

רצו ס: חברה מאמיג

גומא ימאס - tomerygg@post.bgu.ac.il

ואר הקורס - www.bgu.ac.il/physics

→ course site → physics 1B →
(מזבז מעתה) (מזבז מעתה) חלק השני

- חלום מאז אקדמו וא מדיניג הקורס
- חיים בורים אמב (חמד איממס בו, וואי נכר שואו זה נעמא שך
- שצא תפלה יום שני 22-23 חזר 32 בבנין 42 (פיסיקה)
- גויא שרתן אהיל פזם כסבוצ בערך תתגה תא אלהוניג.

חוקים

* יחידות - ואלו חלום וטוב! זכר אור פיסיקלי ים יחידות יחידות לנגיעה נשמעו
 זמכרים וסכויים שאומני נעזם אלהים.
 כה אלו נראה זרם קנינו או אה מענין אכל זה אמש חלום, עדין שם אז זה התון דגם.
 יחידות יכולים עצונו זנו זבג אום תגובה שנו נחנה או לא.

* ויקטורים - ואלו זה כמו כרה. יש או אור וכוון ומוא תתגה כזורה שנה ממכר.
 נרה כהשך איר עובדים אמס.

ערסם שנוים כפיסיקה:

* ערסם עמו כיוון - מסה, מ - kg, g וכו' יחידות
 - $sec, h, days$ וכו' שכן יחידות
 - אורך, L - m, km, cm וכו' שכן יחידות

* ערסם עס כיוון - מהירות, \vec{v} - $\frac{m}{s}, \frac{km}{h}$ ויקטורים
 - אקציה, \vec{a} - $\frac{m}{s^2}, \frac{km}{h^2}$ ויקטורים
 - כח, \vec{F} - $\frac{kgm}{s^2}, N, dyn$ ויקטורים

מדינות א יחידות:

קיימות ח מין מערכות א יחידות, ארצמא:
 - CGS: cm, g, s
 - MKS (SI): m, kg, s ← זאת המערכת המקובלת כיום ובה נלמד.

הגורמים בהתאם יחידות כמו למשל ארבעה ארבעה ארבעה יחידות שני.

$$\frac{1}{(1)} \quad 100[m] \quad \text{ב-} 10[s] \quad \text{(היה ארבעה ז-SI ואינו מתקנים)} \quad \left[\frac{m}{s}\right]$$

$$\bar{v} = 10 \left[\frac{m}{s}\right]$$

(2) איתנו חזקם ארבעה ז km ו- 4

$$\begin{aligned} 1000[m] &= 1[km] \\ 3600[s] &= 1[h] \end{aligned} \Rightarrow \frac{1[km]}{1000[m]} = 1 \quad \frac{1[h]}{3600[s]} = 1$$

$$\bar{v} = 10 \left[\frac{m}{s}\right] \cdot 1 \cdot 1 = 10 \left[\frac{m}{s}\right] \cdot \frac{1[km]}{1000[m]} \cdot \frac{3600[s]}{1[h]} = 36 \left[\frac{km}{h}\right]$$

הגורמים והמאזן ארבעה כוונות יחדיו כחיתוכים יחידות.

1-1400

$$\bar{v}_1 = 6\hat{x} + 2\hat{z} ; \quad \bar{v}_2 = \hat{x} + 4\hat{y} + 3\hat{z}$$

$$\bar{v}_1 + \bar{v}_2 + \bar{v}_3 = 0 \Rightarrow \bar{v}_1 + \bar{v}_2 = -\bar{v}_3 \quad (1)$$

כוונות ארבעה יחידות אל מחברים כן תיהם בפרק.

$$-\bar{v}_3 = (6+1)\hat{x} + (4)\hat{y} + (2+3)\hat{z} = 7\hat{x} + 4\hat{y} + 5\hat{z}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{הצגה} \\ \text{על אילן הרבה} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \bar{v}_3 = -7\hat{x} - 4\hat{y} - 5\hat{z} \\ \bar{v}_3 = (-7, -4, -5) \end{array}$$

$$\bar{v}_1 - \bar{v}_2 + \bar{v}_4 = 0 \Rightarrow \bar{v}_4 = \bar{v}_2 - \bar{v}_1 \quad (2)$$

$$\bar{v}_4 = (1-6)\hat{x} + 4\hat{y} + (3-2)\hat{z} = -5\hat{x} + 4\hat{y} + \hat{z}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{הצגה} \\ \text{על אילן הרבה} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \bar{v}_4 = -5\hat{x} + 4\hat{y} + \hat{z} \\ \bar{v}_4 = (-5, 4, 1) \end{array}$$

ארבעה עזבו ארבעה בין הצגה על וקטורים, אפילו ארבעה על וקטורים סכמה צורה.

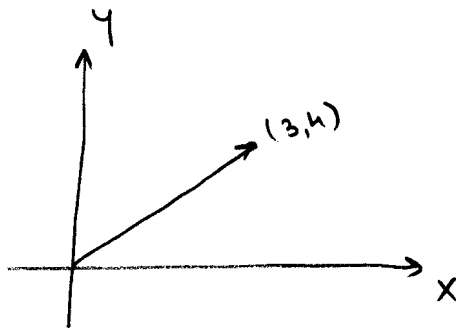
$$\begin{array}{l} \text{הצגה} \\ \text{על אילן הרבה} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \bar{v}_1 = (6, 0, 2) \\ \bar{v}_2 = (1, 4, 3) \\ \bar{v}_3 = (-7, -4, -5) \end{array} \right.$$

$$\vec{v} = (3, 4)$$

$$\frac{1}{1400}$$

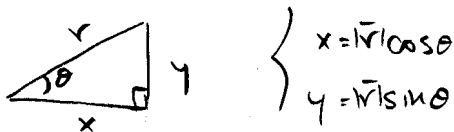
(1.1)

כדי שיהיה פוליגון יש לנו עוד נוקטות.
 כל הוקטור צריך להיות (2, 1) או (1, 2)
 או (2, 2)



$$\vec{v} = (x, y, z) \Rightarrow |\vec{v}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

אם הנוקטות מתלכדות אז הוקטור הוא 0



$$\begin{cases} x = |\vec{v}| \cos \theta \\ y = |\vec{v}| \sin \theta \end{cases}$$

כל ערך של הוקטור בעל אותו הכוון

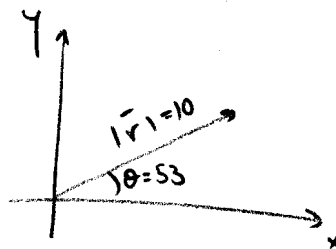
$$|\vec{v}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$\frac{y}{x} = \tan \theta \Rightarrow \theta = \arctan\left(\frac{y}{x}\right) = \arctan\left(\frac{4}{3}\right) = 53.1^\circ$$

אם הוקטורים (הם) לא יהיו זהים

$$x = 10 \cdot \cos 53 = 6$$

$$y = 10 \cdot \sin 53 = 8$$



(1.2)

$$\vec{v} = (6, 8)$$

$$\begin{cases} \vec{a} = (x_1, y_1, z_1) \\ \vec{b} = (x_2, y_2, z_2) \end{cases}$$

(2) מנסה סתירה מוכנה 2-2 בריח

$$\hat{x} \cdot \hat{x} = 1$$

$$\hat{x} \cdot \hat{y} = 0$$

$$\hat{x} \cdot \hat{z} = 0$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = (x_1 \cdot x_2) + (y_1 \cdot y_2) + (z_1 \cdot z_2)$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$$

הוקטור
 של 2 הוקטורים

$$\begin{cases} \vec{a} = (3, 3, 3) \\ \vec{b} = (2, 1, 3) \end{cases}$$

$$\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{6 + 3 + 9}{\sqrt{9+9+9} \sqrt{4+1+9}} = \frac{18}{\sqrt{27 \cdot 14}} = \frac{18}{19.44}$$

$$\theta = \arccos\left(\frac{18}{19.44}\right) = 22.2^\circ$$

3. (ג) - מציאת נגזרת וזרימה של פונקציה בדיקה.

$$y'(x) = \frac{dy(x)}{dx}$$

סכום \leftarrow $(y(x) + z(x))' = \frac{d}{dx}(y(x) + z(x)) = y'(x) + z'(x) = \frac{dy(x)}{dx} + \frac{dz(x)}{dx}$

חוק פייבנול $\leftarrow \frac{d}{dx}(y(x) \cdot z(x)) = \frac{dy(x)}{dx} z(x) + y(x) \frac{dz(x)}{dx}$

$$\frac{z(y)}{y(x)} \Rightarrow z(y(x))$$

$$\frac{d}{dx}(z(y(x))) = \frac{dz}{dy} \frac{dy}{dx}$$

לצורך זה נחזיר את הצורה של וקטור \vec{r} כפונקציה של זמן t .

$$\frac{d}{dt}(\vec{r}) = \dot{\vec{r}} = \left(\frac{dx}{dt}, \dot{y}, \dot{z} \right)$$

$$\vec{r} = (t^2, \cos 5t, 7)$$

$$\dot{\vec{r}} = (2t, -5 \sin 5t, 0)$$

מכפלה וקטורית, מרחבה על 2 ווקטורים ומחזירה לנו וקטור שהוא מאונק ל-2 הווקטורים.

$$\vec{A} = (a_x, a_y, a_z) ; \vec{B} = (b_x, b_y, b_z)$$

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B} = \det \begin{pmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{pmatrix} \rightarrow \hat{x} \begin{pmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{pmatrix} - \hat{y} \begin{pmatrix} a_x & a_z \\ b_x & b_z \end{pmatrix} + \dots$$

$$\vec{C} = \hat{x}(a_y b_z - a_z b_y) + \hat{y}(a_x b_z - a_z b_x) + \hat{z}(a_x b_y - a_y b_x)$$

$$|\vec{C}| = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \varphi \rightarrow \text{הזווית בין 2 הווקטורים}$$

יש סיבובי חזרה עם מרחקים שונים חוסה שלגם זרימים זרזר (אם כי במצבים מסוימים, זרימויות אלו ים סרטן רגועים יל הפסים).

131/ בן 100 מטרים גומן על 10 שניות
 במהירות קבועה.

1. מה מהירותו של האבן במצב גומן התיבות הסטנדרטיות

2. מה מהירותו של האבן בתיבות של קינמטור לפרק?

נסתוב:

1. גומן קבוע במהירות קבועה.

$$v = \frac{x}{t}$$

(v מהירות, x מרחק, t זמן)

$t = 10 \text{ sec}$ $x = 100 \text{ m}$

$$v = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ sec}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

10 מ/ש

2. במהירות מ'קומטור : גומן 3,600 שניות 10 מ/ש

$$v = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1,000 \text{ m}} \cdot 3,600 \frac{\text{sec}}{\text{hr}} = \frac{36,000}{1,000} \frac{\text{km}}{\text{hr}} =$$

$$= 36 \frac{\text{km}}{\text{hr}}$$

$\vec{r} = (r_x, r_y)$




- r_x ו- r_y הם קואורדינטות הוקטור \vec{r} במישור ה- xy .
 - θ היא הזווית בין הוקטור \vec{r} לציר ה- x החיובי.

$$\frac{r_y}{r_x} = \tan \theta \rightarrow \theta = \arctan\left(\frac{r_y}{r_x}\right) = \arctan\left(\frac{4}{3}\right) \rightarrow \theta = 53.1^\circ$$

$$|\vec{r}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = 5$$

נתון: $|\vec{r}| = 10$ ו- $\theta = 53^\circ$.
 נמצא את הקואורדינטות r_x ו- r_y .



$$r_x = 10 \cdot \cos(53^\circ) = 6$$

$$r_y = 10 \cdot \sin(53^\circ) = 8$$

\Downarrow

$$\vec{r} = (6, 8, 0) = 6\hat{i} + 8\hat{j} + 0\hat{k}$$

$\vec{A} = (1, 2, 3)$ $\vec{B} = (2, 1, 3)$

$\vec{A} \cdot \vec{B} = \sum_j A_j B_j = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos(\theta)$

$\cos \theta = \frac{\sum_j A_j B_j}{|\vec{A}| |\vec{B}|} = \frac{6 + 2 + 9}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2} \cdot \sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2}} = \frac{17}{\sqrt{14} \cdot \sqrt{14}}$

$= \frac{17}{19.44} \Rightarrow \theta = \arccos\left(\frac{17}{19.44}\right) = 22.2^\circ$

$\vec{r} = (t^2, \cos(5t), 7)$

תוצאה: $\vec{r}(t)$

המהירות היא $\frac{d\vec{r}}{dt}$

$\frac{d\vec{r}}{dt} = \dot{\vec{r}} = (2t, -5\sin(5t), 0)$

e-01-05-012.5

$$\vec{v}_2 = 7\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k} \quad \vec{v}_1 = 6\hat{i} + 2\hat{k} \quad \underline{-1111}$$

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{v}_3 = 0 \quad \text{-e } \gamma \quad \vec{v}_3 = ? \text{ (k)}$$

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = -\vec{v}_3$$

$$7\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k} + 6\hat{i} + 2\hat{k} = -\vec{v}_3$$

$$-7\hat{i} - 4\hat{j} - 5\hat{k} = \vec{v}_3$$

$$\vec{v}_3 = (-7, -4, -5)$$

> 1121 or 1120

$$\vec{v}_1 - \vec{v}_2 + \vec{v}_4 = 0$$

$$\text{-e } \gamma \quad \vec{v}_4 = ? \text{ (k)}$$

$$\vec{v}_2 - \vec{v}_1 = \vec{v}_4$$

$$7\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k} - 6\hat{i} - 2\hat{k} = \vec{v}_4$$

$$-5\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k} = \vec{v}_4$$

$$\vec{v}_4 = (-5, 4, 1)$$

-1111 or 1120