



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

## Física Geral e Experimental I & XVIII

2ª Prova – 31/05/2011 – 20-22 horas

NOME EVANDRO  
MATRÍCULA \_\_\_\_\_ TURMA \_\_\_\_\_ PROF. Evandro

**Lembrete:** Todas as questões deverão ter respostas desenvolvidas e demonstradas matematicamente.

**Utilize:**  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

1. Um objeto de  $2.0 \text{ Kg}$  de massa está sob a ação de uma força conservativa  $F(x) = -5x^2$  ( $F$  em Newtons e  $x$  em metros).

$$\int_A^B x^n dx = \left[ \frac{x^{n+1}}{n+1} \right]_A^B$$

a) (1.0) Determine a energia potencial sabendo que  $U(0) = 0$ .

b) (0.5) Se ele tem  $v = 4.0 \text{ m/s}$  no sentido positivo em  $x = 3 \text{ m}$ , determine o valor máximo da coordenada  $x$  (em que  $v = 0$  e ele então retorna).

c) (1.0) Qual será sua velocidade em  $x = 0$ ?

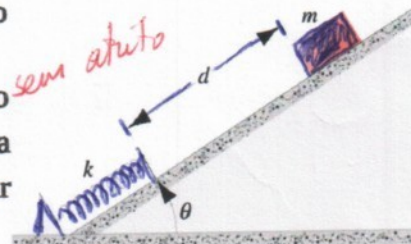
2) Um homem de  $80 \text{ kg}$  está em pé na popa de um barco de  $800 \text{ kg}$  de massa. Todo o conjunto se move com velocidade constante de  $5 \text{ m/s}$  em relação a água. Ele então caminha até a proa do barco de  $30 \text{ m}$  de comprimento com velocidade de  $3.0 \text{ m/s}$  em relação ao convés. As forças externas se anulam.

a) (1.0) Qual a velocidade do barco em relação a água enquanto o homem está andando?

b) (0.5) Qual a lei de conservação envolvida neste cálculo?

c) (0.5) Para um observador na terra qual a distância total que o homem se move.

3. Um bloco de  $4 \text{ Kg}$  parte do repouso e desliza num plano inclinado ( $\theta = 30^\circ$ ) uma distância  $d$  e se choca com uma mola de massa desprezível e  $k = 1000 \text{ N/m}$ . O bloco desliza mais  $20 \text{ cm}$  até parar momentaneamente.



12.27

a) (1.0) Quanto vale  $d$ ?

b) (0.5) Qual a velocidade do bloco imediatamente antes de se chocar com a mola?

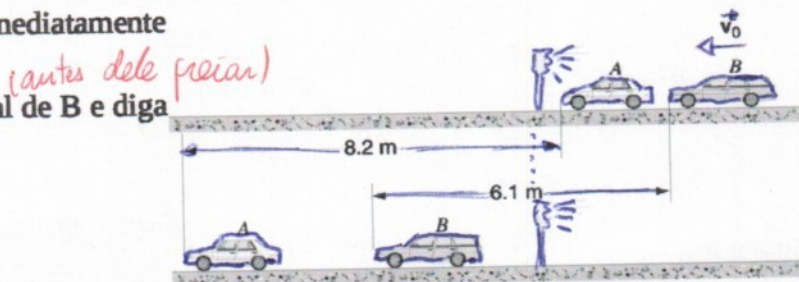
c) (1.0) Calcule a velocidade máxima do bloco e o correspondente valor da compressão da mola.

Explique muito bem seu raciocínio.

4- (2.0) Dois carros  $m_A = 1100 \text{ Kg}$  e  $m_B = 1400 \text{ Kg}$  sofrem uma colisão no sinal devido ao piso escorregadio. O carro A parou no sinal mas B deixa marcas de derrapagem por  $50 \text{ m}$  mas não consegue parar e bate na traseira de A. Depois derrapam por  $8.2 \text{ m}$  e  $6.1 \text{ m}$  respectivamente, conforme a figura. O motorista de B diz ao guarda que ele estava abaixo do limite de  $50 \text{ km/h}$ . A perícia verifica que o atrito cinético entre os carros e o piso é de  $0.13$ .

a) (1.0) Qual a velocidade  $v_0$  de B imediatamente antes da colisão.

b) (1.0) Então calcule a velocidade inicial de B e diga se ele estava no limite.



06.36

# GABARITO P2 - (Turma K2, 3ª e 5ª f: 20-22h)

1º) a)  $F(x) = -\frac{dU(x)}{dx} \Rightarrow \int_0^x du = \int_0^x 5x^2 dx \Rightarrow u(x) - u(0) = \frac{5x^3}{3}$

b)  $E = U(x) + \frac{1}{2}mv(x)^2 = 5 \times \frac{3^3}{3} + \frac{1}{2}2 \times 4^2 = 45 + 16 = 61 \text{ J}$

∴  $61 = 5 \frac{x_m^3}{3}$  ( $v=0$  em  $x_m$ ) ∴  $x_m = \sqrt[3]{\frac{3 \times 61}{5}} = 3,2 \text{ m}$

c)  $61 = \frac{1}{2}mv_0^2$  ∴  $v_0 = \sqrt{61} = 7,8 \text{ m/s}$

2º) b)  $\vec{P} = \text{constante}$

a)  $880 \times 5 = 800 \times v + 80(v+3) \Rightarrow v = 5 - \frac{80 \times 3}{880} = 4,72 \text{ m/s}$

c) O tempo da caminhada é  $\frac{30}{3} = 10 \text{ s} \Rightarrow x = (4,72 + 3) \times 10 = 77,2 \text{ m}$

3º) a)  $\frac{1}{2}kx^2 = mgh \Rightarrow \frac{1000(0,2)^2}{2} = 4 \times 10 \times (d+0,2) \sin 30^\circ$

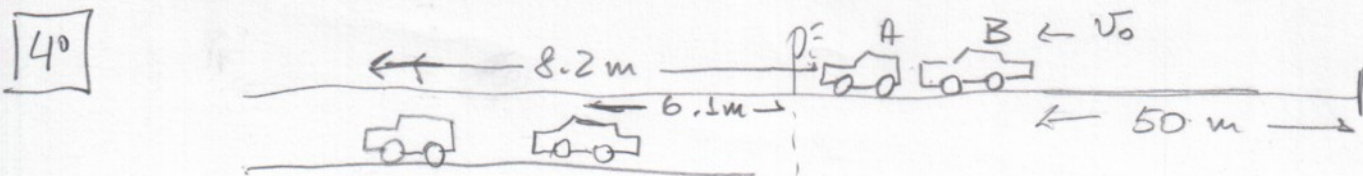
ou  ~~$20 = 20(d+0,2)$~~  ∴  $d = 0,8 \text{ m}$  23 m

b)  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh \sin 30^\circ = 10 \times 0,8 \times \frac{1}{2} = 4,0$  ∴  $v^2 = \sqrt{8} = 2,8 \text{ m/s}$

c) O bloco é acelerado mesmo depois de comprimir a mola e até que  $mg \sin 30^\circ = k \Delta x$  ou  $20 = 1000 \Delta x$

∴  $\Delta x = 0,02 \text{ m} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_m^2 + \frac{1}{2}k\Delta x^2 = mg(d+0,02) \sin 30^\circ$

$2v_m^2 = 20 \times 0,82 - 500(0,02)^2 = 16,4 - 0,2 \Rightarrow v_m = \sqrt{16,2} \approx 4,03 \text{ m/s}$



a)  $F_{at|A} \rightarrow 1100 \times 10 \times 0,13 = 1430 \text{ N} \Rightarrow a_2 = 1,3 \text{ m/s}^2$   $0 = v_{A0}^2 - 2 \times 1,3 \times 4,2$

$F_{at|B} \rightarrow 1400 \times 10 \times 0,13 = 1400 a_B \Rightarrow v_{B0} = \sqrt{2 \times 1,3 \times 6,1} = 3,9 \text{ m/s}$

$P_f = P_i \Rightarrow m_A v_{A0} + m_B v_{B0} = 0 + m_B v_0$  ∴  $v_0 = \frac{m_A v_{A0} + m_B v_{B0}}{m_B}$

∴  $v_0 = \frac{1100 \times 4,6 + 1400 \times 3,9}{1400} = 7,9 \text{ m/s}$

b) Se  $v_0 = 7,9 \text{ m/s} \Rightarrow (7,9)^2 = v_B^2 - 2 \times 1,3 \times 50$

∴  $v_B^2 = (7,9)^2 + 2 \times 1,3 \times 50 \Rightarrow v_B^2 = 192,41 \Rightarrow v_B = 13,9 \text{ m/s} \approx 49,9 \text{ km/h} !$