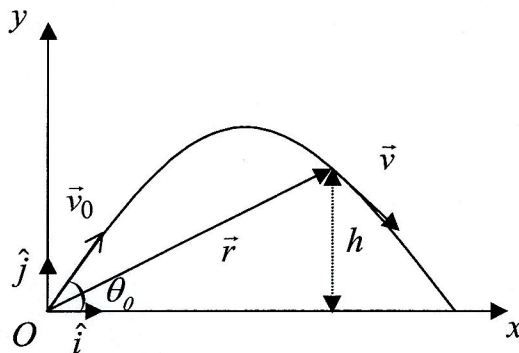


Nome: _____ N° USP: _____

Atenção: Qualquer fórmula que não esteja no formulário DEVE ser demonstrada.
Escreva com letra legível!

- 1) Uma bola é lançada do solo para o ar, a partir da origem de um sistema de coordenadas cartesiano Oxy . A magnitude da velocidade inicial da bola é v_0 e o ângulo de lançamento é θ_0 . Quando a bola atinge uma altura $h=4,0$ m, o vetor velocidade da bola é $\vec{v} = 12\hat{i} - 8,0\hat{j}$ m/s, onde \hat{i} e \hat{j} são, respectivamente, os vetores unitários das direções Ox e Oy .



- Considerando desprezível a resistência do ar determine
- a altura máxima alcançada pela bola. (1,0 pontos)
 - a distância horizontal alcançada pela bola. (1,0 pontos)
 - o vetor posição da bola em $h=4,0$ m. (0,5 pontos)

Em y , movimento unif. acel.
 $v_y^2 = v_{0y}^2 - 2g(y - y_0)$
 $-8^2 = (v_0 \sin \theta_0)^2 - 2gh$
 $64 = v_0^2 \sin^2 \theta_0 - 2gh$ (1)

Em x , movimento uniforme

$$v_0 \sin \theta_0 = v_x = 12$$

$$\Rightarrow v_0 = \frac{12}{\cos \theta_0} \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1)

$$64 = \frac{\sin^2 \theta_0 12^2}{\cos^2 \theta_0} - 2 \times 10 \times 4$$

$$\tan^2 \theta_0 = \frac{64 + 80}{144} = \frac{144}{144} = 1 \Rightarrow \theta_0 = 45^\circ$$

na altura máxima: $v_y = v_{0y} - gt$

$$0 = 16,97 \cos 45^\circ - 10t$$

$$10t = 12 \Rightarrow t = 1,2 \text{ s}$$

Altura máxima $H = v_{0y} t - \frac{10 \times 1,2^2}{2} = 12 \times 1,2 - 5 \times 1,2^2 = \boxed{7,2 \text{ m}}$ (a)

b) no alcance máximo

$$t = 2t_{\text{subida}} = 2 \times 1,2 = 2,4 \text{ s}$$

$$x = x_0 + v_x t = 0 + 12 \times 2,4 = \boxed{28,8 \text{ m}}$$
 (b)

$$v_y = v_{0y} - 10t$$

$$-8 = 12 - 10t \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

$$x = 12t = 12 \times 2 = 24 \text{ m}$$

$$y = 12 \times 2 - \frac{10 \times 2^2}{2} = 4$$

$$\vec{r} = 24\hat{i} + 4\hat{j} \quad (c)$$