

# יחידה 5. משוואות ואי-שוויונות

## שיעור 1. פותרים משוואות ואי-שוויונות בעזרת הגרף



בשיעור מדעים חיממו מים בשני כלים במשך 8 דקות.  
בכלי **א**: בהתחלה הייתה הטמפרטורה של המים  $20^{\circ}\text{C}$ ,  
בכל דקה היא עלתה ב-  $10^{\circ}\text{C}$ .  
בכלי **ב**: בהתחלה הייתה הטמפרטורה של המים  $40^{\circ}\text{C}$ ,  
בכל דקה היא עלתה ב-  $5^{\circ}\text{C}$ .

כעבור כמה דקות מתחילת החימום הייתה הטמפרטורה בכלי **א** שווה לטמפרטורה בכלי **ב**?

נפתור משוואות ואי-שוויונות בעזרת גרף.

במשימות 1 – 5 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. באיזה כלי היו המים חמים יותר?

אחרי 1 דקה? אחרי 5 דקות? אחרי 8 דקות?

2. נסמן ב-  $x$  את הזמן (בדקות) שעבר מתחילת החימום ( $0 \leq x \leq 8$ ).

נסמן ב-  $y$  את הטמפרטורה של המים (ב-  $^{\circ}\text{C}$ ).  
הגרפים שבשרטוט מתארים את הקשר בין הזמן שעבר מתחילת החימום ובין טמפרטורת המים בכלי.

א. התאימו גרף לכלי. הסבירו.

ב. מה שיעורי הנקודה A?

מה המשמעות של שיעורים אלה בקשר לסיפור?



3. לכל כלי, השלימו ייצוג אלגברי של פונקציה מתאימה.

הטמפרטורה בכלי **א**:  $y = \dots$

הטמפרטורה בכלי **ב**:  $y = \dots$



4. כתבו משוואה מתאימה ומצאו:

א. אחרי כמה דקות מתחילת החימום הייתה הטמפרטורה בשני הכלים שווה?

ב. מה הייתה טמפרטורה זו?

5. אסף אמר: בדקה החמישית, הייתה טמפרטורת המים בכלי א גבוהה מזו שבכלי ב.

א. האם אסף צודק? הסבירו.

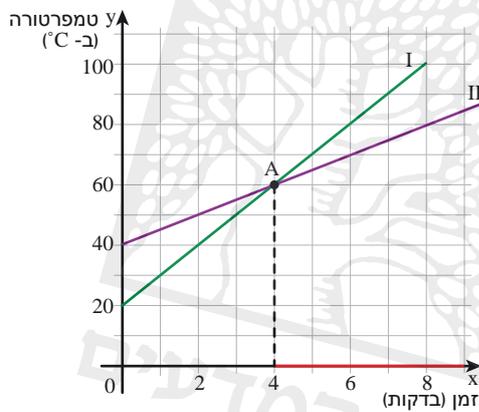
ב. כיצד תוכלו לבדוק זאת בעזרת הגרף? הסבירו.

ג. היעזרו בגרף ומצאו, כעבור כמה דקות מתחילת החימום הייתה הטמפרטורה בכלי א גבוהה מהטמפרטורה בכלי ב?



אם רושמים סימן סדר  $>$  או  $<$  בין ביטוי אלגברי למספר, או בין שני ביטויים אלגבריים, מקבלים אי-שוויון.

באופן ויזואלי, פתרון של אי-שוויון במשתנה אחד הוא קבוצת כל המספרים בהם הגרף של פונקציה



אחת נמצא מעל (או מתחת) לגרף של הפונקציה האחרת.

מציאה: במשימה 5, כדי למצוא כעבור כמה דקות

מתחילת החימום הייתה הטמפרטורה בכלי א

גבוהה מהטמפרטורה בכלי ב,

רושמים את האי-שוויון  $20 + 10x > 40 + 5x$ .

על-פי הגרף, כעבור יותר מ-4 דקות, הטמפרטורה

בכלי א גבוהה מהטמפרטורה בכלי ב.

כלומר בתחום  $x > 4$  גרף I נמצא מעל גרף II.

לכן, פתרון האי-שוויון  $20 + 10x > 40 + 5x$  הוא

כל המספרים הגדולים מ-4, רושמים:  $x > 4$ .

בתנאים רגילים (של לחץ האוויר בגובה פני הים הנקרא גם לחץ אטמוספרי), המים

נמצאים במצב נוזלי כשהטמפרטורה שלהם בין  $0^{\circ}\text{C}$  ל-  $100^{\circ}\text{C}$ .

נקודת הקיפאון של המים היא ב-  $0^{\circ}\text{C}$ , בטמפרטורה זו המים הופכים לקרח.



המים מתחילים לרתוח ב-  $100^{\circ}\text{C}$ , ואז הופכים המים לאדים.

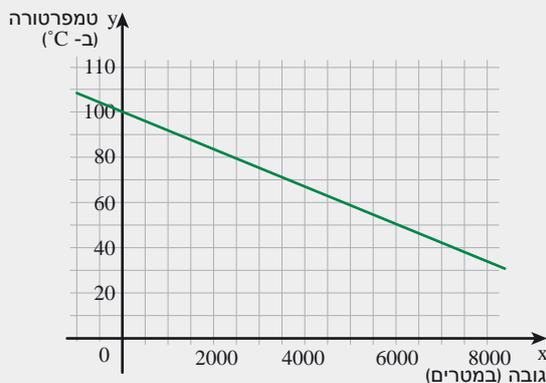
ככל שעולים לגובה רב יותר,

הלחץ האטמוספרי יורד, וכתוצאה מכך יורדת

טמפרטורת הרתיחה של המים (ראו גרף).

למשל, בפסגות ההימליה טמפרטורת הרתיחה

של המים היא כ-  $70^{\circ}\text{C}$ .



6. התאימו בין אי-שוויון ובין תיאור מילולי.

- טמפרטורת המים בכלי א גבוהה מ-  $50^{\circ}\text{C}$  ●  $20 + 10x < 50$
- טמפרטורת המים בכלי א נמוכה מ-  $50^{\circ}\text{C}$  ●  $20 + 10x > 50$



## אוסף משימות



1. שלושה קבלני גיבון הגישו הצעות מחיר לסידור גינה.

$x$  מייצג את שטח הגינה (במ"ר),  $y$  מייצג את המחיר (בשקלים).

הפונקציה  $y = 700 + 10x$  מתארת את התשלום לפי ההצעה של גנן א

הפונקציה  $y = 180 + 30x$  מתארת את התשלום לפי ההצעה של גנן ב

הפונקציה  $y = 45x$  מתארת את התשלום לפי ההצעה של גנן ג

חברו בין אי-שוויון ובין תיאור מילולי.

- המחיר של גנן ב גבוה מהמחיר של גנן א
- המחיר של גנן א נמוך מהמחיר של גנן ב
- המחיר של גנן א גבוה מהמחיר של גנן ג
- $700 + 10x > 180 + 30x$
- $180 + 30x > 45x$
- $700 + 10x < 45x$



2. בשיעור טבע מדדו התלמידים את הטמפרטורה של נוזל בשני כלים במשך 8 דקות.

$x$  מייצג את הזמן (בדקות) שעבר מתחילת המדידה ( $0 \leq x \leq 8$ ),

$y$  מייצג את טמפרטורת הנוזל (ב-  $^{\circ}\text{C}$ ).

לפניכם ייצוגים אלגבריים של הפונקציות המתאימות לכל כלי.

כלי א:  $y = 16 - 2x$

כלי ב:  $y = 0.5x + 6$

בשרטוט הגרפים של הפונקציות.

א. התאימו גרף לכל כלי.

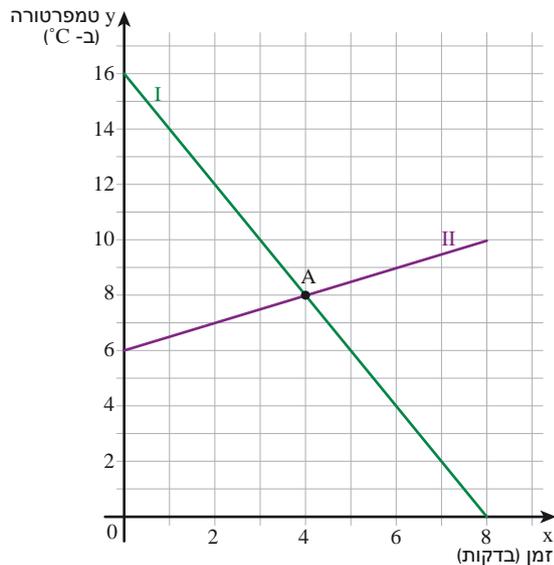
ב. מה שיעורי הנקודה A?

מה המשמעות של שיעורים אלה בקשר לסיפור?

ג. אחרי כמה דקות מתחילת המדידה,

הייתה הטמפרטורה בכלי ב גבוהה

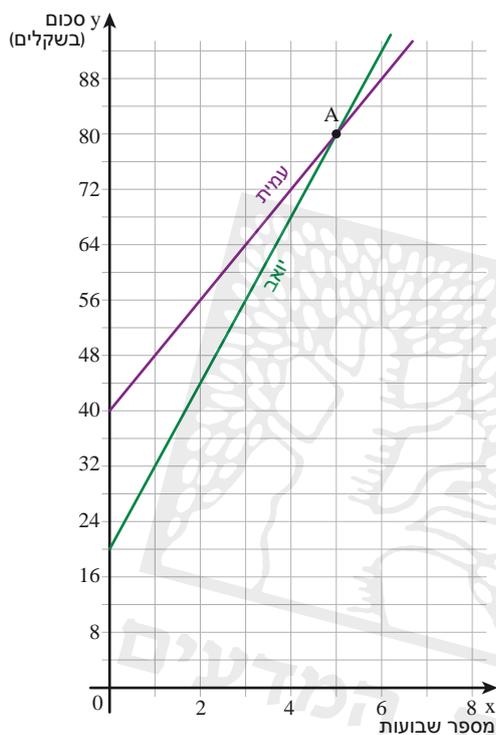
מהטמפרטורה בכלי א?





3. **יואב ועמית** מקבלים כל שבוע דמי כיס, וחוסכים אותם. **ליואב** 20 שקלים בקופה, ובכל שבוע הוא מקבל 12 שקלים. **לעמית** 40 שקלים בקופה ובכל שבוע הוא מקבל 8 שקלים.

א. למי היה יותר כסף בקופה אחרי 3 שבועות? למי היה יותר כסף בקופה אחרי 7 שבועות?



ב.  $x$  מייצג את מספר השבועות ( $x \geq 0$ ),

$y$  מייצג את סכום הכסף בקופה (בשקלים).

השלימו ייצוגים אלגבריים מתאימים.

בקופה של **יואב**:  $y = \underline{\hspace{2cm}}$

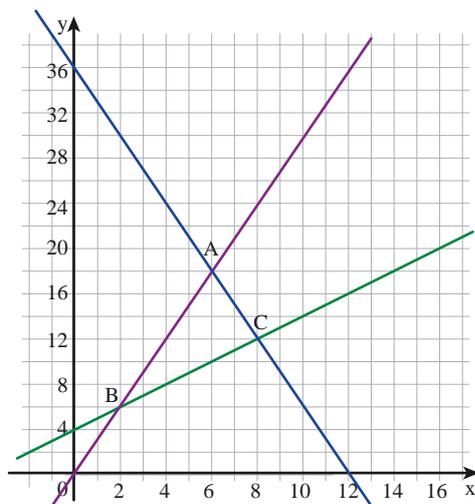
בקופה של **עמית**:  $y = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. בשרטוט הגרפים המתאימים לפונקציות.

אחרי כמה שבועות היו **ליואב ולעמית** אותם סכומים בקופות? כמה?

ד. אחרי כמה שבועות בקופה של **יואב** יותר מ- 68 שקלים?

ה. במשך כמה שבועות בקופה של **עמית** פחות מ- 88 שקלים?



4. בשרטוט הגרפים של הפונקציות

$$y = 36 - 3x \quad y = 3x \quad y = x + 4$$

התאימו גרף לפונקציה.

בכל סעיף, מצאו את פתרון האי-שוויון (היעזרו בגרפים).

א.  $36 - 3x < 3x$

ב.  $36 - 3x > x + 4$

ג.  $x + 4 > 3x$

## שיעור 2. פותרים אי-שוויונות



בשיעור קודם פתרנו אי-שוויונות בדרך גרפית.

נפתור אי-שוויונות בעזרת שיקולים ובעזרת פעולות על האגפים.

1. בכל סעיף, הקיפו מספרים שהם פתרונות האי-שוויון (תוכלו להיעזר בהצבה).

- א.  $2x + 3 > 0$  המספרים: -3, 7, 4, -1
- ב.  $2x - 9 < 0$  המספרים: 10, -1, 7, 4
- ג.  $2x > 6$  המספרים: 12, 5, 1, -3

2. מצאו שלושה מספרים שהם פתרונות האי-שוויון, ושלושה מספרים שאינם פתרונות.

אי-שוויון	שלושה מספרים שהם פתרונות	שלושה מספרים שאינם פתרונות
$2x + 1 > 9$ זלזל:	5, 12, 30	-5, 0, 1
$x > 10$		
$x + 1 < 5$		
$2x < 0$		
$x - 3 > 1$		



- פתרון של אי-שוויון** במשתנה אחד הוא קבוצת כל המספרים שהם פתרונות של אותו אי-שוויון.

זלזל: פתרון האי-שוויון  $2x + 1 < 9$  הוא קבוצת כל המספרים הקטנים מ-4, את הפתרון רושמים בכתוב מתמטי כך:  $x < 4$ .

פתרון האי-שוויון  $3x - 1 > 5$  הוא קבוצת כל המספרים הגדולים מ-2, את הפתרון רושמים בכתוב מתמטי כך:  $x > 2$ .
- אם מציבים מספר באי-שוויון ומקבלים טענה נכונה, המספר נמצא בקבוצת הפתרונות של האי-שוויון.

זלזל: אם מציבים 6 באי-שוויון  $5x + 3 > 20$ , מקבלים  $5 \cdot 6 + 3 > 20$ , ולכן 6 נמצא בקבוצת הפתרונות.

אם מציבים 2 באי-שוויון  $5x + 3 > 20$ , מקבלים  $5 \cdot 2 + 3 < 20$ , ולכן 2 אינו נמצא בקבוצת הפתרונות.

## חיבור מספר לשני האגפים של אי-שוויון

3. בכל סעיף, קבעו אם הסדר בין המספרים נשמר לאחר ביצוע הפעולה הרשומה. תוכלו להיעזר בצירי מספרים כמו בדוגמה.

צילום:  $-2 < 1$

מחברים 3

$-2 < 1 / +3$

מקבלים:  $1 < 4$

כלומר, הסדר נשמר

א. מחברים 1

$-2 < 1 / +1$

ב. מחסרים 2

$-2 < 1 / -2$

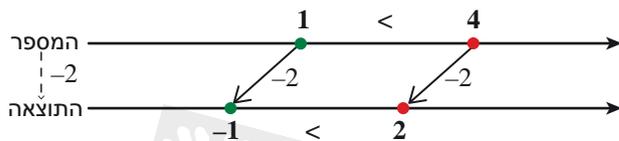
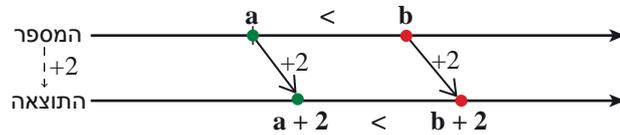
4. בכל סעיף, השלימו את המספר החסר, רשמו אי-שוויון מתאים, וצינונו אם הסדר נשמר לאחר ביצוע הפעולה.

א.

ב.

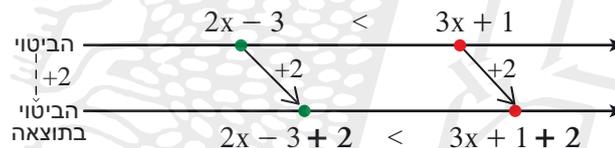


- ראינו כי אם מחברים (או מחסרים) אותו מספר לשני מספרים שונים, הסדר ביניהם נשמר.



זלמנה:  $1 < 4$   
 מחסרים 2  
 $1 < 4 \quad / -2$   
 מקבלים:  $-1 < 2$   
 הסדר נשמר.

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



זלמנות:  
 מחברים 3  
 $x - 3 > 7 \quad / +3$   
 $x > 10$   
 מחסרים 2 (או מחברים -2)  
 $x + 2 > 7 \quad / -2$   
 $x > 5$   
 מחסרים  $2x$   
 $3x > 2x + 6 \quad / -2x$   
 $x > 6$

5. פתרו את האי-שוויונות.

$x + 1 < 7$	$x - 4 > 5$	<b>זלמנות:</b>
מחסרים 1 משני האגפים	מחברים 4 לשני האגפים	
$x + 1 < 7 \quad / -1$	$x - 4 > 5 \quad / +4$	
$x < 6$	$x > 9$	

- א.  $x + 2 > 6$     ב.  $x - 2 > 6$     ג.  $x + 3 < 8$     ד.  $x - 3 < 8$

6. פתרו את האי-שוויונות.

$3x - 7 > 2x + 3 \quad / +7$	$2x < x + 8 \quad / -x$	<b>זלמנות:</b>
$3x > 2x + 10 \quad / -2x$	$x < 8$	
$x > 10$		

- א.  $6x < 5x + 3$     ב.  $10x - 6 < 9x$     ג.  $4x + 2 < 3x + 7$

המתמטיקאי האנגלי תומס הריוט (Thomas Harriot, 1560 – 1621) היה הראשון שהשתמש בסימני האי-שוויון  $<$ ,  $>$ . את ההשראה לסימנים אלה הוא קיבל מכתובת קעקע בצורת  $>>$  שראה על פרקי 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 בכתבים מודפסים לפני סימן השוויון, מכיוון שהדפסתם התאפשרה על-ידי סיבוב האות V שהייתה כבר קיימת בדפוס.

## אוסף משימות



1. בכל סעיף, הקיפו את המספרים שהם פתרונות האי-שוויון.

- א.  $5x < 15$  המספרים:  $5, 4, 3, 6, 0, -2$
- ב.  $x + 3 > 5$  המספרים:  $2.5, -8, 4, 2, 7, 0$
- ג.  $5x = 20$  המספרים:  $6, -4, 4, -3, 2, 0$



2. מצאו שלושה מספרים שהם פתרונות האי-שוויון, ושלושה מספרים שאינם פתרונות.

שלושה מספרים שאינם פתרונות	שלושה מספרים שהם פתרונות	אי-שוויון
		$2x > 8$
		$2 + x > 8$
		$x + 2 < 8$



3. מצאו שלושה מספרים שהם פתרונות האי-שוויון, ושלושה מספרים שאינם פתרונות.

שלושה מספרים שאינם פתרונות	שלושה מספרים שהם פתרונות	אי-שוויון
		$2x + 3 > 7$
		$2x - 3 < 7$
		$3x + 2 < 7$



4. הקיפו משוואה או אי-שוויון שהמספר 2 הוא פתרון שלהם.

- א.  $x - 2 = 0$       ג.  $2 \cdot x = 0$       ה.  $\frac{1}{2}x > 0$       ז.  $2 \cdot x > 0$
- ב.  $x + 2 = 0$       ד.  $-2 \cdot x < 0$       ו.  $2 - x = 0$       ח.  $2x - 1 > 0$



5. הקיפו משוואה או אי-שוויון שהמספר (-3) הוא פתרון שלהם.

- א.  $x + 3 = 0$       ג.  $3 - x = 0$       ה.  $3x > 0$       ז.  $3x = 0$
- ב.  $x - 3 = 0$       ד.  $3x < 0$       ו.  $3 - x > 0$       ח.  $-3 \cdot x < 0$



6. בכל סעיף, בחרו את הפעולה שתיצור אי-שוויון פשוט יותר.

אי-שוויון

פעולות

- א.  $5x - 12 > 3$       / -12      / -5x      / +12      / -3
- ב.  $3x + 2 < 11$       / +2      / -2      / -3x      / -11
- ג.  $5x > 2x + 18$       / -2x      / -5x      / -18      / +2x
- ד.  $20 + 4x < 6x$       / -6x      / -4x      / +4x      / -20



7. פתרו.

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



8. פתרו.

- א.  $3x + 4 > 25$       ג.  $5x > 3x + 6$       ה.  $3x < 16 - 5x$
- ב.  $3x - 4 > 35$       ד.  $5x > 3x - 6$       ו.  $3x < 16 + 5x$



9. פתרו.

א.  $4x > 3x + 2$       ג.  $5x < 4x + 8$       ה.  $6x > 5x + 9$

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



10. פתרו.

א.  $3x + 4 < 2x + 7$       ג.  $2x + 5 > x - 7$       ה.  $6x - 3 > 5x + 3$

ב.  $2x + 5 < x + 7$       ד.  $9x + 1 < 5 + 8x$       ו.  $4x + 6 < 5x + 6$



11. בכל סעיף, פתרון שגוי של אי-שוויון.

רשמו במילים מהי השגיאה, וכיצד אתם מציעים לתקן אותה.

א.  $x + 3 > 7 / + 3$       ב.  $x + 6 > 5 / -6$       ג.  $4x > 3x - 2 / -3x$

$x > 10$        $x > 1$        $x > 2$



12. הקיפו שני אי-שוויונות המתקבלים מהאי-שוויון הנתון על-ידי ביצוע פעולה אחת על האגפים.

א.  $5x - 3 < 4x + 5$        $5x < 4x + 8$        $5x + 8 < 4x$        $x - 3 < 5$

ב.  $6x + 1 < 2x + 9$        $6x < 2x + 8$        $6x - 8 < 2x$        $1 < 4x + 8$

ג.  $2x + 5 < 3x + 7$        $2x + 2 < 3x$        $2x < 3x + 2$        $5 < x + 7$

ד.  $2x - 5 < 3x + 7$        $2x - 12 < 3x$        $2x < 3x + 12$        $2x - 5 < 12$



13. לכל אי-שוויון, רשמו שני אי-שוויונות נוספים שיש להם אותו פתרון.

א.  $x > 1$       ב.  $x < 0$       ג.  $x < 2$       ד.  $x > -5$

### שיעור 3. פותרים אי-שוויונות (המשך)

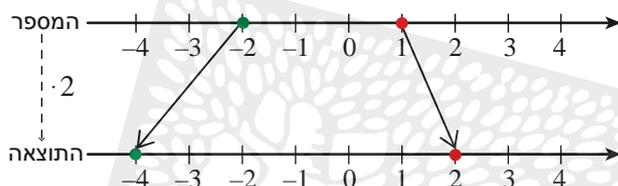


בשיעור קודם ראינו כי אם מחברים מספר כלשהו לשני האגפים של אי-שוויון, הסדר נשמר.

כופלים או מחלקים את שני האגפים של אי-שוויון במספר כלשהו. האם הסדר נשמר?

**נפתור אי-שוויונות.**

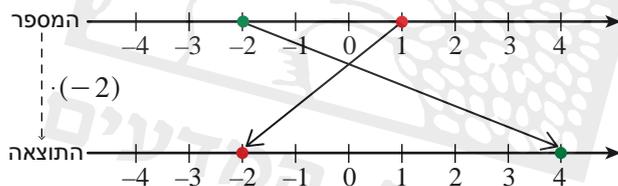
1. בכל סעיף, קבעו אם הסדר בין המספרים נשמר, והוסיפו סימן  $>$  או  $<$



א. כופלים ב-2

$-2 \bigcirc 1 / \cdot 2$

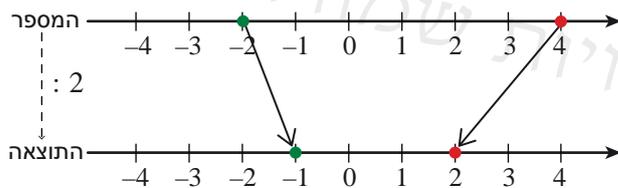
$-4 \bigcirc 2$



ב. כופלים ב-(-2)

$-2 \bigcirc 1 / \cdot (-2)$

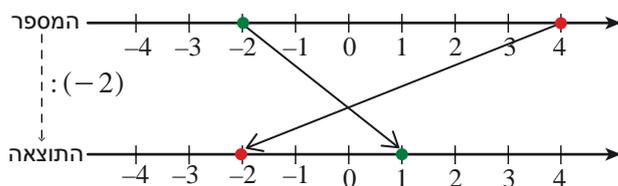
$4 \bigcirc -2$



ג. מחלקים ב-2

$-2 \bigcirc 4 / : 2$

$-1 \bigcirc 2$

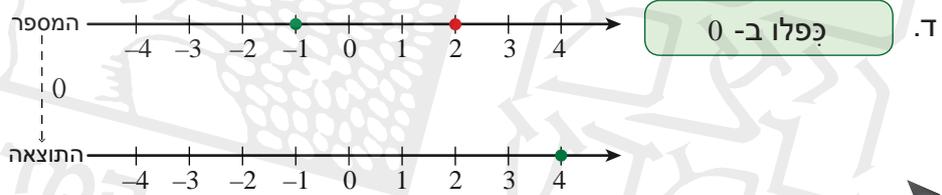
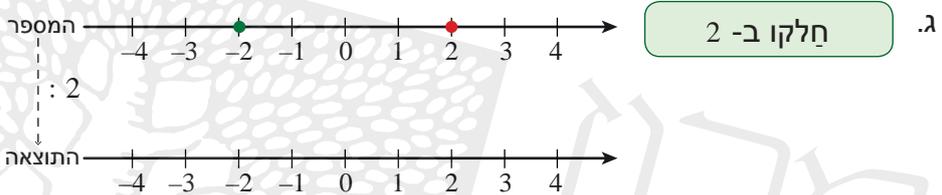
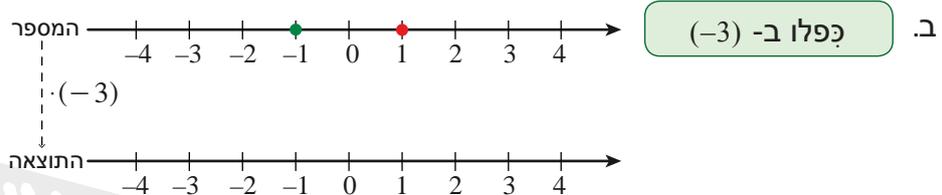
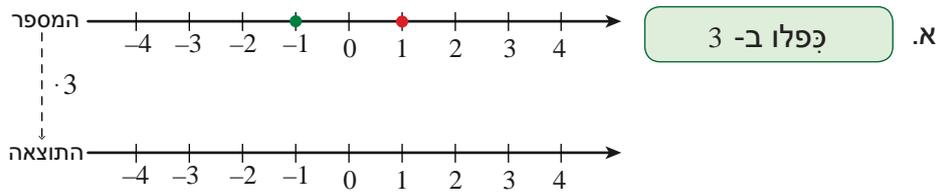


ד. מחלקים ב-(-2)

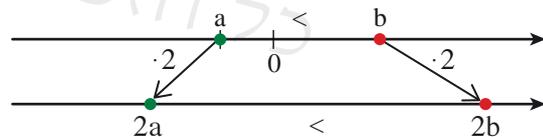
$-2 \bigcirc 4 / : (-2)$

$1 \bigcirc -2$

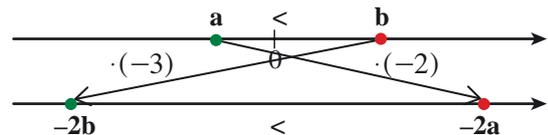
2. בכל סעיף, שרטטו חצים מהמספרים המסומנים על הציר העליון, לתוצאה על הציר התחתון.  
קבעו אם הסדר נשמר.



• אם כופלים (או מחלקים) שני מספרים שונים במספר חיובי, הסדר ביניהם נשמר.



• אם כופלים (או מחלקים) שני מספרים שונים במספר שלילי, הסדר ביניהם מתהפך.



• אם כופלים שני מספרים שונים ב- 0, מתקבל שוויון. לכן, אין לכפול ב- 0.



5. פתרו.

**זלזלאלות:**

$8x + 1 > 5x + 7 / -1$	$-2x + 1 < 7 / -1$
$8x > 5x + 6 / -5x$	$-2x < 6 / :(-2)$
$3x > 6 / :3$	$x > -3$
$x > 2$	

א.  $2x + 1 < x + 4$

א.  $2x + 3 > 5$

ד.  $2x - 3 < x + 1$

ב.  $-2x + 3 > 5$

6. פשטו ופתרו.

ג.  $6x + 5 - 4x - 3 > 8$

א.  $5(x - 2) + 7 > 27$

ד.  $4(x - 6) + 1 > 2(x + 5) + 3$

ב.  $3(x - 5) + 2x > 10$



7. ארבעה תלמידים פתרו את האי-שוויון  $8 - 3(3 + x) < 20$

בכל פתרון יש שגיאה אחת. מצאו אותה.

מצאו גם את הפתרון הנכון של האי-שוויון.

**הפתרון של עידו:**

$8 - 3(3 + x) < 20$

$8 - 9 - 3x < 20$

$1 - 3x < 20 / -1$

$-3x < 19 / :(-3)$

$x > -6\frac{2}{3}$

**הפתרון של איתי:**

$8 - 3(3 + x) < 20$

$5(3 + x) < 20 / :5$

$3 + x < 4 / -3$

$x < 1$

**הפתרון של דנה:**

$8 - 3(3 + x) < 20$

$8 - 9 - 3x < 20$

$-1 - 3x < 20 / +3x$

$-1 < 3x + 20 / -20$

$-21 < 3x$

$x < -7$

**הפתרון של אורית:**

$8 - 3(3 + x) < 20$

$8 - 9 - 3x < 20$

$-1 - 3x < 20 / +1$

$-3x < 21 / :(-3)$

$x < -7$



## אוסף משימות



1. חברו אי-שוויון בשורה העליונה לאי-שוויון בשורה התחתונה שיש לו אותו פתרון.

$x - 10 > -2$



$x > -8$

$x + 10 > -2$



$x > 12$

$x + 10 > 2$



$x > -12$

$x - 10 > 2$



$x > 8$



2. חברו אי-שוויון בשורה העליונה לאי-שוויון בשורה התחתונה שיש לו אותו פתרון.

$2x - 10 > -4$



$x > -7$

$2x + 10 > -4$



$x > 7$

$2x + 10 > 4$



$x > -3$

$2x - 10 > 4$



$x > 3$



3. פתרו.

ה.  $-4x > 12$

ג.  $3x < 12$

א.  $2x > 8$

ו.  $-5x < 10$

ד.  $3x < 0$

ב.  $2x > 0$



4. פתרו.

ה.  $10 - 4x < -6$

ג.  $1 + 2x > 13$

א.  $3x + 2 < 17$

ו.  $9 + 3x > 15$

ד.  $10 - 4x > 2$

ב.  $2x - 1 > 13$



5. פתרו.

ג.  $2x + 7 < 5x + 13$

ב.  $7x - 2 > 3x + 10$

א.  $3x + 5 < 17 + x$



6. פתרו.

ג.  $4(x - 6) < 7(x + 2) + 1$

ב.  $5(x - 2) - 3x + 8 > 4$

א.  $2(x - 5) > 0$



7. התאימו פתרון לאי-שוויון.

- $3x + 4 < 10$
- $3x + 4 > 10$
- $2x + 4 < x + 6$
- $7x - 8 < x + 4$
- $3x + 7 < 4x + 5$

●  $x > 2$

●  $x < 2$



8. פתרו.

א.  $5 - 4 \cdot 2x + 8 > 1$

ב.  $(5 - 4) \cdot 2x + 8 > 1$

ג.  $5 - 4 \cdot (2x + 8) > 1$

ד.  $5 - 4 \cdot 2(x + 8) > 1$



9. א. פתרו את האי-שוויון  $3x > 18$

ב. היעזרו בסעיף א ופתרו את האי-שוויונות הבאים.

$3(5 - x) > 18$

$3(2x - 4) > 18$

$3(x - 8) > 18$

$3(x + 2) > 18$



10. בכל סעיף, בדקו אם פתרון האי-שוויון נכון.

אם הפתרון שגוי, ציינו מהי השגיאה.

א.

$5(x + 3) < x + 7$

$5x + 15 < x + 7 / -x$

$4x + 15 < 7 / -15$

$4x < 8 / : 4$

$x < 2$

ב.

$6(x - 3) > 24 / : 6$

$x - 3 > 4 / + 3$

$x > 7$

ג.

$5 + 3x < 7 - 4x / -5$

$3x < 2 - 4x / + 4x$

$7x < 2 / : 2$

$x < 3.5$



11. סמנו אי-שוויונות שלהם אותו פתרון כמו לאי-שוויון  $5x < 7$ , והסבירו כיצד מצאתם.

ה.  $10x < 5x + 7$

ג.  $5x - 7 < 0$

א.  $5x - 3 < 4$

ו.  $x < 7$

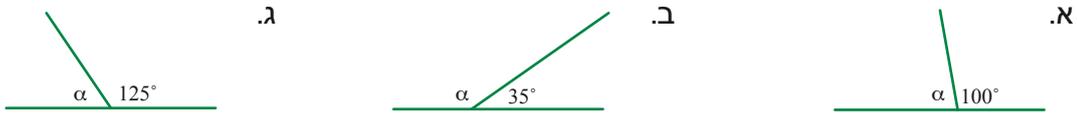
ד.  $3x < -2x + 7$

ב.  $5x + 1 < 6$

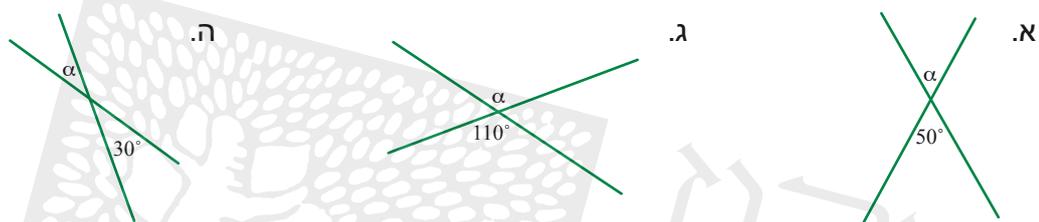


זוויות

1. בכל סעיף, חשבו את גודל זווית  $\alpha$ .



2. בכל סעיף, חשבו את גודל זווית  $\alpha$ .



3. בכל סעיף, נתון הגודל של  $\beta$ , חשבו את גודל זווית  $\alpha$ .

- א.  $\alpha$  ו-  $\beta$  זוויות צמודות,  $\beta = 110^\circ$ . ג.  $\alpha$  ו-  $\beta$  זוויות קדקודיות,  $\beta = 110^\circ$ .  
 ב.  $\alpha$  ו-  $\beta$  זוויות צמודות,  $\beta = 90^\circ$ . ד.  $\alpha$  ו-  $\beta$  זוויות קדקודיות,  $\beta = 90^\circ$ .

4. בכל סעיף, נתונים ישרים מקבילים (מסומנים בחצים) וישר חותך. חשבו את הגודל של זוויות  $\alpha$  ו-  $\beta$ . הסבירו.

