

حل تمرینات و مسائل فصل سوم - بردارها

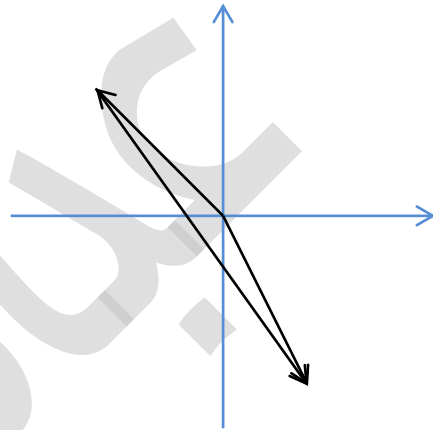
- ۱- (سوال) دو بردار دارای اندازه‌های متفاوت هستند. آیا جمع این دو بردار می‌تواند صفر باشد.  
 ۲- (سوال) آیا ممکن است اندازه جابجایی یک ذره بیشتر از مسافت طی شده آن باشد؟  
 ۳- دو نقطه در دستگاه مختصات کارتزین دو بعدی،  $(۲,۰۰, -۴,۰۰)$  و  $(۳,۰۰, -۳,۰۰)$  هستند. فاصله این دو از هم چقدر است؟ (رسم نمودار)

$$A = ۲,۰۰ i - ۴,۰۰ j$$

$$B = -۳,۰۰ i + ۳,۰۰ j$$

$$r = B - A = -۵,۰۰ i + ۷,۰۰ j$$

$$|r| = \sqrt{(-۵,۰۰)^2 + (۷,۰۰)^2} = ۸,۶۰$$



- ۴- هواپیمایی برای رسیدن به شهر B از شهر A مسافت ۳۰۰ کیلومتر را به سمت مغرب و سپس مسافت ۲۰۰ کیلومتر را به سمت شمال پرواز می‌کند. برداری جابجایی و مسافت طی شده را محاسبه کنید. (رسم نمودار)

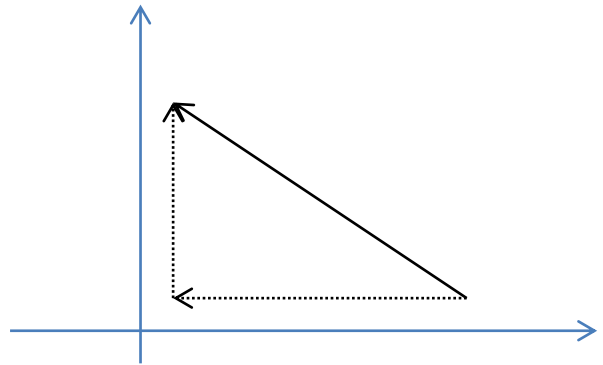
$$\Delta r_x = -۳۰۰ i$$

$$\Delta r_y = +۲۰۰ j$$

$$\Delta r_{کل} = \Delta r_x + \Delta r_y = -۳۰۰ i + ۲۰۰ j$$

$$|\Delta r_{کل}| = \sqrt{۳۰۰^2 + ۲۰۰^2} = ۳۶۰ km$$

$$\text{مسافت طی شده} = ۳۰۰ + ۲۰۰ = ۵۰۰ km$$



- ۵- راننده‌ای ماشینی را ابتداء ۳,۰۰ کیلومتر در جهت شمال، ۲,۰۰ کیلومتر در جهت شرق و سپس ۱,۰۰ در جهت جنوب می‌راند، مسافت طی شده، بردار جابجایی و اندازه بردار جابجایی را بدست آورید. (رسم نمودار)

$$\Delta r_x = ۳,۰۰ j km$$

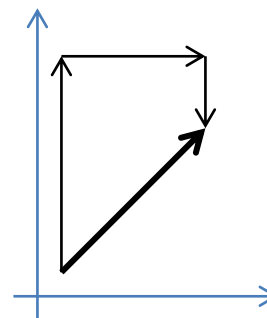
$$\Delta r_y = ۲,۰۰ i km$$

$$\Delta r_3 = -1,0 \cdot j \text{ km}$$

$$\Delta r_{\text{کل}} = \Delta r_1 + \Delta r_2 + \Delta r_3 = 2,0 \cdot i + 2,0 \cdot j \text{ km}$$

$$|\Delta r_{\text{کل}}| = \sqrt{2,0^2 + 2,0^2} = 2,82 \text{ km}$$

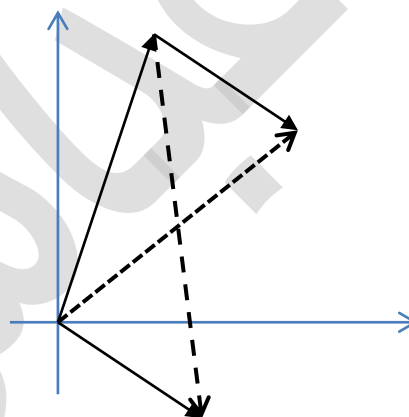
$$\text{مسافت طی شده} = 3,00 + 2,00 + 1,00 = 6,00 \text{ km}$$



۶- اگر  $\mathbf{A} = 2,0 \cdot i + 6,0 \cdot j$  و  $\mathbf{B} = 3,0 \cdot i - 2,0 \cdot j$  باشند، بردارهای  $\mathbf{D} = \mathbf{A} + \mathbf{B}$  و  $\mathbf{C} = \mathbf{A} - \mathbf{B}$  را با رسم شکل نشان دهید و به صورت مولفه‌ای حساب کنید.

$$\mathbf{D} = \mathbf{A} + \mathbf{B} = 5,0 \cdot i + 4,0 \cdot j$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{A} - \mathbf{B} = -1,0 \cdot i + 8,0 \cdot j$$



۷- اندازه و جهت نتیجه سه جابجایی دو بعدی از  $(3,00, 2,00)$  به  $(-5,00, 3,00)$  و سپس به  $(6,00, 1,00)$  را محاسبه کنید. (رسم شکل)

$$\Delta r_1 = 3,0 \cdot i + 2,0 \cdot j$$

$$\Delta r_2 = -5,0 \cdot i + 3,0 \cdot j$$

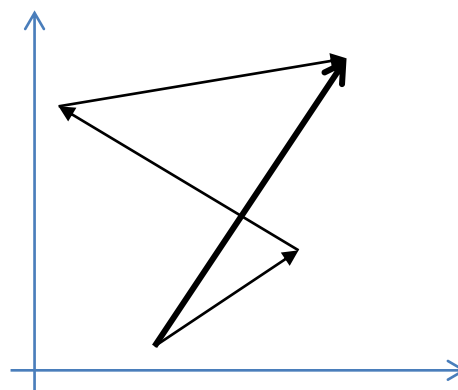
$$\Delta r_3 = 6,0 \cdot i + 1,0 \cdot j$$

$$\Delta r_{\text{کل}} = \Delta r_1 + \Delta r_2 + \Delta r_3 = 4,0 \cdot i + 6,0 \cdot j$$

$$|\Delta r_{\text{کل}}| = \sqrt{4,0^2 + 6,0^2} = 7,21$$

$$\tan \theta = \frac{\Delta r_y}{\Delta r_x} = \frac{6,0}{4,0} = 1,50$$

$$\theta = \tan^{-1} 1,50 = 56,3$$



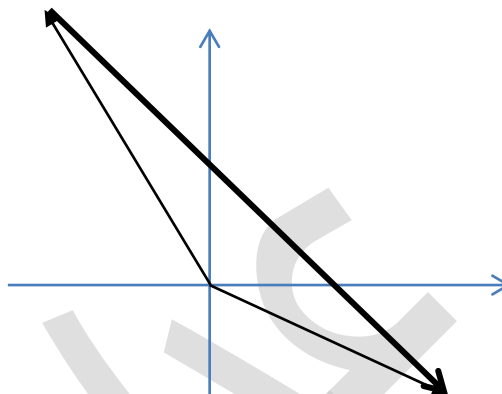
۸- بردار **A** دارای مولفه‌های  $-۸,۷۰$  cm در جهت **x** و  $۱۵,۰$  cm در جهت **y** و بردار **B** دارای مولفه‌های  $۱۳,۲$  cm در جهت **x** و  $-۶,۶۰$  cm در جهت **y** می‌باشند. اگر  $\mathbf{A} - \mathbf{B} + \mathbf{C} = \mathbf{0}$  باشد. بردار **C** را محاسبه کنید. (رسم شکل)

$$\mathbf{A} = -۸,۷۰\mathbf{i} + ۱۵,۰\mathbf{j} \text{ cm}$$

$$\mathbf{B} = ۱۳,۲\mathbf{i} - ۶,۶۰\mathbf{j} \text{ cm}$$

$$\mathbf{A} - \mathbf{B} + \mathbf{C} = \mathbf{0}$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{B} - \mathbf{A} = ۲۱,۹\mathbf{i} - ۲۱,۶\mathbf{j} \text{ cm}$$



۹- دو نیروی  $\mathbf{F}_1 = ۴,۰۰\mathbf{i} + ۶,۰۰\mathbf{j}$  و  $\mathbf{F}_2 = -۳,۰۰\mathbf{i} + ۴,۰۰\mathbf{j}$  به یک جسم روی سطح میز وارد می‌شوند. برای این دو نیرو چقدر است. نیروی سوم را باید در جهت و اندازه‌ای وارد کنیم تا نیروی وارد بر جسم صفر باشد.

$$F_{\text{برایند}} = F_1 + F_2$$

$$F_{\text{برایند}} = ۱,۰۰\mathbf{i} + ۱۰,۰\mathbf{j} \text{ N}$$

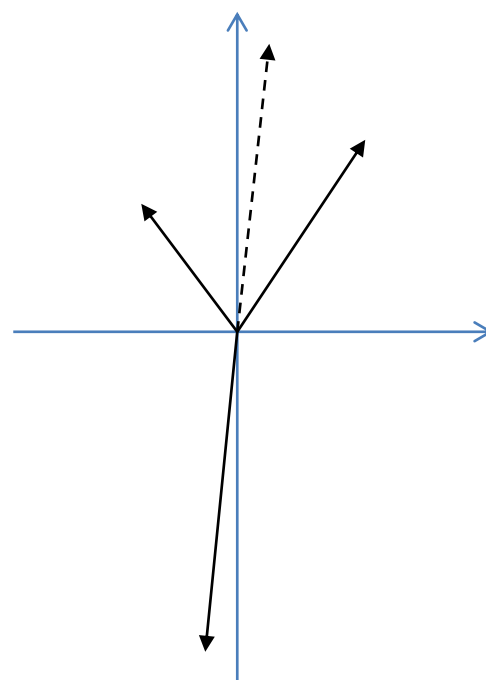
$$F_3 = -F_{\text{برایند}}$$

$$F_3 = -۱,۰۰\mathbf{i} - ۱۰,۰\mathbf{j} \text{ N}$$

$$|F_3| = \sqrt{(-۱,۰۰)^2 + (-۱۰,۰)^2} = \sqrt{۱۰۱} = ۱۰,۰ \text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{F_{3x}}{F_{3y}} = \frac{-۱,۰۰}{-۱۰,۰} = ۱۰,۰$$

$$\theta = \tan^{-1} ۱۰,۰ = ۸۴,۲$$



موفق باشید - عباس‌زاده