

Prova 1

Química

15/04/15

①

Prof. Paulo Furtas Gomes *Sobrante*

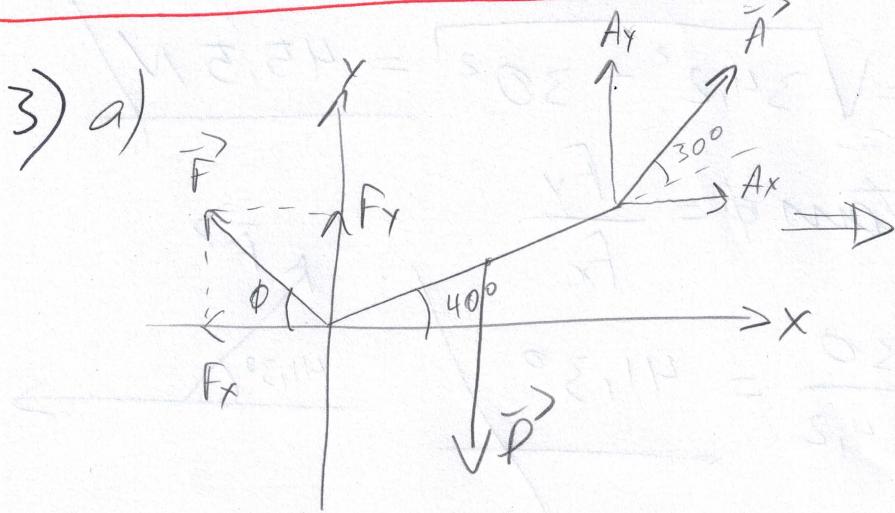
1) Não. O tempo é um escalar, porém o tempo sempre aumenta, nunca diminui, e que cria essa ideia de flecha do tempo apontando sempre para o futuro e nunca para o passado.

2) $m = 60\text{kg}$ $d = 19,5\text{g/cm}^3 = 19,5\text{kg/m}^3$

$$d = \frac{m}{V} \quad V = \frac{4}{3}\pi R^3 \Rightarrow d = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

$$\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{m}{d} \Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \frac{m}{d\pi}}$$

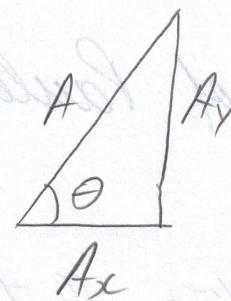
$$R = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \cdot \frac{60 \cdot 10^3}{19,5 \cdot 3,14}} = 9\text{ cm} = 0,09\text{ m}$$



Somando componentes em x

$$-F_x + Ax = 0 \Rightarrow F_x = Ax$$

mas, $Ax = ?$ $\theta = 40^\circ + 30^\circ = 70^\circ$



$$\cos \theta = \frac{Ax}{A} \Rightarrow Ax = A \cos \theta$$

$$\text{e } \sin \theta = \frac{Ay}{A} \Rightarrow Ay = A \sin \theta \quad A = 100 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_x = Ax = A \cos \theta = 100 \cos 70^\circ = -34,2 \text{ N}$$

Somando em y

$$F_y + Ay - P = 0$$

$$P = mg = 124 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_y = P - Ay = P - A \sin \theta = 124 - 100 \sin 70^\circ$$

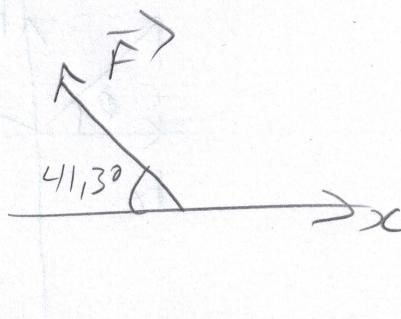
$$\underline{F_y = 30 \text{ N}}$$

O módulo de \vec{F} será

$$F = |\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{34,2^2 + 30^2} = 45,5 \text{ N}$$

Sua direção é $\tan \phi = \frac{F_y}{F_x}$

$$\Rightarrow \phi = \arctan \frac{30}{34,2} = 41,3^\circ$$



4) O ex caminha em direção do edifício e a distância inicial "d" entre ambos é a pergunta do exercício. (3)

Seja $H = 46\text{m}$, $v = 1,2\text{m/s}$, $h = 1,8\text{m}$

Movimento do ex: MUV

$x = x_0 + vt$ ~~seja $x=0$ na posição inicial~~

$\Rightarrow d = vt_0 \Rightarrow t_0 = \frac{d}{v} = \text{tempo que o ex leva}$

para chegar no edifício

Movimento do ovo: MUV

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$y_0 = 0$$

quedo livre $\Rightarrow a = g$

ovo lançado do repouso $\Rightarrow v_0 = 0$

$y = H - h = \text{distância que o ovo percorre}$

$$\Rightarrow H - h = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$$

Supondo que o ex conhece a andar no instante em que voa solta o ovo

$$\textcircled{3} \quad t_0 = t_1 \Rightarrow \frac{d}{v} = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$$

\textcircled{4}

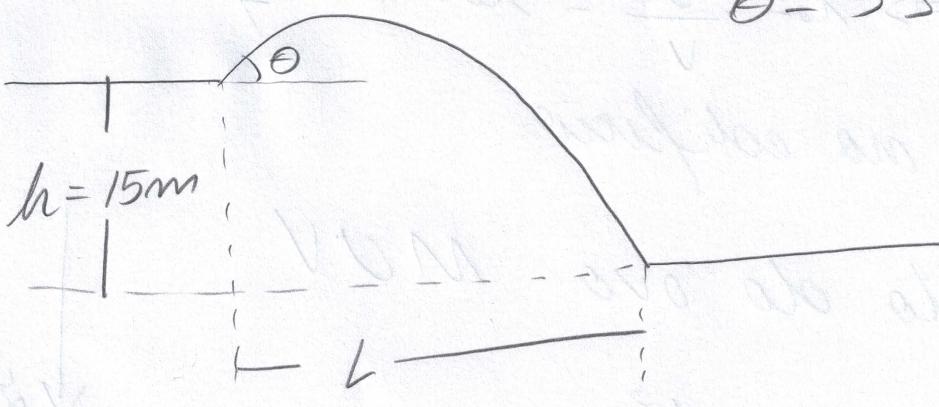
$$\Rightarrow d = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}} = 1,2 \cdot \sqrt{\frac{2(40-1,8)}{9,8}}$$

$$d = 3,6 \text{ m}$$

5) Movimento 2D

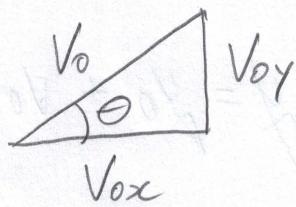
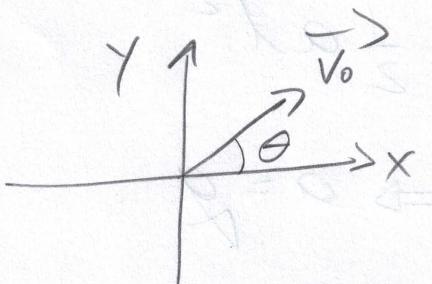
$$L = 40 \text{ m}$$

$$\theta = 53^\circ$$



$$v_0 = ?$$

Velocidade inicial



$$\text{Em } x \text{ : } MUV \quad x = x_0 + V_x t$$

$$V_x = V_{ox} = V_0 \cos \theta \quad , \quad x_0 = 0$$

$$\Rightarrow x = L = V_0 \cos \theta t_0 \Rightarrow t_0 = \frac{L}{V_0 \cos \theta} \quad \textcircled{1}$$

Em y : MUV

$$y = y_0 + V_{oy} t + \frac{1}{2} g t^2$$



$$a = -g \quad y_0 = 0 \text{ no ponto inicial}$$

(5)

$$\Rightarrow y = -h \text{ quando } t = t_0 \quad V_{oy} = V_0 \sin \theta$$

$$-h = t_0 V_0 \sin \theta - \frac{1}{2} g t_0^2 \quad (2)$$

Usando a eq (1) no eq (2) temos

$$-h = \frac{V_0 \sin \theta}{V_0 \cos \theta} L - \frac{1}{2} g \frac{L^2}{V_0^2 \cos^2 \theta}$$

Quero $V_0 \Rightarrow -h = L \tan \theta - \frac{g L^2}{2 V_0^2 \cos^2 \theta}$

$$\frac{g L^2}{2 V_0^2 \cos^2 \theta} = L \tan \theta + h$$

$$\Rightarrow V_0^2 = \frac{g L^2}{2(L \tan \theta + h) \cos^2 \theta}$$

$$V_0 = \frac{L}{\cos \theta} \sqrt{\frac{g}{2(L \tan \theta + h)}}$$

$$V_0 = \frac{40}{\cos 53^\circ} \sqrt{\frac{9,8}{2(40 \tan 53^\circ + 15)}} = 17,83 \text{ m/s}$$

b) $V_1 = \frac{V_0}{2} = 8,9 \text{ m/s}$ Como $V_1 < V_0$ (6)
o professor não vai alcançar o outro lado.

Vou achar o tempo que ele para de cair no
rio. Em y $y = y_0 + V_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$

Então y , a posição oposta ao professor no solo

$$V_{0y} = V_1 \sin \theta \quad y_0 = 0 \quad y = -H = -100 \text{ m}$$

$$y_0 = 0 \quad a = -g = -9,8 \text{ m/s}^2 \quad H = 415,18$$

$$-H = t_1 V_1 \sin \theta - \frac{1}{2} g t_1^2 \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$V_{0y} = V_1 \sin \theta \quad V_{0y} = 8,9 \sin 53^\circ$$

$$\Rightarrow 4,9 t_1^2 - 7,1 t_1 - 100 = 0 \quad \Delta = 7,1^2 + 4 \cdot 4 \cdot 9 \cdot 100 = 2010,41$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{7,1 \pm \sqrt{2010,41}}{2 \cdot 4,9} = 0,726 \pm 4,57$$

A resposta física é $t_1 = 5,31$

Nesse tempo a distância horizontal percorrida

$$x = V_{0x} t_1 = V_1 \cos \theta t_1 = 8,91 \cdot \cos 53^\circ \cdot 5,3$$

$$x = 28,4 \text{ m}$$