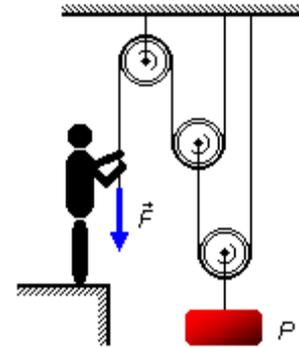


Um corpo de peso P está suspenso por um sistema de polias e fios. Supondo que estes elementos são ideais, *i.e.*, as polias não tem peso e não há atrito entre as polias e os fios e estes são inextensíveis e sem peso. Determinar:

a) A força que o homem deve fazer no fio para manter o corpo em equilíbrio estático

'b) Se o fio for puxada para baixo 60 cm, de quanto se erguerá o corpo.

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



Dados do problema

- peso do corpo

Solução

a) Para manter o corpo em equilíbrio estático a força exercida pelo homem deve ser igual ao peso do corpo, da condição de equilíbrio da estática, temos, em módulo

$$F = P \quad (I)$$

No corpo atuam a força peso \vec{P} e a tração no fio \vec{T} , do equilíbrio, temos

$$P = T \quad (II)$$

A tração é transmitida através do fio para a polia onde o corpo está preso, para que o sistema esteja em equilíbrio a tração deve se dividir igualmente entre os dois lados da polia, assim de cada lado temos uma tração igual a $\frac{\vec{T}}{2}$ atuando no fio. A polia

mais baixa está fixada a outra polia onde vai atuar esta tração $\frac{\vec{T}}{2}$,

novamente para que o sistema fique em equilíbrio a tração deve se dividir igualmente entre os dois lados da polia do meio, assim

de cada lado teremos uma tração igual a $\frac{\vec{T}}{4}$. Esta tração é

transmitida pelo fio para a polia fixa no teto, está polia serve apenas para transmitir a tração de um lado para outro onde o homem segura o fio, não há divisão da tração. Da expressão (II)

temos que a parte o peso que vai atuar no fio nesse ponto será de $\frac{\vec{P}}{4}$, um sistema de *duas polias móveis* divide o peso da carga por 4, Então da expressão (I) a força que o homem deve exercer será

$$F = \frac{P}{4}$$

P.

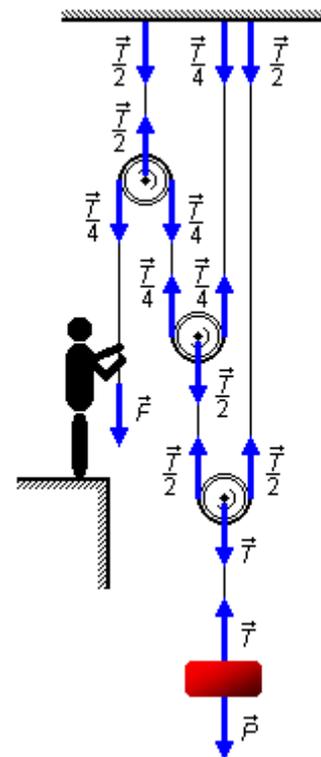


figura 1

b) Quando o fio é puxado de 60 cm para baixo um ponto A no fio (figura 2) desce os 60 cm, como esta polia está fixa no teto, o fio do outro lado da polia sobe 60 cm. Como a polia do meio está livre um ponto B no fio deve subir os mesmos 60 cm, deste valor 30 cm são o deslocamento do ponto e os outros 30 cm são resultante da subida da própria polia que é puxada para cima. Como a polia do meio subiu 30 cm um ponto C no fio da polia debaixo deve subir 30 cm, analogamente, a polia debaixo está livre então deste valor 15 cm serão o deslocamento do ponto e os outros 15 cm representam a subida da polia em si. Como o corpo está fixo a esta polia ele subirá os 15 cm junto com a polia debaixo.

O corpo será erguido de **15 cm**.

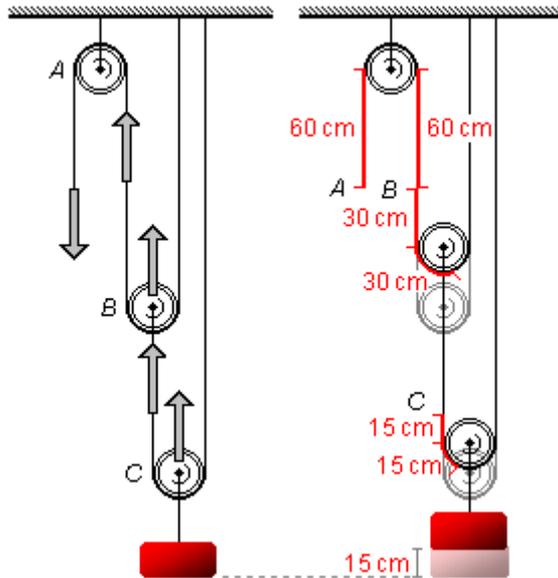


figura 2