

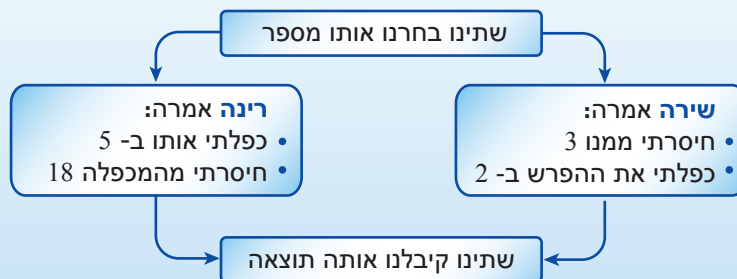
יחידה 17: בעיות מסוגים שונים

שיעור 1. חשבתי על מספר

בעיות העוסקות במספרים

בכיתה של נעמי, כל זוג תלמידות חיברו יחד חידה.

לפניכם החידה שחיברו **שירה ורינה**.

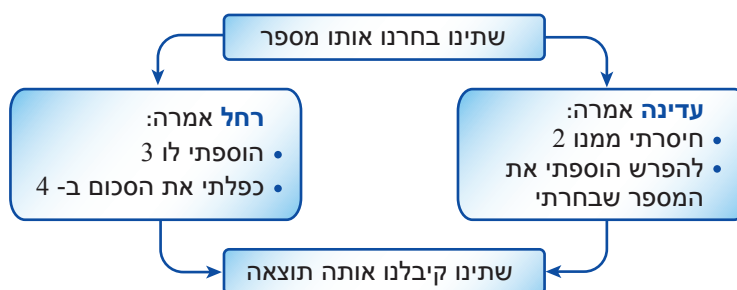


מהו המספר שבחרו שירה ורינה?

ניעזר במשוואות כדי למצוא מספרים המסתתרים בחידות.

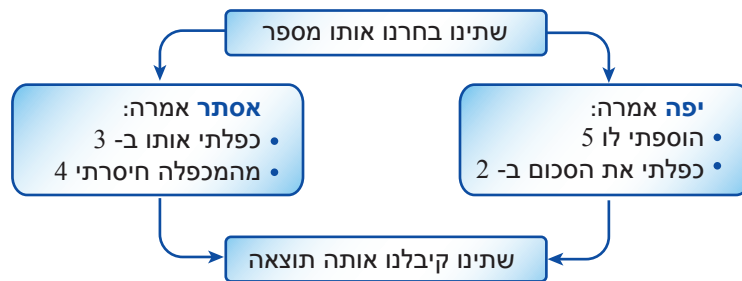
1. א. סמנו ב- x את המספר שבחרו **שירה ורינה** במשימת הפתיחה.
האם לפי נתוני החידה יש אילוצים על המספר שנבחר? הסבירו.
- ב. קשמו משוואה מתאימה לחידה, ומצאו איזה מספר בחרו שירה ורינה.
בדקו אם הפתרון מתאים לחידה.

2. לפניכם החידה שחיברו **עדינה ורחל**.



- א. האם לפי נתוני החידה יש אילוצים על המספר שנבחר? הסבירו.
- ב. קשמו משוואה מתאימה לחידה, ופתרו אותה.
- ג. מהו המספר שבחרו עדינה ורחל?
בדקו אם הפתרון מתאים לחידה.

3. לפניכם החידה שחיברו יפה ואסתר.



מהו המספר שבחרו יפה ואסתר?
בדקו אם המספר שמצאתם מתאים לחידה.



תזכורת

אחת הדרכים לפתור בעיה היא בעזרת משוואה.

- בוחרים משתנה לייצוג אחד הגדלים שאיננו ידוע, ורושמים ביטויים אלגבריים המייצגים את שאר הגדלים בסיפור הבעיה.
- רושמים תנאים מגבילים לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמנו.
- בונים משוואה בהתאם לסיפור.
- פותרים את המשוואה ובודקים אם פתרון המשוואה מתאים לתנאים המגבילים של הבעיה.
- רושמים תשובה לבעיה.

דוגמה: במשימה 3, מסמנים ב- x את המספר שבחרו יפה ואסתר.
(אין תנאים מגבילים, כלומר x יכול להיות כל מספר.)

הביטוי של **יפה**: $2(x + 5)$, הביטוי של **אסתר**: $3x - 4$

המשוואה: $3x - 4 = 2(x + 5)$

פותרים את המשוואה ומקבלים $x = 14$

בדיקה: יפה קיבלה $2 \cdot (14 + 5) = 38$, ואסתר קיבלה $3 \cdot 14 - 4 = 38$

אכן, שניהם קיבלו אותה התוצאה.

תשובה: המספר שבחרו יפה ואסתר, הוא 14

4. נעמי וברכה חיברו חידה. המשוואה $5x + 10 = 2x + 25$ מתארת את החידה שלהן. כתבו חידה מתאימה ופתרו אותה.

5. 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. $9(x - 4) = 5(x - 12)$

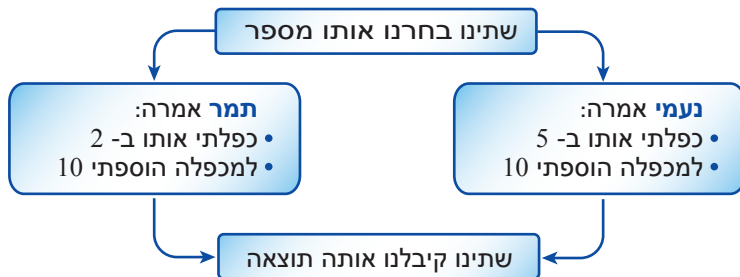


אוסף משימות



1. לפניכם החידה שחיברו יעל ודבורה.

מהו המספר שבחרו יעל ודבורה?
בדקו אם המספר שמצאתם מתאים לחידה.



2. לפניכם החידה שחיברו נעמי ותמר.

מהו המספר שבחרו נעמי ותמר?
בדקו אם המספר שמצאתם מתאים לחידה.



3. לפניכם החידה שחיברו רות ויעל.

מהו המספר שבחרו רות ויעל?
בדקו אם המספר שמצאתם מתאים לחידה.



4. פתרו את המשוואות.

א. $2x = 5 + x$ ג. $4x + 7 = 3x$ ה. $5x + 11 = x + 3$

ב. $7x = 8 + 5x$ ד. $3x + 5 = 8 + 2x$ ו. $9x - 7 = 4x + 13$



5. פתרו את המשוואות.

א. $5x + 3 = 2x + 15$ ג. $5x + 3 = 2x - 15$ ה. $-5x + 3 = 15 - 2x$
 ב. $5x - 3 = 2x + 15$ ד. $5x - 3 = 2x - 15$ ו. $-5x - 3 = 15 - 2x$



6. פתרו את המשוואות.

א. $7 - x = 17 + x$ ד. $12 - 5(x - 2) = 3(4 - x)$
 ב. $2 - 10x = 6 - 8x$ ה. $12 - (x - 2) = 3(4 - x)$
 ג. $10 - 2(x + 7) = 3(x - 1) - 11$ ו. $12 - (x - 2) = 3(x - 4)$



7. **לאה ורותי** חיברו חידה. המשוואה $3x + 2 = 4x - 5$ מתארת את החידה שלהן.

כתבו חידה מתאימה ופתרו אותה.



8. לפניכם החידה שחיברו **אהרון ואפריים**.

מהו המספר שבחרו **אהרון ואפריים**?
 בדקו אם המספר שמצאתם מתאים לחידה.



9. א. כופלים את 18 המספרים הטבעיים הראשונים $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 18$

כמה אפסים בסופה של תוצאת המכפלה הזו? הסבירו.

ב. כופלים את 35 המספרים הטבעיים הראשונים $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 35$

כמה אפסים בסופה של תוצאת המכפלה הזו? הסבירו.



10. x מייצג מספר שלם.

א. קשמו ביטוי אלגברי המייצג את רבע המספר העוקב לו.

ב. מהו x אם שליש המספר גדול מרבע המספר העוקב לו

ב-1? ב-2? ב-3? ב-24? ב-25?

ג. מהו x אם שליש המספר גדול מרבע המספר העוקב לו ב- k (k מספר טבעי)? הסבירו.

שיעור 2. פירות וירקות

בעיות מילוליות כלליות



מכילים סלט מהירקות הבאים: 4 מלפפונים, 3 עגבניות ו- 2 פלפלים.

בעגבנייה יש 12 קלוריות* יותר מאשר במלפפון.

בפלפל יש קלוריה אחת פחות מאשר בעגבנייה.

בסלט יש 139 קלוריות.

כמה קלוריות יש בכל ירק בסלט?

ניעזר במשוואות כדי לחשב קלוריות.

1. יוסף סימן ב- x את מספר הקלוריות במלפפון.

א. השלימו במחברת ביטויים אלגבריים מתאימים.

מספר הקלוריות במלפפון אחד: x ב- 4 מלפפונים: _____

מספר הקלוריות בעגבנייה אחת: _____ ב- 3 עגבניות: _____

מספר הקלוריות בפלפל אחד: _____ ב- 2 פלפלים: _____

ב. אילו מספרים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם? הסבירו.

ג. רשמו משוואה מתאימה לסיפור ופתרו. מצאו כמה קלוריות בכל ירק בסלט.

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

2. נפתלי סימן ב- x את מספר הקלוריות בעגבנייה.

א. השלימו במחברת ביטויים אלגבריים מתאימים.

מספר הקלוריות בעגבנייה אחת: x ב- 3 עגבניות: _____

מספר הקלוריות במלפפון אחד: _____ ב- 4 מלפפונים: _____

מספר הקלוריות בפלפל אחד: _____ ב- 2 פלפלים: _____

ב. אילו מספרים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם? הסבירו.

ג. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ד. כמה קלוריות בכל ירק בסלט?

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



3. התבוננו במשימות 1 ו- 2

האם בשתי המשימות רשמתם אותה משוואה?

האם למשוואות שרשמתם קיבלתם אותו פתרון?

האם בשתי המשימות קיבלתם אותה תשובה לבעיה?

* הנתונים מחושבים לפי מספרי הקלוריות בכוס אחת.



תזכורת

בפתרון בעיות בוחרים את הגודל שמייצג המשתנה.
מבחרות שונות של המשתנה מקבלים אילוצים שונים ומשוואות שונות.
אולם למרות שהפתרונות של המשוואות שונים, התשובה לבעיה זהה.

מציג:

במשימה 2	במשימה 1	
מספר הקלוריות בעגבנייה	מספר הקלוריות במלפפון	x מייצג את:
$x > 12$	$x > 0$	התנאי על x:
$4(x - 12) + 3x + 2(x - 1) = 139$	$4x + 3(x + 12) + 2(x + 11) = 139$	המשוואה:
$x = 21$	$x = 9$	פתרון המשוואה:
בעגבנייה 21 קלוריות	במלפפון 9 קלוריות	תשובה לבעיה:
במלפפון 9 קלוריות	בעגבנייה 21 קלוריות	
בפלפל 20 קלוריות	בפלפל 20 קלוריות	



4. הכינו סלט פירות מבננות ומתפוזים. הסלט הכיל 288 קלוריות.
בתפוז 32 קלוריות, ובבננה 56 קלוריות.
מספר הבננות בסלט הפירות היה פי 2 ממספר התפוזים.
מה מייצג x בכל אחת מהמשוואות הבאות (x מספר טבעי)? הסבירו.

א. $32x + 56 \cdot 2x = 288$ ב. $32 \cdot \frac{x}{2} + 56x = 288$ ג. $\frac{x}{32} \cdot 2 = \frac{288 - x}{56}$



קלוריה היא יחידת מידה לחום ולאנרגיה.

כל התאים בגופנו זקוקים לאנרגיה כדי לקיים את תהליכי החיים הבסיסיים.
מקור האנרגיה הזו לגופנו הוא מן המזון שאנו אוכלים.

קלוריה קטנה היא יחידת מידה לאנרגיית חום הנדרשת כדי להעלות את הטמפרטורה של 1 סמ"ק מים ב- 1°C , בלחץ של אטמוספירה אחת. קילו קלוריה (קק"ל) שווה ל- 1,000 קלוריות קטנות, ושקולה לכמות האנרגיה הנדרשת כדי להעלות את הטמפרטורה של 1 ליטר מים ב- 1°C .
המודעות לכמות הקלוריות שבמזון חשובה, כדי לספק את כמות הקלוריות הנדרשת לפעילויות השוטפות של האדם (למשל, פעילות גופנית או חשיבה מאומצת). צריכה עודפת של מזון עלולה לגרום להשמנה.
בתחום המזון, כשמדברים על "קלוריות" מתכוונים ל"קילו-קלוריות".

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

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



כמה קלוריות בפיתה? וכמה קלוריות בלחמנייה?

עבדו על-פי השלבים הבאים:

- בחרו משתנה ורשמו מה הוא מייצג.
- רשמו ביטויים אלגבריים לגדלים האחרים בבעיה.
- ציינו אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם.
- רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.
- בדקו כי פתרון המשוואה מתאים לתנאי הבעיה, ורשמו תשובה לבעיה.

6. פתרו את המשוואות.

א. $3(3x - 1) + 16 = 3(3 - x)$ ד. $3 - 3(x - 8) = 2(5x + 7)$

ב. $3(2x - 5) = 7 + 4(x - 2)$ ה. $7(2 + x) = 21 - (x + 6)$

ג. $2x - 3 = \frac{x}{5} + \frac{3}{5}$ ו. $2x - \frac{1}{2} = \frac{x}{3} + 4\frac{1}{2}$



אוסף משימות



1. הכינו סלט מ- 2 גזרים, 3 פלפלים וחסה אחת.

בגזר יש 21 קלוריות יותר מאשר בחסה.

בפלפל יש 10 קלוריות יותר מאשר בחסה.

סמנו ב- x את מספר הקלוריות בחסה.

א. השלימו במחברת ביטויים אלגבריים מתאימים.

מספר הקלוריות בחסה אחת: x

מספר הקלוריות בגזר אחד: _____ ב- 2 גזרים: _____

מספר הקלוריות בפלפל אחד: _____ ב- 3 פלפלים: _____

ב. אילו מספרים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם?

ג. מספר הקלוריות שבסלט היה 150

רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ד. כמה קלוריות בכל ירק בסלט?

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



2. הכינו סלט מהפירות הבאים: 3 תפוחי עץ, 5 בננות ו- 2 קלמנטינות.

בתפוח 5 קלוריות יותר מאשר בקלמנטינה.

בבננה 37 קלוריות יותר מאשר בתפוח.

מספר הקלוריות בסלט הפירות היה 695

א. בחרו משתנה, ורשמו מה הוא מייצג. רשמו ביטויים אלגבריים לגדלים האחרים בבעיה.

ב. אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם?

ג. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

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



3. **מרים ושרה** חישבו את מספר הקלוריות שיש לכל אחד מהם בצלחת.

שרה אמרה: בצלחת שלי פי 2 קלוריות מאשר בצלחת שלך.

אני מעבירה לך משולש פיצה שיש בו 380 קלוריות, ועכשיו

יש בצלחות שלנו אותו מספר קלוריות.

א. בחרו משתנה ורשמו מה הוא מייצג.

ב. אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה

ולפי הביטויים שרשמתם?

ג. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ד. כמה קלוריות יש בצלחות של שתיהן ביחד?

בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



4. **ראובן** קיבל סכום כסף ליום הולדתו. בסכום זה הוא רוצה לקנות ספרים ותקליטורים.

מחיר תקליטור גבוה ב- 24 שקלים ממחיר ספר.

בסכום הכסף שקיבל, יוכל ראובן לקנות 5 תקליטורים או 7 ספרים.

א. בחרו משתנה ורשמו מה הוא מייצג.

ב. רשמו ביטויים אלגבריים לגדלים האחרים בבעיה.

ג. אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם? הסבירו.

ד. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ה. מהו סכום הכסף שקיבל ראובן? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



5. פתרו את המשוואות.

א. $3(2x + 5) = 21$ ד. $4x - 3(x - 1) = 5$

ב. $5x - 7 = 4(x + 1)$ ה. $3x + 2 = 15 + 2(x - 5)$

ג. $3(x - 2) + 4 = 2(x - 3)$ ו. $2(6 - x) = x - 33$



6. פתרו את המשוואות.

א. $6x - 2(5 + 3x) = x - 14$ ד. $29 - 5(2x + 1) = 2(3x + 4)$

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

ג. $6(2x - 1) + 10 = 4(4x - 2)$ ו. $6x - 2(3x - 1) = 3(2 - x) + 2$



7. פתרו את המשוואות.

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

ב. $6x - 4(x + 1) = 3x - 5 - 2(x + 1)$ ה. $\frac{1}{2}(2x - 5) - 4(x - 3) = 2(x + 1)$

ג. $\frac{1}{2}(6x + 2) = \frac{1}{4}(8x - 4)$ ו. $\frac{1}{2}(3x + 2) - 1 = \frac{1}{2}(x - 3)$



8. מחיר ק"ג שזיפים גבוה ב- 4 שקלים ממחיר ק"ג תפוחים.

המחיר של 6 ק"ג שזיפים שווה למחיר של 9 ק"ג תפוחים.

סמנו ב- x את המחיר בשקלים של ק"ג תפוחים.

א. השלימו במחברת ביטויים אלגבריים מתאימים.

מחיר ק"ג תפוחים בשקלים: x מחיר 9 ק"ג תפוחים: _____

מחיר ק"ג שזיפים בשקלים: _____ מחיר 6 ק"ג שזיפים: _____

ב. אילו מספרים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם?

ג. רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ד. מה מחיר ק"ג אחד של כל פרי? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



- 9. בנימין ודן** אוספים מטבעות מכל העולם. באוסף של דן פי 3 יותר מטבעות מאשר באוסף של בנימין. דן נתן לבנימין 17 מטבעות, ואז מספר המטבעות של שניהם היה שווה.
- בחרו משתנה ורשמו מה הוא מייצג.
 - רשמו ביטויים אלגבריים לגדלים האחרים בבעיה.
 - אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם? הסבירו.
 - רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.
 - כמה מטבעות היו לכל אחד בהתחלה?
 - בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



- 10. יהודה, נפתלי ומנשה** שיחקו בגולות. בתום המשחק, ספרו את הגולות. ליהודה היו $\frac{2}{5}$ ממספר הגולות של מנשה. לנפתלי היו 8 גולות יותר מאשר ליהודה. מספר הגולות של יהודה ושל נפתלי ביחד היה שווה למספר הגולות של מנשה.
- בחרו משתנה, רשמו מה הוא מייצג, ורשמו ביטויים אלגבריים לגדלים האחרים בבעיה.
 - אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם?
 - רשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.
 - כמה גולות היו לכל ילד בתום המשחק?
 - בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



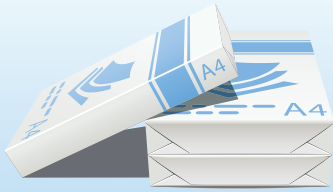
- 11. סבא חילק** ממתקים שהיו לו לשלושת נכדיו. לגדול בנכדים נתן מחצית מהממתקים + 2 ממתקים, לשני נתן מחצית מהנותר + 2 ממתקים, לשלישי נתן מחצית מהנותר + 2 ממתקים, כמה ממתקים חילק סבא?



- 12. בחידון המורכב מ-40 שאלות** נערך החישוב הבא:
- נקודות לכל תשובה נכונה, (1-) לכל תשובה שגויה, 0 נקודות לשאלה שלא ענו עליה.
 - מה יכול להיות הניקוד הגבוה ביותר שמתקבל? הנמוך ביותר? הסבירו.
 - איך אפשר לצבור 19 נקודות? ציינו לפחות שלוש דרכים שונות.
 - האם אפשר לצבור כל מספר נקודות שלם מ-(-40) עד 80? הסבירו.

שיעור 3. בין תכנון לביצוע

בעיות של "תכנון וביצוע"



ליואל היה סכום כסף מדויק הדרוש לרכישת מספר חבילות נייר למדפסת. מחיר כל חבילת נייר כזו הוא 20 שקלים. עד הרכישה, התייקרה כל חבילת נייר ומחירה עלה ל- 23 שקלים. לכן נאלץ יואל לרכוש שתי חבילות נייר פחות ממה שתכנן. שער: האם הסכום שהיה בידי יואל הספיק לו בדיוק לרכישה? **ניעזר במשוואות כדי לפתור בעיות של "תכנון וביצוע".**

1. א. סמנו ב- x את מספר חבילות הנייר שיואל רצה לרכוש ($x > 1$, x מספר טבעי).
העתיקו את הטבלה, והשלימו ביטויים אלגבריים מתאימים לפי משימת הפתיחה.

לפי התכנון	לאחר ההתייקרות
x	מספר חבילות נייר
	מחיר כל חבילת נייר (בשקלים)
	המחיר בסך-הכול (בשקלים)

- ב. רשמו משוואה מתאימה לבעיה, ופתרו אותה.
ג. האם סכום הכסף שהיה בידי יואל הספיק לו **בדיוק** לרכישה?
אם כן, כמה חבילות נייר קנה? אם לא, כמה עודף נשאר לו?

2. קבוצה של 18 מטיילים תכננו לשכור מיניבוס לטיול, ולחלק את ההוצאה ביניהם באופן שווה. ברגע האחרון הצטרפו לקבוצה 2 מטיילים, לכן כל משתתף שילם 30 שקלים פחות ממה שתוכנן. סמנו ב- x את המחיר בשקלים שהיה על כל אחד לשלם בתחילה ($x > 30$).
א. העתיקו את הטבלה, והשלימו ביטויים אלגבריים מתאימים.

לפי התכנון	לאחר ההצטרפות
x	המחיר למשתתף (בשקלים)
18	מספר המשתתפים
	המחיר לכל המשתתפים (בשקלים)

- ב. רשמו משוואה מתאימה לבעיה, ופתרו אותה.



- ג. מה היה מחיר שכירת המיניבוס לטיול?



לפעמים נוח לארגן את הנתונים בטבלה ולרשום בה את הביטויים האלגבריים המתאימים למשוואה.



3. רינה מסדרת קוביות בקופסאות קטנות, 20 קוביות בכל קופסה.

רינה רצתה לסדר את הקוביות מחדש בקופסאות גדולות יותר.

בכל קופסה גדולה 25 קוביות.

היא מצאה כי דרושות לה בדיוק 2 קופסאות פחות.

א. בחרו משתנה, ורשמו מה הוא מייצג.

רשמו ביטויים אלגבריים לגדלים האחרים בבעיה.

ב. אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם.

ג. רשמו משוואה המתאימה לסיפור, ופתרו אותה (תוכלו להיעזר בטבלה כמו במשימות קודמות).

ד. כמה קופסאות מכל סוג יש לרינה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

4. לפניכם טבלה:

שקיות	קופסאות	
$x + 10$	x	מספר האריזות
12	20	מספר הספרים באריזה
$12(x + 10)$	$20x$	מספר הספרים בסך-הכול

משוואה מתאימה $20x = 12(x + 10)$ (x מספר טבעי). הציעו סיפור מתאים.

5. פתרו את המשוואות.

א. $2 - 5(3 + 2x) = 4(3 - 2x)$

א. $4x - 3 = 5x + 2(3 - x)$

ד. $3x - (6x - 8) = 6 - 2x$

ב. $10x = 4(2x + 4) - 15$



אוסף משימות



1. כל הקוביות של הדסה מסודרת ב- 6 שקיות.

הדסה העבירה את הקוביות לקופסאות.

מספר הקוביות בכל קופסה היה גדול ב- 20 ממספרן בכל שקית.

להדסה הספיקו בדיוק 4 קופסאות לכל הקוביות.

א. העתיקו את הטבלה. סמנו ב- x את מספר הקוביות בשקית (x מספר טבעי), והשלימו.

שקיות	קופסאות	
x		מספר הקוביות באריזה
6	4	מספר האריזות
		מספר הקוביות בסך-הכול

ב. רשמו משוואה מתאימה לסיפור ופתרו אותה.

ג. כמה קוביות בכל שקית? כמה קוביות בכל קופסה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



2. 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, קשמו מה הוא מייצג, העתיקו את הטבלה והשלימו.

לפי התכנון	בפועל	
		מספר ארגזים במשאית
		מספר משאיות
		מספר הארגזים בסך-הכול

ב. אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם?

ג. קשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ד. כמה ארגזים תכנן החקלאי להעמיס על כל משאית? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



3. מפעל הזמין 10 פועלים כדי לארוז חבילות לשיווק.

מכיוון שהגיעו רק 9 פועלים, הוחלט להגדיל ב- 200 את מספר החבילות שעל כל פועל לארוז.

בסיום העבודה התברר כי בסך-הכול נארוזו 300 חבילות יותר מהמתוכנן.

כמה חבילות היה על כל פועל לארוז בתחילה?



4. לדניאל היה סכום כסף מדויק לקניית מספר פנקסים, שמחיר כל אחד

מהם הוא 15 שקלים.

עד הקנייה התייקר כל פנקס ומחירו עלה ל- 18 שקלים, לכן נאלץ דניאל

לרכוש פנקס אחד פחות.

האם הסכום שהיה לדניאל הספיק לו בדיוק לקנייה? הסבירו.



5. 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. העתיקו את הטבלה, סמנו ב- x את נפח המים בסמ"ק במבחנה ב ($x > 0$), והשלימו.

בהתחלה	לאחר השינוי	
		נפח המים במבחנה א
x		נפח המים במבחנה ב

ב. קשמו משוואה מתאימה לסיפור, ופתרו אותה.

ג. כמה סמ"ק מים היו בכל מבחנה בהתחלה? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



6. מספר האנשים באולם היה פי 3 ממספר האנשים בחדר. בהפסקה עברו 5 אנשים מהאולם לחדר, ואז מספר האנשים באולם היה פי 2 ממספר האנשים בחדר. א. העתיקו את הטבלה. בחרו משתנה, רשמו מה הוא מייצג, והשלימו.

בהתחלה	לאחר הפסקה
מספר אנשים בחדר	
מספר אנשים באולם	

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



7. נפח הנוזל (בליטרים) בחבית א גדול פי $1\frac{1}{2}$ מנפח הנוזל (בליטרים) בחבית ב. לאחר שהעבירו 12 ליטר נוזל מחבית א לחבית ב, היה נפח הנוזל בשתי החביות שווה. כמה ליטר נוזל היו בכל חבית בהתחלה?



8. פתרו את המשוואות.

א. $2(x - 2) + 3(x + 4) = 18$
ב. $4(x + 3) + 3(2x + 1) = 35$
ג. $3(x + 8) - 9(4 - x) = 48$
ד. $3(x - 1) - 2(x + 3) + 13 = 0$



9. פתרו את המשוואות.

א. $10x = 3(4x - 5)$
ב. $15 - 2x = 3(11 - 5x) + 11x$
ג. $2x + 7 - 5(x + 1) + 4 = 0$
ד. $2x = 5 - 8(x - 5)$



10. פתרו את המשוואות.

א. $7(x - 5) + 30 = 19 - 3(x - 2)$
ב. $0.3x - 11 = 1 - 0.3x$
ג. $15 - (4x - 3) = 2(x + 6)$
ד. $\frac{1}{3}(x + 2) + 1 = \frac{1}{3}(2x - 1)$

שיעור 4. בעיה של גיל

בעיות העוסקות בגילים

נחום, שלמה וחיים חוגגים יום הולדת משותף.

נחום אמר: אני הצעיר מכולם.

שלמה אמר לנחום: אני גדול ממך בשנה.

חיים אמר לנחום: גילי הוא פי 2 מגילך.

הציעו שתי אפשרויות שונות לגילאי הילדים.

ניעזר במשוואות כדי לפתור בעיות העוסקות בגילים.

1. היום, **דן** בן 6 ואמו בת 30

א. אילו מבין הטענות הבאות נכונות? הסבירו.

- גיל האם הוא פי 5 מגיל הבן.

- גיל האם גדול ב- 5 שנים מגיל הבן.

- גיל האם הוא פי 24 מגיל הבן.

- גיל האם גדול ב- 24 שנים מגיל הבן.

ב. מה היה ההפרש בין הגילים של האם ושל הבן, לפני שלוש שנים?

פי כמה היה גדול גיל האם מגיל הבן לפני שלוש שנים?

ג. מה יהיה ההפרש בין הגילים של האם ושל הבן בעוד שנתיים?

פי כמה יהיה גיל האם גדול מגיל הבן בעוד שנתיים?



שימו לב, בבעיות העוסקות בגילים אנחנו מתייחסים לגילאים המבוטאים במספרים טבעיים.

זמנה: יואל בן 6 שנים ו- 3 חודשים. נאמר כי יואל בן 6.

2. **אסתר** בת 40 שנים, ובתה **דינה** בת 15 שנים.

א. העתיקו את הטבלה והשלימו.

גיל האם אסתר	גיל הבת דינה	ההפרש בין גיל האם לגיל הבת	פי כמה גדול גיל האם מגיל הבת?
26	1	25	26
27	2		
28	3		
.	.		
.	.		
40	15		

זמנה:

ב. אסתר גדולה מדינה פי 6, בת כמה דינה?

ג. אסתר גדולה מדינה פי 2, בת כמה דינה?



3. **אברהם** בן 40 ובתו **רחל** בת 10
האם ייתכן שבמהלך החיים (בעבר, בהווה או בעתיד) גילו של אברהם גדול פי 6 מגילה של רחל?
אריה אמר: לא ייתכן, כי אברהם גדול מרחל פי 4
אלי אמר: נראה לי שזה קרה בעבר.
מי צודק? הסבירו.



בבעיות העוסקות בגילים לאורך השנים:
ההפרש בין הגילים קבוע, ואילו היחס (המנה) בין הגילים משתנה, והוא הולך וקטן.
דוגמה: במשימה 2, הגיל של אסתר 40 שנים, והגיל של דינה 15 שנים.
אסתר גדולה מדינה ב- 25 שנים. הפרש זה יישאר קבוע לאורך השנים.
לפני 10 שנים: הגיל של אסתר היה 30 שנים, והגיל של דינה היה 5 שנים.
כלומר, הגיל של אסתר היה פי 6 מהגיל של דינה.
כיום: הגיל של אסתר 40 שנים, והגיל של דינה 15 שנים.
כלומר, הגיל של אסתר הוא פי $2\frac{2}{3}$ מהגיל של דינה.
בעוד 10 שנים: הגיל של אסתר יהיה 50 שנים, והגיל של דינה יהיה 25 שנים.
כלומר, הגיל של אסתר יהיה פי 2 מהגיל של דינה.

4. נחזור למשימת הפתיחה. סכום הגילים של **נחום**, של **שלמה** ושל **חיים** הוא 29
א. סמנו ב- x את גילו של נחום בשנים (x מספר טבעי), ורשמו ביטויים לגילים של שלמה ושל חיים.
רשמו משוואה מתאימה לסיפור ופתרו.
ב. מהו הגיל של כל ילד?
בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.
ג. מה יהיה גילו של כל ילד בעוד 5 שנים?

5. גיל האב היום גדול פי 8 מגיל בנו.
א. סמנו ב- x את גילו של הבן בשנים (x מספר טבעי), ורשמו ביטוי אלגברי לגיל האב.
ב. רשמו ביטויים אלגבריים לגיל האב ולגיל הבן בעוד 10 שנים.
ג. בעוד 10 שנים יהיה גיל האב פי 3 מגיל בנו.
איזו משוואה מתאימה לסיפור? הסבירו.
$$8x + 10 = 3(x + 10) \quad 3(8x + 10) = x + 10$$

ד. פתרו את המשוואה המתאימה לסיפור, ומצאו בני כמה האב והבן כיום.
בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.

6. פתרו את המשוואות.

- א. $2(4x + 5) = 3(5x + 1)$ ד. $6(4x - 5) - 5(3x - 1) = 4(x - 5)$
- ב. $2(4x - 3) = 3(3x - 5)$ ה. $5(2 - 3x) - 4(2x + 3) = 8 - 3x$
- ג. $3(x - 6) + 25 = 7(1 - 5x)$ ו. $7(x + 3) - 5(2x - 1) = 4(5 - x)$



אוסף משימות



1. דניאל היה בן 25 כאשר נולד בנו פנחס.

- א. מה היה גילו של דניאל כאשר פנחס היה בן 25?
פי כמה היה גדול דניאל מפנחס?
- ב. מה היה גילו של פנחס כאשר דניאל היה בן 45 שנה?
פי כמה היה דניאל גדול מפנחס?
- ג. היום דניאל בן 60.
לפני כמה שנים היה גילו של דניאל פי 2 מגילו של פנחס? הסבירו.



2. רות בת 3 שנים, ומיכל בת 10 שנים.

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

הדרכה: אפשר להיעזר בטבלה.

מיכל	רות	
	3	הגיל היום
	$3 + x$	הגיל בעוד x שנים



3. שירה גדולה פי 2 מפנינה. לפני 4 שנים, הייתה שירה גדולה פי 3 מפנינה.

בנות כמה שירה ופנינה כיום?



4. הגיל של רות הוא $\frac{1}{3}$ מגילה של נחמה. בעוד 8 שנים יהיה סכום גיליהן גדול פי 2 מגילה של נחמה כיום.

בנות כמה רות ונחמה כיום?



5. נתונה המשוואה $3x + 5 = 2(x + 5)$ (x מספר טבעי).

כתבו בעיה על גילים, המתאימה למשוואה זו.



6. יואל, אריה ואהרון הם שלושה אחים.

יואל גדול מאריה ב- 3 שנים.

אהרון קטן מאריה ב- 5 שנים.

סכום הגילים של יואל, של אריה ושל אהרון הוא 34

מהו הגיל של כל ילד?



7. פתרו את המשוואות.

ג. $4(2x + 3) + 2(x + 4) = 5(x + 6)$

א. $5(x + 2) = 4(x + 1) + 8$

ד. $3(x - 2) = 1 + 4(2 - 3x)$

ב. $5(x - 4) = 3(1 - x) + 1$



8. פתרו את המשוואות.

ג. $7(x - 4) + 6(5 - x) = 30 - 4(x + 2)$

א. $7(x + 3) = 35 + 3(x + 2)$

ד. $6(x + 4) - 5(x + 2) = 19 - 4(x - 5)$

ב. $5(x + 6) + 4(x - 4) = 14 + 6(x + 2)$



9. פתרו את המשוואות.

ג. $8x - (3x - 7) = 43 - (5x + 6)$

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

ד. $\frac{1}{2}(2x - 6) = \frac{1}{4}(5x - 8)$

ב. $\frac{1}{4}(x + 6) = x + 9$



10. למר שמואלי שלושה בנים, שהגילים שלהם מספרים טבעיים עוקבים.

סכום הספרות של גיל האב הוא 5

מכפלת גיל האב בסכום הגילים של בניו היא 192

התוכלו לגלות את הגילים?

רמז: בדקו מהן האפשרויות לגילו של האב, והיזכרו בתכונות של מספרים עוקבים.

שיעור 5. תאומים ואחים אחרים

בעיות העוסקות בגילים

לשירה ולאפרת שני אחים תאומים. שירה מבוגרת מאפרת בשנתיים. אהרון ויעקב התאומים, צעירים משירה ב- 5 שנים. הציעו שתי אפשרויות שונות לגילים של כל אחד מהילדים. נפתור בעיות נוספות העוסקות בגילים.

1. במשימת הפתיחה, סכום הגילים של אפרת, של שירה ושל אהרון הוא פי 4 מגילו של יעקב. מהו הגיל של כל ילד?
 - א. בחרו משתנה ורשמו מה הוא מייצג.
 - ב. כתבו ביטויים אלגבריים מתאימים לגילים של הילדים.
 - ג. אילו מספרים יכולים להתאים למשתנה שבחרתם, לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם?
 - ד. רשמו משוואה ופתרו.
 - ה. מהו הגיל של כל ילד? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.
2. גיל הבן 4 שנים, וגיל האב 32 שנים.
 - א. הייתכן שגיל האב יהיה גדול פי 2 מגיל הבן? אם כן, מתי?
 - ב. הייתכן שגיל האב יהיה גדול פי 15 מגיל הבן? אם כן, מתי?
3. יואל בן שנתיים, ואחותו לאה בת 12 שנים.
 - א. בעוד כמה שנים יהיה גילה של לאה גדול פי 2 מגילו של יואל?
 - ב. בעוד כמה שנים יהיה גילה של לאה גדול פי 11 מגילו של יואל?
 - ג. בעוד כמה שנים יהיה גילה של לאה גדול פי 6 מגילו של יואל?



בפתרון אלגברי של בעיות גילים, המשתנה מייצג לפעמים את מספר השנים, שעברו (בעבר) או שיעברו (בעתיד). במקרים אלה:

- אם פתרון המשוואה הוא מספר חיובי, מצב זה יתקיים בעתיד.
- אם פתרון המשוואה הוא מספר שלילי, מצב כזה התקיים בעבר. יש לבדוק אם הקשר בין הגילים אינו מתקיים לפני לידת אחת הדמויות בבעיה.
- אם פתרון המשוואה הוא 0, הקשר בין הגילים המתואר בבעיה מתקיים בהווה.

דוגמה: במשימה 3, x מייצג את מספר השנים (x מספר שלם).

בסעיף א, מקבלים את המשוואה: $2(2 + x) = 12 + x$, שפתרונה $x = 8$. המשמעות: **בעוד 8 שנים** תהיה לאה גדולה פי 2 מיואל (יואל יהיה בן 10, ולאה בת 20).

בסעיף ב, מקבלים את המשוואה: $11(2 + x) = 12 + x$, שפתרונה $x = -1$. המשמעות: **לפני שנה** הייתה לאה גדולה פי 11 מיואל (יואל היה בן שנה, ולאה בת 11).

בסעיף ג, מקבלים את המשוואה: $6(2 + x) = 12 + x$, שפתרונה $x = 0$. המשמעות: **כיום** לאה גדולה פי 6 מיואל (יואל בן שנתיים, ולאה בת 12).

4. האם בת 35, בתה בת 16 ובנה בן 12
בעוד כמה שנים יהיה גיל האם פי 2 מסכום גילי ילדיה?

5. גילו של האב פי 7 מגיל הבן. בעוד שנתיים יהיה גיל האב פי 5 מגיל הבן.
א. אם x הוא גיל הבן היום (x מספר טבעי), מהו גיל האב היום?
ב. איזו מבין המשוואות הבאות מתאימה לסיפור? הסבירו.
 $5x = 7x + 2$ $7(x + 2) = 5x$ $5 \cdot 7x = x + 2$
 $7x + 2 = 5(x + 2)$ $7(x + 2) = 5(x + 2)$

6. כשהיה אברהם בן 30 נולדו בניו התאומים.
כיום גילו של אברהם פי 3 מסכום גילי התאומים. בני כמה אברהם ובניו היום?



7. למיכאל בן ה-15 שני אחים צעירים ממנו.
מיכאל אמר: מכפלת הגילים של אחי הוא 16, ואין תאומים במשפחתנו.
בני כמה אחיו של מיכאל? (התייחסו למספרים טבעיים). תארו את שיקוליכם.

מתושלח, בנו של חנוך, אביו של למך וסבו של נוח בונה התיבה, הוא נזכר בספר בראשית (פרק ד) בסדר הדורות שבין אדם לנוח. מתושלח חי 969 שנים, הגיל הגבוה ביותר המצויין במקרא. על פי פירוש רש"י על ספר בראשית, נפטר מתושלח כשבוע ימים לפני המבול. חברו חידת גילים משלכם, המסתיימת בשאלה: "כמה שנים חי מתושלח?"



אוסף משימות



1. x מייצג את הגיל של יונתן, $x + 26$ מייצג את הגיל של אביו (x מספר טבעי).
א. בכמה שנים גדול האב מבנו?
ב. סכום הגילים של האב ושל בנו הוא 40 שנה.
מה הגיל של יונתן, ומה הגיל של אביו? בדקו כי תשובתכם מתאימה לתנאי הבעיה.



2. האב גדול ב-24 שנים מבנו. לפני 5 שנים היה גיל האב גדול פי 2 מגיל הבן.
בני כמה האב והבן היום?



3. במשפחה שני בנים.

גיל הבכור הוא חצי מגיל האב, והבן הצעיר קטן בשנתיים מהבן הבכור.
סכום הגילים של שני האחים 78 שנים. מהו גיל האב?



4. גיל התאומים קטן פי 3 מגיל אביהם.

בעוד 4 שנים יהיה גיל האב גדול ב- 10 שנים מסכום גילי התאומים. בן כמה האב כיום?



5. פתרו את המשוואות.

ד. $8(2x - 1) = 6(2x - 3) - 2$

א. $2(3x - 1) = 4(x + 4) - 3$

ה. $4(x + 5) - 10 = 6(2x - 5)$

ב. $2(3x - 2) = 3(x - 1) + 5$

ו. $3(x + 4) + 5 = 7x + 15$

ג. $2(4 + 3x) + 5(2x + 1) = 29$



6. פתרו את המשוואות.

ד. $7(2x - 5) = 2(4x - 19)$

א. $2(3x - 5) = 7x - 2(x - 3)$

ה. $3(4x - 5) - 2(3x - 7) - 5 = 0$

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. פתרו את המשוואות.

ד. $4(1 - 4x) - 5(5 - 2x) = 0$

א. $4(5 - x) - 3x = 5 - 2(x - 5)$

ה. $0.5(5x - 1) - 0.25(3x - 7) = 3$

ב. $2 - 5(2x + 3) = 15 - 4(2x - 3) + 6$

ו. $0.2(6x + 1) + 0.25(3x - 1) = x - 1$

ג. $2.5(2x - 4) - 15 = 5(0.2x - 5)$



8. א. מצאו מספר דו ספרתי השווה לפעמיים מכפלת ספרותיו.

ב. מצאו מספר דו ספרתי שהוא פי 3 מסכום ספרותיו.

ג. מצאו מספר דו ספרתי השווה לריבוע ספרת היחידות שלו.