

Nome: _____

ATENÇÃO:

Soluções sem os respectivos desenvolvimentos, claramente explicitados, **NÃO SERÃO CONSIDERADAS**. Todas as equações estão em unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI).

Nos problemas de resolução numérica considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

***Pontuação apenas para soluções inteiramente corretas.

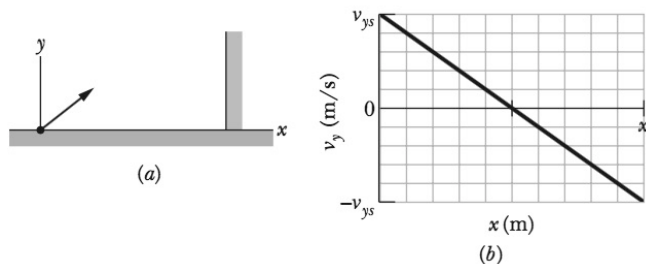
01. *(4,0 pontos)** Duas partículas se movem ao longo de um eixo x . A posição da partícula 1 sobre esse eixo é dada pela equação

$$x_1(t) = 6,0t^2 + 4,0t + 2,0,$$

onde x é medido em metros e t em segundos. A aceleração da partícula 2 é dada por $a_2(t) = -8,0t$ medida em metros por segundo ao quadrado. Sabe-se que quando $t = 0$, a velocidade da partícula 2 vale $v_{02} = 20,0 \text{ m/s}$. Determine:

- (1,0) a equação da velocidade da partícula 1 em função do tempo, $v_1(t)$;
- (1,0) a equação da velocidade da partícula 2 em função do tempo, $v_2(t)$;
- (1,0) o instante de tempo em que as duas partículas possuem a mesma velocidade;
- (1,0) o valor da velocidade da partícula 1 no instante em que ela passa pela posição $x = 4,0 \text{ m}$.

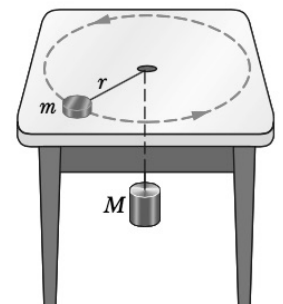
02. (3,0 pontos) Uma bola é atirada do nível do chão em direção a uma parede que pode ter sua distância x variável, como ilustra a Figura (a). A Figura (b) mostra a componente y da velocidade da bola no momento em que ela atinge a parede em função de x . A escala do gráfico é tal que $v_{ys} = 5,0 \text{ m/s}$ e $x_s = 20,0 \text{ m}$. Calcule:



- (1,0) a velocidade inicial de lançamento da bola;
- (1,0) o ângulo em relação à horizontal em que a bola foi lançada;
- (1,0) o maior valor da posição da parede em que a bola ainda conseguiria tocá-la e o tempo de voo nesse caso.

03. (3,0 pontos) Um disco de massa m desliza em uma mesa de forma que sua trajetória é um círculo de raio R . O disco está preso por um fio ideal a um bloco de massa M como mostra a figura. A gravidade local tem módulo g e aponta verticalmente para baixo. Não há atrito.

- (1,0) Esboce o diagrama de corpo isolado e escreva a Segunda Lei de Newton para o disco e para o cilindro.
- (1,0) Determine o valor da velocidade tangencial que o disco deve ter de maneira a fazer com que o cilindro não se mova.
- (1,0) Se o fio for cortado, em quanto tempo o cilindro cai de uma altura h ?



FISICA 1 - 2015.1

1ª PROVA

TOLMA GC

Resolucao

#01.

$$x_1(t) = 6,0t^2 + 4,0t + 2,0$$

$$a_2(t) = -8,0t$$

a) $\frac{dx_1}{dt} = 12,0t + 4,0 \Rightarrow \boxed{v_1(t) = 12,0t + 4,0}$

b) $\frac{dv_2}{dt} = a_2 \Rightarrow \int_{v_{02}}^{v_2} dv_2 = \int_{t=0}^t a_2 dt$

$$v_2 - v_{02} = -8,0 \int_0^t t dt = -4,0t^2$$

$$v_2(t) = v_{02} - 4,0t^2 \Rightarrow \boxed{v_2(t) = 20,0 - 4,0t^2}$$

c) $v_1(t) = v_2(t)$

$$12t + 4 = 20 - 4t^2 \Rightarrow 4t^2 + 12t - 16 = 0$$



$$t^2 + 3t - 4 = 0$$

$$\Delta = 9 + 16 = 25 \Rightarrow t = \frac{-3 \pm 5}{2}$$

$$t_+ = 1s$$

~~$$t_- = -4s$$~~

$$d_1 \quad x_1 = 4m = 6t^2 + 4t + 2$$

$$6t^2 + 4t - 2 = 0$$

$$3t^2 + 2t - 1 = 0$$

$$\Delta = 4 + 12 = 16$$

$$t_+ = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}s$$

$$v_1(1/3s) = \frac{12}{3} + 4$$

$$v_1(1/3s) = 8,0 m/s$$

$$\#02. \quad a) \quad \vec{v}_0 = v_{0x} \hat{x} + v_{0y} \hat{y}$$

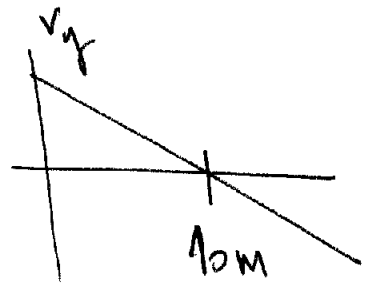
Pelo gráfico, $x=0 \Rightarrow v_{0y} = 5 m/s$.

$$\text{Sabemos que: } x = \underset{0}{x_0} + v_{0x}t \Rightarrow x = v_{0x}t \Rightarrow t = \frac{x}{v_{0x}}$$

$$v_y = v_{0y} - gt = v_{0y} - g \left(\frac{x}{v_{0x}} \right)$$

$$v_y - v_{0y} = -g \frac{x}{v_{0x}} \Rightarrow v_{0x} = g \left(\frac{x}{v_{0y} - v_y} \right)$$

Logo, quando $x = 10\text{m} \Rightarrow v_y = 0$

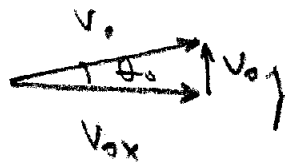


$$v_{0x} = g \left(\frac{10}{5-0} \right) = \frac{100}{5}$$

$$v_{0x} = 20\text{m/s}$$

$$\therefore \vec{v}_0 = (20\hat{x} + 5\hat{y})\text{ m/s}$$

b) $\tan\theta_0 = \frac{v_{0y}}{v_{0x}}$



$$\theta_0 = \arctan\left(\frac{1}{4}\right)$$

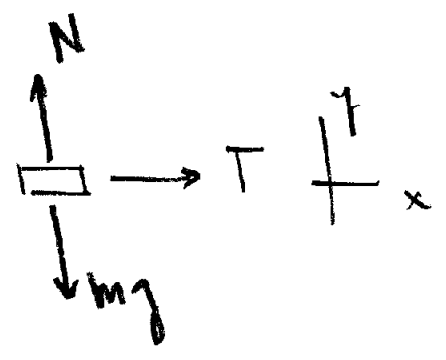
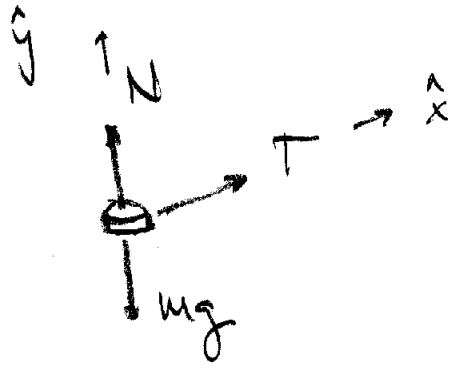
c) Pelo gráfico, $v_y = -v_{0y}$ quando $x = 20\text{m}$. Logo, esse é o alcance do lançamento.

$$R = 20\text{m}$$

0 tempo o: $v_y = v_{0y} - gt_v \Rightarrow -v_{0y} = v_{0y} - gt_v$

$$t_v = \frac{2v_{0y}}{g} \Rightarrow t_v = 1\text{s}$$

#03. 2)



Logo, parte o disco :

$$\begin{cases} T = ma_{cp} = \frac{mv^2}{r} & \text{(I)} \\ N - mg = 0 & \text{(II)} \end{cases}$$

Parte o cilindro :

$$y : T - Mg = Ma \quad \text{(III)}$$

b) $a = 0 \Rightarrow T - Mg = 0 \Rightarrow T = Mg$

Na equação (I) : $Mg = \frac{mv^2}{r}$

$$v = \sqrt{\frac{M}{m} gr}$$

c) $T - Mg = Ma$, $T = 0 \Rightarrow a = -g = \text{cte}$ MUV!

$$y = y_0 + v_{oy}t - \frac{gt^2}{2}$$

$0 = h - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$