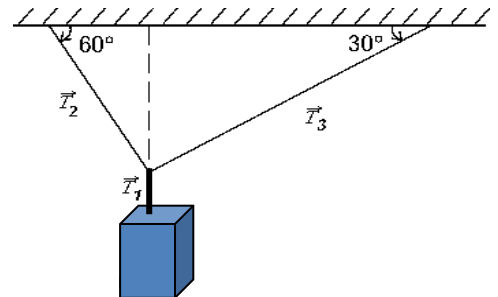


Estática: Forças e Momento da Força. Condição de equilíbrio estático. $\sum_k \vec{F}_k = 0$ e $\sum_k \vec{r}_k \times \vec{F}_k = 0$

Problema 1.

O objecto da figura tem massa $m = 10$ kg e está pendurado por 3 fios como se mostra na figura. Calcule a amplitude das 3 tensões nos 3 fios.

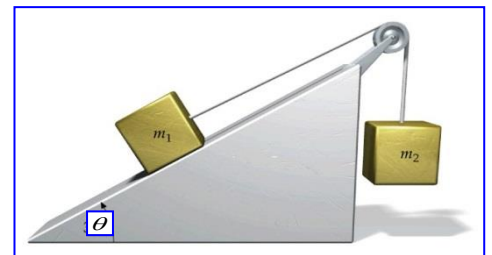


Solução: $T_1 = 98$ N, $T_3 = 49$ N, $T_2 = 84.9$ N

Problema 2

No sistema da figura o corpo **M2** cai livremente, enquanto o corpo **M1** está apoiado no plano inclinado de ângulo θ . Admita que não existe atrito entre M1 e o plano. Qual a razão entre **M2** e **M1** para que o sistema esteja em equilíbrio estático? $M_2/M_1 = ?$

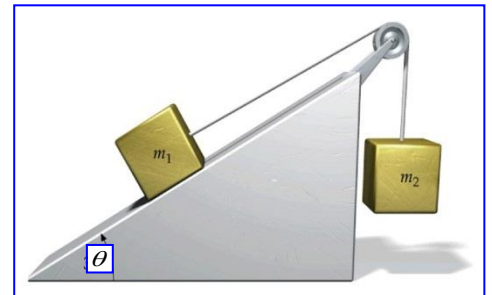
Solução: $\frac{M_2}{M_1} = \text{sen}\theta$


Problema 3

No sistema da figura o corpo **M2** cai livremente, enquanto o corpo **M1 = 10 Kg**, está apoiado no plano inclinado de ângulo θ .

Existe atrito entre **M1** e o plano com um coeficiente de atrito estático $\mu_s = 0,8$.

Qual o valor máximo e mínimo de **M2** para que o sistema esteja em equilíbrio estático?

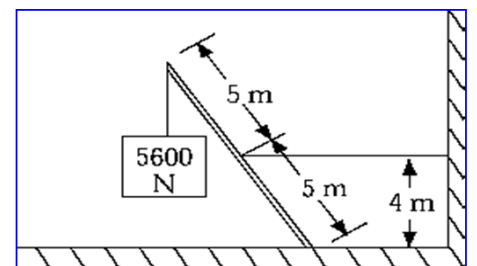


Solução: $\begin{cases} M_{2\text{max}} = M_1 \text{sen}\theta + \mu_s M_1 \cos\theta = 9\sqrt{2} \text{ Kg} \\ M_{2\text{min}} = M_1 \text{sen}\theta - \mu_s M_1 \cos\theta = \sqrt{2} \text{ Kg} \end{cases}$

PROBLEMA 4

A vara da figura tem massa $m = 200$ Kg e suporta um corpo pendurado de massa **M = 560 Kg**. Está ligada à parede vertical por um fio horizontal e apoiada no chão

- Qual força normal da vara no chão?
- Qual a tensão que o fio suporta ?
- Qual a força que se exerce na parede?
- Qual a força de atrito da vara no chão?
- Qual o coeficiente de atrito estático mínimo para que a vara não escorregue?



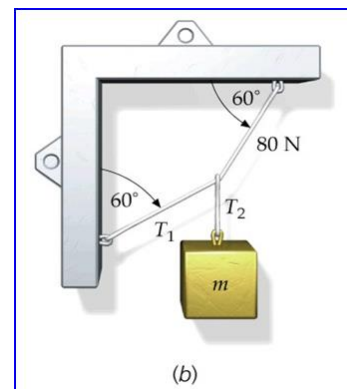
Solução: a) $N = (M + m)g = 760g$ b) $T = \frac{3}{4}g(2M + m) = 990g$ c) T d) T e) $\mu_s = \frac{3}{4} \frac{2M + m}{M + m} = \frac{23}{19}$

Problema 1.

O corpo da figura tem massa m e está pendurado por 3 fios como se mostra.

Sabe-se que a tensão no fio superior vale $T_3 = 80 \text{ N}$.

- Calcule o valor da tensão T_1 ?
- Calcule o valor da tensão T_2 ?
- Calcule o valor da massa m ?



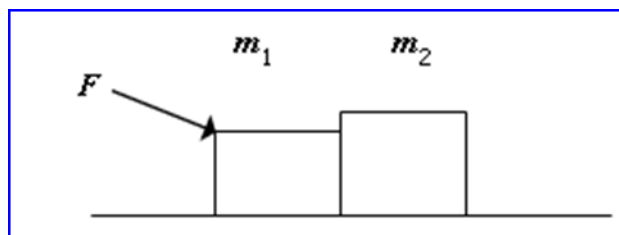
Solução: $T_1 = T_2 = \frac{80}{\sqrt{3}}$, $m = \frac{80}{g\sqrt{3}}$

Problema 2

Dois corpos de massas m e M estão sobre uma superfície horizontal e encostados um ao outro.

Exerce-se uma força F , fazendo um ângulo θ com a horizontal, sobre o corpo de massa m (esquerda). Há atrito de coeficiente estático μ_s com o chão.

Qual a expressão que permite determinar o valor máximo de F para que não haja movimento?



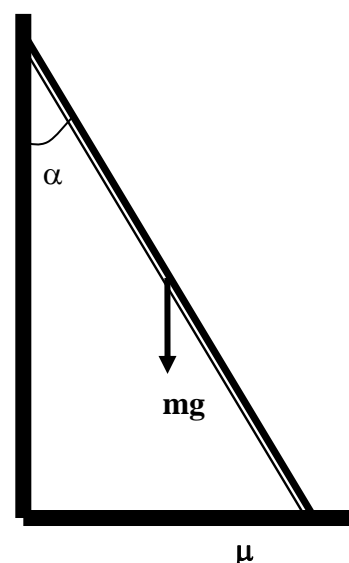
Solução: $F_{\max} = \frac{\mu_s}{\cos \theta - \mu_s \sin \theta} (m + M) g$

Problema 3

Considere uma escada de comprimento $L = 2 \text{ m}$ e massa $m = 10 \text{ Kg}$, que faz um ângulo α com uma parede vertical.

Conhecemos o coeficiente de atrito estático $\mu_s = 0.5$ entre a escada e o chão e assumimos que não há atrito na parede vertical.

- Escreva a expressão que permite calcular a força de atrito entre a escada e o chão, admitindo que não há escorregamento.
- Conhecido o coeficiente de atrito estático $\mu_s = 0.5$ determine a inclinação máxima α_{\max} para que a escada não escorregue.

**PARA CORRECÇÃO**

Assuma que uma criança de massa $M = 25 \text{ Kg}$ sobe uma distância x , ao longo da escada,

- Se estiver com a inclinação máxima α_{\max} , determine o valor x_{\max} até onde a criança pode subir antes da escada escorregar?
- Qual a nova inclinação máxima para que a criança possa subir toda a escada?

| | | | |
|-----|----------|---------------|-------------------|
| TPC | Semana 1 | Problema 3 c) | $x_{\max} =$ |
| TPC | Semana 1 | Problema 3 d) | $\alpha_{\max} =$ |