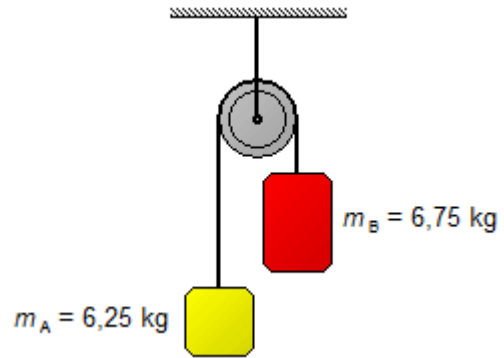


Uma máquina de Atwood possui massas  $m_A = 6,25 \text{ kg}$  e  $m_B = 6,75 \text{ kg}$  ligadas por uma corda ideal, inextensível e de massa desprezível, através de uma polia também ideal. Dada a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determinar a aceleração do sistema, a tensão na corda que liga as massas e a tensão na corda que prende o sistema ao teto.



Dados do problema

- massa do corpo A:
- massa do corpo B:
- aceleração da gravidade:

$m_A = 6,25 \text{ kg}$  ;  
 $m_B = 6,75 \text{ kg}$  ;  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$  .

Esquema do problema

Como a massa do bloco B é maior que a massa do bloco A, o bloco B desce enquanto o bloco A sobe, o sistema é ideal, portanto, a aceleração é a mesma para todo o conjunto

Adotamos um sistema de referência orientado positivamente no sentido de descida do bloco B, mesmo sentido da aceleração da gravidade.

Como a corda é ideal (de massa desprezível e inextensível) ela apenas transmite a força peso dos blocos (figura 1).

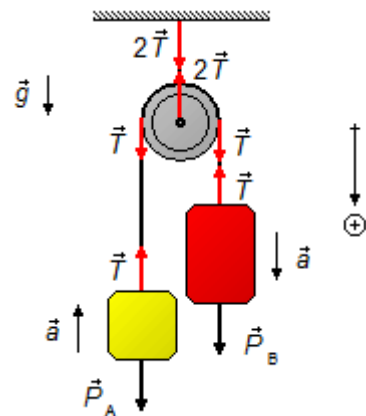


figura 1

Solução

Isolando os corpos e pesquisando as forças que atuam em cada um deles e aplicando a 2.ª Lei de Newton, temos

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

Corpo A:

- $\vec{T}$  : tensão na corda;
- $\vec{P}_A$  : força peso do bloco A.

$$T - P_A = m_A a$$

A força peso do corpo A é dada por  $P_A = m_A g$ , substituindo esta expressão em (I), temos

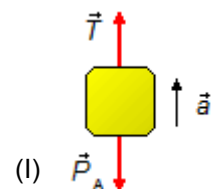


figura 2

$$T - m_A g = m_A a \tag{II}$$

Corpo B:

- $\vec{T}$  : tensão na corda;
- $\vec{P}_B$  : força peso do bloco  $B$ .

$$P_B - T = m_B a$$

A força peso do corpo  $B$  é dada por  $P_B = m_B g$ , substituindo esta expressão em (III), temos

$$m_B g - T = m_B a$$

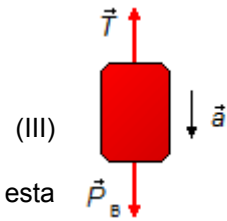


figura 3

(IV)

As expressões (II) e (IV) formam um sistema de duas equações a duas incógnitas ( $a$  e  $T$ )

$$\begin{cases} T - m_A g = m_A a \\ m_B g - T = m_B a \end{cases}$$

substituindo os valores dados no problema e somando as duas equações, obtemos

$$\begin{cases} T - 6,25 \cdot 10 = 6,25 a \\ 6,75 \cdot 10 - T = 6,75 a \end{cases}$$

$$\begin{cases} T - 62,5 = 6,25 a \\ 67,5 - T = 6,75 a \\ \hline 5 = 13 a \end{cases}$$

$$a = \frac{5}{13}$$

$$a = 0,38 \text{ m/s}^2$$

Substituindo este valor na primeira (ou na segunda equação) obtemos a tensão na corda

$$\begin{aligned} T - 62,5 &= 6,25 \cdot 0,38 \\ T - 62,5 &= 2,38 \\ T &= 2,38 + 62,5 \end{aligned}$$

$$T = 64,88 \text{ N}$$

Como a polia distribui a tensão igualmente na corda dos dois lados da polia, a tensão na corda que sustenta o sistema no teto será o dobro (figura 1), assim

$$2T = 2 \cdot 64,88$$

$$2T = 129,76 \text{ N}$$