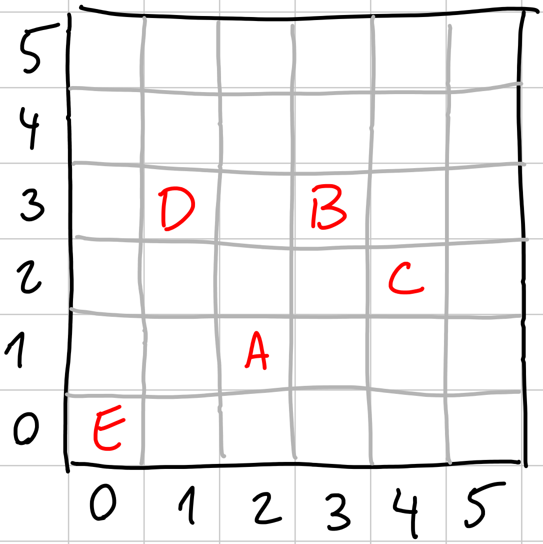
VECTORS - וקטורים



פרש נמצא בנקודה A על לוח שחמט. נקרא $\vec{r}_A$ את מיקומו. אפשר לבטא את $\vec{r}_A$ באופן הבא:

$$\vec{r}_A = (2\ ,\ 1)$$

רכיב אופקי ← 2

רכיב אנכי ← 1

לכן:

$$\vec{r}_A = (2,1)$$
$$\vec{r}_B = (3,3)$$
$$\vec{r}_C = (4,2)$$
$$\vec{r}_D = (1,3)$$
$$\vec{r}_E = (0,0)$$

מה העתק של הפרש כאשר הוא עובר מנקודה A לנקודה B?

$$\Delta\vec{r}_{BA} \equiv \vec{r}_B - \vec{r}_A = (3,3)-(2,1) = (3-2,\ 3-1) = (1,\ 2)$$

לפי הגדרה

פעולת החיסור כל רכיב בנפרד

התוצאה $\Delta\vec{r}_{BA}=(1,2)$ תואמת את האינטואיציה שלנו, הרי במילים אפשר להגיד שהפרש זז צעד אחד ימינה, ושני צעדים למעלה

$$\Delta\vec{r}_{BA} = (1,\ 2)$$

המיקום של הפרט הוא וקטור מכיוון שאנחנו צריכים 2 מספרים כדי לתאר אותו. מאותה הסיבה גם ההעתק הוא וקטור. קיימים מספר "ייצוגים" של וקטורים.

קואורדינטות $\vec{r}_A = (2,1)$

COORDINATE

ביחד מסדר

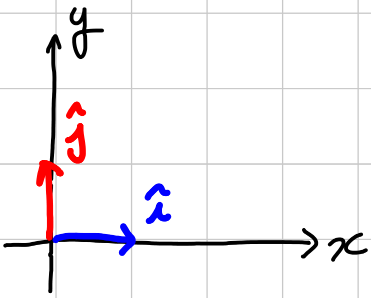
"ייצוג אחר": $\vec{r}_A = 2\hat{\imath} + 1\hat{\jmath}$

וקטורי יחידה

$i \rightarrow \hat{\imath}$

$j \rightarrow \hat{\jmath}$

יש להבין את האותיות $\hat{\imath}, \hat{\jmath}$ בצורה הבאה:

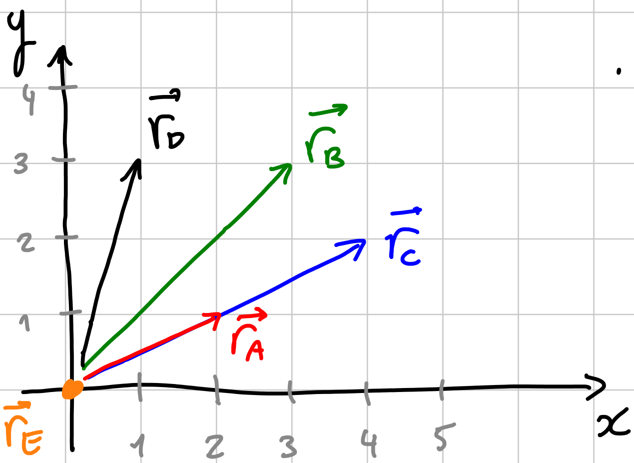


$\hat{\imath}$ = צעד אחד ימינה

$\hat{\jmath}$ = צעד אחד למעלה

לדוגמה: ההעתק $\Delta\vec{r}_{EA} = -2\hat{\imath} - 1\hat{\jmath}$

כדי להגיע מנקודה A לנקודה E הפרט צריך לבצע 2 צעדים שמאלה $(-2\hat{\imath})$ וצעד אחד למטה $(-1\hat{\jmath})$



הייצוג האחרון הוא חצותי.

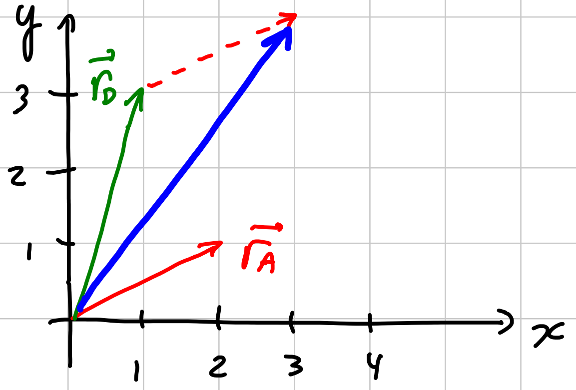
מערכת צירים קרטזית

כל וקטור מיוצג על ידי חץ שמתחיל בראשית הצירים $(0,0)$.

$\vec{r}_C = (4,2) = 4\hat{\imath} + 2\hat{\jmath}$

$\vec{r}_E = (0,0) = 0\hat{\imath} + 0\hat{\jmath} = \vec{0}$

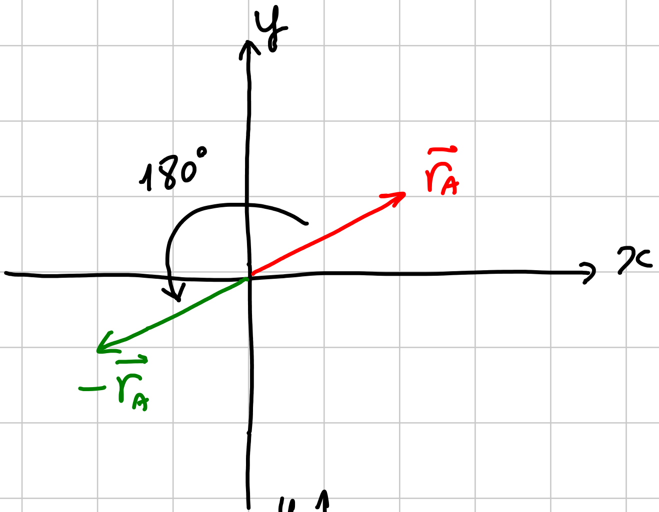
חיבור וקטורים



$$\vec{r}_A + \vec{r}_D = (2,1) + (1,3) = (3,4)$$

$$\vec{r}_A + \vec{r}_D = 2\hat{\imath} + 1\hat{\jmath} + 1\hat{\imath} + 3\hat{\jmath} = 3\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}$$

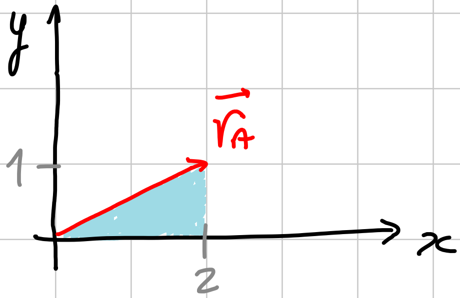
מה זה $-\vec{r}_A$?



$$-\vec{r}_A = -(2,1) = (-2,-1)$$

$$-\vec{r}_A = -(2\hat{\imath} + 1\hat{\jmath}) = -2\hat{\imath} - 1\hat{\jmath}$$

גודל של וקטור



$$|\vec{r}_A|^2 = 2^2 + 1^2 = 5$$

$$|\vec{r}_A| = \sqrt{5}$$

כמה "ציונים" לגודל של וקטור:

$$|\vec{r}_A| = r_A$$

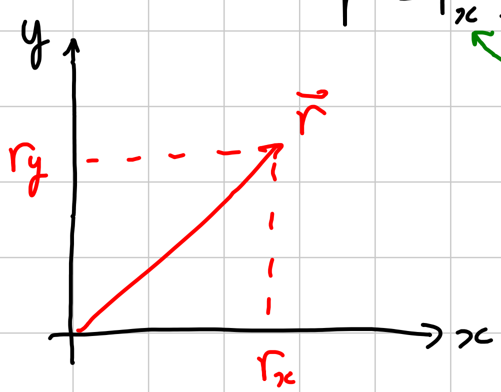
ערך מוחלט

וקטור כללי $\vec{r}$:

$$\vec{r} = r_x\,\hat{\imath} + r_y\,\hat{\jmath}$$

רכיבים

COMPONENTS

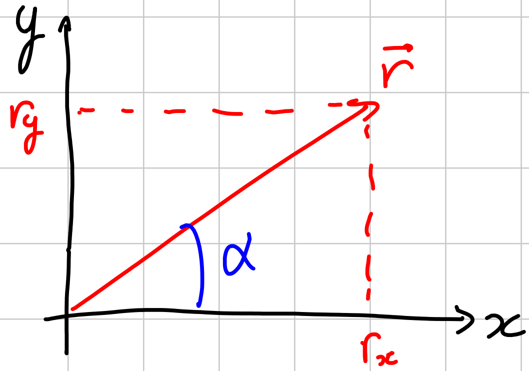


לכן הגודל:

$$r^2 = r_x^2 + r_y^2$$

$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$

כיוון של וקטור:



$$\tan(\alpha) = \frac{r_y}{r_x}$$

$$\downarrow$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{r_y}{r_x}\right)$$

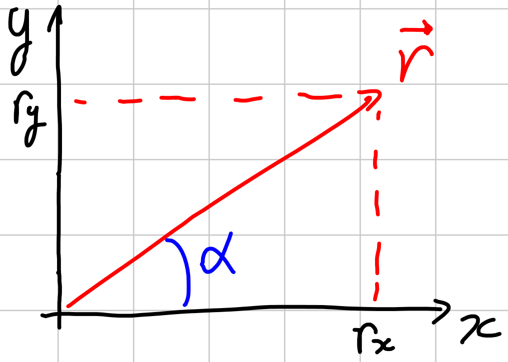
גודל

כיוון

• אם הרכיבים של $\vec{r}$ הם ידועים, אפשר לקבל את r, α

$$\boxed{\begin{aligned} r &= \sqrt{r_x^2 + r_y^2} \\ \alpha &= \arctan\left(\frac{r_y}{r_x}\right) \end{aligned}}$$

• לחלופין, אם r, α ידועים, אפשר לקבל את הרכיבים r_x, r_y



$$\left.\begin{aligned} \sin(\alpha) &= \frac{r_y}{r} \\ \cos(\alpha) &= \frac{r_x}{r} \end{aligned}\right\} \rightarrow \boxed{\begin{aligned} r_x &= r\cos\alpha \\ r_y &= r\sin\alpha \end{aligned}}$$

CARTESIAN COORD.

קואורדינטות קרטזיות:

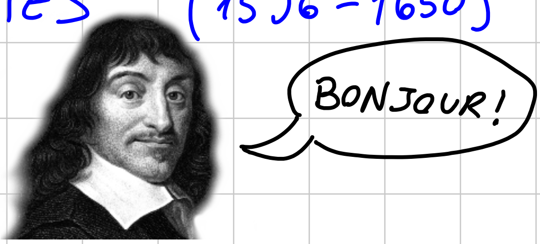
$$\vec{r} = (r_x, r_y)$$

POLAR COORD.

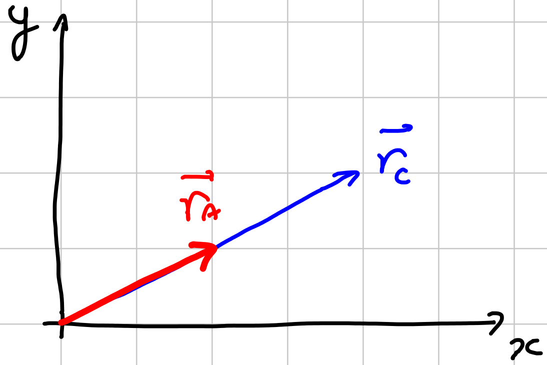
קואורדינטות פולריות:

$$\vec{r} = (r, \alpha)$$

CARTESIAN — RENÉ DESCARTES (1596-1650)



סקלר - וקטור:



$\vec{r}_A = (2,1) = 2\hat{i} + 1\hat{j}$

$\vec{r}_C = (4,2) = 4\hat{i} + 2\hat{j}$

$$\vec{r}_C = 2\cdot\vec{r}_A = 2(2\hat{i}+1\hat{j}) = 4\hat{i}+2\hat{j}$$

SCALAR סקלר ד/ד:

המספר 2 "מתח" את הוקטור $\vec{r}_A$.
מספרים "רגילים" נקראים "סקלרים"
כי הם יכולים למתוח (או לכווץ) וקטורים

2 גדלים בסיסיים בפיזיקה:

סקלר: גודל שאפשר לתאר אותו בעזרת מספר אחד בלבד.
טמפרטורה, אנרגיה, מסה, לחץ, וכו'

וקטור: גודל שצריך לפחות שני מספרים כדי לתאר אותו,
"גודל וכיוון". מהירות, כוח, שדה חשמלי, וכו'.

קינמטיקה בדו - מימד

3D	2D	1D	
$\vec{r}=(x,y,z)$	$\vec{r}=(x,y)=x\hat{i}+y\hat{j}$	x	מיקום
	$\vec{v}=(v_x,v_y)=v_x\hat{i}+v_y\hat{j}$	v	מהירות
	$\vec{a}=(a_x,a_y)=a_x\hat{i}+a_y\hat{j}$	a	תאוצה

משוואות:

$$\vec{r}(t)=\vec{r}_0+\vec{v}_0t+\frac{\vec{a}\,t^2}{2}$$

$$\vec{v}(t)=\vec{v}_0+\vec{a}\,t$$

$$v^2=v_0^2+2\vec{a}\cdot\vec{\Delta x}$$

$\vec{a}\cdot\vec{\Delta x}$

לא עכשיו