Física 1 - 2ª Prova –06/07/2013		
NOME____		
MATRÍCULA______________________	TURMA_____________	PROF.______________________________

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

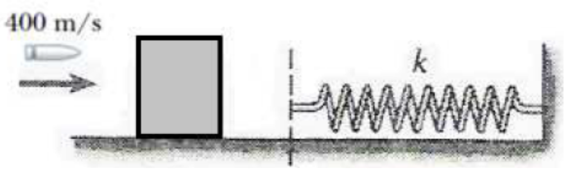
BOA PROVA

Utilize: g = 9,80 m/s²

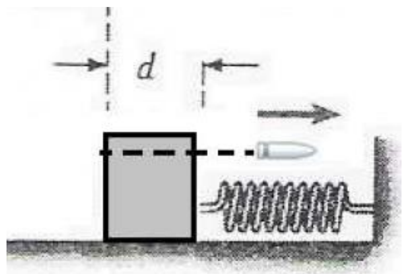
QUESTÃO 1

Uma bala de 5,00 g movendo-se com velocidade escalar inicial de v_i = 400 m/s é atirada contra um bloco de 1,00 kg em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Após a bola atravessar o bloco, este encosta em uma mola de constante elástica k = 900 N/m, que é comprimida de uma distância d = 5,00 cm até o instante em que o bloco fica em repouso.

(a) [0,25] O momento linear da bala se conserva?
[1,0] Encontre a velocidade escalar com a qual a bala emerge do bloco.



Dados: m_b = 5,00g; vi =400 m/s; m_B = 1,00kg; k = 900 N/m; d = 5,00 cm.



O momento linear da bala **não se conserva**, pois ela é submetida uma força resultante não nula, m**g**.

Velocidade do bloco:

$$\frac{m_B\, v_B{}^2}{2} = \frac{k\, d^2}{2} \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{k\, d^2}{m_B}} = \sqrt{\frac{900 \times (0{,}05)^2}{1}} \Rightarrow \left[v_B = 1{,}50\,\frac{m}{s}\right]$$

Velocidade da bala: $m_b\, v_b + m_B v_B = m_b\, v_i$

$$v_b = \frac{m_b\, v_i - m_B v_B}{m_b} = \frac{(5 \times 10^{-3}) \times 400 - 1 \times 1{,}50}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow [v_b = 100 m/s]$$

(b) [0,5] Encontre a quantidade de energia cinética inicial da bala que é convertida em energia interna no sistema {bala + bloco} durante a colisão.

$$\Delta E_{in} = \frac{m_b\, v_b^2}{2} + \frac{m_B\, v_B^2}{2} - \frac{m_b\, v_i^2}{2}$$

$$|\Delta E_{in}| = \left|\frac{5 \times 10^{-3} \times 100^2}{2} + \frac{1{,}0 \times 1{,}5^2}{2} - \frac{5 \times 10^{-3} \times 400^2}{2}\right|$$

$$|\Delta E_{in}| = 374\, J$$

(c) [0,75] Encontre o módulo e a orientação do impulso que o bloco exerce sobre a bala.

J =**Δp** =($m_b v_b$ - $m_b v_i$) **i**= 5 x10^{-3}(100-400)**i** => $[\mathbf{J} = -\mathbf{1{,}5}\ \mathbf{i}\ (\mathbf{N\ s})]$

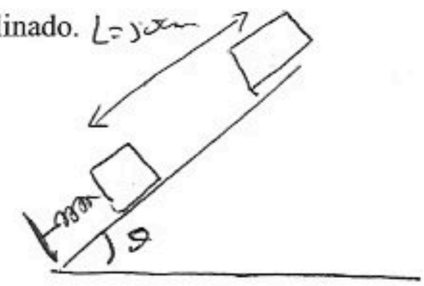
Sentido oposto ao do movimento da bala.

NOME			
MATRÍCULA		**TURMA**	**PROF.**

QUESTÃO 2

Um bloco de 0,30 kg está encostado numa mola comprimida, situada sobre um plano inclinado de 30º em relação à horizontal. A mola, cuja constante elástica é $1{,}2 \times 10^3$ N/m, está comprimida de d=4,0 cm. Observa-se que após a liberação da mola o bloco sobe o plano inclinado percorrendo 50 cm até atingir o repouso:

(a) [1,0] Calcule o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano inclinado.



Sistema {bloco + mola + Terra}

$\Delta E_{mec} = \Delta E_c + \Delta E_{p,grav} + \Delta E_{p,el} = W_{alt} = W_{fat}$ 0,2

Vamos calcular cada termo separadamente:

$\Delta E_c = 0$ (em repouso inicial e finalmente)

$\Delta E_{p,grav} = mgL\,\text{sen}\,\theta$ 0,2

$\Delta E_{p,el} = -\frac{1}{2}kd^2$ 0,2

$W_{fat} = -f_c L = -\mu_c mg \cos\theta\, L$ 0,2

Desta forma

$$\mu_c = \frac{\frac{1}{2}kd^2 - mgL\,\text{sen}\,\theta}{mgL\cos\theta}$$

A.N.: $\underline{\mu_c = 0{,}18}$ 0,2

(b) [1,0] Calcule a velocidade do bloco logo após percorrer 30 cm no plano inclinado.

Utilizando o mesmo raciocínio que no item a mas agora com $v_f \neq 0$, temos:

$$\frac{1}{2}mv_f^2 + mgl\,\text{sen}\,\theta - \frac{1}{2}kd^2 = -\mu_c mg\cos\theta\, l \qquad \text{com } l = 30\text{cm}$$

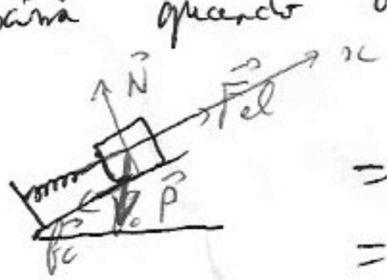
Portanto

$$v_f = \sqrt{\frac{2}{m}\left[\frac{1}{2}kd^2 - mgl(\text{sen}\,\theta + \mu_c\cos\theta)\right]}$$

A.N.: $\underline{v_f = 1{,}6 \text{ m/s}}$

(c) [0,5] Calcule a distância percorrida pelo bloco até atingir a velocidade máxima.

Primeiro, precisamos saber onde o bloco atinge a velocidade máxima. Inicialmente a aceleração do bloco é positiva (aponta para cima) e a medida que a mola se estende, Fel diminui e portanto a aceleração diminui até zerar e inverter de sentido. Desta forma, a velocidade será máxima quando a aceleração zerar.



$$m a_x = (F_{el})_x - mg\,\text{sen}\,\theta - \mu_c mg\cos\theta \qquad \text{(2ª Lei de Newton)}$$

$$\Rightarrow 0 = k(d-x) - mg\,\text{sen}\,\theta - \mu_c mg\cos\theta \quad 0{,}3$$

$$\Rightarrow x = d - \frac{mg}{k}(\text{sen}\,\theta + \mu_c\cos\theta)$$

$\underline{x = 3{,}9 \text{ cm}}$ 0,2