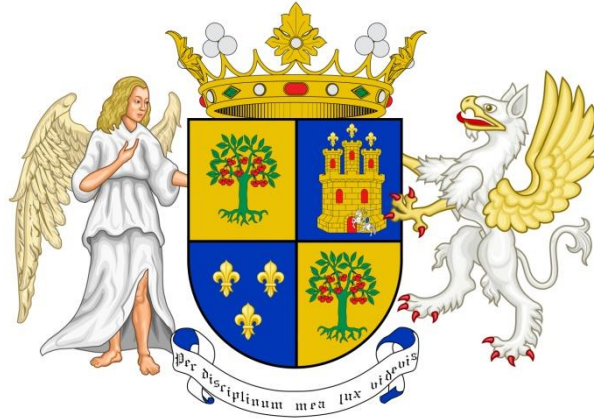


Georgius Milán Academic[®]



Física elemental Esfuerzos

Valencia 2017

Jorge Cerezo Martínez





1. Una probeta normalizada de 13.8 mm de diámetro y 100 mm de distancia entre puntos, es sometida a un ensayo de tracción, experimentado, en un determinado instante, un incremento de longitud de 0.003 mm. Si el módulo de Young del material es de 2150000 Kgf/cm².

Determinar el alargamiento, la tensión y la fuerza actuante.

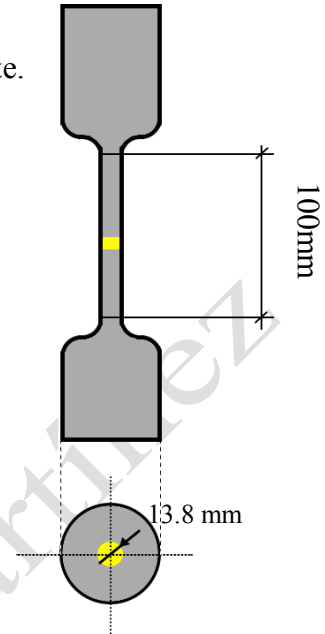
- Deformación unitaria (alargamiento, elongación)

$$\varepsilon = \frac{l - l_0}{l_0} \rightarrow \frac{0.003}{100} \rightarrow \varepsilon = \boxed{0.3 \cdot 10^{-4}}$$

Donde:

- l: Longitud deformada
- l₀: Longitud inicial (100 mm)
- Δl: Incremento de l (0.003 mm)
- ε: Deformación unitaria (adimensional)

- Tensión (esfuerzo)



Transformamos el módulo de Young de Kgf/cm² a N/mm² ya que nos hará falta más adelante, por tanto:

$$E = 2150000 \text{ Kgf/cm}^2 \rightarrow 2150000 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{9.81 \text{ N}}{1 \text{ Kgf}} \cdot \frac{1 \text{ cm}^2}{100 \text{ mm}^2} \rightarrow \boxed{210915 \text{ N/mm}^2}$$

$$\text{Si } \sigma = \frac{F}{S} \rightarrow E = \frac{F/S}{\Delta l/l} = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow 210915 \cdot 0.3 \cdot 10^{-4} = \boxed{6.32 \text{ N}}$$

Donde:

- σ: Tensión
- F: Fuerza actuante
- S: Sección
- E: Módulo de Young (210915 N/mm²)
- ε: Deformación unitaria (0.3 · 10⁻⁴)

- Fuerza actuante

$$\sigma = \frac{F}{S} \rightarrow \frac{F}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} = \frac{F}{\frac{\pi \cdot 13.8^2}{4}} \rightarrow 6.32 \cdot 149.5 = F \rightarrow F \cong \boxed{945 \text{ N}}$$

2. Una pieza de 300 mm de longitud tiene que soportar una carga de 5000 N sin experimentar deformación plástica. Elige el material más adecuado entre los 3 propuestos.

Material	Límite elástico (MPa)	Densidad (g/cm ³)
Latón	345	8.5
Acero	690	7.9
Aluminio	275	2.7



3. Una barra cilíndrica de acero con un límite elástico de 325 MPa y un módulo de elasticidad de 207000 MPa se somete a la acción de una carga de 25000 N. Si la barra tiene una longitud inicial de 700 m, se pide el diámetro para que no se alargue más de 0.35 mm.

Primero convertimos todas las unidades

- σ_E : Límite elástico 325 MPa \rightarrow 325 N/mm²
- E: Módulo de Young (Módulo de elasticidad) 207000 MPa \rightarrow 207000 N/mm²

Calculamos la deformación unitaria

$$\varepsilon = \frac{l-l_0}{l_0} \rightarrow \frac{\Delta l}{l_0} \rightarrow \frac{0.35}{700} \rightarrow \delta = \boxed{0.5 \cdot 10^{-3}}$$

Calculamos la tensión para la elongación dada

$$\text{Si } \sigma = \frac{F}{S} \rightarrow E = \frac{F/S}{\Delta l/l} = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow 207000 \cdot 0.5 \cdot 10^{-3} = \boxed{103.5 \text{ N}}$$

Calculamos el diámetro según la tensión

$$\sigma = \frac{F}{S} \rightarrow \frac{F}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} \rightarrow 103.5 = \frac{4 \cdot 25000}{\pi \cdot d^2} \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot 25000}{\pi \cdot 103.5}} \rightarrow \cong \boxed{17.54 \text{ mm}}$$

4. Una aleación de cobre tiene un módulo de elasticidad de 12600 kgf/mm² y un límite elástico de 26 Kgf. Calcular la tensión para producir un alargamiento de 0.36 mm en una barra de 400 mm y el diámetro de esta barra sometida a un esfuerzo de tracción de 8000 kgf.

Primero convertimos todas las unidades

- σ_E : Límite elástico 26 Kgf \rightarrow 9.8 · 26 N/mm²
- E: Módulo de Young (Módulo de elasticidad) 12600 kgf/mm² \rightarrow 9.8 · 12600 N/mm²
- F: Fuerza actuante 8000 kgf \rightarrow 9.8 · 8000 N

Calculamos el diámetro

$$\sigma_E = \frac{F}{S} \rightarrow \frac{78400}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} \rightarrow 231.4 = \frac{4 \cdot 78400}{\pi \cdot d^2} \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot 78400}{\pi \cdot 231.4}} \rightarrow \cong \boxed{20.77 \text{ mm}}$$

Calculamos la deformación unitaria sabiendo la elongación de 0.36 mm

$$\varepsilon = \frac{l-l_0}{l_0} \rightarrow \frac{\Delta l}{l_0} \rightarrow \frac{0.36}{400} \rightarrow \varepsilon = \boxed{0.9 \cdot 10^{-3}}$$

Calculamos la tensión conocida la deformación unitaria

$$\text{Si } \sigma = \frac{F}{S} \rightarrow E = \frac{F/S}{\Delta l/l} = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow 1234800 \cdot 0.9 \cdot 10^{-3} = \boxed{1111.32 \text{ N}}$$