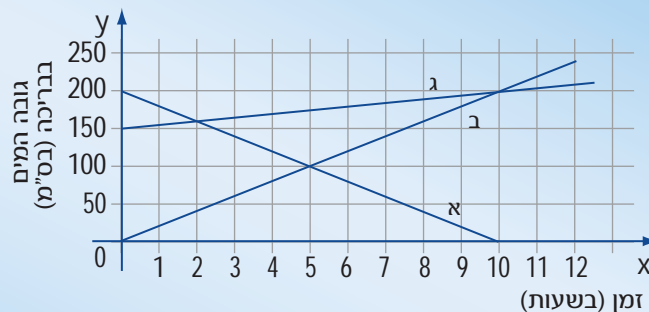


יחידה 29: שאלות, משוואות ואי-שוויונות

שיעור 1. שלוש בריכות

פתרון גרפי ואלגברי של אי-שוויונות

הגרפים שלפניכם מתארים את גובה פני המים בשלוש בריכות בהתאם לזמן שעבר מתחילת הפעלתן.



x מייצג את הזמן (בשעות) מתחילת הפעלת הבריכות.

הביטויים הבאים מתארים את גובה פני המים בבריכות: $20x$, $150 + 5x$, $200 - 20x$
נשווה את גובה פני המים בבריכות בעזרת משוואות ואי-שוויונות.

1. א. התאימו ביטוי לכל גרף.

ב. תארו במילים את ה"סיפור" של כל בריכה:

תארו את גובה פני המים בהתחלה ואת השינויים בגובה פני המים. איזו מהבריכות מתרוקנת? איזו מתמלאת? הסבירו.

2. בכל סעיף, כתבו משוואה מתאימה, פתרו אותה ומצאו את הזמן המתאים.

א. גובה פני המים בבריכות ב ו-ג שווה.

ב. בריכה א התרוקנה לגמרי (גובה המים 0).

ג. גובה פני המים בבריכה א הגיע ל-200 ס"מ.



דוגמה: גובה פני המים בבריכה א שווה לגובה פני המים בבריכה ב.

$$200 - 20x = 20x \quad \text{כוגרים משוואה מאימה:}$$

$$200 - 20x = 20x / +20x \quad \text{פוגרים את המשוואה:}$$

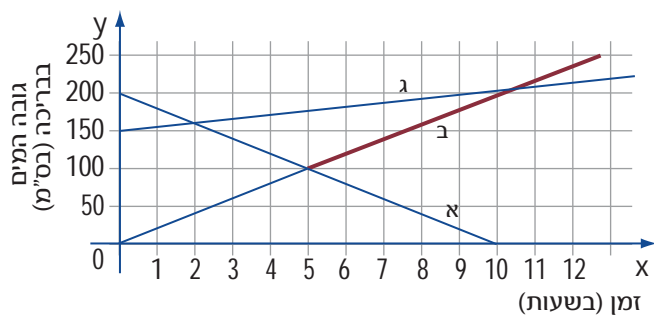
$$200 = 40x / : 40$$

$$x = 5$$

כוגרים את המשוואה האיזונית: גובה פני המים בבריכה א שווה לגובה פני המים

בבריכה ב כעבור 5 שעות

3. התבוננו בגרפים (במסגרת שבתחילת השיעור) ומצאו מתי מתקיימים המצבים הבאים:



דוגמה: גובה פני המים בבריכה ב גובה משה של הבריכה א.
 מוצאים חלק שבו הגרף של הבריכה ב נמצא מעל לגרף של הבריכה א.

בודקים מהו הזמן המתאים.

נואים כי: גובה פני המים

בבריכה ב גובה משה של הבריכה א לאחר 5 שעות מתחיל הפעולת הבריכה, ואכן מסתבר כי $x > 5$.

א. גובה פני המים בבריכה ב הוא יותר מ- 200 ס"מ.

ב. גובה פני המים בבריכה א גבוה מזה של בריכה ב.

ג. גובה פני המים בבריכה א נמוך מזה של בריכה ב.

הסבירו, בכל סעיף, כיצד מצאתם את הזמן וצבעו את חלק הגרף המתאים.



$150 + 5x > 20x$ נקרא אי-שוויון גם $150 + 5x < 20x$ נקרא אי-שוויון.

הסימנים $>$ ו- $<$ נקראים סימני סדר או סימני אי-שוויון.

הפתרון של אי-שוויון הוא קבוצת מספרים.

דוגמה: מתבוננים בגרפים הבאים השלוח.

א-פי הגרף הפגרון של האי-שוויון $150 + 5x > 20x$ הוא כל המספרים הקטנים מ- 10.

נושאים: $x < 10$.

א-פי הגרף הפגרון של האי-שוויון $150 + 5x < 20x$ הוא כל המספרים הגדולים מ- 10.

נושאים: $x > 10$.

בהמשך נראה כיצד ניתן לפתור אי-שוויונות בדומה לפתרון משוואות, בעזרת פעולות על אגפי האי-שוויון.

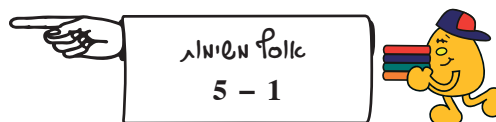
4. איתי, גיא ומאיה רשמו שוויונות ואי שוויונות המתייחסים לבריכות ב ו- ג.

ספרו סיפור מתאים לכל מקרה.

איתי רשם: $150 + 5x = 20x$,

גיא רשם: $150 + 5x > 20x$,

מאיה רשמה: $150 + 5x < 20x$



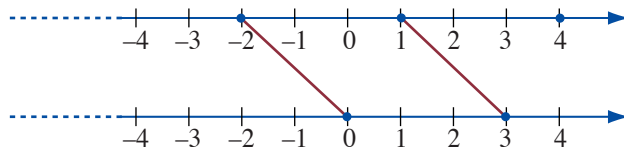
שיעור 2. שומרים על המצב

פתרון אי-שוויונות באמצעות חיבור מספר לשני האגפים.

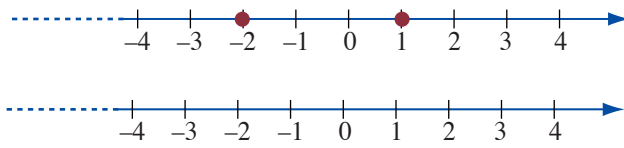


ביחידה 19 למדנו לבצע פעולות ששומרות על איזון בין אגפי משוואה. נלמד אילו פעולות ניתן לבצע על אגפי אי-שוויון, כך שהסדר בין האגפים יישמר.

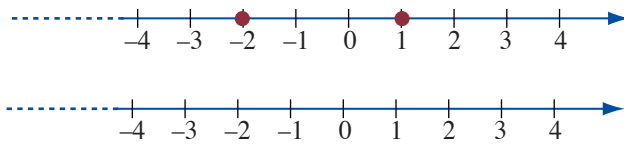
1. בכל אחת מהפעולות הבאות, קבעו אם הסדר בין המספרים נשמר לאחר ביצוע הפעולה.



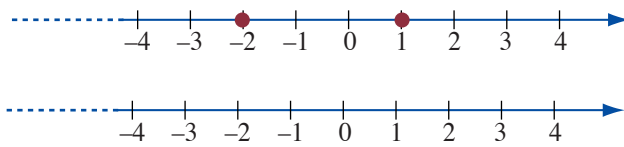
דוגמה: $אממקייס 2$
 $-2 < 1 / +2$
 $0 < 3$
 הסדר נשמר.



א. מחברים 1
 $-2 < 1 / +1$

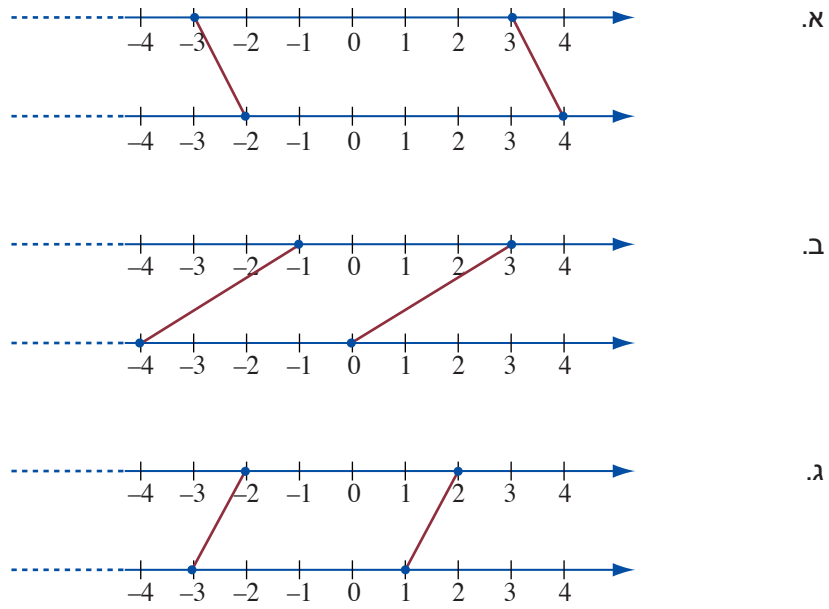


ב. מחברים -2
 $-2 < 1 / -2$

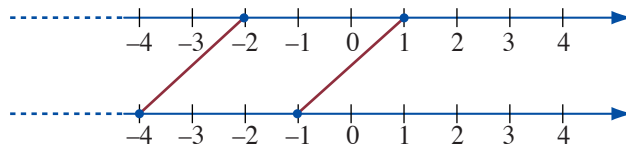


ג. מחברים 0
 $-2 < 1 / +0$

2. פענחו איזה מספר חיברו למספרים שעל הציר העליון. קבעו אם הסדר נשמר לאחר ביצוע הפעולה.



● ראינו כי, אם מחברים אותו מספר לשני מספרים הסדר ביניהם נשמר.



דוגמה:
מחברים -2
 $-2 < 1 \quad / \quad -2$
 $-4 < -1$

הסדר נשמר

● באותו אופן, אם מחברים אותו מספר לשני אגפים של אי-שוויון הסדר בין האגפים נשמר.

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| | דוגמה: |
| מחברים 3 | מחברים -2 |
| $x > 7 \quad / \quad +3$ | $x > 7 \quad / \quad -2$ |
| $x + 3 > 10$ | $x - 2 > 5$ |



3. פתרו בעזרת פעולות חיבור וחיסור בלבד.

$$2 < x - 5 \quad \text{דוגמה:}$$

$$(מחברים 5 לשני האגפים) \quad 2 < x - 5 \quad / \quad +5$$

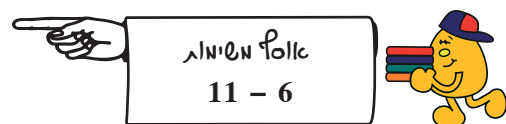
$$7 < x$$

$$\text{א. } x - 3 > 12 \quad \text{ב. } x + 3 > 12 \quad \text{ג. } -3 + x < 12 \quad \text{ד. } 12 < x + 3$$

היה קיה...

המתמטיקאי האנגלי **תומס האריוט** (Thomas Harriot, 1560–1621) היה הראשון שהשתמש בסימנים $<$ ו- $>$. את ההשראה לכך הוא קיבל מכתובת קעקוע בצורת $><$, שראה על פרק ידם של ילידים אמריקאיים.

הריוט היה באמריקה בשליחותה של מלכת אנגליה, לצורך מדידת קרקעות. סימני האי-שוויון הומצאו 74 שנים אחרי סימן השוויון, אך הופיעו בכתובים מודפסים לפני סימן השוויון, מכיוון שהדפסתם התאפשרה על-ידי השימוש באות v שהייתה כבר קיימת כסימן דפוס.





שיעור 3. בעקבות שלוש בריכות

פתרון אי-שוויונות באמצעות פעולות כפל וחילוק על שני האגפים.

בשיעור 1 עסקתם בשלוש בריכות.

הביטויים האלגבריים המתאימים לשתיים מהבריכות הם:

בריכה א: $200 - 20x$ בריכה ג: $150 + 5x$

תלמידי הכיתה חקרו מתי פני המים בבריכה א גבוהים מפני המים בבריכה ג.

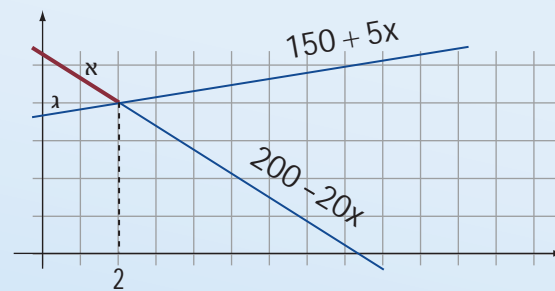
אורלי פתרה (בדרך אלגברית) כך:

$$\begin{aligned} 200 - 20x &> 150 + 5x &/& +20x \\ 200 &> 150 + 25x &/& -150 \\ 50 &> 25x \\ 2 &> x \end{aligned}$$

חנית פתרה (בדרך אלגברית) כך:

$$\begin{aligned} 200 - 20x &> 150 + 5x &/& -5x \\ 200 - 25x &> 150 &/& -200 \\ -25x &> -50 \\ x &> 2 \end{aligned}$$

רויטל פתרה בדרך גרפית, כך:



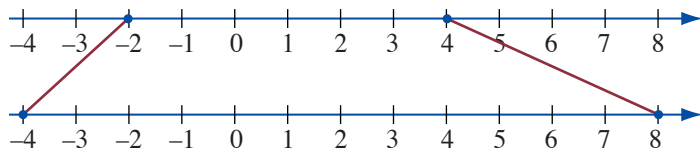
מהשרטוט רואים שהגרפים נפגשים עבור $x = 2$ וכאשר $x < 2$ פני המים בבריכה א גבוהים מפני המים בבריכה ג.

מי לדעתכם צודקת? מי טעתה? מהי השגיאה?

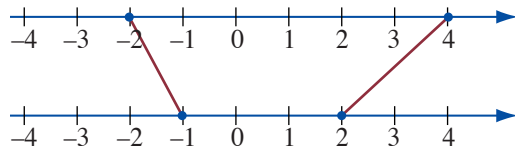
נחקור דרכים לביצוע פעולות על אגפי אי-שוויון:

מה קורה אם כופלים אי-שוויון במספר חיובי? במספר שלילי? באפס?

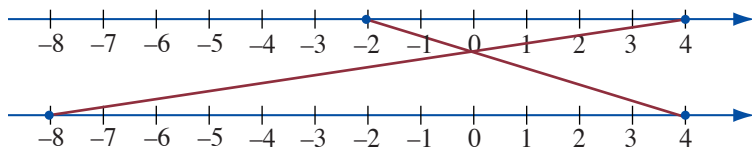
1. בכל אחת מהפעולות הבאות, קבעו אם הסדר בין המספרים נשמר. הוסיפו סימן $>$ או $<$ מתאים.



- א. כופלים ב-2
 $-2 \bigcirc 4 \quad / \cdot 2$
 $-4 \bigcirc 8$



- ב. כופלים ב- $\frac{1}{2}$
 $-2 \bigcirc 4 \quad / \cdot \frac{1}{2}$
 $-1 \bigcirc 2$



- ג. כופלים ב-2
 $-2 \bigcirc 4 \quad / \cdot (-2)$
 $4 \bigcirc -8$

ד. מה קורה לסדר כאשר כופלים במספר חיובי? באיזה מספר כפלנו אם הסדר "התהפך"?

2. א. כפלו שני מספרים ב-3 וקיבלו: $-12 < 21$

מי היו המספרים? מה הסדר שלהם?

ב. כפלו שני מספרים ב-(-5) וקיבלו: $5 < 15$

מי היו המספרים? מה הסדר שלהם?

ג. כפלו שני מספרים ב-0 וקיבלו: $0 = 0$

האם נוכל לדעת מי היו המספרים? הסבירו.

היה קֵיה...!

התמונה שבתחילת השיעור היא של **בריכת הקשתות** שבעיר רמלה.
 חפשו באינטרנט פרטים אודות בריכה זאת.



- אם כופלים או מחלקים שני מספרים במספר חיובי, הסדר ביניהם נשמר.
- אם כופלים או חולקים שני מספרים במספר שלילי, הסדר ביניהם "מתהפך".
באותו אופן,
- אם כופלים אגפי אי-שוויון במספר חיובי, הסדר בין האגפים נשמר – משאירים את סימן הסדר.

דוגמאות:

מחלקים ב-3

$$3x < 21 \quad / :3$$

$$x < 7$$

כופלים ב-3

$$\frac{1}{3}x > 1 \quad / \cdot 3$$

$$x > 3$$

- אם כופלים או מחלקים אגפי אי-שוויון במספר שלילי, הופכים את סימן הסדר.

דוגמאות:

מחלקים ב-(-3)

$$-3x > 21 \quad / :(-3)$$

$$x < -7$$

כופלים ב-(-3)

$$-\frac{x}{3} < 1 \quad / \cdot (-3)$$

$$x > -3$$

- אם כופלים אגפי אי-שוויון ב-0 האי-שוויון מתאפס. לכן אין לכפול את שני אגפי האי-שוויון באפס.



3. חנה פתרה את התרגילים הבאים.

בדקו את תשובותיה, רשמו במילים את שגיאותיה ונסו לתקן אותן.

ד. $-4x < -20 \quad / :(-4)$

$$x > 5$$

ה. $20x - 3 = 2 + 5x \quad / +3$

$$20x = 5 + 5x \quad / -5x$$

$$15x = 5$$

ו. $2x + 5 = 3x \quad / -5$

$$2x = 3x - 5 \quad / -3x$$

$$x = -5$$

א. $-2x = 3 \quad / +2$

$$x = 5$$

ב. $2x + 7 > 6 \quad / :2$

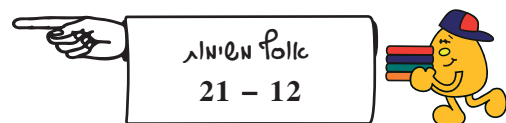
$$x + 7 > 3 \quad / -7$$

$$x > -4$$

$$x = 3$$

ג. $-4x < 20 \quad / \cdot -\frac{1}{4}$

$$x < -5$$





שיעור 4. כולם או אף אחד?

משוואות ואי-שוויונות מיוחדים.

לפניכם משוואות ואי-שוויונות.

$$2x = 0$$

$$2x < 0$$

$$2x > 0$$

$$-x = x$$

$$2x > 2x$$

$$2x = 2x$$

$$x + 2 < 2$$

$$x + 2$$

$$2 + x = 2$$

$$x < x + 2$$

$$0x = 0$$

$$0x = 2$$

$$x^2 < 0$$

$$|x| < 0$$

$$|x| = 0$$

פתרו את המשוואות והאי-שוויונות ומיינו אותם בדרכים שונות.

בשיעור ניכר משוואות ואי-שוויונות שפתרונותיהם מיוחדים.

1. מיכל מיינה את המשוואות והאי-שוויונות לפי הפתרונות:

$x = 0$, $x > 0$ (מספרים חיוביים), $x < 0$ (מספרים שליליים),
כל המספרים, אף מספר (אין פתרון).

מיינו גם אתם לפי הדרך של מיכל.
דונו עם חברים בנימוקים למיון.



קיימים משוואות ואי-שוויונות שפתרונם הוא כל המספרים.

דוגמאות:

$$x - 1 < x \quad x + 7 = x + 3 + 4$$

קיימים משוואות ואי-שוויונות שאין להם פתרון.

דוגמאות:

$$x - 1 > x \quad x + 7 = x + 3$$

2. נתונים משוואות ואי-שוויונות.

א. מיינו אותם על-פי הפתרונות: כל המספרים, אין פתרון, המספרים החיובים והמספרים השליליים.

| | | | |
|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| $5x < -5x$ | $5x > -5x$ | $5x + 1 = 5x + 1$ | $5x < 5x$ |
| $2x + 5 < 5 - 2x$ | $2x + 5 > 2x$ | $2x + 5 = 2x$ | $5 - 2x < 2x + 5$ |

ב. הוסיפו דוגמה משלכם מכל סוג.

3. מצאו את הפתרונות.

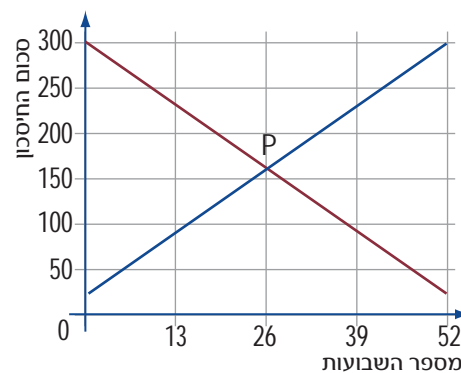
| | | |
|--------------|--------------|---------------|
| א. $3x > 0$ | ו. $0x > 3$ | יא. $0 < -3x$ |
| ב. $3x < 0$ | ז. $0x < 3$ | יב. $0 < -x$ |
| ג. $-3x > 0$ | ח. $3x = 0$ | יג. $0x = 3$ |
| ד. $-3x < 0$ | ט. $-3x = 0$ | יד. $0x = -3$ |
| ה. $-x > 0$ | י. $0 < 2x$ | טו. $3x = 3x$ |

אם פתרתם נכון התקבלו חמישה פתרונות שונים.



הטבלה והגרפים הבאים מתארים את הסכומים בקופות החיסכון של יואב ועידית במשך שנה.

| מס שבוע | החסכונות של יואב | החסכונות של עידית | מס שבוע | החסכונות של יואב | החסכונות של עידית |
|---------|------------------|-------------------|---------|------------------|-------------------|
| התחלה | 300 | 30 | 27 | 165 | 165 |
| 1 | 295 | 35 | 28 | 160 | 170 |
| 2 | 290 | 40 | 29 | 155 | 175 |
| 3 | 285 | 45 | 30 | 150 | 180 |
| 4 | 280 | 50 | 31 | 145 | 185 |
| 5 | 275 | 55 | 32 | 140 | 190 |
| 6 | 270 | 60 | 33 | 135 | 195 |
| 7 | 265 | 65 | 34 | 130 | 200 |
| 8 | 260 | 70 | 35 | 125 | 205 |
| 9 | 255 | 75 | 36 | 120 | 210 |
| 10 | 250 | 80 | 37 | 115 | 215 |
| 11 | 245 | 85 | 38 | 110 | 220 |
| 12 | 240 | 90 | 39 | 105 | 225 |
| 13 | 235 | 95 | 40 | 100 | 230 |
| 14 | 230 | 100 | 41 | 95 | 235 |
| 15 | 225 | 105 | 42 | 90 | 240 |
| 16 | 220 | 110 | 43 | 85 | 245 |
| 17 | 215 | 115 | 44 | 80 | 250 |
| 18 | 210 | 120 | 45 | 75 | 255 |
| 19 | 205 | 125 | 46 | 70 | 260 |
| 20 | 200 | 130 | 47 | 65 | 265 |
| 21 | 195 | 135 | 48 | 60 | 270 |
| 22 | 190 | 140 | 49 | 55 | 275 |
| 23 | 185 | 145 | 50 | 50 | 280 |
| 24 | 180 | 150 | 51 | 45 | 285 |
| 25 | 175 | 155 | 52 | 40 | 290 |
| 26 | 170 | 160 | | | |



משימות 1-4 מתייחסות לטבלה ולגרפים אלה.
 בכל משימה ציינו באילו ייצוגים נעזרתם: בטבלה, בגרף, במשוואה או באי-שוויון.



1. ענו על הסעיפים הבאים וציינו בכל מקרה באילו ייצוגים נעזרתם: בטבלה, בגרף, במשוואה או באי-שוויון
- א. כמה כסף יש בקופה של יואב כעבור 4 שבועות? כמה כסף בקופה של עידית כעבור 4 שבועות?
 - ב. כעבור כמה שבועות היו בקופה של יואב 210 שקלים?
כעבור כמה שבועות היו בקופה של עידית 210 שקלים?
 - ג. איזה מהגרפים מתאים לתיאור קופת החיסכון של יואב?
איזה גרף מתאים לתיאור קופת החיסכון של עידית?
 - ד. באיזה שבוע השתוו סכומי החיסכון של יואב ושל עידית?
- ה. תארו במילים את מצב קופות החיסכון של יואב ושל עידית מתחילת השנה ועד לסיימה (52 שבועות).
- ו. באילו שבועות הסכום בקופה של עידית היה גדול מהסכום בקופה של יואב.



2. ענו על הסעיפים הבאים וציינו בכל מקרה באילו ייצוגים נעזרתם: בטבלה, בגרף, במשוואה או באי-שוויון
- א. מה לדעתכם מתארת נקודת המפגש של שני הגרפים (P)?
 - ב. באילו שבועות הסכום בקופה של יואב גדול מ-270 שקלים?
באילו שבועות הסכום בקופה של עידית גדול מ-270 שקלים?
 - ג. באילו שבועות הסכום בקופה של עידית היה קטן מהסכום בקופה של יואב?



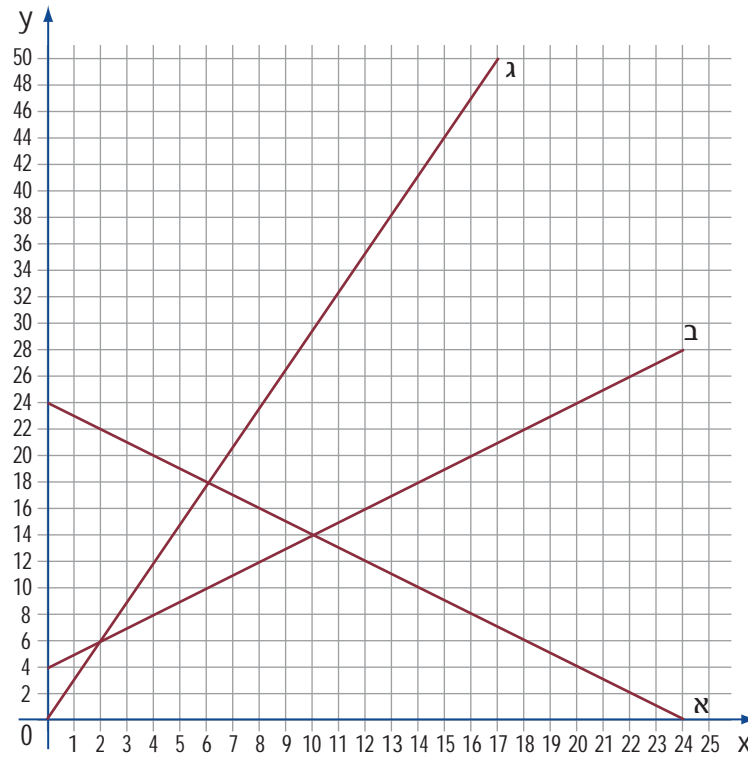
3. ענו על הסעיפים הבאים וציינו בכל מקרה באילו ייצוגים נעזרתם: בטבלה, בגרף, במשוואה או באי-שוויון
- א. האם קיים שבוע שבו ליואב יש פחות מ-30 שקלים?
האם קיים שבוע שבו לעידית יש פחות מ-30 שקלים? הסבירו בעזרת שני ייצוגים שונים.
 - ב. כתבו ביטויים אלגבריים המתארים את הסכומים בקופות החיסכון של יואב ושל עידית.
 - ג. מצאו באיזה שבוע השתוו הסכומים בקופות של יואב ושל עידית.



4. ענו על הסעיפים הבאים וציינו בכל מקרה באילו ייצוגים נעזרתם: בטבלה, בגרף, במשוואה או באי-שוויון
- גם לנועה יש קופת חיסכון. הביטוי $100 + 5x$ מתאר את הסכום שבקופת החיסכון של נועה.
- א. שרטטו במערכת צירים אחת את הגרפים המתארים את הקופות של יואב, עידית ונועה.
 - ב. מצאו מתי הסכום שבקופה של נועה גדול מהסכום שבקופה של יואב.
הסבירו בשתי דרכים שונות.
 - ג. מצאו מתי הסכום בקופה של נועה גדול מהסכום שבקופה של עידית.
הסבירו בשתי דרכים שונות.

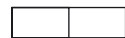


5. הישרים שלפניכם מתאימים לביטויים הבאים: $x + 4$, $3x$, $24 - x$.



א. קבעו איזה ביטוי מתאים לכל גרף. הסבירו כיצד בחרתם.
 ב. היעזרו בגרפים, כדי למצוא את הפתרונות של האי-שוויונות.

- | | |
|-----------------|---------------------|
| א. $3x > 18$ | ד. $24 - x < 3x$ |
| ב. $x + 4 < 2$ | ה. $24 - x > x + 4$ |
| ג. $24 - x < 8$ | ו. $x + 4 > 3x$ |



6. פתרו בעזרת פעולות חיבור וחסור.

- א. $x - 3 > 12$
 ב. $x + 3 > 12$
 ג. $-3 + x < 12$



7. פתרו בעזרת פעולות חיבור וחסור.

- | | |
|-----------------|-----------------|
| א. $12 < x + 3$ | ד. $5 < x - 8$ |
| ב. $x - 8 > 5$ | ה. $5 < -8 + x$ |
| ג. $x + 8 > 5$ | ו. $5 > -8 + x$ |

דוגמה:

$$x - 5 > 12$$

$$x - 5 > 12 / +5 \text{ (מחברים 5 לשני האגפים)}$$

$$x > 17$$

דוגמה:

$$2 < x - 5$$

$$2 < -5 / +5 x$$

$$7 < x$$



8. פתרו בעזרת פעולות חיבור וחיסור.

דוגמה:

$$2x < x - 5$$

$$2x < x / -x - 5$$

$$x < -5$$

- א. $4x > 3x + 2$
 ב. $2x > x + 7$
 ג. $6x > 5x + 8$
 ד. $3x < 2x - 8$
 ה. $4x < -6 + 5x$
 ו. $9x > 5 + 8x$



9. פתרו בעזרת פעולות חיבור וחיסור.

דוגמה:

$$2x + 6 < x - 5$$

$$2x + 6 < x - 5 / -x$$

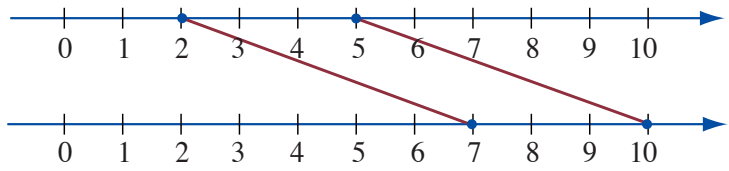
$$x + 6 < -5 / -6$$

$$x < -11$$

- א. $2x + 5 > x + 7$
 ב. $2x + 5 > x - 7$
 ג. $2x - 5 < x + 7$
 ד. $3x + 4 > 2x + 7$
 ה. $3x - 4 < 2x + 7$
 ו. $3x - 4 > 2x - 1$

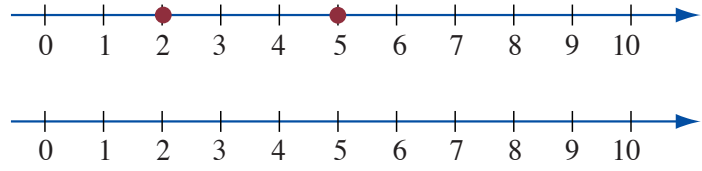


10. חברו בקו את המספרים המסומנים על הציר העליון אל התוצאה של הפעולה על הציר התחתון. הפעילו על האגפים של כל אחד מהאי-שוויונות את הפעולות הרשומות מימין, קשמו סימן סדר (< או >) וקבעו אם הסדר באי-שיוון השני נשמר.



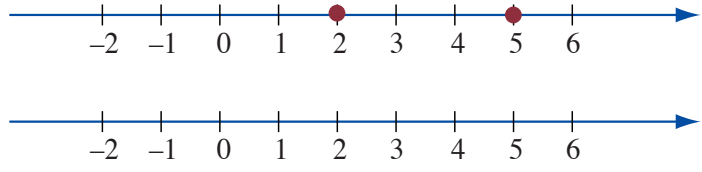
דוגמה: מחברים 5

$$2 < 5 / +5$$

$$7 < 10$$


א. מחברים 2

$$2 < 5 / +2$$

$$4 \bigcirc 7$$


ב. מחברים -3

$$2 < 5 / -3$$

$$-1 \bigcirc 2$$

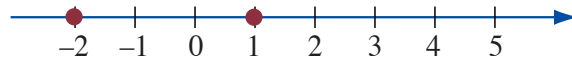


11. חברו בקו את המספרים המסומנים על הציר העליון אל התוצאה של הפעולה על הציר התחתון. הפעילו על האגפים של כל אחד מהאי-שוויונות את הפעולות הרשומות מימין, קשמו סימן סדר (< או >) וקבעו אם הסדר באי-שויון השני נשמר.



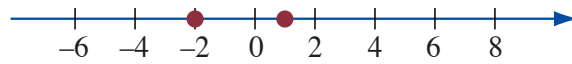
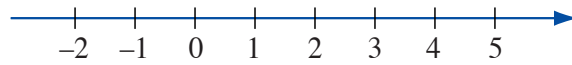
א. מחברים 4

$$-2 < 1 / +4$$



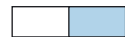
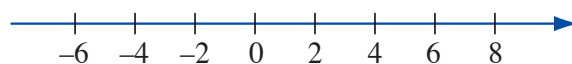
ב. מחברים 0

$$-2 < 1 / +0$$

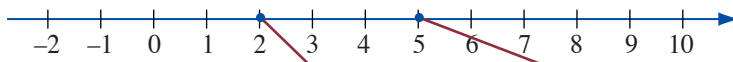


ג. מחברים -3

$$-2 < 1 / -3$$



12. חברו בקו את המספרים המסומנים על הציר העליון אל התוצאה של הפעולה על הציר התחתון. הפעילו על האגפים של כל אחד מהאי-שוויונות את הפעולות הרשומות מימין, קשמו סימן סדר (< או >) וקבעו אם הסדר באי-שויון השני נשמר.

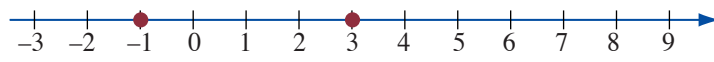


דוגמה: כופאים ב-2

$$2 < 5 / \cdot 2$$

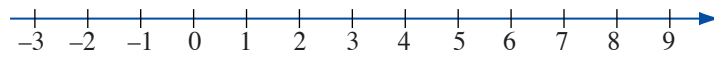
$$4 < 10$$

הסדר נשמר

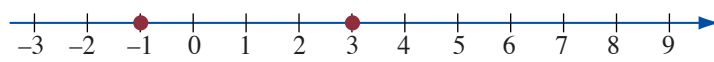


א. כופלים ב-2

$$-1 < 3 / \cdot 2$$

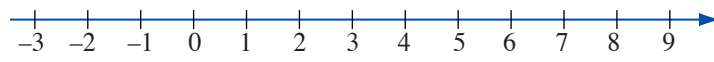


$$-2 \bigcirc 6$$



ב. כופלים ב-(-2)

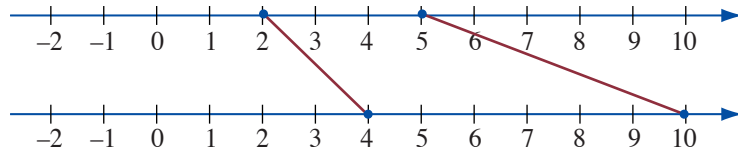
$$-1 < 3 / \cdot (-2)$$



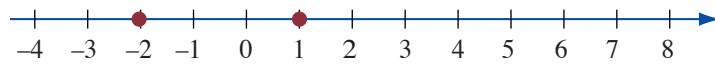
$$2 \bigcirc -6$$



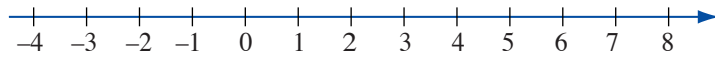
13. חברו בקו את המספרים המסומנים על הציר העליון אל התוצאה של הפעולה על הציר התחתון. הפעילו על האגפים של כל אחד מהאי-שוויונות את הפעולות הרשומות מימין, קשמו סימן סדר (< או >) וקבעו אם הסדר באי-שויון השני נשמר.



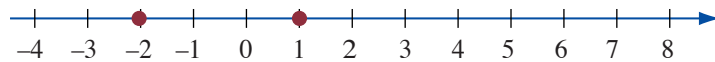
דוגמה:
 כופאים ק-2
 $2 < 5 / \cdot 2$
 $4 < 10$
 הסדר נשמר



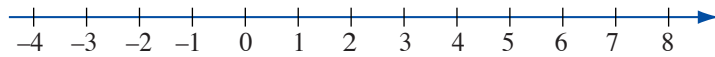
א. כופלים ב-3
 $-2 < 1 / \cdot 3$



$-6 \bigcirc 3$



ב. כופלים ב-(-3)
 $-2 < 1 / \cdot (-3)$



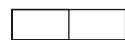
$3 \bigcirc -3$

ג. הוסיפו דוגמה משלכם: בחרו שני מספרים שונים על ציר המספרים, כפלו במספר חיובי או שלילי וקבעו אם הסדר נשמר או לא נשמר.



14. באילו מהפעולות הבאות הסדר נשמר?

- א. מחברים -6 לשני האגפים.
- ב. מחסרים 6 לשני האגפים.
- ג. כופלים ב-(-6) את שני האגפים.
- ד. מחלקים ב-5 את שני האגפים.
- ה. מחלקים ב- $\frac{1}{5}$ את שני האגפים.
- ו. מחלקים ב-(-5) את שני האגפים.



15. פתרו.

דוגמה:

$$2x < 6$$

$$2x < 6 / :2$$

$$x < 3$$

- א. $2x < 10$
- ב. $3x > 15$
- ג. $11x < 33$
- ד. $-2x > 10$



16. פתרו.

א. $2x + 3 > 5$

ב. $4x - 3 < 5$

ג. $3x < -15$

ד. $3 - 2x > -5$

ה. $-2x - 3 < -5$

ו. $-3x > 15$

קוצמה:

$3x + 2 > 5$

$3x + 2 > 5 / -2$

$3x > 3 / :3$

$x > 1$



17. פתרו.

א. $3x + 2 > 5$

ב. $2x + 5 < 17$

ג. $2x - 2 < 4$

ד. $-x + 1 > 11$

ה. $2 - x < 0$

ו. $3 > -x$

קוצמה:

$3x + 2 > 17$

$3x + 2 > 17 / -2$

$3x > 15 / :3$

$x > 5$



18. פתרו.

א. $2x + 1 < x + 10$

ב. $3x - 7 < 5 - x$

ג. $2x - 2 > 5x + 10$

ד. $1 - 2x > 3 + 2x$

ה. $3(5 - 2x) > 1 + x$

ו. $-\frac{1}{2}x - 4 > 4$

19. מצאו אילו מהאי-שוויונות הבאים הם בעלי פתרון זהה לפתרון של האי-שוויון: $5x < 7$.

איזו פעולה בוצעה על האגפים?

א. $5x - 3 < 4$

ב. $5x + 1 < 6$

ג. $5x - 7 < 0$

ד. $3x < -2x + 7$

ה. $10x < 5x + 7$

ו. $x < 7$



20. מצאו אילו מהאי-שוויונות הבאים הם בעלי פתרון זהה לפתרון של האי-שוויון: $5x + 3 < 2x - 7$.

אילו פעולות בוצעו על האגפים?

א. $5x < 2x - 4$

ב. $5x < 2x - 10$

ג. $5x - 2 < 2x - 12$

ד. $5x + 5 < 2x - 5$

ה. $4x + 3 < x - 7$

ו. $3x + 3 < 2x - 7$

ז. $5x < 7$

ח. $3x < -10$



21. פתרו את האי-שוויונות הבאים. ומיינו אותם לפי הפתרונות, לארבע קבוצות.

- א. $-\frac{1}{2}x > 4$ ג. $-\frac{1}{2}x < -4$ ה. $2x < -4$ ז. $-2x > 4$
- ב. $\frac{1}{2}x > 4$ ד. $-\frac{1}{2}x < 4$ ו. $-x > 8$ ח. $-x < -8$



22. מצאו את המשוואות שפתרון 0:

- א. $4x = 16$ ד. $4x = 15 - 15$
- ב. $4x = 0$ ה. $4x = 15 - 14$
- ג. $4x = 4$ ו. $4x = 0 \cdot 5$



23. מצאו את המשוואות שפתרון כל המספרים.

- א. $4x = 4x$ ד. $4x = 5x - x$
- ב. $4x = 4x + 1$ ה. $4x = 15 - 15$
- ג. $4x = 0$ ו. $4x + 2 = 4x + 2$



24. בין המשוואות הבאות מצאו את המשוואות שאין להן פתרון.

- א. $4x = 4x$ ד. $4x = 5x - x$
- ב. $4x = 4x + 1$ ה. $4x = 15 - 15$
- ג. $4x = 0$ ו. $4x + 2 = 4x + 2$



25. נתונים משוואות ואי-שוויונות. מיינו אותם על-פי הפתרונות: כל המספרים, אין פתרון, 0.

- א. $2x = 2x$ ב. $x + 2 = 2$ ג. $2x + 1 = 2x + 1$ ד. $x < x + 1$ ה. $2x - 1 > 2x$



26. נתונים משוואות ואי-שוויונות.

מיינו אותם על-פי הפתרונות: כל המספרים, אין פתרון, המספרים החיוביים, המספרים השלילים.

- א. $3x > 0$ ב. $0 \cdot x > 3$ ג. $0 \cdot x = 3$ ד. $0 \cdot x < 3$ ה. $-3x < 0$ ו. $\frac{1}{3}x < 0$



פתרו. 27.

א. $2x = 6$

ב. $-2x = 6$

ה. $2x - 2 > 0$

ג. $2x = 0$

ו. $2x + 2 < 0$

ד. $2x + 2 < 2x$



פתרו. 28.

א. $x + 1 = x + 2$

ב. $3x - 3x = 0$

ה. $3x - 3x > 0$

ג. $2x = x$

ד. $x + 1 < x + 2$

ו. $2x < x$



פתרו. 29.

א. $x + 3 = 2x + 33$

ב. $3x + 3 > 2x + 3$

ה. $2(x - 3) > 2x$

ג. $2x + x - 5x < -2x$

ו. $2(x - 3) < 2x$

ד. $2(x - 3) = 2x$



פתרו. 30.

א. $x^2 - 4 = 0$

ב. $x^2 + 4 = 0$

ה. $0 \cdot x < 0$

ג. $x \cdot x < 0$

ו. $-5 \cdot x^2 < 0$

ד. $|x| = -1$



פתרו. 31.

א. $6x + 17 = 6x + 24$

ב. $6x + 17 < 6x + 24$

ג. $6x + 17 > 6x + 24$



פתרו. 32.

א. $3(2x + 8) = 6x + 24$

ב. $3(2x + 8) > 6x + 24$

ג. $3(2x + 8) > 9x + 24$



33. סמנו $>$, או $=$, או $<$ כך שיתקבל הפתרון הנתון משמאל. (בחלק מהסעיפים יש יותר מאפשרות אחת).

הפתרון:

א. $10 + 5x$ $5(2 + x)$ כל המספרים

ב. $10 + 5x$ $5(2 + x)$ אין פתרון

ג. $5x$ $5(2 + x)$ כל המספרים

ד. $5x$ $5(2 + x)$ אין פתרון

ה. $5(2 + x)$ $5(2 + x)$ כל המספרים