

Nombre: \_\_\_\_\_

Muestre todos los cálculos claramente y en orden. Justifique todas las respuestas algebraicamente cuando sea posible. Está permitido el uso de calculadora y apuntes. En caso que use calculadora, escriba todos los cálculos importantes, y si ha generado gráficos en la misma, dibújelos en el papel.

Duración: 90 minutos.

Conteste los problemas en hojas separadas.

**1. (6 pts) Problema #1**

Un rodamiento de bolas de contacto angular, Serie 02, de ranura profunda,  $\phi_{\text{int}} = 35$  mm,  $\phi_{\text{ext}} = 72$  mm, soporta un eje que gira a 1000 rpm. El eje transmite al rodamiento una carga radial de acuerdo al patrón de carga con amplitud variable que se ilustra en la Fig. 1. Un patrón de carga con amplitud variable puede producir falla por fatiga acumulada. La regla de Palmgren-Miner

$$\frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} + \dots + \frac{n_k}{N_k} = 1 \quad (1)$$

puede ser utilizada para predecir la falla por fatiga acumulada en un componente mecánico. En la Eq. (1),  $n_k$  representa el número de ciclos a un nivel específico de carga o esfuerzo ( $F_k$ ) actuando en el componente mecánico, mientras que  $N_k$  representa la vida en ciclos del componente mecánico para la misma carga o esfuerzo  $F_k$ .

Utilizando la regla de Palmgren-Miner estime la vida en horas del rodamiento con una confiabilidad de 0.99 y parámetros de Weibull  $x_0 = 0.02$ ,  $(\theta - x_0) = 4.439$  y  $b = 1.483$ . El factor de aplicación es 1. Suponga  $L_R = L_{10} = 10^6$ .

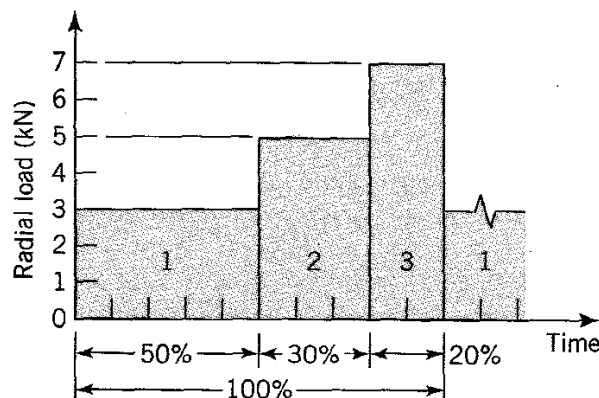


Fig. 1: Patrón de carga con amplitud variable para el rodamiento del Problema #1.

## 2. (6 pts) Problema #2

En la Fig. 2 se muestra un sistema de poleas inclinadas para transmitir una potencia de 50 hp a una velocidad de 1200 rpm. Considere un factor de servicio igual a 1.1 y un factor de diseño igual a 1. La relación de velocidad del sistema es 3.25:1. La polea impulsora tiene un diámetro  $d = 16$  in. Considere que el único material disponible para la banda es poliamida F-2 y que el ancho de los tambores es tal que, como máximo, la banda puede tener 20 in de ancho. Desarrolle y conteste las siguientes preguntas:

- (a) (6 pts) Para una banda de 16 in de ancho, calcule las tensiones del lado tenso, del lado flojo y la inicial de modo tal que la fricción disponible en la banda esté completamente desarrollada. Asegúrese de no sobrepasar la tensión máxima permisible en la banda después de aplicar todos los factores de corrección.
- (b) (6 pts) Para la misma banda de 16 in de ancho, ¿Qué recomendación indicaría usted para la fabricación de las poleas?
- (c) (6 pts) Si se aumenta el ancho de la banda a 20 in, ¿Es todavía utilizable esta banda para las mismas condiciones dadas en el enunciado?
- (d) (6 pts) ¿Cuál es la tensión inicial requerida para desarrollar completamente la fricción disponible en la banda de la letra (c)?

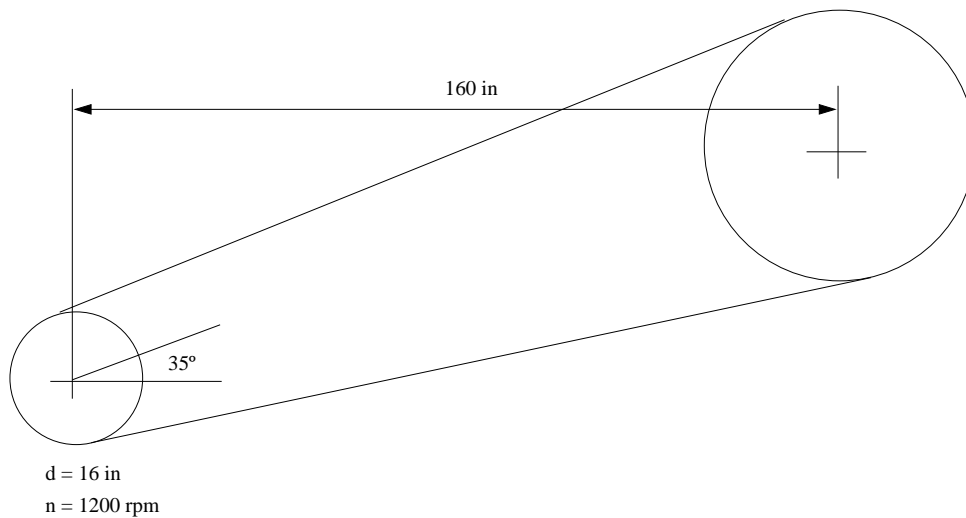


Fig. 2: Esquema del sistema de poleas del Problema #2.