

Créditos da foto: @patyogario (<http://instagram.com/p/ftfYmMhfRq/>)

1) Na imagem da foto ao lado, a Prof. Patrícia F. realiza uma posição de Yoga Se a soma de todas as forças que atuam sobre a Prof. Patrícia for zero isto é suficiente para que ela permaneça em repouso? Justifique, fisicamente sua resposta (1,0 ponto)

Não. É necessário que

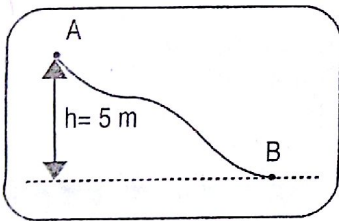
$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

e

$$\sum M = 0 \quad \downarrow$$

2) Um esquiador desliza sobre esquis numa superfície gelada cujo perfil é representado na figura abaixo, a partir do repouso: ($g=10 \text{ m/s}^2$).

- a) Determine a energia cinética do esquiador, de massa 50 Kg, quando ele se encontrar a 2 m do chão. (0,5 pontos)
- b) Determine sua energia potencial do esquiador, neste mesmo ponto. (0,5 pontos)

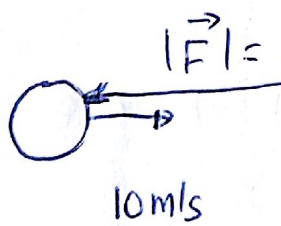


a) $mgh_1 = mgh_2 + E_c$
 $50 \cdot 10 \cdot 5 - 50 \cdot 10 \cdot 2 = E_c$
 $E_c = 50 \cdot 10 \cdot 3$
 $E_c = 30 \cdot 50 = 1500 \text{ J} //$

b) $E_p = mgh$
 $E_p = 50 \cdot 10 \cdot 2$
 $E_p = 1000 \text{ J} //$

3) (CESCEM) - Uma força de módulo 20 N, constante em direção módulo e sentido, atua sobre um corpo de massa 10kg durante 2,0 segundos. O corpo está inicialmente com velocidade, de mesma direção e sentido oposto ao da força, de módulo 10 m/s.

- a) Qual a velocidade, direção e sentido do corpo após os 2,0s? (0,5 pontos)
- b) Se a velocidade da bola fosse perpendicular a força o resultado seria o mesmo? Justifique! (0,5 pontos)



$F \cdot \Delta t = Q_f - Q_i$
 $-20 \cdot 2 = 10v_f - 10 \cdot 10$

a) $-40 + 100 = 10v_f$
 $60 = 10v_f$

$v_f = 6 \text{ m/s}$

b) Não pois impulso é uma grandeza vetorial. A direção importa no resultado.

4) Um gás perfeito sofre um expansão isotérmica ao receber do ambiente 250 J de energia na forma de calor. Qual o trabalho realizado pelo gás e qual sua variação de energia interna? (1,0 ponto)

$$\Delta u = 0 \text{ (ISOTÉRMICA)}$$

$$\Delta u = Q - \bar{G}$$

$$0 = 250 - \bar{G}$$

$$\bar{G} = 250 \text{ J}$$

5) Uma esfera A, de massa 3,0 kg, colidiu frontalmente com uma outra esfera, B, de massa 2,0 kg, inicialmente em repouso. Sabendo que A atingiu B com velocidade escalar de 4,0 m/s e que esta última adquiriu, imediatamente após a colisão, velocidade escalar de 2,0 m/s, determine:

a) A velocidade da esfera A após a colisão. (0,5 ponto)

b) O tipo de colisão ocorrida (justifique sua resposta) (0,5 ponto)

$$a) \quad 3 \cdot 4 + 2 \cdot 0 = 2 \cdot 2 + 3 \cdot v$$

$$12 = 4 + 3v$$

$$8 = 3v$$

$$v = \frac{8}{3} \text{ m/s}$$

$$\approx 2,7 \text{ m/s}$$

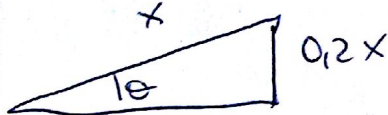
$$b) \quad e = \frac{v_{Raf}}{v_{Rdp}}$$

$$\frac{8,013}{20} = \frac{26}{2}$$

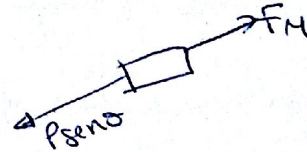
$$e = \frac{2,7 - 2}{4} = \frac{0,7}{4} < 1$$

Parcialmente elástica

6) Para subir uma ladeira com a cive de 20%, isto é, quando percorre uma distância x sobre a pista, sua altura se eleva de $0,2x$, um carro de 1000 kg, mantendo sua velocidade constante de módulo 15 m/s, desenvolve que potência útil, medidas em Watt? (1,0 ponto)



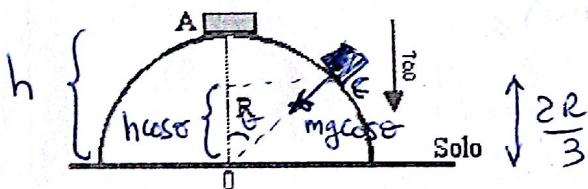
$$\text{sen } \theta = \frac{0,2x}{x} = 0,2$$



$$F_m = P \cdot \text{sen } \theta = 1000 \cdot 15 \cdot 0,2 = 2000 \text{ N}$$

$$P_{\text{ot}} = F \cdot v = 2000 \cdot 15 = 30000 \text{ W}$$

7) Um pequeno bloco de gelo parte do repouso do ponto A da superfície hemisférica representada na figura abaixo e desce sem sofrer ação de atritos ou da resistência do ar. Num ponto de altura $2R/3$ ele se desprende da superfície hemisférica. Sendo R o raio do hemisfério, calcule o valor do cosseno do ângulo formado entre a vertical que passa pelo ponto A e o raio do hemisfério no ponto onde o bloco de gelo se desprende do mesmo. Considere a aceleração da gravidade igual a g . (1,0 ponto)



$$m g \cos \theta = \frac{m v^2}{R}$$

$$\cos \theta = \frac{v^2}{g R} = (2)$$

$$E_A = E_C$$

~~$$m g R = m g R \cos \theta$$~~

$$m g R = m g \frac{2R}{3} + \frac{m v^2}{2}$$

$$g R - \frac{2g R}{3} = \frac{v^2}{2}$$

$$\frac{g R}{3} = \frac{v^2}{2} \Rightarrow v^2 = \frac{2g R}{3} \quad (1)$$

$$(1) \rightarrow (2) \Rightarrow \cos \theta = \frac{2g R}{3} \cdot \frac{1}{g R}$$

$$\cos \theta = \frac{2}{3}$$

"A Natureza usa o mínimo possível de tudo"

Johannes Kepler