

Mecânica I - Segunda Prova

Prof. Marco Polo

28 de julho de 2014

Início: 19:20 - duração: 2:00 horas

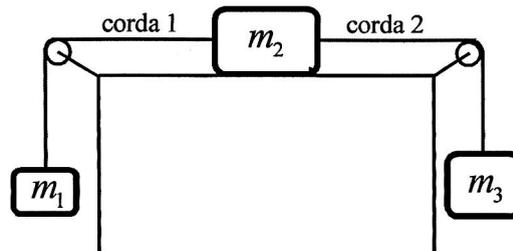
Só serão consideradas as respostas que forem devidamente justificadas.

É proibido o uso de calculadores e de qualquer aparelho eletrônico.

Considere que $g = 10 \text{ m/s}^2$ quando necessário.

Questão 01:

A figura abaixo mostra um bloco de massa $m_2 = 4 \text{ kg}$, livre para se mover, preso por cordas a dois blocos pendentes de massa $m_1 = 1 \text{ kg}$ e $m_3 = 7 \text{ kg}$. As massas das polias e das cordas podem ser desprezadas e não há atrito no sistema.



(b) [1,0 pontos] Faça um diagrama com todas as forças que atuam *em cada bloco*.

(a) [2,0 pontos] Calcule a *aceleração* dos blocos.

(b) [1,0 pontos] Calcule a *tensão* na corda 1.

(c) [1,0 pontos] Calcule a *tensão* na corda 2.

Questão 02:

Sobre uma partícula de 400 g agem duas forças, no qual uma delas vale $\vec{F}_1 = (5\hat{i} + 3\hat{j}) \text{ N}$ e a outra, \vec{F}_2 , tem valor desconhecido. A aceleração da partícula vale $5\hat{j} \text{ m/s}^2$.

(a) [1,0 pontos] Calcule o *vetor força resultante* que age sobre a partícula.

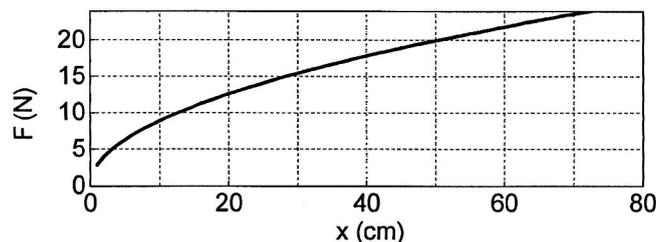
(b) [1,0 pontos] Calcule o *vetor força* \vec{F}_2 .

Questão 03: [1,5 pontos]

Uma partícula de 2 kg se move ao longo de um eixo x sob a ação de uma força variável. A posição da partícula é dada por $x = 7 + t^2 + \alpha t^3$, com x em metros e t em segundos. O fator α é uma constante. No instante $t = 3 \text{ s}$ a força que age sobre a partícula tem um módulo de 40 N e aponta no sentido negativo do eixo x . Qual é o valor de α ?

Questão 04: [1,5 pontos]

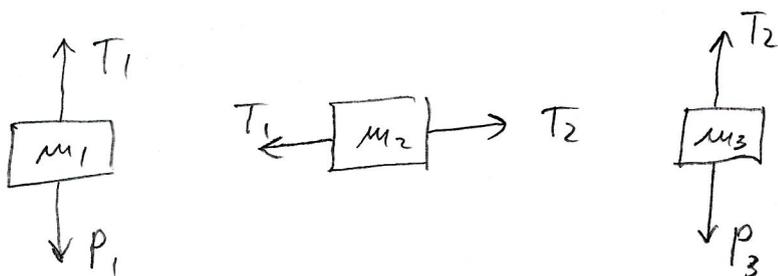
Uma partícula se move no eixo x sobre a ação de uma força que depende da posição x da partícula, segundo a figura abaixo. Quando a partícula está localizada em $x = 50 \text{ cm}$, sua aceleração vale 4 m/s^2 . Qual é a massa da partícula?



SOLUÇÃO

1

1 - a)



B) $\vec{F}_R = m \vec{a}$

$$P_3 - P_1 = (m_1 + m_2 + m_3) a$$

$$a = \frac{g(m_3 - m_1)}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$a = 10 \cdot \frac{6}{12}$$

$$\boxed{a = 5 \text{ m/s}^2}$$

c) Bloco m_1 :

$$\vec{F}_R = m \vec{a}$$

$$T_1 - P_1 = m_1 a$$

$$T_1 - 10 = 1.5$$

$$\boxed{T_1 = 15 \text{ N}}$$

D) Bloco m_3 :

$$\vec{F}_R = m \vec{a}$$

$$P_3 - T_2 = m_3 a$$

$$70 - T_2 = 7.5$$

$$\boxed{T_2 = 35 \text{ N}}$$

2 - A) $\vec{F}_R = m \vec{a}$

$$\vec{F}_R = \frac{4}{10} \cdot 5 \hat{j}$$

$$\boxed{\vec{F}_R = 2 \text{ N } \hat{j}}$$

B)

$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$2 \hat{j} = 5 \hat{i} + 3 \hat{j} + \vec{F}_2$$

$$\vec{F}_2 = 2 \hat{j} - 5 \hat{i} - 3 \hat{j}$$

$$\boxed{\vec{F}_2 = -(5 \hat{i} + \hat{j}) \text{ N}}$$

$$3. \quad x = 7 + t^2 + \alpha t^3$$

$$v = 2t + 3\alpha t^2$$

$$a = 2 + 6\alpha t$$

$$\text{EM } t = 3s \Rightarrow$$

$$a = 2 + 18\alpha.$$

$$\vec{F}_R = m\vec{a}.$$

$$-40 = 2(2 + 18\alpha)$$

$$2 + 18\alpha = -20$$

$$18\alpha = -22$$

$$\alpha = -\frac{22}{18}$$

$$\alpha = -\frac{11}{9} \text{ m/s}^3$$

2

$$4. \quad \vec{F}_R = m\vec{a}$$

$$\text{EM } x = 50 \text{ cm}, \quad F = 20 \text{ N}$$

\Rightarrow

$$20 = 4m$$

$$m = 5 \text{ kg}$$