Exercícios do Halliday – Capítulo 7

27) Um bloco é colado à extremidade de uma mola, enquanto a outra extremidade é presa na parede. Quando o bloco é puxado para o ponto x = 4 cm deve-se aplicar uma força de 360 N para mantê-lo nessa posição. Puxa-se o bloco para a posição x = 11 cm e solta-o. Qual o trabalho realizado pela mola sobre o bloco quando este se desloca de x = 5 cm até:

a) x = 3 cm

b) x = -9 cm

$$x = 4\text{ cm} \rightarrow F = 360\text{ N} \Rightarrow 360 = k.x \Rightarrow k = \frac{360}{0{,}04} = 9000\text{ N/m}$$

$x_0 = 11\text{ cm}$

a) $x = 5$ cm até $x = 3$ cm

$$W_{el} = \int_5^3 -kx.dx = -k.\frac{x^2}{2}\Big|_{5cm}^{3cm} = -\frac{9000}{2}\left(0{,}03^2 - 0{,}05^2\right)$$

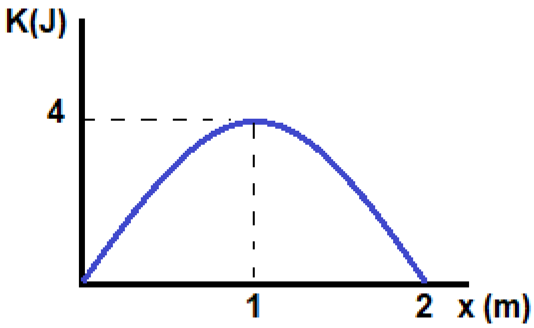
$$\Rightarrow \underline{W_{el} = 7{,}2\text{ J}}$$

b) $$W_{el} = -\frac{9000}{2}\left(0{,}09^2 - 0{,}05^2\right) \Rightarrow \underline{W_{el} = -25\text{ J}}$$

30) Um bloco de massa m repousa sobre uma superfície horizontal sem atrito e está preso em uma mola de constante elástica k. O bloco está em repouso em x = 0 quando uma força é aplicada no sentido positivo do eixo x. A energia cinética é mostrada na figura.

a) qual o módulo de F?

b) Qual a constante elástica da mola?



a) $W = \Delta K \Rightarrow \Delta K = \underbrace{W_F}_{F.x} + \underbrace{W_{Fel}}_{-\frac{1}{2}kx^2}$

em $x = 1$: $K = 4J$

$$4 = F.1 - \frac{1}{2}k.1^2 \Rightarrow 4 = F - \frac{1}{2}k \quad (I)$$

em $x = 2$: $K = 0J$

$$0 = F.2 - \frac{1}{2}k.2^2 \Rightarrow 0 = 2F - 2k \quad (II)$$

Resolvendo (I) e (II):

$F = 8\,N$

$k = 8\,N/m$

38) Um bloco de 1,5 kg está em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito quando uma força é aplicada no sentido positivo de x. A força é dada por $\vec{F}(x) = (2{,}5 - x^2)\hat{\imath}$ (N) e a posição inicial é x = 0.

a) qual a energia cinética do bloco ao passar por x = 2 m?

b) qual a energia cinética máxima do bloco entre x = 0 e x = 2 cm?

a) $K_0 = 0$

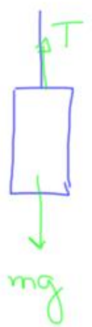
$$\Delta K = W = \int F.dx = \int_0^2 2{,}5\,dx - \int_0^2 x^2 dx = 2{,}5x - \frac{x^3}{3}\Big|_0^2 = \underline{2{,}3\,J}$$

b) $K_{max} = ?$

$$K = 2{,}5x - \frac{x^3}{3} \qquad K_{max}: \frac{dK}{dx} = 0 \Rightarrow 2{,}5 - x^2 = 0 \Rightarrow x = \sqrt{2{,}5} = 1{,}6\ m$$

$$\Rightarrow K_{max} = 2{,}5x - \frac{x^3}{3}\Big|_0^{1{,}6} = \underline{2{,}6\,J}$$

46) Um elevador carregado tem massa 3 x 10^3 kg e sobre 210 m em 23 s com velocidade constante. Qual a taxa média com que a força do cabo do elevador realiza trabalho sobre o elevador?



$$T - mg = 0 \Rightarrow T = mg$$

$$P = T.v = mg.\frac{\Delta y}{\Delta t} = 3 \times 10^3 \times 9{,}8 \times \frac{210}{23}$$

$$\Rightarrow \underline{P = 2{,}7 \times 10^5\ J}$$

51) Uma força $\vec{F} = 3\hat{\imath} + 7\hat{\jmath} + 7\hat{k}$ (N) age sobre um objeto de 2 kg que se move de uma posição inicial $\overrightarrow{d1} = 3\hat{\imath} - 2\hat{\jmath} + 5\hat{k}$ (m) até a posição $\overrightarrow{d2} = -5\hat{\imath} + 4\hat{\jmath} + 7\hat{k}$ (m) em 4 s. Determine:

a) o trabalho realizado pela força sobre o objeto no intervalo de 4 s.

b) a potência média desenvolvida pela força nesse intervalo

c) o ângulo entre os vetores $\overrightarrow{d1}$ e $\overrightarrow{d2}$

a) $W = \int_0^4 F \cdot ds \qquad \vec{ds} = \vec{d_f} - \vec{d_i} = -8\hat{\imath} + 6\hat{\jmath} + 2\hat{k}$ (m)

$\Rightarrow W = 3.(-8) + 7.6 + 7.2 = \boxed{32\ J}$

b) $P_{med} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{32}{4} = \boxed{8\ W}$

c) $\vec{d_1} \cdot \vec{d_2} = -15 - 8 + 35 = 12$

$\Rightarrow 12 = |\vec{d_1}| . |\vec{d_2}| . \cos\theta \Rightarrow \cos\theta = 0,2$

$\Rightarrow \boxed{\theta = 78,2°}$