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

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{a \cdot b} = \frac{8 \cdot 9,8}{10 \cdot 12} = 0,65\, MPa$$

(b) De forma similar

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{8 \cdot 9,8}{\pi \left(\frac{30}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{20}{2}\right)^2} = 0,2\, MPa$$

(c) Igual que abans

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

$$= \frac{8 \cdot 9,8}{40 \cdot 10 - (40 - 2 \cdot 2)(10 - 2 \cdot 2)} = 0,43\, MPa$$

(d) Finalment

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{mg}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2} = \frac{8 \cdot 9,8}{\pi \left(\frac{12}{2}\right)^2} = 0,69\, MPa$$

2. Calculem directament

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T = 0,5 \cdot 23,6 \cdot 10^{-6} \cdot 170 = 2,006 \cdot 10^{-3}\, m$$

per tant, la longitud final serà

$$L = L_0 + \Delta L = 0,5 + 2,006 \cdot 10^{-3} = 0,502006\, m$$

3. A partir de la definició de rendiment

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

i ara

$$P_{util} = \eta P_{cons} = \eta \frac{mgh}{t} = 0,53 \cdot \frac{10^5 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 40}{12 \cdot 3600} = 4,81 \cdot 10^5\, W$$

4. Calculem l'esforç per cada diàmetre

$$\sigma_1 = \frac{F}{S_1} = \frac{F}{\pi \left(\frac{D_1}{2}\right)^2} = \frac{9 \cdot 10^3}{\pi \left(\frac{16,8}{2}\right)^2} = 40,6\, MPa$$

$$\sigma_2 = \frac{F}{S_2} = \frac{F}{\pi \left(\frac{D_2}{2}\right)^2} = \frac{9 \cdot 10^3}{\pi \left(\frac{19}{2}\right)^2} = 31,74\, MPa$$

Amb aquests resultats i mirant a la taula podem saber què succeeix amb cada material per cada diàmetre, així

- Material A, diàmetre 1 (A_1): es trenca.
- Material A, diàmetre 2 (A_2): es deforma permanentment però no es trenca.
- Material B, diàmetre 1 (B_1): es deforma permanentment però no es trenca. Material B, diàmetre 2 (B_2): es troba en el règim elàstic, per tant, no pateix deformacions permanents ni es trenca.
- Material C, diàmetre 1 (C_1): es deforma permanentment. però no es trenca.
- Material C, diàmetre 2 (C_2): es troba en el règim elàstic, per tant, no pateix deformacions permanents ni es trenca.
- Material D, diàmetre 1 (D_1): es troba en el règim elàstic, per tant, no pateix deformacions permanents ni es trenca.
- Material D, diàmetre 2 (D_2): es troba en el règim elàstic, per tant, no pateix deformacions permanents ni es trenca.

Fent servir aquesta informació ja podem respondre als dos primers apartats
(a) A_2, B_1 i C_1.
(b) A_1.
(c) Calculem per B_2

$$\sigma = E\varepsilon \to \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{31,74 \cdot 10^6}{220 \cdot 10^9} = 0,00014427$$

de forma que tindrem

$$\Delta L = L_0\varepsilon = 0,75 \cdot 0,00014427 = 1.082 \cdot 10^{-4}\, m = 0,108\, mm$$

Calculem ara per C_2

$$\sigma = E\varepsilon \to \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{31,74 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^9} = 0,0001587$$

de forma que tindrem

$$\Delta L = L_0\varepsilon = 0,75 \cdot 0,0001587 = 1,19025 \cdot 10^{-4}\, m = 0,19025\, mm$$

Calculem per D_1

$$\sigma = E\varepsilon \to \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{40,6 \cdot 10^6}{250 \cdot 10^9} = 0,0001624$$

de forma que tindrem

$$\Delta L = L_0\varepsilon = 0,75 \cdot 0,0001624 = 1,218 \cdot 10^{-4}\, m = 0,1218\, mm$$

finalment, calculem per D_2

$$\sigma = E\varepsilon \rightarrow \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{31,74 \cdot 10^6}{250 \cdot 10^9} = 0,00012696$$

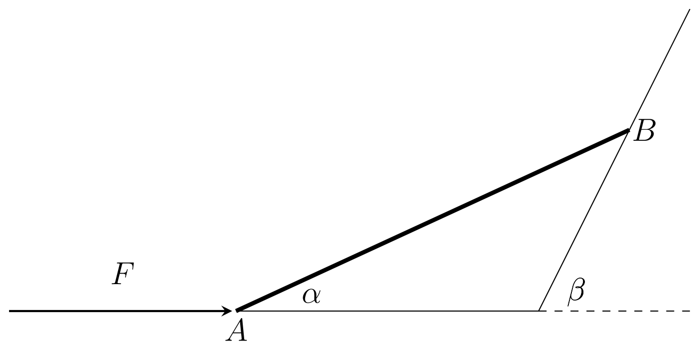
de forma que tindrem

$$\Delta L = L_0\varepsilon = 0,75 \cdot 0,00012696 = 9,522 \cdot 10^{-5}\, m = 0,09522\, mm$$

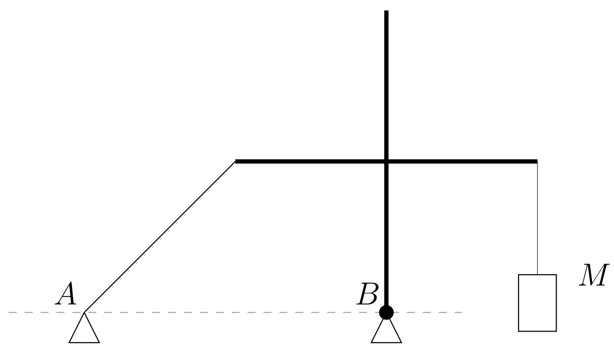
5. Calculem directament

$$P_u = \eta \cdot P_c = \eta \cdot \frac{W_c}{t} = 0,58 \cdot \frac{350\,000}{1} = 203\,000\, W = 2,03 \cdot 10^5\, W$$

6. (a)



(b)
(c)
7. (a)



(b)
(c)