ב- x את נפח המים בסמ"ק במבחנה ב ($x > 0$), והשלימו ביטויים מתאימים.

מבחנה א (בסמ"ק)	מבחנה ב (בסמ"ק)	
	x	בהתחלה
		לאחר התוספת

- ב. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
- ג. כמה סמ"ק מים היו בכל מבחנה בהתחלה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



7. מספר האנשים באולם היה פי 3 ממספר האנשים בחדר. בהפסקה עברו 10 אנשים מהאולם לחדר, ואז היה מספר האנשים באולם שווה למספר האנשים בחדר.
- א. בחרו משתנה, רשמו מה הוא מייצג והשלימו את הטבלה.

מספר האנשים באולם	מספר האנשים בחדר	
		בתחילה
		לאחר ההפסקה

- ב. לפי נתוני הבעיה, אילו ערכים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם?
- ג. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
- ד. כמה אנשים היו בחדר וכמה באולם בהתחלה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



8. אהרון וישראל אוספים מטבעות מכל העולם. באוסף של ישראל יש פי 3 מטבעות מאשר באוסף של אהרון. ישראל נתן לאהרון 17 מטבעות, ואז מספר המטבעות של שניהם היה שווה.
- א. הייתכן שבאוסף של ישראל היו 15 מטבעות? 20 מטבעות? 45 מטבעות? הסבירו.
- ב. השלימו את הטבלה (x מספר טבעי).

מספר המטבעות באוסף של אהרון	מספר המטבעות באוסף של ישראל	
x		בהתחלה
		לאחר ההעברה

- ג. רשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.
- ד. כמה מטבעות היו לכל אחת בהתחלה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

שיעור 4. בעיה של גיל

שולמית, **שושנה** ו**תמר** חוגגים יום הולדת משותף.
שולמית אמרה: אני הצעירה מכולן.
שושנה אמרה ל**שולמית**: אני גדולה ממך בשנה.
תמר אמרה ל**שולמית**: גילי הוא פי 2 מגילך.
 הציעו שתי אפשרויות שונות לגילים.

ניעזר במשוואות כדי לפתור בעיות העוסקות בגילים.

1. א. סמנו ב- x את גילו של **שולמית** בשנים (x מספר טבעי).

השלימו ביטויים לגילים של **שושנה** ושל **תמר**.

שולמית: x **שושנה**: _____ **תמר**: _____

ב. סכום הגילים של **שולמית**, **שושנה** ו**תמר** הוא 29.

ךשמו משוואה מתאימה לנתונים ופתרו אותה.

ג. מהו הגיל של כל אחת? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

ד. מה יהיה הגיל של כל אחת בעוד 5 שנים?

2. **אסתר** בת 30 שנים, ובתה **דינה** בת 10 שנים.

א. שערו: האם ההפרש בין הגילים משתנה לאורך השנים?

האם היחס בין הגילים משתנה לאורך השנים?

ב. השלימו את הטבלה, ובדקו השערותיכם.

גיל האם אסתר	גיל הבת דינה	ההפרש בין גיל האם לגיל הבת	פי כמה גדול גיל האם מגיל הבת
21	1	20	21
22	2		
23	3		
24	4		
25	5		
26	6		
27	7		
28	8		
29	9		
30	10		

מגיל:

30

ג. בת כמה תהיה **דינה**, כש**אסתר** תהיה בת 40?

בכמה שנים תהיה גדולה **אסתר** מ**דינה**?

פי כמה תהיה גדולה **אסתר** מ**דינה**?



- בבעיות העוסקות בגילים נתייחס לגילים המבוטאים במספרים טבעיים.
מנל/3: דינה בת 10 שנים ו-3 חודשים, נאמר כי **דינה** בת 10.
- בבעיות העוסקות בשינויים בגילים לאורך השנים, ההפרש בין הגילים הוא קבוע, ואילו היחס בין הגילים משתנה, והוא הולך וקטן.
מנל/3: במשימה 2, הגיל של **אסתר** 30 שנים, והגיל של **דינה** 10 שנים.
אסתר גדולה מ**דינה** ב-20 שנים. הפרש זה יישאר קבוע לאורך השנים.
 לפני 6 שנים: הגיל של **אסתר** היה 24 שנים, והגיל של **דינה** היה 4 שנים.
 כלומר, הגיל של **אסתר** היה פי 6 מהגיל של **דינה**.
 כיום: הגיל של **אסתר** 30 שנים, והגיל של **דינה** 10 שנים.
 כלומר, הגיל של **אסתר** הוא פי 3 מהגיל של **דינה**.
 בעוד 10 שנים: הגיל של **אסתר** יהיה 40 שנים, והגיל של **דינה** יהיה 20 שנים.
 כלומר, הגיל של **אסתר** יהיה פי 2 מהגיל של **דינה**.



3. **נפתלי** בן 40 שנים, ובנו **חיים** בן 10 שנים.
 האם ייתכן שבמהלך החיים גילו של **נפתלי** יהיה פי 6 מגילו של **חיים**?
מרדכי אמר: לא ייתכן, כי **נפתלי** גדול מ**חיים** פי 4.
יהודה אמר: נראה לי שזה קרה בעבר.
 מי צודק? הסבירו.

4. היום גיל האב פי 8 מגיל בנו.

א. סמנו ב- x את גילו של הבן בשנים היום (x מספר טבעי).
 השלימו את הטבלה.

גיל האב (בשנים)	גיל הבן (בשנים)	
	x	הגיל היום
		הגיל בעוד 10 שנים

ב. בעוד 10 שנים יהיה גיל האב פי 3 מגיל בנו.

איזו מבין המשוואות הבאות מתאימה לסיפור? הסבירו.

$$8x + 10 = 30x + 10$$

$$3(8x + 10) = x + 10$$

$$8x + 10 = 3(x + 10)$$



אוסף משימות



1. **דויד** היה בן 25 כאשר נולד בנו **שלמה**.

א. כיום **שלמה** בן 5, מה גילו של **דויד**?

בכמה גדול **דויד** **משלמה**?

פי כמה גדול **דויד** **משלמה**?

ב. כאשר **דויד** יהיה בן 50 שנה, מה יהיה גילו של **שלמה**?

פי כמה יהיה **דויד** גדול **משלמה**?



2. **רות** בת 3 שנים, ו**מיכל** בת 10 שנים.

בעוד כמה שנים יהיה גילה של **מיכל** פי 2 מגילה של **רות**?

א. השלימו את הטבלה.

הגיל של מיכל (בשנים)	הגיל של רות (בשנים)	
	3	היום
	$3 + x$	בעוד x שנים (x מספר טבעי)

ב. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ג. בעוד כמה שנים יהיה גילה של **מיכל** פי 2 מגילה של **רות**?

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



3. **שירה** גדולה פי 2 מעדינה.

לפני 4 שנים הייתה **שירה** גדולה פי 3 מעדינה.

נסמן ב- x את הגיל של **עדינה** היום.

א. אילו ערכים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה?

ב. השלימו את הטבלה.

הגיל של שירה (בשנים)	הגיל של עדינה (בשנים)	
	x	היום
		לפני 4 שנים

ג. רשמו משוואה מתאימה לסיפור ופתרו אותה.

ד. בני כמה **שירה** ו**עדינה** היום? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



4. **משה, יאיר ואברהם** הם שלושה אחים.

משה גדול **מיאיר** ב- 3 שנים.

אברהם קטן **מיאיר** ב- 5 שנים.

סכום הגילים של **משה, יאיר ואברהם** הוא 34.

א. סִמְנו ב- x את הגיל של **יאיר** ($x > 5$), והשלימו ביטויים מתאימים לגילים של **משה** ושל **אברהם**.

הגיל של **יאיר** x שנים.

הגיל של **משה** _____ שנים.

הגיל של **אברהם** _____ שנים.

ב. רשמו משוואה מתאימה לסיפור ופתרו אותה.

ג. מה גילו של כל אחד מהאחים? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



5. ליד כל משוואה רשומים שלושה מספרים.

הקיפו את המספר שהוא פתרון המשוואה.

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

ב. $3(x + 4) - 7 = 2(x + 10) - 2x$ המספרים: 5 4 3

ג. $5(x + 2) = 4(x + 1) + 8$ המספרים: 4 3 2

ד. $5(x - 4) = 3(1 - x) + 1$ המספרים: 4 3 2



6. ליד כל משוואה רשומים שלושה מספרים.

הקיפו את המספר שהוא פתרון המשוואה.

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

ב. $3(x + 5) + 10 = 2(x + 9) + 2(x - 1)$ המספרים: -9 9 -3

ג. $7(x + 3) = -5 + 3(x + 2)$ המספרים: -5 -4 3

ד. $5(x + 6) + 4(x - 4) = 14 + 6(x + 2)$ המספרים: 6 -5 4



7. אב אמר לבנו: היום גילי הוא פי 5 מהגיל שלך.

לפני 4 שנים היה גילי פי 9 מגילך.

בני כמה האב ובנו היום?

שיעור 5. בעיות גילים (המשך)

לשירה ונעמי שני אחים תאומים.

שירה מבוגרת מנעמי בשנתיים.

אלחנן ויונתן התאומים, צעירים משירה ב- 5 שנים.

הציעו שתי אפשרויות שונות לגילים.

נפתור בעיות נוספות העוסקות בגילים.

1. א. סמנו ב- x את הגיל של **שירה** ($x > 5$), והשלימו ביטויים מתאימים לגילים.
שירה: x שנים; **נעמי:** _____ שנים; **אלחנן:** _____ שנים; **יונתן:** _____ שנים
 ב. סכום הגילים של **שירה, נעמי ואלחנן** הוא פי 4 מגילו של **יונתן**.
 קשמו משוואה מתאימה ופתרו.

הדרכה: $\underbrace{\hspace{2cm}} + \underbrace{\hspace{2cm}} + \underbrace{\hspace{2cm}} = 4 \cdot \underbrace{\hspace{2cm}}$
 הגיל של שירה הגיל של נעמי הגיל של אלחנן הגיל של יונתן

ג. מהו הגיל של כל ילד וילדה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



2. **רחל** בת שנתיים, ו**חנה** בת 12 שנים.

- א. האם ייתכן שגילה של **חנה** יהיה פי 3 מגילה של **רחל**? אם כן, מתי?
 ב. האם ייתכן שגילה של **חנה** יהיה פי 11 מגילה של **רחל**? אם כן, מתי?



בפתרון בעיות של גילים בעזרת משוואות, המשתנה מייצג לפעמים את השאלה "**בעוד** כמה שנים?" במקרים אלה ייתכנו שלושה מצבים:

- פתרון המשוואה הוא מספר חיובי; המשמעות שבעתיד זה יקרה.
- פתרון המשוואה הוא מספר שלילי; המשמעות שזה קרה בעבר.
- פתרון המשוואה הוא 0; המשמעות שזה קורה עכשיו.

דוגמה: במשימה 2, x מייצג מספר שנים לעומת המצב המתואר (x מספר שלם).

בסעיף א, מקבלים את המשוואה: $3(2 + x) = 12 + x$, שפתרונה $x = 3$

המשמעות: **בעוד** 3 שנים תהיה **חנה** גדולה פי 3 **מרחל**.

(**רחל** תהיה בת 5, ו**חנה** בת 15).

בסעיף ב, מקבלים את המשוואה: $11(2 + x) = 12 + x$, שפתרונה $x = -1$

המשמעות: **לפני** שנה הייתה **חנה** גדולה פי 11 **מרחל**.

(**רחל** הייתה בת שנה, ו**חנה** בת 11).



3. גיל האב פי 7 מגיל הבן.

בעוד שנתיים יהיה גיל האב פי 5 מגיל הבן.

אם x הוא גיל הבן היום (x מספר טבעי), מהו גיל האב היום?
איזו מבין המשוואות הבאות מתאימה לסיפור? הסבירו.

א. $5x = 7x + 2$ ג. $7(x + 2) = 5x$

ב. $7(x + 2) = 5(x + 2)$ ד. $7x + 2 = 5(x + 2)$

4. פתרו את המשוואות.

א. $2(4x + 5) = 3(5x + 1)$ ג. $2(x + 10) = x + 3$

ב. $2(4x - 3) = 3(3x - 5)$ ד. $5(x + 3) + 9 = x + 5(x - 3)$

מתושלח, בנו של חנוך, אביו של למך וסבו של נח, בונה התיבה נזכר בספר בראשית (פרק ד) בסדר הדורות שבין אדם לנח. מתושלח חי 969 שנים, משך הזמן הארוך ביותר במקרא. על פי פירוש רש"י על ספר בראשית, מתושלח נפטר כשבוע ימים לפני המבול.



חברו חידת גילים משלכם המסתיימת בשאלה "כמה שנים חי מתושלח?"

אוסף משימות



1. x מייצג את הגיל של **יונתן** בשנים (x מספר טבעי).

$x + 26$ מייצג את הגיל של אבא שלו.

א. בכמה שנים גדול האב מבנו?

ב. סכום הגילים של האב ובנו הוא 40 שנה.

מה הגיל של **יונתן**? מה הגיל של אביו?



2. האב גדול ב- 24 שנים מבנו.

לפני 5 שנים היה גיל האב גדול פי 2 מגיל הבן.

בני כמה האב והבן?



3. נתן בן 22 שנים ואחותו שירה בת 6 שנים.

לפני כמה שנים היה גילו של נתן פי 9 מגילה של שירה?

א. השלימו את הטבלה.

גילה של שירה (בשנים)	גילו של נתן (בשנים)	היום
6	22	
$6 - x$		לפני x שנים (x מספר טבעי)

ב. רשמו משוואה מתאימה, ופתרו אותה.

השלימו לפני _____ שנים נתן היה בן _____ שנים, שירה היתה בת _____ שנים.



4. האב בן 30 ובנו בן 10.

א. פי כמה גדול האב מבנו?

ב. הייתכן שגילו של האב יהיה פי 5 מגילו של הבן? הסבירו.



5. פתרו את המשוואות.

ד. $8(2x - 1) = 6(2x - 3) - 2$

א. $2(3x - 1) = 4(x + 4) - 4$

ה. $4(x + 5) - 10 = 6(2x - 5)$

ב. $2(3x - 2) = 3(x - 1) + 5$

ו. $3(x - 4) + 5 = 2(x - 11) + 4x$

ג. $2(4x + 3x) + 5(2x + 1) = 29$



6. פתרו את המשוואות.

ד. $7(2x - 5) = 2(4x - 19)$

א. $6(x - 2) = 7x + 2(x - 3)$

ה. $3(4x - 5) = 2(3x - 7) + 5$

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

ו. $3(3x + 8) - 24x = 2(x - 5)$

ג. $6(2x - 3) + 5x = 15(x - 2)$



7. בכל סעיף, מצאו את ערכו של x לפי הנתון.

א. סכום המספרים בשורה הראשונה הוא 10.

ב. סכום המספרים בטור הימני שווה לסכום המספרים בטור השמאלי.

ג. סכום המספרים בשורה השנייה הוא פי 2 מסכום המספרים בשורה שלישית.

$x + 3$	$2x - 6$	$x + 1$
$x - 2$	$3x - 4$	$2x$
$x - 1$	$2x + 2$	$x - 3$