

ME-5500 (Elementos de Máquinas)
Guía 3: Diseño de Ejes y sus Componentes

1. (70 pts) Problema 1

El eje de la Fig. 1, que gira con velocidad de 20 rpm, tiene las siguientes características:

- $D/d = 1.2$, $r/d = 0.2$.
- $S_y = 800$ MPa, $S_{ut} = 1000$ MPa, $S'_e = 500$ MPa.
- Acabado superficial de la pieza: esmerilado.
- Confiabilidad 99%.
- Factores de Marin: $k_d = 1$, $k_f = 1$.

Obtener las dimensiones necesarias para trabajar con un factor de seguridad de 2.5 y confiabilidad de 99%, si $F = 500$ N está actuando de manera simultánea con un torque que se aplica entre las secciones A y E cuya naturaleza variable se muestra en la Fig. 1.

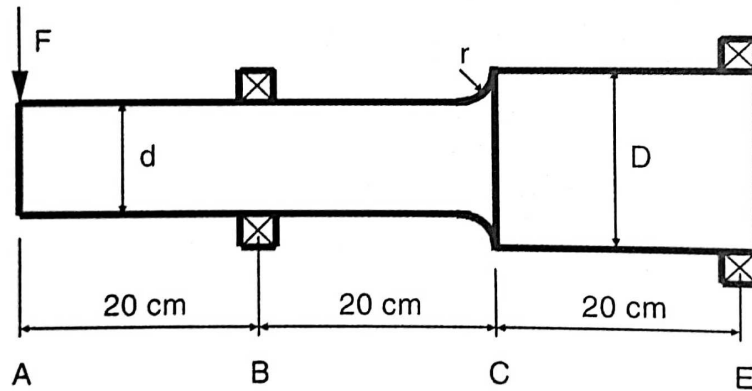


Figura 1

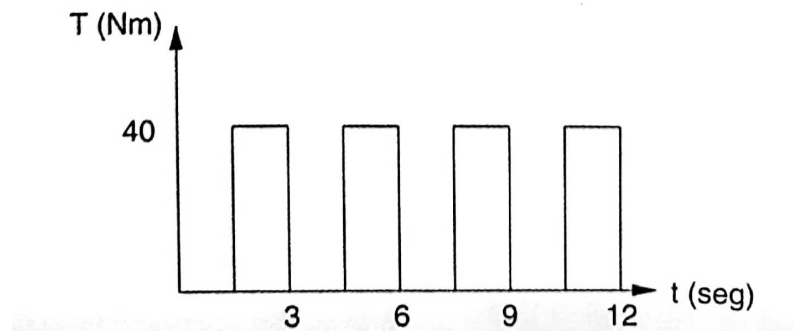


Fig. 1: Eje sometido a carga radial y momento torsor variable.

2. (70 pts) Problema 2

Considere la porción de un eje que se muestra en la Fig. 2. La velocidad de giro es $n = 1725$ rpm con una potencia de 4 hp. Dimensione una chaveta cuadrada para transmitir el torque considerando los siguientes datos:

- Torque es variable con un patrón de carga repetida.
- $d = 0.75$ in.
- Se sabe que el factor de seguridad del eje es 5.5.
- Material de la chaveta: SAE 1010, $S_y = 44$ ksi, $S_{ut} = 53$ ksi.
- Límite real de resistencia a la fatiga de la chaveta: $S_e = 22.99$ ksi.

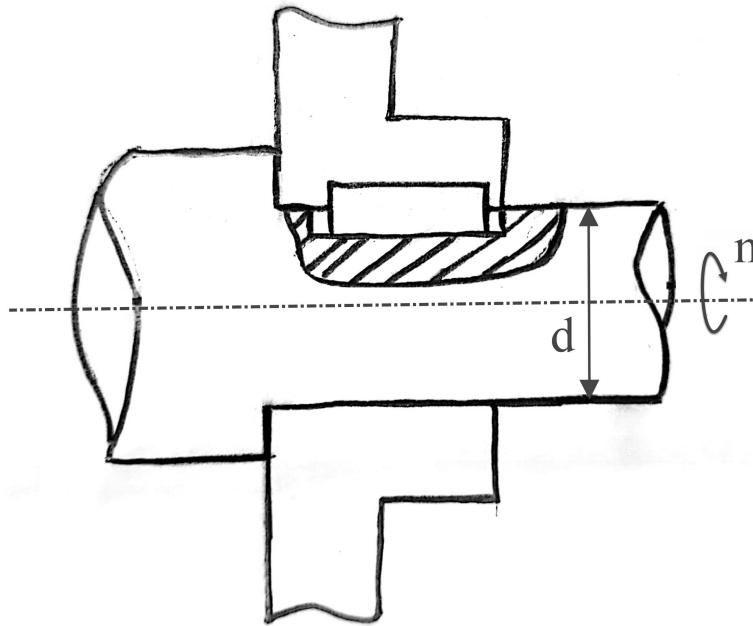


Fig. 2: Transmisión de torque mediante chaveta.

3. (70 pts) Problema 3

Suponer que el eje del Problema 2 será unido a un acoplamiento por un ajuste a presión. Determinar si el ajuste es capaz de transmitir el torque (calculado en el Problema 2). Suponer que el material del eje y el del acoplamiento son idénticos. El diámetro exterior del acople es 3 veces el diámetro del eje. El largo del ajuste es igual al diámetro del eje.