



Aula 23

Exercícios sobre momento linear e colisões

Questão 1

Uma partícula de 2,0 kg de massa, move-se sob a acção de uma força conservativa, cuja energia potencial associada é dada por:

$$[E_p(y) = 6,0 y + 4,0] \text{ J}$$

Determine:

- a aceleração da partícula;
- a velocidade da partícula ao fim de 5,0 s, admitindo que esta está inicialmente na origem das coordenadas, em repouso.
- a posição da partícula para $t = 5,0$ s.
- Verifique o teorema do trabalho-energia cinética.

Resolução

$$\text{a) } \vec{F} = -\frac{dE_p}{dy} \vec{j} \Rightarrow (\vec{F} = -6,0 \vec{j}) N$$

$$(\vec{a} = -3,0 \vec{j}) ms^{-2}$$

$$\text{b) } \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \Rightarrow (\vec{v} = -3,0t \vec{j}) m/s$$

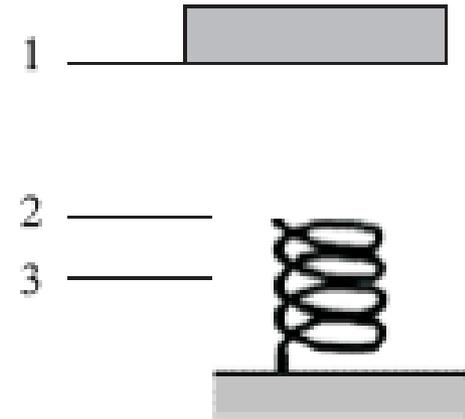
$$[\vec{v}(t=5) = -15 \vec{j}] m/s$$

$$\text{c) } y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow y = -37,5 m$$

$$\text{d) } W = 6 \cdot 37,5 = 225 J \quad \Delta E_c = \frac{1}{2} mv^2 = 15^2 = 225 J$$

Questão 2

Um objecto de massa elevada é largado do repouso na posição 1 por cima de uma mola em hélice. O objecto cai e entra em contacto com a mola na posição 2. A compressão máxima da mola é atingida na posição 3. Indique nos intervalos de $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$, $1 \rightarrow 3$ se as variações da energia potencial gravítica, da energia potencial elástica e da energia cinética são negativas, positivas ou nulas, justificando a resposta. Comente as transformações de energia.



	1→2,	2→3,	1→3
ΔE_g	-	-	-
ΔE_{el}	0	+	+
ΔE_c	+	-	0

Questão 3

Imprime-se a um bloco de 4,0 kg, situado na base de um plano com uma inclinação de 20° , uma velocidade inicial de 8,0 m/s fazendo o bloco subir o plano. A força de atrito que retarda o movimento do bloco tem módulo 15,0 N.

Qual a distância percorrida pelo bloco até parar?

O trabalho das forças que actuam no bloco durante a subida é:

$$W = (-f_c - P \sin\theta) \Delta l$$

Pelo teorema do trabalho-energia cinética: $W = \Delta E_c$

Sendo v_0 o módulo da velocidade inicial do bloco: $(-f_c - P \sin\theta) \Delta l = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$

A distância percorrida pelo bloco até parar é, então:

$$\Delta l = \frac{\frac{1}{2}mv_0^2}{f_c + P \sin\theta}$$

$$\Delta l = \frac{\frac{1}{2} \times 4,0 \text{ Kg} \times (3,0 \text{ m/s}^2)}{(5 \text{ N} + 4,0 \text{ Kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \times \sin 20^\circ)}$$

$$\Delta l = 4,5 \text{ m}$$