

Questão 1

Uma partícula desloca-se no plano xy com aceleração constante. No instante zero, a partícula está na posição $x = 4\text{m}$, $y = 3\text{m}$ e tem velocidade $\vec{v}_0 = (2 \text{ m/s})\vec{i} + (-9 \text{ m/s})\vec{j}$.

A aceleração é dada por $\vec{a} = (4 \text{ m/s}^2)\vec{i} + (3 \text{ m/s}^2)\vec{j}$.

- Determine a velocidade no instante $t = 2\text{s}$.
- Qual a posição em $t = 4\text{s}$? Indique a intensidade e a direcção do vector posição.

Resolução

a) Com aceleração constante temos:

$$\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j} = (v_{x0} + a_x t)\vec{i} + (v_{y0} + a_y t)\vec{j} \quad (\text{m/s})$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \quad (\text{m/s})$$

$$\vec{v}(t = 2\text{s}) = (2 + 8)\vec{i} + (-9 + 6)\vec{j}$$

$$\vec{v}(t = 2\text{s}) = (10\vec{i} - 3\vec{j})\text{m/s} \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}$$

$$\text{b) } \vec{r} = \left(x_0 + v_{x0}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \right)\vec{i} + \left(y_0 + v_{y0}t + \frac{1}{2}a_y t^2 \right)\vec{j} \quad (\text{m/s})$$

$$\vec{r}(t = 4\text{s}) = (4 + 8 + 32)\vec{i} + (3 - 36 + 24)\vec{j} = (44\vec{i} - 9\vec{j})\text{m}$$

$$|\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2} = 45\text{m} ; \text{ ângulo } \alpha \text{ com o eixo dos x: } \cos \alpha = 44/45 \Rightarrow \alpha = 12^\circ$$

.....

Questão 2

Um projectil é disparado com uma velocidade inicial de 53 m/s da altura do sólo. Determine o ângulo que o vector velocidade inicial faz com o plano horizontal, sabendo que a altura máxima do projectil é igual ao seu alcance horizontal. Para uma maior velocidade inicial o ângulo seria maior ou mais pequeno?

Resolução

$$h_{\max} = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta_0}{2g}$$

$$L = \frac{2v_{0x}v_{0y}}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta_0}{g}$$

$$\text{tg } \theta = 4 \Leftrightarrow \theta = 76^\circ, \text{ independente da velocidade inicial.}$$

.....