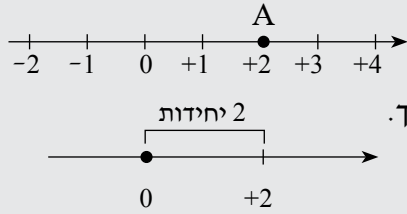


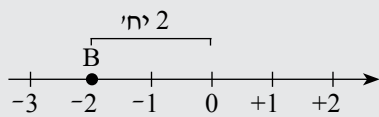
ערך מוחלט והצגת מספרים מכוונים באמצעות חיצים



על ציר המספרים מסומנת נקודה A, המייצגת את המספר +2.



אנו רואים שהמרחק מהנקודה A עד נקודת האפס הוא 2 יחידות אורך. במקרה זה אומרים כי **המרחק** של המספר +2 מ-0 הוא 2.



על ציר המספרים מסומנת נקודה B, המייצגת את המספר -2.



אנו רואים שהמרחק מהנקודה B עד נקודת האפס גם הוא 2 יחידות אורך. כלומר אף-על-פי שהנקודה B נמצאת משמאל לנקודה אפס (על הקרן השלילית של הציר), גם מרחקה מנקודת האפס הוא 2 יחידות אורך; שהרי המושג **מרחק** הוא מספר יחידות האורך עד לנקודת האפס, והוא אינו יכול להיות מספר שלילי. לכן גם במקרה זה אומרים כי המרחק של המספר -2 מ-0 הוא 2.

מה נלמד?



- נעסוק במקום של המספרים על ציר המספרים ובמרחקם מנקודת האפס. ✓
- נכיר את המושג **ערך מוחלט של מספר**. ✓
- נגדיר מושג חדש: **מספרים נגדיים**. ✓
- נציג את המספרים המכוונים באמצעות חיצים על ציר המספרים. ✓

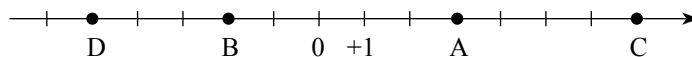
לדרך...

תרגילים

(התשובות לתרגילים בפרק זה-בעמ' 103-105)

על ציר המספרים מסומנות ארבע נקודות: A, B, C, D.

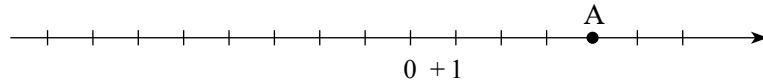
37



ענו על השאלות הבאות:

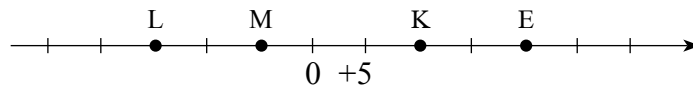
- א. מהו המספר המיוצג על-ידי הנקודה A? מהו המרחק מנקודת האפס עד הנקודה A?
 - ב. מהו המספר המיוצג על-ידי הנקודה B? מהו המרחק מנקודת האפס עד הנקודה B?
- (שימו לב! "מרחק" הוא מספר יחידות האורך עד לנקודת האפס, ולכן הוא אינו יכול להיות מספר שלילי.)

- ג. מהו המספר המיוצג על-ידי הנקודה C?
 מהו המרחק מנקודת האפס עד הנקודה C?
 ד. מהו המספר המיוצג על-ידי הנקודה D?
 מהו המרחק מנקודת האפס עד הנקודה D?
 על ציר המספרים מסומנת הנקודה A.



- א. העתיקו את הציר למחברתכם, וסמנו עליו נקודה נוספת B, שמרחקה מנקודת האפס שווה למרחק של הנקודה A מנקודת האפס.
 ב. כמה נקודות נוספות כאלה ניתן לסמן על הציר?
 ג. רשמו את המספרים המיוצגים על-ידי הנקודות A ו-B.

- שני מספרים, הנמצאים במרחקים שווים מנקודת האפס, נקראים **מספרים נגדיים**.
 על ציר המספרים מסומנות ארבע נקודות: L, M, K, E.



- א. מהו המספר המיוצג על-ידי כל אחת מהנקודות?
 ב. מהו מרחקה של כל אחת מהנקודות מנקודת האפס?
 ג. רשמו מספר נגדי לכל אחד מהמספרים שבסעיף א', וסמנו אותם על ציר המספרים.

למרחק של מספר מאפס קוראים **ערך מוחלט**.

מסמנים את הערך המוחלט באמצעות שני קווים מקבילים, כאשר המספר נמצא ביניהם.
 למשל:

$|+3|$, פירושו מרחק המספר +3 מנקודת ה-0. מרחק זה שווה ל-3 יחידות, ולכן $|+3| = 3$.
 בהתאם: $|-5| = 5$.

א. מצאו.

$$|+8| \quad (1) \quad |-4| \quad (2) \quad |0| \quad (3) \quad |-1.5| \quad (4) \quad \left|+\frac{1}{3}\right| \quad (5)$$

ב. מצאו.

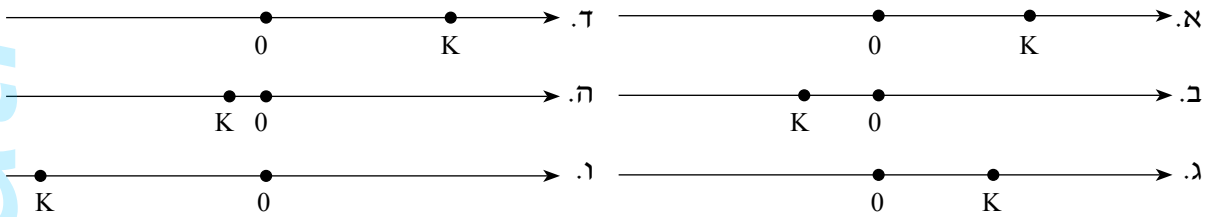
$$|+2| \text{ ו-} |-2| \quad (1) \quad |+10| \text{ ו-} |-10| \quad (2) \quad |+12| \text{ ו-} |-12| \quad (3)$$

- ג. מה תוכלו לומר על הערך המוחלט של שני מספרים נגדיים? הסבירו.

V. סיכום התרגיל

- למרחק של מספר מנקודת האפס קוראים **ערך מוחלט** של המספר, ומסמנים אותו באמצעות הסמון $||$.
למשל:
 $|-8| = 8$, $|0| = 0$, $|+15| = 15$
- שני מספרים, הנמצאים במרחקים שווים מנקודת האפס, נקראים **מספרים נגדיים**.
למשל:
 $+2$ ו- -2 הם מספרים נגדיים.
- הערך המוחלט של מספרים נגדיים שווה.
למשל:
 $|-2| = |+2| = 2$

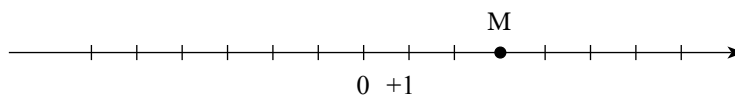
38. לפניכם צירי מספרים. מסומן עליהם מספר, המיוצג על-ידי האות K. העתיקו את צירי המספרים למחברתכם, ובעזרת סרגל סמנו על כל אחד מהם את מקומו של המספר הנגדי E.



39. סמנו על ציר המספרים את המספרים שמרחקם מנקודת האפס הוא:

- א. 4 ב. 2 ג. 1 ד. 3.5 ה. 5

40. לפניכם ציר מספרים, ועליו מסומנת הנקודה M.



העתיקו את הציר למחברתכם.

- א. סמנו על הציר נקודה, שתיוצג את המספר הנגדי E למספר המיוצג על-ידי הנקודה M.
ב. סמנו על ציר המספרים את כל המספרים השלמים, שמרחקם קטן ממרחקה של הנקודה M מהנקודה אפס. רשמו את המספרים.

www.mathstar.co.il

הערה חשובה!

רשמנו לפני המספרים החיוביים את הסימן +. למשל:
 $+3, +2, +5$ וכו', כדי לציין את מקום הימצאותם על הקרן החיובית של ציר המספרים; אבל ניתן לרשום את המספרים החיוביים ללא הסימן + לפניהם.
 כלומר, את המספר "2+" אפשר גם לרשום כ-2, את "7+" כ-7 וכו'...

41. רשמו את המספר הנגדי לכל אחד מהמספרים הבאים.

- | | | | |
|---------|------------|-----------------------|--------------|
| א. $+9$ | ד. -2547 | ז. $-1\frac{4}{5}$ | י. -201.3 |
| ב. -5 | ה. 149 | ח. $19\frac{3}{8}$ | יא. 1.243 |
| ג. -1 | ו. 0 | ט. $-99\frac{11}{13}$ | יב. -0.014 |

42. מצאו.

- | | | | |
|-----------|-----------|----------------------|----------------|
| א. $ +7 $ | ד. $ 0 $ | ז. $ \frac{1}{2} $ | י. $ -1.4 $ |
| ב. $ -4 $ | ה. $ -5 $ | ח. $ -1\frac{3}{5} $ | יא. $ 2.25 $ |
| ג. $ 12 $ | ו. $ +5 $ | ט. $ -4\frac{2}{3} $ | יב. $ -143.5 $ |

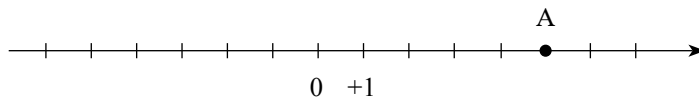
43. העתיקו למחברתכם, והוסיפו $>$, $<$ או $=$ בין כל שני מספרים, כדי שתקבל טענה נכונה.

- | | | |
|------------------------|------------------------------|---|
| א. $ 8 $ _____ $ +5 $ | ז. $ -190 $ _____ $ -140 $ | יג. $ +2.5 $ _____ $ -2.5 $ |
| ב. $ +2 $ _____ $ -5 $ | ח. $ +7 $ _____ $ -7 $ | יד. $ -4.75 $ _____ $ -4.71 $ |
| ג. $ -9 $ _____ $ -7 $ | ט. $ -7 $ _____ 7 | טו. -32.1 _____ $ -32.1 $ |
| ד. -1 _____ $ -1 $ | י. $ -1399 $ _____ $ -1400 $ | טז. $ -1\frac{1}{2} $ _____ $-1\frac{1}{2}$ |
| ה. 1 _____ $ +1 $ | יא. $ -1 $ _____ -27 | יז. $ -7\frac{2}{3} $ _____ $-7\frac{2}{3}$ |
| ו. 0 _____ $ -5 $ | יב. -14 _____ $ 0 $ | יח. $ 0 $ _____ $ -51\frac{4}{5} $ |

44. קבעו את הערך של המספר a, אם ידוע כי:

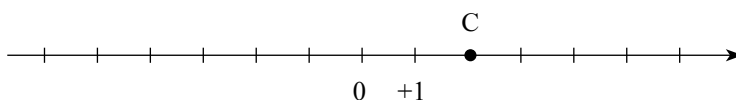
- | | | | |
|---------------|-----------------|----------------------------|-------------------|
| א. $ a = 3$ | ד. $ a = 0$ | ז. $ a = \frac{1}{2}$ | י. $ a = 3.5$ |
| ב. $ a = 12$ | ה. $ a = -125$ | ח. $ a = 27\frac{14}{15}$ | יא. $ a = 0.25$ |
| ג. $ a = 17$ | ו. $ a = 5147$ | ט. $ a = 3\frac{1}{120}$ | יב. $ a = 1.004$ |

45. לפניכם ציר מספרים, ועליו מסומנת הנקודה A.



העתיקו את הציר למחברתכם. סמנו עליו את כל המספרים השלמים, שערכם המוחלט קטן מן הערך המוחלט של המספר, המיוצג על-ידי הנקודה A, או שווה לו. רשמו את המספרים.

46. על ציר המספרים מסומנת הנקודה C.



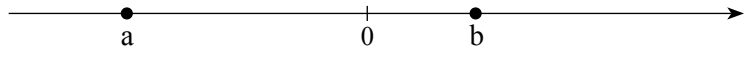
העתיקו את הציר למחברתכם.

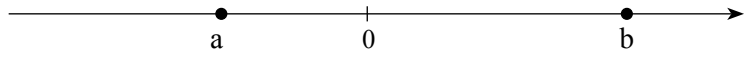
- א. סמנו על הציר נקודה, שתייצג את המספר הנגדי D למספר המיוצג על-ידי הנקודה C.
- ב. רשמו שני מספרים חיוביים ושני מספרים שליליים, שערכם המוחלט גדול מהערך המוחלט של המספר, המיוצג על-ידי הנקודה C.

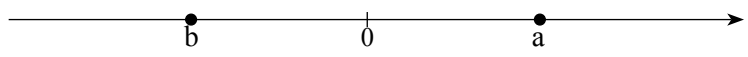
47. פתרו את התרגילים הבאים.

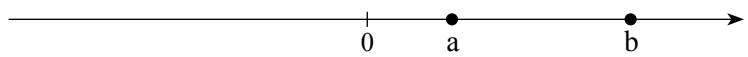
- א. רשמו את כל המספרים השלמים, שערכם המוחלט קטן מ-4 או שווה לו.
- ב. רשמו את כל הערכים השלמים של המספר a , אם ידוע: $|a| < 3.5$.
- ג. רשמו את כל הערכים השלמים השליליים של המספר m , אם ידוע: $|m| < 7$.
- ד. רשמו שני מספרים חיוביים ושני מספרים שליליים, שערכם המוחלט גדול מ-13.3.
- ה. רשמו שלושה ערכים שליליים של המספר b , אם ידוע: $|b| > 15$.
- ו. רשמו שני ערכים שליליים של המספר x , אם ידוע: $|x| < 1$.
- * ז. רשמו שני ערכים חיוביים ושני ערכים שליליים של המספר c , אם ידוע: $|c| < \frac{2}{3}$.
- * ח. רשמו מספר חיובי ומספר שלילי, שערכם המוחלט גדול מ-5 וקטן מ-7.

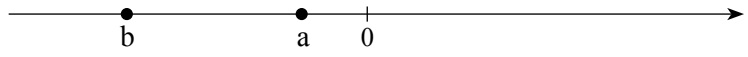
48* היעזרו בצירי המספרים, והוסיפו $<$, $>$ או $=$ בתוך הריבועים כדי שתתקבל טענה נכונה.

א.  א. א. $a \square b$ (1) $|a| \square b$ (2) $a \square |b|$ (3) $|a| \square |b|$ (4)

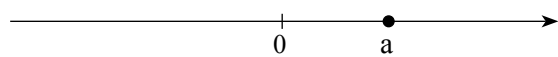
ב.  ב. א. א. $a \square b$ (1) $|a| \square b$ (2) $a \square |b|$ (3) $|a| \square |b|$ (4)

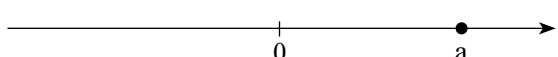
ג.  ג. הנקודה 0 נמצאת באמצע הקטע המחבר בין a ו-b. א. א. $a \square b$ (1) $|a| \square b$ (2) $a \square |b|$ (3) $|a| \square |b|$ (4)

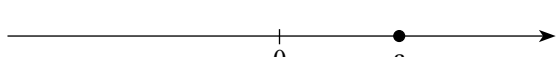
ד.  ד. א. א. $a \square b$ (1) $|a| \square b$ (2) $a \square |b|$ (3) $|a| \square |b|$ (4)

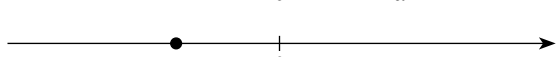
ה.  ה. א. א. $a \square b$ (1) $|a| \square b$ (2) $a \square |b|$ (3) $|a| \square |b|$ (4)

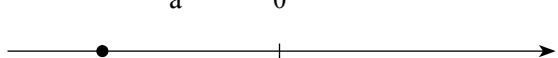
49* בכל אחד מהסעיפים הבאים נתונים שני מספרים: a ו-b. אחד מהם מסומן על ציר המספרים. העתיקו למחברתכם, וסמנו על אותו ציר את המספר השני כדי שתתקיים הטענה המופיעה באותו סעיף.

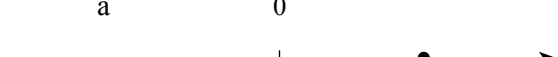
א.  א. $b < 0, |a| = |b|$

ב.  ב. $b < 0, |a| < |b|$

ג.  ג. $b > 0, |a| < |b|$

ד.  ד. $|a| < |b|$

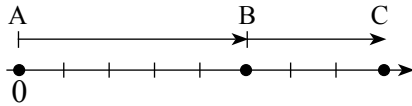
ה.  ה. $|a| > |b|$

ו.  ו. $a > b, |a| > |b|$

50* בכל אחד מהסעיפים הבאים נתונים שני מספרים: a ו-b.

סמנו את המספרים על ציר המספרים כדי שתתקיים הטענה המופיעה באותו סעיף.

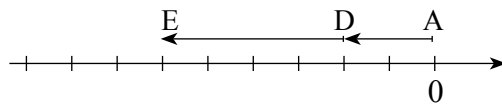
- א. $a > b, |b| = |a|$ ג. $a > b, |a| > |b|$
- ב. $a < b, |a| > |b|$ ד. $a > b, |a| < |b|$



נדב יצא מביתו, צעד 5 ק"מ לכיוון מזרח והגיע למסעדה. במסעדה אכל נדב ארוחת בוקר, ואחר-כך המשיך לצעוד 3 ק"מ נוספים לכיוון מזרח, עד שהגיע לסופרמרקט. לפניכם סרטוט המתאר את מסלול הליכתו של נדב על ציר המספרים באמצעות חיצים. יחידת האורך על הציר היא 1 ק"מ.

- הנקודה A מייצגת את מקומו של הבית.
 הנקודה B מייצגת את מקומו של המסעדה.
 הנקודה C מייצגת את מקומו של הסופרמרקט.
 (התנועה בכיוון מזרח נקבעה כתנועה לכיוון החיובי).
- מהו אורך החץ AB? (חץ AB, פירושו נקודת המוצא של החץ ב-A ונקודת הסיום ב-B).
 - איזה מספר מכוון מיוצג על ידי החץ AB?
 - מהו אורך החץ BC? ומה כיוונו?
 - איזה מספר מכוון מיוצג על-ידי החץ BC?

למחרת בבוקר יצא נדב מביתו, אך הפעם צעד 2 ק"מ לכיוון מערב והגיע לחנות ספרים. לאחר מכן המשיך לצעוד 4 ק"מ נוספים לכיוון מערב והגיע למקום עבודתו. (התנועה בכיוון מערבה נקבעה כתנועה לכיוון השלילי) לפניכם סרטוט, המתאר את מסלול הליכתו של נדב על ציר המספרים באמצעות חיצים מנקודה A (הבית) לנקודה D (חנות הספרים), ובהמשך לנקודה E (העבודה).



- מהו אורך החץ AD? (נקודת המוצא של החץ ב-A, ונקודת הסיום ב-D).
- מהו הכיוון של החץ AD: חיובי או שלילי?
- איזה מספר מכוון מיוצג על-ידי החץ AD?
- מה אורכו וכיוונו של החץ DE?
- איזה מספר מכוון מיוצג על-ידי החץ DE?

III. סיכום התרגיל

- כל מספר מכוון, ניתן להציגו באמצעות חץ על ציר המספרים.
- לכל חץ יש נקודת מוצא ונקודת סיום.

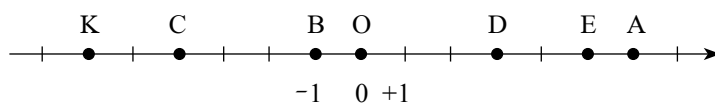
החץ המופנה ימינה מתאים למספרים החיוביים.	→	נקודת הסיום	נקודת המוצא
החץ המופנה שמאלה מתאים למספרים השליליים.	←	נקודת המוצא	נקודת הסיום

אורך החץ הוא הערך המוחלט של המספר המוצג על-ידי החץ.



www.mathstar.co.il

52. לפניכם ציר מספרים, ועליו מסומנות הנקודות הבאות.

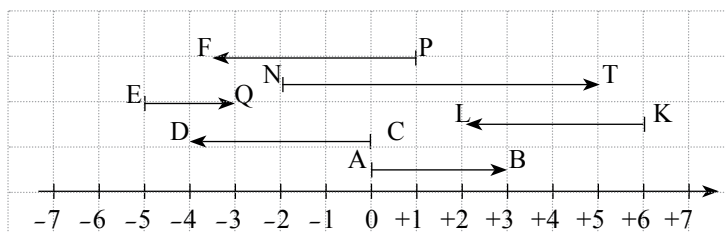


איזה מספר מכוון מתאר תנועה:

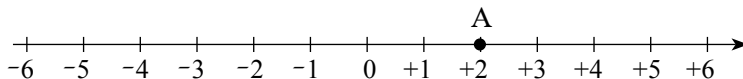
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| א. מנקודה O לנקודה D? | ט. מנקודה E לנקודה O? |
| ב. מנקודה O לנקודה A? | י. מנקודה K לנקודה O? |
| ג. מנקודה O לנקודה B? | יא. מנקודה E לנקודה D? |
| ד. מנקודה O לנקודה C? | יב. מנקודה K לנקודה C? |
| ה. מנקודה D לנקודה A? | יג. מנקודה C לנקודה E? |
| ו. מנקודה E לנקודה A? | יד. מנקודה K לנקודה D? |
| ז. מנקודה B לנקודה C? | טו. מנקודה A לנקודה B? |
| ח. מנקודה B לנקודה K? | טז. מנקודה D לנקודה B? |

53. לפניכם ציר מספרים המסורטט על דף משובץ. היעזרו בישר המספרים, וקבעו איזה מספר מכוון מתאר כל אחד מהחיצים הבאים.

- א. AB ב. CD ג. KL ד. EQ ה. NT ו. PF



54. על ציר המספרים מסומנת הנקודה A.

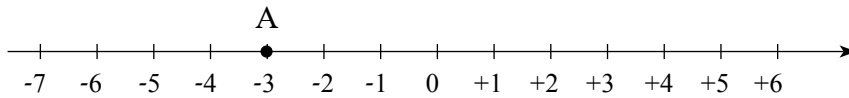


הנקודה A משמשת נקודת המוצא של החיצים הרשומים למטה.

היעזרו בציר המספרים, וענו על השאלות הבאות.

- החץ AB מייצג את המספר +3. מהו המספר המתאים לנקודה B?
- החץ AD מייצג את המספר -1. מהו המספר המתאים לנקודה D?
- החץ AC מייצג את המספר +1. מהו המספר המתאים לנקודה C?
- החץ AE מייצג את המספר -2. מהו המספר המתאים לנקודה E?
- החץ AK מייצג את המספר -4. מהו המספר המתאים לנקודה K?
- החץ AM מייצג את המספר -5.5. מהו המספר המתאים לנקודה M?

55. על ציר המספרים מסומנת הנקודה A.



הנקודה A משמשת נקודת המוצא של החיצים הרשומים למטה. היעזרו בציר המספרים, וענו על השאלות הבאות.

- א. החץ AD מייצג את המספר +2. מהו המספר המתאים לנקודה D?
- ב. החץ AC מייצג את המספר -3. מהו המספר המתאים לנקודה C?
- ג. החץ AK מייצג את המספר +3. מהו המספר המתאים לנקודה K?
- ד. החץ AE מייצג את המספר -1. מהו המספר המתאים לנקודה E?
- ה. החץ AM מייצג את המספר +5. מהו המספר המתאים לנקודה M?
- ו. החץ AT מייצג את המספר +7.5. מהו המספר המתאים לנקודה T?

סיכום הפרק

(ערך מוחלט והצגת מספרים מכוונים באמצעות חיצים)

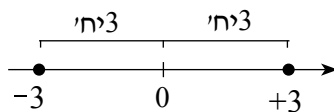


- למרחק של מספר מנקודת האפס קוראים **ערך מוחלט** של המספר, ומסמנים אותו באמצעות הסימון: | |.

למשל:

$$|-7| = 7, \quad |0| = 0, \quad |+14| = 14$$

- שני מספרים, הנמצאים במרחקים שווים מנקודת האפס, נקראים **מספרים נגדיים**. למשל:



+3 ו -3 הם מספרים נגדיים.

- הערך המוחלט של מספרים נגדיים שווה. למשל:

$$|-3| = |+3| = 3$$

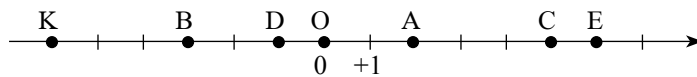
- ניתן לרשום מספרים חיוביים עם הסימן "+" או בלעדיו.
- המרחק מנקודת האפס עד מספר מסוים (שיכול להיות חיובי או שלילי) הוא חיובי. לכן הערך המוחלט של מספר כלשהו (השונה מ-0) הוא חיובי.
- $0 = |0|$.

סיכום - המשך

- כל מספר מכיוון, ניתן להציגו באמצעות חץ על ציר המספרים.
 - לכל חץ יש נקודת מוצא ונקודת סיום.
- החץ המופנה ימינה מתאים למספרים החיוביים.
- | | | |
|---|----------------|----------------|
| → | נקודת
המוצא | נקודת
הסיום |
|---|----------------|----------------|
- החץ המופנה שמאלה מתאים למספרים השליליים.
- | | | |
|---|----------------|----------------|
| ← | נקודת
הסיום | נקודת
המוצא |
|---|----------------|----------------|
- כאשר המספר חיובי, אורך החץ שווה למספר עצמו.
 - כאשר המספר שלילי, אורך החץ שווה למספר הנגדי למספר השלילי.

דוגמה

לפניכם ציר מספרים, ועליו מסומנות הנקודות הבאות.



איזה מספר מכיוון מתאר תנועה:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| א. מנקודת האפס לנקודה A ? ה. | מנקודה C לנקודה E ? ט. |
| ב. מנקודת האפס לנקודה K ? ו. | מנקודה B לנקודה K ? י. |
| ג. מנקודה A לנקודה C ? ז. | מנקודה E לנקודה D ? יא. |
| ד. מנקודה D לנקודה B ? ח. | מנקודה B לנקודה D ? יב. |

פתרון:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| א. +2; הסבר: 2 יחידות אורך בכיוון החיובי: | $O \xrightarrow{2 \text{ יח'}} A$ |
| ב. -6; הסבר: 6 יחידות אורך בכיוון השלילי: | $K \xleftarrow{6 \text{ יח'}} O$ |
| ג. +3; הסבר: 3 יחידות אורך בכיוון החיובי: | $A \xrightarrow{3 \text{ יח'}} C$ |
| ד. -2; הסבר: 2 יחידות אורך בכיוון השלילי: | $B \xleftarrow{2 \text{ יח'}} D$ |
| ה. +1; הסבר: 1 יחידת אורך בכיוון החיובי: | $C \xrightarrow{1 \text{ יח'}} E$ |
| ו. -3; הסבר: 3 יחידות אורך בכיוון השלילי: | $K \xleftarrow{3 \text{ יח'}} B$ |
| ז. -4; הסבר: 4 יחידות אורך בכיוון השלילי: | $A \xleftarrow{4 \text{ יח'}} E$ |
| ח. +2; הסבר: 2 יחידות אורך בכיוון החיובי: | $B \xrightarrow{2 \text{ יח'}} D$ |
| ט. -6; הסבר: 6 יחידות אורך בכיוון השלילי: | $O \xleftarrow{6 \text{ יח'}} E$ |
| י. +3; הסבר: 3 יחידות אורך בכיוון החיובי: | $B \xrightarrow{3 \text{ יח'}} O$ |
| יא. +7; הסבר: 7 יחידות אורך בכיוון החיובי: | $D \xrightarrow{7 \text{ יח'}} E$ |
| יב. -8; הסבר: 8 יחידות אורך בכיוון השלילי: | $K \xleftarrow{8 \text{ יח'}} A$ |