

# Problemas

Problemas retirados do Tipler & Mosca 5ª Edição: Física volume 1

## Monitoria: Quarta 09/05

54) Uma partícula de massa  $m$  se move a partir do repouso em  $t = 0s$ , sob a influência de uma única força constante  $\vec{F}$ . Mostre que a potência fornecida pela força em um tempo  $t$  qualquer é  $P = F^2 t / m$ .

57) Uma caixa de 2 kg desliza descendo um plano sem atrito inclinado de  $30^\circ$ . Ela parte do repouso, no topo do plano, a uma altura de 20m acima do solo, no tempo  $t = 0s$ . (a) Qual é o valor da energia potencial original da caixa em relação ao solo? (b) Utilizando as leis de Newton, determine a distância percorrida pela caixa durante o intervalo  $0 < t < 1s$  e sua velocidade em  $t = 1s$ . (c) Determine a energia potencial e a energia cinética da caixa em  $t = 1s$ . (d) Calcule os valores da energia cinética e da velocidade da caixa no instante em que ela atinge a base do plano.

54) A potência é dada por:

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

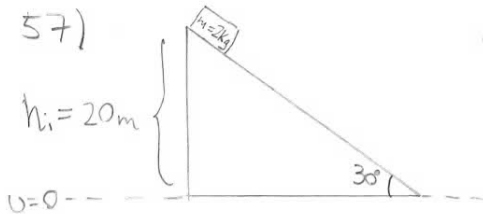
A força resultante  $\vec{F}$  é constante, portanto a partícula descreve um M.U.V. com aceleração  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ . Logo, a velocidade é dada por:

$$\vec{v} = v_0 + \vec{a} \cdot t$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{F}}{m} \cdot t$$

Assim:  $P = \vec{F} \cdot \vec{v} = \vec{F} \cdot \frac{\vec{F}}{m} \cdot t \Rightarrow P = \frac{F^2 t}{m}$

57)



(a)  $U_i = mgh_i = 2 \cdot 9,8 \cdot 20 \Rightarrow U_i = 392\text{ J}$

(b)  $F_R = ma$

$$mgs \sin 30^\circ = ma \Rightarrow a = g \sin 30^\circ = g/2$$

distância percorrida:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow x = \frac{g}{2} \frac{t^2}{2}$$

Em  $t = 1\text{s}$ :  $x = \frac{9,8}{2} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2,45\text{m}$

velocidade:

$$v = v_0 + at \Rightarrow v = \frac{g}{2} t$$

Em  $t = 1\text{s}$ :  $v = \frac{9,8}{2} \cdot 1 \Rightarrow v = 4,9\text{ m/s}$

(c)



$$\frac{\Delta h}{\Delta x} = \sin 30^\circ \Rightarrow \Delta h = \Delta x \sin 30^\circ = \frac{\Delta x}{2}$$

Após  $1\text{s}$ , a caixa desceu uma altura:

$$\Delta h = 2,45 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta h = 1,225\text{ m}$$

A nova altura  $h_f$  é:  $h_f = 20 - 1,225 = 18,775\text{ m}$

A energia potencial é:  $U_f = mgh_f = 2 \cdot 9,8 \cdot 18,775 \Rightarrow U_f = 367,99\text{ J}$

Por conservação de energia:  $U_i + K_i = U_f + K_f$

$$392 = 367,99 + K_f \Rightarrow K_f = 24,01\text{ J}$$

Obs.: Note que podemos obter  $v$  novamente de  $K_f$ .

$$K_f = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2K_f}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 24,01}{2}} \Rightarrow v = 4,9\text{ m/s}$$

(d) Na base do plano,  $U_b = 0$ . Por conservação de energia:

$$K_b + U_b = K_i + U_i \Rightarrow K_b = U_i \Rightarrow K_b = 392\text{ J}$$

$$\frac{mv_b^2}{2} = K_b \Rightarrow v_b = \sqrt{\frac{2K_b}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 392}{2}} \Rightarrow v_b = 19,80\text{ m/s}$$