

1. (a)

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

(b)

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

(c)

$$\sigma = E\varepsilon \rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{600 \cdot 10^6}{1 \cdot 10^{-3}} = 600 \cdot 10^9 = 600 \text{ GPa}$$

(d) Com que l'esforç $\sigma = 600 \text{ MPa}$ que pateix es 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

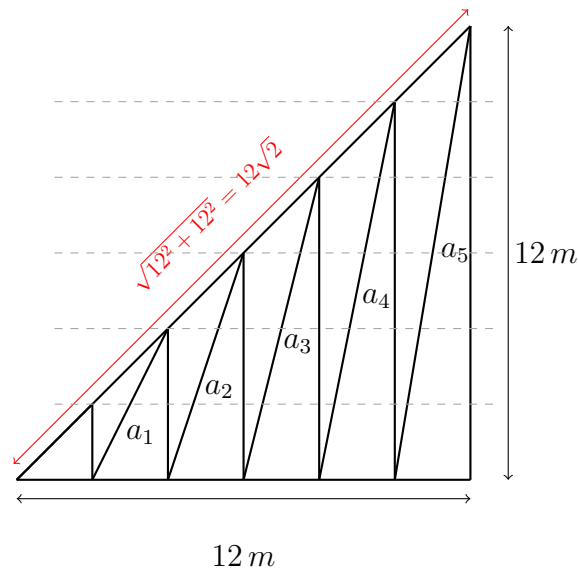
$$P_m = \lambda_m \cdot \frac{A_f \cdot \Delta T}{L} = 209,3 \cdot \frac{12 \cdot 0,05 \cdot 25}{0,04} = 78487,5 \text{ W}$$

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 del 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

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