

Nome: \_\_\_\_\_

**ATENÇÃO:**

**Soluções sem os respectivos desenvolvimentos, claramente explicitados, NÃO SERÃO CONSIDERADAS.**

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

**\*\*\*Pontuação apenas para soluções inteiramente corretas.**

**01. \*\*\*(4,0 pontos)** A posição de uma partícula que se move na tela de um *video game* é programada para obedecer a equação

$$x(t) = 9,00t - 0,75t^3,$$

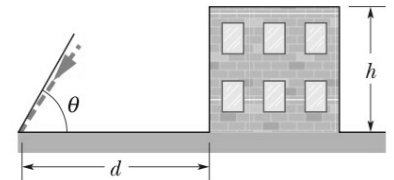
onde  $x$  é medido em centímetros com relação à extremidade esquerda da tela e o tempo está em segundos. Quando a partícula atinge uma extremidade da tela, localizada em  $x = 0$  e em  $x = 15 \text{ cm}$ , o tempo é reiniciado para zero e a partícula torna novamente a obedecer a equação  $x(t)$ .



- (1,0) Em que instante de tempo a partícula para momentaneamente?
- (1,0) Qual a posição da partícula nesse momento?
- (1,0) Qual é o módulo da aceleração da partícula nesse instante? Para onde ela aponta?
- (1,0) Esboce o gráfico da velocidade da partícula em função do tempo.

**02. (3,0 pontos)** Uma bola é atirada da extremidade do telhado de um prédio de altura  $h$ . A bola atinge o solo  $2,0 \text{ s}$  após o lançamento, fazendo um ângulo  $\theta$  em relação à horizontal tal que  $\text{sen}\theta = 0,6$  e  $\text{cos}\theta = 0,8$ . O alcance do lançamento é igual a  $d = 40,0 \text{ m}$ . Calcule:

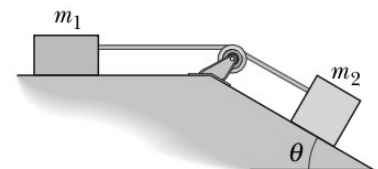
- (1,0) a altura  $h$ ;
- (1,0) a velocidade de lançamento da bola;
- (1,0) o módulo da velocidade da bola quando ela atinge o solo.



*Sugestão: você pode fazer o problema no sentido inverso, ou seja, supondo que a bola é lançada do solo atingindo o alto do prédio em seguida.*

**03. (3,0 pontos)** Dois blocos, de massas  $m_1$  e  $m_2$  estão inicialmente em repouso e ligados por uma corda ideal, de massa desprezível. O bloco 1 está em uma região sem atrito e o coeficiente de atrito cinético entre o bloco 2 e a superfície é igual a  $\mu$ . A polia é ideal e o ângulo de inclinação da superfície em que se encontra o bloco 2 vale  $\theta$ . Quando o sistema é liberado, os blocos se movem. Determine:

- (1,0) o módulo da aceleração do sistema;
- (1,0) o módulo da tensão na corda.
- (1,0) Qual é o módulo da tensão na corda quando  $\theta = \pi/2$ ?



Física 1 - 2015.1

Turma NT

1ª Prova

Resoluções

$$1. \quad x(t) = 9t - \frac{3}{4}t^3$$

$$a) \quad v(t) = 0$$

$$\frac{dx}{dt} = 9 - \frac{9}{4}t^2 = 0 \Rightarrow \boxed{t = 2,0 \text{ s}}$$

$$b) \quad x(2) = 9 \cdot 2 - \frac{3}{4} \cdot 2^3 = 18 - 6$$

$$\boxed{x(2) = 12,0 \text{ cm}}$$

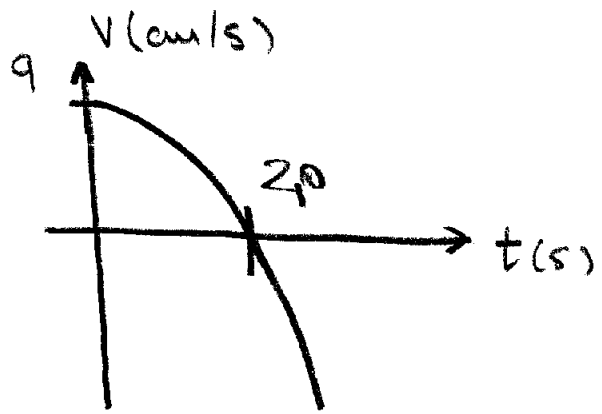
$$c) \quad \frac{dv}{dt} = a \Rightarrow \frac{d}{dt} \left( 9 - \frac{9}{4}t^2 \right) = a$$

$$a = -\frac{9}{2}t \Rightarrow a(2) = -9 \text{ cm/s}^2$$

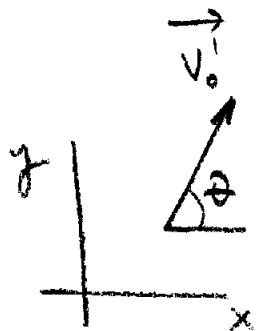
$|a(2)| = 9 \text{ cm/s}^2$  e aponta para  $-\hat{x}$

02

$$d) \quad v(t) = 9 - \frac{9t^2}{4}$$



#02. a) Supondo que a bola é atirada do solo:



$$d = v_{0x}' t_v, \quad \vec{v}_0' = v_{0x}' \hat{x} + v_{0y}' \hat{y}$$

$$40 = v_{0x}' \cdot 2 \Rightarrow v_{0x}' = 20 \text{ m/s}$$

$$v_{0x}' = v_0' \cos \theta \Rightarrow v_0' = \frac{20}{0,8} = 25 \text{ m/s}$$

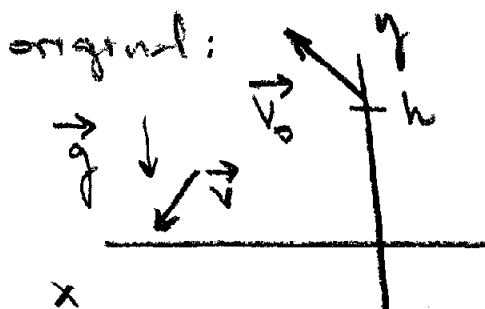
Portanto,  $v_{0y}' = v_0' \sin \theta = 25 \cdot 0,6 = 15 \text{ m/s}$ . Logo,

$$y = y_0 + v_{0y}' t - \frac{gt^2}{2}, \quad t = t_v \Rightarrow y = h, y_0 = 0.$$

$$h = 0 + 15 \cdot 2 - 5 \cdot 4 = 30 - 20$$

$$\boxed{h = 10,0 \text{ m}}$$

b) Supondo agora que o lançamento ocorre no sentido



Velocidade final

$$\vec{v} = (20 \hat{x} - 15 \hat{y}) \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = v_x \hat{x} + v_y \hat{y}$$



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

$$v_{0y} = ? \quad v_y = v_{0y} - gt, \quad t = t_v \Rightarrow v_y = -15 \text{ m/s}$$

$$-15 = v_{0y} - 10 \cdot 2 \Rightarrow v_{0y} = 5 \text{ m/s}$$

Logo,

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

es Novamente, para o lançamento no sentido original.

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

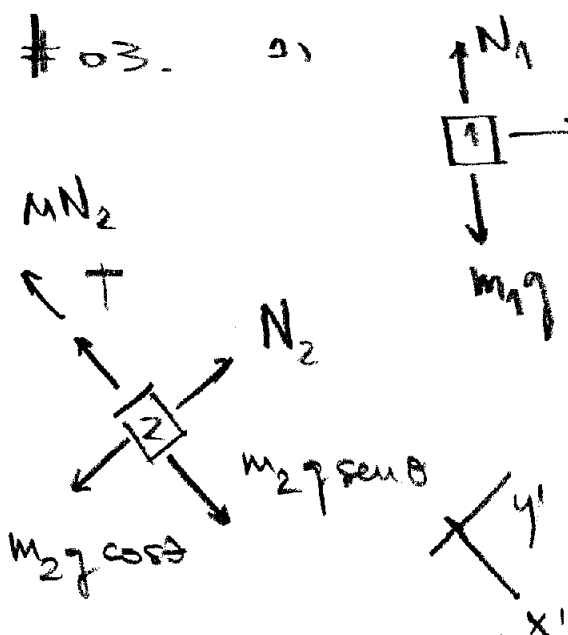
$$v_y = -15 \text{ m/s}$$

Também obtido  
da itera. car.

$$|\vec{v}| = \sqrt{20^2 + (-15)^2} \Rightarrow |\vec{v}| = 25 \text{ m/s}$$

# 03.

a)



$$\begin{cases} T = m_1 a_{1x} \\ N_1 - m_1 g = 0 \end{cases}$$

$$\hat{x}': m_2 g \text{ sen } \theta - T - \mu N_2 = m_2 a_{2x}$$

$$\hat{y}': N_2 - m_2 g \text{ cos } \theta = 0$$

04

Frictionless:  $a_{1x} = a_{2x} = a$

$$T = m_1 a$$

$$m_2 g \sin \theta - T - \mu (m_2 g \cos \theta) = m_2 a$$

$$a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2} (\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

$$b) \quad T = m_1 a \Rightarrow T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g (\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

$$c) \quad \theta = \pi/2 \Rightarrow \sin \pi/2 = 1$$

$$\cos \pi/2 = 0$$

$$T = \left( \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \right) g$$