



[www.estudar.com.vc](http://www.estudar.com.vc)

# **Dinâmica Fundamental**

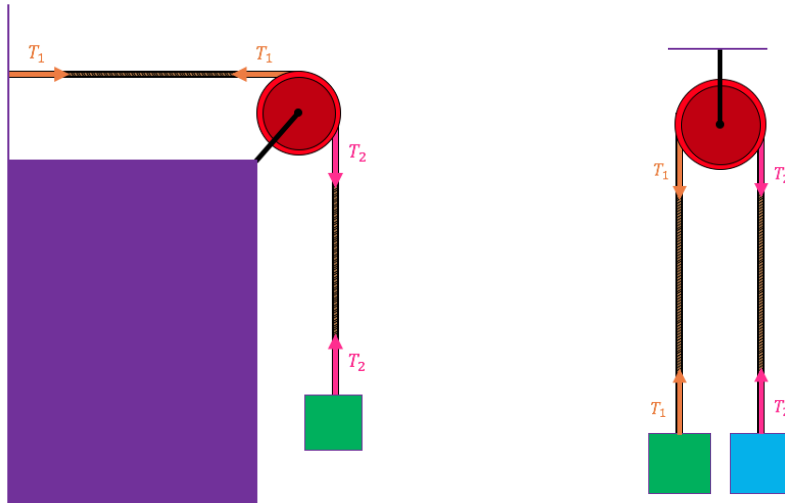
## **Polias**

### Explicação





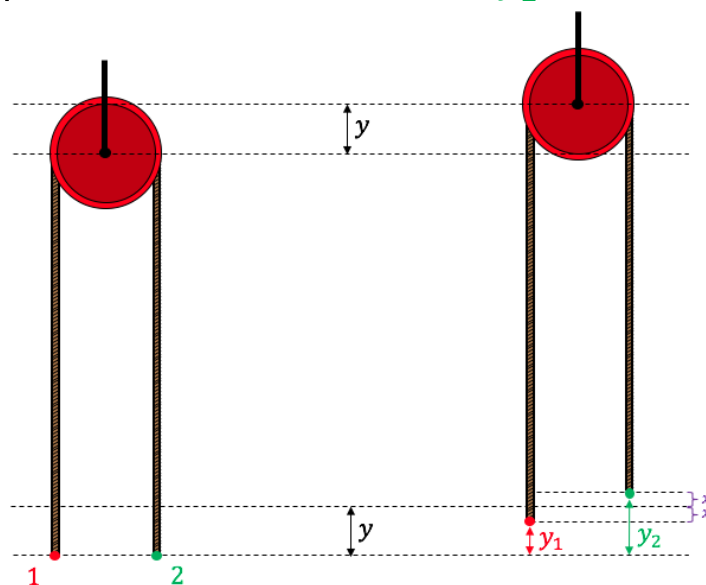
Sistemas que possui **polias** ou **roldanas** são os que, por alguma razão, precisam **mudar a direção e sentido de uma força** a partir da **tração**. Podemos citar os exemplos abaixo, em que os **fios ideais** estão sofrendo tração:



Na situação de **polias ideais**, que possuem **massa e atrito desprezíveis**, temos que as trações de cada lado da polia são iguais:

$$T_1 = T_2$$

Uma das fórmulas mais importantes das polias é a **relação entre acelerações**. Para mostrá-la, imagine que uma polia subiu uma altura  $y$  e a extremidade da corda **1** subiu  $y_1$  enquanto extremidade **2** subiu  $y_2$ :





Sendo  $x$  o quanto a corda em movimento se deslocou, é visível que a extremidade 1 do sistema subiu  $y_1 = y - x$ . Já a extremidade 2 subiu  $y_2 = y + x$ . Se somarmos as duas alturas, vamos obter a seguinte relação:

$$y_1 + y_2 = (y + x) + (y - x)$$

$$y_1 + y_2 = 2y$$

Sabendo que as três alturas variam com o tempo, temos a seguinte relação:

$$y_1(t) + y_2(t) = 2y(t)$$

Se fizermos a segunda derivada no tempo, vamos obter as **acelerações**:

$$\ddot{y}_1(t) + \ddot{y}_2(t) = 2\ddot{y}(t)$$

$$a_1(t) + a_2(t) = 2a(t)$$

Ou seja, a **aceleração da polia** é a **média aritmética** das **acelerações de cada extremidade** da corda:

$$a = \frac{a_1 + a_2}{2}$$

Vamos supor que  $a_1$  acelere a  $2 \text{ m/s}^2$  para cima, ou seja  $a_1 = +2,0 \text{ m/s}^2$  e que a polia acelere a  $0,50 \text{ m/s}^2$  para cima também, ou seja  $a = +0,50 \text{ m/s}^2$ . Se quisermos a aceleração  $a_2$  basta usar a relação acima:



$$0,50 \text{ m/s}^2 = \frac{2,0 \text{ m/s}^2 + a_2}{2}$$

$$a_2 = -1,0 \text{ m/s}^2$$

O sinal negativo significa que a aceleração da outra extremidade aponta para **baixo**.