**1.** (a) A partir de la definició d'esforç

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{a \cdot b} = \frac{80 \cdot 9,8}{10 \cdot 15} = 5,23\,MPa$$

(b) De forma similar

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{80 \cdot 9,8}{\pi\left(\frac{50}{2}\right)^2 - \pi\left(\frac{30}{2}\right)^2} = 0,62\,MPa$$

(c) Igual que abans

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{a \cdot b - (a-2e)(b-2e)}$$

$$= \frac{80 \cdot 9,8}{100 \cdot 80 - (100 - 2 \cdot 5)(80 - 2 \cdot 5)} = 0,46\,MPa$$

(d) Finalment

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2} = \frac{80 \cdot 9,8}{\pi\left(\frac{10}{2}\right)^2} = 9,98\,MPa$$

**2.** (a) Calculem directament

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2} = \frac{2000 \cdot 9,8}{\pi\left(\frac{2}{2}\right)^2} = 6,24 \cdot^3\ MPa = 6,24\,GPa$$

(b) Com l'esforç a què està sotmès és més gran que el límit elàstic, podem assegurar que les deformacions que patirà seran permanents, si no es que es trenca.

**3.** Calculem directament

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T = 0,7 \cdot 23,6 \cdot 10^{-6} \cdot 70 = 1,56 \cdot 10^{-3}\,m$$

per tant, la longitud final serà

$$L = L_0 + \Delta L = 0,7 + 1,56 \cdot 10^{-3} = 0,7011564\,m$$

**4.** Calculem directament

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 5600 \cdot \pi \left(\frac{10 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2 \cdot 2 = 0,88\,kg$$

per tant el pes serà

$$P = mg = 0,88 \cdot 9,8 = 8,62\,N$$

**5.** A partir de la definició de rendiment

$$\eta = \frac{P_{util}}{P_{cons}}$$

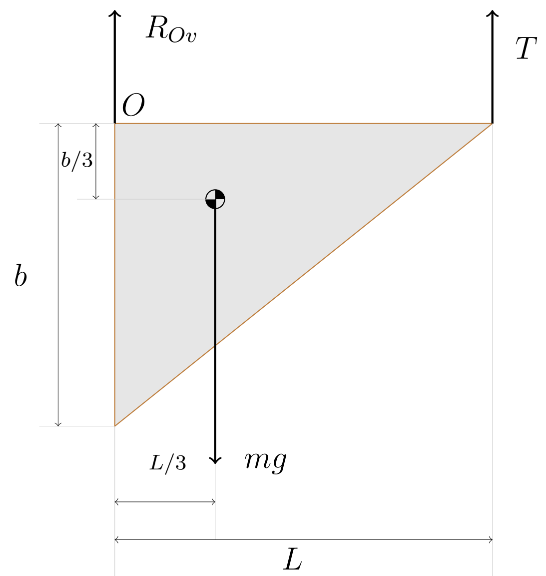
i ara

$$P_{util} = \eta P_{cons} = \eta \frac{mgh}{t} = 0,35 \cdot \frac{10^6 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 20}{24 \cdot 3600} = 7,94 \cdot 10^5\,W$$

**6.** De forma semblant a l'exercici anterior

$$\eta = \frac{P_{util}}{P_{cons}} = \frac{5000}{5700} = 0,877$$

**7.** Representem el diagrama de sòlid lliure




(a) Per trobar la massa de la placa fem servir la definició de densitat

$$\rho = \frac{m}{V}$$

d'on

$$m = \rho V = \rho \frac{Lb}{2} e = 8900 \frac{0,9 \cdot 0,6}{2} \cdot 0,008 = 19,224\,kg$$

(b) Prenent moments des del punt $O$

$$mg\frac{L}{3} = TL \rightarrow T = \frac{mg}{3} = \frac{19,224 \cdot 9,8}{3} = 62,8\,N$$

(c) La condició d'equilibri a l'eix vertical imposa

$$R_{Ov} + T = mg$$

llavors

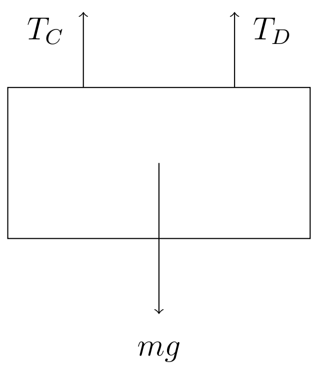
$$R_{Ov} = mg - T = mg - \frac{mg}{3} = \frac{2mg}{3} = \frac{2 \cdot 19,224 \cdot 9,8}{3} = 125,6\,N$$

És clar que no hi ha component horitzontal al punt $O$ ja que no hi ha cap altre força horitzontal al diagrama de sòlid lliure.

(d) La tensió normal $\sigma$ del cable la podem calcular com

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{T}{A} = \frac{62,8}{3} = 20,93\,MPa$$

**8.** (a) Pel cartell tenim




d'on

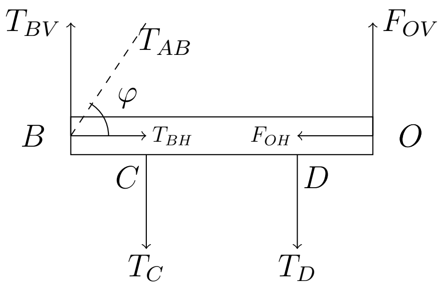
$$T_C + T_D = mg \rightarrow T_C = mg - T_D$$

i prenent moments des del punt de subjecció de $T_c$ al cartell

$$mgd = T_D 2d \rightarrow T_D = \frac{mg}{2} = \frac{12 \cdot 9,8}{2} = 58,8\,N$$

$$T_C = mg - T_D = mg - \frac{mg}{2} = \frac{mg}{2} = 58,8\,N$$

(b) Per la barra $BO$




(c) Per trobar l'angle $\varphi$ podem escriure, a partir de l'esquema de l'enunciat

$$\tan\varphi = \frac{L}{3L} \to \varphi = \arctan\frac{1}{3} = 18,43°$$

(d), (e) Podem escriure les equacions d'equilibri vertical, horitzontal i de moments (respecte B)

$$T_{BV} + F_{OV} = T_C + T_D \qquad T_{BH} = F_{OH} \qquad T_C L + T_D 2L = F_{OV} 3L$$

d'on

$$F_{OV} = T_C = 58,8\,N \qquad T_{BV} = 58,8\,N$$

i

$$\sin\varphi = \frac{T_{BV}}{T_{AB}} \to T_{AB} = \frac{T_{BV}}{\sin\varphi} = \frac{58,8}{\sin 18,43°} = 186\,N$$

finalment

$$F_{OH} = T_{BH} = T_{AB}\cos\varphi = 186\cos 18,43° = 176,45\,N$$