

חיבור מספרים מכוונים



מה נלמד?

נלמד את כללי החיבור של מספרים מכוונים.



לדרך...

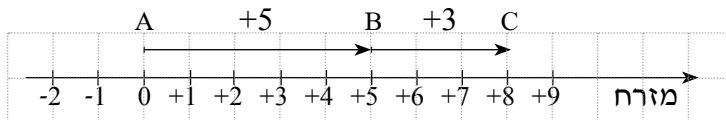
תרגילים

(תשובות לתרגילים בפרק זה-בעמ' 105-107)

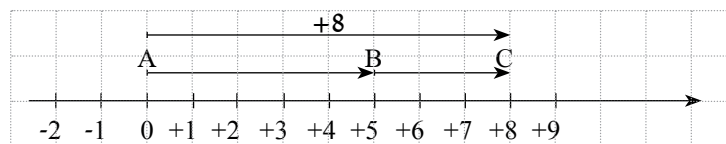


הסבר

נדב יצא מביתו (נקודה A), צעד 5 ק"מ לכיוון מזרח, והגיע למסעדה (נקודה B). הוא המשיך לצעוד 3 ק"מ נוספים לכיוון מזרח, עד שהגיע לסופרמרקט (נקודה C). נוכל להציג את תנועתו של נדב באמצעות חיצים על ציר המספרים כך:



אם נקבעה התנועה "מזרחה" ככיוון החיובי, אזי מייצג החץ AB את תנועתו של נדב מביתו עד למסעדה; והחץ BC מייצג את תנועתו של נדב מהמסעדה עד לסופרמרקט. למעשה עבר נדב בסך-הכול 8 ק"מ בכיוון מזרח, כלומר בכיוון החיובי. לכן ניתן להחליף את שני החיצים AB ו-BC בחץ אחד, שאורכו מייצג 8 ק"מ, היוצא מ-A ומסתיים ב-C (כלומר פונה לכיוון החיובי):



במקרה זה אומרים שביצענו חיבור של שני מספרים חיוביים, $+5$ ו- $+3$, והתקבלה התוצאה $+8$. נרשום זאת באופן הבא: $(+5) + (+3) = +8$

הערה:

כאשר רושמים פעולות בין מספרים מכוונים, מקובל לרשום את המספרים בתוך סוגריים: $(+5)$, $(+3)$ וכו'.

מסקנות:

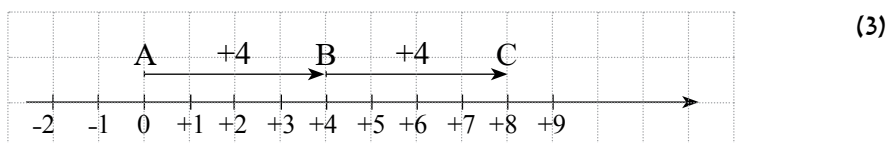
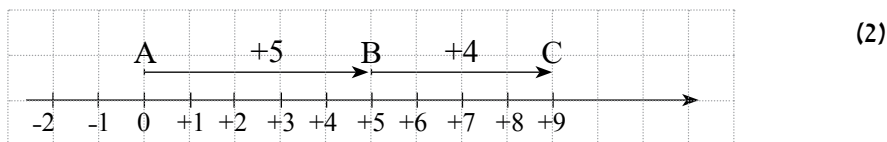
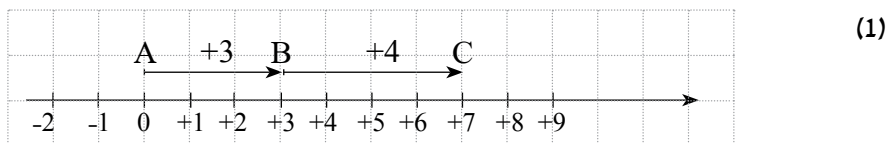
- ✓ כאשר מחברים שני מספרים חיוביים, התוצאה היא מספר חיובי (כל החיצים מופנים לכיוון החיובי).
- ✓ אורך החץ, המייצג את התוצאה, הוא סכום אורכי שני החיצים, המייצגים את המחבורים.

ניתן לרשום את תהליך חישוב הסכום באופן הבא:

$$(+5) + (+3) = +(5 + 3) = +8$$

www.mathstar.co.il

לפניכם תנועות מנקודה A לנקודה C, המיוצגות באמצעות חיצים.



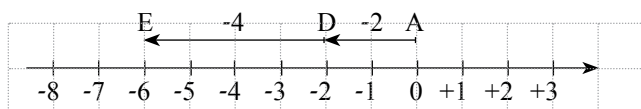
לגבי כל אחד מהמקרים (1)–(3):

- העתיקו למחברתכם את הציר והחיצים, וסרטטו חץ אחד, המהווה תחליף לתנועה מנקודה A לנקודה C.
- מהו אורך החץ?
- רשמו את התנועה באמצעות חיבור מספרים מכוונים (ראו דוגמה בהסבר המופיע במסגרת שבעמוד הקודם).

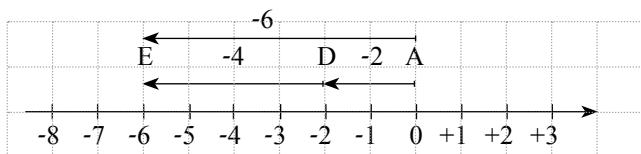


הסבר

נדב יצא מביתו (נקודה A), צעד 2 ק"מ לכיוון מערב, והגיע לחנות ספרים (נקודה D). הוא המשיך לצעוד 4 ק"מ נוספים לכיוון מערב, עד שהגיע למקום עבודתו (נקודה E). נוכל להציג את תנועתו של נדב באמצעות חיצים על ציר המספרים:



בדומה למקרה הקודם, גם כאן ניתן להחליף את שני החיצים AD ו-DE בחץ אחד, שאורכו מייצג 6 ק"מ, היוצא מ-A ומסתיים ב-E (כלומר פונה לכיוון השלילי):



במקרה זה אומרים שביצענו חיבור של שני מספרים שליליים, והתקבלה התוצאה -6.

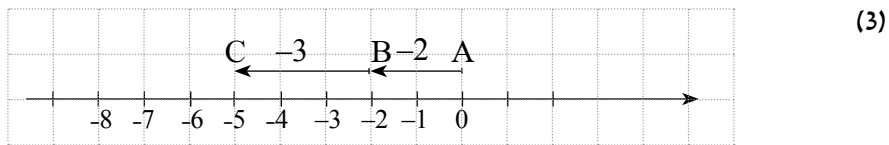
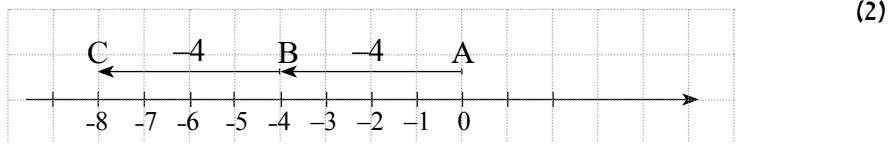
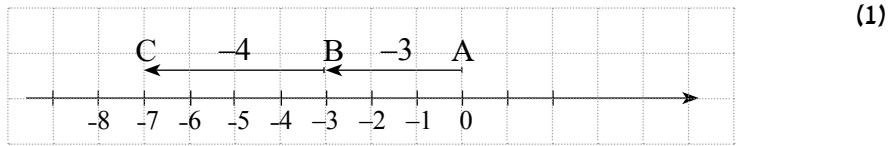
$$(-2) + (-4) = -6$$

מסקנות

- ✓ כאשר מחברים שני מספרים שליליים, התוצאה היא מספר שלילי.
- ✓ אורך החץ, המייצג את התוצאה, הוא סכום אורכי שני החיצים, המייצגים את המחברים. ניתן לרשום את תהליך חישוב הסכום באופן הבא:

$$(-2) + (-4) = -(2 + 4) = -6$$

לפניכם תנועות מנקודה A לנקודה C, המיוצגות באמצעות חיצים.



לגבי כל אחד מהמקרים (1)—(3):

א. העתיקו למחברתכם את הציר והחיצים, וסרטטו חץ אחד, המהווה תחליף לתנועה מנקודה A לנקודה C.

ב. מהו אורך החץ?

ג. רשמו את התנועה באמצעות חיבור מספרים מכוונים (ראו דוגמה בהסבר המופיע במסגרת שבעמוד הקודם).

III חשבו.

- | | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| א. $(+2)+(+5)$ | ז. $(-3)+(-2)$ | יג. $(+\frac{1}{3})+(+\frac{2}{3})$ |
| ב. $(+12)+(+1)$ | ח. $(-9)+(-7)$ | יד. $(-2\frac{1}{7})+(-\frac{3}{7})$ |
| ג. $(+17)+(+20)$ | ט. $(-20)+(-15)$ | טו. $(+0.3) + (+0.4)$ |
| ד. $(+2)+(+50)$ | י. $(-4)+(-43)$ | טז. $(-6.5) + (-2.3)$ |
| ה. $(+108)+(+32)$ | יא. $(-200)+(-250)$ | יז. $(-\frac{1}{2})+(-\frac{1}{3})$ |
| ו. $(+501)+(+244)$ | יב. $(-2050)+(-1240)$ | יח. $(+2\frac{3}{5})+(+0.2)$ |

IV. סיכום התרגיל

העתיקו למחברתכם והשלימו:

- כאשר שני המחברים (המספרים) בעלי סימנים זהים, מחברים את הערכים המוחלטים שלהם, ולתוצאה מוסיפים את הסימן המשותף.

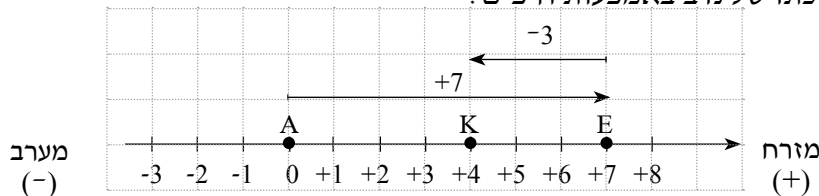
למשל:

(1) $(+5)+(+3)=+(\square + \square)=+\square$

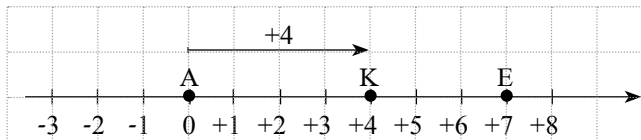
(2) $(-2)+(-4)=-(\square + \square)=-\square$

הסבר

- נדב יצא מנקודה A, צעד 7 ק"מ לכיוון מזרח, והגיע לנקודה E. הוא הסתובב, צעד בחזרה 3 ק"מ לכיוון מערב, והגיע לנקודה K. נציג את מסלול הליכתו של נדב באמצעות חיצים:



הסרטוט מראה שהנקודה K נמצאת ממזרח לנקודה A ובמרחק 4 ק"מ ממנה. כלומר: נדב יכול להגיע ישירות לנקודה K מנקודה A, אם יצעד 4 ק"מ לכיוון מזרח. לכן ניתן להחליף את שני החיצים AE ו-EK בחץ אחד, היוצא מ-A ומסתיים ב-K (כלומר פונה לכיוון החיובי):



במקרה זה אומרים שביצענו חיבור של שני מספרים בעלי סימנים שונים (האחד חיובי והאחר שלילי), והתקבלה התוצאה +4.

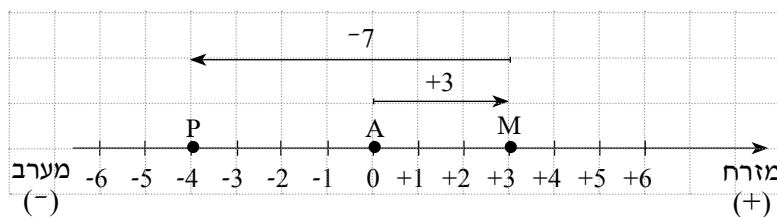
$$(+7) + (-3) = +4$$

מצד שני ניתן לרשום כך: $+(7-3) = +4$

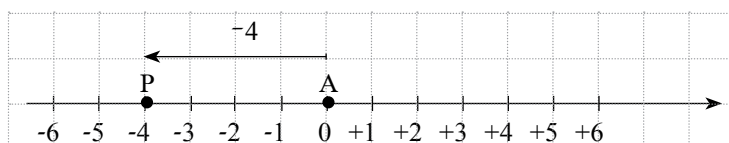
לכן ניתן לרשום את תהליך חישוב הסכום של שני המספרים $7 + (-3)$ באופן הבא:

$$(+7) + (-3) = +(7-3) = +4$$

- נדב יצא מנקודה A, צעד 3 ק"מ לכיוון מזרח, והגיע לנקודה M. הוא הסתובב, צעד בחזרה 7 ק"מ לכיוון מערב, והגיע לנקודה P. נציג את מסלול הליכתו של נדב באמצעות חיצים:



הסרטוט מראה שהנקודה P נמצאת ממערב לנקודה A ובמרחק 4 ק"מ ממנה. כלומר: נדב יכול להגיע ישירות לנקודה P מנקודה A, אם יצעד 4 ק"מ לכיוון מערב. לכן ניתן להחליף את שני החיצים AM ו-MP בחץ אחד, היוצא מ-A ומסתיים ב-P (כלומר פונה לכיוון השלילי):



במקרה זה אומרים שביצענו חיבור של שני מספרים בעלי סימנים שונים, והתקבלה התוצאה -4.

$$(+3) + (-7) = -4$$

$$-(7 - 3) = -4$$

מצד שני ניתן לרשום כך :

לכן ניתן לרשום את תהליך חישוב הסכום באופן הבא :

$$(+3) + (-7) = -(7 - 3) = -4$$

• נתבונן בשני המקרים האחרונים :

$$(+7) + (-3) = +(7 - 3) = +4 \quad (1)$$

$$(+3) + (-7) = -(7 - 3) = -4 \quad (2)$$

מכאן ניתן להסיק את המסקנות הבאות :

כאשר מחברים שני מספרים בעלי סימנים שונים :

✓ סימן התוצאה זהה לסימן של המספר בעל הערך המוחלט הגדול מבין שני המספרים, כלומר :

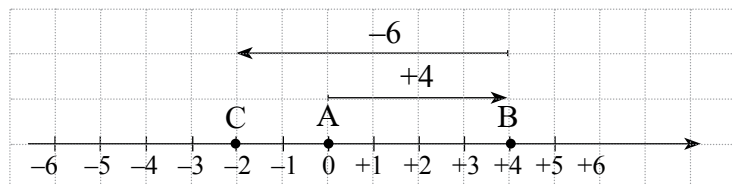
ב-(1) המספר בעל הערך המוחלט הגדול ביותר הוא +7, ולכן סימן התוצאה הוא +.

ב-(2) המספר בעל הערך המוחלט הגדול ביותר הוא -7, ולכן סימן התוצאה הוא -.

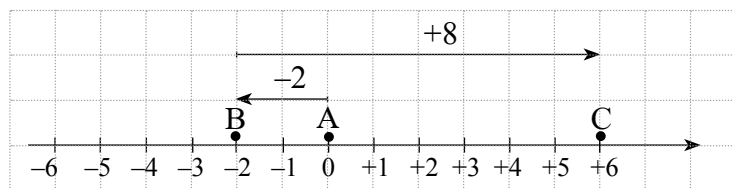
✓ כדי לקבוע את ערך התוצאה (ללא הסימן), מחסרים את הערכים המוחלטים של המחברים (הגדול פחות הקטן).

כלומר : ב-(1) וגם ב-(2) ביצענו את הפעולה $7 - 3$.

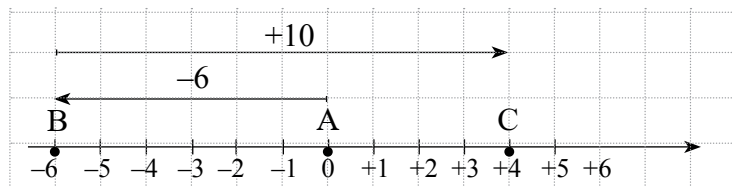
לפניכם תנועות מנקודה A לנקודה C, המיוצגות באמצעות חיצים.



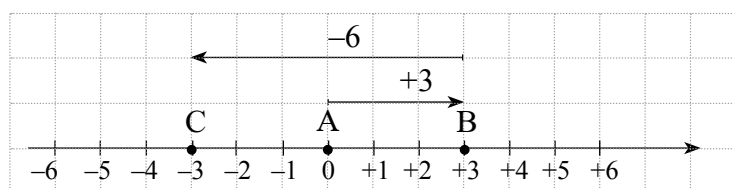
(1)



(2)



(3)



(4)

לגבי כל אחד מהמקרים (1)—(4):

א. העתיקו למחברתכם את הציר והחיצים, וסרטטו חץ אחד, המהווה תחליף לתנועה מנקודה A לנקודה C.

ב. מהו אורך החץ?

ג. רשמו את התנועה באמצעות חיבור מספרים מכוונים (ראו הסבר המופיע במסגרת שבעמודים הקודמים).

חשבו. II

א. $(+7)+(-5)$	ד. $(-300)+(+198)$	ז. $(+2\frac{5}{6})+(-\frac{1}{6})$
ב. $(-12)+(+8)$	ה. $(-220)+(+250)$	ח. $(-12.6)+(+8.1)$
ג. $(+50)+(-4)$	ו. $(+1500)+(-1800)$	ט. $(+6.9)+(-2\frac{1}{2})$

III. סיכום התרגיל

העתיקו למחברתכם והשלימו:

- כאשר שני המחוברים (המספרים) בעלי סימנים שונים, מחסרים את הערכים המוחלטים שלהם (הגדול פחות הקטן), ולתוצאה מוסיפים את הסימן של המספר בעל הערך המוחלט הגדול יותר מביניהם. למשל:

$$(1) \quad (+7)+(-3) = +(\square - \square) = +\square$$

$$(2) \quad (+3)+(-7) = -(\square - \square) = -\square$$

חשבו. 58.

א. $(+12) + (+46)$	ט. $(+0.2) + (+0.3)$	יז. $(+0.5) + (+\frac{1}{2})$
ב. $(-17) + (-24)$	י. $(-0.6) + (-0.7)$	יח. $(-0.75) + (-\frac{1}{4})$
ג. $(-28) + (+45)$	יא. $(+0.9) + (-0.5)$	יט. $(+\frac{3}{4}) + (-0.5)$
ד. $(+150) + (-180)$	יב. $(-0.8) + (+0.1)$	כ. $(-0.5) + (+\frac{1}{4})$
ה. $(+\frac{1}{4}) + (+\frac{3}{4})$	יג. $(+2.4) + (+7.8)$	כא. $(+1.5) + (+2\frac{1}{4})$
ו. $(-\frac{3}{5}) + (-\frac{1}{5})$	יד. $(-5.6) + (-8.3)$	כב. $(-1.2) + (-1\frac{4}{5})$
ז. $(+1\frac{2}{5}) + (-3\frac{3}{5})$	טו. $(+10.2) + (-15.6)$	כג. $(+5.7) + (-3\frac{1}{2})$
ח. $(-2\frac{1}{2}) + (+1\frac{1}{4})$	טז. $(-9.7) + (+5.3)$	כד. $(-8\frac{1}{2}) + (+7.5)$

59. חשבו.

(תזכורת: $a + 0 = 0 + a = a$)

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| א. $0 + (+5)$ | ה. $0 + (-7)$ | ט. $(-12) + 0$ |
| ב. $0 + \left(+\frac{1}{4}\right)$ | ו. $0 + (-4)$ | י. $(-52) + 0$ |
| ג. $(+8) + 0$ | ז. $0 + \left(-\frac{1}{2}\right)$ | יא. $\left(-\frac{1}{3}\right) + 0$ |
| ד. $(+2.3) + 0$ | ח. $0 + (-2.5)$ | יב. $(-4.7) + 0$ |

60. נתונים שני ביטויים:

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

חשבו את ערכי הביטויים הללו עבור ערכי ה- x הבאים:

- א. $x = +2$ ב. $x = -3$ ג. $x = -1\frac{1}{2}$ ד. $x = 0$ ה. $x = -2.5$

61.

דוגמה פתורה

חשבו: $(+8) + (-5) + (-6) + (+2)$

פתרון:

אפשרות א'

מחשבים לפי הסדר, משמאל לימין, זוג מספרים אחרי זוג מספרים לפי הכללים שנלמדו.

$$(+8) + (-5) + (-6) + (+2) = \underbrace{(+8) + (-5)}_{\text{זוג ראשון}} + (-6) + (+2) = +(8 - 5) + (-6) + (+2) =$$

$$= \underbrace{(+3) + (-6)}_{\text{זוג שני}} + (+2) = -(6 - 3) + (+2) = \underbrace{(-3) + (+2)}_{\text{זוג שלישי}} = -(3 - 2) = -1$$

אפשרות ב'

משתמשים בחוק החילוף. לשם כך מסדרים יחד את המספרים החיוביים, ויחד את המספרים השליליים; מחברים את המספרים החיוביים בנפרד ואת המספרים השליליים בנפרד; וכך מקבלים זוג מספרים מכוונים, ואותו מחברים לפי הכללים המפורטים למעלה.

$$(+8) + (-5) + (-6) + (+2) = \underbrace{(+8) + (+2)}_{+(8+2)} + \underbrace{(-5) + (-6)}_{-(5+6)} = (+10) + (-11) = -(11 - 10) = -1$$

62. חשבו.

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| א. $(+9) + (+6) + (+1)$ | ה. $(+12) + (+7) + (+4) + (+3)$ |
| ב. $(-3) + (-2) + (-4)$ | ו. $(+16) + (+4) + (-5) + (-22)$ |
| ג. $(+12) + (-15) + (+4)$ | ז. $(-7) + (-2) + (-5) + (-4)$ |
| ד. $(-16) + (+20) + (-14)$ | ח. $(+24) + (-12) + (+7) + (-9)$ |

63. חשבו בדרך הנוחה לכם.

- א. $(+15) + (+16) + (-10) + (+7) + (-14) + (-1)$
 ב. $(-20) + (-7) + (+15) + (-1) + (+22) + (+5)$
 ג. $(+15) + (-7) + (-3) + (+2) + (-5) + (+2)$
 ד. $(-45) + (+17) + (-25) + (-20) + (+104) + (-80)$

64. חשבו.

- א. $(+\frac{1}{2}) + (+\frac{1}{4}) + (+\frac{3}{4})$
 ב. $(+\frac{2}{3}) + (-\frac{1}{3}) + (+4)$
 ג. $(-\frac{1}{2}) + (-\frac{3}{5}) + (+\frac{1}{3})$
 ד. $(-2\frac{1}{2}) + (+3\frac{2}{5}) + (-\frac{1}{2})$
 ה. $(-0.4) + (-0.3) + (-0.7)$
 ו. $(+0.8) + (-1.7) + (+0.2)$
 ז. $(-0.9) + (+0.8) + (-0.7)$
 ח. $(+3.9) + (+1.5) + (+7.4)$

65. העתיקו למחברתכם, והוסיפו את המספר החסר כדי שיתקבל ביטוי נכון.

- א. $(+3) + (\text{---}) = +12$
 ב. $(\text{---}) + (+10) = +19$
 ג. $(+7) + (\text{---}) = +23$
 ד. $(-2) + (\text{---}) = -5$
 ה. $(+4) + (+2) + (\text{---}) = +9$
 ו. $(+5) + (\text{---}) + (+2) = +11$
 ז. $(-2) + (\text{---}) + (-5) = -10$
 ח. $(\text{---}) + (-8) + (-4) = -19$

66. העתיקו למחברתכם, והוסיפו את המספר החסר כדי שיתקבל ביטוי נכון.

- א. $(+\frac{2}{3}) + (\text{---}) = +1$
 ב. $(\text{---}) + (-\frac{4}{5}) = -1$
 ג. $(\text{---}) + (-\frac{1}{2}) = +2$
 ד. $(-2\frac{3}{4}) + (\text{---}) = -2$
 ה. $(+0.4) + (\text{---}) = +1.1$
 ו. $(-0.8) + (\text{---}) = -1$
 ז. $(\text{---}) + (-0.2) = +0.6$
 ח. $(-4.4) + (\text{---}) = -8$

67. לפניכם המספרים הבאים:

- א. +5 ב. -3 ג. $-\frac{4}{5}$ ד. +0.8

הציגו - אם אפשר - כל אחד מהם כסכום של שני מספרים:

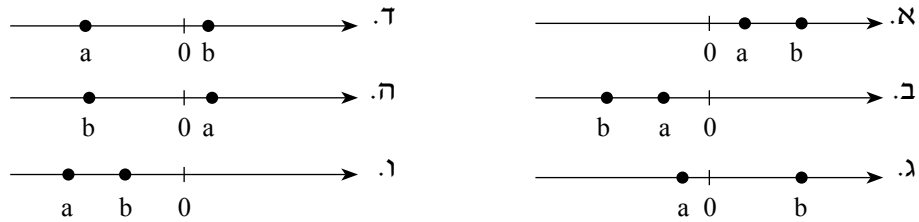
- I. חיוביים II. שליליים III. אחד חיובי ואחד שלילי.

68. a ו-b הם שני מספרים. העתיקו למחברתכם והוסיפו את המילים "חיובי" או "שלילי", כדי שיתקבלו

משפטים נכונים.

- א. אם $a > 0$ ו- $b > 0$, אזי $a + b$ _____
 ב. אם $a < 0$ ו- $b < 0$, אזי $a + b$ _____

69* נתונים שני המספרים a ו-b, המסומנים על ישר המספרים. קבעו אם סכום שני המספרים הוא חיובי או שלילי במקרים הבאים.



סיכום הפרק
(חיבור מספרים מכוונים)



כללי החיבור של מספרים מכוונים:

- כאשר שני המחברים (המספרים) בעלי סימנים זהים, מחברים את הערכים המוחלטים שלהם ולתוצאה מוסיפים את הסימן המשותף.
למשל:

$$(+5) + (+3) = +(5 + 3) = +8$$

$$(-2) + (-4) = -(2 + 4) = -6$$

- כאשר שני המחברים (המספרים) בעלי סימנים שונים, מחסרים את הערכים המוחלטים שלהם (הגדול פחות הקטן), ולתוצאה מוסיפים את הסימן של המספר בעל הערך המוחלט הגדול יותר מביניהם.
למשל:

$$(+7) + (-3) = +(7 - 3) = +4$$

$$(+3) + (-7) = -(7 - 3) = -4$$

דוגמה א'

חשבו.

א. $(+5) + (+9)$ ב. $(-5) + (-9)$ ג. $(+5) + (-9)$ ד. $(-5) + (+9)$

פתרון:

א. $(+5) + (+9) = +(5 + 9) = +14$
 ב. $(-5) + (-9) = -(5 + 9) = -14$
 ג. $(+5) + (-9) = -(9 - 5) = -4$
 ד. $(-5) + (+9) = +(9 - 5) = +4$

דוגמה ב'

חשבו.

א. $(+5) + 0$ ב. $(-8) + 0$ ג. $0 + (+10)$ ד. $0 + (-7)$

פתרון:

המספר 0 הוא מספר נייטרלי בחיבור, ולכל a מתקיים:

$a + 0 = 0 + a = a$

לכן:

א. $(+5) + 0 = +5 = 5$
 ב. $(-8) + 0 = -8$
 ג. $0 + (+10) = +10 = 10$
 ד. $0 + (-7) = -7$