

Questão 1

Um bloco de 2,0 kg, foi empurrado de modo a comprimir 15 cm uma mola ideal, horizontal, de constante igual a 200 N/m. O sistema mola-bloco está em cima de uma mesa. Libertado na posição acima indicada, o bloco, atirado pela mola, desliza sobre a mesa até parar a uma distância de 75 cm da posição inicial. Qual é o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a mesa. Quanta energia se perdeu sob a forma de energia térmica?

Resolução

a) Sabendo que:

- i) a variação da energia mecânica é igual ao trabalho da força de atrito;
- ii) na situação final a energia mecânica é nula, porque ambas as energias, potencial e cinética, são nulas e no início a energia mecânica é igual à energia potencial elástica da mola comprimida;
- iii) o trabalho da força de atrito, sendo esta constante e oposta ao deslocamento é negativo e em valor igual ao produto da força pela distância percorrida;

temos:

$$0 - (1/2)kx^2 = -f_c d \Rightarrow (1/2)kx^2 = \mu_c P d \Rightarrow \mu_c = 0,15$$

b) Foi perdida toda a energia potencial armazenada na mola comprimida, ou seja:

$$(1/2)kx^2 = 2,25 \text{ J}$$

Questão 2

Uma caixa de 200 kg é puxada ao longo de uma superfície por um motor. O coeficiente de atrito cinético entre a caixa e a superfície é 0.40.

- a) Qual é a potência fornecida pelo motor para mover a caixa a 5.0 m/s?
- b) Qual o trabalho realizado pelo motor durante 3.0 min?

Resolução

a) O módulo da força de atrito é $f_c = \mu_c P = 0.40 \times 200 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 8.0 \times 10^2 \text{ N}$. Vamos supor que a aceleração da caixa é nula. Como a força do motor e a força de atrito têm a mesma direcção mas sentidos opostos, o módulo da força do motor resulta de

$$F - f_c = 0$$

$$F = 8.0 \times 10^2 \text{ N}$$

O trabalho desta força durante um segundo (a potência do motor) é

$$P = 8.0 \times 10^2 \text{ N} \times 5.0 \text{ m/s}$$

$$= 4.0 \times 10^3 \text{ J/s}$$

$$= 4.0 \times 10^3 \text{ W}$$

$$\text{b) } W = P \times \Delta t$$

$$= 4.0 \times 10^3 \text{ W} \times 180 \text{ s}$$

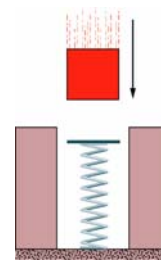
$$= 7.2 \times 10^5 \text{ J}$$

Questão 3

Um bloco de 250 g de massa é largado verticalmente de encontro a uma mola de constante elástica $k = 2,5 \text{ Ncm}^{-1}$, tal como se mostra na figura seguinte. Após o bloco ficar em contacto com a mola, esta sofre uma compressão de 12 cm.

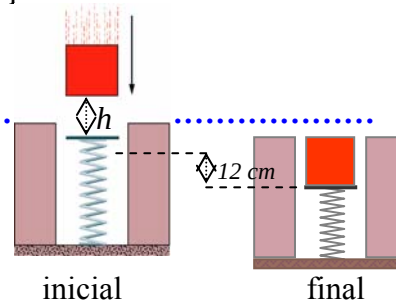
a) De que altura medida a partir da extremidade superior da mola (não-comprimida) é que cai o bloco?

b) Qual é o valor da velocidade do bloco no instante em que toca na mola.



Resolução

a) Pode ser usado o princípio de conservação de energia aplicado às situações inicial e final representadas. Na inicial, com o corpo em repouso, só há energia potencial gravítica; na final com o corpo de novo em repouso só há energia potencial elástica (tomando esta posição como o nível zero da energia potencial gravítica). Então:



$$E_i = E_f \Rightarrow mg(h + 0,12) = \frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow 0,25 \times 9,8(h + 0,12) = 0,5 \times 250 \times 0,12^2 \Rightarrow$$

$$2,45h = 1,8 - 0,294 \Rightarrow h = 0,61 \text{ m}$$

b) O raciocínio é o mesmo. Tomando como inicial a mesma situação da alínea a) e final a situação em que o bloco toca na mola depois de ter descido a altura h (aí só tem energia cinética, já que a potencial gravítica se pode considerar nula e a potencial elástica é também nula, porque a mola não está comprimida), vem:

$$E_i = E_f \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 9,8 \times 0,61 = 0,5 \times v^2 \Rightarrow v = 3,5 \text{ m/s}^2$$