

# גיאומטריה

## מערכת צירים

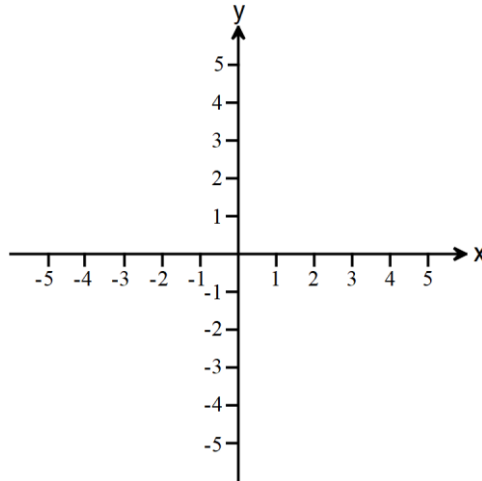
## מערכת צירים

בשיעור הקרוב נעסוק בנושא של מערכת צירים שייתכן שחלקכם מכירים בשם גאומטריה אנליטית.

### היכרות עם מערכת הצירים

במערכת הצירים בבחינה ישנם שני צירים: ציר אופקי שהוא ציר ה-X וציר אנכי שהוא ציר ה-Y.

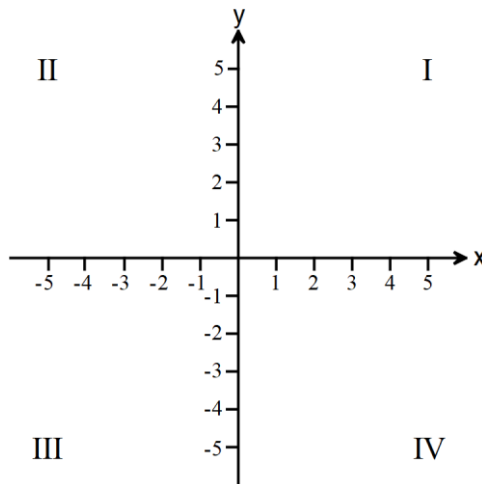
לדוגמה:



היות שמערכת הצירים דו-ממדית, שאלות בנושא הזה יכולות לערב כל נושא שלמדנו עד כה (ישרים וזוויות, משולשים, מרובעים, מצולעים ומעגלים).

שימו לב כי במערכת הצירים המפגש בין ציר ה-X לציר ה-Y נקרא ראשית הצירים וערכי הנקודה שבראשית הצירים הם 0 ו-0. כלומר, ערך ה-X של הנקודה בראשית הצירים הוא 0 וכך גם לגבי ערך ה-Y שלה. נקודה זו נקראת ראשית הצירים, משום שממנה מתחילה הספירה - הן לכיוון החיובי והן לכיוון השלילי.

ציר ה-X וציר ה-Y מחלקים את מערכת הצירים ל-4 רביעים שאותם נוהג לסמן בספרות רומיות (I, II, III ו-VI).



מה שייחודי לרביע הראשון (I) הוא שערכי ה-X וה-Y של כל הנקודות שנמצאות בו חיוביים. ערך ה-Y של נקודות שנמצאות ברביע השני (II) חיוביים, ואילו ערך ה-X שלהן שליליים. ערכי ה-X וה-Y של הנקודות שנמצאות ברביעי השלישי (III) שליליים. ערך ה-Y של נקודות שנמצאות ברביע הרביעי (IV) שליליים, ואילו ערך ה-X שלהן חיוביים.

כאשר לנקודות יש את אותו ערך  $y$  או את אותו ערך  $x$ , ניתן למצוא את המרחק ביניהן בקלות יחסית.

לדוגמה:

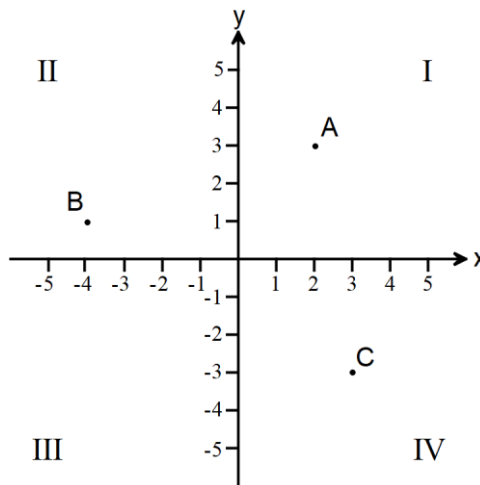
המרחק בין שתי נקודות שנמצאות על ציר ה- $x$ , האחת שערך ה- $x$  שלה הוא 5 והשנייה שהערך ה- $x$  שלה הוא -3, הוא 8. מ-(-3) עד ראשית הצירים ישנו מרחק של 3 יחידות, ומראשית הצירים ל-5 ישנו מרחק של 5 יחידות ( $3 + 5 = 8$ ).

כפי שעלה עד כה, לכל נקודה במערכת שני ערכים - ערך  $x$  וערך  $y$ . הערכים יופיעו בסוגריים כשביניהם פסיק. המספר השמאלי מייצג את ערך ה- $x$ , ואילו המספר הימני את ערך ה- $y$ .

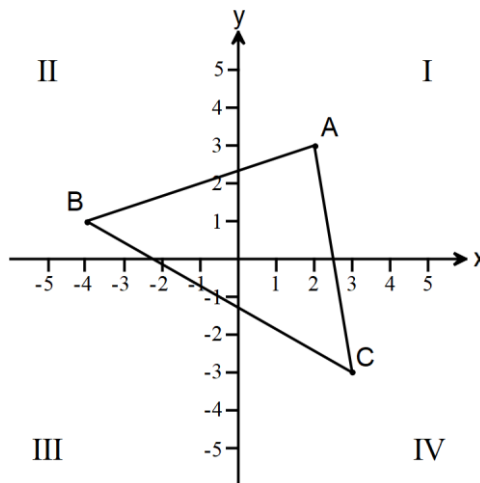
לדוגמה:

נמקם מספר נקודות על גבי מערכת צירים:

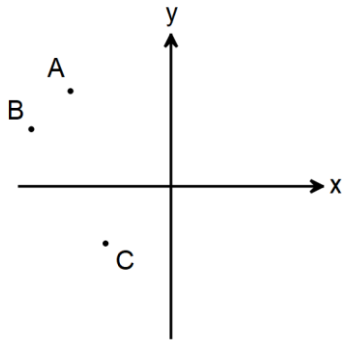
$A(2,3)$  - ערך ה- $x$  שלה הוא 2 וערך ה- $y$  שלה הוא 3;  $B(-4,1)$  - ערך ה- $x$  שלה הוא -4 וערך ה- $y$  שלה הוא 1;  $C(3,-3)$  - ערך ה- $x$  שלה הוא 3 וערך ה- $y$  שלה הוא -3.



מובן שאם היינו מחברים את שלוש הנקודות, היה מתקבל משולש.



**שאלה לדוגמה - היכרות עם מערכת הצירים**



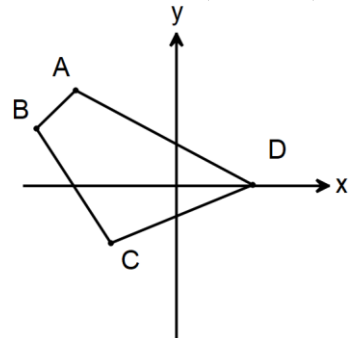
בסרטוט שלפניכם מערכת צירים ובה שלושה מקדקודי מרובע. שיעורי הקדקוד הרביעי (שאינו מופיע בסרטוט) הם  $(2,0)$ .

כמה מצלעות המרובע נמצאות בשלמותן באחד הרביעים?

- 1 (1)
- 2 (2)
- 3 (3)
- 0 (4)

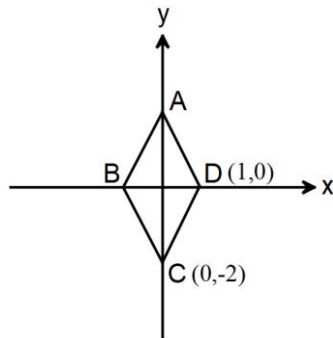
**פתרון**

ערך ה-x של הנקודה הרביעית (אותה נסמן ב-D) הוא 2 וערך ה-y שלה הוא 0. נמקם את הנקודה בסרטוט (גם אם לא בצורה המדויקת ביותר), ונחבר בין הנקודות כדי ליצור את המרובע הנתון.



כפי שניתן לראות, ישנה צלע אחת בלבד (AB) שנמצאת בשלמותה באחד הרביעים (רביע II). הצלע BC, למשל, נמצאת ברביע ה-II וברביע ה-III. **התשובה הנכונה היא (1).**

**שאלה נוספת - היכרות עם מערכת הצירים**



במערכת הצירים שבסרטוט ABCD הוא מעוין.

לפי נתונים אלה והנתונים שבסרטוט, מה שטחו של המעוין?

- 5 (1)
- 6 (2)
- 3 (3)
- 4 (4)

**פתרון**

הנקודה D נמצאת על ציר ה-x וערך ה-x שלה הוא 1, ולכן מרחקה מראשית הצירים הוא 1. מאחר שאלכסונים במעוין חוצים זה את זה (AC ו-BD), המרחק של הנקודה B (אשר נמצאת גם היא על ציר ה-x) מראשית הצירים הוא 1 גם כן. לפיכך, אורך האלכסון BD הוא  $2(1+1)$ .

הנקודה C נמצאת על ציר ה-y וערך ה-y שלה הוא -2, ולכן מרחקה מראשית הצירים הוא 2. לפי אותו הסבר, המרחק של הנקודה A (אשר נמצאת גם היא על ציר ה-y) אף הוא 2. מכאן שאורך האלכסון AC הוא  $4(2+2)$ .

שטח של מעוין שווה למכפלת האלכסונים חלקי 2, ולכן שטח המעוין ABCD הוא:  $\frac{4 \cdot 4}{2} = 4$ .

**התשובה הנכונה היא (4).**

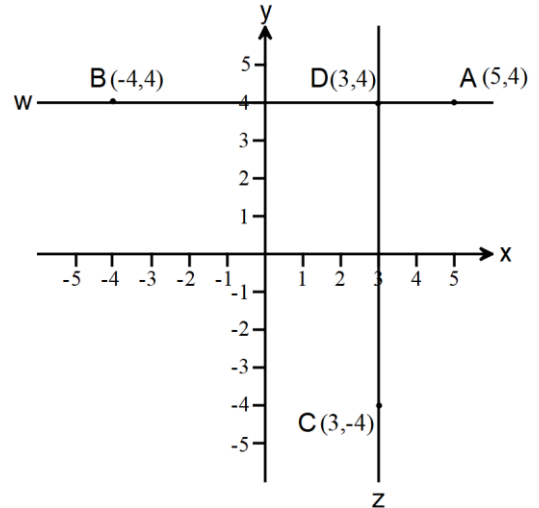
## ישרים מקבילים לצירים

כשישר מסוים מקביל לאחד הצירים ואינו נמצא עליו, הוא לעולם לא ייפגש עם הציר הזה ויחתוך את הציר השני בנקודה אחת בלבד.

תכונה נוספת שנוגעת לישר המקביל לאחד הצירים היא שלכל הנקודות עליו יש ערך אחד -  $x$  או  $y$  - זהה:  
 ערך ה- $y$  של כל הנקודות שנמצאות על ישר שמקביל ציר ה- $x$  זהה.  
 ערך ה- $x$  של כל הנקודות שנמצאות על ישר שמקביל ציר ה- $y$  זהה.

לדוגמה:

נתון: הישר  $w$  מקביל לציר ה- $x$  והישר  $z$  מקביל לציר ה- $y$ .



הישר  $w$  מקביל לציר ה- $x$  וחותך את ציר ה- $y$  בנקודה אחת בלבד, והישר  $z$  מקביל לציר ה- $y$  וחותך את ציר ה- $x$  בנקודה אחת בלבד.

הנקודות  $A$  ו- $B$  נמצאות על הישר  $w$ , אשר מקביל לציר ה- $x$ . לפיכך, ערכי ה- $x$  שלהן שונים (5 ו-4) וערכי ה- $y$  שלהן זהים (4).

הנקודות  $C$  ו- $D$  נמצאות על הישר  $z$ , אשר מקביל לציר ה- $y$ . לפיכך, ערכי ה- $y$  שלהן שונים (4 ו-4) וערכי ה- $x$  שלהן זהים (3).

**שימו לב!** המרחק מהנקודה  $B$  עד לציר ה- $y$  הוא 4, והמרחק מציר ה- $y$  עד לנקודה  $A$  הוא 5. כמו כן, שתיהן נמצאות על קו אשר מקביל לציר ה- $x$ , ולכן המרחק ביניהן הוא  $(4 + 5) = 9$ . באותו אופן, המרחק מהנקודה  $C$  עד לציר ה- $x$  הוא 4, והמרחק מציר ה- $x$  עד לנקודה  $D$  אף הוא 4. כמו כן, שתיהן נמצאות על קו אשר מקביל לציר ה- $y$ , ולכן המרחק ביניהן הוא  $(4 + 4) = 8$ .

**שאלה לדוגמה - ישרים מקבילים לצירים**

במערכת צירים נתונה, הישר  $a$  מקביל לציר ה- $y$ .

איזה מזוגות הנקודות הבאים יכול להיות זוג הנמצא על הישר  $a$ ?

(1)  $(1,2)$  ;  $(2,1)$

(2)  $(1,-1)$  ;  $(2,-1)$

(3)  $(2,2)$  ;  $(3,3)$

(4)  $(2,3)$  ;  $(2,-1)$

**פתרון**

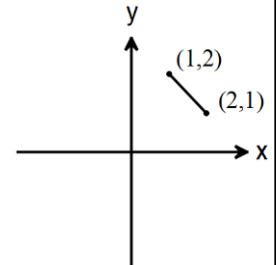
כפי שלמדנו בשיעור, כשישר מקביל לציר ה- $y$ , ערכי ה- $x$  של כל הנקודות שנמצאות עליו זהים.

התשובה היחידה שבה שתי נקודות עם ערך  $x$  זהה היא (4).

**שימו לב!**

ניתן היה לצייר את שתי הנקודות בכל אחת מהתשובות במערכת צירים (גם אם לא במדויק) ולבדוק אם הקו ביניהן מקביל לציר ה- $y$ , כפי שנתון.

נעשה זאת, לדוגמה, בתשובה (1):



ניתן לראות כי הישר אינו מקביל לציר ה- $y$  וכך לפסול את התשובה.

**התשובה הנכונה היא (4).**

**שאלה נוספת - ישרים מקבילים לצירים**

במערכת הצירים שלפניכם מלבן  $ABCD$ .

לפי נתון זה והנתונים שבסרטוט,

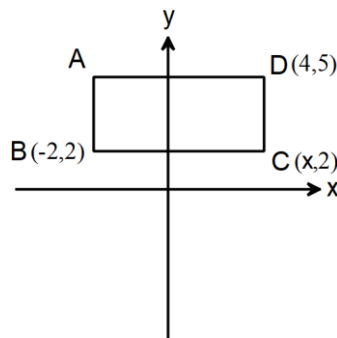
מה היקף המלבן  $ABCD$ ?

(1) 16

(2) 24

(3) 18

(4) 12


**פתרון**

ערך ה- $y$  של הנקודות  $B$  ו- $C$  זהה (2), ולכן ניתן לקבוע שהצלע  $BC$  מקבילה לציר ה- $x$ .

הצלע  $DC$  מאונכת לצלע  $BC$  (מדובר במלבן), ולכן היא מקבילה לציר ה- $y$ , ומכאן שערך ה- $x$  של הנקודות  $D$  ו- $C$  זהה (4).

אם כן, אורך הצלע  $BC$  הוא  $6$  ( $2 + 4$ ) ואורך הצלע  $DC$  הוא  $3$  ( $5 - 2$ ).

היקף של מלבן שווה לפעמיים האורך ופעמיים הרוחב שלו:  $2 \cdot 6 + 2 \cdot 3 = 12 + 6 = 18$ .

**התשובה הנכונה היא (3).**

## ישרים שאינם מקבילים לצירים

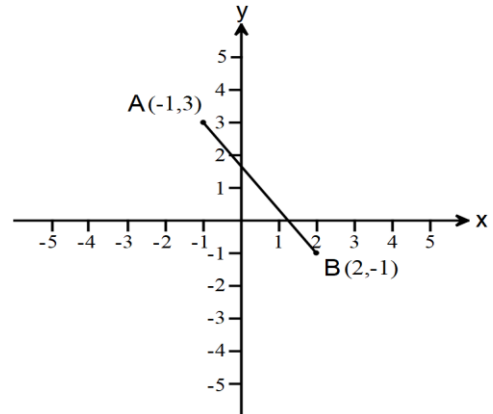
בחלק הקודם של השיעור עסקנו בישרים המקבילים לצירים, ובחלק הזה של השיעור נעסוק בישרים שאינם מקבילים לצירים.

לדוגמה:

נתונה מערכת צירים ובה הנקודה A שערכיה הם (-1,3) והנקודה B שערכיה הם (2,-1).

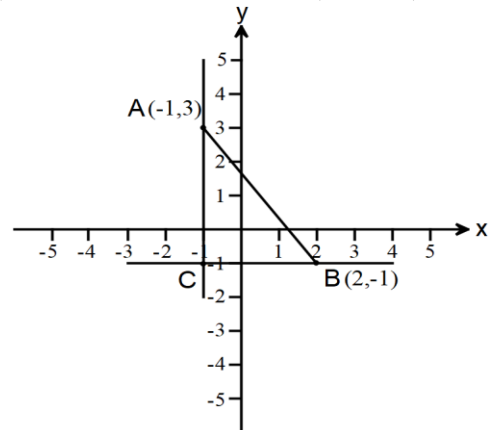
מה אורך הקטע AB?

תחילה, ניצור לעצמנו סרטוט:



הקטע AB אינו מקביל לאחד הצירים, ולכן איננו יכולים לחסר בין ערכי ה-x או ה-y של הנקודות כדי למצוא את אורכו. ואולם, ניתן בהחלט להשתמש בעיקרון הזה כדי למצוא את אורכו.

נעביר קטעים מקבילים לצירים אשר עוברים בנקודות A ו-B על מנת ליצור משולש (את נקודת המפגש בין הישרים נסמן ב-C):



משום שהישרים שהעברנו מקבילים לצירים, ניתן לקבוע כי ערך ה-x של נקודה C זהה לערך ה-x של הנקודה A (-1).

כמו כן, ניתן לקבוע כי ערך ה-y של נקודה C זהה לערך ה-y של הנקודה B (-1).

המרחק בין הנקודה B לנקודה C הוא 3 (1+2) והמרחק בין הנקודה A לנקודה C הוא 4 (1+3).

הישרים שהעברנו מאונכים זה לזה (הם מקבילים לצירים), ולכן המשולש שנוצר (ABC) הוא משולש ישר זווית שאורך אחד מהניצבים שלו הוא 3 ואורך הניצב השני הוא 4.

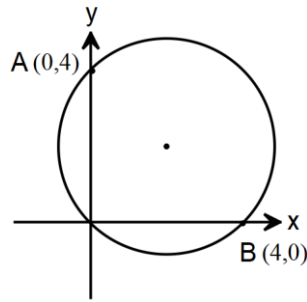
אם כן, ניתן לחשב את אורך היתר שלו (AB) באמצעות משפט פיתגורס:  $3^2 + 4^2 = AB^2 \Rightarrow 9 + 16 = AB^2 \Rightarrow 25 = AB^2$ . נוציא שורש לשני אגפי המשוואה:  $AB = 5$  (נתעלם מהערך השלילי משום שאורך מוכרח להיות חיובי).

שימו לב כי זכירת השלשה הפיתגורית 3, 4 ו-5 הייתה מקצרת את זמן הפתרון.

לסיכום, כשעליכם למצוא אורך של קטע שאינו מקביל לצירים, נסו ליצור משולש ישר זווית שהניצבים שלו מקבילים לצירים ולמצוא את אורך היתר באמצעות משפט פיתגורס.

**שאלה לדוגמה - ישרים שאינם מקבילים לצירים**

בסרטוט שלפניכם מעגל החותך מערכת צירים בראשית הצירים ונקודות A ו-B.

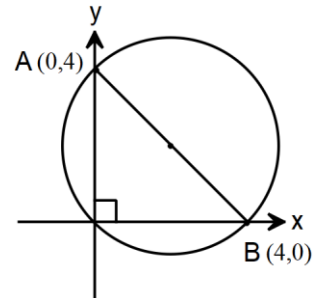


לפי נתונים אלה והנתונים שבסרטוט, מה אורך רדיוס המעגל?

- (1) 4
- (2) 2
- (3)  $2\sqrt{2}$
- (4) אי-אפשר לדעת לפי הנתונים

**פתרון**

נחבר בין הנקודה A לנקודה B על מנת ליצור משולש ישר זווית (הצירים מאונכים זה לזה).



הזווית הישרה שבסרטוט היא זווית היקפית (הקדקוד שלה נמצא על היקף המעגל), ולכן הקו שמחבר בין הנקודה A לנקודה B הוא קוטר (המיתר שעליו נשענת זווית היקפית ישרה הוא קוטר בהכרח).

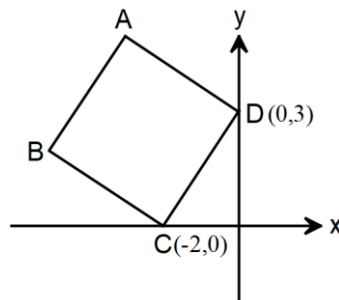
המרחק בין ראשית הצירים לכל אחת מהנקודות A ו-B הוא 4, ולכן המשולש הוא ישר זווית ושווה שוקיים שגודל הניצב בו הוא 4. היתר במשולש ישר זווית ושווה שוקיים גדול פי  $\sqrt{2}$  מהניצב ולכן:  $AB = 4 \cdot \sqrt{2}$ .

נתבקשנו למצוא את רדיוס המעגל, ולכן נחלק את AB, הקוטר, ב-2:  $\frac{4 \cdot \sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$ .

**התשובה הנכונה היא (3).**

**שאלה נוספת - ישרים שאינם מקבילים לצירים**

במערכת הצירים שלפניכם נתון ריבוע ABCD.



לפי נתון זה והנתונים שבסרטוט, מה שטח הריבוע?

- (1) 10
- (2) 12
- (3) 13
- (4) 15

**פתרון**

כדי למצוא את שטח הריבוע, עלינו למצוא את אורך צלעו או את אורך אלכסונו. נסמן את ראשית הצירים בנקודה O. המרחק בין הנקודה C, שנמצאת על ציר ה-x, לראשית הצירים הוא 2.

כמו כן, המרחק בין ראשית הצירים לנקודה D, אשר נמצאת על ציר ה-y, הוא 3.

אם כן, המשולש DOC הוא משולש ישר זווית (כאמור, הזווית בין הצירים ישרה) שבו אורך ניצב אחד הוא 2 ואורך הניצב השני הוא 3. נשתמש במשפט פיתגורס כדי למצוא את אורך היתר במשולש, שהוא אורך צלע הריבוע:

$$2^2 + 3^2 = DC^2 \Rightarrow 4 + 9 = DC^2 \Rightarrow 13 = DC^2$$

למעשה, כאן סיימנו את השאלה, שהרי העלאת אחת מצלעות הריבוע בחזקה שנייה מניבה את שטחו.

**התשובה הנכונה היא (3).**

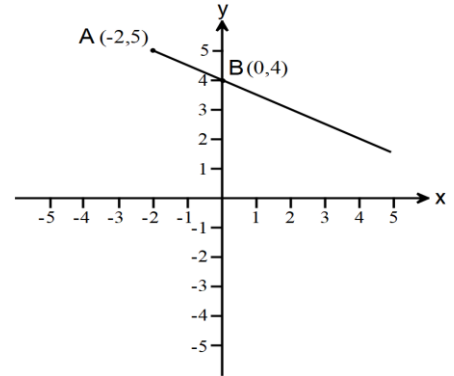


## שיפועים ומדרגות

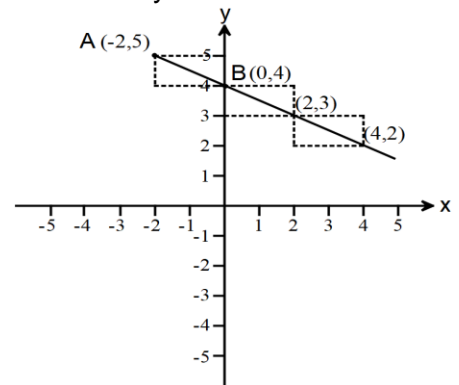
בחלק הקרוב של השיעור נעסוק בשיפועים של קווים על גבי מערכת צירים. חשוב לציין כי לא נלמד את הנוסחה לחשב שיפוע, משום שהיא לא מוזכרת בחוברת ההדרכה של המרכז הארצי, אלא דרך חלופית למציאת ערכים של נקודות על קו ישר.

לדוגמה:

נתונות שתי נקודות על קו ישר: הנקודה A שערכיה הם  $(-2,5)$  והנקודה B שערכיה הם  $(0,4)$ .



כדי להגיע מהנקודה A לנקודה B, ירדנו צעד אחד על ציר ה-y (מ-5 ל-4) וזזנו שני צעדים ימינה (מ-2 ל-0). אם נרד צעד אחד על ציר ה-y ונזוז שני צעדים ימינה על ציר ה-x, נמצא נקודות אשר נמצאות על הישר בסרטוט.



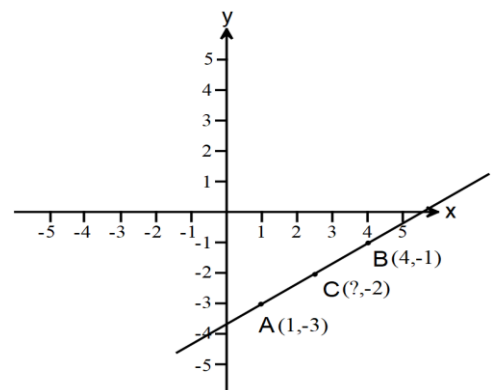
**שימו לב!** הסדר שבו הזכרנו את הצעדים על הצירים כמובן אינו משנה. ניתן היה להתייחס למצב המתואר גם כתזוזה של שני צעדים ימינה על ציר ה-x ולאחר מכן ירידה של צעד אחד על ציר ה-y.

דוגמה נוספת:

נתונות שלוש נקודות על קו ישר:

הנקודה A שערכיה הם  $(1,-3)$ , הנקודה B שערכיה הם  $(4,-1)$  והנקודה C שערכיה הם  $(?, -2)$ .

מה ערך ה-x של הנקודה C?

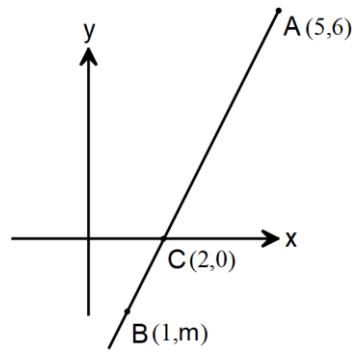


כדי להגיע מהנקודה A לנקודה B, עלינו שני צעדים על ציר ה-y (מ-3) ל-(-1)) וזונו שלושה צעדים ימינה על ציר ה-x (מ-1 ל-4). אנו יודעים שעלינו לעלות צעד אחד על ציר ה-y כדי להגיע מהנקודה A לנקודה C, כלומר  $\frac{1}{2}$  מהמרחק שעשינו כדי להגיע מ-A ל-B.

לפיכך, עלינו להתקדם צעד וחצי ( $\frac{3}{2}$ ) על ציר ה-x כדי להגיע מהנקודה A לנקודה C (חצי מההתקדמות הדרושה להגעה מנקודה A לנקודה B).  
לאור האמור לעיל, שיעורי הנקודה C הם: (-2, 2.5).

**שימו לב!** כפי שראינו בדוגמה האחרונה, ההתקדמות על גבי ישר היא יחסית. אם, למשל, עלינו להתקדם 2 צעדים על ציר ה-x ו-4 צעדים על ציר ה-y כדי להגיע מנקודה מסוימת לאחרת, אזי אנו יכולים להתקדם 4 צעדים על ציר ה-x ו-8 צעדים על ציר ה-y (פי 2) מאותה נקודה כדי להגיע לנקודה אחרת אשר נמצאת על אותו ישר.

### שאלה לדוגמה - שיפועים ומדרגות



בסרטוט שלפניכם הישר AB מסורטט במערכת צירים. ישר זה חותך את ציר ה-x בנקודה C.

לפי נתונים אלה והנתונים שבסרטוט,  $m = ?$

- (1) -1
- (2) -2
- (3) -3
- (4) -4

### פתרון

נמצא את מספר הצעדים שבין הנקודה A לנקודה C בכל אחד מהצירים, ומכך נסיק את מספר הצעדים מהנקודה C לנקודה B. מספר הצעדים על ציר ה-x בין הנקודה A לנקודה C הוא 3 (מ-5 ל-2). מספר הצעדים על ציר ה-y בין הנקודה A לנקודה C הוא 6 (מ-6 ל-0). מספר הצעדים על ציר ה-x בין הנקודה C לנקודה B הוא 1 (מ-2 ל-1).

אם כן, מספר הצעדים על ציר ה-x בין הנקודה C לנקודה B קטן פי 3 ממספר הצעדים בין הנקודה A לנקודה C ( $\frac{3}{1}$ ), ולכן כך גם צריך להיות מספר הצעדים על ציר ה-y: קטן פי 3. אם ירדנו 6 צעדים מ-A ל-C, עלינו לרדת 2 צעדים מ-B ל-C ( $\frac{6}{3} = 2$ ).

לאור האמור לעיל, כדי להגיע מהנקודה C לנקודה B, עלינו לזוז צעד אחד שמאלה על ציר ה-x ושני צעדים כלפי מטה על ציר ה-y. כלומר, שיעורי הנקודה C הם: (-2, 1).  
**התשובה הנכונה היא (2).**

**שאלה נוספת - שיפועים ומדרגות**

לפניכם מערכת צירים שעליה מסומנת הנקודה  $(m, n)$ .  
נסרטט ישר העובר בנקודה  $(m, n)$  ובראשית הצירים.

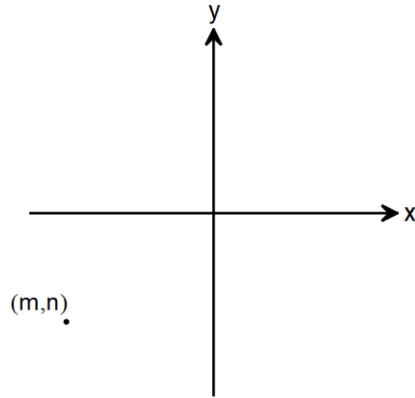
באיזו מהנקודות הבאות הישר עובר בהכרח?

$$\left(\frac{1}{m}, \frac{1}{n}\right) \quad (1)$$

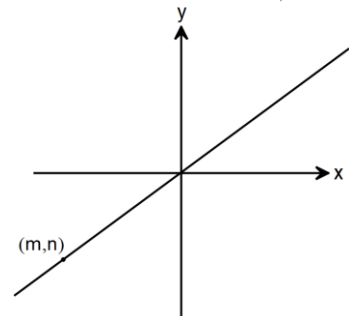
$$(n, m) \quad (2)$$

$$(-m, -n) \quad (3)$$

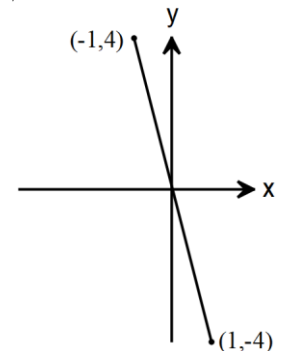
$$(-n, -m) \quad (4)$$


**פתרון**

תחילה, ניצור לעצמנו את הישר אשר עובר בנקודות הנתונות:



נתונות לנו שתי נקודות שבהן עובר הישר:  $(m, n)$  וראשית הצירים  $(0, 0)$ .  
מספר הצעדים על ציר ה-x בין הנקודה הנתונה לראשית הצירים הוא ערך מוחלט של  $m$  (שימו לב כי  $m$  הוא שלילי, שהרי הוא נמצא בחלק השלילי של ציר ה-x, ולכן מספר הצעדים הוא בערך מוחלט).  
לפי אותו הסבר, מספר הצעדים על ציר ה-y בין הנקודה הנתונה לראשית הצירים הוא  $n$ , בערך מוחלט גם כן.  
התקדמות של  $|m|$  צעדים על הציר ה-x ו- $|n|$  צעדים על ציר ה-y מראשית הצירים תוביל אותנו בהכרח לנקודה  $(-m, -n)$ .  
ככלל: כשישר עובר בנקודה מסוימת ובראשית הצירים, הוא בהכרח עובר בנקודה ששיעורי ה-x וה-y שלה הם מספרים נגדיים לשיעורי ה-x וה-y של הנקודה הראשונה.  
לדוגמה: אם ישר עובר בנקודה  $(-1, 4)$  ובראשית הצירים, הוא בהכרח עובר בנקודה  $(1, -4)$ .



**שימו לב!** ניתן היה להציב מספרים בשאלה הזו כדי להקל על הקושי שבעבודה עם נעלמים.  
ניתן היה, למשל, להציב  $m = -4$  ו- $n = -3$ .

לפי הצבה זו, מספר הצעדים על ציר ה-x בין הנקודה הנתונה לראשית הצירים הוא 4, ומספר הצעדים על ציר ה-y הוא 3.  
כאמור, התקדמות זהה מראשית הצירים הייתה מובילה אותנו בהכרח לנקודה:  $(4, 3)$ .

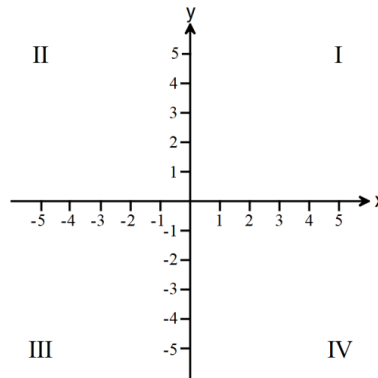
**התשובה הנכונה היא (3).**

## סיכום

### 1. היכרות עם מערכת הצירים

- לכל נקודה על גבי מערכת צירים ישנם שני ערכים - ערך  $x$  וערך  $y$ . הערכים הללו ימצאו בסוגריים כאשר האיבר השמאלי מייצג את ערך ה- $x$  והאיבר הימני את ערך ה- $y$ . לדוגמה: נתונה הנקודה  $(4,5)$ . שיעור ה- $x$  של הנקודה הזו הוא 4 ושיעור ה- $y$  שלה הוא 5.
- ציר ה- $x$  וציר ה- $y$  מאונכים זה לזה, והם מחלקים את מערכת הצירים ל-4 רביעים:

רביע	ערך $x$	ערך $y$
I	חיובי	חיובי
II	שלילי	חיובי
III	שלילי	שלילי
IV	חיובי	שלילי



### 2. ישרים מקבילים לצירים

- כשישר מסוים מקביל לאחד הצירים ואינו נמצא עליו, הוא לעולם לא ייפגש עם הציר הזה ויחתוך את הציר השני בנקודה אחת בלבד.
- לכל הנקודות שנמצאות על ישר שמקביל לציר ה- $x$  יש ערך  $y$  זהה.
- לכל הנקודות שנמצאות על ישר שמקביל לציר ה- $y$  יש ערך  $x$  זהה.

### 3. ישרים שאינם מקבילים לצירים

- כשעליכם למצוא אורך של קטע שאינו מקביל לצירים, נסו ליצור משולש ישר זווית שהניצבים שלו מקבילים לצירים ולמצוא את אורך הקטע באמצעות משפט פיתגורס.

### 4. שיפועים ומדרגות

- אם אנו יודעים את מספר הצעדים על ציר ה- $x$  ועל ציר ה- $y$  בין שתי נקודות על ישר מסוים, ניתן למצוא נקודות נוספות על אותו ישר על ידי התקדמות של מספר צעדים זהה בשני הצירים.
- זכרו כי ההתקדמות על גבי ישר היא יחסית. אם, למשל, ההתקדמות על ציר ה- $y$  בין שתי נקודות גדולה פי 2 מזו על ציר ה- $x$ , כך יהיה בין כל שתי נקודות על הישר. מאליו מובן שההתקדמות יכולה להיות לשני הכיוונים על כל אחד מהצירים.
- אם ישר מסוים עובר בנקודה מסוימת ובראשית הצירים, הוא בהכרח עובר בנקודה נוספת ששיעוריה נגדיים לשיעורי הנקודה הראשונה.

## סוף שיעור - בהצלחה בתרגול!