

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

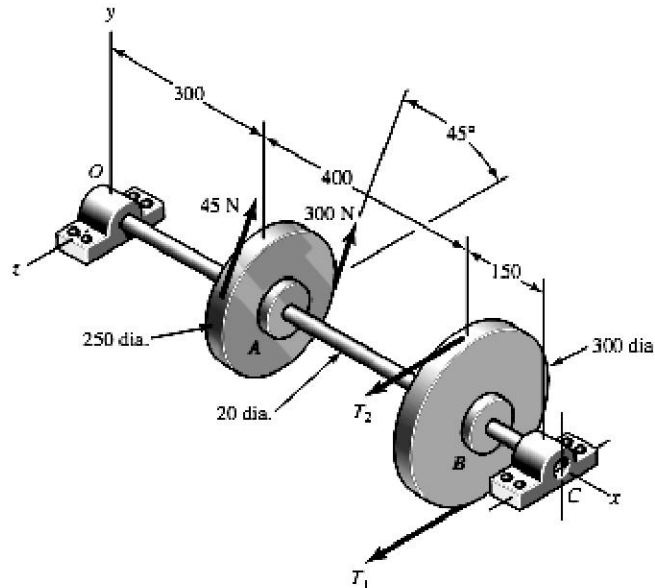
عنوان درس: طراحی اجزا ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک-طراحی کاربردی ۱۳۱۵۱۲۶ - ، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۱۸۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی، کتاب درسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

- ۱- در شکل یک شافت هرزگرد را می بینید که دو چرخ تسمه با قطرهای ۳۰۰ میلیمتر (چرخ B) و ۲۵۰ میلیمتر (چرخ A) بر روی آن سوار شده اند. سرعت شافت 1500 rev/min و قطر شفت ۲۰ میلیمتر و عمر مطلوب یاتاقانها با قابلیت اعتماد مرکب ۰.۹۸ باید 50 kh باشد. کشش تسمه در طرف شل آن بر روی چرخ قرقره B برابر با ۲۰ درصد کشش در طرف سفت آن است. دو جفت یاتاقان شیار عمیق (*deep-groove bearing*) با ضریب کاربری ۱ برای نصب در نقاط O و C انتخاب کنید. (همه ابعاد به میلیمتر می باشد)



تعداد سوالات: تستی: ۰، تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰، تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی اجزا ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک-طراحی کاربردی ۱۳۱۵۱۲۶ - ، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۱۸۴

۲.۸۰ نمره

۲- در یک یاتاقان با اندازه های $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} in$ روغن SAE 20 بکار برده می شود. شیار مرکزی این یاتاقان دارای دمای ثابت $110^{\circ} F$ است. قطر شافت $2.500in$ و تolerانس یکطرفه آن $-0.001in$ می باشد. قطر سوراخ بوش $2.504in$ و تolerانس یکطرفه آن $0.001in$ است. سرعت شافت $1150 rev/min$ و بار شعاعی وارد به آن $1500 lbf$ است. پارامترهای زیر را محاسبه کنید.

الف- اندازه و محل کمترین ضخامت لایه روغن

ب- خروج از مرکز

ج- ضریب اصطکاک

د- نرخ اتلاف توان

ه- نرخ دبی کل و نشت جانبی روغن

و- بیشترین فشار لایه روغن و مختصات زاویه ای آن

ز- زاویه فشار صفر در لایه روغن θ_{p0}

ح- دمای متوسط نشت جانبی روغن

ط- دمای روغن در زاویه فشار صفر

۲.۸۰ نمره

۳- یک پینیون ساده فولادی با دندانه های بلند و زاویه فشار 20° با سرعت $1200 rev/min$ می چرخد. این پینیون دارای ۱۶ دندانه ی فرز کاری شده، مدول $6mm$ و پهنای صورت دندانه $75mm$ است. استحکام کششی نهایی در سطح دندانه ها $750MPa$ و سختی برینل آن 260 است. چرخ دنده فولادی درگیر با آن دارای ۳۰ دندانه و خواص مکانیکی مشابه است. با ضریب طراحی 1.3 ، توان اسمی مجموعه را بر اساس مقاومت خمشی و خستگی سایشی پینیون و چرخ دنده بدست آورید.

سری سوال: ۱ یک

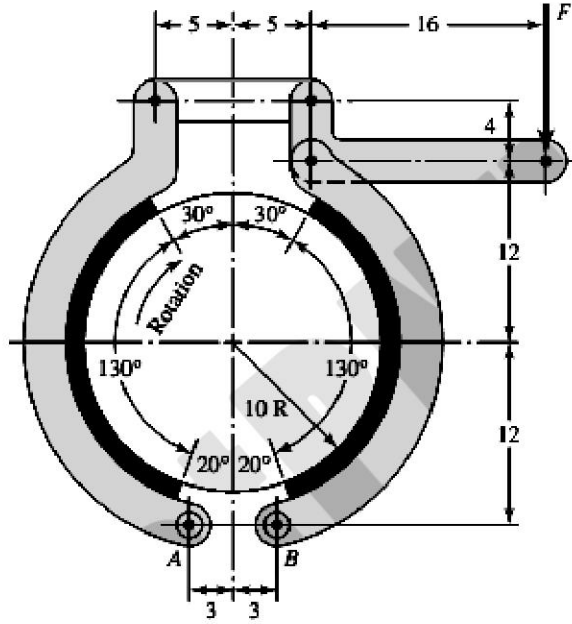
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی اجزا ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک-طراحی کاربردی ۱۳۱۵۱۲۶ - مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۱۸۴

۴- ترمزی که در شکل می بینید، دارای ضریب اصطکاک 0.3 و پهنای $2in$ است. چنانچه بیشترین فشار وارد به لنت این ترمز 150 psi باشد، بزرگترین نیروی عملگر F و ظرفیت گشتاور ترمزی آن را محاسبه کنید.



۵- یک سیستم انتقال حرکت با تسمه تخت از دو چرخ تسمه چدنی با قطر $5ft$ و فاصله محوری $20ft$ تشکیل شده است. چنانچه بخواهیم توان $75hp$ را در سرعت زاویه ای $400rev/min$ منتقل کنیم، نوع تسمه مناسب را انتخاب کنید. ضریب کاربری را $K_s = 1.1$ و ضریب طراحی را $n_d = 1$ در نظر بگیرید.



سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی اجزا ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک-طراحی کاربردی ۱۳۱۵۱۲۶ - ، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۳۱۵۱۸۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی، کتاب درسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

۱- ص ۴۸۱

نمره ۲.۸۰

۲- صفحه ۵۶۵

نمره ۲.۸۰

۳- صفحه ۶۵۷ کتاب

نمره ۲.۸۰

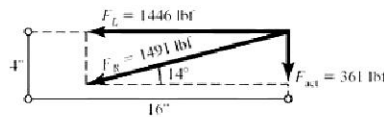
$$\text{Eq. (16-2): } M_F = \frac{0.30(150)(2)(10)}{\sin 90^\circ} \int_{6^\circ}^{136^\circ} \sin \theta (10 - 12.37 \cos \theta) d\theta = 12\,800 \text{ lbf} \cdot \text{in} \quad -4$$

$$\text{Eq. (16-3): } M_N = \frac{150(2)(10)(12.37)}{\sin 90^\circ} \int_{6^\circ}^{136^\circ} \sin^2 \theta d\theta = 53\,300 \text{ lbf} \cdot \text{in}$$

LH shoe:

$$c_L = 12 + 12 + 4 = 28 \text{ in}$$

$$F_L = \frac{53\,300 - 12\,800}{28} = 1446 \text{ lbf}$$



$$\text{Eq. (16-6): } T_L = \frac{0.30(150)(2)(10)^2(\cos 6^\circ - \cos 136^\circ)}{\sin 90^\circ} = 15\,420 \text{ lbf} \cdot \text{in}$$

RH shoe:

$$M_N = 53\,300 \frac{p_a}{150} = 355.3 p_a, \quad M_F = 12\,800 \frac{p_a}{150} = 85.3 p_a$$

$$T_R = \frac{0.30(77.2)(2)(10)^2(\cos 6^\circ - \cos 136^\circ)}{\sin 90^\circ} = 7940 \text{ lbf} \cdot \text{in}$$

$$T_{\text{total}} = 15\,420 + 7940 = 23\,400 \text{ lbf} \cdot \text{in} \quad \text{Ans.}$$

On this shoe, both M_N and M_F are ccw. Also,

$$c_R = (24 - 2 \tan 14^\circ) \cos 14^\circ = 22.8 \text{ in}$$

$$F_{\text{net}} = F_L \sin 14^\circ = 361 \text{ lbf} \quad \text{Ans.}$$

$$F_R = F_L / \cos 14^\circ = 1491 \text{ lbf}$$

$$\text{Thus, } 1491 = \frac{355.3 + 85.3}{22.8} p_a \Rightarrow p_a = 77.2 \text{ psi}$$

نمره ۲.۸۰

۵- صفحه ۷۷۷ کتاب