

PRESENTACIÓN

Definir, explicar y demostrar cada paso del razonamiento. Trazar figuras. Para la parte analítica, hay que escribir las fórmulas teóricas justificando su uso, a continuación sustituir con los valores numéricos y efectuar el cálculo. Usar 4 cifras significativas. Encuadrar y resaltar los resultados o hacer un resumen de los mismos al final. Letras y números grandes, bien marcados, que queden legibles. Ejercicios en hojas separadas. Numerar las hojas para cada ejercicio. Nombre y CI en cada hoja. Al final, entregar las hojas dobladas con el nombre a la vista.

Rodamientos) Seleccionar el menor rodamiento rígido de bolas de una sola hilera de ranura profunda, para soportar una carga radial de 4100 N y una carga axial de 1370 N por más de 2500 horas. El aro interior gira a 750 rpm. Factor de uso $f=1,2$. Diámetro interior $d = 50$ mm.

Recipientes a Presión) a) Diseñar un recipiente a presión (material, envolvente cilíndrica y tapa toriesférica) mediante el Código ASME, cumpliendo las especificaciones siguientes: Diámetro 160 cm. Presión interior $P = 15$ kg/cm². Temperatura máxima 380°C. Soldadura simple cordón, parcialmente radiografiada. Producto corrosivo. Material: 285 Grado B. b) Dibujarlo esquemáticamente, señalando los espesores de la envolvente, tapa y medidas de las pestañas y radios de acordamiento.

Aplicar todas las correcciones.

Todas las medidas en cm, excepto los espesores finales, que se indicarán en fracciones de pulg. Se sugiere pasar la resistencia de la chapa de KSI a kg/cm² y trabajar todo en kg y en cm en las fórmulas.



EXAMEN - MECÁNICA APLICADA - 05/02/2020

Ejercicio de Rodamientos. Reducción. -

$$L_{10h} = \frac{10^6 \times L_{10}}{60 \cdot n} = \frac{10^6 \times \left(\frac{C}{f \cdot P}\right)^3}{60 \cdot n} \Rightarrow C = \left(\frac{60 \cdot n \cdot L_{10h}}{10^6}\right)^{1/3} \cdot f \cdot P$$

$$\Rightarrow C = \left(\frac{60 \times 750 \times 2500}{10^6}\right)^{1/3} \cdot 1,2 \cdot P$$

Probamos con el Rod 6010.

$$C = 16800 \text{ N}; C_0 = 14100 \text{ N}$$

$$F_a/C_0 = \frac{1370}{14100} = 0,1 \Rightarrow e = 0,29; \frac{F_a}{F_r} = \frac{1370}{4100} = 0,33 > e$$

$$\Rightarrow X = 0,56; Y = 1,48 \Rightarrow P = 0,56 \times 4100 + 1,48 \times 1370 = 4323,60$$

$$\Rightarrow C = 25.049 \text{ N} > 16800 \Rightarrow \text{No Sirve.}$$

$$\Rightarrow \text{Probamos con el 6210} \begin{cases} C = 27000 \text{ N} \\ C_0 = 20700 \text{ N} \end{cases}$$

$$\frac{F_a}{C_0} = \frac{1370}{20700} = 0,066; \frac{F_a}{F_r} = 0,33 > e = 0,27 \Rightarrow \begin{cases} X = 0,56 \\ Y = 1,61 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P = 0,56 \times 4100 + 1,61 \times 1370 = 4501,7$$

$$\Rightarrow C = 26.087 < 27000 \Rightarrow \text{¡SIRVE!}$$

Porque la capacidad de carga Dinámica Básica C de Catálogo, es mayor que la necesaria para una duración mayor que 2500 horas. Si en la fórmula de vida ponemos $C = 27000 \text{ N}$ nos daría $L_{10h} > 2500$ horas.

Solución: Rodamiento 6210

NOTA. - Se trabajó con Rodamientos de Terminación 10 porque el diámetro interior d se pidió de 50 mm.

Recordar que $d = 5$ ^{últimos dos dígitos}

$$\Rightarrow d = 5 \times 10 = 50 \text{ mm}$$



ROBERTO D'AIELLO
INGENIERO INDUSTRIAL MECÁNICO

Ejercicio de Recipientes a Presión - Resolución -

DATOS:- $d = 160 \text{ cm}$; $P = 15 \text{ kg/cm}^2$; $\text{Temp.} = 380^\circ\text{C}$;
 Soldadura: Simple Condón, Parte Radiografiada;
 Corrosivo; 285 Grado B.

ECUACIONES:-

⇒ Envoltura Cilíndrica

Esfuerzo Circunferencial $t = \frac{P \cdot r}{(\sigma_{adm} \cdot \psi - 0,6 P)}$

Esfuerzo Longitudinal $t = \frac{P \cdot r}{(2 \cdot \sigma_{adm} \cdot \psi + 0,4 P)}$

⇒ Tapa Hemisférica $t = \frac{0,885 \cdot P \cdot L}{(\sigma_{adm} \cdot \psi - 0,1 \cdot P)}$

CÁLCULOS:- $\text{Temp} = 380^\circ\text{C} = 1,8 \times 380 + 32 = 712^\circ\text{F}$
 $\Rightarrow \sigma_{adm} = 12,1 \text{ KSI} = 850,63 \text{ kg/cm}^2$

Envoltura. (Se considera Esfuerzo Circunferencial)

$$t = \frac{15 \times 80}{(850,63 \times 0,8 - 0,6 \times 15)} = 1,787 \text{ cm}$$

Tapa. (Tomando $L = d$)

$$t = \frac{0,885 \times 15 \times 160}{(850,63 \times 0,8 - 0,1 \times 15)} = 3,128 \text{ cm}$$



Correcciones.

Envoltura $t_{total} = 1,787 + 0,16 + 0,1 \times 1,787 = 2,126 \text{ cm}$

Tapas $t_{tot} = 3,128 + 0,16 + 0,1 \times 3,128 = 3,601 \text{ cm}$

Pasamos a fracciones de puffs.

Envoltura $\frac{2,126}{2,54} = 0,837 \text{ puff.}; 16 \times 0,837 = 13,4$

⇒ $t_{envoltura} = 7/8 \text{ puff.}$

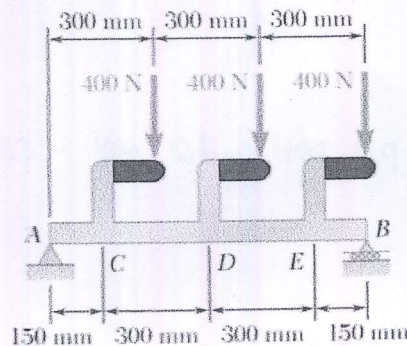
Tapas $\frac{3,601}{2,54} = 1,418 \text{ puff.}; 16 \times 1,418 = 22,7$

⇒ $t_{tapas} = 1 \frac{1}{2} \text{ puff.}$

ROBERTO D'AIELLO
 INGENIERO INDUSTRIAL MECANICO

MECÁNICA APLICADA - EXAMEN 05/02/2020
EJERCICIOS

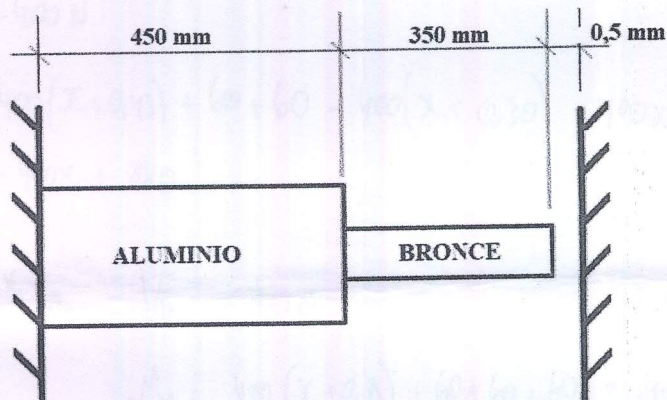
Ejercicio 1



Para la estructura de la Figura:

- Dibuje los diagramas de cortante y momento flector para la viga AB
- Determine los valores absolutos máximos de cortante y momento flector
- Asumiendo que la tensión de fluencia es de 250 MPa y el factor de diseño a utilizar sea igual a 4, dimensione la viga para una sección rectangular de alto 3 veces el ancho posicionándola de la forma más eficiente.

Ejercicio 2

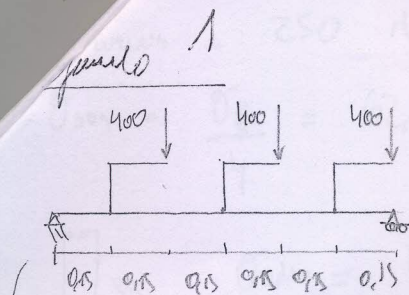


- Determine la temperatura a la cual el esfuerzo normal en la barra de aluminio sea de -75 MPa

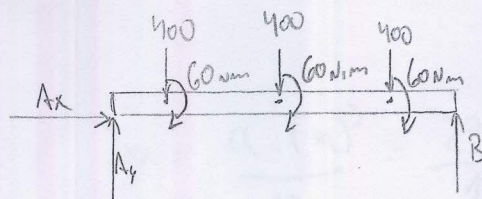
- El largo final de la barra de Aluminio

Propiedades de la barra de Aluminio: $\bar{A} = 1800 \text{ mm}^2$, $\alpha_{\text{aluminio}} = 23,2 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$, $E = 70 \text{ GPa}$

Propiedades de la barra de Bronce: $\bar{A} = 1500 \text{ mm}^2$, $\alpha_{\text{bronce}} = 17,5 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$, $E = 90 \text{ GPa}$



D.C.L.

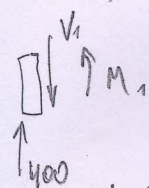


$$\sum M_A = 0 \quad B \cdot 0,9 - 400 \cdot 0,3 - 400 \cdot 0,6 - 400 \cdot 0,9 = 0 \Rightarrow B = 800 \text{ N} \uparrow$$

$$\sum F_x = 0 \quad A_x = 0$$

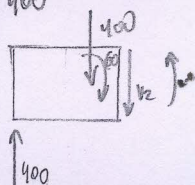
$$\sum F_y = 0 \quad A_y + 800 = 400 + 400 + 400 \Rightarrow A_y = 400 \text{ N} \uparrow$$

ESTADOS N/mm^2



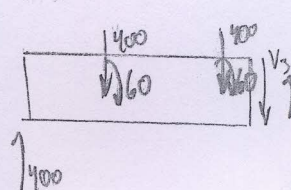
$$V_1 = 400 \text{ N}$$

$$M_1 = 400x \text{ N.m}$$



$$V_2 = 0 \text{ N}$$

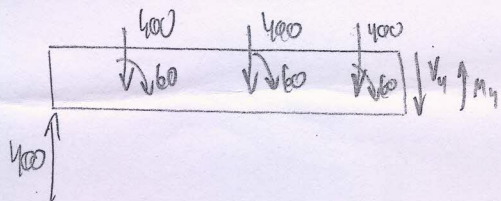
$$M_2 = 400 \cdot (0,3 + x) + 60 - 400x = 120 \text{ N.m}$$



$$V_3 = -400 \text{ N}$$

$$M_3 = 400(x + 0,3) + 60 + 60 - 400(x + 0,3) - 400x$$

$$M_3 = -400x + 180$$

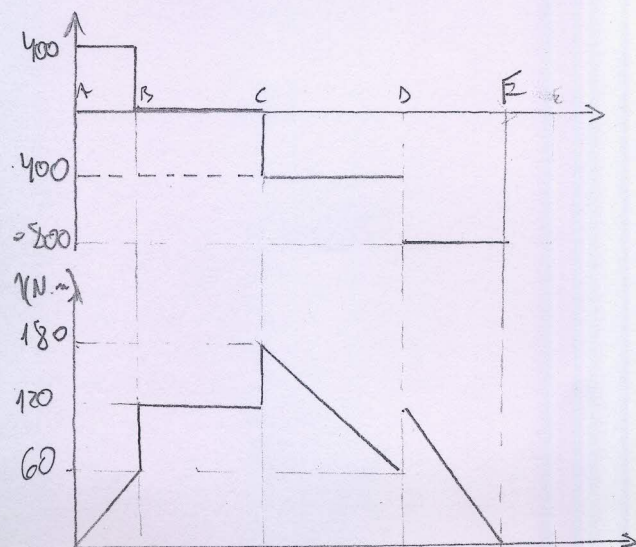


$$V_4 = -800 \text{ N}$$

$$M_4 = 400(x + 0,3) + 60 + 60 + 60 - 400(x + 0,6) - 400(x + 0,3) - 400x$$

$$M_4 = -800x + 120$$

$V(N)$

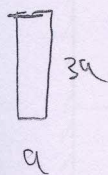


$$V_{\max} = -800 \text{ N}$$

$$M_{\max} = 180 \text{ N.m}$$

$$\sigma_{lim} = 250 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{nom} = \frac{\sigma_f}{4} = 62,5 \text{ MPa}$$

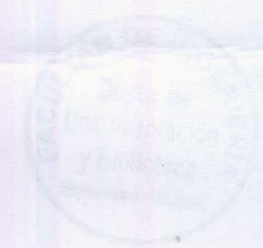
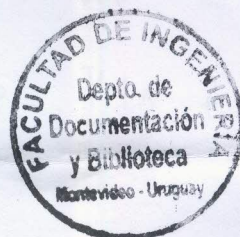


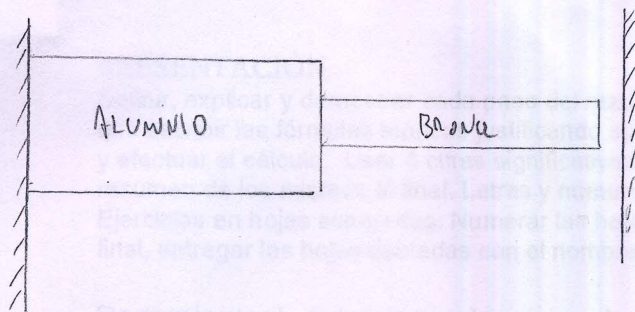
$$\sigma_{adm} = \frac{M_{max} \cdot 1,5a}{I_{xx}}$$

$$I_{xx} = \frac{a \cdot (3a)^3}{12} = \frac{27a^4}{12}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{M_{max} \cdot \frac{3a}{2}}{\frac{a \cdot 27a^4}{12 \cdot 6}} = \frac{M_{max} \cdot 2}{3a^3} = 62,5 \text{ MPa}$$

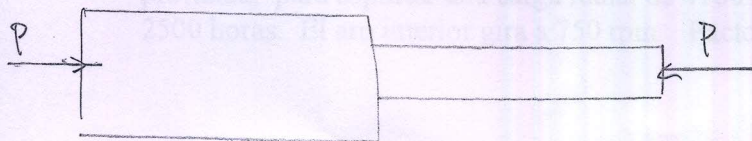
$$a = \sqrt[3]{\frac{180 \text{ N.m} \cdot 2}{3 \cdot 62,5}} = 1,24 \text{ cm}$$





$$\sigma_{Al} = -75 \text{ MPa}$$

$$P = -\sigma_{Al} A_{Al} = 1350 \text{ kN}$$



ACORTAMIENTO DEBIDO A P

$$\delta_P = \frac{P \cdot L_B}{E_B \cdot A_B} + \frac{P \cdot L_A}{E_A \cdot A_A}$$

$$\delta_P = 0,0035 + 0,0048 = 8,32 \times 10^{-3}$$

EXPANSIÓN TÉRMICA DISPONIBLE

$$\delta_T = 0,0005 + 0,00832 = 8,82 \times 10^{-3}$$

$$\delta_T = L_B \alpha_B \cdot \Delta T + L_A \alpha_A \cdot \Delta T$$

$$= 0,35 \cdot (17,5 \times 10^{-6}) \cdot \Delta T + 0,45 \cdot (23,2 \times 10^{-6}) \cdot \Delta T = 16,6 \times 10^{-6} \Delta T$$

$$\Delta T = 531^\circ \text{C}$$

$$b) \delta_A = L_A \alpha_A \cdot \Delta T - \frac{P \cdot L_A}{E_A \cdot A_A}$$



$$\delta_A = 0,45 \cdot 23,2 \times 10^{-6} \cdot 531 - \frac{1350 \text{ kN} \cdot 0,45}{706 \text{ Pa} \cdot 0,0018 \text{ m}^2} = 0,09 \text{ m}$$