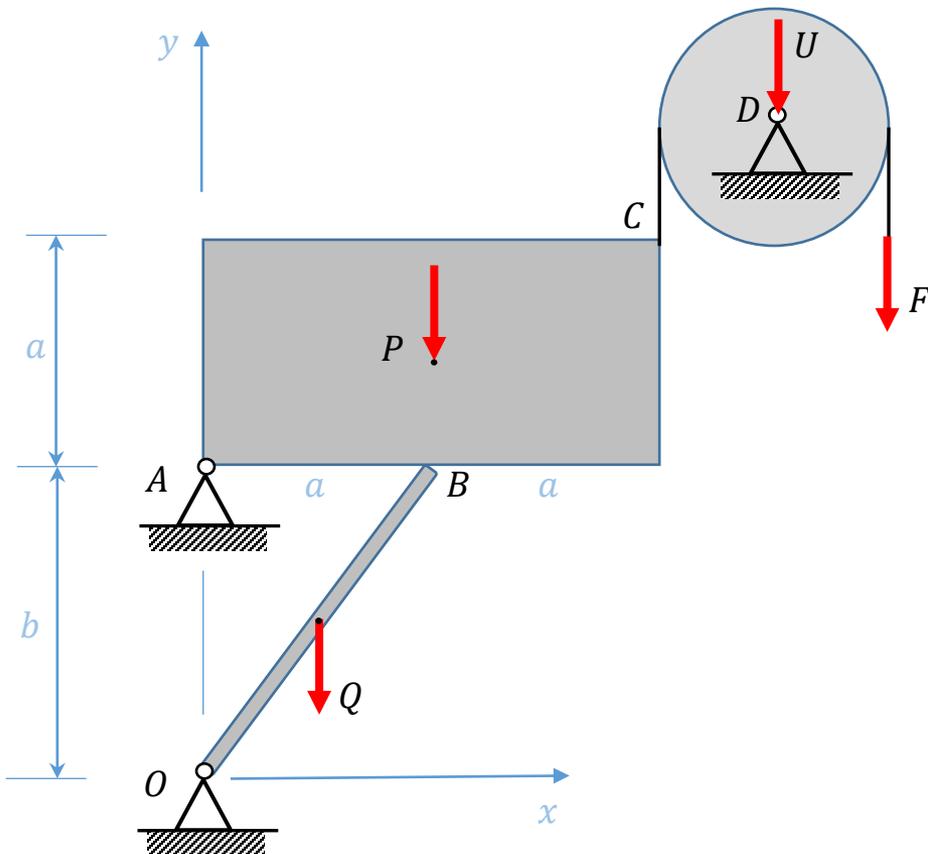




Exercício



Considere o sistema ilustrado, em equilíbrio estático. Seja a placa articulada em A, apoiada com atrito pela barra em B e suspensa pelo fio ideal em C. Pesos dos componentes conforme indicado.

Pede-se:
Diagrama de corpo livre da estrutura explodida.
Equações de equilíbrio para cada parte.
Reações em D.
Tração no fio.
Reações em O.
Reações no contato.
Reações em A.
Mínimo valor do coeficiente de atrito compatível com o equilíbrio.

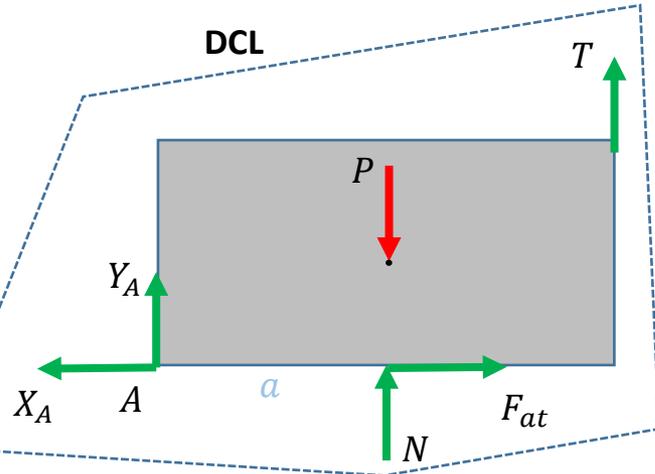
Valores numéricos:

$$\begin{aligned} P_{potia} &= U = 20 \text{ [N]} \\ F &= 300 \text{ [N]} \\ P_{placa} &= P = 1000 \text{ [N]} \\ P_{barra} &= Q = 40 \text{ [N]} \end{aligned} \quad \begin{aligned} a &= 3 \text{ [m]} \\ b &= 4 \text{ [m]} \end{aligned}$$

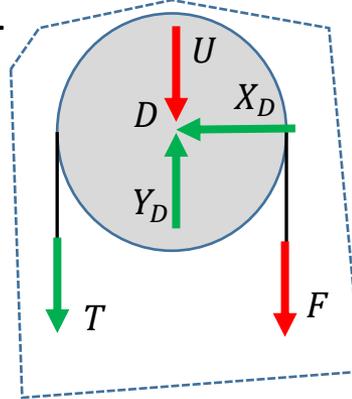


Exercício

DCL



DCL



Equações de equilíbrio na polia:

$$\sum F_x = 0 \therefore -X_D = 0 \Rightarrow X_D = 0$$

$$\sum F_y = 0 \therefore Y_D - U - F - T = 0$$

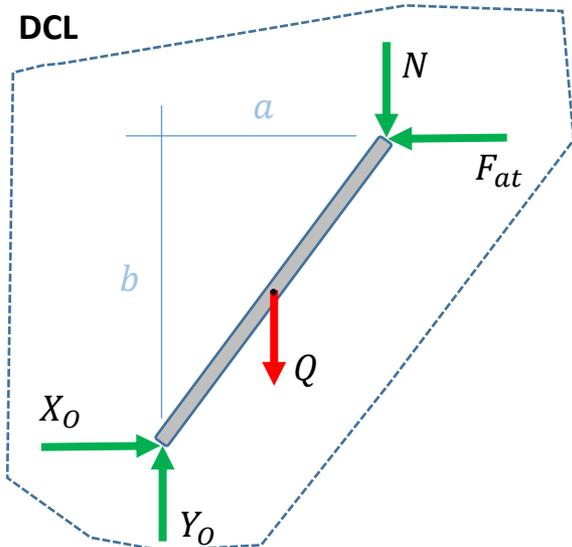
$$\sum M_{zD} = 0 \therefore T \cdot R - F \cdot R = 0 \Rightarrow T = F$$

$$T = 300 \text{ [N]}$$

$$Y_D = U + 2F$$

$$Y_D = 620 \text{ [N]}$$

DCL



Equações de equilíbrio na placa:

$$\sum F_x = 0 \therefore -X_A + F_{at} = 0$$

$$\sum F_y = 0 \therefore Y_A + N - P + F = 0$$

$$\sum M_{zA} = 0 \therefore F \cdot 2a - P \cdot a + N \cdot a = 0$$

Equações de equilíbrio na barra:

$$\sum F_x = 0 \therefore X_O - F_{at} = 0$$

$$\sum F_y = 0 \therefore Y_O - Q - N = 0$$

$$\sum M_{zO} = 0 \therefore F_{at} \cdot b - N \cdot a - Q \cdot \frac{a}{2} = 0$$



Exercício

Equações de equilíbrio na placa:

$$\sum F_x = 0 \therefore -X_A + F_{at} = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \therefore Y_A + N - P + F = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_{zA} = 0 \therefore F \cdot 2a - P \cdot a + N \cdot a = 0 \quad (3)$$

Equações de equilíbrio na barra:

$$\sum F_x = 0 \therefore X_O - F_{at} = 0 \quad (4)$$

$$\sum F_y = 0 \therefore Y_O - Q - N = 0 \quad (5)$$

$$\sum M_{zO} = 0 \therefore F_{at} \cdot b - N \cdot a - Q \cdot \frac{a}{2} = 0 \quad (6)$$

De (1) e (4): $X_A = X_O = F_{at}$

De (3):

$$N = P - 2F$$

$$N = 400 \text{ [N]}$$

De (2):

$$Y_A = P - F - N$$

$$Y_A = 300 \text{ [N]}$$

De (5):

$$Y_O = Q + P - 2F$$

$$Y_O = 440 \text{ [N]}$$

De (6):

$$F_{at} = \frac{a}{b} \left(P + \frac{Q}{2} - 2F \right)$$

$$F_{at} = 315 \text{ [N]}$$

De (4):

$$X_O = \frac{a}{b} \left(P + \frac{Q}{2} - 2F \right)$$

$$X_O = 315 \text{ [N]}$$

$$X_A = \frac{a}{b} \left(P + \frac{Q}{2} - 2F \right)$$

$$X_A = 315 \text{ [N]}$$

Com sinal negativo
para a resposta no
e-disciplinas!



Exercício

Verificando o escorregamento, Lei de Coulomb no contato:

$$F_{at} \leq \mu N$$

$$\frac{a}{b} \left(P + \frac{Q}{2} - 2F \right) \leq \mu (P - 2F)$$

$$N = P - 2F$$

$$N = 400 \text{ [N]}$$

$$F_{at} = \frac{a}{b} \left(P + \frac{Q}{2} - 2F \right)$$

$$F_{at} = 315 \text{ [N]}$$

$$\mu \geq \frac{\frac{a}{b} \left(P + \frac{Q}{2} - 2F \right)}{(P - 2F)}$$

$$\mu \geq 0,79$$



Exercício

