

EJERCICIO FATIGA

ME-56A, Diseño de Elementos de Máquinas

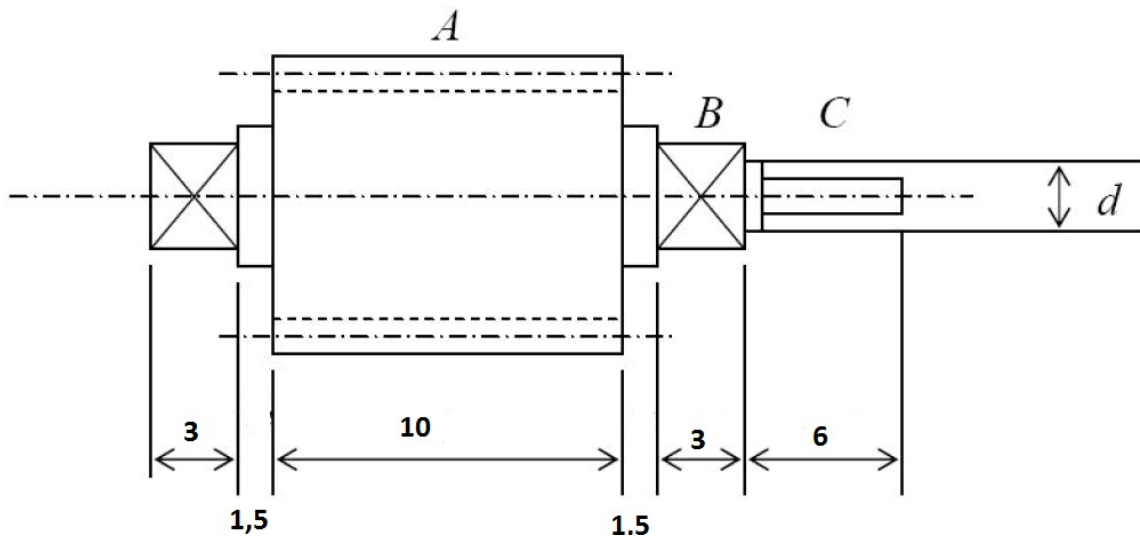
Profesor: Roberto Corvalán P.

Auxiliar: Fernando Torres F.

P El sistema de la figura consiste de un eje de acero 1018 ($S_y = 220 \text{ MPa}$ y $S_{uts} = 341 \text{ MPa}$) sujeto por rodamientos en las zonas marcadas con una X. Al centro del eje se encuentra un piñón, el cual ejerce una fuerza hacia abajo ($-j$) del eje de 2000 [N] en la sección A. Además, sobre la sección C de la pieza se ejerce constantemente una fuerza de 1200 [N] hacia abajo por efecto del sistema de transmisión del motor que alimenta el sistema, entregando un torque al eje de $200 \text{ [N} \cdot \text{m]}$.

1. Calcule las reacciones en los descansos. Determine el diagrama de momentos correspondiente al sistema descrito. Determine el momento flector máximo en el sistema.
2. Determine el diámetro de la sección menor del eje d . En primera instancia, no considere fatiga. Posteriormente recalcule el diámetro mínimo considerando todos los factores de corrección pertinentes. Para estos fines, considere que en la sección C hay una perforación de diámetro $d_0 = 5 \text{ [mm]}$ y que la pieza ha sido obtenida por maquinado.

Suponga que la temperatura de servicio de la pieza no afecta su uso y se pide una confiabilidad del 90 %. Verifique que el nuevo valor del diámetro sea mayor que el obtenido anteriormente. Las distancias están en cms.



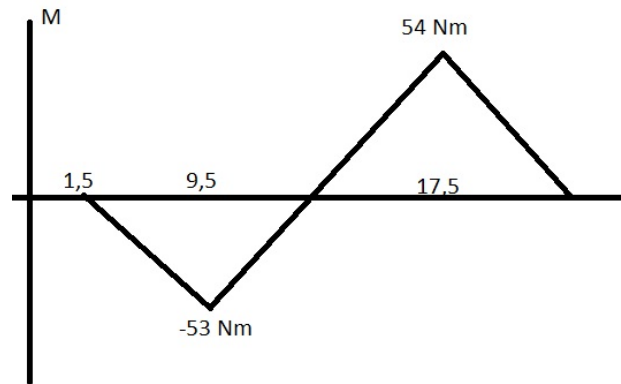
Sol:

Haciendo sumatorias de fuerzas y momentos se tiene:

$$\sum F \Rightarrow R_a + R_b = 3200 \text{ N}$$

$$\sum M \Rightarrow 0 = 1200 \cdot 3 - R_b \cdot 7,5 + 2000 \cdot 15,5 - R_a \cdot 23,5$$

Luego, tenemos que $R_a = 662,5 \text{ N}$ y $R_b = 2537,5 \text{ N}$.
Así, el diagrama de momentos queda:



Sin considerar fatiga se tiene que $d_{min} = 0,0219 \text{ m}$
Ahora, si consideramos fatiga tenemos que:

$$k_a = 0,95$$

$$k_b = 0,89$$

$$k_c = 0,59$$

$$k_d = 1$$

$$k_e = 0,897$$

$$k_f = 0,51$$

$$S'_e = 110 \text{ MPa}$$

$$S_e = 25,1 \text{ MPa}$$

$$d_{min} = 0,0433 \text{ m}$$