

تمرینات فیزیک پیش - تابستان ۱۳۹۱
چند مثال برای بردارها و حرکت دو بعدی

۱- سه برداری $\vec{A} = 5\hat{i} - 4\hat{j}$ ، $\vec{B} = -\hat{i} - 2\hat{j}$ و $\vec{C} = -3\hat{i} + 3\hat{j}$ را در نظر بگیرید و عبارت های ذیل را حساب کنید:

$$\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C} \quad \text{a.}$$

$$\vec{E} = \vec{A} - \vec{B} - \vec{C} \quad \text{b.}$$

$$\vec{F} = \vec{B} - 4\vec{A} \quad \text{c.}$$

$$\vec{G} = \vec{C}/6 \quad \text{d.}$$

$$\text{a: } \vec{D} = \hat{i} - 3\hat{j}, \quad \text{b: } \vec{E} = 8\hat{i} - 5\hat{j}, \quad \text{c: } \vec{F} = -21\hat{i} + 14\hat{j}, \quad \text{d: } \vec{G} = -\frac{1}{2}\hat{i} + \frac{1}{2}\hat{j}$$

۲- نیروهای $\vec{F}_1 = 4\hat{i} + 3\hat{j}$ ، $\vec{F}_2 = -5\hat{i} + 2\hat{j}$ و $\vec{F}_3 = 2\hat{i} - 6\hat{j}$ (برحسب نیوتن) به جسمی وارد می شوند. برآیند نیروهای وارد بر این جسم چقدر است؟ نیروی چهار چقدر باشد تا هیچ نیرویی بر جسم وارد نشود.

$$\vec{F}_{\text{برآیند}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \hat{i} - \hat{j} \rightarrow \vec{F}_4 = -\vec{F}_{\text{برآیند}} = -\hat{i} + \hat{j}$$

۳- شخصی از مکان اولیه $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j}$ شروع به حرکت می کند و برای رسیدن به نقطه B، سه جابجایی $\vec{\Delta r}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ ، $\vec{\Delta r}_2 = -5\hat{i} + 4\hat{j}$ و $\vec{\Delta r}_3 = 3\hat{i} - \hat{j}$ را انجام می دهد. جابجایی کل و مکان نهایی B را بدست آورید.

$$\vec{\Delta r}_{\text{کل}} = \vec{\Delta r}_1 + \vec{\Delta r}_2 + \vec{\Delta r}_3 = 6\hat{j}$$

$$\vec{\Delta r}_{\text{کل}} = \vec{B} - \vec{A} \Rightarrow \vec{B} = \vec{A} + \vec{\Delta r}_{\text{کل}} \Rightarrow \vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$$

۴- بردار $\vec{r} = 6\hat{i} + 8\hat{j}$ را در نظر بگیرید، اندازه این بردار و زاویه ای که با محور xها می سازد را محاسبه نمایید.

$$|\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10.$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x} = \tan^{-1} \frac{8}{6} = 53^\circ$$

۵- شخصی از نقطه A به نقطه B توسط بردار جابجایی $\vec{\Delta r} = -3\hat{i} + 5\hat{j}$ جابجا می شود. اگر $\vec{B} = 4\hat{i} - 2\hat{j}$ باشد نقطه A را محاسبه نمایید. فرض کنید که این جابجایی در مدت زمان ۲ s اتفاق افتاده است سرعت متوسط را محاسبه نمایید.

$$\vec{\Delta r} = \vec{B} - \vec{A} \Rightarrow \vec{A} = \vec{B} - \vec{\Delta r} \Rightarrow \vec{A} = 7\hat{i} - 7\hat{j}$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t} = \frac{-3\hat{i} + 5\hat{j}}{2} = -1.5\hat{i} + 2.5\hat{j} \text{ (m/s)}$$

۶- شخصی از نقطه $\vec{A} = \hat{i} - 3\hat{j}$ به نقطه $\vec{B} = 7\hat{i} + 11\hat{j}$ و از آنجا به نقطه $\vec{C} = -5\hat{i} + 4\hat{j}$ و در نهایت به نقطه $\vec{D} = -\hat{i} + \hat{j}$ می رود. جابجایی این شخص را در یک نمودار نمایش دهید. هر یک از جابجایی ها را محاسبه نموده و جابجایی کل را محاسبه نمایید. با فرض اینکه هریک از حرکت ها در یک خط راست بوده است مسافت طی شده را محاسبه نمایید.

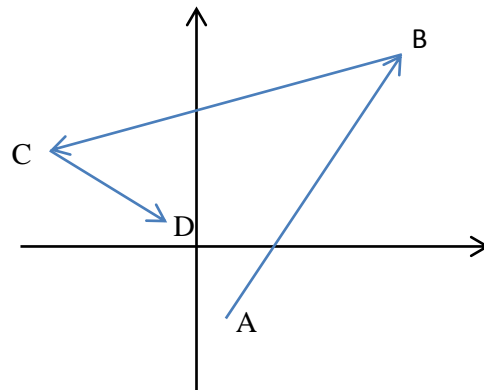
$$\vec{\Delta r}_1 = \vec{B} - \vec{A} = 6\hat{i} + 11\hat{j} \Rightarrow |\vec{\Delta r}_1| = \sqrt{6^2 + 11^2} = 12.5$$

$$\vec{\Delta r}_2 = \vec{C} - \vec{B} = -12\hat{i} - 4\hat{j} \Rightarrow |\vec{\Delta r}_2| = \sqrt{12^2 + 4^2} = 12.6$$

$$\vec{\Delta r}_3 = \vec{D} - \vec{C} = 5\hat{i} - 3\hat{j} \Rightarrow |\vec{\Delta r}_3| = \sqrt{5^2 + 3^2} = 5.8$$

$$\vec{\Delta r}_{\text{کل}} = \vec{\Delta r}_1 + \vec{\Delta r}_2 + \vec{\Delta r}_3 = -\hat{i} + 4\hat{j}$$

$$\text{کل مسافت} = |\vec{\Delta r}_1| + |\vec{\Delta r}_2| + |\vec{\Delta r}_3| = 30.9$$



۷- شخصی با سرعت ثابت $\vec{v} = 2\hat{i} + 3\hat{j} \text{ m/s}$ از مکان اولیه $\vec{r} = 4\hat{i} - 5\hat{j}$ شروع به حرکت می کند. مکان این شخصی را بعد از مدت زمان ۴ S محاسبه نمایید. بردار جابجایی چقدر است؟

$$\vec{x} = \vec{v}t + \vec{x}_0$$

$$\vec{x} = 4(2\hat{i} + 3\hat{j}) + (4\hat{i} - 5\hat{j}) = 12\hat{i} + 7\hat{j}$$

$$\vec{\Delta x} = \vec{x} - \vec{x}_0 = 8\hat{i} + 12\hat{j}$$

موفق باشید - عباس زاده

Phys.ir