



Trabajo Práctico N° 5: Sólido Lineal Elástico

1. Para hacer entre *todes* - Clase TP5

Muestra gratis

Sabiendo que el acero tiene un límite elástico $t_A = 600MPa$, se quiere diseñar una barra ($\mu = 82.0GPa$ y $\lambda = 117.8GPa$) de sección circular y de $5m$ de longitud, que sea capaz de sostener una masa $m = 10^4kg$, que trabaje dentro del régimen de sólido lineal elástico. También son requisitos que la elongación de la varilla, al colgarse el peso, no supere los $3cm$ y que el esfuerzo máximo de corte en cualquier plano no supere 0.8 veces el límite elástico antes mencionado.

- Calcular el radio mínimo de la barra que cumpla con los tres requisitos.
- Calcular el radio después de colgar la masa requerida.

2. Ejercicios para usted

Ejercicio N° 1. El siguiente tensor representa el estado de esfuerzo de un punto en un sólido:

$$[T] = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 0 \end{pmatrix} MPa$$

En cada uno de los planos normales a los vectores unitarios e_1, e_2, e_3 , (a) ¿cuál es el esfuerzo normal? y (b) ¿cuál es el esfuerzo tangencial total?

Ejercicio N° 2. Mostrar que si para un sólido elástico lineal, se cumple la relación

$$T_{ij} = \frac{\partial U}{\partial E_{ij}}$$

luego se cumple la relación de simetría $C_{ijkl} = C_{klij}$ para el tensor elasticidad.

Ejercicio N° 3. Utilizando la bibliografía:

- Derivar las expresiones del módulo de Young, la razón de Poisson, el módulo de volumen y el módulo de corte como función de los coeficientes de Lamé.

Ejercicio N° 4. Realizar los ejercicios de la bibliografía (según nomenclatura de Lai 4ª edición): 5.4, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.13, 5.14, 5.17.



Ejercicio N° 5. Una barra cilíndrica circular de sección A es sometida a estiramiento por una fuerza P en cada extremo.

(a) Determinar el esfuerzo normal y tangencial sobre un plano cuyo vector normal forma un ángulo α con el eje de la barra.

(b) ¿Para qué valor de α las magnitudes de esfuerzo normal y tangencial son iguales?

(c) Si la capacidad de carga de la barra está determinada por la condición de que el esfuerzo tangencial sobre un plano definido para $\alpha = \alpha_0$ sea menor que τ_0 , ¿cuál es el máximo valor posible de la fuerza P ?

Ejercicio N° 6. Un eje cilíndrico de acero es sometido a torsión mediante un par de cuplas de 2700 Nm . El esfuerzo máximo permitido de estiramiento es de $0,124 \text{ GPa}$.

(a) Derive el estado de esfuerzo en la barra.

(b) Si el esfuerzo tangencial máximo permitido es $0,6$ veces el esfuerzo de estiramiento máximo, ¿cuál es el diámetro mínimo necesario para que el eje no se fracture?

Ejercicio N° 7. Realizar los ejercicios de la bibliografía* (según nomenclatura de Lai 4ª edición): 5.38, 5.39, 5.41, 5.49. Estos ejercicios son problemas elastodinámicos (ondas). Sólo para examen final.