

# מבוא לפיזיקה 1 המספר קורס 400051

פרק 4 - וקטורים

תוכן העניינים

1. הגדרות סימונים והצגות..... 1
2. פעולות בין וקטורים..... 5
3. וקטור יחידה..... 8
4. וקטור בשלושה מימדים..... (ללא ספר) 8
5. חיבור וחסור וקטורים בשיטת המקבילית..... 9
6. תרגילים נוספים..... 11

## הגדרות סימונים והצגות:

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

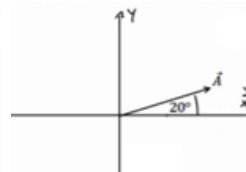
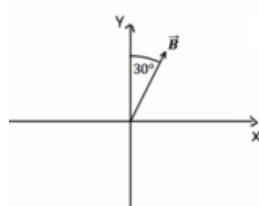
הגודל של כל אחד מהוקטורים הבאים הוא 2. רשום כל אחד מהוקטורים בהצגה הקרטזית שלו (פרק את הוקטורים הבאים לרכיבים):

א.

ב.

ג.

ד.



**4) דרך שנייה לפירוק לרכיבים**

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.

**תשובות סופיות:**

1) ראו שרטוט:



2) ראו 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)

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



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:

## פעולות בין וקטורים:

שאלות:

- (1) חיבור וקטורים לפי סימונים  
מצא את:  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = \vec{E}$ .



- (2) 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 הווקטורים על גבי מערכת צירים.  
ב. שרטט את גודלן וכיוונן של הווקטור:  $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ .  
שרטט את הווקטור  $\vec{D}$  על אותה מערכת צירים.

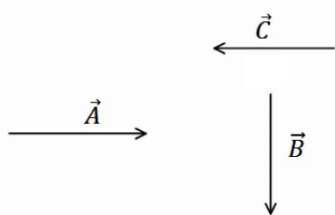
- (3) דוגמה 2



- הגודל של הוקטורים באיור הוא:  $|\vec{A}| = 5, |\vec{B}| = 4, |\vec{C}| = 5$ .  
מצא את הוקטור השקול (סכום הוקטורים):  $\vec{D} = \vec{C} + \vec{A} + \vec{B}$ .

- (4) חיסור לפי סימונים

- בציור נתונים הוקטורים:  $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ .  
מצא את:  $\vec{D} = \vec{B} - \vec{C} - \vec{A}$ .



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

**6) דוגמה 2**

גודלם של הוקטורים 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.

**7) דוגמה 3**

גודלו של הוקטור  $\vec{A}$  הוא 2 והזווית שהוא יוצר עם ציר ה- $x$  החיובי היא  $30^\circ$ .

א. שרטט את הוקטור 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  $\vec{A}$ .

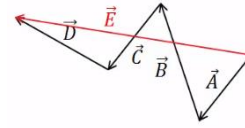
ד. חשב שוב את  $\vec{B} = 3 \cdot \vec{A}$ . הפעם דרך הרכיבים של  $\vec{A}$ .

ה. מצא את גודלו וכיוונו של  $\vec{B}$  מהרכיבים שמצאת בסעיף ד'.

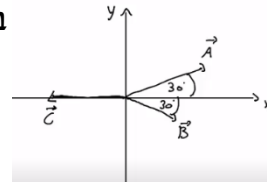
הראה כי התוצאה זהה לסעיף ב'.

**תשובות סופיות:**

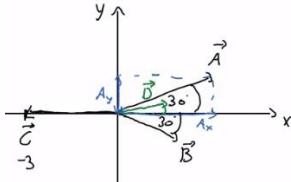
(1)



(2) א.

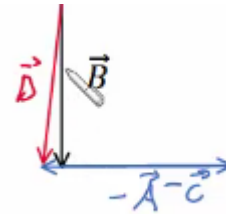


ב.  $|\vec{D}| = 1.42, \theta_D = 20.60^\circ$



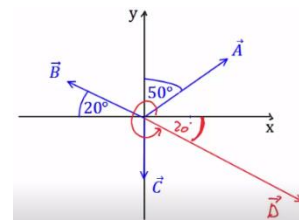
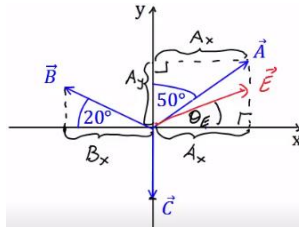
(3)  $|\vec{D}| = 3.46, \theta_D = 58.84^\circ$

(4)



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

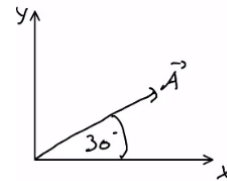
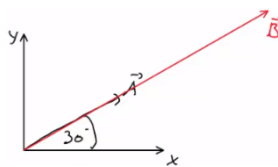
(6) א.  $|\vec{D}| = 8, \theta_D = -20^\circ$  ב.  $|\vec{E}| = 23.75, \theta_E = 37.23^\circ$



(7) א.

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

ג.  $\vec{A} = (\sqrt{3}, 1)$



ה. ראה סרטון.

ד.  $\vec{B} = (3\sqrt{3}, 3)$

## וקטור יחידה:

שאלות:

1) דוגמה וקטור יחידה  
מצא וקטורי יחידה בכיוון של הוקטורים הבאים:

א.  $\vec{A} = (-2, -3)$

ב.  $\vec{B} = (3, 4)$

תשובות סופיות:

1) א.  $(-0.55, -0.83)$       ב.  $(0.6, 0.8)$

## חיבור וחיסור וקטורים בשיטת המקבילית:

### שאלות:

#### (1) חיבור באמצעות מקבילית

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

#### (2) חיסור באמצעות מקבילית

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

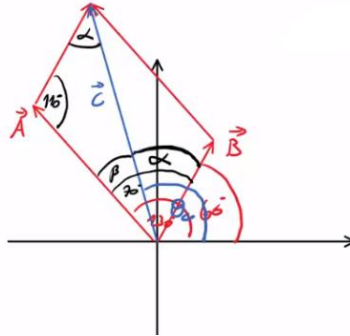
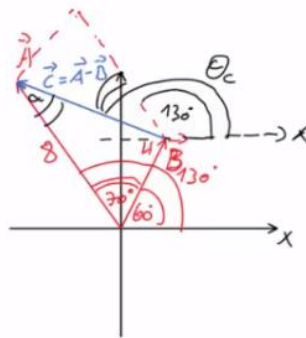
#### (3) מציאת אורך של שקול

אורכם של שני וקטורים הוא 5 ו-10 ס"מ. הזווית ביניהם היא 30 מעלות. מהו אורכו של הוקטור השקול שלהם (סכום הוקטורים)?

#### (4) מציאת זווית בין שני וקטורים

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

**תשובות סופיות:**

 (1)  $108.1^\circ$ , 10.1

 (2)  $159.5^\circ$ , 7.62

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

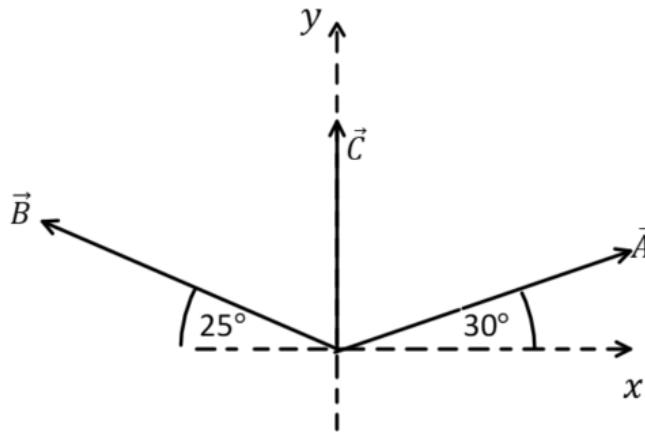
 (4)  $\theta = 60^\circ$

## תרגילים נוספים:

### שאלות:

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

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

(2)  $|\vec{A}| \approx 515$ ,  $|\vec{B}| \approx 490$