

יחידה 18: בעיות, משוואות וגרפים

שיעור 1. באוטובוס



1. לאסף ספר ובו 240 עמודים. הוא קורא 22 עמודים כל יום.
למיקי ספר ובו 280 עמודים. הוא קורא 26 עמודים כל יום.
כעבור כמה ימים יישארו להם אותו מספר של עמודים לקריאה? כמה?



2. רוני והילה מקבלות דמי כיס חודשיים.
בכל חודש, הסכום שמקבלת רוני גדול ב-10 שקלים מהסכום שמקבלת הילה.
שתיהן ביחד מקבלות כל חודש 50 שקלים.
א. כמה דמי כיס מקבלת כל אחת מהן בחודש? בשנה?
ב. רוני אמרה: הסכום שאני מקבלת בחודשיים, שווה לסכום שמקבלת הילה ב-3 חודשים.
האם רוני צודקת?



3. תומר, זיו ועמית מקבלים דמי כיס חודשיים.
בכל חודש, הסכום שמקבל עמית הוא פי 2 מהסכום שמקבל זיו.
הסכום שמקבל תומר גדול ב-20 שקלים מהסכום שמקבל זיו.
תומר אמר: בכל חודש דמי הכיס שאני מקבל שווים לדמי הכיס ששניכם מקבלים ביחד.
מהו הסכום שמקבל כל אחד מהם בחודש? בשנה?



4. אסף ויואב מקבלים דמי כיס חודשיים.
הסכום שמקבל יואב בכל חודש קטן ב-20 שקלים מהסכום שמקבל אסף.
הסכום שמקבל יואב ב-5 חודשים שווה לסכום שמקבל אסף ב-3 חודשים.
כמה כסף מקבל כל אחד בשנה?



5. חברו כל משוואה אל פתרונה.

- $21x - 12x + 3 = 12$
- $21x - 12x + 3 = 8x + 3$
- $21x - 12x + 3 = 8x + 4$
- $21x - 12x - 3 = 8x - 3$
- $21x - 12x - 3 = 8x - 2$



6. פתרו את המשוואות.

א. $x + 12 = 4 + 12$ ג. $3x + x = 3x + 10$ ה. $9x = 9 \cdot 12$

ב. $x - 15 = 7 - 15$ ד. $7x + 2x = 7x - 16$ ו. $7x = 3 \cdot 7$



7. פתרו את המשוואות.

א. $2x + 3 = 3 + 5$ ג. $2x - 5x = 16 - 5x$ ה. $5x = 5 \cdot 1.5$

ב. $4x + x = x - 7$ ד. $6x - x = 6x + 4$ ו. $4 \cdot (-7) = 4x$



8. פתרו את המשוואות.

א. $x + 5\frac{2}{3} = 5\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$ ג. $\frac{1}{4}x - 3 = 1 - 3$ ה. $5 \cdot \frac{x}{3} = 5 \cdot (-4)$

ב. $2x - x = -x + 12.5$ ד. $2x - 3.4x = -3.4x - 5$ ו. $\frac{2x}{7} = -\frac{6}{7}$



9. נתון: $2x + 15 = -2$

בכל סעיף, השלימו מספר במקום החסר, בלי למצוא את x.

א. $3(2x + 15) =$ ד. $\text{ } \cdot (2x + 15) = 16$

ב. $-\frac{1}{2}(2x + 15) =$ ה. $\text{ } \cdot (2x + 15) = -8$

ג. $-2x - 15 =$ ו. $\text{ } \cdot (2x + 15) = \frac{1}{2}$

שיעור 2. מי יזכה?



1. פתרו את המשוואות.

א. $2x = 3(5 - x)$ ג. $5x + 2 = 15 + 6x$ ה. $4x = 6(4 - x) + 6$
ב. $4(x - 9) + 5x = 0$ ד. $5x - 6 = 2(15 + x)$ ו. $7x + 2 = 3(7 + x) + 9$



2. פתרו את המשוואות.

א. $15 + 3(5 - 2x) = 0$ ד. $6x - 2(5 + 3x) = x - 14$
ב. $3(2x - 1) = 4(x - 1) - 5$ ה. $2x + 3(x + 4) = 4(x - 3)$
ג. $3x + 1 = 12 - 2(x + 3)$ ו. $5 - 2(3 - 2x) = 3(2x + 5)$



3. פתרו את המשוואות.

א. $8 - 4(2 + 3x) = 3(2 - 3x)$ ד. $6 - (2x - 1) + 2(1 - 3x) = 15 - 2x$
ב. $8 - (x + 3) = 2(x + 1)$ ה. $9 - 5(3 - x) = 3(4x + 5)$
ג. $\frac{1}{4}(x - 4) = \frac{1}{2}(x - 3)$ ו. $5(4 + \frac{1}{5}x) = 9x - 8$



4. כיתה בת 35 תלמידים ביקרה בתאטרון.

התלמידים קנו כרטיסים משני סוגים: כרטיסים במחיר 50 שקלים לכרטיס, וכרטיסים במחיר 40 שקלים לכרטיס.

בסך הכול שילמו כל התלמידים 1,500 שקלים.

כמה כרטיסים מכל סוג קנו התלמידים?



5. כיתה בת 32 תלמידים ביקרה בתאטרון.

התלמידים קנו כרטיסים משני סוגים: כרטיסים במחיר 45 שקלים לכרטיס, וכרטיסים במחיר 35 שקלים לכרטיס.

בכל סעיף, מצאו כמה כרטיסים מכל סוג קנו התלמידים.

א. בסך הכול שילמו כל התלמידים 1,240 שקלים.

ב. המחיר ששולם עבור כל הכרטיסים היקרים היה שווה למחיר ששולם עבור כל הכרטיסים הזולים.

ג. המחיר ששולם עבור כל הכרטיסים הזולים היה גבוה ב- 320 שקלים מהמחיר ששולם עבור כל הכרטיסים היקרים.



6. כיתה בת 39 תלמידים ביקרה בתאטרון.

התלמידים קנו כרטיסים משני סוגים: כרטיסים במחיר 45 שקלים לכרטיס, וכרטיסים במחיר 40 שקלים לכרטיס.

בכל סעיף, מצאו כמה כרטיסים מכל סוג קנו התלמידים.

א. בסך הכול שילמו כל התלמידים 1,600 שקלים.

ב. המחיר ששולם עבור כל הכרטיסים היקרים היה גבוה ב- 140 שקלים מהמחיר ששולם עבור כל הכרטיסים הזולים.

ג. המחיר ששולם עבור כל הכרטיסים הזולים היה גבוה ב- 285 שקלים מהמחיר ששולם עבור כל הכרטיסים היקרים.

ד. המחיר ששולם עבור כל הכרטיסים הזולים היה פי 2 מהמחיר ששולם עבור כל הכרטיסים היקרים.



7. מפעל מעסיק מהנדסים וטכנאים.

מספר הטכנאים הוא פי 5 ממספר המהנדסים.

בכל סעיף, מצאו כמה מהנדסים וכמה טכנאים עובדים במפעל.

א. במפעל מועסקים בסך הכול 144 עובדים.

ב. מספר הטכנאים גדול ב- 60 ממספר המהנדסים.



8. מפעל מעסיק מהנדסים, טכנאים, ועובדים זמניים.

מספר הטכנאים הוא פי 4 ממספר המהנדסים.

מספר העובדים הזמניים גדול ב- 20 ממספר המהנדסים.

בכל סעיף, מצאו כמה מהנדסים, כמה טכנאים וכמה עובדים זמניים במפעל.

א. במפעל מועסקים בסך הכול 140 עובדים.

ב. מספר הטכנאים גדול ב- 36 ממספר המהנדסים.

ג. מספר הטכנאים שווה למספר המהנדסים והעובדים הזמניים ביחד.

ד. מספר העובדים הזמניים קטן ב- 8 ממספר המהנדסים והטכנאים ביחד.



9. מפעל מעסיק מהנדסים, טכנאים, ועובדים זמניים.

מספר הטכנאים הוא פי 3 ממספר המהנדסים.

מספר העובדים הזמניים קטן ב- 22 ממספר הטכנאים.

בכל סעיף, מצאו כמה מהנדסים, כמה טכנאים וכמה עובדים זמניים במפעל.

א. במפעל מועסקים בסך הכול 118 עובדים.

ב. מספר הטכנאים גדול ב- 50 ממספר המהנדסים.

ג. מספר המהנדסים שווה למספר העובדים הזמניים.

ד. מספר העובדים הזמניים קטן ב- 50 ממספר המהנדסים והטכנאים ביחד.

שיעור 3. במועדון כושר



1. מחממים מים בשני כלים באותו זמן במשך 8 דקות.
בכלי א: הטמפרטורה הייתה בהתחלה 20°C ובכל דקה עלתה ב- 10°C
בכלי ב: הטמפרטורה הייתה בהתחלה 40°C ובכל דקה עלתה ב- 5°C
כעבור כמה דקות תהיה הטמפרטורה בשני הכלים שווה?



2. בקופת החיסכון של יואב 200 שקלים, והוא החליט לחסוך בכל חודש 12 שקלים מדמי הכיס שלו.
בקופת החיסכון של עמית 140 שקלים, והוא החליט לחסוך בכל חודש 18 שקלים מדמי הכיס שלו.
שניהם התחילו לחסוך באותו חודש.
א. כמה שקלים יהיו בקופה של כל אחד מהם כעבור 3 חודש? כעבור 8 חודשים? כעבור שנה?
ב. נתונים הביטויים: $200 + 12x$, $200 + 18x$, $140 + 12x$, $140 + 18x$
איזה מהם מייצג את סכום הכסף בקופה של יואב, ואיזה בקופה של עמית כעבור x חודשים
($x \geq 0$, מספר שלם)?
ג. כעבור כמה חודשים מרגע שהתחילו לחסוך, יהיו לשניהם אותו סכום בקופות? כמה?



3. בקופת החיסכון של אורי 352 שקלים, והוא החליט לחסוך בכל חודש 14 שקלים מדמי הכיס שלו.
בקופת החיסכון של ניצן 310 שקלים, והוא החליט לחסוך בכל חודש 20 שקלים מדמי הכיס שלו.
שניהם התחילו לחסוך באותו חודש.
א. כמה שקלים יהיו בקופה של כל אחד מהם כעבור 3 חודש? כעבור 8 חודשים? כעבור שנתיים?
ב. כעבור כמה חודשים מרגע שהתחילו לחסוך, יהיו לשניהם אותו סכום בקופות? כמה?
ג. כעבור כמה חודשים מרגע שהתחילו לחסוך, יהיו בקופה של ניצן 30 שקלים יותר מאשר בקופה של אורי?



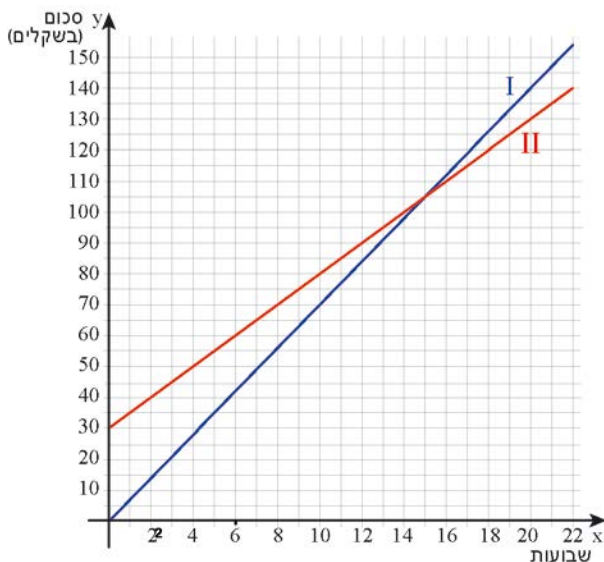
4. בקופת החיסכון של לילך 380 שקלים, והיא החליטה לחסוך בכל חודש 18 שקלים מדמי הכיס שלה.
בקופת החיסכון של הדר 428 שקלים, והיא החליטה לחסוך בכל חודש 12 שקלים מדמי הכיס שלה.
שתיהן התחילו לחסוך באותו חודש.
בכל מקרה, מצאו כעבור כמה חודשים מתקיים. אם אין חודש כזה, הסבירו מדוע.
א. בשתי קופות החיסכון אותו סכום. כמה?
ב. בקופה של לילך היו 108 שקלים יותר מאשר בקופה של הדר.
ג. בקופה של הדר היו 108 שקלים יותר מאשר בקופה של לילך.



5. הגרפים במערכת הצירים מתאימים לפונקציות: $y = 7x$, $y = 30 + 5x$
 x מייצג מספר שבועות ($x \geq 0$, מספר שלם).

גרף I מייצג את סכום הכסף (בשקלים) בקופה של **נוגה**.

גרף II מייצג את סכום הכסף (בשקלים) בקופה של **יעל**.



א. למי היה יותר כסף בקופה:

אחרי 3 שבועות?

אחרי 12 שבועות?

אחרי 20 שבועות?

ב. בשבוע מסוים השתוו הסכומים בשתי הקופות.
 באיזה שבוע? ומה הסכום שהצטבר בכל קופה?



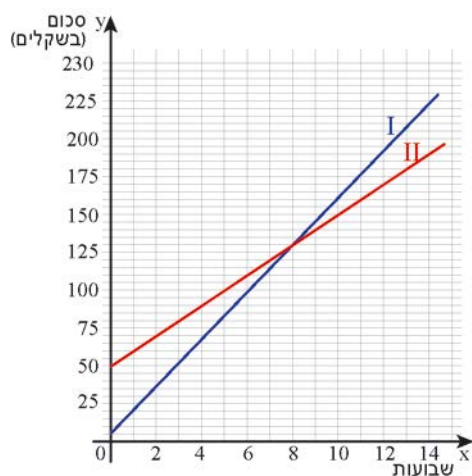
6. בסוף כל שבוע, **אסף וחגי** מקבלים דמי כיס שבועיים וחוסכים את כולם.

הפונקציה $y = 10 + 15x$ מתארת את הסכום בקופה של **אסף**.

הפונקציה $y = 50 + 10x$ מתארת את הסכום בקופה של **חגי**.

x מייצג מספר שבועות ($x \geq 0$, מספר שלם).

הגרפים במערכת הצירים מתארים את סכומי הכסף בקופות.



א. איזה מהגרפים מתאר את סכום הכסף בקופה של **אסף**?

איזה מהגרפים מתאר את סכום הכסף בקופה של **חגי**?

הסבירו.

ב. למי היה יותר כסף בקופה:

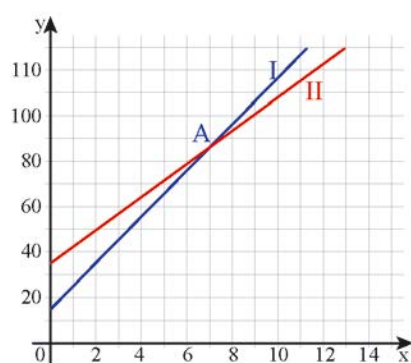
בהתחלה?

אחרי 3 שבועות?

אחרי 12 שבועות? הסבירו.

א. בשבוע מסוים השתוו הסכומים בשתי הקופות.

באיזה שבוע? מה הסכום שהצטבר בכל קופה?



7. הגרפים במערכת הצירים מתאימים לפונקציות

$$y = 35 + 7x \quad y = 14 + 10x$$

א. התאימו כל פונקציה לישר. הסבירו.

ב. ספרו סיפור מתאים לגרף.

ג. מהם שיעורי הנקודה A

(הנקודה המשותפת לשני הגרפים)?

מה המשמעות של שיעורי נקודה זו

בהקשר לסיפור שרשמתם?

שיעור 4. במועדות כושר (המשך)



1. ממלאים במים שני מאגרים גדולים במשך 20 דקות.
מאגר I היה ריק ובכל דקה מילאו 5 מ"ק מים.
במאגר II היו 30 מ"ק מים, ובכל דקה מילאו 2 מ"ק מים.
נסמן ב- x את מספר הדקות בהם מילאו את המאגרים ($0 \leq x \leq 20$).
בכל סעיף, כתבו משוואה מתאימה, פתרו וענו על השאלה.
א. כעבור כמה דקות השתווה נפח המים בשני המאגרים?
ב. כעבור כמה דקות היה נפח המים במאגר I גדול ב- 15 מ"ק מנפח המים במאגר II?
ג. כעבור כמה דקות היה נפח המים במאגר II פי 2 מנפח המים במאגר I?



2. בשעה 8:00 בבוקר פתחו את הברזים של שני מאגרי מים גדולים.
הברזים היו פתוחים במשך 11 דקות.
במאגר I היו 50 מ"ק מים, ובכל דקה מילאו 15 מ"ק מים.
במאגר II היו 225 מ"ק מים, ובכל דקה רוקנו 20 מ"ק מים.
נסמן ב- x את מספר הדקות בהם הברזים היו פתוחים ($0 \leq x \leq 11$).
בכל סעיף, כתבו משוואה מתאימה, פתרו וענו על השאלה.
א. כעבור כמה דקות השתווה נפח המים בשני המאגרים?
ב. כעבור כמה דקות היה נפח המים במאגר I גדול ב- 105 מ"ק מנפח המים במאגר II?
ג. כעבור כמה דקות היה נפח המים במאגר II פי 2 מנפח המים במאגר I?



3. בשעה 8:00 בבוקר פתחו את הברזים של שני מאגרי מים גדולים כדי לרוקן אותם.
הברזים היו פתוחים במשך 19 דקות.
במאגר I היו 190 מ"ק מים, ובכל דקה רוקנו 10 מ"ק מים.
במאגר II היו 160 מ"ק מים, ובכל דקה רוקנו 8 מ"ק מים.
נסמן ב- x את מספר הדקות בהם הברזים היו פתוחים ($0 \leq x \leq 19$).
בכל סעיף, קבעו אם ייתכן והסבירו.
א. נפח המים בשני המאגרים היה שווה.
ב. נפח המים במאגר I היה גדול ב- 50 מ"ק מנפח המים במאגר II.
ג. כעבור כמה דקות היה נפח המים במאגר II היה פי 2 מנפח המים במאגר I.



4. חברו כל משוואה אל פתרונה.

- | | |
|------|--------------------------------|
| 2 • | • $3(2 - 3x) - 16 = 5(x - 2)$ |
| | • $5(3x + 2) - 40 = 3(x - 2)$ |
| | • $3(3x + 2) - 4 = 5(x + 2)$ |
| 0 • | • $3(x + 2) + 40 = 5(2 - 3x)$ |
| | • $3(3x - 2) + 8 = 5(x + 2)$ |
| -2 • | • $5(2x - 3) + 21 = 3(x + 2)$ |
| | • $5(3x - 2) + 25 = 3(2x - 1)$ |



5. בכל סעיף, פתרו את המשוואות.

- | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|
| $2 \cdot (x \cdot 3) = 30$ | $2 \cdot (x + 3) = 30$ | א. $2 + (x + 3) = 30$ |
| $5 \cdot x \cdot (-6) = 30$ | $5 \cdot (x - 6) = 30$ | ב. $5 + (x - 6) = 30$ |



6. בכל סעיף, פתרו את המשוואות.

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|
| $3 \cdot 10 \cdot (-x) = 30$ | $3 \cdot (10 - x) = 30$ | א. $3 + (10 - x) = 30$ |
| $5 \cdot x \cdot (-4) = 30$ | $5 \cdot (x - 4) = 30$ | ב. $5 - (x - 4) = 30$ |



7. בכל סעיף, פתרו את המשוואות.

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|
| $6 \cdot 10 \cdot (-x) = 30$ | $6 \cdot (10 - x) = 30$ | א. $6 - (10 - x) = 30$ |
| $4 \cdot (6 \cdot x) = 30$ | $4 \cdot (6 + x) = 30$ | ב. $4 - (6 + x) = 30$ |



8. נסו להגיע אל המטוס. עברו רק דרך משוואות שהפתרון שלהן הוא $x = 2$

מה התקבל על המסלול?

התחילו

פ	ת	ו	ת	ע
$x - 2 = 0$	$x + 2 = 0$	$3(2x - 1) = 9$	$5x - 10 = 2x - 4$	$\frac{1}{2}x - 1 = 0$
ע	ו	ל	ר	ל
$2x - 3 = x - 1$	$3 - x = 1$	$5x - 1 = x + 7$	$\frac{1}{3}(4x - 5) = x - 1$	$\frac{x+2}{2} = 1$
ר	ש	פ	ל	ה
$3x - 5 = x + 1$	$5x + 3x = 2$	$x - 3 = 1$	$2 + x = 2x + 4$	$1 + 2x = 3 + x$
ש	ד	ט	ה	א
$2x + 4 = 0$	$5 = x - 3$	$5 - 3x = x - 1$	$6x = x + 8$	$2 - x = 0$
נ	ב		א	ג
$6x - 2 = 5x + 2$	$5(x - 3) = 5$		$6x = x - 8$	$1 + 3x = x + 5$
ת	ו	מ	י	פ
$3x + 5x = 8$	$3x = 2(x + 2)$	$1 - x = -1$	$9 - 2x = x + 3$	$\frac{1}{2}x = 1$



שיעור 5: שומר מסך



1. פתרו את המשוואות.

א. $2x + 1 = 16 - x$	ג. $2x - 8 = 4 - x$
ב. $2x + 1 = 3(4 + x)$	ד. $2x - 8 = 3(4 + x)$



2. פתרו את המשוואות.

א. $8x + 5(1 - x) = 6x - 4$	ג. $8x - 5(x + 1) = 4x - 6$
ב. $8x + 5(1 - x) = 6x + 4$	ד. $8x - 5(x + 1) = 4x + 6$



3. פתרו את המשוואות.

א. $2(2x - 3) - (6 - x) = 6(2x + 5)$	ג. $2(2x + 3) - (x - 6) = 6(2x - 5)$
ב. $2(2x - 3) - (6 - x) = 3(2x - 5)$	ד. $2(2x - 3) - (6 - x) = 6(x - 2)$



4. במושב "החורש" שתי בריכות מים.

- בבריכה אחת 380 מ"ק מים, ובכל דקה נוספים 12 מ"ק מים.
 בבריכה השנייה 540 מ"ק מים, ובכל דקה מוציאים 20 מ"ק מים.
 א. כמה מ"ק מים יהיו בכל בריכה כעבור 2 דקות? כעבור 10 דקות?
 ב. t מייצג את הזמן בדקות ($0 \leq t \leq 27$).

מה מתאר כל אחד מהביטויים: $380 + 12t$, $540 - 20t$?

מה מתארת המשוואה: $380 + 12t = 540 - 20t$?

ג. כעבור כמה דקות יהיה נפח המים בשתי הבריכות שווה?

בדקו כי התשובה שרשמתם מתאימה לתנאי הבעיה.

ד. כעבור כמה דקות התרוקנה אחת הבריכות? כמה מ"ק

מים היו אז בבריכה האחרת?

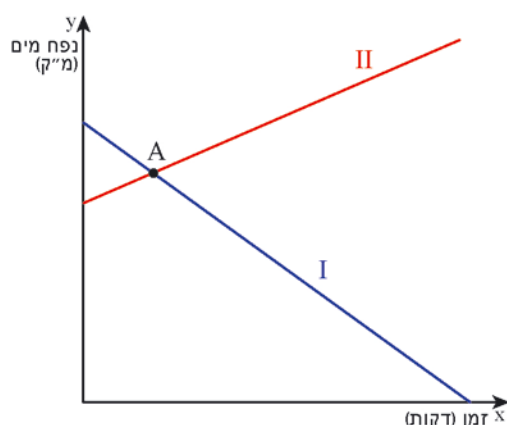
ה. הגרפים מתארים את השתנות נפח המים בכל בריכה

לפי הזמן.

התאימו ישר לכל בריכה.

מה שיעורי הנקודה A?

מה משמעות שיעורי נקודה זו בהקשר לבעיה?





5. במושב "כנרות" שלוש בריכות מים להשקייה.

הפונקציות המתארות את הקשר בין הזמן t שחלף בשעות מתחילת הפעלת הבריכות לבין גובה המים (בס"מ) בכל בריכה הם:

בריכה א: $y = 200 - 20t$ בריכה ב: $y = 150 + 5t$ בריכה ג: $y = 20t$

א. אילו מספרים מתאימים ל- t לפי נתוני הבעיה?

ב. מה היה גובה המים בכל בריכה לפני ההפעלה? כעבור 8 שעות מתחילת ההפעלה?

ג. מה מתארת המשוואה $200 - 20t = 20t$?

מה מתארת המשוואה $200 - 20t = 150 + 5t$?

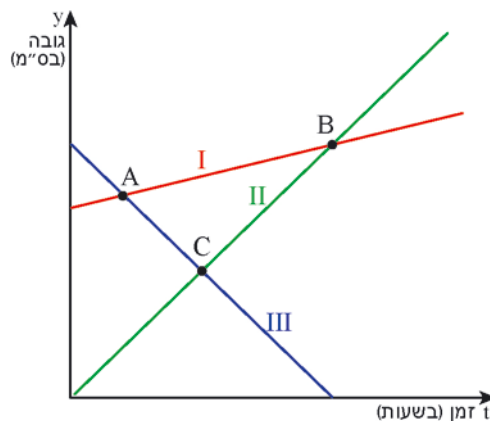
ומה מתארת המשוואה $20t = 150 + 5t$?

ד. לפניכם הגרפים המתארים את הקשר בין הזמן שחלף t (בדקות) ובין גובה המים בכל בריכה (בס"מ).

התאימו גרף לבריכה. הסבירו.

ה. מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C.

(היעזרו בפתרון אלגברי של המשוואות).



6. לשלוש מבין ארבע המשוואות הבאות אותו פתרון. מהו פתרון זה?

מה פתרון המשוואה הרביעית?

א. $2(1 + 5x) - 4x = 10 + 2x$ ג. $6(3 + x) - 10 = 18 + x$

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