

# קורס הכנה מלא לבגרות בפיזיקה

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

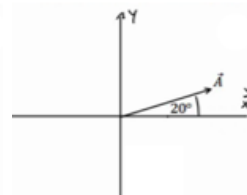
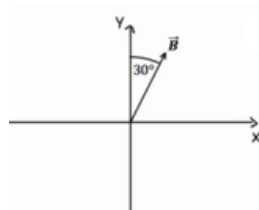
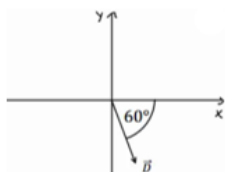
הבאים לרכיבים):

א.

ב.

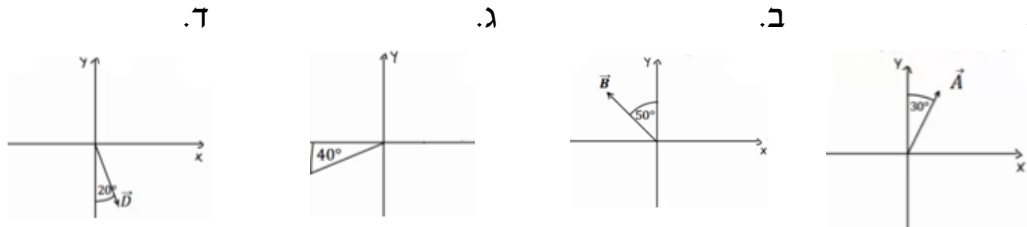
ג.

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.  $\vec{C} = (0, -3)$

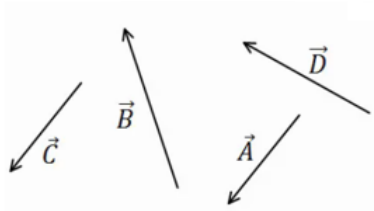
ד.  $\vec{D} = (2, -2)$

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.

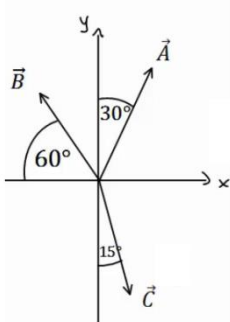
ב. שרטט את גודלן וכיוונו של הוקטור:  $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ .

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

10) דוגמה 2

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

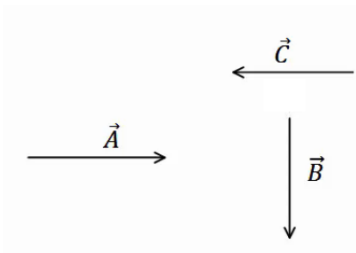
מצא את הוקטור השקול (סכום הוקטורים):  $\vec{D} = \vec{C} + \vec{A} + \vec{B}$ .



11) חיסור 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:  $\vec{A} = (3, 5), \vec{B} = (-1, 4), \vec{C} = (0, 2)$

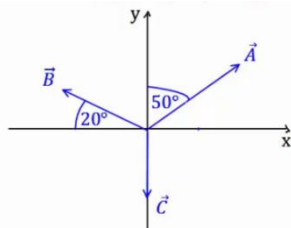
מצא את:

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  $A$  הוא 8 והזווית שלו עם ציר ה- $x$  החיובי היא:  $\theta_A = 130^\circ$ . גודלו של הווקטור  $B$  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  $A$  הוא 8 והזווית שלו עם ציר ה- $x$  החיובי היא:  $\theta_A = 130^\circ$ . גודלו של הווקטור  $B$  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 מעלות.  
מהו אורכו של הווקטור השקול שלהם (סכום הווקטורים)?

18 מציאת זווית בין שני וקטורים

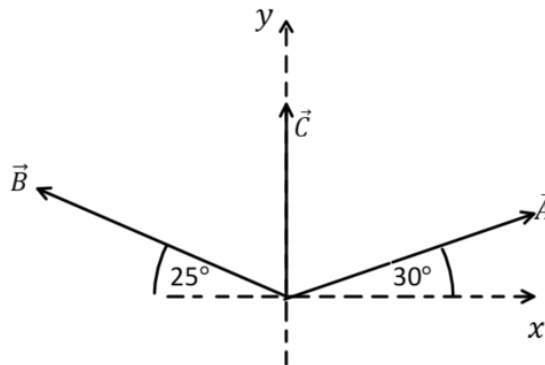
נתונים שני וקטורים שאורכם 10 ו-13 מטר. אורך השקול שלהם הוא 20 מטר.  
מצא את הזווית בין הווקטורים.

19 תרגיל 1

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

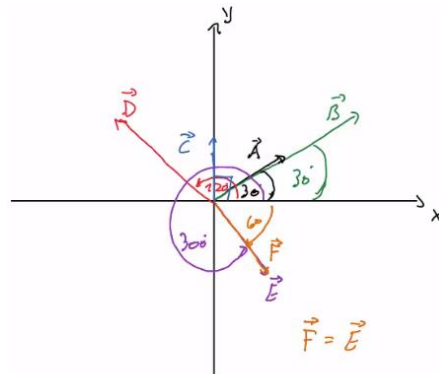
20 תרגיל 2

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

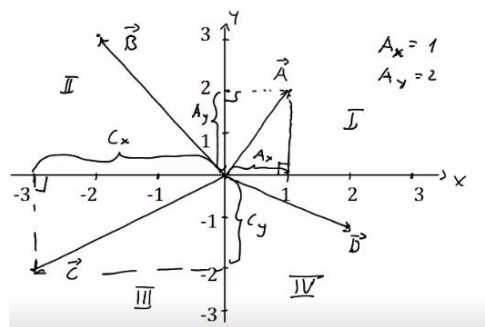


**תשובות סופיות:**

(1) שרטוט:



(2) שרטוט:



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

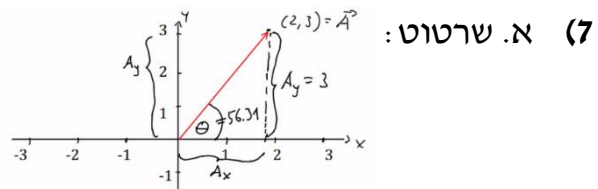
$\vec{C} = (-2.30, -1.93)$  .ג       $\vec{B} = (-2.30, 1.93)$  .ב       $\vec{A} = \left(\frac{3}{2}, 2.60\right)$  .א (4)

$\vec{D} = (-2.30, -1.93)$  .ד

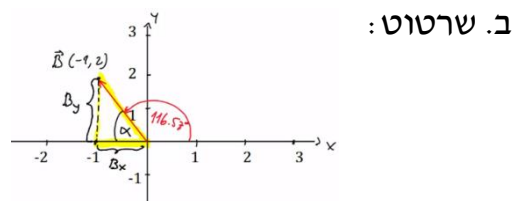
$\vec{B} = (-4.33, -2.5)$  .ב       $\vec{A} = (-3.28, 2.29)$  .א (5)

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

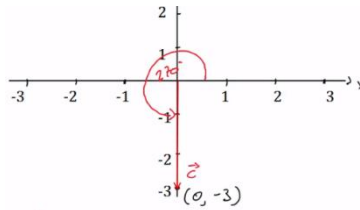
$\theta_A = 56.31^\circ$  ;  $|\vec{A}| = \sqrt{13}$  ;



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

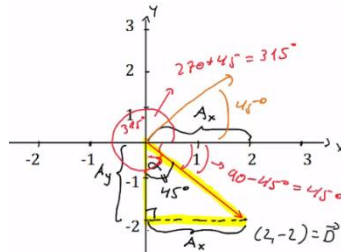


$\theta_C = 270^\circ ; |\vec{C}| = 3 ;$



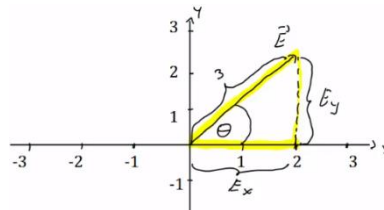
ג. שרטוט:

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



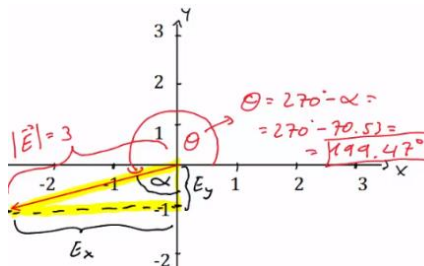
ד. שרטוט:

$\theta_E = 48.19^\circ ;$



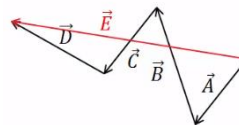
ה. שרטוט:

$\theta_E = 199.47^\circ ;$

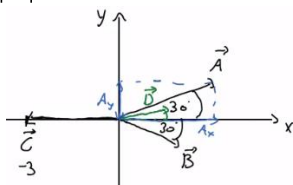


ו. שרטוט:

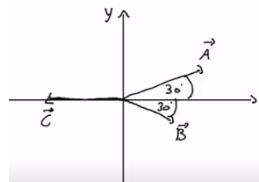
8) שרטוט:



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

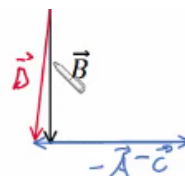


9) א. שרטוט:



$|\vec{D}| = 3.46, \theta_D = 58.84^\circ$  (10)

11) שרטוט:

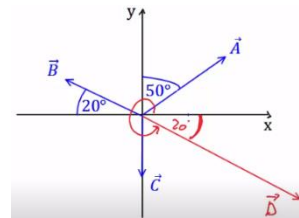
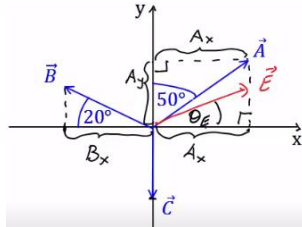


$\vec{F} = (-4, -12)$  .ג

$\vec{E} = (10, 7)$  .ב

$\vec{D} = (2, -8)$  .א (12)

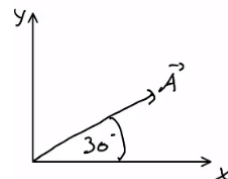
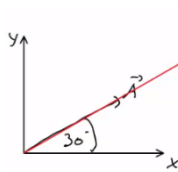
$|\vec{E}| = 23.75, \theta_E = 37.23^\circ$  .ב  $|\vec{D}| = 8, \theta_D = -20^\circ$  .א (13)



$\vec{A} = (\sqrt{3}, 1)$  .ג

$|\vec{B}| = 6, \theta_B = \theta_A = 30^\circ$  .ב

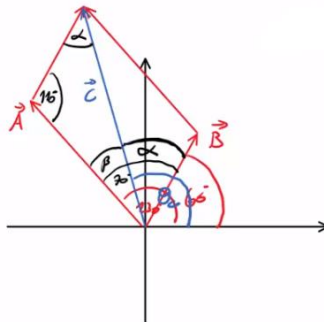
.א (14)



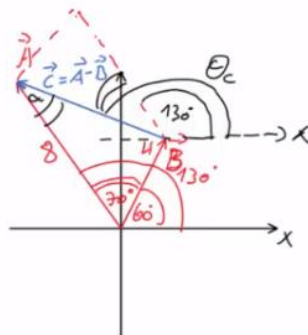
ה. ראה סרטון.

$\vec{B} = (3\sqrt{3}, 3)$  .ד

$108.1^\circ, 10.1$  (15)



$159.5^\circ, 7.62$  (16)



$a \approx 14.6c.m$  (17)

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

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

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