

קורס הכנה בפיזיקה לכיתה יא

פרק 5

וקטורים

וקטורים 1

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.

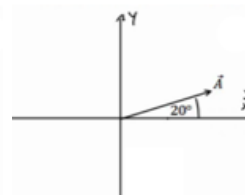
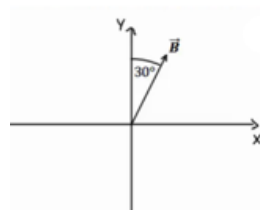
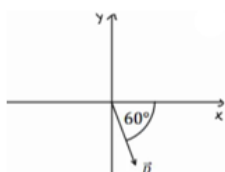
רשום כל אחד מהוקטורים בהצגה הקרטזית שלו (פרק את הוקטורים הבאים לרכיבים):

ד.

ג.

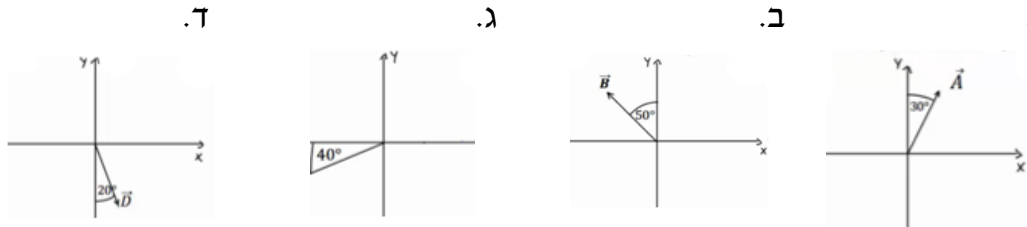
ב.

א.



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

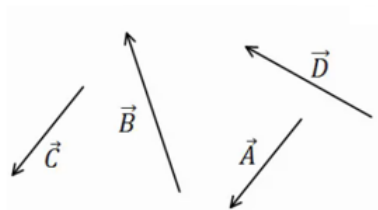
ד. $\vec{D} = (2, -2)$

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.

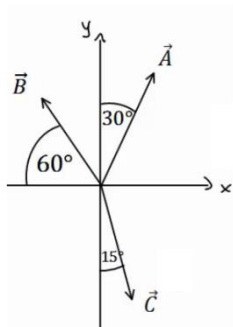
ב. שרטט את גודלן וכיוונו של הוקטור: $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$.

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

(10) דוגמה 2

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

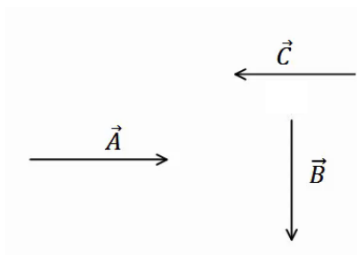
מצא את הוקטור השקול (סכום הוקטורים): $\vec{D} = \vec{C} + \vec{A} + \vec{B}$.



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

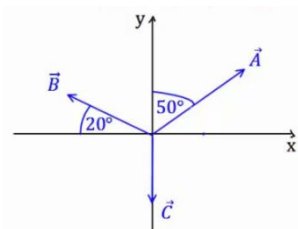
מצא את:

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° .

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.

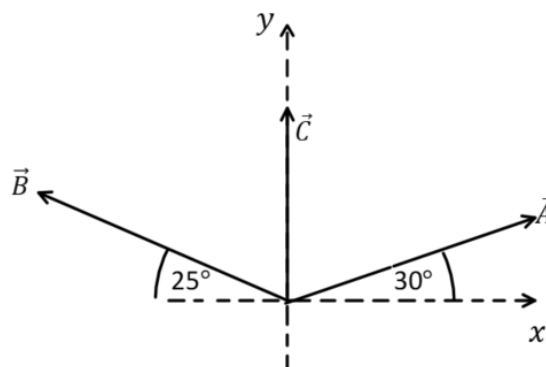
מצא את הזווית בין הווקטורים.

19 תרגיל 1

נתונים 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 : $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = \vec{D}$

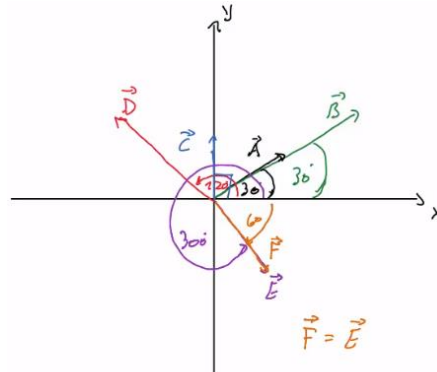
20 תרגיל 2

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- $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$.

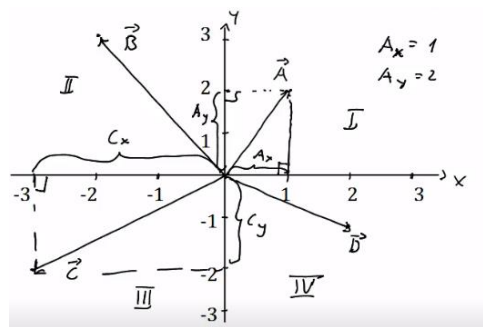


תשובות סופיות:

(1) שרטוט:



(2) שרטוט:



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

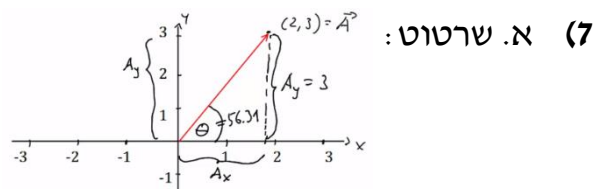
$$\vec{A} = \left(\frac{3}{2}, 2.60\right) \text{ א.} \quad \vec{B} = (-2.30, 1.93) \text{ ב.} \quad \vec{C} = (-2.30, -1.93) \text{ ג.} \quad (4)$$

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

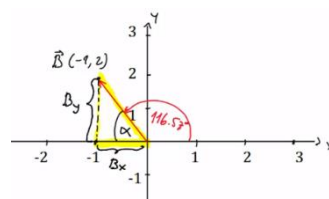
$$\vec{A} = (-3.28, 2.29) \text{ א.} \quad \vec{B} = (-4.33, -2.5) \text{ ב.} \quad (5)$$

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

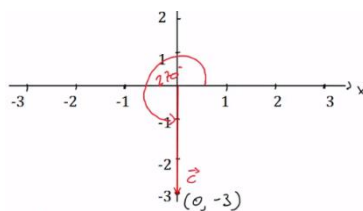
$$\theta_A = 56.31^\circ; |\vec{A}| = \sqrt{13};$$



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

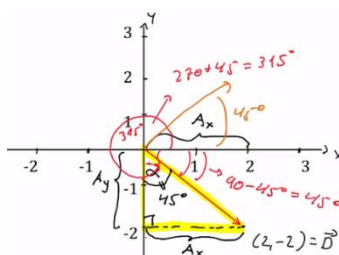


$$\theta_C = 270^\circ ; |\vec{C}| = 3 ;$$



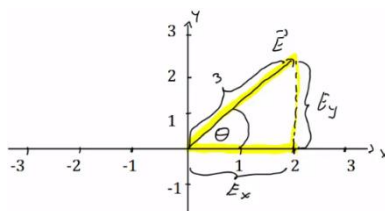
ג. שרטוט:

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



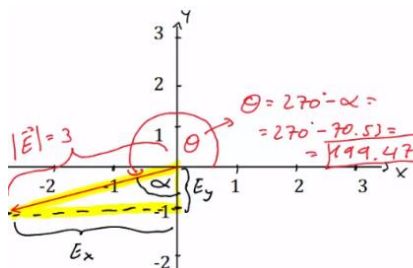
ד. שרטוט:

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

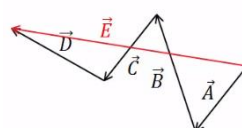


ה. שרטוט:

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

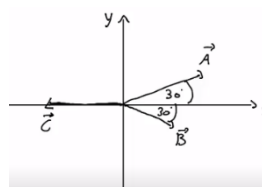
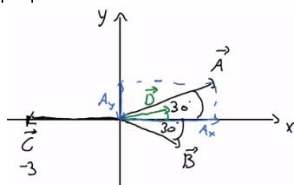


ו. שרטוט:



8) שרטוט:

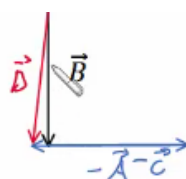
$$|\vec{D}| = 1.42 , \theta_D = 20.60^\circ \text{ ב.}$$



9) א. שרטוט:

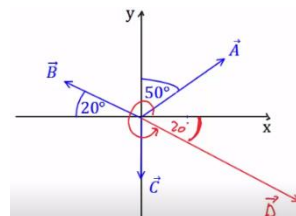
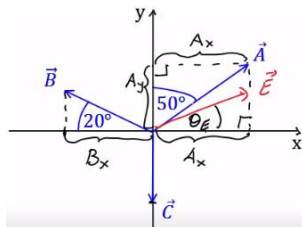
$$|\vec{D}| = 3.46 , \theta_D = 58.84^\circ \text{ (10)}$$

11) שרטוט:

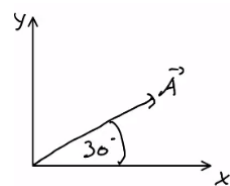
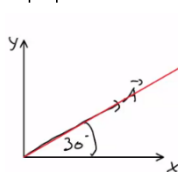


ג. $\vec{F} = (-4, -12)$ ב. $\vec{E} = (10, 7)$ א. $\vec{D} = (2, -8)$ (12)

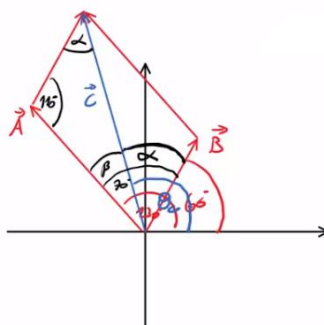
ב. $|\vec{E}| = 23.75, \theta_E = 37.23^\circ$ א. $|\vec{D}| = 8, \theta_D = -20^\circ$ (13)



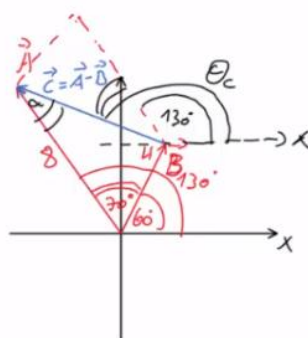
ג. $\vec{A} = (\sqrt{3}, 1)$ ב. $|\vec{B}| = 6, \theta_B = \theta_A = 30^\circ$ א. (14)



ד. $\vec{B} = (3\sqrt{3}, 3)$ ה. ראה סרטון.



(15) $108.1^\circ, 10.1$



(16) $159.5^\circ, 7.62$

(17) $a \approx 14.6 \text{ c.m}$

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

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

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