

# فیزیک عمومی

## تمرینات فصل دوم

مدرس: علی روحی

۱- سه بردار  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  به صورت زیر نشان داده شده‌اند.

$$\vec{a} = (4/2 \text{ m})\hat{i} - (1/5 \text{ m})\hat{j}$$

$$\vec{b} = (1/6 \text{ m})\hat{i} - (2/9 \text{ m})\hat{j}$$

$$\vec{c} = (-3/7 \text{ m})\hat{j}$$

بردار  $\vec{r}$  که مجموع این سه بردار است را بدست آورید.

$$\vec{r} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

پاسخ:

$$\vec{r} = (4/2 \text{ m} + 1/6 \text{ m})\hat{i} + (-1/5 \text{ m} - 2/9 \text{ m} - 3/7 \text{ m})\hat{j}$$

$$\vec{r} = (5/8 \text{ m})\hat{i} + (-8/1 \text{ m})\hat{j}$$

$$\vec{r} = 5/8 \text{ m}\hat{i} - 8/1 \text{ m}\hat{j}$$

۲- بردار  $\vec{a} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$  و  $\vec{b} = 8\hat{i} - 6\hat{j}$  است. حاصل عبارت‌های زیر را بدست آورید:

الف)  $\vec{a} + \vec{b}$

ب)  $\vec{a} - \vec{b}$

ج)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$

د)  $\vec{a} \times \vec{b}$

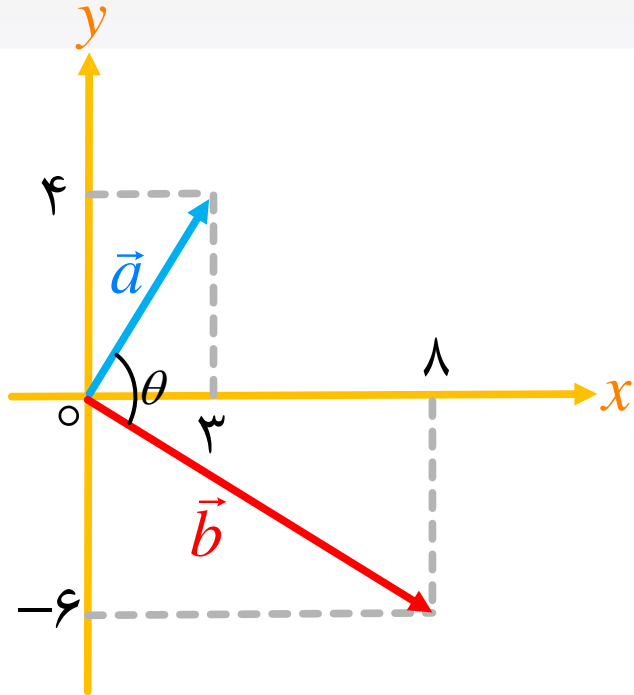
پاسخ:

$$\vec{a} + \vec{b} = (3 + 8)\hat{i} + (4 - 6)\hat{j} = 11\hat{i} - 2\hat{j}$$

الف)

$$\vec{a} - \vec{b} = (3 - 8)\hat{i} + (4 - (-6))\hat{j} = -5\hat{i} + 10\hat{j}$$

ب)

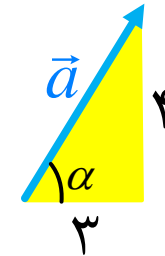


$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$$

(ج)

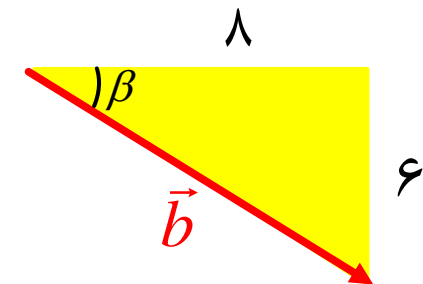
$$|\vec{a}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

$$\sin \alpha = \frac{4}{5} \rightarrow \alpha = 53^\circ$$



$$|\vec{b}| = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

$$\sin \beta = \frac{6}{10} = 0.6 \rightarrow \beta = 37^\circ$$



$$\theta = \alpha + \beta \rightarrow \theta = 53 + 37 = 90$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta \rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 5 \times 10 \times \cancel{\cos 90} = 0$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = 5 \times 10 \times \sin 90^\circ = 50$$

۳- اگر بردار  $\vec{a} = 25\hat{i} - 32\hat{j}$  و بردار  $\vec{b} = 5\hat{i} - 17\hat{j}$  باشد. اندازه‌ی بردار  $\vec{c}$  که برابر تفاضل دو بردار  $(\vec{c} = \vec{a} - \vec{b})$  می‌باشد، را حساب کنید.

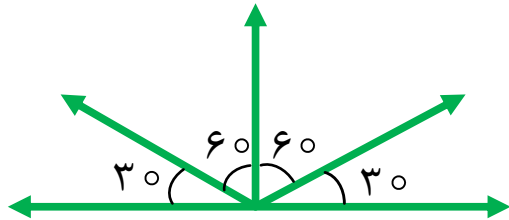
پاسخ:

$$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = 25\hat{i} - 32\hat{j} - (5\hat{i} - 17\hat{j})$$

$$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} = 20\hat{i} - 15\hat{j}$$

$$|\vec{c}| = \sqrt{20^2 + 15^2} = \sqrt{400 + 225} = \sqrt{625} = 25$$

۴- پنج نیروی مساوی مطابق شکل به جسمی وارد می‌شوند. اگر اندازه‌ی  $F$  باشد، برآیند آن‌ها چند  $F$  است؟

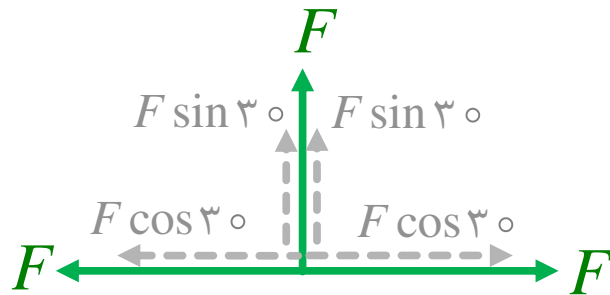
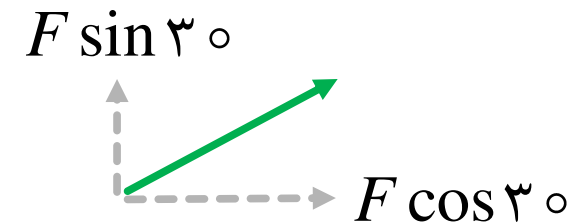


پاسخ:

$$y: F + F \sin 30^\circ + F \sin 30^\circ$$

$$F + 2F \sin 30^\circ$$

$$F + 2F \times \frac{1}{2} = F + F = 2F$$

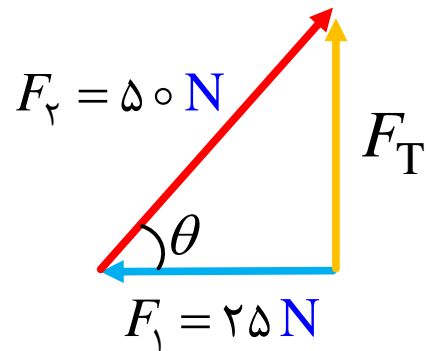


$$x: F + F \cos 30^\circ - F - F \cos 30^\circ$$

$$x: 0$$

## تمرینات فصل دوم: بردارها

۵- اگر برآیند دو نیروی  $F_1 = 25 \text{ N}$  و  $F_2 = 50 \text{ N}$  بر نیروی کوچکتر عمود باشد، بزرگی برآیند دو نیرو بر حسب نیوتن چقدر است؟



پاسخ:

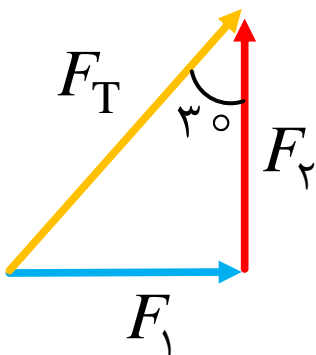
$$\cos \theta = \frac{25}{50} = \frac{1}{2} \rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$F_T = F_2 \sin 60^\circ \rightarrow F_T = 50 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 25\sqrt{3}$$

۶- اندازه برآیند دو بردار عمود برهم  $6$  واحد است. اگر زاویه بین برآیند و یکی از بردارها  $30^\circ$  درجه باشد، طول بردار کوچکتر چند واحد است؟

پاسخ:

$$F_T = 6$$



$$F_x = F_T \sin 30^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3$$

$$F_y = F_T \cos 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$



موفق باشید.

