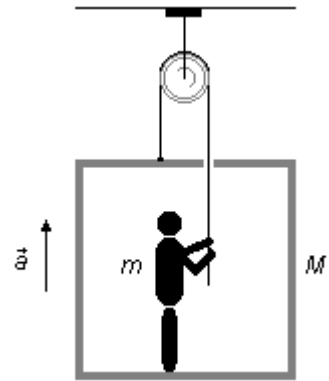


O sistema esquematizado compõe-se de um elevador de massa  $M$  e um homem de massa  $m$ . O elevador está suspenso por uma corda que passa por uma polia fixa e vem às mãos do operador; a corda e a roldana são supostas ideais. O operador puxa a corda e sobe com aceleração constante  $a$ , juntamente com o elevador. São supostos conhecidos  $M$ ,  $m$ ,  $a$  e  $g$ . Determine a força que a plataforma exerce no operador.



Dados do problema

- massa do homem:  $m$ ,
- massa do elevador:  $M$ ;
- aceleração do conjunto:  $a$ ;
- aceleração da gravidade:  $g$ .

Solução

Adotando-se o sentido da aceleração ( $a$ ) como positivo, isolamos os corpos, identificamos as forças que agem em cada um deles e aplicamos a 2.<sup>a</sup> Lei de Newton

$$F = ma \tag{I}$$

Homem

- $P_H$  peso do homem;
- $T$ : reação ao puxão que o homem dá na corda;
- $N$ : reação do elevador sobre o homem (força a determinar).



Neste problema só há movimento na direção vertical, então da aplicação de (I) temos

$$T + N - P_H = ma \tag{II}$$

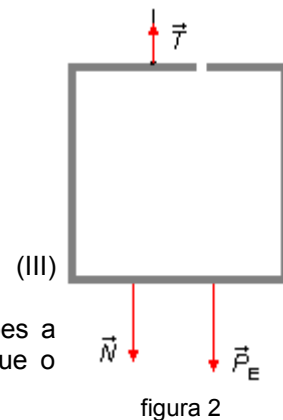
Elevador

- $P_E$  : peso do elevador;
- $T$ : tração devido ao puxão que o homem dá na corda;
- $N$ : ação do homem sobre o elevador.

Aplicando (I) agora ao elevador, segue que

$$T - N - P_E = Ma \tag{III}$$

As equações (I) e (II) formam um sistema de duas equações a duas incógnitas ( $T$  e  $N$ ), como queremos obter o valor da força que o elevador faz no homem ( $N$ ), vamos subtrair (II) de (I) como se vê



$$\begin{array}{l}
 T + N - P_H = ma \\
 T - N - P_E = Ma \quad (-) \\
 \hline
 0 - 2N - P_H + P_E = ma - Ma \\
 N = \frac{P_H - P_E + ma - Ma}{2}
 \end{array} \quad (IV)$$

O peso do homem será dado por

$$P_H = mg \quad (V)$$

E o peso do elevador será

$$P_E = Mg \quad (VI)$$

substituindo (V) e (VI) em (IV)

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{mg - Mg + ma - Ma}{2} \\
 N &= \frac{g(m - M) + a(m - M)}{2}
 \end{aligned}$$

colocando  $(m - M)$  em evidência, temos finalmente

$$N = \frac{(m - M)(g + a)}{2}$$