

(1 pt) 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.

Conteste los problemas en hojas separadas.

Duración: 120 minutos.

1. (6 pts) Problema #1 (60%)

Conteste VERDADERO o FALSO a las siguientes afirmaciones. En caso de contestar FALSO, usted deberá fundamentar correctamente su respuesta para que ésta sea considerada como válida.

- Se dice que un engranaje de acero posee vida infinita cuando éste supera los 10^7 ciclos de carga de funcionamiento.
- Una pieza mecánica que falla por carga variable no puede fallar por carga estática, y viceversa. Suponga que las sollicitaciones a las cuales está sujeta la pieza se conocen y se controlan con gran certeza, y que siempre actuarán de la misma forma.
- Para diseñar un engranaje compuesto por un piñón y una corona, de dientes rectos de altura completa, se debe determinar con exactitud la carga radial transmitida en la línea de contacto. De otro modo, el engranaje podría quedar mal dimensionado.
- En un análisis de fatiga mecánica se ha determinado que el esfuerzo medio es de compresión. Lo anterior es perjudicial para el comportamiento a fatiga, dado que se producirán tensiones residuales en la superficie del material, y por lo tanto se deberá hacer un estudio de fatiga superficial para determinar su peligrosidad.
- En un análisis de esfuerzos se ha determinado que el esfuerzo de von Mises es de 100 MPa. De esto se deduce que el esfuerzo de corte máximo deberá ser de 50 MPa.
- Una banda cuya tensión inicial es cero podría transmitir más potencia que otra banda cuya tensión inicial es mayor que cero, siempre y cuando la primera esté fabricada de un material que posea un coeficiente de fricción mucho mayor que el de la segunda.
- Un cable falla por fatiga debido a las tensiones fluctuantes a las que éste se somete al tomar y dejar carga.
- Una viga de acero con resistencia última de 400 MPa es idéntica a la viga rotatoria de Moore. La viga rota sobre su eje neutro mientras se somete a carga de flexión fluctuante

que produce los siguientes esfuerzos: Esfuerzo medio = límite de resistencia a la fatiga; Esfuerzo alternante = la mitad de la resistencia última del material. Entonces, el factor de seguridad de Goodman modificado es 1.

- Un rodamiento de bolas, cuya vida nominal es 10^6 revoluciones del anillo de la pista interior, debe durar 10000 hrs con una confiabilidad de 99% según los siguientes parámetros de Weibull: $x_0 = 0.02$, $(\theta - x_0) = 4.439$ y $b = 1.483$. El rodamiento soporta una carga radial de 316 lbf y será diseñado con un factor de aplicación de 1.2. Se sabe que la clasificación de catálogo C_{10} será 3587 lbf. Entonces, si el rodamiento está montado sobre un eje, este último deberá girar a una velocidad de 350 rpm.
- Un eje sometido a torsión estacionaria con componente media igual a 100 MPa, tiene una componente alternante igual a 0 MPa.

2. (6 pts) Problema #2 (40%)

Un equipo conductor de banda plana consiste en dos poleas de acero forjado de 4 ft de diámetro espaciadas en 16 ft una de otra. Por problemas de stock, la única banda disponible es de Poliamida A-3 de 6 in de ancho, la cual se utilizará para transmitir 60 hp a una velocidad de 380 rpm. Considere un factor de servicio igual a 1.1 y un factor de diseño igual a 1.0. Se pide lo siguiente:

- (a) Demuestre que la banda dada no desarrolla completamente la fricción
- (b) ¿Cuál es el valor de la tensión inicial que garantiza el uso completo de la fricción de la banda?
- (c) ¿Cuál es la caída que debe tener la banda para garantizar la tensión inicial calculada en (b)?