

TEMA 3: ESFUERZO AXIL

Resumen de estrategias para la resolución de ejercicios

0 Equivalencia entre unidades

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg/cm}^2 = 0.1 \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 10^2 \text{ mm}^2$$

$$1 \text{ kg} = 10 \text{ N}$$

$$1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}$$

1 Equilibrio de fuerzas entre dos elementos o materiales: $P = N_1 \cos \alpha_1 + N_2 \cos \alpha_1$

donde α es el ángulo que forma el material o la barra/cable con la fuerza aplicada

2 Compatibilidad de deformaciones entre 2 elementos o materiales

2.1 En materiales compuestos: $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon \Rightarrow \Delta L_1 = \Delta L_2 = \Delta L$

2.2 En sistemas de barras/cables: $\frac{\Delta L_1}{\cos \alpha_1} = \frac{\Delta L_2}{\cos \alpha_2}$

donde α es el ángulo que forma la barra/cable con el desplazamiento del nudo común

3 Comportamiento por esfuerzo axil constante

Tensión en un punto: $\sigma = \frac{N}{A}$

Deformación unitaria en un punto: $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$

Relación tensión-deformación para el punto (Ley de Hooke): $\sigma = E \cdot \varepsilon$

Relación axil-alargamiento para la sección y la barra: $N = \frac{EA}{L} \Delta L$

donde $\frac{EA}{L} \equiv K_N$, llamada rigidez longitudinal, rigidez axial o rigidez a axil de la barra.

4 Comportamiento por temperatura

Dilatación libre por temperatura: $\Delta L_T = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$

Reducción de deformación por coacción: $\Delta L_R = \frac{NL}{EA}$

Deformación por temperatura de la barra coaccionada: $\Delta L = \Delta L_T + \Delta L_R$

5 Criterio de rotura entre dos elementos o materiales

En general: $\frac{F_{adm,1}}{F_{adm,2}} < \frac{K_1}{K_2} \Rightarrow$ rompe 1

5.1 En materiales compuestos: $\frac{\sigma_{adm,1}}{\sigma_{adm,2}} < \frac{E_1}{E_2} \Rightarrow$ rompe 1

5.2 En sistemas de barras/cables: $\frac{N_{adm,1}}{N_{adm,2}} < \frac{K_{N,1} \cos \alpha_1}{K_{N,2} \cos \alpha_2} \Rightarrow$ rompe 1