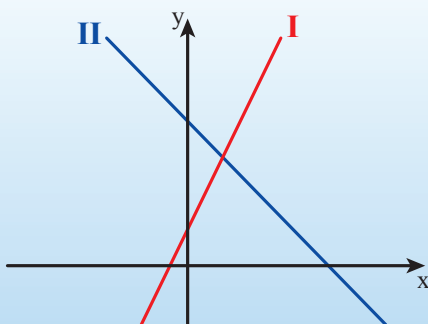




# יחידה 4: זוגות של פונקציות

## שיעור 1. נקודות חיתוך בין ישרים



**דבורה** שרטטה את הגרפים של שתי פונקציות קוויות.

$$g(x) = -x + 4 \quad f(x) = 2x + 1$$

איזה גרף מתאר את  $f(x)$ ?

איזה גרף מתאר את  $g(x)$ ?

הציעו דרך למצוא את שיעורי נקודת החיתוך בין שני הגרפים.

נבדוק דרכים שונות למציאת שיעורי נקודת החיתוך בין שני ישרים.

1. **טלי, נעמה וחוה** תיארו את דרכי הפתרון שלהן למשימת הפתיחה.

א. **טלי** הכינה טבלת ערכים לכל פונקציה וחיפשה נקודה משותפת.

x	-2	-1	0	1	2
$f(x) = 2x + 1$	-3	-1	1	3	5

x	0	1	2	3	4
$g(x) = -x + 4$	4	3	2	1	0

הסבירו כיצד "רואים" את הנקודה המשותפת לשני הישרים מתוך הטבלאות.

ב. **חוה** אמרה: אפשר לשרטט את הגרפים במערכת צירים.

מצאו את שיעורי נקודת החיתוך לפי ההצעה של **חוה**.

ג. **נעמה** אמרה: השווייתי בין שתי הפונקציות  $f(x) = g(x)$

$$2x + 1 = -x + 4$$

ופתרתי את המשוואה:

פתרו את המשוואה של **נעמה**. מה משמעות הפתרון שהתקבל?



2. א. דונו ביתרונות ובחסרונות של דרכי הפתרון השונות למציאת שיעורי נקודת חיתוך בין שני ישרים.

ב. האם תמיד אפשר למצוא את שיעורי נקודת החיתוך בין שני ישרים:

בדרך של **טלי** (בעזרת טבלה)?

בדרך של **חוה** (בעזרת שרטוט)?

בדרך של **נעמה** (פתרון משוואה)?

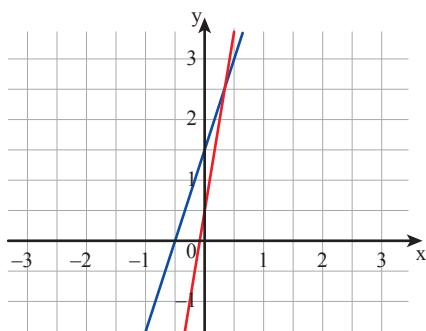
3. לפניכם הגרפים של הפונקציות:

$$g(x) = 6x + 0.5 \quad f(x) = 3x + 1.5$$

**דבורה** אמרה: שיעורי נקודת החיתוך הם  $(0.4, 2.5)$

**חגית** אמרה: שיעורי נקודת החיתוך הם  $(0.3, 2.6)$

הציעו דרך לבדוק מהם שיעורי נקודת החיתוך של שני הגרפים.





הנקודה המשותפת לשני ישרים נקראת **נקודת החיתוך**. אפשר למצוא את שיעורי נקודת החיתוך בין שני ישרים במספר דרכים:

• **בעזרת גרפים**

משרטטים במדויק את שני הגרפים באותה מערכת צירים, וקוראים את שיעורי נקודת החיתוך מהשרטוט.

לפעמים, אם השיעורים אינם מספרים שלמים או אם נקודת החיתוך "רחוקה" מראשית הצירים, קשה לקרוא את שיעורי הנקודה מתוך השרטוט.

**מציאה:** במשימה 3, קשה לקבוע מתוך הגרף מהם שיעורי נקודת החיתוך.

• **בעזרת טבלה**

מכינים טבלת ערכים לכל פונקציה ומחפשים נקודה משותפת לשתי הפונקציות. לפעמים, קשה למצוא על-ידי טבלה את שיעורי הנקודה.

**מציאה:** במשימה 1, **טלי** מצאה בטבלה נקודה משותפת (1, 3).

• **בדרך אלגברית**

מחפשים שיעור  $x$  שבו לשתי הפונקציות יש אותו ערך.

כלומר, עבור איזה ערך של  $x$  מתקיים  $f(x) = g(x)$

**מציאה:** במשימה 2

משווים בין שתי הפונקציות  $f(x) = g(x)$  ורושמים משוואה:  $6x + 0.5 = 3x + 1.5$

$$3x = 1$$

$$x = \frac{1}{3}$$

בפתרון המשוואה מקבלים את שיעור  $x$  של נקודת החיתוך.

כדי למצוא את שיעור  $y$  של נקודת החיתוך, מציבים את שיעור  $x$  שמצאנו באחת הפונקציות.

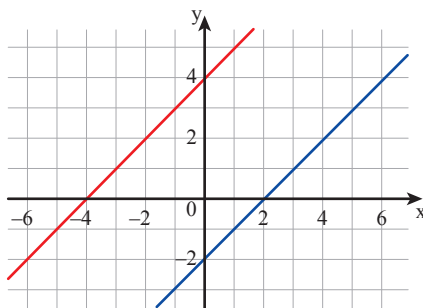
$$f\left(\frac{1}{3}\right) = 3 \cdot \frac{1}{3} + 1.5 = 2.5$$

$$\left(\frac{1}{3}, 2.5\right)$$

שיעורי נקודת החיתוך הם:

בודקים את הפתרון על-ידי הצבת שיעורי נקודת החיתוך בפונקציה האחרת.

$$g\left(\frac{1}{3}\right) = 6 \cdot \frac{1}{3} + 0.5 = 2.5$$



4. לפניכם הגרפים של הפונקציות:

$$f(x) = x - 2$$

$$g(x) = x + 4$$

**אפרת** אמרה: נקודת החיתוך של שני הגרפים נמצאת רחוק מאוד.

**נעמי** אמרה: לישרים אין נקודת חיתוך כי הם מקבילים.

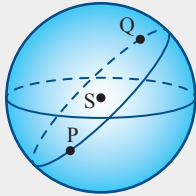
מי צודקת? הסבירו.



העובדה שלכל שני ישרים שאינם מקבילים יש נקודת חיתוך אחת בלבד נחשבת למובנת מאליה.

כבר לפני כ-2300 שנים קבע זאת אוקלידס, המייסד של הגאומטרייה שעל פני מישור, כאחד העקרונות הבסיסיים בגאומטרייה (אקסיומה).

יחד עם זאת, נוכל לתאר לעצמנו מצבים שבהם אין הדבר כך. למשל, אם ניקח בחשבון שאנחנו חיים על-פני כדור, נבין כי במציאות זאת הקו השקול לקו הישר במישור הוא בעצם מעגל שמרכזו במרכז הכדור ורדיוסו כרדיוס הכדור (ראו שרטוט). על פני מישור, הישר הוא הקו הקצר ביותר המחבר בין שתי נקודות נתונות. על פני כדור לעומת זאת, הקו הקצר ביותר בין שתי נקודות נתונות (למשל, P ו-Q בשרטוט) הוא מעגלי. והרי לכם "עולם" בו שני "קווים ישרים" נחתכים בשתי נקודות!



5. בכל סעיף, מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין שני הגרפים של הפונקציות הנתונות.

א.  $f(x) = 2x - 1$       ב.  $f(x) = 3x + 7$       ג.  $f(x) = 2x + 1$       ד.  $y = 3 - 2x$   
 ג.  $g(x) = x + 4$       ב.  $g(x) = 7 - 2x$       א.  $g(x) = -2x - 4$       ד.  $y = 3x - 1$



6. נתונה רשימה של חמש פונקציות קוויות.

$f(x) = 3x + 5$        $g(x) = 2x$        $p(x) = 2x + 1$        $h(x) = 2(x + 5)$        $t(x) = 3x + 1$

בכל סעיף, בחרו מתוך הרשימה שתי פונקציות מתאימות. אם אי-אפשר, הסבירו מדוע. בדקו את תשובותיכם בדרך אלגברית.  
 א. לשני הישרים יש נקודת חיתוך.  
 ב. לשני הישרים אין נקודת חיתוך.



## אוסף משימות



1. בכל סעיף, בחרו מתוך הנקודות את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.

א.  $f(x) = x - 3$        $g(x) = 2x - 4$       הנקודות: (1, 2) (1, -2) (3, 0)  
 ב.  $f(x) = 2 + x$        $g(x) = -2x - 1$       הנקודות: (-2, 3) (1, -1) (-1, 1)



2. בכל סעיף, מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.

א.  $f(x) = 2x + 4$       ב.  $f(x) = -2x + 1$       ג.  $y = 3x + 4$       ד.  $f(x) = 0.5x$   
 ג.  $g(x) = 10$       ב.  $g(x) = x + 7$       א.  $y = 5x + 12$       ד.  $g(x) = 2x - 1$



3. בכל סעיף, מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.

א.  $f(x) = -2(x + 1)$       ב.  $f(x) = 3(x - 5) - 2x$       ג.  $y = 3x + 4(x - 2)$   
 ג.  $g(x) = x + 7(x - 2)$       ב.  $g(x) = -2(x + 15)$       א.  $y = 8(x + 1)$



4. בכל סעיף, מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.

א.  $f(x) = \frac{1}{3}(2x - 1)$       ב.  $y = -\frac{1}{10}(x + 3)$       ג.  $f(x) = \frac{1}{5}(x + 10)$   
 ג.  $g(x) = 6$       ב.  $y = \frac{1}{10}(x + 2) + 5$       א.  $g(x) = 8 - \frac{1}{5}(x - 1)$



5. נתונות שתי פונקציות:  $f(x) = 3x + 5$        $g(x) = -2x - 5$

א. שרטטו את הגרפים של שתי הפונקציות באותה מערכת צירים.

ב. מצאו את הערך של  $x$  שעבורו  $f(x) = g(x)$

ג. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של שני הגרפים.



6. בכל סעיף, מצאו, אם אפשר, את שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$

א.  $f(x) = 4x + 4$       ב.  $f(x) = -x + 1$       ג.  $f(x) = 5x + 4$       ד.  $f(x) = 2x$   
 ג.  $g(x) = 8$       ב.  $g(x) = x + 1$       א.  $g(x) = 5x - 2$       ד.  $g(x) = -2x + 1$



7. בכל סעיף, מצאו, אם אפשר, את שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$

א.  $f(x) = 2(x - 1) - 3x$       ב.  $f(x) = 3(x - 2) - 5x$       ג.  $f(x) = (3x - 1) \cdot 2$   
 ג.  $g(x) = x$       ב.  $g(x) = 6 - 2x$       א.  $g(x) = 4(x + 4)$



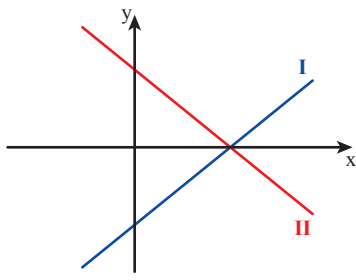
8. בכל סעיף, מצאו אם אפשר, את שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$

א.  $f(x) = 4 - (2x - 1)$       ב.  $f(x) = \frac{1}{2}(x - 3)$       ג.  $f(x) = 10 - 4(3 - x)$   
 ג.  $g(x) = 4(1 - x) - 6$       ב.  $g(x) = 10x - 3(x - 5)$       א.  $g(x) = 2(5 - 2x) - 4$



9. מצאו, אם אפשר, את שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$ . הסבירו.

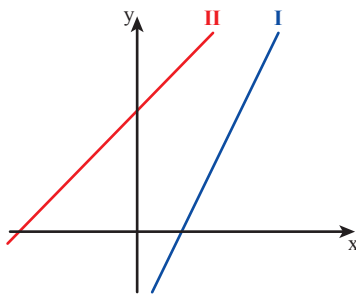
$$g(x) = 3(x + 4) - x \qquad f(x) = 2(x - 3) + 6$$



10. נתונים הגרפים של שתי הפונקציות הקוויות:

$$f(x) = 6 - x \qquad g(x) = x - 6$$

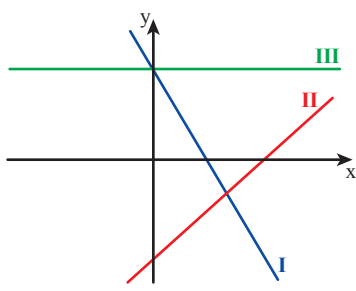
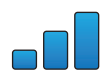
- א. התאימו גרף לכל פונקציה.  
ב. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים.



11. נתונים הגרפים של שתי הפונקציות הקוויות:

$$f(x) = 2x - 3 \qquad g(x) = x + 4$$

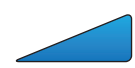
- א. התאימו גרף לכל פונקציה.  
ב. מצאו את שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$ .



12. נתונים הגרפים של שלוש הפונקציות הקוויות:

$$h(x) = x - 6 \qquad g(x) = -2x + 5 \qquad f(x) = 5$$

- א. התאימו גרף לכל פונקציה.  
ב. מצאו את שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$ .  
ג. מצאו את שיעורי הנקודה שבה  $h(x) = g(x)$ .  
ד. האם קיימת נקודה שבה  $h(x) = f(x)$ ? הסבירו.



13. נתונות שתי פונקציות קוויות. נקודת האפס של האחת היא  $(0, 0)$  ושל האחרת  $(-4, 0)$ .

- א. אם שתי הפונקציות עולות, באיזה רביע יכולה להיות נקודת החיתוך של הגרפים המתאימים?  
ב. אם שתי הפונקציות יורדות, באיזה רביע יכולה להיות נקודת החיתוך?  
ג. אם אחת הפונקציות עולה ואחת יורדת, באיזה רביע יכולה להיות נקודת החיתוך?  
ד. האם ייתכן כי נקודת החיתוך בין שני גרפים נמצאת על ציר  $y$ ?

## שיעור 2. פתרון אי-שוויון



בשיעור מדעים, הדליקו שני נרות שונים באותו זמן.

הפונקציות הבאות מתאימות לזמן שחלף מרגע הדלקת הנרות  $x$  (בשעות), את אורך הנר  $y$  (בס"מ).

**נר א:**  $f(x) = 8 - 2x$  ( $0 \leq x \leq 4$ )

**נר ב:**  $g(x) = 6 - x$  ( $0 \leq x \leq 6$ )

לפניכם הגרפים של הפונקציות.

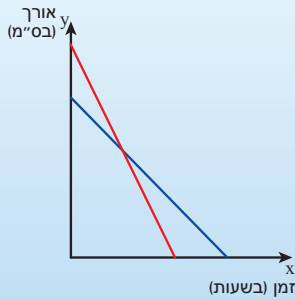
- מהו אורך כל נר לפני הדלקתו?

- כעבור כמה שעות כבה כל נר?

- כעבור כמה שעות היו הנרות באותו אורך?

איזה נר היה יותר ארוך מהאחר לפני זמן זה? אחרי זמן זה?

**נפתור אי-שוויונות באמצעות גרפים.**



### 1. התייחסו לנתונים במשימת הפתיחה.

בכל סעיף, העתיקו והשלימו סימן סדר מתאים ( $<$ ,  $>$ , או  $=$ ). תארו את המשמעות של אי-שוויון בסיפור.

א.  $f\left(\frac{1}{2}\right)$    $g\left(\frac{1}{2}\right)$     ג.  $f(3)$    $g(3)$     ה.  $f\left(2\frac{1}{2}\right)$    $g\left(2\frac{1}{2}\right)$

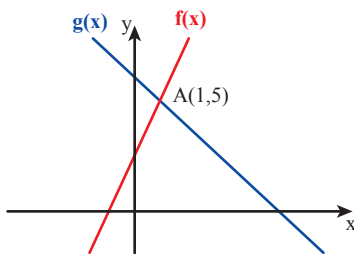
ב.  $f(2)$    $g(2)$     ד.  $f(1)$    $g(1)$     ו.  $f(0)$    $g(0)$

### 2. נתונים גרפים של שתי פונקציות.

א. עבור איזה ערך של  $x$  מתקיים  $f(x) = g(x)$ ?

ב. לאיזו פונקציה ערך יותר גדול עבור  $x = 0$ ? עבור  $x = 2$ ?

ג. רשמו שני ערכי  $x$  המקיימים  $f(x) > g(x)$  ,  $f(x) < g(x)$



ראינו כיצד פותרים אי-שוויון בין שתי פונקציות קוויות בדרך גרפית, לפי השלבים הבאים:

- מוצאים את ערך  $x$  של נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.

- בודקים איזה גרף נמצא מעל הגרף האחר מימין לערך  $x$  שמצאנו, ואיזה גרף נמצא מעל לגרף האחר משמאל לנקודה שמצאנו.

**חשוב:** במשימה 2, הנקודה  $A(1, 5)$  היא נקודת החיתוך של שני הגרפים.

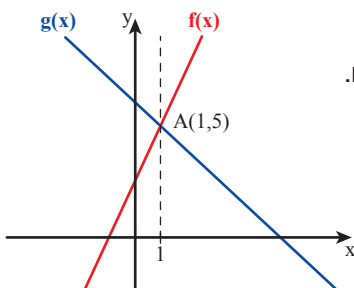
• עבור  $x = 1$  מתקיים  $f(x) = g(x)$

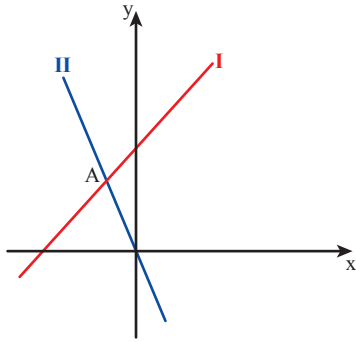
• עבור ערכי  $x$  גדולים מ-1 ( $x > 1$ ):

הגרף של הפונקציה  $f(x)$  נמצא מעל לגרף של  $g(x)$ , לכן  $f(x) > g(x)$ .

• עבור ערכי  $x$  קטנים מ-1 ( $x < 1$ ):

הגרף של הפונקציה  $f(x)$  נמצא מתחת לגרף של  $g(x)$ , לכן  $f(x) < g(x)$ .





3. נתונים הגרפים של שתי הפונקציות:

$$g(x) = x + 3 \quad f(x) = -2x$$

א. התאימו גרף לפונקציה.

ב. מצאו את  $x$  שעבורו  $f(x) = g(x)$

ג. מצאו עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $f(x) > g(x)$

ד. מצאו באיזה תחום יתקיים  $f(x) < g(x)$



4. נתונות שתי פונקציות:

$$g(x) = 2x - 4 \quad f(x) = 3 + 2x$$

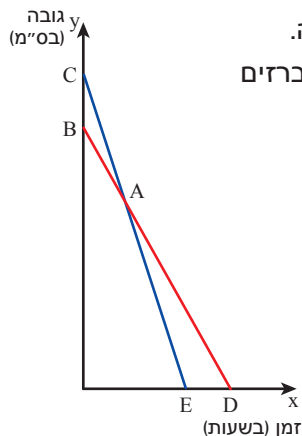
רוחי אמרה: לאי-שוויון  $g(x) < f(x)$  אין פתרון.

עדינה אמרה: לאי-שוויון  $g(x) < f(x)$  יש אינסוף פתרונות.

שרטטו סקיצה של הגרפים של שתי הפונקציות, והסבירו מי צודקת.



## אוסף משימות



1. בשעה 12 בלילה פתח גבי החקלאי את הברזים של שתי בריכות מים להשקייה.

הגרפים שלפניכם מתארים את הפונקציות המתאימות לזמן שחלף מפתיחת הברזים

$x$  (בשעות) את גובה המים בבריכות  $y$  (בס"מ).

בריכה א:  $f(x) = 200 - 20x$  ( $0 \leq x \leq 10$ )

בריכה ב:  $g(x) = 240 - 30x$  ( $0 \leq x \leq 8$ )

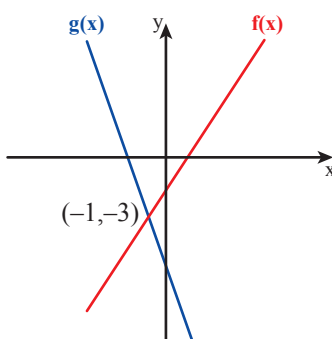
א. התאימו גרף לכל בריכה.

ב. מצאו את שיעורי הנקודות המסומנות בשרטוט, ורשמו את

המשמעות של כל נקודה בסיפור.

ג. באיזו שעה היה גובה המים בבריכה א גובה מזה של בריכה ב?

ד. באיזו שעה היה גובה המים בבריכה א נמוך מזה של בריכה ב?



2. נתונים הגרפים של הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$ :

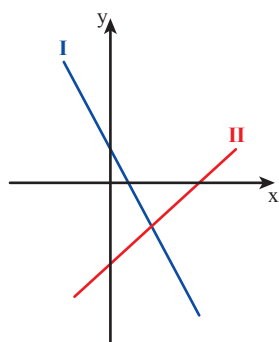
א. עבור איזה ערך של  $x$  מתקיים  $f(x) = g(x)$ ?

ב. עבור  $x = 0$ , לאיזו פונקציה ערך גדול יותר?

ג. עבור  $x = -3$ , לאיזו פונקציה ערך גדול יותר?

ד. רשמו שני ערכי  $x$  שבהם  $f(x) > g(x)$

ה. רשמו שני ערכי  $x$  שבהם  $f(x) < g(x)$



3. נתונים הגרפים של הפונקציות  $f(x)$  ו-  $g(x)$ :

$$f(x) = -2x + 2$$

$$g(x) = x - 4$$

א. התאימו גרף לפונקציה.

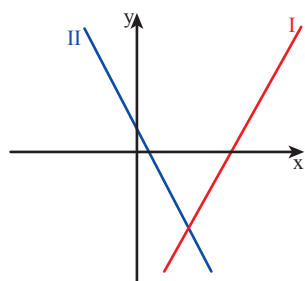
ב. מצאו את ערך  $x$  שעבורו  $f(x) = g(x)$

ג. לאיזו פונקציה ערך גדול יותר עבור  $x = 0$ ?

ד. רשמו שני ערכי  $x$  שבהם  $f(x) > g(x)$

ה. רשמו שני ערכי  $x$  שבהם  $f(x) < g(x)$

ו. מצאו עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $f(x) > g(x)$



4. נתונים הגרפים של הפונקציות  $f(x)$  ו-  $g(x)$ :

$$f(x) = 2x - 7$$

$$g(x) = -4x + 2$$

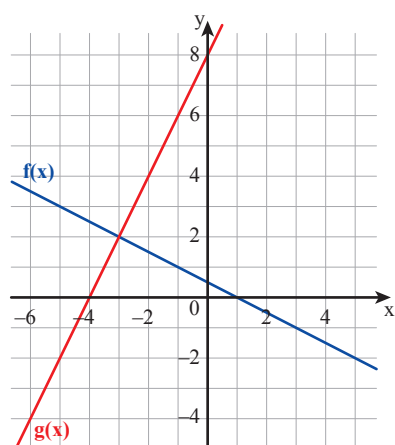
א. התאימו גרף לפונקציה.

ב. מצאו את ערך  $x$  שעבורו  $f(x) = g(x)$

ג. מצאו באיזה תחום מתקיים  $f(x) > g(x)$

ד. מצאו עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $f(x) > 0$

ה. מצאו עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $g(x) > 0$



5. נתונים גרפים של שתי פונקציות  $f(x)$  ו-  $g(x)$ :

מצאו על-פי הגרף:

א. ערך של  $x$  שעבורו  $f(x) = g(x)$

ב. ערך של  $x$  שעבורו  $f(x) > g(x)$

ג. ערך של  $x$  שעבורו  $f(x) < g(x)$

ד. תחום שבו  $f(x) > g(x)$



6. מצאו זוגות של פונקציות המקיימות את שלושת התנאים הבאים.

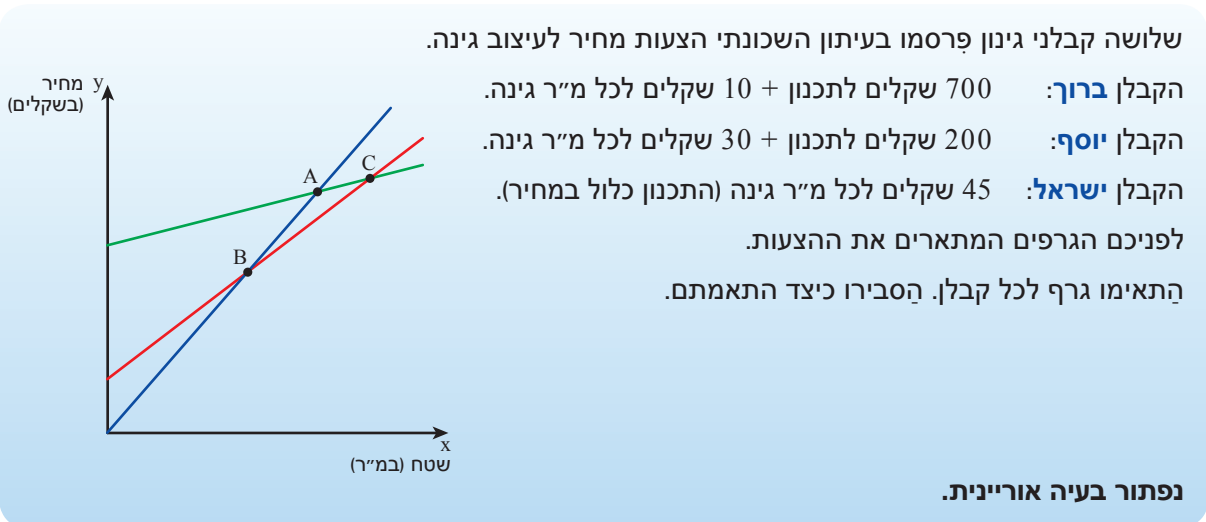
$$f(3) = g(3)$$

$$f(x) < g(x) \quad \text{עבור } x < 3$$

$$f(x) > g(x) \quad \text{עבור } x > 3$$

## שיעור 3. קבלני גינון

פתרון בעיה אוריינית

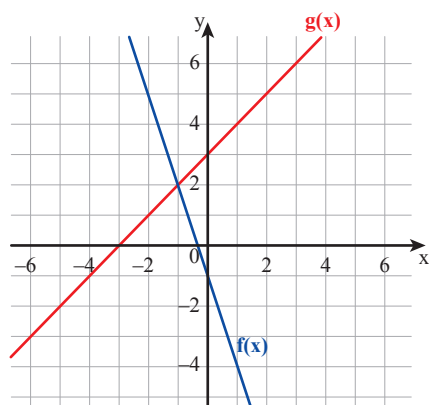


במשימות 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

- א. רשמו ייצוג אלגברי לכל גרף. ציינו אילו ערכי  $x$  מתאימים לתנאי הבעיה עבור כל קבלן.  
ב. מהו שטח הגינה שעבורו גובים הקבלנים **ישראל** ו**יוסף** מחיר זהה? מהו המחיר?  
ג. האם יש שטח גינה שעבורו גובים שלושת הקבלנים מחיר זהה? הסבירו.  
ד. למשפחת **כהן** גינה ששטחה 30 מ"ר.
  - איזה קבלן הוא הזול ביותר?
  - איזה קבלן הוא היקר ביותר?
  - מה ההפרש בין שתי ההצעות?
- ה. גברת **שמעונוביץ** אמרה: הקבלן **יוסף** גובה את המחיר הנמוך ביותר לעיצוב הגינה שלי. מהו שטח הגינה של גברת **שמעונוביץ**?  
ו. התקציב של משפחת **מזרחי** לעיצוב הגינה הוא 1,500 שקלים. הם מעוניינים לעצב חלק גדול ככל האפשר של הגינה שלהם. איזה קבלן מעצב חלק גדול יותר משטח הגינה במסגרת התקציב של משפחת **מזרחי**? מה השטח המעוצב בגינה של משפחת **מזרחי**? הסבירו.



- השטח של רוב הגינות בשכונה גדול מ-25 מ"ר. הקבלן **שמעון** רוצה להתחרות בשלושת הקבלנים האחרים. הוא מציע מחיר אחיד, שאינו תלוי בשטח הגינה. תנו דוגמה להצעת מחיר שיכול **שמעון** להציע?



1. נתונים גרפים של שתי פונקציות.  
בכל סעיף, מצאו ערכים מתאימים של  $x$

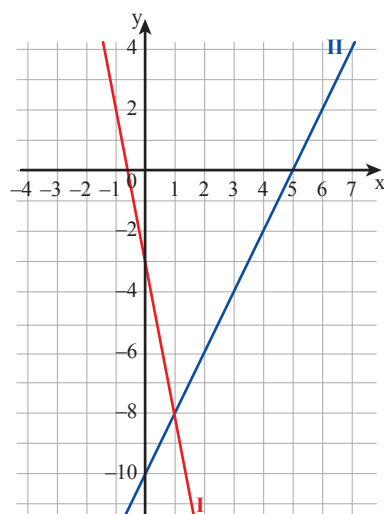
א.  $g(x) = 0$

ב.  $f(x) = -4$

ג.  $g(x) = 5$

ד.  $f(x) = g(x)$

ה.  $f(x) < g(x)$



2. נתונים הגרפים של הפונקציות:

$f(x) = 2(x - 5)$

$g(x) = -(5x + 3)$

א. התאימו גרף לכל פונקציה.

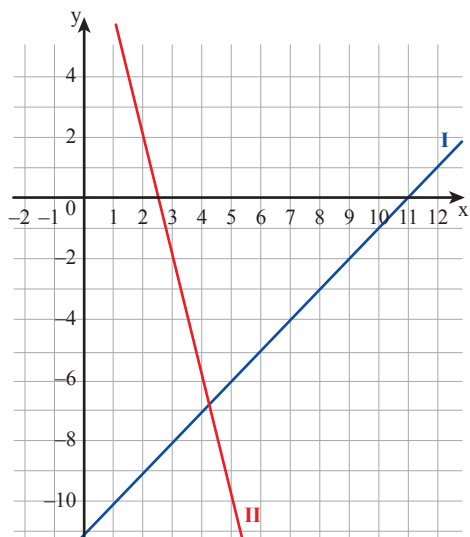
ב. לכל מקרה, מצאו ערכים מתאימים של  $x$

(i)  $f(x) = 0$

(ii)  $f(x) = g(x)$

(iii)  $f(x) < g(x)$

(iv)  $g(x) = 0$



3. נתונים הגרפים של הפונקציות:

$f(x) = 2(x - 5) - (x + 1)$

$g(x) = 4(2.5 - x)$

א. התאימו גרף לכל פונקציה.

ב. לכל מקרה, מצאו ערכים מתאימים של  $x$

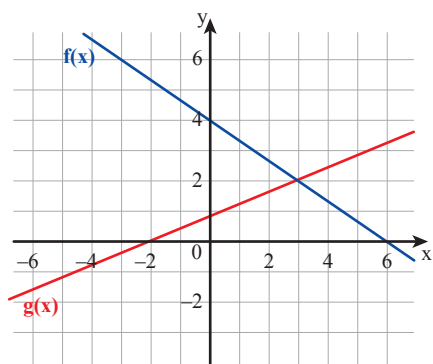
(i)  $f(x) = 0$

(ii)  $f(x) = g(x)$

(iii)  $f(x) < g(x)$

(iv)  $g(x) = 10$

(v)  $f(x) < 0$



4. נתונים גרפים של שתי פונקציות.

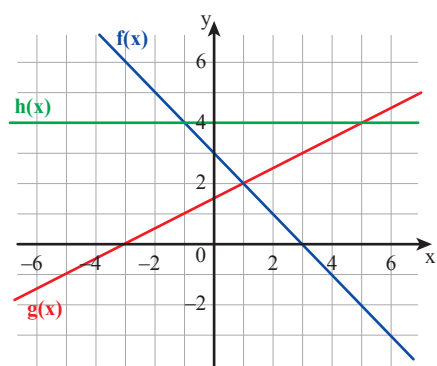
מצאו על-פי הגרף:

א. ערך  $x$  שעבורו  $f(x) = g(x)$

ב. תחום שבו  $f(x) > g(x)$

ג. נקודת אפס של  $f(x)$

ד. ערך  $x$  שעבורו  $g(x) = 0$



5. נתונים גרפים של שלוש פונקציות.

מצאו על-פי הגרף:

א. ערך  $x$  שעבורו  $f(x) = g(x)$

ב. ערך  $x$  שעבורו  $h(x) = g(x)$

ג. ערך  $x$  שעבורו  $f(x) = h(x)$

ד. נקודת אפס של  $f(x)$

ה. ערך  $x$  שעבורו  $g(x) = 0$

ו. ערך  $x$  שעבורו  $h(x) = 0$

ז. לכל מקרה, מצאו את התחום המתאים.

$g(x) > h(x)$  (iii)

$f(x) > h(x)$  (ii)

$f(x) > g(x)$  (i)



6. התייחסו לגרפים במשימה 5 ומצאו בכל סעיף תחום מתאים.

א.  $f(x) > 0$       ב.  $g(x) > 0$       ג.  $h(x) > 0$



7. התייחסו לגרפים במשימה 5 ומצאו בכל סעיף תחום מתאים.

א.  $f(x) > g(x)$  וגם  $f(x) > h(x)$

ב.  $h(x) > g(x)$  וגם  $h(x) > f(x)$

ג. שלוש הפונקציות חיוביות.



8. מחממים מים בשלושה כלים במשך 7 דקות.

בכלי **א** - הטמפרטורה הייתה בתחילה  $28^{\circ}\text{C}$ , ובכל דקה עלתה ב-  $11^{\circ}\text{C}$

בכלי **ב** - הטמפרטורה הייתה בתחילה  $40^{\circ}\text{C}$ , ובכל דקה עלתה ב-  $5^{\circ}\text{C}$

בכלי **ג** - הטמפרטורה הייתה בתחילה  $55^{\circ}\text{C}$ , ובכל דקה עלתה ב-  $2^{\circ}\text{C}$

לפניכם שלושה גרפים.

א. התאימו גרף לכל כלי.

ב. האם יש זמן שבו המים בשלושת הכלים באותה טמפרטורה? הסבירו.

ג. מצאו את שיעורי הנקודות המסומנות בשרטוט ורשמו את המשמעות של שיעורי כל נקודה בסיפור.

ד. באיזה כלי הייתה הטמפרטורה הנמוכה ביותר במשך 2 הדקות הראשונות לחימום?

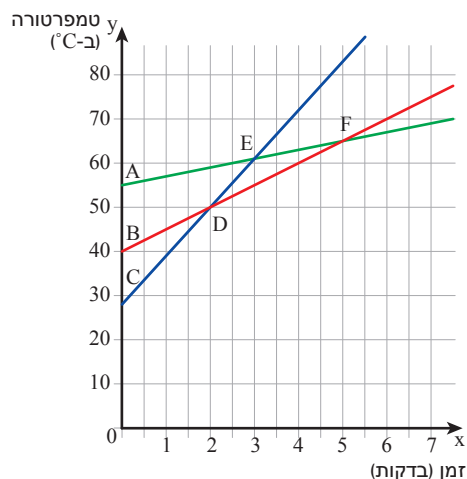
ה. באיזה תחום טמפרטורת המים בכלי **ג** גבוהה מהטמפרטורה בכלים האחרים?

ו. באיזה תחום טמפרטורת המים בכלי **א** גבוהה מהטמפרטורה בכלים האחרים?

ז. באיזה כלי הטמפרטורה הנמוכה ביותר בין הדקה השנייה לדקה החמישית?

ח. באיזה כלי הטמפרטורה הגבוהה ביותר בתום 7 דקות?

ט. באיזה כלי הטמפרטורה הנמוכה ביותר בתום 7 דקות?



9. במחוז "ריבועינה" שבארץ עוץ, בנויים כל היישובים בצורת ריבוע.

בכניסה ליישוב יש לשלם אגרה באחת השיטות לפי בחירה.

שיטה I: 5 שקלים לכל קילומטר שבהיקף הישוב.

שיטה II: 80 שקלים + 4 שקלים לכל קילומטר של אורך **צלע** הישוב.

x מייצג את אורך צלע הישוב (בק"מ).

א. רשמו ייצוג אלגברי לכל שיטה. ציינו אילו ערכי x מתאימים לתנאי הבעיה.

ב. שרטטו סקיצות מתאימות באותה מערכת צירים, מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים.

ג. **אביגיל** נכנסה ליישוב שאורך צלעו 7 ק"מ. באיזו שיטת תשלום כדאי לה לבחור?

ד. **אפרת** שילמה בכניסה ליישוב "טופז" 172 שקלים לפי השיטה הזולה יותר.

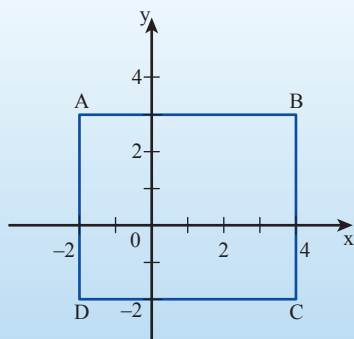
מהן מידות היישוב?

ה. **נעמה ומרים** שילמו אגרה בסך 150 שקלים.

**נעמה** שילמה בשיטה הזולה. מהן מידות היישוב?

**מרים** שילמה בשיטה היקרה. מהן מידות היישוב?

## שיעור 4. שטחים של מצולעים במערכת צירים



לפניכם מלבן במערכת צירים.

מצאו באמצעות השרטוט:

- שיעורי הקדקודים של המלבן.
- ייצוג אלגברי של פונקציה שהגרף שלה עובר דרך נקודות A ו-B
- ייצוג אלגברי של פונקציה שהגרף שלה עובר דרך נקודות B ו-D

נלמד לחשב אורכי קטעים ושטחים של מצולעים.

במשימות 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. א. מצאו את אורך הקטע AD.

**רינה** אמרה: אורך קטע AD הוא 1 כי  $3 + (-2) = 1$

**טליה** אמרה: אורך קטע AD הוא 5 כי  $3 - (-2) = 5$

**אסתי** אמרה: אורך קטע AD הוא -5 כי  $-2 - 3 = -5$

**תמר** אמרה: אורך קטע AD הוא 5 כי  $3 + 2 = 5$

מי צודקת? הסבירו.

ב. מצאו את אורך הקטע AB

ג. חשבו את שטח המלבן.

ד. חשבו את שטח המשולש  $\triangle BDC$



2. א. **לאה** אמרה: הישר העובר דרך הנקודות B ו-C אינו מתאר פונקציה.

הסבירו מדוע.

ב. **חיה** אמרה: הייצוג האלגברי של הישר העובר דרך נקודות B ו-C הוא  $x = 4$ , כי שיעור x של כל

הנקודות על הישר הוא 4.

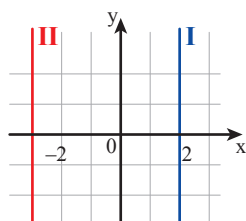
רשמו את הייצוג האלגברי של הישר העובר דרך נקודות A ו-D, לפי הפתרון של **חיה**.



ישירים מקבילים לציר y אינם מתארים פונקציות.

הייצוג האלגברי של ישרים כאלה הוא מהצורה  $x = k$

בשרטוט,

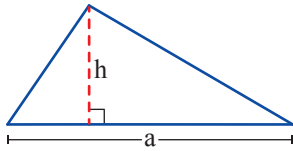


הייצוג האלגברי של ישר I הוא  $x = 2$ , כלומר במקרה זה  $k = 2$

הייצוג האלגברי של ישר II הוא  $x = -3$ , כלומר במקרה זה  $k = -3$



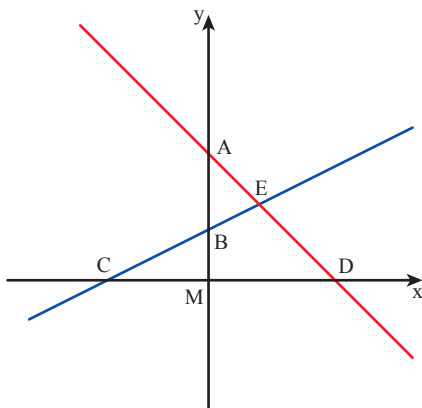
### תזכורת



ראינו כי שטח משולש שווה למחצית מכפלת אורך הצלע באורך הגובה לצלע.

**זלזנה:** שטח המשולש שבשרטוט הוא  $\frac{a \cdot h}{2}$

( $a > 0, h > 0$ ,  $h$  - יחידות אורך,  $\frac{a \cdot h}{2}$  יחידות שטח מתאימות).



3. בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

$$g(x) = 0.5x + 2 \quad f(x) = -x + 5$$

א. התאימו גרף לכל פונקציה.

ב. מצאו את שיעורי הנקודות A ו-B.

ג. מצאו את שיעורי הנקודות C ו-D.

ד. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך E.

ה. מהו סוג המשולש  $\triangle BCM$ ? חשבו את שטחו.

ו. חשבו את אורך הקטע CD.

ז. חשבו את שטח משולש  $\triangle CDE$ .



### חישוב שטחי משולשים במערכת צירים

ציר  $x$  וציר  $y$  מאונכים זה לזה, לכן ישירים המקבילים לצירים מאונכים זה לזה. במשולש שאחת מצלעותיו מקבילה לציר  $x$ , הגובה לצלע (או להמשכה) מקביל לציר  $y$ .

**זלזנה:** בשרטוט  $\triangle ABC$ .

צלע AB מונחת על ציר  $y$ .

אורך AB 6 יחידות במערכת הצירים ( $7 - 1 = 6$ ).

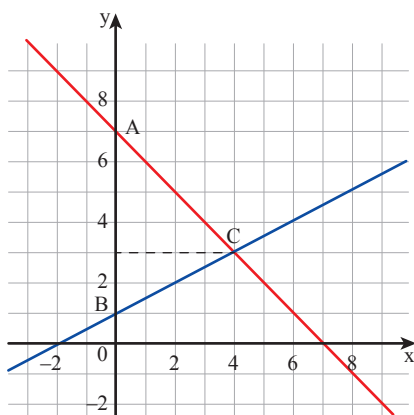
הגובה לצלע AB הוא קטע היוצא מקדקוד C

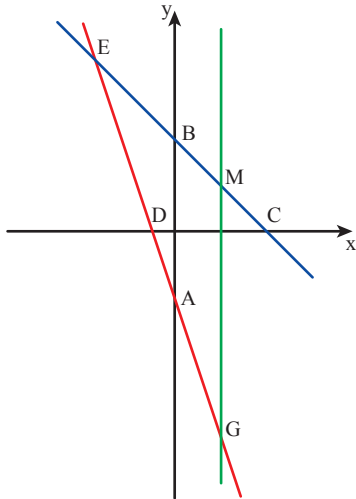
ומקביל לציר  $x$ .

אורכו 4 יחידות במערכת הצירים ( $4 - 0 = 4$ ).

שטח משולש  $\triangle ABC$  הוא 12 יחידות שטח

$$\text{במערכת הצירים, כי } \frac{6 \cdot 4}{2} = 12$$

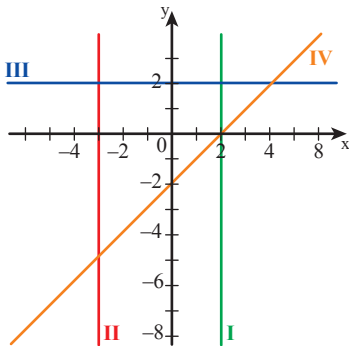




4. בשרטוט הגרפים של הייצוגים האלגבריים  
 $x = 2$        $g(x) = 4 - x$        $f(x) = -3x - 3$
- התאימו ייצוג אלגברי לכל גרף.
  - מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C, D.
  - מצאו את שיעורי הנקודות E, M, G.
  - חשבו את שטחי המשולשים:  
 $\triangle AMG$ ,  $\triangle BCD$ ,  $\triangle DMG$ ,  $\triangle EMG$



## אוסף משימות



- רשמו ייצוג אלגברי לכל ישר בשרטוט.
  - רשמו את שיעורי נקודת החיתוך בין ישר I ולישר IV.
  - רשמו את שיעורי נקודת החיתוך בין ישר II ולישר IV.
  - רשמו את שיעורי נקודת החיתוך בין ישר III ולישר IV.
  - רשמו את שיעורי נקודת החיתוך בין ישר II ולישר III.
  - בין אילו שני ישרים אין נקודת חיתוך? הסבירו.

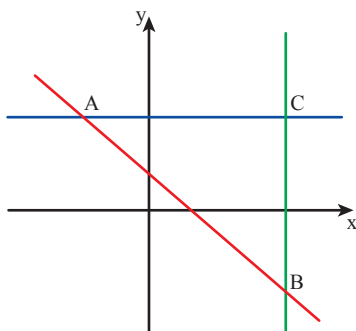


2. בשרטוט הגרפים של הייצוגים האלגבריים:

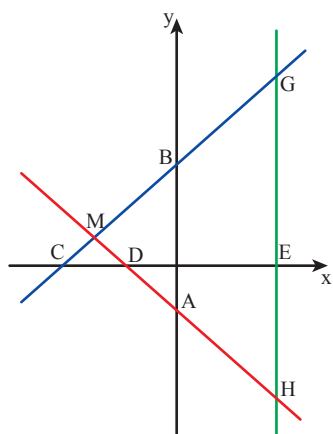
$$y = 1 - x \quad (\text{iii})$$

$$y = 2 \quad (\text{ii})$$

$$x = 3 \quad (\text{i})$$



- התאימו ייצוג אלגברי לכל גרף.
- הסבירו מדוע המשולש  $\triangle ACB$  הוא ישר-זווית.
- מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C.
- חשבו את אורך הקטע AC.
- חשבו את אורך הקטע BC.
- חשבו את שטח משולש  $\triangle ACB$ .



3. בשרטוט הגרפים של הייצוגים האלגבריים:

$$x = 3 \quad g(x) = -x - 2 \quad f(x) = x + 4$$

- התאימו ייצוג אלגברי לכל גרף.
- מצאו את שיעורי הנקודות A ו-B.
- מצאו את שיעורי הנקודות E, D, C.
- מצאו את שיעורי הנקודות G, H, M.
- חשבו את שטחי המשולשים:  $\triangle ABM$ ,  $\triangle CDM$ ,  $\triangle DEH$



4. התייחסו לנתונים במשימה 3, וחשבו את שטחי המשולשים  $\triangle AMGH$ ,  $\triangle AMDE$ ,  $\triangle AGH$ .



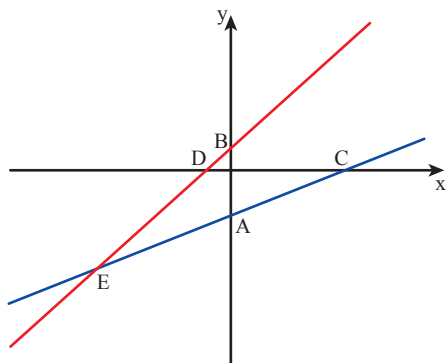
5. התייחסו לנתונים במשימה 3, וחשבו את שטח המרובע ABGH.



6. בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

$$g(x) = x + 1 \quad f(x) = \frac{x - 4}{2}$$

- התאימו גרף לכל פונקציה.
- מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של כל גרף עם ציר y.
- מצאו את שיעורי נקודת האפס של כל פונקציה.
- מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.
- חשבו את שטחי המשולשים:  $\triangle CDE$ ,  $\triangle ABE$ .

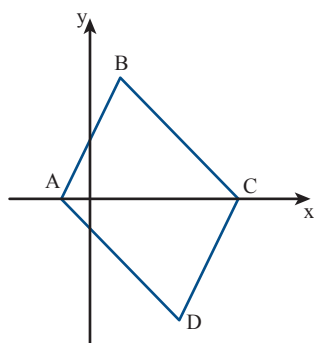


7. בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

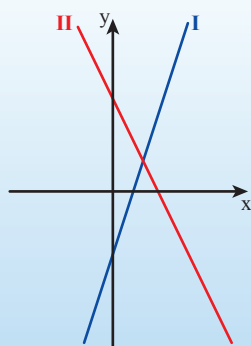
$$g(x) = -x + 5 \quad f(x) = 2x + 2$$

$$p(x) = 2x - 10 \quad h(x) = -x - 1$$

- התאימו גרף לכל פונקציה. הסבירו.
- מצאו את שיעורי נקודות A, B, C, D.
- חשבו את שטח המשולש  $\triangle ABC$ .
- חשבו את שטח המרובע ABCD.
- מה סוג המרובע ABCD? הסבירו. (רמז: התבוננו בשיפועי הישרים).



## שיעור 5. מסכמים ומתרגלים



בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

$$g(x) = 3x - 2 \quad f(x) = -2x + 3$$

התאימו גרף לכל פונקציה.

מצאו ערכי  $x$  מתאימים לכל תנאי.

$$f(x) = 0$$

$$f(x) > 0$$

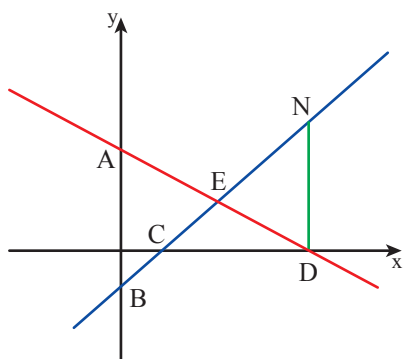
נתרגל ונסכם את נושא הפונקציה הקווית.

1. התייחסו לנתונים במשימת הפתיחה.

בכל סעיף, מצאו ערכי  $x$  מתאימים. הסבירו.

א.  $g(x) > 0$       ג.  $f(x) > g(x)$

ב.  $f(x) = g(x)$       ד.  $f(x) < g(x)$



2. בשרטוט גרפים של פונקציות קוויות.

$$x + 2y = 18$$

$$y = x - 3$$

ישר  $DN$  מקביל לציר  $y$ .

א. התאימו גרף לכל פונקציה. הסבירו.

ב. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של כל גרף עם ציר  $y$ .

ג. מצאו את שיעורי נקודת האפס של כל פונקציה.

ד. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.

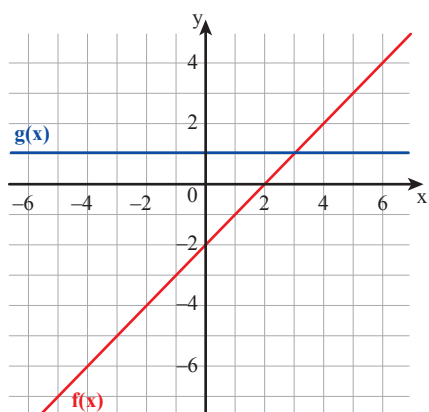
ה. מצאו את שיעורי הנקודה  $N$ . הסבירו.

ו. חשבו את שטחי המשולשים:  $\triangle CED$ ,  $\triangle END$ ,  $\triangle CND$ .

ז. רשמו ייצוג אלגברי לישר העובר דרך הנקודות  $A$  ו- $N$ .

ח. רשמו ייצוג אלגברי לישר העובר דרך הנקודה  $B$  ומקביל לישר  $AN$ .



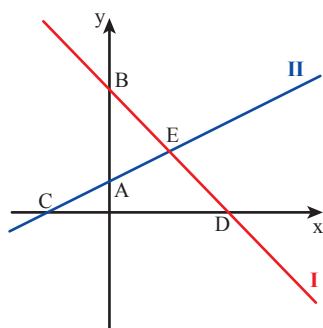


- 1.** בשרטוט הגרפים של הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$ .  
 סמנו טענות נכונות ותקנו את הטענות השגויות.
- א. שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$  הם  $(3, 1)$ .
  - ב.  $f(x)$  חיובית עבור  $x > 0$ .
  - ג.  $g(x) > 0$  עבור כל ערכי  $x$ .
  - ד. נקודת האפס של  $f(x)$  היא  $(-2, 2)$ .
  - ה. ל- $g(x)$  אין נקודת אפס.
  - ו.  $f(x)$  שלילית עבור  $x > 2$ .
  - ז.  $f(3) = g(3)$ .
  - ח.  $f(1) = g(1)$ .
  - ט.  $f(4) < g(4)$ .
  - י.  $f(0) < g(0)$ .

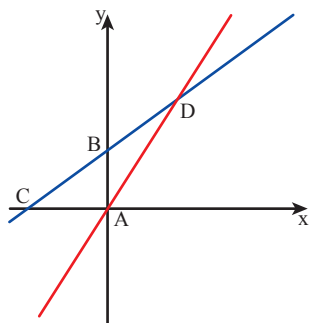


**2.** התייחסו לגרפים במשימה 1.

- א. מצאו ייצוג אלגברי לפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$ .
- ב. רשמו ייצוג אלגברי לישר העובר דרך נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$  ומקביל לציר  $y$ .
- ג. רשמו ייצוג אלגברי לישר העובר דרך נקודת החיתוך של גרף הפונקציה  $g(x)$  עם ציר  $y$ , ומקביל לגרף הפונקציה  $f(x)$ .



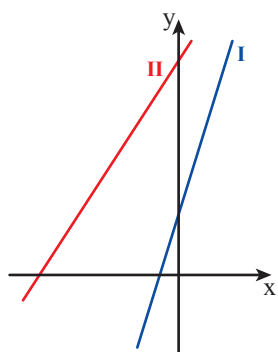
- 3.** לפניכם הגרפים של הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$ .  
 $f(x) = 0.5x + 1$        $g(x) = 4 - x$
- א. התאימו גרף לכל פונקציה. הסבירו.
  - ב. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של כל גרף עם ציר  $y$ .
  - ג. מצאו את שיעורי נקודת האפס של כל פונקציה.
  - ד. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך בין הגרפים של הפונקציות.
  - ה. מצאו עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $f(x) > 0$ .
  - ו. מצאו עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $g(x) < 0$ .
  - ז. מצאו עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $f(x) > g(x)$ .
  - ח. חשבו את שטח משולש  $\triangle CED$ .



4. בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

$$g(x) = 3 + x \quad f(x) = 3x$$

- א. התאימו גרף לכל פונקציה. הסבירו.
- ב. מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C, D.
- ג. מצאו עבור אילו ערכי x, f(x) חיובית.
- ד. מצאו עבור אילו ערכי x מתקיים  $g(x) < 0$ .
- ה. מצאו עבור אילו ערכי x מתקיים  $f(x) < g(x)$ .
- ו. חשבו את שטח המשולש  $\triangle ACD$ .
- ז. חשבו את שטח המשולש  $\triangle ABD$ .



$$g(x) < f(x) \text{ (iii)}$$

5. בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

$$g(x) = 3x + 2 \quad f(x) = x + 6$$

- א. התאימו גרף לכל פונקציה. הסבירו.
- ב. מצאו עבור אילו ערכי x מתקיים:
  - (i)  $f(x) = g(x)$
  - (ii)  $f(x) > 0$
- ג. מצאו עבור אילו ערכי x מתקיים:
  - (i)  $f(x) = -2$
  - (ii)  $g(x) = 2$
- ד. חשבו והסיפו סדרן ( $<$ ,  $=$  או  $>$ )

$$g(1) \quad f(-1) \text{ (iii)}$$

$$g(0) \quad f(1) \text{ (ii)}$$

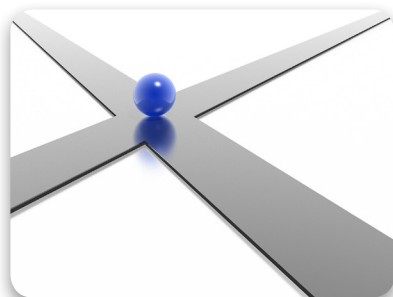
$$g(2) \quad f(2) \text{ (i)}$$

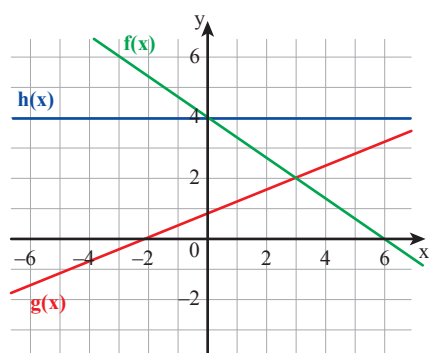


6. התייחסו לנתונים במשימה 5.

בכל סעיף, מצאו עבור אילו ערכי x מתקיים:

- א.  $f(x) > -2$
- ב.  $g(x) < 7$
- ג.  $0 < f(x) < 6$





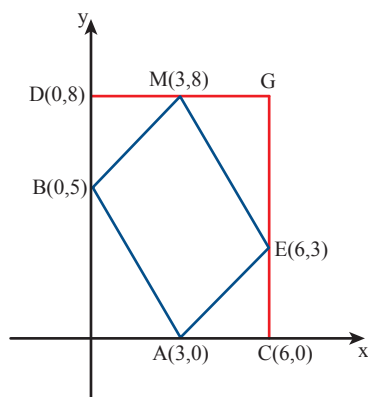
### 7. בשרטוט גרפים של שלוש פונקציות.

- סמנו טענות נכונות ותקנו את הטענות השגויות.
- שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = g(x)$  הם  $(2, 3)$ .
  - שיעורי הנקודה שבה  $f(x) = h(x)$  הם  $(0, 4)$ .
  - $f(x)$  חיובית עבור  $x < 6$ .
  - $g(x) > 0$  עבור  $x < -2$ .
  - נקודת האפס של  $f(x)$  היא  $(0, 6)$ .
  - נקודת האפס של  $h(x)$  היא  $(0, 4)$ .
  - $g(x) = 0$  עבור  $x = -2$ .
  - $h(x)$  חיובית עבור כל ערכי  $x$ .



### 8. התייחסו לגרפים במשימה 7.

- סמנו טענות נכונות ותקנו את הטענות השגויות.
- עבור  $x > 3$ ,  $g(x)$  חיובית ו- $f(x)$  שלילית.
  - עבור  $-2 < x < 6$ , שלוש הפונקציות חיוביות.
  - עבור  $-2 < x < 6$ , לפונקציה  $h(x)$  יש ערכים גדולים יותר מערכי הפונקציות האחרות.



### 9. התייחסו לנתונים שבשרטוט.

- חשבו את שטחי משולשים  $\triangle ACE$ ,  $\triangle BDM$ .
- נקודה G היא נקודת החיתוך בין הישר העובר דרך הנקודות D ו-M ובין הישר העובר דרך הנקודות C ו-E. מצאו את שיעורי נקודה G.
- חשבו את שטח משולש  $\triangle EMG$ .



### 10. התייחסו לנתונים במשימה 9.

- בכל סעיף, רשמו ייצוג אלגברי מתאים.
  - ישר העובר דרך נקודות B ו-M
  - ישר העובר דרך נקודות E ו-A
  - ישר העובר דרך נקודות E ו-M
  - ישר העובר דרך נקודות C ו-G
  - ישר העובר דרך נקודות E ו-A
  - ישר העובר דרך נקודות D ו-G
- לאילו מהישרים אין נקודות חיתוך? הסבירו.



### 11. התייחסו לשרטוט במשימה 9. חשבו את שטח המרובע ABME.



## משוואות וביטויים אלגבריים

### 1. פתרו את המשוואות.

א.	$2(x - 5) + 3(x + 4) = 42$	ד.	$3(4x - 5) + 5(2x - 1) = 2$
ב.	$12(x - 1) - 9(x + 1) = 0$	ה.	$6x - 2(x + 4) + 3(1 + 2x) = 5$
ג.	$5(2x + 7) - 2(x - 3) = 25$	ו.	$5 - 3(x + 1) - 4(1 - 2x) = -7$

### 2. בכל סעיף, מצאו את המספר שתוצאת הצבתו (במקום x) בשני הביטויים שווה.

א.	$3x - 4$	$2x - 1$	המספרים:	1	5	3	-1
ב.	$4x - 3$	$2x - 1$	המספרים:	1.5	0	1	-1
ג.	$5x - 3$	$2x - 3$	המספרים:	5	2	1	0
ד.	$4(x - 3)$	$3(1 + x)$	המספרים:	2	6	-15	15

### 3. התאימו לכל משוואה בטור הימני, משוואה מהטור השמאלי שיש לה אותו פתרון.

א.	$x - (4 - 10) = 3$	I.	$2x = 20$
ב.	$4 - (x + 3) = 3$	II.	$x - 4 = 3$
ג.	$2(5 + x) - 10 = 20$	III.	$3 - x = 5$
ד.	$\frac{x+5}{6} = 2$	IV.	$x \cdot 3 = -9$

### 4. התאימו לכל משוואה פתרון מבין המספרים הבאים: $-2$ , $2$ , $0.5$

א.	$5(x - 4) = 3(x - 5) - 1$	ג.	$2(x - 2) = 6(x - 1)$
ב.	$3(1 - 2x) = 25 + 5x$	ד.	$10 - 4 = 4x - 2(x - 1)$

### 5. בכד נמצאים חרוזים לבנים, חרוזים אדומים, וחרוזים ירוקים.

מספר החרוזים הלבנים הוא פי 2 ממספר החרוזים האדומים.  
מספר החרוזים הירוקים גדול ב- 5 ממספר החרוזים הלבנים.  
x מייצג את מספר החרוזים האדומים בכד.

א. כתבו ביטויים אלגבריים מתאימים למספר החרוזים הלבנים, ולמספר החרוזים הירוקים.  
רשמו אילו ערכים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה ולפי הביטויים שרשמתם. הסבירו.

ב. בכד יש בסך-הכול 30 חרוזים. כמה חרוזים מכל צבע יש בכד?

ג. האם ייתכן שבכד יהיו 23 חרוזים בסך-הכול? הסבירו.