

# קורס מלא לבגרות בפיזיקה 5 יחידות

## פרק 5 וקטורים

1..... וקטורים

## וקטורים:

### שאלות:

- (1) הצגה פולרית  
צייר את הוקטורים הבאים על גבי מערכת צירים:

| שם הוקטור | גודל הוקטור     | זווית הוקטור עם ציר ה- $x$ |
|-----------|-----------------|----------------------------|
| $\vec{A}$ | $ \vec{A}  = 2$ | $\theta_A = 30^\circ$      |
| $\vec{B}$ | $ \vec{B}  = 4$ | $\theta_B = 30^\circ$      |
| $\vec{C}$ | $ \vec{C}  = 2$ | $\theta_C = 90^\circ$      |
| $\vec{D}$ | $ \vec{D}  = 4$ | $\theta_D = 120^\circ$     |
| $\vec{E}$ | $ \vec{E}  = 2$ | $\theta_E = 300^\circ$     |
| $\vec{F}$ | $ \vec{F}  = 2$ | $\theta_F = -60^\circ$     |

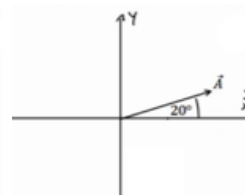
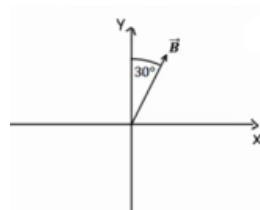
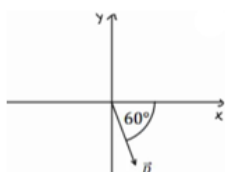
### (2) הצגה קרטזית

צייר על מערכת צירים את הוקטורים הבאים, רשום את רכיבי הוקטורים וציין באיזה רביע נמצא כל וקטור:  $\vec{A} = (1, 2)$ ,  $\vec{B} = (-2, 3)$ ,  $\vec{C} = (-3, -2)$ ,  $\vec{D} = (2, -1)$ .

### (3) מעבר מפולרי לקרטזי

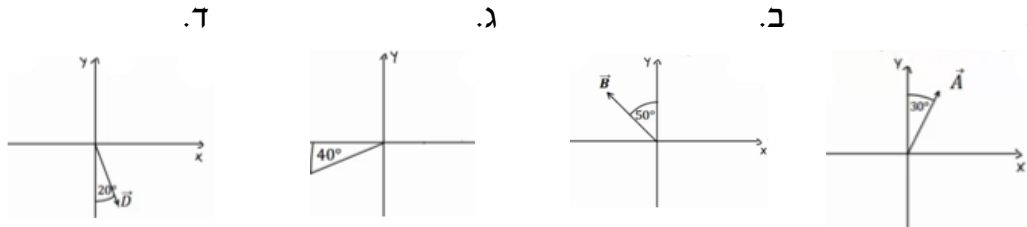
הגודל של כל אחד מהוקטורים הבאים הוא 2.  
רשום כל אחד מהוקטורים בהצגה הקרטזית שלו (פרק את הוקטורים הבאים לרכיבים):

א. ב. ג. ד.



**(4) דרך שניה**

הגודל של כל אחד מהוקטורים הבאים הוא 3. רשום כל אחד מהוקטורים הצגה הקרטזית שלו (פרק את הוקטורים הבאים לרכיבים):



**(5) פירוק לרכיבים**

באיור הבא, גודלו של הוקטור  $\vec{A}$  הוא 4, וגודלו של הוקטור  $\vec{B}$  הוא 5. מצא את הרכיבים הקרטזיים של כל וקטור:



פתור פעם אחת באמצעות הזוויות שנתונות באיור, ופעם אחת באמצעות הזווית עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ .

**(6) מקרטזי לפולרי**

מצא את הגודל והכיוון של הוקטורים הבאים:

א.  $\vec{A} = (2, -1)$

ב.  $\vec{B} = (-0.5, -2)$

**(7) מקרטזי לפולרי**

שרטט את הוקטורים הבאים על מערכת צירים. מצא את הגודל והכיוון של כל אחד מהוקטורים. את הכיוון תאר ע"י הזווית של הוקטור עם ציר ה- $x$  החיובי.

א.  $\vec{A} = (2, 3)$

ב.  $\vec{B} = (-1, 2)$

ג.  $\vec{C} = (0, -3)$

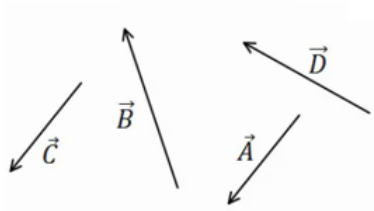
ד.  $\vec{D} = (2, -2)$

ה.  $E_x = 2$ ,  $|\vec{E}| = 3$  הוקטור ברביע הראשון.

ו.  $E_y = -1$ ,  $|\vec{E}| = 3$  הוקטור ברביע השלישי.

**(8) חיבור וקטורים לפי סימונים**

מצא את:  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = \vec{E}$ .



**(9) דוגמה 1**

נתונים הוקטורים הבאים:

$$|\vec{A}| = 3, \theta_A = 30^\circ$$

$$|\vec{B}| = 2, \theta_B = -30^\circ$$

$$|\vec{C}| = 3, \theta_C = 180^\circ$$

א. שרטט את הוקטורים על גבי מערכת צירים.

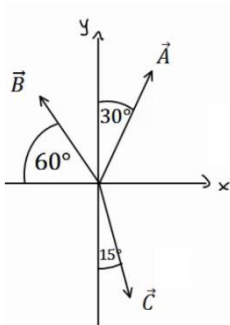
ב. שרטט את גודלן וכיוונו של הוקטור:  $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ .

שרטט את הוקטור  $\vec{D}$  על אותה מערכת צירים.

**(10) דוגמה 2**

הגודל של הוקטורים באיור הבא הוא:  $|\vec{A}| = 5, |\vec{B}| = 4, |\vec{C}| = 5$ .

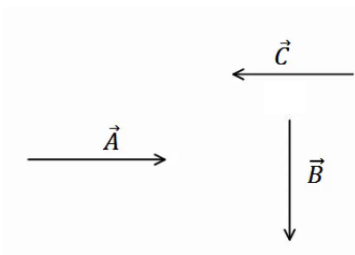
מצא את הוקטור השקול (סכום הוקטורים):  $\vec{D} = \vec{C} + \vec{A} + \vec{B}$ .



**(11) חיבור לפי סימונים**

בציור נתונים הוקטורים:  $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ .

מצא את:  $\vec{D} = \vec{B} - \vec{C} - \vec{A}$ .



**(12) דוגמה 1**

נתונים הוקטורים הבאים:  $\vec{A} = (3, 5), \vec{B} = (-1, 4), \vec{C} = (0, 2)$ .

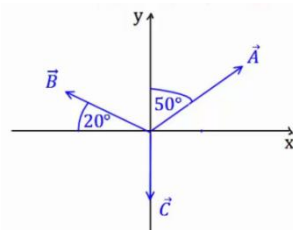
מצא את:

א.  $\vec{D} = -2\vec{B}$

ב.  $\vec{E} = 3\vec{A} - 2\vec{C} - \vec{B}$

ג.  $\vec{F} = -2(\vec{A} + \vec{B}) + 3\vec{C}$

**(13) דוגמה 2**



גודלם של הווקטורים באיור הבא הם:  $|\vec{A}| = 5$ ,  $|\vec{B}| = 4$ ,  $|\vec{C}| = 3$ .

א. מצא את גודלו וכיוונו של  $\vec{D} = -2\vec{B}$ .  
שרטט את  $\vec{D}$  על מערכת צירים.

ב. מצא את גודלו וכיוונו של  $\vec{E} = 2\vec{A} - 3\vec{B} - 4\vec{C}$ .  
שרטט את  $\vec{E}$  על מערכת הצירים.

**(14) דוגמה 3**

גודלו של הווקטור  $\vec{A}$  הוא 2 והזווית שהוא יוצר עם ציר ה- $x$  החיובי היא  $30^\circ$ .  
א. שרטט את הווקטור במערכת הצירים.

ב. מצא את  $\vec{B} = 3 \cdot \vec{A}$  ללא פירוק של  $\vec{A}$  לרכיבים. שרטט את  $\vec{B}$  על אותה מערכת.  
ג. מצא את הרכיבים של  $\vec{A}$ .

ד. חשב שוב את  $\vec{B} = 3 \cdot \vec{A}$ . הפעם דרך הרכיבים של  $\vec{A}$ .  
ה. מצא את גודלו וכיוונו של  $\vec{B}$  מהרכיבים שמצאת בסעיף ד'.  
הראה כי התוצאה זהה לסעיף ב'.

**(15) חיבור באמצעות מקבילית**

נתונים הווקטורים  $\vec{A}$  ו- $\vec{B}$ . גודלו של  $\vec{A}$  הוא 8 והזווית שלו עם ציר ה- $x$  החיובי היא:  $\theta_A = 130^\circ$ . גודלו של הווקטור  $\vec{B}$  הוא 4 והזווית שלו עם ציר ה- $x$  החיובי היא:  $\theta_B = 60^\circ$ . שרטט את הווקטורים על מערכת צירים ומצא את:  $\vec{A} + \vec{B}$ .  
באמצעות שיטת המקבילית.

**(16) חיסור באמצעות מקבילית**

נתונים הווקטורים  $\vec{A}$  ו- $\vec{B}$ . גודלו של  $\vec{A}$  הוא 8 והזווית שלו עם ציר ה- $x$  החיובי היא:  $\theta_A = 130^\circ$ . גודלו של הווקטור  $\vec{B}$  הוא 4 והזווית שלו עם ציר ה- $x$  החיובי היא:  $\theta_B = 60^\circ$ . שרטט את הווקטורים על מערכת צירים ומצא את:  $\vec{A} - \vec{B}$ .  
באמצעות שיטת המקבילית.

**(17) מציאת אורך של שקול**

אורכם של שני וקטורים הוא 5 ו-10 ס"מ. הזווית ביניהם היא  $30^\circ$  מעלות.  
מהו אורכו של הווקטור השקול שלהם (סכום הווקטורים)?

**(18) מציאת זווית בין שני וקטורים**

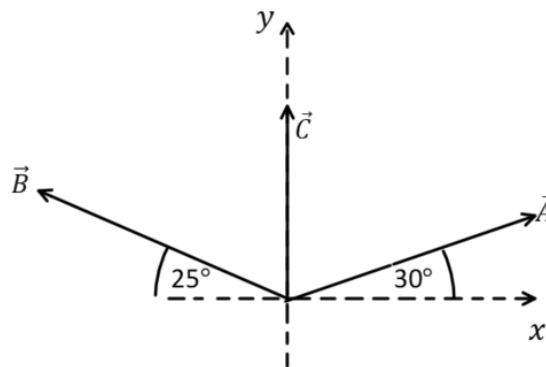
נתונים שני וקטורים שאורכם 10 ו-13 מטר. אורך השקול שלהם הוא 20 מטר.  
מצא את הזווית בין הווקטורים.

**19 תרגיל 1**

נתונים הוקטורים הבאים :  $\vec{A} = 5, 20^\circ$ ,  $\vec{B} = 2, 150^\circ$ ,  $\vec{D} = 10, 220^\circ$   
מצאו את גודל וכיוון הוקטור  $\vec{C}$  אם :  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = \vec{D}$

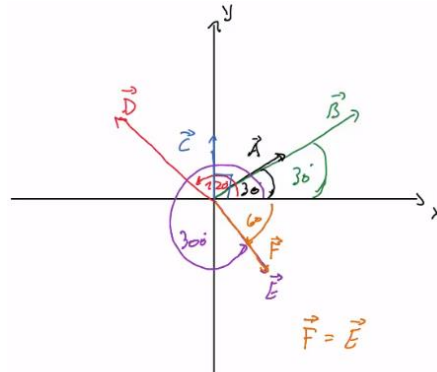
**20 תרגיל 2**

באיור הבא נתונים שלושה וקטורים.  
מצאו את גודל הוקטור  $\vec{A}$  ואת גודל הוקטור  $\vec{B}$ ,  
אם נתון שגודל הוקטור  $\vec{C}$  הוא 50 ו-  $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ .

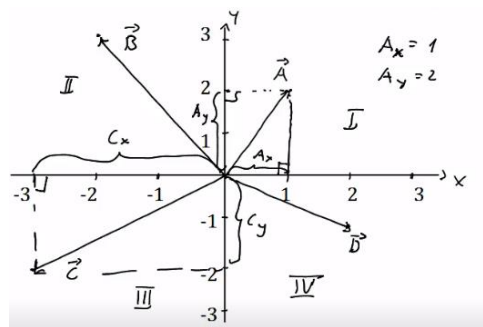


## תשובות סופיות:

(1) שרטוט:



(2) שרטוט:



$$\vec{A} = (1.88, 0.68), \vec{B} = (1, \sqrt{3}), \vec{C} = (-\sqrt{2}, \sqrt{2}), \vec{D} = (1, -\sqrt{3}) \quad (3)$$

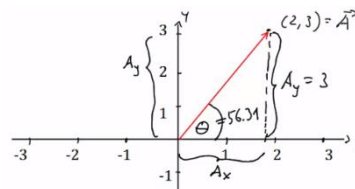
$$\vec{A} = \left(\frac{3}{2}, 2.60\right) \text{ א.} \quad \vec{B} = (-2.30, 1.93) \text{ ב.} \quad \vec{C} = (-2.30, -1.93) \text{ ג.} \quad (4)$$

$$\vec{D} = (-2.30, -1.93) \text{ ד.}$$

$$\vec{A} = (-3.28, 2.29) \text{ א.} \quad \vec{B} = (-4.33, -2.5) \text{ ב.} \quad (5)$$

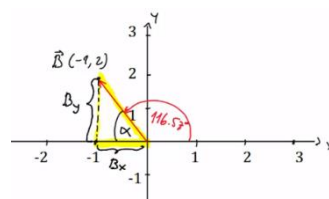
$$\theta_A = -26.57 = 333.43^\circ; |\vec{A}| = \sqrt{5} \text{ א.} \quad \theta_B = 255.96^\circ; |\vec{B}| = 2.06 \text{ ב.} \quad (6)$$

$$\theta_A = 56.31^\circ; |\vec{A}| = \sqrt{13};$$



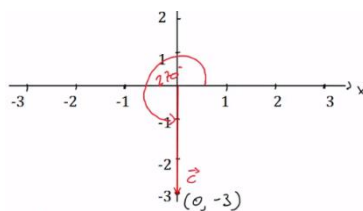
(7) א. שרטוט:

$$\theta_B = 116.57^\circ; |\vec{B}| = \sqrt{5};$$



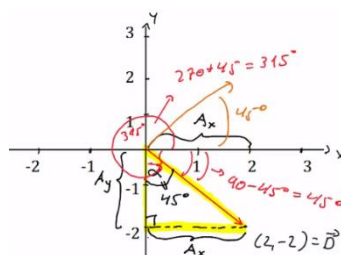
ב. שרטוט:

$$\theta_C = 270^\circ ; |\vec{C}| = 3 ;$$



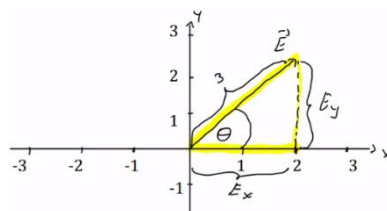
ג. שרטוט:

$$\theta_D = 315^\circ = -45^\circ ; |\vec{D}| = \sqrt{8} ;$$



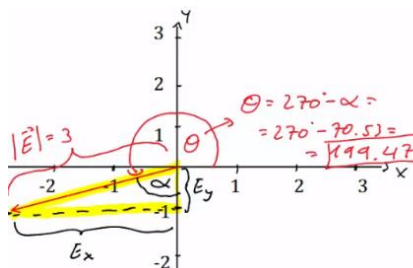
ד. שרטוט:

$$\theta_E = 48.19^\circ ;$$

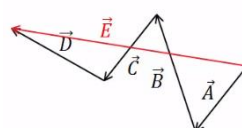


ה. שרטוט:

$$\theta_E = 199.47^\circ ;$$

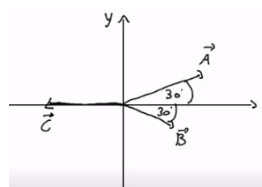
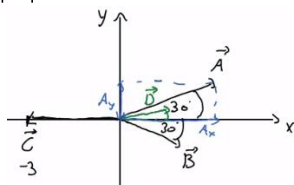


ו. שרטוט:



ז. שרטוט (8)

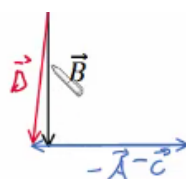
$$|\vec{D}| = 1.42 , \theta_D = 20.60^\circ$$



ח. שרטוט (9)

$$|\vec{D}| = 3.46 , \theta_D = 58.84^\circ$$

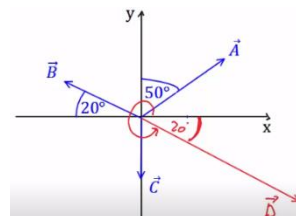
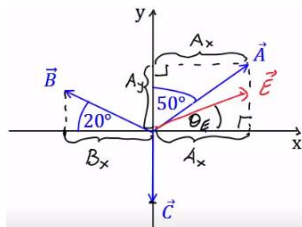
ט. שרטוט (11)



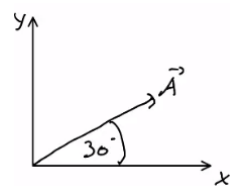
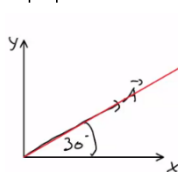


ג.  $\vec{F} = (-4, -12)$       ב.  $\vec{E} = (10, 7)$       א.  $\vec{D} = (2, -8)$  (12)

ב.  $|\vec{E}| = 23.75, \theta_E = 37.23^\circ$       א.  $|\vec{D}| = 8, \theta_D = -20^\circ$  (13)



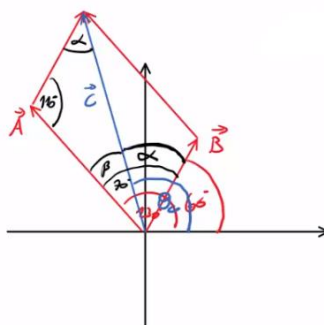
ג.  $\vec{A} = (\sqrt{3}, 1)$       ב.  $|\vec{B}| = 6, \theta_B = \theta_A = 30^\circ$       א. (14)



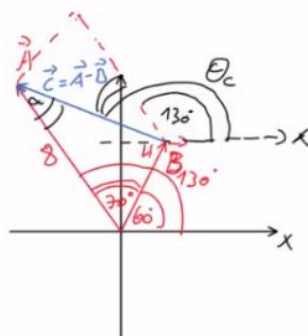
ה. ראה סרטון.

ד.  $\vec{B} = (3\sqrt{3}, 3)$

(15)  $108.1^\circ, 10.1$



(16)  $159.5^\circ, 7.62$



(17)  $a \approx 14.6 \text{ cm}$

(18)  $\theta = 60^\circ$

(19)  $\vec{C} = 14, 221^\circ$

(20)  $|\vec{A}| \approx 55, |\vec{B}| \approx 53$