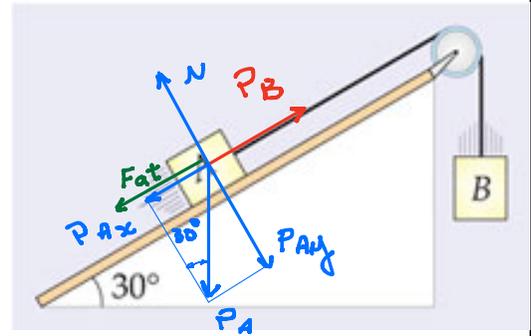


1. Dois corpos A e B encontram dispostos conforme o sistema representado ao lado. A massa do corpo A vale  $AA$  kg, e do corpo B vale  $BB$  kg. O coeficiente de atrito entre as superfícies do corpo A com a rampa vale  $0,15$ . Verifique se o conjunto está parado ou em movimento e, se estiver em movimento, calcule a aceleração do conjunto e indique se o corpo B está subindo ou descendo.



$$P_A = m_A \cdot g \Rightarrow P_A = 70 \times 9,8 \Rightarrow P_A = 686 \text{ N}$$

$$P_{Ax} = P_A \cdot \sin 30^\circ \Rightarrow P_{Ax} = 686 \cdot \sin 30^\circ = 343 \text{ N}$$

$$P_B = m_B \cdot g \Rightarrow P_B = 80 \cdot 9,8 \Rightarrow P_B = 784 \text{ N}$$

$P_B > P_{Ax} \therefore$  B está descendo e  $F_{at}$  p/ baixo na rampa

$$P_{Ay} = P_A \cdot \cos 30^\circ \Rightarrow P_{Ay} = 686 \cdot \cos 30^\circ = 594 \text{ N}$$

$$|P_{Ay}| = |N|$$

$$F_{at} = \mu \cdot N \Rightarrow F_{at} = 0,15 \cdot 594 \Rightarrow F_{at} = 89,1 \text{ N}$$

$$F = P_B - (P_{Ax} + F_{at})$$

$$F = 784 - (343 + 89,1)$$

$$F = 352 \text{ N} \quad (\text{p/ cima na rampa})$$

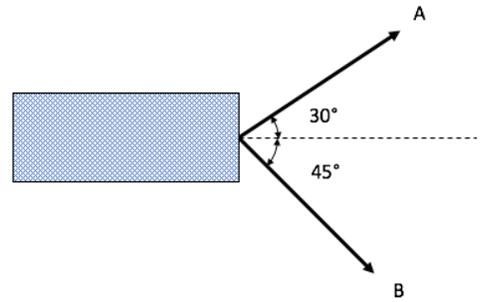
<

$$F = M \cdot a \Rightarrow F = (m_A + m_B) \cdot a \Rightarrow a = \frac{352}{70 + 80} \Rightarrow a = 2,35 \text{ m/s}^2$$

Anote aqui sua resposta:

$$a = 2,35 \text{ m/s}^2 ; \text{ o corpo B está descendo}$$

2. Duas pessoas A e B puxam um barco conforme ilustrado, ambos com força constante, sendo a força exercida por A igual a  $F_A$  kN e a força exercida por B igual a  $F_B$  kN. O barco é puxado por uma distância de 500 metros. Calcule qual foi a potência empregada em watts.  $\Delta t = 7,5 \text{ min}$



$$F_A = 70 \text{ kN}$$

$$F_{Ax} = F_A \cdot \cos 30^\circ \Rightarrow F_{Ax} = 70 \cdot \cos 30^\circ \Rightarrow F_{Ax} = 60,6 \text{ kN}$$

$$F_B = 80 \text{ kN}$$

$$F_{Bx} = F_B \cdot \cos 45^\circ \Rightarrow F_{Bx} = 80 \cdot \cos 45^\circ \Rightarrow F_{Bx} = 56,6 \text{ kN}$$

$$F_x = F_{Ax} + F_{Bx}$$

$$F_x = 60,6 + 56,6$$

$$F_x = 117 \text{ kN} = 117000 \text{ N} = 1,17 \times 10^5 \text{ N}$$

$$G = F \cdot d \Rightarrow G = 1,17 \times 10^5 \times 500 \Rightarrow G = 5,85 \times 10^7 \text{ J}$$

$$\Delta t = 7,5 \text{ min} \Rightarrow \Delta t = 7,5 \times 60 \Rightarrow \Delta t = 450 \text{ s}$$

$$P = \frac{G}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{5,85 \times 10^7}{450} \Rightarrow P = 1,30 \times 10^5 \text{ W}$$

<

Anote aqui sua resposta:

$$P = 1,30 \times 10^5 \text{ W}$$

3. Uma rocha de 80 kg está deslizando sobre uma superfície horizontal áspera com  $v = 3,0$  eventualmente para em função do atrito. O coeficiente de atrito cinético entre a rocha e a superfície é de 0,2. Qual a potência média produzida pelo atrito até que a rocha pare?  $\text{m/s}$

$$M = 80 \text{ kg}$$

$$v_0 = 3,0 \text{ m/s}$$

$$F_{\text{at}} = \mu \cdot N \Rightarrow F_{\text{at}} = 0,2 \cdot 80 \cdot 9,8 \Rightarrow F_{\text{at}} = 157 \text{ N}$$

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \bar{v} = \frac{3,0 + 0}{2} \Rightarrow \bar{v} = 1,5 \text{ m/s}$$

$$P = F \cdot \bar{v} \Rightarrow P = 157 \cdot 1,5 \Rightarrow P = 235 \text{ W}$$

DU

$$\bar{E} = E_{\text{cf}} - E_{\text{ci}} \Rightarrow \bar{E} = 0 - \frac{80 \cdot 3^2}{2} \Rightarrow \bar{E} = 360 \text{ J}$$

$$F_{\text{at}} = \mu \cdot N \Rightarrow F_{\text{at}} = 0,2 \cdot 80 \cdot 9,8 \Rightarrow \vec{F}_{\text{at}} = -157 \text{ N}$$

$$F = m \cdot a \Rightarrow -157 = 80 \cdot a \Rightarrow a = -1,96 \text{ m/s}^2$$

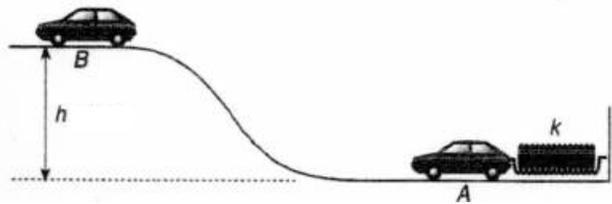
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0 - 3,0}{-1,96} \Rightarrow \Delta t = 1,53 \text{ s}$$

$$P = \frac{\bar{E}}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{360}{1,53} \Rightarrow P = 235 \text{ W}$$

Anote aqui sua resposta:

$$P = 235 \text{ W}$$

4. Na montagem representada, um corpo de massa  $BB$  kg necessita ser arremessado pela mola a partir do ponto A e atingir a plataforma superior no ponto B com uma velocidade mínima de  $DD$  m/s. A plataforma



está a uma altura  $h$  de  $DD$  metros. Calcule (a) a constante elástica da mola, considerando que sua deformação será de  $0,5$  m, e (b) a velocidade do carro assim que ele é liberado pela mola.

$$M = 80 \text{ kg}$$

$$v_B = 3,0 \text{ m/s}$$

$$h = 3,0 \text{ m}$$

$$(a) E_{MB} = E_{MA}$$

$$E_{MB} = E_{CR} + E_{PR}$$

$$E_{MB} = \frac{M \cdot v_B^2}{2} + M \cdot g \cdot h$$

$$E_{MB} = \frac{80 \cdot 3,0^2}{2} + 80 \cdot 9,8 \cdot 3,0$$

$$E_{MB} = 2,71 \times 10^3 \text{ J}$$

$$E_{MA} = E_{el} = \frac{k x^2}{2} \Rightarrow 2,71 \times 10^3 = k \cdot \frac{0,5^2}{2}$$

$$\Rightarrow k = \frac{2 \times 2,71 \times 10^3}{0,5^2} \Rightarrow k = 2,17 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

$$(b) E_{MB} = E_{CA} \Rightarrow 2,71 \times 10^3 = \frac{80 \cdot v^2}{2} \Rightarrow v = 8,24 \text{ m/s}$$

Anote aqui sua resposta:

$$(a) k = 2,17 \times 10^4 \text{ N/m}^2 \quad (b) v = 8,24 \text{ m/s}$$

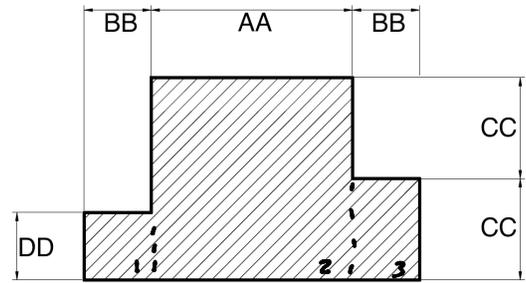
5. Calcule o centro de massa da figura ao lado (sem escala).

$$AA = 70$$

$$BB = 80$$

$$CC = 7,5$$

$$DD = 3,0$$



$$\bar{x} = \frac{\sum x_i a_i}{\sum a_i} ; \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i a_i}{\sum a_i}$$

	$a_i$	$x_i$	$y_i$	$a_i x_i$	$a_i y_i$
1	$3,0 \times 80 = 240$	40	1,5	9600	360
2	$70 \times 2 \times 7,5 = 1050$	115	7,5	120750	7875
3	$7,5 \times 80 = 600$	190	3,75	114000	2250
	$\sum a_i = 1890$			$\sum \Rightarrow 244350$	10485

$$\bar{x} = \frac{244350}{1890} \Rightarrow \bar{x} = 129,3 \text{ cm}$$

$$\bar{y} = \frac{10485}{1890} \Rightarrow \bar{y} = 5,55 \text{ cm}$$

Anote aqui sua resposta:

$$\bar{x} = 129 \text{ cm} \quad \bar{y} = 5,55 \text{ cm}$$