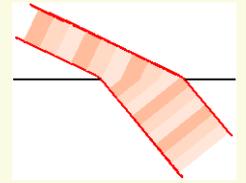


## 2 INTERACÇÃO MECÂNICA

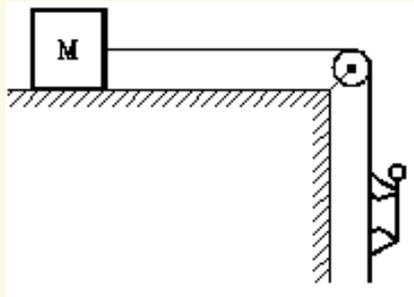
$$m\vec{a} = m \sum_k \vec{a}_k = \sum_k m\vec{a}_k = \sum_k \vec{F}_k$$

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

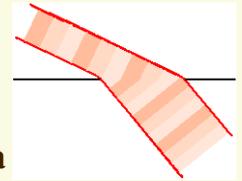


Considere o sistema mecânico constituído por uma roldana de massa desprezável, um macaco de massa  $m$  e uma caixa de massa  $M = 19m$  que escorrega sem atrito no plano horizontal. O macaco sobe a corda com velocidade constante  $v = 2$  m/s, a partir do solo.

Determine a altura máxima alcançada pelo macaco em relação ao solo, considerando  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

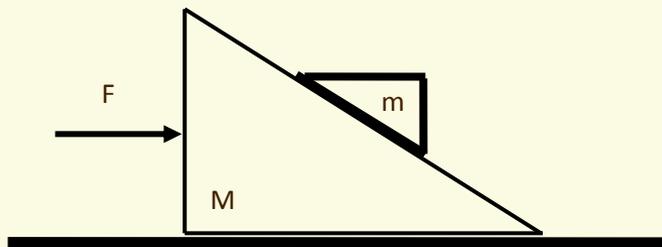


$$y_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \left( \frac{M}{m} + 1 \right) = 4 \text{ m}$$



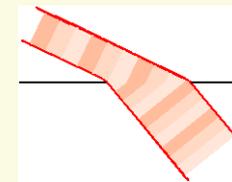
Considere o sistema mecânico da figura, constituído por um prisma com massa  $M$  e ângulo  $\alpha$  e um corpo com massa  $m$  que pode escorregar sem atrito sobre a face inclinada do prisma. Desprezando também o atrito entre o prisma e o plano horizontal, determine o valor da força  $F$  que se deve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

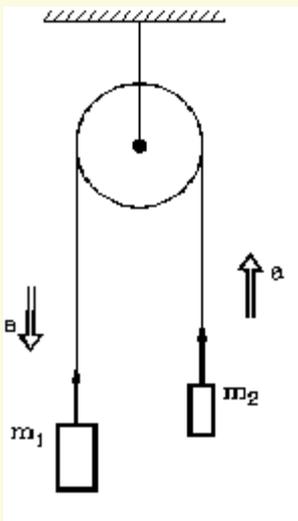


- (i)  $F = mg \cos\alpha \operatorname{sen}\alpha$
- (ii)  $F = (M + m)g \operatorname{tg}\alpha$

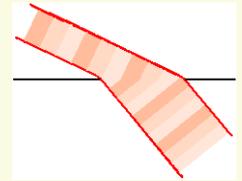
Um sistema é composto por duas massas penduradas dos dois lados de uma roldana de massa desprezável e ligadas por uma corda inextensível. A roldana gira livremente de modo que as massas  $m_1$  e  $m_2$  se movem com a mesma aceleração  $a$ , descendo e subindo, respectivamente.



**Determine a aceleração do centro de massa do sistema.**

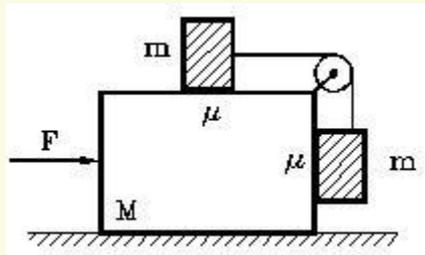


$$a_{CM} = g \left( \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right)^2$$



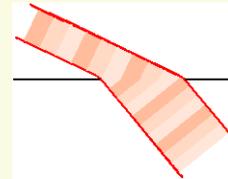
Considere o sistema mecânico constituído por um bloco  $M$  e duas massas idênticas  $m$ , ligadas por um fio, que escorregam com o mesmo coeficiente de atrito  $\mu$  sobre as faces horizontal e vertical do bloco. Despreze o atrito entre o bloco e o plano horizontal e a massa da roldana. Determine o 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) 
$$F = (M + 2m)g \frac{1 - \mu}{1 + \mu}$$

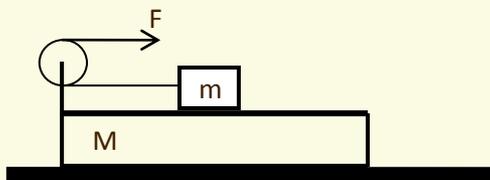


Considere o sistema mecânico da figura. Sabe-se o coeficiente de atrito  $\mu$  entre os corpos  $m$  e  $M$  e despreza-se o atrito entre o corpo  $M$  e o plano horizontal, bem como as massas do fio e da roldana.

(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  $a_2(F)$ .

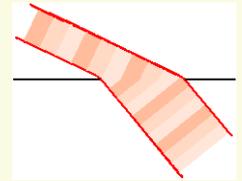
(iii) Use os dados do gráfico para determinar o valor máximo da aceleração  $a_1(F)$ .



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

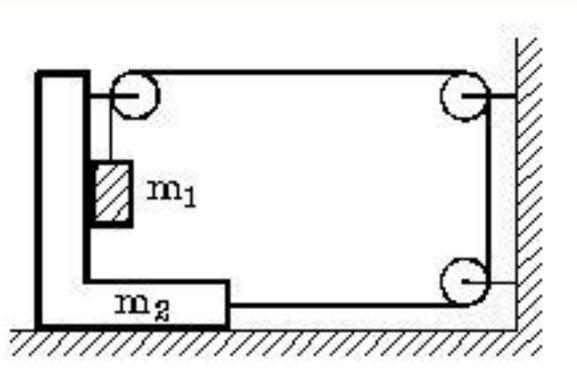
(ii) 
$$a_1 = \mu g - \frac{F}{m} \leq a_2 = \frac{2F}{M} - \mu g \frac{m}{M} \quad (f = \mu mg)$$

(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.**



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