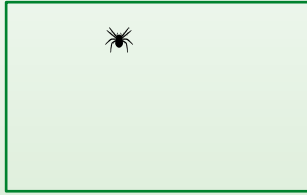


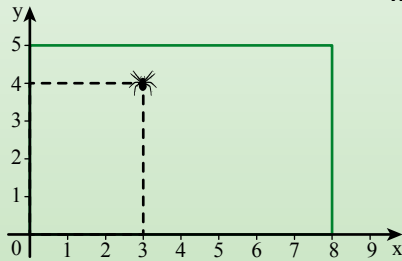


יחידה 1: מערכת צירים וחוקיות

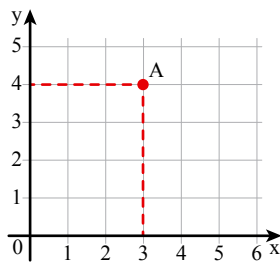
שיעור 1. יצורים מערכת צירים



רנה דקארט היה מתמטיקאי ופילוסוף צרפתי שחי לפני כ- 400 שנה. לפי הסיפור דקארט שכב חולה במיטה וראה עכביש נע על התקרה. הוא תהה כיצד יוכל לתאר את תנועת העכביש. דקארט מצא דרך לתאר את מקום העכביש בעזרת מערכת צירים. הוא תיאר את מקום העכביש בעזרת המרחקים של הנקודה מקווי הגבול של התקרה (ציר x וציר y). היעזרו בשרטוט והציעו דרך לרשום את מקום העכביש.



נשתמש במערכת צירים לזיהוי מקומות ולתיאור חוקיות.



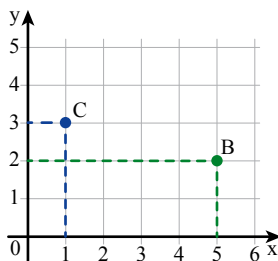
1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

במערכת הצירים מסומנת הנקודה A (מיקום העכביש).

שיעורי הנקודה A הם (3, 4).

שיעור x של הנקודה הוא 3, מרחק הנקודה מציר y .

שיעור y של הנקודה הוא 4, מרחק הנקודה מציר x .



א. השלימו: שיעור x של הנקודה B (מרחק הנקודה מציר y) הוא ____.

שיעור y של הנקודה B (מרחק הנקודה מציר x) הוא ____.

הקיפו את שיעורי הנקודה B: (5, 2), (2, 5).

ב. השלימו את שיעורי הנקודה C:

שיעור x ____ שיעור y ____ הנקודה היא C(____, ____).



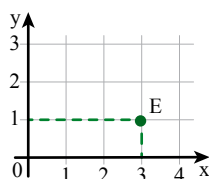
במערכת הצירים שני צירים מאונכים זה לזה.

הציר האופקי (מ-0 ימינה) נקרא ציר x , והציר האנכי (מ-0 למעלה) נקרא ציר y .

נקודת החיתוך של שני הצירים נקראת ראשית הצירים. מסמנים אותה: (0, 0).

שיעורי כל נקודה נרשמים כזוג סדור (x, y) : שיעור x משמאל ושיעור y מימין.

נוח לקרוא את שיעורי הנקודה, אם מעבירים אנכים מהנקודה לצירי המספרים.



הנקודה E בשרטוט מיוצגת על-ידי הזוג הסדור (3, 1);

קוראים משמאל לימין: שלוש, אחת.

שיעור x של הנקודה הוא 3 (מרחק הנקודה מציר y).

שיעור y של הנקודה הוא 1 (מרחק הנקודה מציר x).

2. לפניכם מערכת צירים ובה מסומנות נקודות.

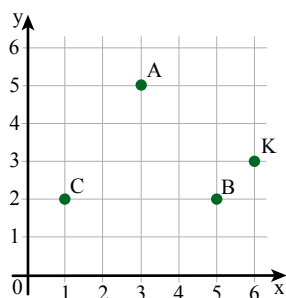
השלימו את שיעורי הנקודות.

A(____, ____)

B(____, ____)

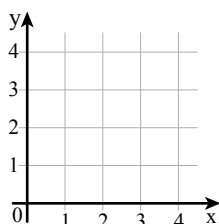
C(____, ____)

K(____, ____)



3. סמנו את הנקודות הבאות במערכת הצירים שלפניכם.

A(1, 4) B(3, 2) C(2, 3)



4. במערכת הצירים מסומנת הנקודה K.

א. **לאה** רשמה: K(4, 0)

עדינה רשמה: K(0, 4)

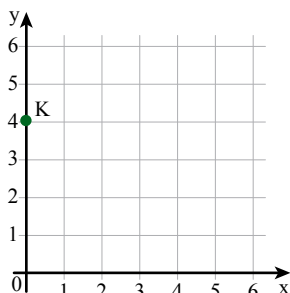
מי צודקת? הסבירו.

ב. הנקודה P נמצאת על ציר x. אחד השיעורים שלה הוא 5.

מהם שיעורי הנקודה P? סמנו אותה במערכת הצירים.

ג. הנקודה T נמצאת על ציר y. אחד השיעורים שלה הוא 5.

מהם שיעורי הנקודה T? סמנו אותה במערכת הצירים.



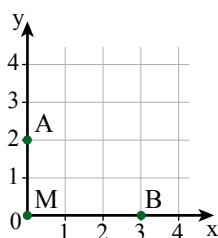
במערכת הצירים שני צירים **מאונכים** זה לזה.

בכל נקודה על **ציר x**, מרחק הנקודה מציר x הוא 0, לכן שיעור y הוא 0.

בכל נקודה על **ציר y**, מרחק הנקודה מציר y הוא 0, לכן שיעור x הוא 0.

בנקודת החיתוך של שני הצירים, שני השיעורים הם 0, לנקודה זו קוראים **ראשית הצירים**.

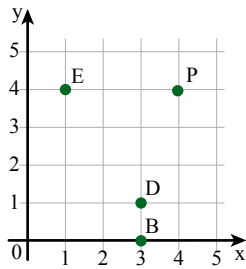
זלזלאל:



הנקודה M היא ראשית הצירים; שני השיעורים שלה 0; רושמים M(0, 0)

הנקודה A נמצאת על ציר y; שיעור x שלה הוא 0; רושמים A(0, 2)

הנקודה B נמצאת על ציר x; שיעור y שלה הוא 0; רושמים B(3, 0)



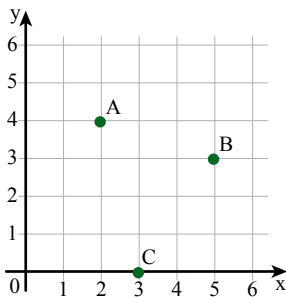
5. במערכת הצירים מסומנות ארבע נקודות.

א. לאילו מהנקודות המסומנות יש אותו שיעור x? הסבירו.

ב. לאילו מהנקודות המסומנות יש אותו שיעור y? הסבירו.



אוסף משימות

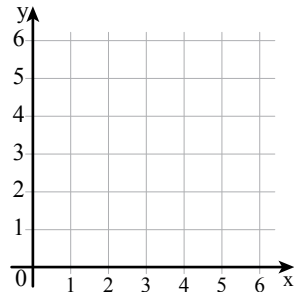


1. א. מהם שיעורי הנקודות A, B ו-C, במערכת הצירים?

A(____, ____) B(____, ____) C(____, ____)

ב. סמנו את הנקודות הבאות במערכת הצירים:

K(0, 2) E(1, 6) D(4, 4)



2. א. סמנו במערכת הצירים שלוש נקודות ששיעור x שלהן הוא 0.

על איזה ציר נמצאות הנקודות?

השלימו את השיעורים שלהן.

(____, ____) (____, ____) (____, ____)

ב. סמנו במערכת הצירים שלוש נקודות ששיעור y שלהן הוא 0.

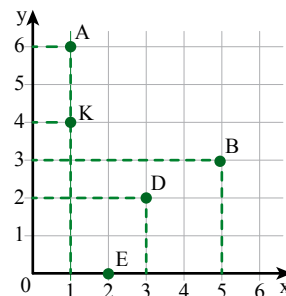
על איזה ציר נמצאות הנקודות?

השלימו את השיעורים שלהן.

(____, ____) (____, ____) (____, ____)



3. לפניכם נקודות במערכת צירים.



א. השלימו את שיעורי הנקודות. **תשובה:** A(1, 6)

E(____, ____) K(____, ____) B(____, ____) D(____, ____)

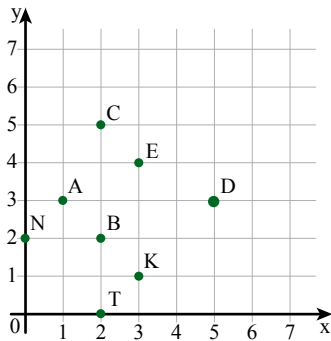
ב. איזו נקודה נמצאת על אחד הצירים?

על איזה ציר נמצאת הנקודה?

ג. לאילו נקודות אותו שיעור x?



4. א. במערכת הצירים מסומנות נקודות. קשמו את שיעוריהן.



א. נקודה: $A(1, 3)$

ב. לאילו מהנקודות אותו שיעור x?

ג. לאילו מהנקודות אותו שיעור y?

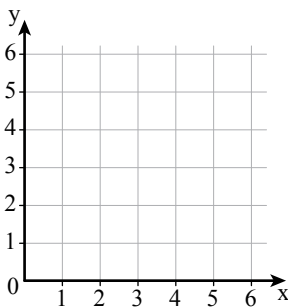


5. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

$P(5, 0)$ $K(0, 2)$ $D(4, 4)$ $B(2, 4)$

ב. על איזה ציר סימנתם את הנקודה K?

ג. על איזה ציר סימנתם את הנקודה P?



6. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

$D(1, 2)$ $C(5, 2)$ $B(3, 4)$ $A(4, 3)$

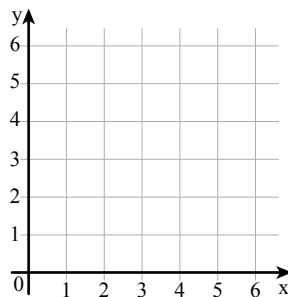
ב. חברו את B עם C.

ג. איזו נקודה נוספת מהנקודות שסימנתם נמצאת על הקטע BC?

ד. הוסיפו את הנקודות הבאות: $P(2, 0)$ $K(0, 4)$

ו. חברו אותן.

ז. איזו נקודה מהנקודות שסימנתם, בסעיף א נמצאת על הקטע KP?



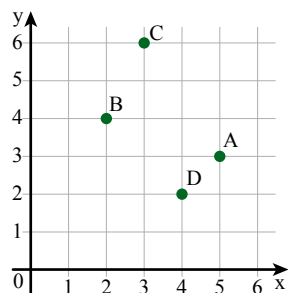
7. במסגרת תרגיל צבאי הזעיקה יחידת סיור בקשה לעזרה.

יחידת הסיור ציינה שמקומה בנקודה $(2, 4)$ ראו שרטוט.

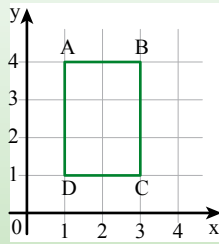
א. באיזו נקודה (A, B, C או D) נמצאת יחידת הסיור?

ב. רוצים לשלוח עזרה מהמקום הקרוב ביותר ליחידת הסיור.

מאיזו נקודה (מהנקודות המסומנות) כדאי לשלוח עזרה?



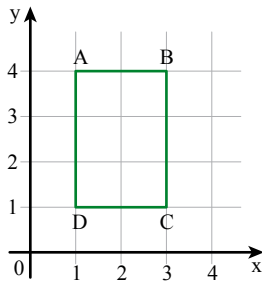
שיעור 2. צורות במערכת צירים



במערכת הצירים משורטט מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.
השלימו את שיעורי הקדקודים של המלבן.

D(—, —) C(—, —) B(—, —) A(—, —)

נתאר צורות שונות במערכת צירים ונחקור אותן.



במשימות 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.
1. א. סמנו נקודה על צלע BC. מהו שיעור x של הנקודה שסימנתם?

ב. על איזו צלע של המלבן שיעור y של כל הנקודות הוא 4?

ג. אילו צלעות של המלבן מקבילות לציר x?

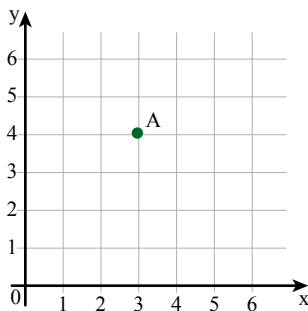
ד. מהו שיעור y של הנקודות על הצלע DC?

2. א. סמנו נקודה בתוך המלבן ABCD ורשמו את שיעורי הנקודה.

ב. סמנו נקודה מחוץ למלבן ABCD ורשמו את שיעורי הנקודה.

ג. קבעו לכל נקודה, בלי לסמן, אם היא בתוך המלבן, מחוץ למלבן או על אחת הצלעות של המלבן.

$T(1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2})$ $E(3, 2\frac{1}{2})$ $N(4, 3)$ $P(1, 3)$ $K(2, 3)$



3. במערכת הצירים מסומנת ונקודה A(3, 4).

א. שיעור x של A הוא 3.

סמנו שתי נקודות נוספות ששיעור x שלהן הוא 3,

ורשמו את שיעורי הנקודות שסימנתם.

היכן נמצאות כל הנקודות ששיעור x שלהן 3? הסבירו.

ב. שיעור y של A הוא 4.

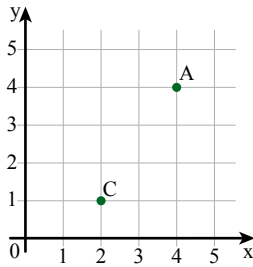
סמנו שתי נקודות נוספות ששיעור y שלהן הוא 4,

ורשמו את שיעורי הנקודות שסימנתם.

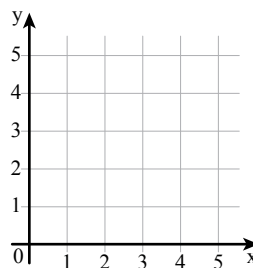
היכן נמצאות כל הנקודות ששיעור y שלהן 4? הסבירו.



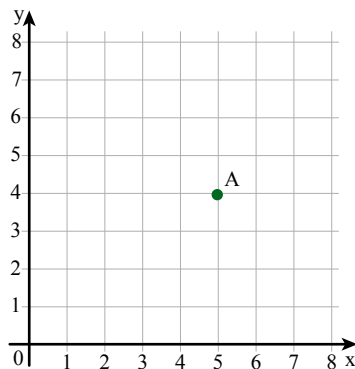
- לכל הנקודות הנמצאות על ישר מקביל לציר x אותו שיעור y.
- לכל הנקודות הנמצאות על ישר מקביל לציר y אותו שיעור x.



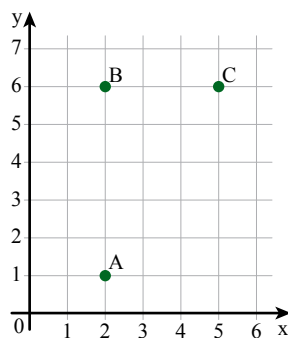
4. שתי הנקודות במערכת הצירים הן קדקודים נגדיים של מלבן. צלעות המלבן מקבילות לצירים (AB מקביל לציר y , AD מקביל לציר x).
- שרטטו את המלבן.
 - רשמו את שיעורי הקדקודים של המלבן.
 - רשמו זוגות של קדקודים שיש להם אותו שיעור x . האם הקדקודים נגדיים או סמוכים?
 - רשמו זוגות של קדקודים שיש להם אותו שיעור y . האם הקדקודים נגדיים או סמוכים?



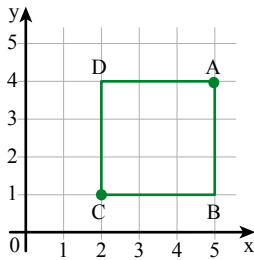
5. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:
 $A(3, 4)$ $B(4, 2)$ $C(2, 1)$ $D(1, 3)$
- שרטטו את המרובע ABCD.
 - האם הצלעות של המרובע מקבילות לצירים?



6. במערכת הצירים מסומנת נקודה A.
- מהם שיעורי הנקודה A?
 - הנקודה A היא קדקוד של ריבוע שצלעותיו מקבילות לצירים. אורך צלע הריבוע הוא 3 יחידות של מערכת הצירים. ציירו ריבוע מתאים. כמה אפשרויות יש? הסבירו.



7. במערכת הצירים מסומנות שלוש נקודות שהן קדקודים של מלבן.
- רשמו את השיעורים של כל נקודה.
 - סמנו ב-D את הקדקוד הרביעי של המלבן ABCD.
 - מהם שיעורי הנקודה D? כמה אפשרויות יש?



8. במערכת הצירים משורטט ריבוע ABCD.

שיעורי שניים מקדקודי הריבוע הם: $A(5, 4)$ $C(2, 1)$.

א. רשמו את השיעורים של הקדקודים האחרים.

ב. מה אורך צלע הריבוע (ביחידות אורך של משבצת במערכת צירים)?

מלכה ורבקה חישבו את אורך צלע הריבוע בדרכים שונות.

מלכה אמרה: ספרתי משבצות מצאתי שאורך הצלע 3 יחידות אורך של משבצת.

רבקה רשמה תרגיל: $4 - 1 = 3$

מצאו את אורך הצלע AD בשתי הדרכים.

ג. מצאו את היקף הריבוע (ביחידות אורך של מערכת הצירים).

ד. מצאו את שטח הריבוע (ביחידות של שטח משבצת).



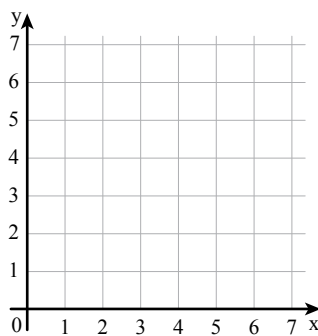
אורך קטע המקביל לאחד הצירים הוא המרחק בין השיעורים המתאימים על הישר המקביל.

מלכה: במשימה 8, אורך הקטע AB הוא 3 יחידות ($4 - 1 = 3$)

אורך הקטע BC הוא 3 יחידות ($5 - 2 = 3$)



אוסף משימות



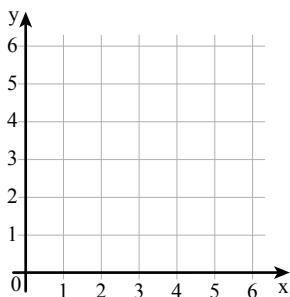
1. א. סִמְנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

$A(2, 0)$ $E(7, 0)$ $D(7, 4)$ $C(5, 5)$ $B(2, 4)$

ב. חִבְרו את הנקודות שסימנתם, כך שיתקבל מצולע.

איזה מצולע קיבלתם?

ג. אחת הצלעות נמצאת על אחד הצירים. איזו צלע? על איזה ציר?

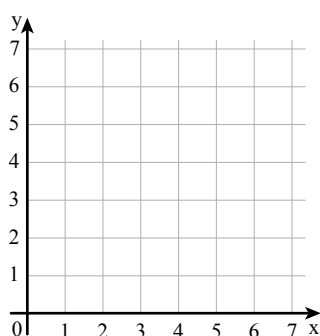


2. א. שִׁרְטְטו במערכת הצירים מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

ב. רִשְׁמו את שיעורי קדקודי המלבן ששרטטתם.

ג. סִמְנו נקודה בתוך המלבן ורִשְׁמו את שיעוריה.

ד. סִמְנו נקודה מחוץ למלבן ורִשְׁמו את שיעוריה.



3. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

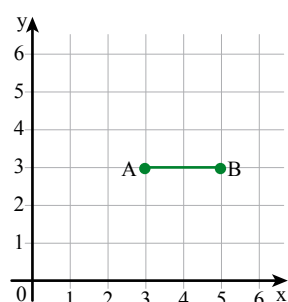
$A(2, 6)$ $B(7, 6)$ $C(7, 1)$ $D(2, 1)$

ב. חברו את הנקודות שסימנתם, כך שיתקבל מרובע.

איזה מרובע קיבלתם?

ג. מהו היקף המרובע (ביחידות של אורך משבצת)?

ד. מהו שטח המרובע (ביחידות של שטח משבצת)?

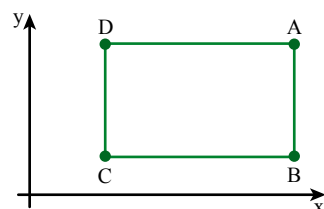


4. במערכת הצירים משורטט קטע AB שהוא צלע של ריבוע.

א. השלימו את הקטע AB לריבוע. כמה אפשרויות יש?

ב. מהו ההיקף של ריבוע כזה (ביחידות של אורך משבצת)?

ג. מהו השטח של ריבוע כזה (ביחידות של שטח משבצת)?



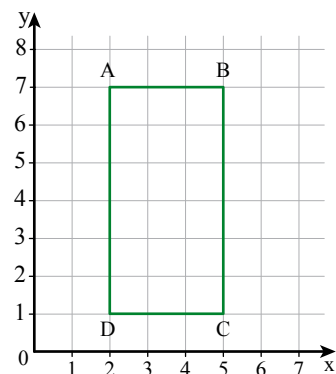
5. במערכת הצירים משורטט מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

שיעורי שני הקדקודים הם: $A(7, 4)$ $C(2, 1)$

א. מצאו את שיעורי הקדקודים B ו-D.

ב. מהו היקף המלבן (ביחידות אורך של מערכת הצירים)?

ג. מהו שטח המלבן (ביחידות שטח במערכת צירים)?



6. לפניכם מלבן במערכת צירים.

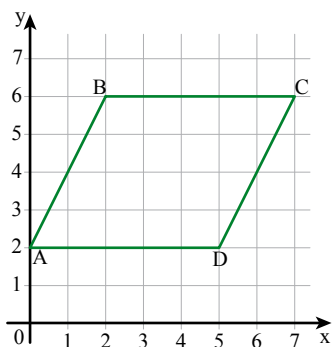
א. רשמו את שיעורי הקדקודים של המלבן.

ב. קבעו לכל אחת מהנקודות הבאות, אם היא בתוך המלבן,

מחוץ למלבן או על צלעות המלבן.

$P(3, 6)$ $N(3, 7)$ $T(2, 6)$ $K(1, 4)$

$R(6, 10)$ $G(5, 3\frac{1}{2})$ $H(3\frac{1}{2}, 4\frac{1}{2})$ $E(4, 4)$

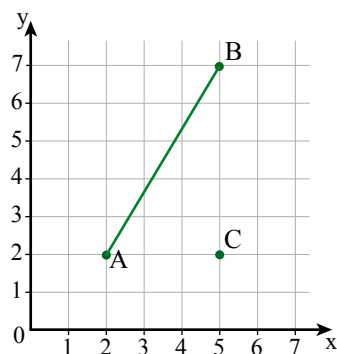


7. לפניכם מקבילית במערכת הצירים.

- רשמו את שיעורי הקדקודים של המקבילית.
- קבעו לכל אחת מהנקודות הבאות, אם היא בתוך המקבילית, מחוץ למקבילית או על צלעות המקבילית.

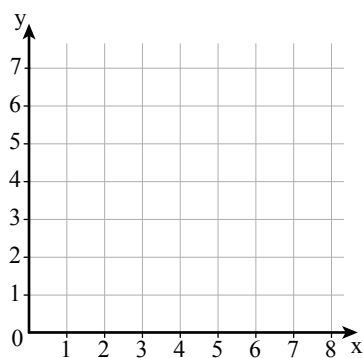
$E(1, 4)$ $P(3, 3)$ $T(3, 1)$ $K(6, 5)$

$R(4\frac{1}{2}, 2)$ $G(3\frac{1}{2}, 4\frac{1}{2})$ $H(7, 15)$



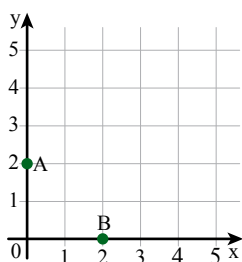
8. במערכת הצירים משורטט קטע AB ומסומנת נקודה C.

- חברו את C עם A ועם B.
- איזה משולש קיבלתם?
- בדקו, אם יש צלע מקבילה לציר x.
- בדקו, אם יש צלע מקבילה לציר y.



9. לפניכם מערכת צירים.

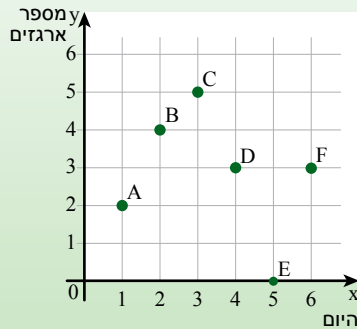
- סמנו במערכת הצירים את הנקודות וחברו אותן למרובע.
- במרובע יש זוג צלעות מקבילות. אילו הן?
- במרובע יש זוג צלעות שוות. אילו הן?
- איזה מרובע קיבלתם?



10. הנקודות A ו-B הם קדקודים של ריבוע.

- מצאו שיעורים של שני קדקודים נוספים של הריבוע.
- כמה ריבועים כאלה יש? הסבירו.

שיעור 3. חוקיות בייצוגים שונים



קבוצת מתנדבים התגייסה לעזור בקטיף במשך 6 ימים. הנקודות במערכת הצירים מייצגות את מספר ארגזי הפרי שנאספו בכל יום.

בעלי המטע ארגנו טיול למתנדבים כתודה על עזרתם. שִׁעְרוּ: באיזה יום הם טיילו? הסבירו.

נתאר נתונים וחוקיות במערכת צירים ובייצוגים אחרים.

1. נתייחס לנתונים שבמשימת הפתיחה.

א. באיזה יום אספו המתנדבים 4 ארגזי פרי?

איך רואים זאת במערכת הצירים?

ב. באיזה יום אספו את המספר הגדול ביותר של ארגזים? מהו?

ג. באילו ימים אספו אותה כמות של ארגזים?

איך רואים זאת במערכת הצירים?

ד. השלימו את הטבלה.

יום	1	2	3			
מספר הארגזים						



תיארנו נתונים במערכת צירים ובטבלה של מספרים.

לתיאור נתונים במערכת צירים קוראים **גרף**.

2. לקראת שנת הלימודים ארזו בחנות הבגדים חולצות של תלבושות

לבית-הספר. בכל אריזה 2 חולצות.

א. השלימו את הטבלה.

מספר אריזות	1	2				6
מספר חולצות	2		6	8	10	

ב. סִמְנו נקודות מתאימות במערכת הצירים:

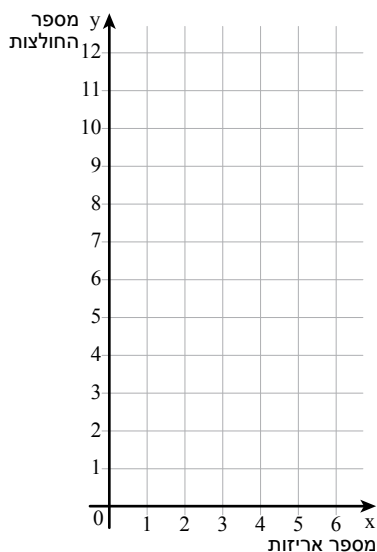
x מייצג את מספר האריזות (x מספר טבעי).

y מייצג את מספר החולצות.

ג. בִּחרו מבין הביטויים הבאים את הביטויים המתארים את

מספר החולצות ב- x אריזות.

$2x$ $x \cdot 2$ $x + 1$ $2 \cdot x$ $x + 2$

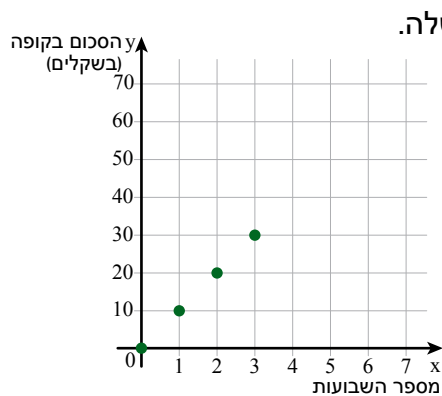




3. ייצגנו את מספר החולצות במילים, בטבלת מספרים בעזרת ביטוי אלגברי ועל-ידי גרף.

א. הסבירו איך מוצאים בכל אחד מהייצוגים את מספר החולצות שארזו ב- 10 אריזות.

ב. ציינו יתרונות וחסרונות לייצוגים השונים.



4. מירי התחילה לסמן בגרף את סכום הכסף בקופת החיסכון שלה.

בכל שבוע היא חוסכת אותו סכום.

א. מצאו מתוך הגרף:

מהו סכום הכסף שחסכה מירי בכל שבוע?

ב. המשיכו את סימון הנקודות.

ג. השלימו את הטבלה.

מספר השבועות	1	2				6
הסכום בקופה (בשקלים)						

ד. x מייצג את מספר השבועות שחסכה מירי (x מספר טבעי).

כתבו ביטוי אלגברי לסכום שנחסך בקופה (בשקלים).

ה. ידוע שמירי חסכה במשך 20 שבועות.

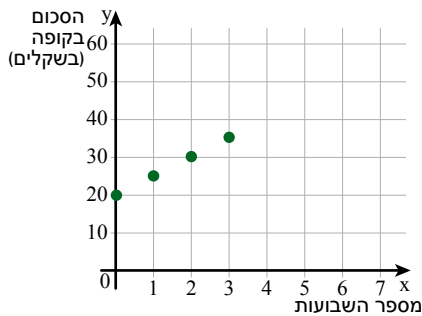
מהו הסכום בקופת החיסכון של מירי בתום תקופת החיסכון?

ו. כתבו במילים את סיפור החיסכון של מירי.



לפעמים בתיאור הנתונים במערכת צירים (גרף), גודל היחידה על ציר x שונה מזה שעל ציר y .

במשימה 4 גודל היחידה על ציר x הוא 1 לכל משבצת ועל ציר y הוא 10 שקלים לכל משבצת.



5. **תמר** קיבלה סכום כסף לקופת החיסכון שלה.

כל שבוע היא מוסיפה לקופה סכום קבוע.

x מתאר את מספר השבועות שבהם חסכה **תמר** (x מספר טבעי או אפס).

א. כמה שקלים היו בקופה של **תמר** בהתחלה?

ב. כמה שקלים נוספו בכל שבוע?

ג. מהו סכום הכסף בקופה (בשקלים) אחרי 4 שבועות?

ד. המשיכו לסמן נקודות עבור ארבעת השבועות הבאים.

ה. איזה מבין הביטויים האלגבריים הבאים מתאר את סכום הכסף בקופה (בשקלים)

אחרי x שבועות? $5x$ $20x$ $20 + x$ $20 + 5x$ $5 + 20x$
הסבירו.

ו. מהו הסכום בקופת החיסכון (בשקלים) בסוף השבוע ה-10?

מהו הסכום בקופת החיסכון (בשקלים) בסוף השבוע ה-14?

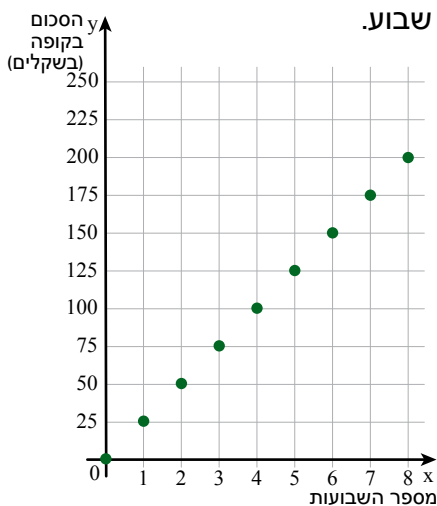
באיזה ייצוג נעזרתם? הסבירו.



אוסף משימות



1. הגרף מתאר את הסכום בקופת החיסכון של **נפתלי** בסוף כל שבוע.



א. השלימו את הסכום (בשקלים) בקופה של **נפתלי**

בסוף השבוע הראשון? _____

בסוף השבוע השלישי? _____

בסוף השבוע השישי? _____

ב. מהו הסכום (בשקלים) שחוסך **נפתלי** בכל שבוע?

ג. x מתאר את מספר השבועות (x מספר טבעי או 0).

איזה מהביטויים הבאים מתאר את הסכום (בשקלים)

בקופת החיסכון? $25x$ $50 + 25x$ $50x$

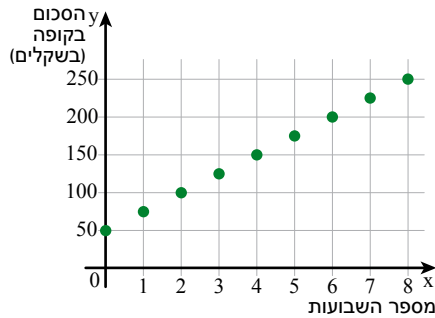
ד. ידוע ש**נפתלי** חסך במשך 15 שבועות.

מה הסכום בקופת החיסכון בסוף השבוע ה-10?

(היעזרו בסיפור או הציבו בביטוי האלגברי).



2. הגרף מתאר את הסכום בקופת החיסכון של **שירה** בסוף כל שבוע.



א. מהו הסכום בקופה (בשקלים) בסוף השבוע הראשון?

ב. מהו הסכום בקופה (בשקלים) בסוף השבוע השלישי?

ג. מהו הסכום בקופה (בשקלים) בסוף השבוע השישי?

ד. האם היה ל**שירה** כסף בקופת החיסכון לפני שהתחילה לחסוך? איך יודעים זאת?

ה. x מתאר את מספר השבועות (x מספר טבעי או 0).

איזה מהביטויים הבאים מתאר את הסכום (בשקלים)

בקופת החיסכון? $50x$ $50 + 25x$ $25x$ $25 + 50x$

ו. מה הסכום בקופת החיסכון של **שירה** בסוף השבוע ה-20?

(היעזרו בסיפור או הציבו בביטוי האלגברי.)



3. מדדו את כמות הגשם במילימטרים שירדה בכל יום, במשך שישה ימים.

הכמות שנמדדה כל יום מתוארת במערכת הצירים.

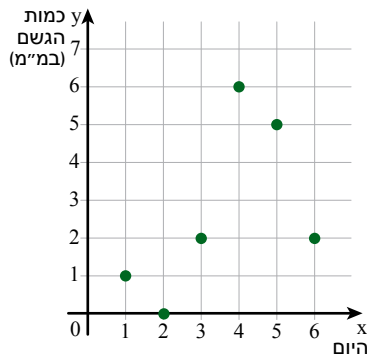
א. כמה מילימטרים של גשם ירדו ביום השלישי?

ב. באיזה יום ירדה כמות הגשם הגדולה ביותר?

ג. באיזה יום ירדו 5 מ"מ גשם?

ד. באילו ימים ירדה אותה כמות גשם?

ה. השלימו את הטבלה.



היום	1	2	3			
כמות הגשם (במ"מ)						

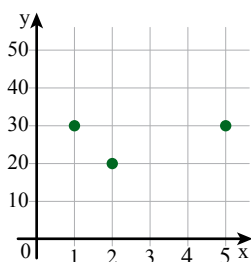


4. לפניכם טבלה וגרף המתארים **אותו סיפור**.

א. השלימו נתונים חסרים בטבלה ובגרף.

x	1	2	3	4	5
y	30		10	20	

ב. הציגו סיפור מתאים לנתונים.



שיעור 4. מרחיבים את ציר המספרים



במעלית של בניין גבוה יש לוח לחצנים לקומות השונות (ראו שרטוט).

6 ○
5 ○
4 ○
3 ○
2 ○
1 ○
0 ○
-1 ○
-2 ○
-3 ○
-4 ○
-5 ○

קומת הכניסה מסומנת ב-0.

אילו מספרים מתארים קומות מעל הכניסה?

אילו מספרים מתארים קומות מתחת לכניסה?

מהי הקומה הנמוכה ביותר?

מהי הקומה הגבוהה ביותר?

כמה קומות בבניין?

נתאר מספרים על ציר המספרים המורחב.

1. נתבונן בלוח המעלית במשימת הפתיחה. **אורי** הציע לסמן את הקומות על ציר מספרים.

א. איזו קומה גבוהה יותר, 5 או 2? _____ 3 או 3? _____ -2 או -4? _____

ב. איזו קומה קרובה יותר לכניסה:

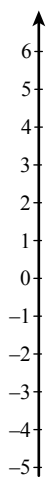
קומה 3 או קומה -2? קומה -2 או קומה -3? קומה -3 או קומה 3?

ג. השלימו: קומה 1 נמצאת קומה אחת מעל קומה _____

קומה 6 נמצאת קומה אחת מעל קומה _____

קומה -1 נמצאת קומה אחת מעל קומה _____

קומה -4 נמצאת קומה אחת מעל קומה _____



• הרחבנו את ציר המספרים והוספנו מספרים קטנים מ-0.

מספרים **קטנים מ-0** נקראים מספרים **שליליים**.

מספרים **גדולים מ-0** נקראים מספרים **חיוביים**.

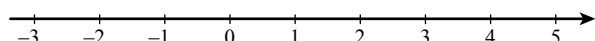
המספרים השליליים והמספרים החיוביים נקראים **מספרים מכוונים**.

• אפשר לשרטט ציר מספרים בצורה אנכית, כמו במשימה 1.

על ציר אנכי מספר גדול יותר, מסומן גבוה יותר על הציר.

מחץ: $-1 < -5$ קוראים: (-5) קטן מ- (-1).

• אפשר לשרטט ציר מספרים גם בצורה אופקית.



על ציר אופקי מספר גדול יותר נמצא ימינה יותר על הציר.

מחץ: $-1 < 3$ קוראים: (-1) קטן מ-3.

שימו לב, לפעמים מוסיפים סוגריים למספרים שליליים כדי להקל על הקריאה.



2. א. היכן בחיי יום יום משתמשים במספרים שליליים?
ב. אילו מכשירי מדידה בחיי יום יום דומים לציר מספרים?



מקובל לקבוע את גובה פני הים כ-0.
גבהים של מקומות אחרים על כדור הארץ נמדדים על-פי גובה זה.



המקום היבשתי הנמוך ביותר בעולם הוא חוף ים המלח, גובהו (-417) מטר.
האם לדעתכם, חוף ים המלח גבוה או נמוך מפני הים? הסבירו.
שימו לב, פני המים של האוקיינוסים והימים הם בגובה שווה בכל העולם.
(ים המלח אינו ים אלא אגם.)

3. שרטטו ציר מספרים במחברת על דף משובץ, לפי ההוראות הבאות:

א. שרטטו ישר, עם חץ לכיוון ימין.

ב. קבעו את מקום ה-0 ואת גודל היחידה.

ג. המשיכו וסמנו על הציר שנתות במרחקים שווים משני צידי ה-0.

ד. סמנו מספרים על הציר לפי מרחקם מ-0.



4. המורה ביקשה לשרטט ציר מספרים ולסמן עליו את המספרים השלמים מ-(-4) עד 4.

דינה שרטטה כך:

סימה שרטטה כך:

מירה שרטטה כך:

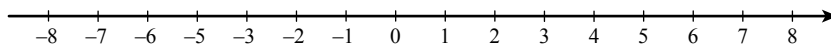
תמר שרטטה כך:

האם כולן שרטטו נכון? אם לא, מי שגתה ומי שרטטה נכון? הסבירו.



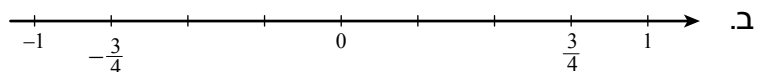
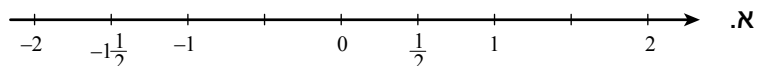
- בונים ציר מספרים בשלושה שלבים:
 - משרטטים ישר ובוחרים לו כיוון.
 - בוחרים **נקודה על ישר** ומסמנים אותה ב-0.
 - בוחרים **גודל קטע** ומקצים אותו על הישר משני צידי הנקודה.
 - הנקודה המסומנת ב-0 על ציר המספרים נקראת **נקודת האפס**.
 - הקטע בין 0 ל-1 על ציר המספרים נקרא **קטע היחידה**.
 - מיקום נקודת האפס וגודל קטע היחידה קובעים את מקומו של כל מספר על הציר.
 - המספרים על ציר המספרים גדלים כשהולכים ימינה.
- צימא/ול:** על ציר המספרים של **מירה** המרחק בין 0 ל-1 שונה מהמרחק בין 3 ל-4, לכן השרטוט שלה שגוי.
- ציר המספרים של **סימה** אינו נכון, כי כשהולכים ימינה במספרים השליליים, המספרים קטנים.

5. בכל סעיף, הקיפו את המספר הקטן יותר (היעזרו בציר המספרים).

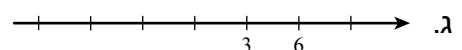
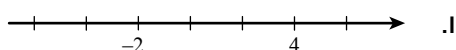
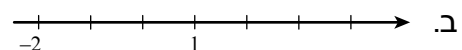
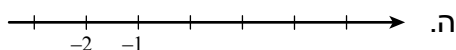
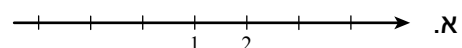
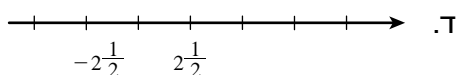


- א. 4 6 ב. -4 6 ג. -6 4 ד. -6 -4 ה. -6 0

6. בכל סעיף, צבעו בירוק את קטע היחידה והשלימו מספרים חסרים ליד השנתות.



7. בכל סעיף, רשמו 0 במקום המתאים על הציר. הסבירו.

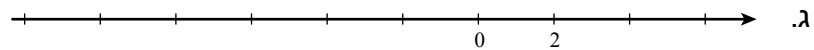
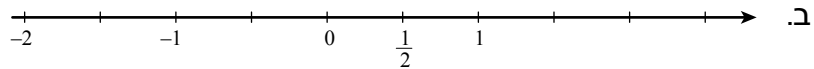
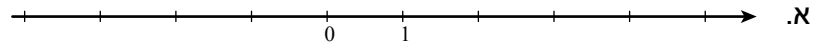




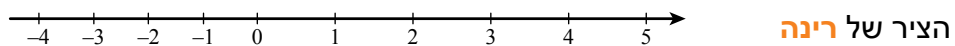
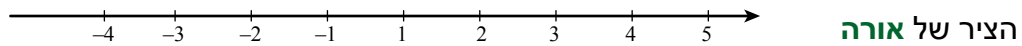
אוסף משימות



1. בכל סעיף, השלימו מספרים על הצירים.



2. אורה ורינה שרטטו צירי מספרים באופן שגוי.



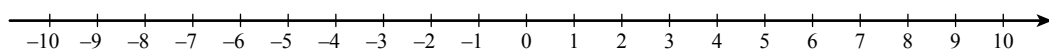
מה השגיאה של אורה? מה השגיאה של רינה?



3. בכל סעיף, רשמו 0 במקום המתאים על ציר המספרים.



4. בכל סעיף, רשמו את המספרים לפי הגודל (היעזרו בציר המספרים).



צילמה: -5, 2, -2 $-5 < -2 < 2$

א. $\underline{\quad} < \underline{\quad} < \underline{\quad}$ -3, 4, 0

ב. $\underline{\quad} < \underline{\quad} < \underline{\quad}$ -1, -4, 2

ג. $\underline{\quad} < \underline{\quad} < \underline{\quad}$ -1, $-\frac{1}{2}$, -2

ד. $\underline{\quad} < \underline{\quad} < \underline{\quad}$ -10, 6, -5



5. בכל סעיף, הקיפו את המספר הגדול יותר.

א. -50 -40 ב. 20 -70 ג. -35 35 ד. -10 -100

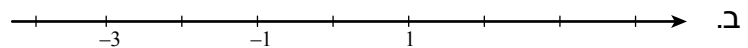
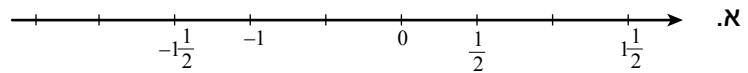


6. בכל סעיף, הקיפו את המספר הגדול יותר.

- א. -40 -43 ב. -20 -17 ג. -1 $-\frac{1}{2}$ ד. $-\frac{1}{4}$ $-\frac{1}{2}$

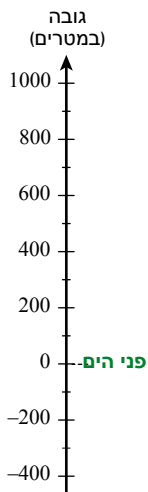


7. בכל סעיף, השלימו את המספרים החסרים ליד השנתות שעל הציר.



8. רשמו את המקומות המתאימים על ציר המספרים.

זלזלה: פני הים 0 מטר (מסומן על הציר).



- א. ירושלים 800 מטר. ד. מפעלי ים-המלח (-300) מטר.
 ב. נמל התעופה בן-גוריון 200 מטר. ה. מצפה רמון 900 מטר.
 ג. חוף סנפיר בכנרת (-200) מטר. ו. העיר מודיעין 300 מטר.



9. א. מד-החום שבשרטוט מראה את מידת החום בחדר. מהי?

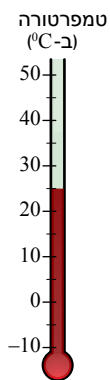
ב. שרטוט ציר מספרים מ-(-10) עד 50,

ורשמו על ציר המספרים טמפרטורות שנמדדו ביום שלג:

- בבוקר בחוץ -5° • בצהריים בחוץ -2° • בכניסה לבניין 16°

ג. הציעו מידות חום משלכם ליום חם ורשמו על הציר.

- בחוץ, בצל. • במכונית סגורה החונה בשמש. • בחדר ממוזג.



10. בכל סעיף, סמנו מקומות אפשריים של a ושל b על ציר המספרים.

א. $b < 0 < a$ ג. $b < a < 0$

ב. $a < b < 0$ ד. $0 < a < b$

שיעור 5. מערכת צירים במישור



בטיול השנתי שרטטו את אזור הסיור במערכת צירים.

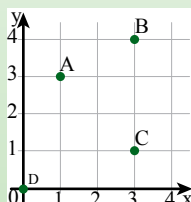
במערכת סומנו ארבעה מקומות:

מעהר (3, 1) מגדל (1, 3) באר (3, 4) הצטלבות (0, 0).

התאימו כל אחת מהנקודות המסומנות במערכת הצירים למקום. הסבירו.

עץ עתיק נמצא משמאל להצטלבות.

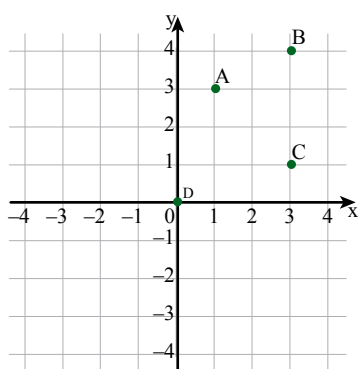
הציעו דרכים לסמן את מיקום העץ במערכת הצירים.



נרחיב את מערכת הצירים.



נרחיב את מערכת הצירים כך שעל כל ציר יתקבלו מספרים חיוביים, מספרים שליליים ואפס (ראו מערכת צירים במשימה 1).



1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

במערכת הצירים מסומנות ארבע נקודות.

א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

$F(2, -2)$ $K(-3, 2)$ $T(-3, 0)$

ב. איזו מהנקודות שהוספתם יכולה לסמן את

מקום העץ? הסבירו.

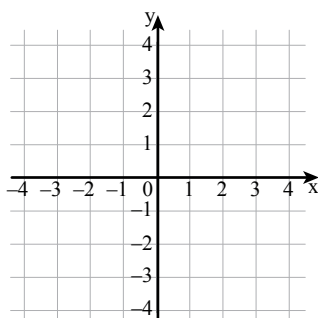
2. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

$D(0, -1)$ $C(0, 4)$ $B(3, 0)$ $A(-2, 0)$

$K(0, 3)$ $G(-1, 0)$ $T(-1, 3)$ $E(2, -2)$

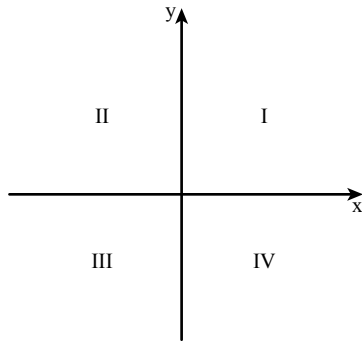
ב. אילו מהנקודות שסימנתם נמצאות על ציר x? הסבירו.

ג. אילו מהנקודות שסימנתם נמצאות על ציר y? הסבירו.

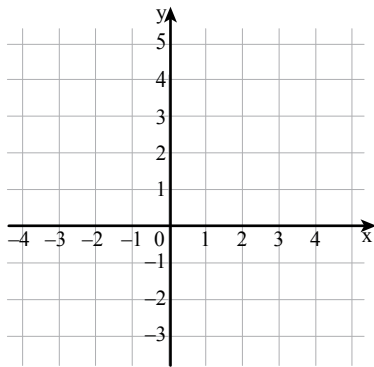




ציר x וציר y מחלקים את מערכת הצירים במישור לארבעה רביעים.

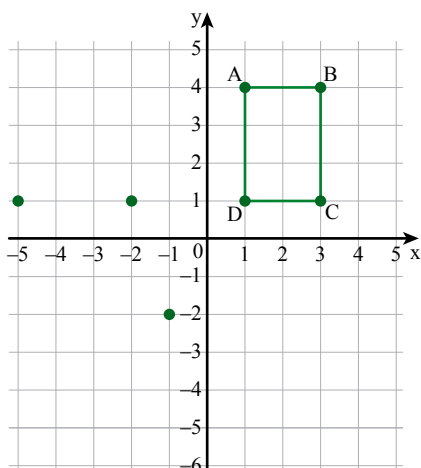


- רביעי I** שיעורי הנקודות הם מספרים חיוביים.
- רביעי II** שיעור x של הנקודות הוא מספר שלילי, שיעור y של הנקודות הוא מספר חיובי.
- רביעי III** שיעורי הנקודות הם מספרים שליליים.
- רביעי IV** שיעור x של הנקודות הוא מספר חיובי, שיעור y של הנקודות הוא מספר שלילי.
- על ציר x שיעור y של הנקודות הוא 0
- על ציר y שיעור x של הנקודות הוא 0

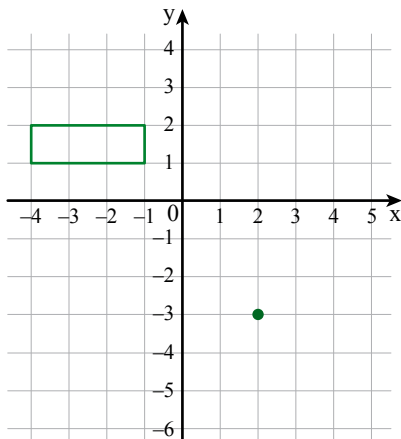


3. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:
 $A(-2, 4)$ $B(1, 4)$ $C(3, 4)$ $D(3, -2)$ $E(-2, -2)$

ב. חברו את הנקודות כך שיתקבל מצולע.
 איזה מצולע קיבלתם? הסבירו.



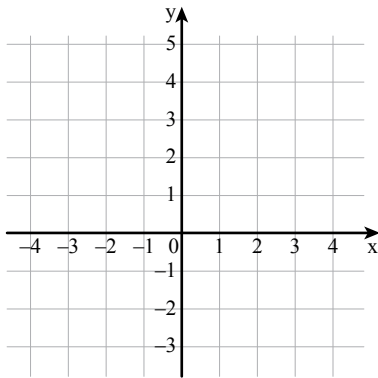
4. א. באיזה רביע משורטט מלבן?
- מהם שיעורי הקדקודים של המלבן?
- ב. שרטטו מלבן חופף למלבן הנתון המקיים את התנאים הבאים:
- צלעותיו מקבילות לצירים,
 - המלבן כולו נמצא ברביעי II,
 - שניים מקדקודי המלבן הם: $(-5, 1)$ $(-2, 1)$
- מהם שיעורי שני הקדקודים הנוספים?
- ג. שרטטו מלבן חופף למלבן הנתון המקיים את התנאים הבאים:
- צלעותיו מקבילות לצירים,
 - המלבן כולו נמצא ברביעי III,
 - אחד מקדקודי המלבן: $(-1, -2)$
- מהם שיעורי שאר הקדקודים?



5. במערכת הצירים משורטט מלבן. **נעמה ויהודית** שרטטו כל אחת מלבן (שצלעותיו מקבילות לצירים), כך שהוא חופף למלבן הנתון. בשני המלבנים הנקודה $(2, -3)$ היא קדקוד. המלבנים שלהן היו במקומות שונים. האם ייתכן ששתיהן שרטטו נכון? הסבירו. כמה אפשרויות יש לשרטט את המלבן? כמה מהמלבנים נמצאים בשלמותם ברביע IV?



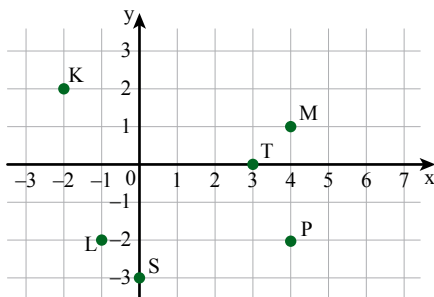
אוסף משימות



1. סמנו בכל אחד מהרביעים נקודה אחת. כתבו את שיעורי הנקודה.

ברביע I: (____, ____) ברביע II: (____, ____)

ברביע III: (____, ____) ברביע IV: (____, ____)



2. במערכת הצירים מסומנות שש נקודות.

א. רשמו את שיעורי הנקודות.

ב. איזו נקודה נמצאת על ציר x ?

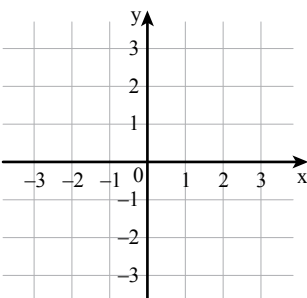
איזו נקודה נמצאת על ציר y ?

ג. איזו נקודה נמצאת ברביע I?

איזו נקודה נמצאת ברביע II?

איזו נקודה נמצאת ברביע III?

איזו נקודה נמצאת ברביע IV?

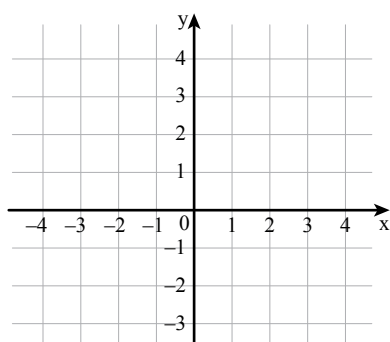


3. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

$A(-2, 0)$ $B(3, -2)$ $C(2, 2)$

ב. חברו את הנקודות. איזו צורה קיבלתם?

ג. איזה קדקוד מונח על ציר x ?



4. א. סמנו במערכת הצירים את הנקודות הבאות:

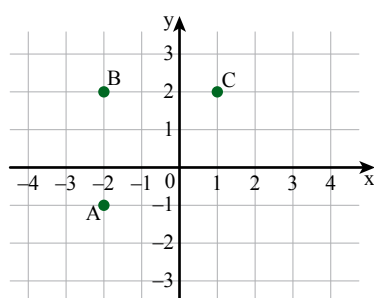
$A(-3, 0)$ $B(-3, 3)$ $C(2, 2)$

$D(3, -2)$ $K(-2, -4)$

ב. חֲברו את הנקודות כך שיתקבל מצולע.

איזה מצולע קיבלתם?

ג. איזה קדקוד מונח על ציר x ?



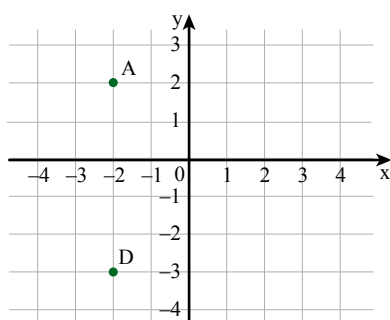
5. במערכת הצירים מסומנות שלוש נקודות.

א. השלימו למלבן.

מה שיעורי הקדקוד הרביעי של המלבן?

ב. האם כל הצלעות של המלבן שוות?

איך קוראים למלבן כזה?



6. במערכת הצירים מסומנות שתי נקודות.

א. שרטטו מלבן ABCD שכל קדקוד שלו נמצא

ברביע אחר.

ב. שרטטו עוד מלבן כזה.

ג. האם אחד המלבנים הוא ריבוע?

אם לא, הוסיפו ריבוע.



7. במערכת הצירים מסומנות נקודות.

א. השלימו את שיעורי הנקודות המסומנות.

ב. ארבע נקודות בשרטוט הן קדקודי

מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

ציינו את קדקודי המלבן.

ג. ACMD מלבן.

מהם שיעורי הנקודה החסרה D?

