

1. (a)

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{300 \cdot 9,8}{4,9} = 600 \text{ MPa}$$

(b)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{1}{3000} = 3,33 \cdot 10^{-4}$$

(c)

$$\sigma = E\varepsilon \rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{600 \cdot 10^6}{3,33 \cdot 10^{-4}} = 1,8 \cdot 10^{12} = 1802 \text{ GPa}$$

(d) Com que l'esforç $\sigma = 600 \text{ MPa}$ que pateix és més gran que el límit elàstic i menor que el de trencament, deduïm que estem al règim plàstic i per tant les deformacions seran permanents.

2. Calculem la potència tèrmica transmesa per les finestres

$$P_f = \lambda_f \cdot \frac{A_f \cdot \Delta T}{L} = 2,4 \cdot \frac{12 \cdot 0,95 \cdot 25}{0,04} = 17100 \text{ W}$$

Ara la transmesa pel marc d'alumini

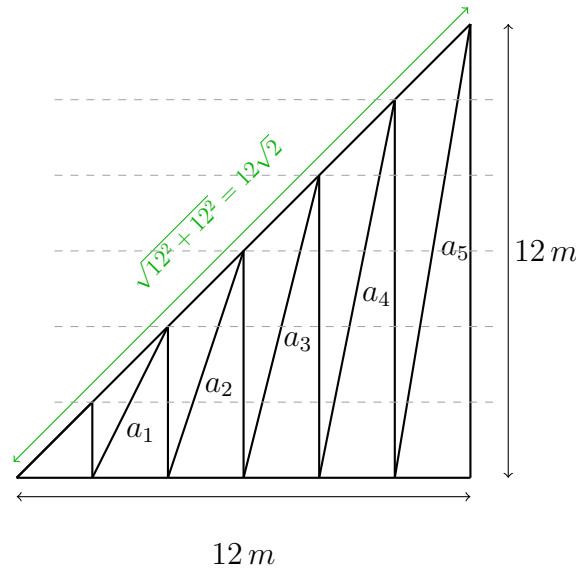
$$P_m = \lambda_m \cdot \frac{A_f \cdot \Delta T}{L} = 209,3 \cdot \frac{12 \cdot 0,05 \cdot 25}{0,04} = 78487,5 \text{ W}$$

És molt més gran ($\approx 4,6$ vegades) la potència transmesa pel marc d'alumini, per aquesta raó es fan servir els perfils amb *ruptura de pont tèrmic*, que trenquen el contacte intern del marc d'alumini amb unes varetes de poliamida, que té una conductivitat tèrmica d'uns $0,26 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$

3.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T = 30 \cdot 23 \cdot 10^{-6} \cdot 32 = 0,022 \text{ m}$$

4. A partir de l'esquema etiquetem les longituds que cal saber per trobar la longitud total



Hem de tenir en compte que la base queda dividida en 6 parts de longitud 2 m igual que l'alçada, ja que l'angle que forma la hipotenusa és de 45° . Respecte a les diagonals interiors de l'estructura

$$a_1 = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20}$$

$$a_2 = \sqrt{2^2 + 6^2} = \sqrt{40}$$

$$a_3 = \sqrt{2^2 + 8^2} = \sqrt{68}$$

$$a_4 = \sqrt{2^2 + 10^2} = \sqrt{104}$$

$$a_5 = \sqrt{2^2 + 12^2} = \sqrt{148}$$

De forma que la longitud total és la suma de les **vores**, **verticals internes** i **diagonals internes**.

$$\begin{aligned} L &= 12 + 12 + 12\sqrt{2} \\ &+ 2 + 4 + 6 + 8 + 10 \\ &+ \sqrt{20} + \sqrt{40} + \sqrt{68} + \sqrt{104} + \sqrt{148} \\ &= 112,377\text{ m} \end{aligned}$$

de forma que el volum serà

$$V = A \cdot L = 10 \cdot 10^{-4} \cdot 112,377 = 0,11237\text{ m}^3$$

i la massa

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 7800 \cdot 0,11237 = 876,54 \text{ kg}$$