



# O Corpo Rígido em Equilíbrio

Um tipo de problema frequente envolve corpos que sofrem nenhuma mudança no seu estado de movimento.

Primeira parte da disciplina:

Para o seu **movimento translacional não** sofrer **aceleração**, a **força externa resultante** tem que ser **nula**:

$$\sum \vec{F} = 0 \quad \text{ou} \quad \sum F_x = 0, \sum F_y = 0 \text{ e } \sum F_z = 0$$

Nova condição:

Para ele também **não** sofrer **aceleração rotacional**, o **torque externo resultante** também tem de ser **nulo** ao redor de *qualquer* eixo:

$$\sum \vec{\tau} = 0 \quad \text{ou} \quad \sum \tau_x = 0, \sum \tau_y = 0 \text{ e } \sum \tau_z = 0$$

! Equilíbrio **não** significa necessariamente, que o corpo está em **repouso**.

Significa que as suas **velocidade** e **velocidade angular** são **constantes**.

O caso com  $v_{\text{CM}} = 0$  e  $\omega = 0$  se chama **equilíbrio estático**.

No caso 2D ou *coplanar* (plano  $xy$ ):  $\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum \tau_z = 0$

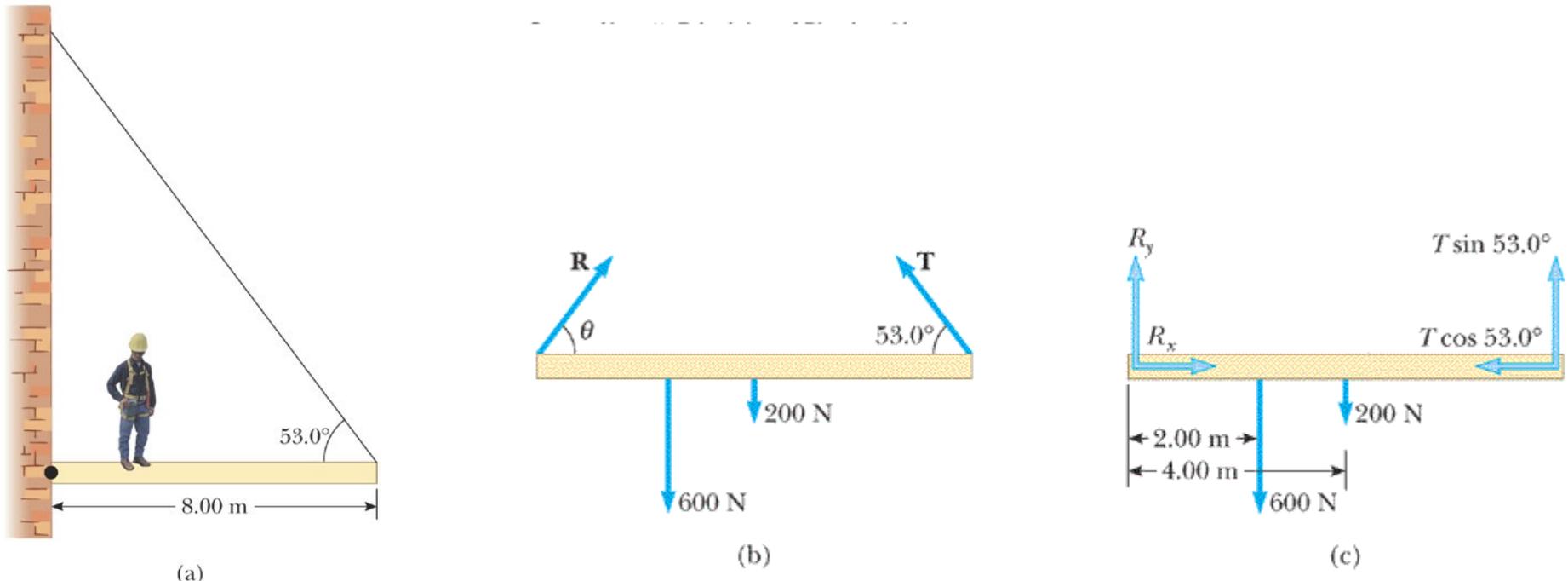
# Estrategia de resolução de problemas

## Corpo Rígido em Equilíbrio (p. 332)

1. Faça um desenho do corpo rígido que está sendo analisado.
2. Trace um diagrama de corpo livre, e represente todas as forças externas agindo sobre o corpo. Tente adivinhar a direção correta para cada força. Se você selecionar uma direção que leva a um sinal negativo na sua solução para uma força, não fique alarmado; isso significa apenas que a direção da força é oposta ao que você adivinhou.
3. Decomponha todas as forças em componentes retangulares, escolhendo um sistema de coordenadas conveniente. Aplique então a primeira condição de equilíbrio,  $\sum \vec{F} = 0$ . Lembre-se de verificar os sinais das várias componentes das forças.
4. Escolha um eixo conveniente para o cálculo do torque resultante sobre o corpo rígido. Lembre-se de que a escolha do eixo para a equação do torque é arbitrária; portanto, escolha um eixo que simplificará seus cálculos tanto quanto possível. Normalmente, o eixo mais conveniente para o cálculo de torques é um eixo através de um ponto no qual agem várias forças, de forma que seus torques ao redor deste eixo sejam nulos. Se você não conhece ou não precisa conhecer uma força, muitas vezes é útil escolher um eixo passando pelo ponto no qual age essa força. Aplique a segunda condição de equilíbrio,  $\sum \vec{\tau} = 0$ .
5. Resolva as equações simultâneas para as incógnitas em termos das grandezas conhecidas.

# Resolução de problemas

## Exemplo 10.8 Parado sobre uma Viga Horizontal



(p. 332) Uma viga horizontal uniforme de comprimento de 8,00 m e peso de 200 N está ligada a uma parede por um pivô. A extremidade distante da parede está sustentada por um cabo que faz um ângulo de  $53,0^\circ$  com a horizontal. Se um homem de 600 N está parado a 2,00 m da parede, encontre a tensão no cabo e a força exercida pela parede sobre a viga

# Resolução de problemas

## Exemplo 10.9 A Escada de Mão Apoiada

(p. 333) Uma escada de mão uniforme de comprimento  $l$  e massa  $m$  está apoiado em repouso contra uma parede lisa vertical.

Se o coeficiente de atrito estático entre a escada e o chão é  $\mu_s = 0,40$ , encontre o ângulo mínimo  $\theta_{\min}$  tal que a escada não deslize.

