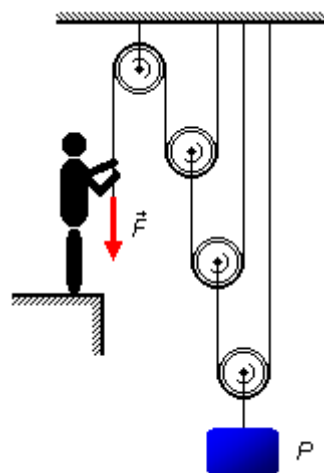


Um corpo de massa 12 kg está suspenso por um sistema de polias e fios, como mostrado na figura, um homem puxa o fio com uma força de 18 N. Supondo que estes elementos são ideais, *i.e.*, as polias não tem peso e não há atrito entre as polias e os fios e estes são inextensíveis e sem peso. Pergunta-se: o corpo irá subir ou descer e com qual aceleração. Adote para a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

observação: *i.e.* é abreviação da expressão em latim *id est*, que significa isto é.



Dados do problema

- massa do corpo
- força aplicada pelo homem:

$$m = 12 \text{ kg};$$

$$F = 18 \text{ N}.$$

Solução

A força aplicada no fio produz uma tração $\vec{T}$, esta é transferida pelo fio para o outro lado da polia fixa no teto. Esta tração é transmitida pelo fio que passa pela segunda polia (móvel) para o outro lado da polia, e para equilibrar estas duas trações temos no fio que sai da polia uma tração igual a $2\vec{T}$. Esta tração agora é transmitida pelo fio que passa pela terceira polia (também móvel) para o outro lado da polia, e para equilibrar estas duas trações temos no fio que sai desta polia uma tração igual a $4\vec{T}$. Esta tração agora é transmitida pelo fio que passa pela quarta polia (também móvel) para o outro lado da polia, e para equilibrar estas duas trações temos no fio que sai dessa polia, e prende-se ao corpo, uma tração igual a $8\vec{T}$ (figura 1), um sistema de *três polias móveis* multiplica a força aplicada por 8. Podemos escrever, em módulo,

$$T = F$$

$$F = 8 T$$

$$F = 8 F$$

$$F = 8 \cdot 18$$

$$F = 144 \text{ N}$$

O peso do corpo será de

$$P = m \cdot g$$

$$P = 12 \cdot 10$$

$$P = 120 \text{ N}$$

Como a força aplicada ao corpo é maior que a força peso o **corpo está subindo**.

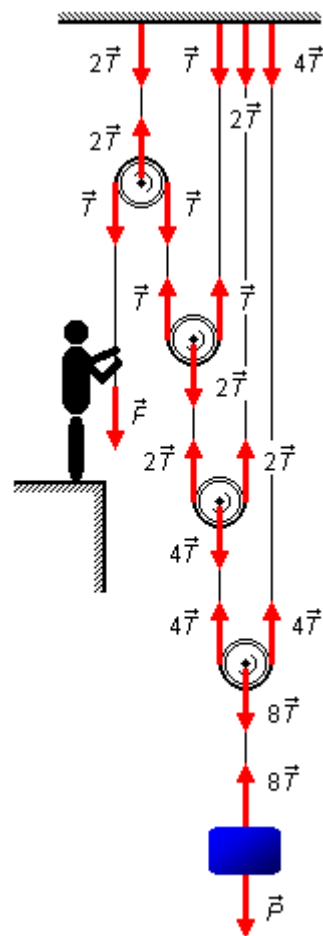


figura 1

Escolhemos o sentido para a aceleração para cima (figura 2). Isolando o corpo e pesquisando as forças que agem em cada um deles aplicamos a 2.^a Lei de Newton

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

- P peso do corpo;
- T tração no fio;

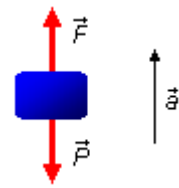


figura 2

$$\begin{aligned} F - P &= m \cdot a \\ 144 - 120 &= 12a \\ 12a &= 24 \\ a &= \frac{24}{12} \end{aligned}$$

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