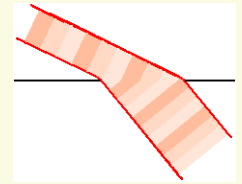


2 INTERACÇÃO MECÂNICA

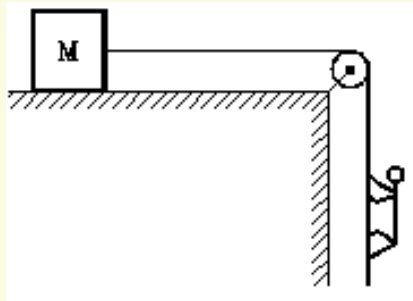
$$m\vec{a} = m \sum_k \vec{a}_k = \sum_k m\vec{a}_k = \sum_k \vec{F}_k$$

$$\vec{F} = -\vec{R}$$

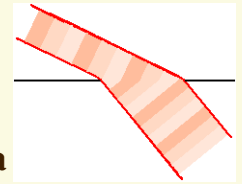


Considere o sistema mecânico constituído por uma roldana de massa desprezável, um macaco de massa m e uma caixa de massa $M = 19m$ que escorrega sem atrito no plano horizontal. O macaco sobe a corda com velocidade constante $v = 2$ m/s, a partir do solo.

Determine a altura máxima alcançada pelo macaco em relação ao solo, considerando $g = 10$ m/s².

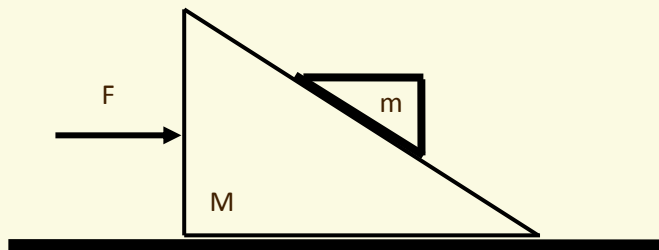


$$y_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \left(\frac{M}{m} + 1 \right) = 4 \text{ m}$$

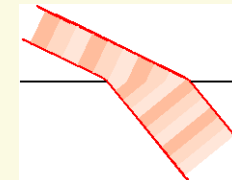


Considere o sistema mecânico da figura, constituído por um prisma com massa M e ângulo α e um corpo com massa m que pode escorregar sem atrito sobre a face inclinada do prisma. Desprezando também o atrito entre o prisma e o plano horizontal, determine o valor da força F que se deve aplicar para:

- (i) Manter o prisma M em repouso, enquanto a massa m escorrega na sua face.
- (ii) Manter a massa m em repouso relativamente ao prisma M , enquanto o sistema se desloca como um todo, no plano horizontal.

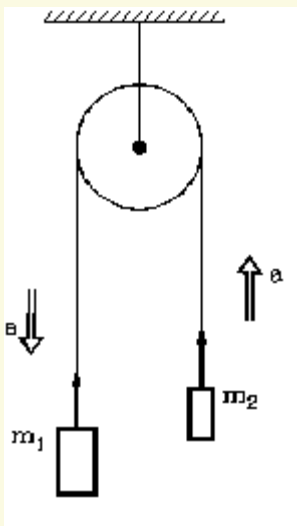


- (i) $F = mg \cos\alpha \operatorname{sen}\alpha$
- (ii) $F = (M + m)g \operatorname{tg}\alpha$

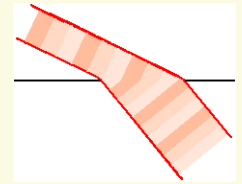


Um sistema é composto por duas massas penduradas dos dois lados de uma roldana de massa desprezável e ligadas por uma corda inextensível. A roldana gira livremente de modo que as massas m_1 e m_2 se movem com a mesma aceleração a , descendo e subindo, respectivamente.

Determine a aceleração do centro de massa do sistema.

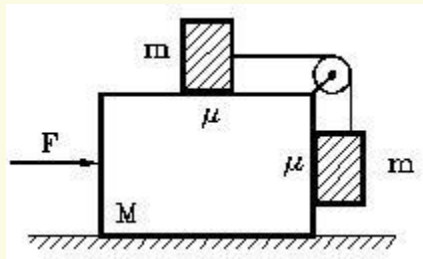


$$a_{CM} = g \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right)^2$$



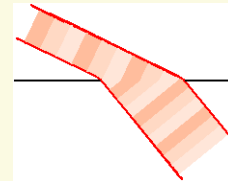
Considere o sistema mecânico constituído por um bloco M e duas massas idênticas m , ligadas por um fio, que escorregam com o mesmo coeficiente de atrito μ sobre as faces horizontal e vertical do bloco. Despreze o atrito entre o bloco e o plano horizontal e a massa da roldana. Determine o valor da força exterior F que se deve aplicar para:

- (i) manter o bloco M em repouso, enquanto as massas m escorregam nas suas faces.
- (ii) manter as duas massas m em repouso relativamente ao bloco M , enquanto o sistema se desloca como um todo no plano horizontal.



(i)
$$F = \frac{mg}{2}(1 - \mu)$$

(ii)
$$F = (M + 2m)g \frac{1 - \mu}{1 + \mu}$$

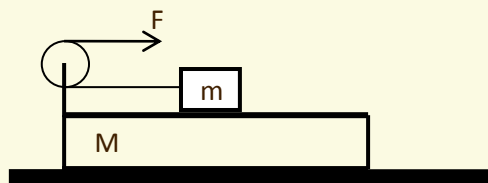


Considere o sistema mecânico da figura. Sabe-se o coeficiente de atrito μ entre os corpos m e M e despreza-se o atrito entre o corpo M e o plano horizontal, bem como as massas do fio e da roldana.

(i) Determine as acelerações horizontais a_1 do corpo m e a_2 do corpo M em função da força aplicada F .

(ii) Considerando que o valor da força F aumenta linearmente de $F = 0$ até $F = \mu mg$, represente no mesmo gráfico $a_1(F)$ e $a_2(F)$.

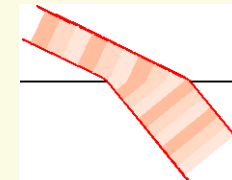
(iii) Use os dados do gráfico para determinar o valor máximo da aceleração $a_1(F)$.



(i)
$$a = \frac{F}{M + m} \quad (f < \mu mg)$$

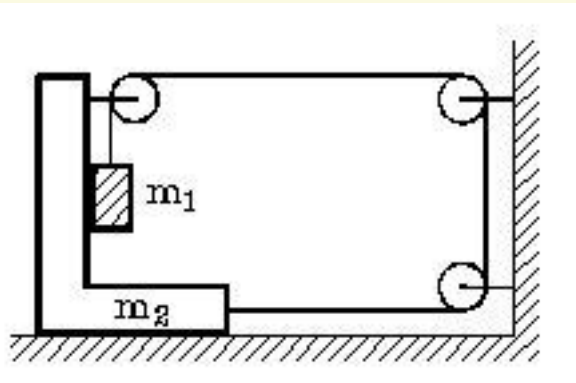
(ii)
$$a_1 = \mu g - \frac{F}{m} \leq a_2 = \frac{2F}{M} - \mu g \frac{m}{M} \quad (f = \mu mg)$$

(iii)
$$a_{1\max} = \frac{F_0}{M + m} = \frac{\mu mg}{M + 2m}$$



Considere o sistema de duas massas m_1 e m_2 representado na figura. Negligenciando a massa do fio de ligação, considerado inextensível, bem como qualquer atrito,

Determine as acelerações a_1 e a_2 das duas massas no referencial fixo.



$$a_2 = g \frac{2m_1}{5m_1 + m_2}, \quad a_1 = a_2 \sqrt{5}$$