ט. משוואות ממעלה ראשונה

רקע

בפרק ג' למדו התלמידים לפתור משוואות ממעלה ראשונה בצורת פרופורציה, כגון $\frac{5}{7} = -\frac{2x}{3}$ ו- $\frac{9}{10} = \frac{x+1}{4}$,
וכן משוואות בצורת פרופורציה שאפשר להפוך אותן למשוואה ממעלה ראשונה, כגון $\frac{2}{3-x} = \frac{1}{x}$. באותה הזדמנות למדו התלמידים מהו תחום ההצבה של ביטוי אלגברי או של משוואה. כמו-כן פתרו התלמידים מגוון שאלות מילוליות הקשורות לפרופורציה. בפרק הנוכְחי ילמדו התלמידים כיצד לפתור משוואות ממעלה ראשונה בתוך כדי שימוש במושג "מכנה משותף" כדי "להיפטר" משברים כאשר פותרים אותן. התלמידים יענו על שאלות מילוליות בעזרת משוואות ממעלה ראשונה מכל הסוגים.
פרק זה, המופיע בתכנית הלימודים לכל התלמידים, יהיה קשה לחלק מהם בשל מספר טכניקות חישוב שהתלמידים צריכים לשלוט בהן, וכן בשל שילוב ביטויים אלגבריים ושברים.

כפי שנראה בהמשך הפרק, ישנן שתי דרכים עיקריות להפוך משוואה נתונה שיש בה שברים, למשל $\frac{x}{2} + 1 = 2 \cdot \frac{x}{3}$, למשוואה ללא שברים השקולה לה.

<u>דרך א'</u>:

- מרחיבים כל חד-איבר למכנה המשותף.
$\frac{3x}{6} + \frac{6}{6} = \frac{4x}{6}$ (כאן המכנה המשותף הוא 6.)

- כופלים את שני אגפי המשוואה במכנה המשותף.

$3x + 6 = 4x$

- פותרים את המשוואה על-ידי תכונות השוויון או על-ידי פעולות הפוכות.

$x = 6$

<u>דרך ב'</u>:

- כופלים ישירות את שני אגפי המשוואה במכנה המשותף.

$6\left(\frac{x}{2} + 1\right) = 6 \cdot 2 \cdot \frac{x}{3}$ (כאן המכנה המשותף הוא 6.)

- פותחים את הסוגריים על-ידי חוק הפילוג, כלומר כופלים במכנה המשותף כל חד-איבר המופיע במשוואה.
$6 \cdot \frac{x}{2} + 6 \cdot 1 = 6 \cdot 2 \cdot \frac{x}{3}$

- מצמצמים את השברים.
$3x + 6 = 4x$

- פותרים את המשוואה על-ידי תכונות השוויון או על-ידי פעולות הפוכות.

$x = 6$

כמובן, רצוי ללמד שיטה אחת בלבד ולהיצמד אליה לאורך כל הפרק, אך לא למנוע מתלמידים להשתמש בשיטה אחרת, אם רצונם בכך.

לכל דרך יתרונות וחסרונות.
<u>בדרך א'</u>:

- היתרון המשמעותי בדרך זו הוא שהכפל במכנה המשותף (כלומר: המעבר מהשוויון $\frac{3x}{6}+\frac{6}{6}=\frac{4x}{6}$ לשוויון $3x+6=4x$) הוא טריוויאלי.
- החסרונות העיקריים הם:
  - ❖ יש צורך לבצע פעולות כפל במספרים גדולים יותר מאשר בדרך ב', והסיכוי להתבלבל בין מחוברים לבין גורמים בעת הרחבת האיברים רב יותר. למשל, בדוגמה הקודמת, תלמידים עלולים לכתוב: $\frac{3x}{6}+\frac{6}{6}=\frac{12}{6}\cdot\frac{2x}{6}$ (שוויון זה עדיין נכון) ולפיכך $3x+6=12\cdot 2x$.
  - ❖ יש תלמידים שאינם מרחיבים איברים שאינם בצורת שבר. בדוגמה הקודמת הם עלולים לכתוב טעויות כאלה: $$\frac{x}{2}+1=2\cdot\frac{x}{3}$$ $$\frac{3x}{6}+1=\frac{4x}{6}$$ $$3x+1=4x$$ וכו'.

<u>בדרך ב'</u>:
- היתרון העיקרי בשיטה ב' הוא שאין צורך בהרחבה.
- לעומת זאת יש צורך לצמצם שברים אלגבריים ולהשתמש במפורש בחוק הפילוג כדי לכפול את אגפי המשוואה במכנה המשותף. בכל זאת יש לציין כי טעויות מהסוג של כפל שני הגורמים במכפלה במכנה המשותף במקום גורם אחד נדירות יותר מטעויות מהסוג של הרחבת שני גורמים במכפלה שראינו קודם לכן.

<u>דוגמה</u>:

$$6\left(\frac{x}{2}+1\right)=6\cdot\left(2\cdot\frac{x}{3}\right)$$
$$6\cdot\frac{x}{2}+6\cdot 1=6\cdot 2\cdot\frac{6x}{3}$$
$$3x+6=12\cdot 2x$$

נדיר יותר מ:

$$\frac{3x}{6}+\frac{6}{6}=\frac{12}{6}\cdot\frac{2x}{6}$$
$$3x+6=12\cdot 2x$$
.

מהשיטות ומהטעויות הפוטנציאליות שהוזכרו עולה כי יש לתת לתלמידים כלים בסיסיים שיעזרו להם להתמודד עם חישובים בשברים אלגבריים, לפני שיתחילו לפתור משוואות, ובפרט:
- כפל שברים אלגבריים;
- צמצום שברים אלגבריים;
- שימוש בחוק הפילוג בשברים אלגבריים.

נעסוק בנושאים אלה בשתי הסוגיות הראשונות של הפרק. בסוגיות אלה נראה כיצד הטכניקות המוכרות בחישובים בשברים ללא משתנה הן בסיס לחישובים בשברים אלגבריים. נוסף על כך, סוגיות אלה מהוות מעין מבוא לפרק ט"ו המוקדש לטכניקות אלגבריות מתקדמות יותר, כמו שימוש בחוק הפילוג המורחב, צמצום ביטויים אלגבריים על-ידי הוצאת גורם משותף, ועוד.

בשיעור השלישי התלמידים יפתרו משוואות מהסוג $\frac{x}{2}-5=-\frac{3x}{4}$, כלומר משוואות שהמכנה הגדול ביותר המופיע בהן יכול לשמש כמכנה משותף.

בשיעור הרביעי יכירו התלמידים את המקרה הכללי, כלומר משוואות מהסוג $\frac{x}{2}+1=2\cdot\frac{x}{3}$. במשוואות כאלה יש **לחשב** את המכנה המשותף לפני שפותרים את המשוואה עצמה.

בשיעור האחרון יעסקו התלמידים במשוואות שהנעלם שלהן מופיע במכנה של שבר, למשל $\frac{2}{x-1}=1+\frac{x}{x-1}$. במקרים אלה יש לדון במושג "תחום הצבה".

בכל הסוגיות המוקדשות לפתירת משוואות יוצעו מספר שאלות מילוליות הקשורות לנושא הנלמד.
מומלץ להקדיש 8 שעות להוראת הפרק.

הקשיים העיקריים שבהוראת הפרק

- ❖ מורים עלולים להתקשות לעורר את העניין של התלמידים לאורך פרק שנעשים בו חישובים רבים.
- ❖ תלמידים רבים מתקשים להתמודד עם שימוש בשברים אלגבריים.
- ❖ חלק מהתלמידים אינם שולטים בכלים הנדרשים בתחילת הפרק או במקצתם: פתרון משוואה ללא שברים, חישובים בשברים מספריים ועוד.
- ❖ אחד הקשיים העיקריים שבהפיכת משוואה שיש בה שברים למשוואה שאין בה שברים הוא השימוש הנכון בסוגריים ובסימן מינוס. קושי זה יידון לעומק בהמשך.
- ❖ כאשר מופיעים כמה מחוברים באַחד האגפים של משוואה נתונה, חלק מהתלמידים שוכחים לכפול או להרחיב את אחד מהם.
- ❖ בהמשך לטעות הקודמת, כאשר מופיע במשוואה מחובר – מספר או ביטוי – שאינו שבר.
- ❖ קשה להבין שאלות מילוליות שיש בהן שברים, וקשה לתרגמן לצורה המתמטית.

חלק מהקשיים שהוזכרו בפרק ג׳, עדיין רלוונטיים לפרק הנוכחי. להלן כמה דוגמאות.

- ❖ כאשר מחפשים תחום הצבה, התלמידים חושבים שאין מחלקים ב- 0, או שלחילוק ב- 0 אין משמעות, וכתוצאה מכך הם נוטים לחשוב שערך הנעלם שמחוץ לתחום ההצבה הוא תמיד 0.
- ❖ קביעת תחום הצבה כרוכה בפתירת משוואה נוספת (פשוטה).

  לדוגמה, כדי לפתור את המשוואה $\frac{2}{5}=\frac{3}{x-4}+1$ יש לפתור את המשוואה $x-4=0$.
- ❖ יש תלמידים שאינם מבינים את תפקידי הבדיקה.

  בפתרון משוואות שהנעלם שלהן מופיע במכנה, יש לבדיקת נכונות הפתְרון שני תפקידים:

  - לוודא שהפתְרון הוא נכון;
  - לוודא שהפתְרון הוא בתחום ההצבה.
- ❖ אם פתרון משוואה הוא שבר, קיים קושי נוסף בחישובים הנובעים מהצבתו במשוואה לצורך בדיקה.

מושגים ומונחים

נעלם, פתרון משוואה, משוואות שקולות, שברים, הרחבה, צמצום, חיבור/חיסור/כפל של שברים, מכנה משותף, ביטויים אלגבריים, חוק הפילוג, תכונות השוויון, בידוד הנעלם, כינוס איברים דומים, חילוק ב- 0, ביטוי חסר משמעות, תחום הצבה, בדיקה על-ידי הצבה, פתרון שאלה מילולית.

מטרות

התלמידים ידעו:

א. לצמצם שברים אלגבריים במקרים בסיסיים, למשל: $2\cdot\frac{x+1}{2}=x+1$;

ב. לכפול ביטויים שמופיעים בהם שברים וביטויים אלגבריים, למשל: $2\cdot\frac{3x}{5}=\frac{6x}{5}$;

ג. לפתור משוואה ממעלה ראשונה שאחד המכנים שלה ישמש כמכנה משותף, לדוגמה: $\frac{x}{2}-5=-\frac{3x}{4}$;

ד. לפתור משוואה ממעלה ראשונה שהמכנה המשותף שלה שונה מכל המכנים המופיעים במשוואה, לדוגמה: $\frac{x}{2}+1=2\cdot\frac{x}{3}$;

ה. לפתור משוואה שאפשר להפוך למשוואה ממעלה ראשונה שהנעלם שלה מופיע במכנה של שבר, לדוגמה: $\frac{x}{x-1}+1=\frac{2}{x-1}$;

ו. לפתור שאלה מילולית לפי שלבים בדרך פורמלית על-ידי משוואה מאַחד הסוגים הנ״ל.

מגלים ולומדים

א. שברים אלגברים: כפל וצמצום, עמ' 1

מגלים

המטרה הכללית של הפעילויות היא להראות לתלמידים שהכללים השייכים לצמצום או לכפל של שברים, חלים גם על ביטויים אלגבריים.

1. בשלושת הפריטים הראשונים חוזרים על צמצום שברים מספריים ומכינים את התלמידים לביצוע הפעולות הנדרשות בפריטים האחרונים בעניין שברים אלגבריים. יש להראות לתלמידים כי אפשר לצמצם שבר מספרי או אלגברי במספר ידוע (לדוגמה, אפשר לצמצם את השבר $\frac{6}{20}$ ב- 2) או במשתנה (לדוגמה, אפשר לצמצם את השבר $\frac{3x}{10x}$ ב- x).
2. בשאלה זו ילמדו התלמידים כיצד לכפול מספר שלם ידוע בשבר אלגברי (סעיפים ב' ו- ד') או משתנה בשבר (סעיף ג') ולכתוב את המכפלה הנתונה כשבר. חשיבות תרגילים אלה תבוא לידי ביטוי בהמשך הפרק בהקשרים שונים:
   - בחישובים שיש בהם ביטויים אלגבריים: תלמידים ישתמשו בחוק הפילוג בביטויים מהסוג $12\left(\frac{3}{2}-\frac{x}{6}\right)$ וירחיבו ביטויים מהסוג $5\cdot\frac{x}{7}$;
   - בפתירת משוואות מהסוג $\frac{x}{2}+1=2\cdot\frac{x}{3}$: אם התלמידים אינם יודעים ש- $2\cdot\frac{x}{3}=\frac{2x}{3}=\frac{4x}{6}$, הם עלולים לכתוב בטעות: $\frac{3x}{6}+\frac{6}{6}=\frac{12}{6}\cdot\frac{2x}{6}$
     $3x+6=12\cdot 2x$

לומדים

אחת המטרות העיקריות של השיעור היא לעודד את התלמידים "לא לפחד" משברים אלגבריים ולהראות להם שאין הבדל מהותי בין חישובים בביטויים מספריים לבין חישובים בביטויים אלגבריים. באופן כללי, לאורך כל הפרק, אם תלמידים מתקשים להבין פעולה או שוויון שיש בהם ביטויים אלגבריים, ובפרט שברים אלגבריים, רצוי להציב מספר במקום הנעלם כדי להתמודד עם הקושי שהם נתקלו בו.
לדוגמה:

- אם תלמיד אינו מבין כי $\frac{3}{4}=\frac{3x}{x\cdot 4}$, אפשר להציב 5 במקום *x*. כאשר הוא יבין כי $\frac{3}{4}=\frac{3\cdot 5}{5\cdot 4}$, יהיה לו קל יותר להבין את השוויון $\frac{3}{4}=\frac{3x}{x\cdot 4}$.
- אם תלמיד אינו מבין כי הביטוי $2\cdot\frac{x+1}{5}$ שווה ל- $\frac{2(x+1)}{5}$, ולא ל- $\frac{2x+1}{5}$, אפשר להציב 4 במקום *x*. תחילה הוא יבין כי הביטוי $2\cdot\frac{4+1}{5}$ שווה ל- $\frac{2(4+1)}{5}$ ולא ל- $\frac{2\cdot 4+1}{5}$, ואחר-כך המורה יכליל את המסקנה הזו בביטוי האלגברי המקורי.

בסוף השיעור מושם הדגש על טעויות נפוצות הקשורות לצמצום שברים. טעויות אלה יופיעו שוב בתרגילים שבהמשך הפרק וגם בפרק ט"ז. המטרה היא להקנות לתלמידים הרגלים נכונים בנושא שימוש בביטויים אלגבריים, בתקווה שהרגלים אלה (ולא הטעויות שאנו משתדלים למנוע) ילוו את התלמידים בכיתות הבאות.

<u>מתרגלים</u>

תרגילים 1 - 23 הם חזרה על נושא שנלמד כבר. ייתכן שבחלק מהכיתות אפשר לקצר את החזרה.
התלמידים למדו בעבר לכפול, לצמצם ולהרחיב שברים. החידוש בתרגילים אלה הוא המשתנה המופיע בשברים: במונה, במכנה או בשניהם.

1. צמצום מספרים בלבד: המשתנה נשאר ללא שינוי.

2. צמצום מספרים ומשתנים.

בתרגילים **3** – **5** לכיתה ובתרגילים **11** – **14** לבית יש לכתוב את המכפלה כשבר ולצמצם את השבר כאשר אפשר. כתיבת המכפלה כשבר עוזרת לתלמידים לראות מתי אפשר לצמצם את השברים. יש לוודא שכופלים את המונה בלבד.

6. א) C=B. אמנם הצורה של B שונה מהצורה של C, אבל כל אחת מהצורות היא 3/8 של A. ב) 3B=D. הצורה D בנויה מפעמיים B ומפעם אחת C. לפי סעיף א', C=B , לכן 3B=D. ג) 9/8A=D. לפי סעיפים א' ו-ב'. ד) E=2B.

בתרגיל **7** לכיתה ובתרגילים **15 - 16** לבית יש לכתוב את המכפלה כשבר ולצמצם את השבר כאשר אפשר. יש לכתוב את הביטוי בתוך סוגריים.

8. כאן מטפלים בשגיאות נפוצות. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר <u>מה לא נכון</u> בביטויים שאינם נכונים. רק א' ו-ד' נכונים.

9. צמצום מספרים בלבד: המשתנה נשאר ללא שינוי;

10. צמצום ביטוי הכתוב בסוגריים: אין צורך לפתוח את הסוגריים.

בתרגילים **17** - **18** התלמידים מתבקשים להרחיב את השברים ולגלות במה צומצם כל שבר. תרגילים אלה יכולים להיות קשים לחלק מהתלמידים, יותר מאשר תרגילי הצמצום.

בתרגילים **19** - **23** התלמידים יכולים לכפול במספר כרצונם, כדי שהמכנה יצטמצם. כדאי להרגיל את התלמידים לבחור במספר הקטן ביותר האפשרי.

24. א) $7x/8$. ב) $4x/23$. ג) $12x/23$. ד) $21x/4$.

ב. <u>שברים אלגברים</u>: <u>חוק הפילוג</u>, עמ' 9

<u>מגלים</u>

1. מטרת פעילות זו כפולה: לתרגל שוב את תרגום הנתונים המילוליים לשפה מתמטית על-ידי שברים, וכן לעודד את התלמידים להשתמש בחוק הפילוג כאשר בביטוי אלגברי מופיע שבר. הקשר המילולי יעזור לתלמידים להבין כי הביטויים ② ו- ④ אינם מתאימים: בביטוי ② דמי השכירות לא חולקו בין ארבעת החברים, ובביטוי ④ התשלום לדלק לו חולק. ייתכן שתלמידים יטענו כי ביטוי נוסף אפשרי הוא $\frac{x}{4}+125$ או $\frac{1}{4}\cdot x+125$. תשובות אלה אכן נכונות.
2. מטרת פעילות זו היא לדון בקביעת הסימנים (+ או -) לפני כל מחובר המופיע כאשר פותחים סוגריים בביטוי אלגברי נתון. התלמידים מתבקשים להתאים זוגות ביטויים השקולים לפי חוק הפילוג, שמופיעים בהם סימני מינוס. נוסף על התשובות הנכונות יש לבקש מהתלמידים להסביר את קביעותיהם בצורה נכונה.

<u>לומדים</u>

על המורה להיעזר בדוגמאות הנתונות כדי להסביר שחוק הפילוג בשברים אלגבריים אינו שונה במהותו מחוק הפילוג בביטויים ללא שברים.
בכל זאת יש להדגיש כי כאשר משתמשים בחוק הפילוג בשברים אלגבריים, רצוי לצמצם את המחוברים המתקבלים ולכפול אותם, כך שלא יישארו ביטויים בצורה $a\cdot\frac{b}{c}$ (אלא ביטויים בצורה $\frac{a\cdot b}{c}$), למשל:

$$4\left(\frac{x}{2}+\frac{1}{6}\right)=4\cdot\frac{x}{2}+4\cdot\frac{1}{6}=2x+\frac{2}{3}.$$

כאמור במבוא לפרק, הֶרגל זה לא רק יעזור לתלמידים לכתוב ביטויים קצרים וברורים יותר, אלא גם ימנע טעויות בהרחבת ביטויים למכנה משותף בעת פתירת משוואות.

<u>מתרגלים</u>

בתרגילים **25** – **28** לכיתה ובתרגילים **31 - 33** לבית חוזרים על שימוש בחוק הפילוג, תחילה ללא שברים ואחר-כך מופיעים בביטוי שברים.

28. בתרגיל מטופלות שגיאות נפוצות. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר מה לא נכון בביטויים שאינם נכונים. רק סעיף ב' נכון.

32. משתמשים בחוק הפילוג כאשר הגורם הכופל הוא ביטוי. יש לשים לב לסוגריים. בכל הסעיפים הגורם הכופל זהה למכנה, ולכן אפשר לצמצם. אסור לשכוח לכפול **גם** את המספר המופיע בסוגריים. כתיבת שלבי הפתרון עוזרת למנוע שגיאות.

א) $(x+1)\cdot(\frac{3}{x+1}+2)=\frac{3\cdot(x+1)}{x+1}+2(x+1)=3+2x+2=5+2x$.

ו) $3\cdot(3x+2)\cdot(\frac{10}{3x+2}+\frac{2}{3})=\frac{10\cdot3\cdot(3x+2)}{3x+2}+\frac{2\cdot3\cdot(3x+2)}{3}=30+6x+3=34+6x$.

34. הגורם הכופל הוא שבר. א) $\frac{1}{3}(3x+5)=\frac{3x}{3}+\frac{5}{3}=x+\frac{5}{3}$.

ו) $-\frac{5}{6}(-\frac{4}{5}-\frac{18x}{15})=(-\frac{5}{6})(-\frac{4}{5})-(-\frac{5}{6})\frac{18x}{15}=\frac{2}{3}+x$.

36. ב1) תמורת כל חוג משלמים בני הזוג כהן $\frac{a}{40}+50$ ב2) תמורת שלושת החוגים יש לכפול ב- 3 את התוצאה שהתקבלה בסעיף ב1. $3\cdot(\frac{a}{40}+50)=\frac{3a}{40}+150$.

ג. <u>משוואות ממעלה ראשונה: הנעלם במונה</u>, עמ' 15

<u>מגלים</u>

1. על התלמידים לפתור את המשוואה $\frac{3x}{2}+\frac{1}{2}=5$ על-ידי חוק הפילוג. המשוואה הנתונה היא פשוטה יחסית, מכיוון שלכל שבר יש אותו מכנה (2). בסעיף ב' יש לשים לב שלעתים תלמידים כותבים שרשרת לא נכונה של שוויונות מהסוג: $\frac{3x}{2}+\frac{1}{2}=2\cdot\left(\frac{3x}{2}+\frac{1}{2}\right)=3x+1$. על המורה להדגיש כי יש הבדל בין הביטוי הנתון לבין מכפלתו ב- 2.

2. המשוואה הנתונה מורכבת יותר מהמשוואה הקודמת, אם מופיעים בה שני מכנים שונים (2 ו- 4). אך גם כאן המכנה המשותף לכל השברים (4) כבר מופיע במשוואה, ולכן אין צורך לחשב אותו.
מטרת סעיף ה' היא שהתלמידים יפתרו את המשוואה הנתונה דרך הרחבה, כלומר כך :

$$\frac{3x}{4}+\frac{1}{2}=5$$
$$\frac{3x}{4}+\frac{2}{4}=\frac{20}{4}$$ וכו'
$$3x+2=20$$

הערה : ישנן דרכים נוספות לפתור את המשוואה, למשל :

$$\frac{3x}{4}+\frac{1}{2}=5$$
$$\frac{3x}{4}=4\tfrac{1}{2}=\frac{9}{2}$$ וכו'
$$3x\cdot2=4\cdot9$$

<u>לומדים</u>

כאן מוצגות שתי השיטות העיקריות לפתרון משוואות ממעלה ראשונה. כאמור, עדיף לבחור שיטה אחת בלבד ולהשתמש בה לאורך כל הפרק, שכן ריבוי שיטות עלול לבלבל את התלמידים בשלב הזה.

לאחר שהתלמידים יבינו כיצד לפתור את המשוואה הנתונה $\frac{1}{2}=\frac{x}{6}-\frac{5}{3}$, רצוי לשאול את השאלות האלה:

- איך "נפטרים" ממכנים, אם המשוואה הנתונה היא $\frac{1}{2}=5\cdot\frac{x}{6}-\frac{5}{3}$? אם משתמשים בשיטת ההרחבה למכנה המשותף, האם יש צורך להרחיב גם את המספר 5 הכופל את השבר $\frac{x}{6}$?
- האם יש הבדל בין המשוואה $\frac{1}{2}=5\cdot\frac{x}{6}-\frac{5}{3}$ לבין המשוואה $\frac{1}{2}=\frac{5x}{6}-\frac{5}{3}$?
- איך " נפטרים " ממכנים, אם המשוואה הנתונה היא $\frac{x-1}{2}=\frac{x}{6}-\frac{5}{3}$?

מתרגלים

38. רק בסעיף א' המשוואות שקולות. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר מה השגיאה בסעיפים ב' ו-ג', ולהציע תיקון.

בתרגילים **39, 53** יש מכנה משותף לכל השברים המופיעים בתרגיל, ולכן קל יחסית לעבור למשוואה שקולה ללא מכנה, משוואה שהתלמידים יודעים לפתור.

40. סעיפים ב' ו- ג' נכונים. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר מה השגיאה בסעיפים ב' ו- ג', ולהציע תיקון.

בתרגילים **41**, **54** יש להגיע למכנה משותף, ואחר-כך לכתוב משוואה שקולה ללא מכנה, ולבסוף לפתור אותה.

42. המכנים במשוואה אינם שווים, אך הם שייכים ל"אותה משפחה". סעיפים א' ו- ד' נכונים.

בתרגיל **43** לכיתה ובתרגילים **57 - 61** לבית יש תחילה למצוא מכנה משותף. כל המכנים שייכים ל"אותה משפחה".

44. א) $\frac{x-1}{2}-2=-7$ ← $x-1-2\cdot 2=-7\cdot 2$ ← $x-5=-14$ ← $x=-9$.

ד) $\frac{1}{2}+\frac{x-1}{4}=\frac{3}{4}$ ← $\frac{2}{4}+\frac{x-1}{4}=\frac{3}{4}$ ← $2+x-1=3$ ← $x=2$.

45. נסמן ב- x את מספר העזים, לכן מספר הכבשים הוא $\frac{5x}{6}$. המשוואה המתקבלת: $x+\frac{5x}{6}=33$. ← $x=18$. בפינת החי 18 עזים ו-15 כבשים.

בתרגילים **46 - 51** המשוואות ממעלה ראשונה הן ללא שברים. בחלק מהתרגילים מתקבלת תוצאה של שבר. התלמידים פתרו משוואות דומות בכיתה ז'. בתרגילים 50 - 51 יש לכפול תחילה לפי חוק הפילוג.

52. משפט א' נכון. משפט ב' לא נכון.

55. נורית צודקת. השבר באגף ימין הוא חיובי וגדול מהשבר שבאגף שמאל. כדי להגיע לשוויון, יש להוסיף מספר חיובי, ולכן x חייב להיות חיובי.

56. אליהו צודק. המספר באגף ימין שלילי, ולכן סכום שני האיברים באגף שמאל צריך להיות שלילי. מאחר שהמספר הנתון, 1/2, הוא חיובי, x חייב להיות שלילי.

62. א) ריקה צודקת. ההפרש הוא 6, כלומר המחוסר, x, צריך להיות גדול מ- 6. ב) המחוסר $3x$ צריך להיות גדול מ- 6, לכן x יכול להיות מספר חיובי קטן מ- 6.

65. יש לפתוח תחילה סוגריים לפי חוק הפילוג, אחר-כך למצוא מכנה משותף, ואחר-כך להמשיך כמו בתרגילים הקודמים.

א) $3\cdot(1+\frac{x}{2})=7$ ← $3\cdot 1+\frac{3x}{2}=7$ ← $2\cdot 3+3x=2\cdot 7$ ← $3x=8$ ← $x=8/3$.

ו) $7\cdot(x-\frac{1}{9})=3\cdot(\frac{x}{3}-1)$ ← $7x-\frac{7}{9}=\frac{3x}{3}-3\cdot 1$ ← $7x-\frac{7}{9}=x-3$ ← $63x-7=9x-27$ ← $x=-10/27$.

בתרגילים **66 - 74** יש לכתוב משוואה לפי נתוני השאלה. פתרון המשוואה דומה לתרגילים הקודמים (סוגריים, מכנה משותף).

66. נסמן את הגיל של נועה ב- x. לכן הגיל של לימור $\frac{9x}{10}$. המשוואה המתקבלת: $x+\frac{9x}{10}=57$. ← $x=30$. נועה בת 30. לימור בת 27. ($\frac{9\cdot 30}{10}=27$).

67. נסמן ב- x את סכום הכסף שהיה לרון בתחילה. $\frac{x}{4}+\frac{1}{4}\cdot 1{,}000{,}000=2{,}000{,}000$. ← $x=7{,}000{,}000$. לרון היו 7,000,000 ₪.

68. נסמן את מחיר הסוכריות ב- x. לכן מחיר העוגיות הוא $\frac{13x}{8}$. המשוואה המתקבלת: $x+\frac{13x}{8}=84$ ← $x=32$. מחיר הסוכריות 32 ₪.

69. נסמן ב- x את מחיר הספר בחנות "קריאה נעימה". לכן המחיר בחנות "הכול ספר" הוא $\frac{9x}{10}$. יש כמה אפשרויות לכתוב את המשוואה. דוגמאות: $x-\frac{9x}{10}=3$, או $x-3=\frac{9x}{10}$, או $x=\frac{9x}{10}+3$. ← $x=30$. מחיר הספר בחנות "קריאה נעימה" הוא 30 ₪. מחיר הספר בחנות "הכול ספר" הוא 27 ₪.

70. נסמן את המרחק מהבית למשרד ב- x. את ה- 1/4 הראשון של הדרך הלך מר כהן פעמיים, כאשר יצא לדרך וכאשר חזר לביתו. המשוואה המתקבלת: $\frac{x}{4}+\frac{x}{4}+x=15$. ← $x=10$. המרחק מהבית למשרד הוא 10 ק"מ.

71. נסמן את זמן הנסיעה מהבית לעבודה ב- x. את ה- 1/5 הראשונה של הזמן עברה גב' כהן פעמיים, כאשר יצאה לדרך וכאשר חזרה לביתה. המשוואה המתקבלת: $\frac{x}{5}+\frac{x}{5}+x=42$. ← $x=10$. זמן הנסיעה הרגיל הוא 10 דקות.

72. נסמן את המספר ב- x. המשוואה המתקבלת: $5+\frac{2x}{3}=\frac{1}{63}$. ← $x=-7\frac{10}{21}$.

73. נסמן את המספר ב- x. המשוואה המתקבלת: $\frac{4x}{5}-3=\frac{3}{10}$ ← $x=4.125$.

74. נסמן את המספר ב- x. המשוואה המתקבלת: $2x=\frac{3x}{4}+\frac{5}{4}$. ← $x=1$.

ד. <u>משוואות ממעלה ראשונה: הנעלם במונה (המשך)</u>, עמ' 24

<u>מגלים</u>

פעילויות אלה דומות לפעילויות שביצעו התלמידים בשיעור הקודם, אך הפעם המכנה המשותף אינו מופיע במשוואה, כלומר יש צורך לחשב אותו. בפעילות 1 מספיק לכפול את שני המכנים (2 ו- 3) כדי למצוא את המכנה המשותף (6), ואילו בפעילות 2 קיים מכנה משותף קטן יותר (12) ממכפלת המכנים ($24 = 6 \times 4$). יש להסב את תשומת לבם של התלמידים לכך שהשימוש במכנה המשותף 12 מקל את החישובים, אך אין טעות מתמטית בשימוש ב- 24 כמכנה משותף. לכן אין לפסול בשום פנים ואופן את החישובים של תלמיד שאינו יודע לחשב את המכנה המשותף הקטן ביותר.

הערה: אנו דנים לעומק בנושא קביעת המכנה המשותף הקטן ביותר ב"מיומנויות", עמ' 332 בספר.

<u>לומדים</u>

ההבדל העיקרי הקיים בין השיעור הנוכְחי לבין השיעור הקודם הוא חישוב המכנה המשותף כפי שצוין בפעילויות הגילוי הקודמות. לכן אם התלמידים שולטים בחומר שנלמד בשיעור הקודם, אין צורך לדון לעומק בדוגמאות המובאות כאן, אלא מספיק לכתוב את המשוואה הנתונה על הלוח, לתכנן עם התלמידים את השלבים הרלוונטיים לפתירתה ורק לאחר מכן לבקש מהם לפתוח את הספר ולבדוק אִתם אם התכנון שלהם היה נכון.

הערה: בעת התכנון לפתירת המשוואה יש להדגיש שחובה להשתמש בסוגריים כאשר כופלים את הביטוי $x-1$ המופיע בשבר $\frac{x-1}{3}$.

מתרגלים

75. יש למצוא מכנה משותף ולצמצם אותו, כדי שתתקבל משוואה שקולה ללא מכנה. המכנים זרים זה לזה. א) $3x+2=9$. ב) $4x-15=24$. ה) $3x=2-3x-6$. ו) $-4x+11=4x$. ז) $6x-2=-4.5$. ח) $3x+2=9-20x$.

בתרגיל **76** לכיתה ובתרגילים **82 - 83** לבית מטפלים בשגיאות נפוצות. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר <u>מה לא נכון</u> בביטויים שאינם נכונים.

76. בסעיף א' המשוואות שקולות.

בתרגילים **77** – **79** לכיתה ובתרגילים **84 - 89** לבית יש למצוא תחילה מכנה משותף ולצמצם אותו, כדי שתתקבל משוואה שקולה ללא מכנה.

77. א) 25/8. ב) 46/45. ג) 28/3-. ד) 5/6.

78. א) 7/4. ב) 1/21-. ג) 1/2. ד) $18\frac{1}{3}$.

79. א) 27.5. ב) $-12\frac{1}{3}$. ג) 1.9. ד) 33/64-.

80. נסמן את המרחק מ- A ל- B ב- x. המשוואה המתקבלת: $1.5=\frac{30}{50}+\frac{x}{40}$ ← $x=36$. המרחק מ- A ל- B הוא 36 ק"מ.

81. יש למצוא מכנה משותף ולצמצם אותו, כדי שתתקבל משוואה שקולה ללא מכנה. המכנים שייכים לאותה משפחה. א) $3x+4=9$. ג) $3+10x+2=-14$. ו) $-27x+22=3x$. ז) $-4x-25=-44$. ח) $12+30x=28-9x$.

82. אין משוואות שקולות.

83. בסעיפים ב' ו- ג' המשוואות שקולות.

88. יש לכתוב את הביטוי בסוגריים. יש לפתוח סוגריים לפי חוק בפילוג.

89. א) 4/9-. ב) 9.6. ג) 0 ($0=\frac{7x}{9}$ ← $x=0$). ד) אין סוף פתרונות. מתקבלת זהות. ה) אין פתרון. מתקבלת המשוואה $\frac{5x}{3}=\frac{5x}{3}+\frac{1}{3}$ ← $1/3=0$. ו) $2\frac{17}{26}$.

90. א) צבי צודק. המספר באגף ימין הוא חיובי, לכן הפרש הביטויים באגף שמאל צריך להיות חיובי. כלומר x חייב להיות חיובי. ב) צבי אינו צודק. ההפרש בין שני הביטויים באגף שמאל הוא 5. כלומר הביטוי $\frac{7x}{2}$ צריך להיות גדול מ- 5. מאחר שהמקדם של x הוא מספר גדול מ- 1, x יכול להיות קטן מ- 5.

91. נסמן את הגיל של מירי ב- x. הגיל של אור הוא $x/2$ ושל סיגל $6x/7$. המשוואה המתקבלת: $5=\frac{x}{2}-\frac{6x}{7}$ ← $x=14$. א) הגיל של מירי הוא 14. ב) הגיל של אור 7, ושל סיגל 12.

92. נסמן את הגיל של אבי ב- x. הגיל של איציק הוא $2x/3$ ושל קובי $3x/2$. המשוואה המתקבלת: $19=\frac{3x}{2}+\frac{2x}{3}+x$ ← $x=6$. א) הגיל של אבי הוא 6. ב) הגיל של איציק 4 ושל קובי 9.

93. נסמן את המספר ב- x. המשוואה המתקבלת: $1=\frac{2x}{3}+\frac{1}{2}$ ← $x=3/4$. המספר הוא 3/4.

94. נסמן את המספר ב- x. המשוואה המתקבלת: $\frac{24}{7}=\frac{3x}{4}+3$ ← $x=4/7$. המספר הוא 4/7.

ה. <u>משוואות ממעלה ראשונה: הנעלם במכנה</u>, עמ' 32

<u>מגלים</u>

כעת מובאת התייחסות למשוואות שהנעלם שלהן מופיע במכנה של שבר, והן שקולות למשוואות ממעלה ראשונה. השיטות לפתור משוואות אלו דומות בעליל לשיטות שנלמדו בשיעורים הקודמים, אך יש לשים לב לשלושת הדברים האלה:

א) במשוואות מסוג זה המכנה המשותף לשברים המופיעים בה הוא **ביטוי אלגברי**. למשל, במשוואה $\frac{3}{4}+\frac{2}{x}=1$ המובאת בפעילות 1, המכנה המשותף לשברים $\frac{2}{x}$ ו- $\frac{3}{4}$ הוא $4\boldsymbol{x}$.

ב) מסיבה זו אי אפשר להשוות בין מכנים שהם ביטויים אלגבריים, במונחים כגון "גדול מ-" "או קטן מ-". לדוגמה, במשוואה $\frac{3}{4}+\frac{1}{2x}=1$ המופיעה בשאלה ז', אי אפשר לומר:

"$2\boldsymbol{x}$ לא יכול להיות מכנה משותף, וצריך לחשב מכנה **גדול** יותר." אי אפשר להגיד גם:

"אין צורך לקחת $2\boldsymbol{x}\cdot 4=8\boldsymbol{x}$ כמכנה משותף, אפשר להסתפק במכנה **קטן** יותר, שהוא $4\boldsymbol{x}$."

מאחר שאי-אפשר להשוות בין הביטויים $2\boldsymbol{x}$, $4\boldsymbol{x}$ ו- $8\boldsymbol{x}$, אם $\boldsymbol{x}$ הוא חיובי, מתקיים האי-שוויון $2\boldsymbol{x}<4\boldsymbol{x}<8\boldsymbol{x}$, ואם $\boldsymbol{x}$ הוא שלילי, מתקיים האי-שוויון $8\boldsymbol{x}<4\boldsymbol{x}<2\boldsymbol{x}$.

ג) יש להקפיד על בדיקת שייכות הפתרון לתחום ההצבה של המשוואה, כפי שעשינו בפרק ג', בשיעורים ג'-ה'.

<u>לומדים</u>

בחלק הראשון של השיעור דנים בנושא תחום הצבה. רצוי להזכיר בקצרה כי:

- לעיתים הנעלם של המשוואות מופיע במכנה;
- המכנה אינו יכול להיות שווה ל- 0, כי לחילוק ב- 0 אין משמעות;
- הצבת מספרים מסוימים במשוואה עשויה לגרום להתאפסות המכנה;
- המספרים שעשויים לגרום להתאפסות המכנה:
  * הופכים את אַחַד הביטויים שבמשוואה לביטוי חסר משמעות;
  * אינם יכולים להיות פתרונות המשוואה;
- פתרון המשוואה הוא בהכרֵחַ מספר שאינו גורם לאף מכנה להתאפס במשוואה;
- כאשר מוצאים "מועמד לפתרון", בסוף החישובים יש לבדוק באופן זה או אחר אם מספר זה אכן שייך לתחום ההצבה של המשוואה.

בחלק השני של השיעור מובאות דוגמאות לפתרון משוואות שהנעלם שלהן מופיע במכנה. השיטות לפתרון המשוואה $\frac{1}{2}+\frac{9}{x-1}=5$ המוצגת בדוגמה, הן השיטות הסטנדרטיות:

א) הרחבת כל האיברים המופיעים במשוואה הנתונה למכנה משותף וכפל שני אגפי המשוואה במכנה המשותף;

ב) כפל שני אגפי המשוואה במכנה המשותף על-ידי חוק הפילוג, וצמצום השברים המתקבלים.

בנוסף יש לקבוע תחילה את תחום ההצבה של המשוואה (כאן $\boldsymbol{x}\neq 1$) ולוודא בסוף החישובים, שה"מועמד לפתרון" (כאן 3) שייך לתחום ההצבה של המשוואה.

הערה: בסוף עמוד 327 מובאת שיטה נוספת לבדיקת שייכות לתחום הצבה. אפשר לבקש מהתלמידים להשתמש בשיטה זו.

<u>מתרגלים</u>

בתרגילים **95 - 96** ובתרגיל **104** לבית יש למצוא מכנה משותף ולצמצם אותו כדי לקבל משוואה שקולה ללא מכנה. $\boldsymbol{x}$ מופיע במכנה.

95. ו) המכנה המשותף הקטן ביותר הוא $6\boldsymbol{x}$. $7+9\boldsymbol{x}=8$. ח) המכנה המשותף הקטן ביותר הוא $12\boldsymbol{x}$. $6+8\boldsymbol{x}=9\boldsymbol{x}-5$.

96. ב) המכנה המשותף הקטן ביותר הוא $3(2\boldsymbol{x}+4)$. $2\boldsymbol{x}+4-12=9$. ד) המכנה המשותף הוא $4(3\boldsymbol{x}+1)$. $12+24(3\boldsymbol{x}+1)=-(3\boldsymbol{x}+1)$.

בתרגילים **97** ובתרגילים **105 - 106** מטפלים בשגיאות נפוצות. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר <u>מה לא נכון</u> בביטויים שאינם נכונים.

97. בסעיף א׳ המשוואות שקולות.

בתרגילים **98** - **102** ובתרגילים **107** - **109** לבית אפשר למצוא תחילה את תחום ההצבה ואחר-כך לפתור את המשוואות. אפשר לפתור תחילה את המשוואות ואחר-כך לוודא שהפתרון נמצא בתחום ההצבה של המשוואות.

בתרגילים **98** - **101** תחום ההצבה הוא $x \neq 0$.

101. ד) המכנה המשותף הקטן ביותר הוא $12x$. $3(-2x+3)+4\cdot 12x=1\cdot 2 \leftarrow -6x+9+48x=2 \leftarrow 42x=-7 \leftarrow x=-1/6$.

102. ב) תחום ההצבה $x \neq 2/3$. המכנה המשותף הקטן ביותר הוא $2(3x-2)$. $8(3x-2)-10\cdot 2=3(3x-2) \leftarrow x=2$.

103. נסמן את המספר ב- x, המספר העוקב $x+1$. $\frac{x+1}{x}-1=\frac{1}{10} \leftarrow x=10$. המספרים הם 10 ו- 11.

104. ז) המכנה המשותף הקטן ביותר הוא $20x$. $15x-20=14$. ח) המכנה המשותף הוא $30x$. $-15+60x=24x-40$.

105. בסעיפים א׳ ו- ב׳ המשוואות שקולות.

106. בסעיפים א׳ ו- ג׳ המשוואות שקולות.

108. ה) תחום ההצבה $x \neq -1/2$. המכנה המשותף $20(1+2x)$. $20(2-3x)+9\cdot 2(1+2x)=7\cdot 5(1+2x) \leftarrow x=23/94$.

109. ג) תחום ההצבה $x \neq 0$. כדאי לפתוח תחילה את הסוגריים לפי חוק הפילוג. מתקבל: $2-\frac{6}{x}+4=6 \leftarrow -6/x=0$ למשוואה אין פתרון. ד) תחום ההצבה $x \neq 0$. כדאי לפתוח תחילה את הסוגריים לפי חוק הפילוג. מתקבל: $8+\frac{2\cdot 3}{6x}-2\cdot 4=-\frac{6}{5x} \leftarrow -\frac{6}{5x}=-\frac{6}{5x}$ התקבלה זהות, ולכן יש אין-סוף פתרונות. כל המספרים פרט ל- 0.

110. נוציא גורם משותף 2 מהביטוי $2x+4$, נקבל $2(x+2)$. המכנה המשותף הקטן ביותר הוא $20(x+2)$. תחום ההצבה $x \neq -2$. מתקבל: $20+10=7(x+2) \leftarrow 16x=7 \leftarrow x=2\frac{2}{7}$.

111. נסמן את המספר ב- x. המספר ההפוך $1/x$. $3+1/x=12 \leftarrow x=1/9$. המספר הוא 1/9.

112. נסמן את המספר ב- x. $5/x+1=7.5 \leftarrow x=10/13$. המספר הוא 10/13.

113. נסמן את המהירות הממוצעת מ- A ל- B ב- x. $\frac{25}{35}+\frac{20}{x}=1 \leftarrow x=70$. המהירות הממוצעת מ- A ל- B היא 70 קמ״ש.

114. נסמן את המהירות הממוצעת מ- A ל- B ב- v, המהירות הממוצעת מ- B ל- C $2v$. $\frac{55}{v}+\frac{50}{2v}=2 \leftarrow v=40$. המהירות הממוצעת מ- A ל- B היא 40 קמ״ש, המהירות הממוצעת מ- B ל- C היא 80 קמ״ש.

מיומנויות, עמ׳ 39

בעמוד זה לומדים לקבוע את המכנה המשותף הקטן ביותר לשני שברים. מתייחסים כאן לשאלות האלה:

- מדוע כדאי להשתדל לקבוע את המכנה הקטן ביותר?
- איך אפשר לדעת אם מכפלת שני המכנים היא המכנה המשותף הקטן ביותר?
- אם המכנה המשותף הקטן ביותר אינו מכפלת המכנים, כיצד מחשבים אותו?

מאחר שהשימוש במכנה המשותף הקטן ביותר אינו הכרחי לפתירת משוואה של שברים, אלא רק מקלות על החישובים, אפשר שרק התלמידים החזקים יקראו עמודים אלו.

מוכנים להמשיך? עמ' 41

1. ב. **2.** ג. **3.** א. **4.** ג. **5.** א. **6.** ב. **7.** ב. **8.** ב. **9.** א. **11.** א. **12.** ב.

ממשיכים בתרגול עמ' 42

115. א) 99/100-. ד) $-42x$.

116. ב) $-\frac{1-2x}{2}$. ד) $-2(x-2)$.

117. אפשר לבקש מהתלמידים להסביר <u>מה לא נכון</u> בביטויים שאינם נכונים . המשפטים הנכונים הם א' ו-ב'.

119. א) $-x+4/5$. ד) $2x-17$. ו) $-45-2x$.

120. א) **B**. ב) **B**-1, **C**-2, **A**-3. ג) משוואות 1 ו- 3 שקולות. ד) 1/2 ק"ג.

121. נסמן את משקל התיבה ב-x ואת משקל הקובייה ב-$x/2$. (אפשר לסמן את משקל הקובייה ב-x ואת משקל התיבה ב- $2x$.) א) $3x=1+\frac{x}{2}$ ← $x=2/5$. משקל התיבה 2/5 ק"ג, משקל הקובייה 1/5 ק"ג.

ב) $x+1=\frac{1}{2}+3\bullet\frac{x}{2}$ ← $x=1$. משקל התיבה 1 ק"ג, משקל הקובייה 1/2 ק"ג.

125. נסמן את אורך היום ב- x, לפיכך אורך הלילה הוא $5x/7$. ביממה יש 24 שעות, ולכן $x+\frac{5x}{7}=24$ ← $x=14$. אורך היום 14 שעות, אורך הלילה 10 שעות.

126. נסמן את הסכום שקיבלו מהקרובים של אבי ב- x, והסכום שקיבלו מהקרובים של סימה יהיה $4x/5$. $x+\frac{4x}{5}=36{,}000$ ← $x=20{,}000$. מהקרובים של אבי קיבלו 20,000 ₪.

127. נסמן את הגיל של מעין ב- x, לכן הגיל של אדווה הוא $x/4$. $\frac{x+10}{2}=\frac{x}{4}+10$ ← $x=20$. מעיין בת 20, אדווה בת 5.

128. בסעיפים א' ו-ב' יש להציב את הטמפרטורה לפי צלסיוס בנוסחה ולקבל את הטמפרטורה לפי פרנהייט. א) $\frac{9\bullet 0}{5}+32=32$ .0° 32^0 לפי צלסיוס הן 32° לפי פרנהייט. ב) 50°. בסעיפים ג' ו- ד' יש לפתור משוואה שהתוצאה שלה היא הטמפרטורה לפי פרנהייט, והנעלם הוא הטמפרטורה לפי צלסיוס. ג) $\frac{9x}{5}+32=5$ ← $x=-15$. 5° לפי פרנהייט הן 15°- לפי צלסיוס. ד) 17 7/9°-, 18°-. ה) אין לאמו של גיון סיבה לדאגה, משום שהטמפרטורה המתאימה היא 37.5° לפי צלסיוס. ו) $\frac{9x}{5}+32=x$ ← $x=-40$. 40- מעלות לפי צלסיוס שוות ל 40- מעלות לפי פרנהייט. ז) $\frac{9y}{5}+32=2y$ ← $y=160$. 160 מעלות לפי צלסיוס שוות ל 320- מעלות לפי פרנהייט.

129. נסמן את אורך מסלול הרכיבה ב- x. אורך מסלול השחייה יהיה $15x/400$ אורך מסלול הריצה $x/4$. א) $x+\frac{15x}{40}+\frac{x}{4}=51\frac{1}{5}$ ← $x=40$. אורך מסלול הרכיבה הוא 40 ק"מ. ב) אורך מסלול השחייה הוא 1.5 ק"מ, ואורך מסלול הריצה הוא 10 ק"מ.

132. נסמן את הזמן שהייתה יפית בקניון ב- x, הזמן בסופרמרקט יהיה $x/2$, והזמן בחנות הבגדים יהיה $x/3$. 10 דקות הן 1/6 של שעה. $x = \frac{x}{2}+\frac{x}{3}+\frac{1}{6}$ ← $x=1$. יפית הייתה בקניון שעה אחת.

133. נסמן את משכורת המנהל ב- x, משכורת המזכירה תהיה $x/3$, ומשכורת המתכנת תהיה $3x/4$.
$\frac{3x}{4} = \frac{x}{3}+5000$ ← $x=12{,}000$. משכורת המנהל היא 12,000 ₪, משכורת המזכירה היא 4,000 ₪, ומשכורת המתכנת היא 9,000 ₪.

134. נסמן את הגיל של רמי ב- x, הגיל של אסף יהיה $x/2$. $\frac{2}{3}(x+10) = \frac{x}{2}+10$ ← $x=20$. רמי היום בן 20, ואסף בן 10.

135. נסמן את מחיר השמלה בחנות "קניתי" ב- x, ואת מחיר השמלה בחנות "שלך" ב- $7x/8$.
$\frac{7x}{8} = \frac{9}{10}(x-6)$ ← $x=216$. מחיר השמלה בחנות "שלך" הוא 189 ₪.

136. נסמן את מספר שנות חייו של דיופנטס ב- x. $x = \frac{x}{6}+\frac{x}{12}+\frac{x}{7}+5+\frac{x}{2}+4$ ← $x=84$. דיופנטס היה בן 84 במותו.

138. נסמן את המספר ב- x, המספר ההפוך הוא $1/x$, המספר ההפוך ל- $2x$ הוא $\frac{1}{2x}$. $\frac{1}{2x} = \frac{1}{x}-\frac{1}{4}$ ← $x=2$.

139. נסמן ב- x את מהירות המכונית בחלקה השני של הדרך. $3 = \frac{60}{45}+\frac{100}{x}$ ← $x=60$. מהירות המכונית 60 קמ"ש.

140. תרגיל זה מהווה מעין סיכום לנושא פתרון משוואות ממעלה ראשונה. מטרתו העיקרית היא שתלמידים יבינו כי בחירת השיטה הנוחה ביותר לפתור משוואה נתונה תלויה במבנה המשוואה וכן במספרים המופיעים בה. במילים אחרות, בבחירת השיטה לפתרון משוואה נדרשת תובנה מספרית שמשתדלים לפתח כאן.

א) -6/7. ב) 6. ג) 6/11 ·7. ד) 5/9 ה) 5/16. ו) 1/5. ז) -1/3. ח) -5/3. ט) 14.5.

העמקה, עמ' 49

1. שטח המשולש **ABC** הוא $\frac{x^2}{2}$.

שטח הטרפז **BCDE** הוא $18-\frac{x^2}{2}$. (שטח המשולש **ADE** הוא 18 סמ"ר).

לכן x הוא פתרון המשוואה $3\cdot\frac{x^2}{2} = 18-\frac{x^2}{2}$.

לפיכך $x^2 = 9$, ולכן $x = 3$ ס"מ.

הערה: דרך אחרת לפתור שאלה זו היא לשים לב כי לפי הנתונים שטח המשולש ADE גדול פי 4 משטח המשולש ABC. ומאחר ששני משולשים אלה הם דומים, מקדם הדמיון ביניהם הוא $\sqrt{4} = 2$.

לכן 3 ס"מ $= \frac{6}{2} = x$.

2. א) 25. ב) 1. ג) 9/4. ד) 121/36. ה) מקבלים $\sqrt{x} = -\frac{1}{63}$. אך $\sqrt{x}$ חייב להיות מספר חיובי לפי הגדרת השורש הריבועי. לכן אין פתרון למשוואה הנתונה.
ו) אין פתרון.