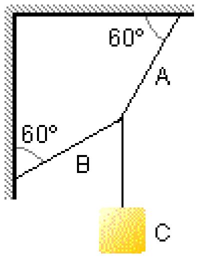
Para o sistema em equilíbrio ao lado, determine as trações nas cordas *A* e *B* sabendo que o corpo *C* tem 100,0 N.



Esquema do problema

As forças que agem no sistema são a força peso no bloco *C* que aponta para baixo.

A corda A faz um ângulo de 60º com o teto, traçando uma linha horizontal que passa pelo ponto onde está preso o corpo *C*, temos que a tração $\vec{T}_A$ também forma um ângulo de 60º com a horizontal, pois estes ângulos são alternos internos.

A corda *B* faz um ângulo de 60º com a parede vertical, o ângulo entre a tração $\vec{T}_B$ e a corda que prende o bloco *C* também é 60º, estes ângulos são alternos internos, o ângulo entre a linha horizontal onde está preso o corpo *C* e a tração $\vec{T}_B$ é de 30º com a horizontal, pois estes ângulos são complementares, devem somar 90º.

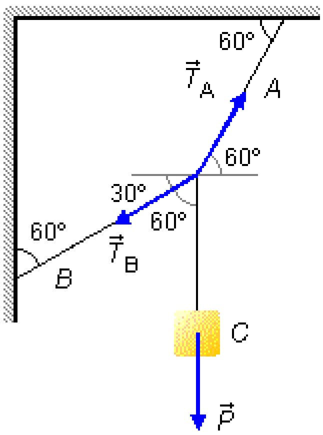


figura 1

Dado do problema

- peso do corpo *C*: 100,0 N;

Solução

Em primeiro lugar vamos decompor as forças que agem no sistema em suas componentes num sistema de eixos coordenados como mostrado na figura ao lado. A força peso $\vec{P}$ tem apenas a componente $\vec{P}_y$ ao longo do eixo *y* na direção negativa; a tração $\vec{T}_A$ possui as componentes $\vec{T}_{Ax}$ e $\vec{T}_{Ay}$ nas direções de *x* positivo e de *y* positivo, respectivamente, e a tração $\vec{T}_B$ possui a componente $\vec{T}_{Bx}$ na direção de *x* negativo e a componente $\vec{T}_{By}$ na direção de *y* negativo.

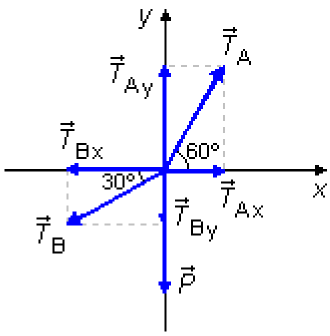


figura 2

Como o sistema está em equilíbrio a resultante das forças que agem sobre ele deve ser igual a zero, para isso devemos ter

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

direção *x*: $$-\vec{T}_{Bx} + \vec{T}_{Ax} = 0$$

direção *y*: $$-\vec{P}_y - \vec{T}_{By} + \vec{T}_{Ay} = 0$$

em módulo teremos

$$-T_B.\cos 30° + T_A.\cos 60° = 0$$
$$-P - T_B.\text{sen}\,30° + T_A.\text{sen}\,60° = 0$$

com estas expressões podemos montar um sistema de duas equações a duas incógnitas (T_A e T_B)

$$\left|\begin{array}{ll} -\dfrac{\sqrt{3}}{2}T_B + \dfrac{1}{2}T_A = 0 & \quad\text{(I)} \\ -100 - \dfrac{1}{2}T_B + \dfrac{\sqrt{3}}{2}T_A = 0 & \quad\text{(II)} \end{array}\right.$$

da equação (I) tiramos o valor de T_A

$$\frac{1}{2}T_A = \frac{\sqrt{3}}{2}T_B$$
$$T_A = \sqrt{3}\,T_B \qquad \text{(III)}$$

substituindo (III) em (II) temos o valor de T_B

$$-100 - \frac{1}{2}T_B + \frac{\sqrt{3}}{2}.\sqrt{3}\,T_B = 0$$
$$-\frac{1}{2}T_B + \frac{3}{2}T_B = 100$$

$$\boxed{T_B = 100\ \text{N}}$$

substituindo o valor encontrado acima em (III) obtemos o valor de T_A

$$T_A = \sqrt{3}.100$$

$$\boxed{T_A \cong 173\ \text{N}}$$