WWW.20FILE.ORG

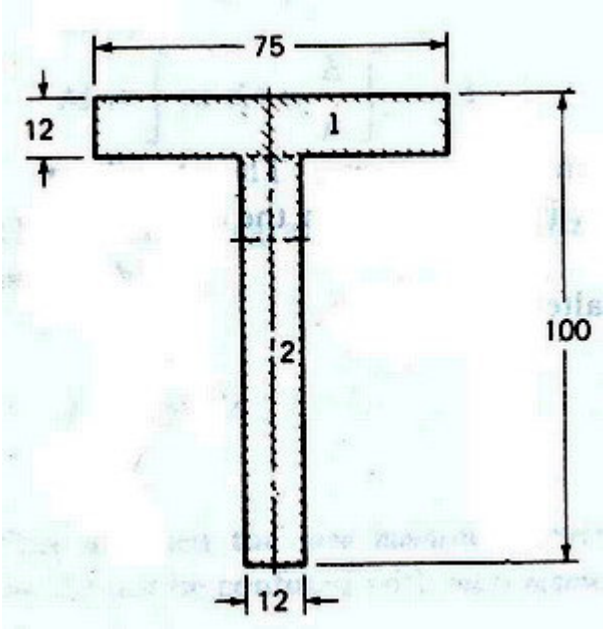
تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۱۱ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۸ | **سری سوال :** یک ۱

درس : طراحی اجزا ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه۱۳۲۰۰۵۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- تیری با مقطع T شکل و با ابعاد نشان داده شده در شکل زیر تحت اثر گشتاور خمشی ۱،۶kN.m روی محور خنثی آن قرار می گیرد. موقعیت محور خنثی و ماکزیمم تنش کششی و فشاری آن را بیابید. (ابعاد به میلیمتر) ۱،۵۱ نمره



۲- بر اساس قابلیت اطمینان ۹۹ درصد، حد پایداری(Se) یک شفت دوار به قطر ۳۰mm ازجنس فولاد BS ۰۷۰M20 (تنش نهایی Sut=430Mpa و سختی BH=125)را که به روش کشش سرد ساخته شده است بیابید. ۱،۵۱ نمره

۳- در سوال قبل با فرض ثابت بودن تمام شرایط اگر فقط شفت دوار نباشد یعنی بخواهیم بصورت استاتیکی از آن استفاده کنیم، حد پایداری آن را بدست آورید. ۰،۷۶ نمره

۴- برای انتقال قدرت از یک پیچ با شیار دوتایی (دوبل) استفاده شده است. اگر قطر اصلی پیچ ۳۲mm ، گام آن ۴mm و نیروی وارد بر پیچ F= 6.4 kN باشد. مقادیر زیر را بدست آورید. ۱،۱۴ نمره

الف) عمق شیار، عرض شیار، قطر گام، قطر کوچک و پیشروی

ب)گشتاور مورد نیاز برای چرخش پیچ در مقابل نیروی وارده

$$\mu = \mu_c = 0.08$$

$$d_c = 40mm$$

۵- در پیچ مطرح شده در سوال قبل ، مقادیر زیر را بدست آورید. ۱،۱۴ نمره

الف)گشتاور مورد نیاز برای چرخش پیچ در جهت موافق نیروی وارده.

ب) بازده کلی پیچ.

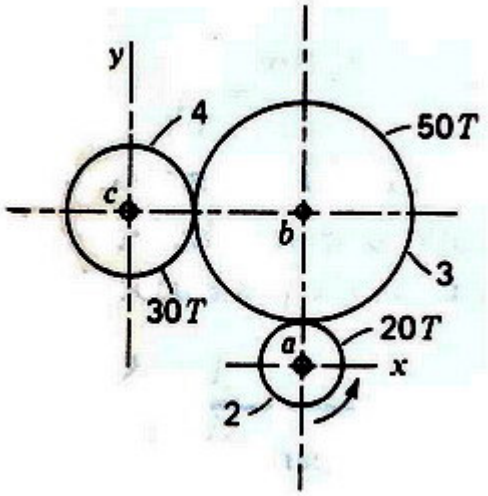
WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۱۱ **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۸ **سری سوال :** ۱ یک

درس : طراحی اجزا ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه۱۳۲۰۰۵۴

۶- در شکل زیر چرخدنده شماره ۲ با سرعت ۱۷۵۰ دور بر دقیقه در حال انتقال توان 2.5kW به چرخدنده ۳ بوده و چرخدنده ۳ هم این توان را به چرخدنده ۴ منتقل می کند با فرض اینکه تمام دنده ها با زاویه برش ۲۰ درجه و مدول $m=2.5\text{mm}$ باشند. مطلوبست رسم دیاگرام آزاد چرخدنده ۳ و محاسبه تمام نیروهای وارد بر آن. ۱،۵۱ نمره



WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۱۱ **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۸ **سری سوال :** ۱ یک

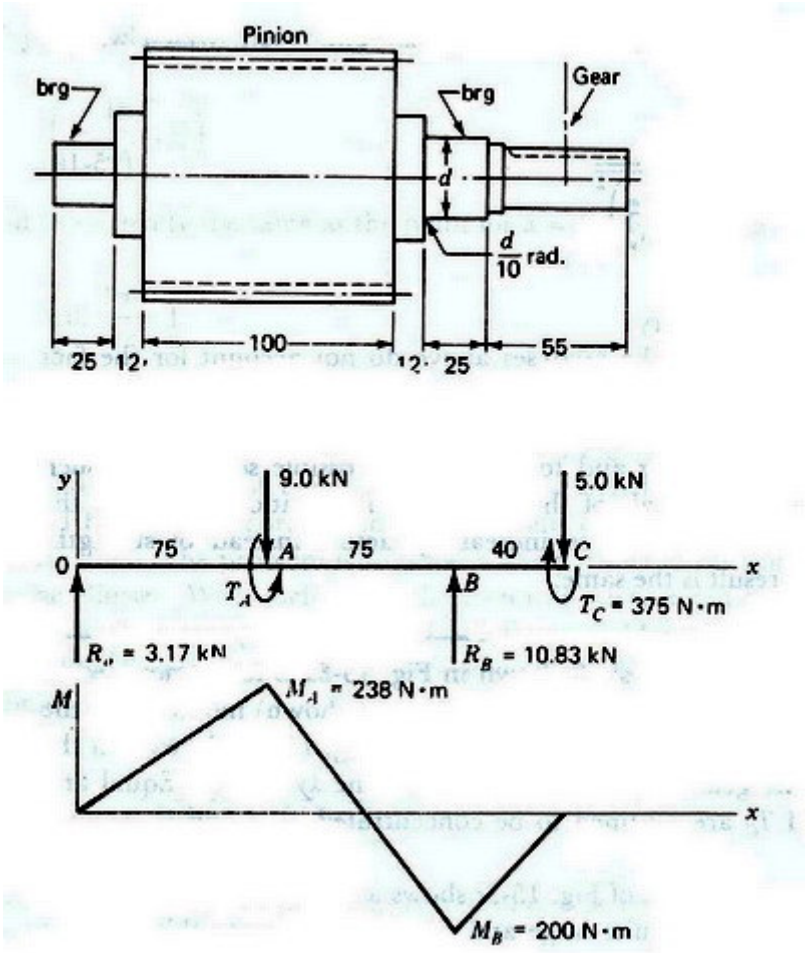
درس : طراحی اجزا ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه۱۳۲۰۰۵۴

۷- شکل زیر شفت یک چرخدنده پینیون و دیاگرام نیرو و گشتاور خمشی آن را نشان می دهد. این شفت در نقطه C نیز به یک چرخدنده دیگر متصل شده است و از این رو گشتاور های پیچشی وارده در نقاط A و C با هم برابرند. در صورتی که جنس شفت از فولاد با تنش تسلیم ۴۵۰Mpa و حد پایداری کاملا اصلاح شده Se=135Mpa و ضریب ایمنی ۱،۸ باشد. مطلوب است محاسبه قطر شفت (d) در ناحیه B برای دو حالت: ۱،۵۱ نمره

الف) بارها استاتیکی فرض شوند.

ب) خستگی در نظر گرفته شود.



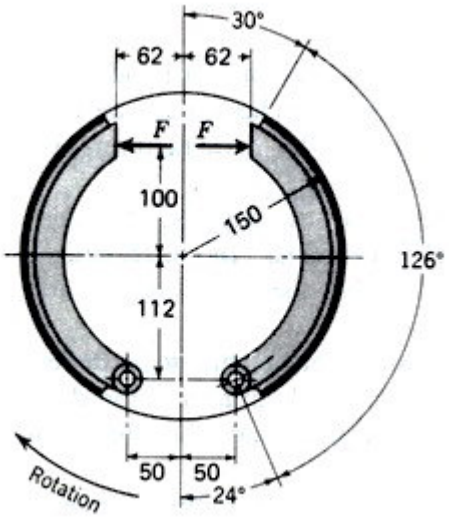
WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۱۱ **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۸ **سری سوال :** ۱ یک

درس : طراحی اجزا ۱

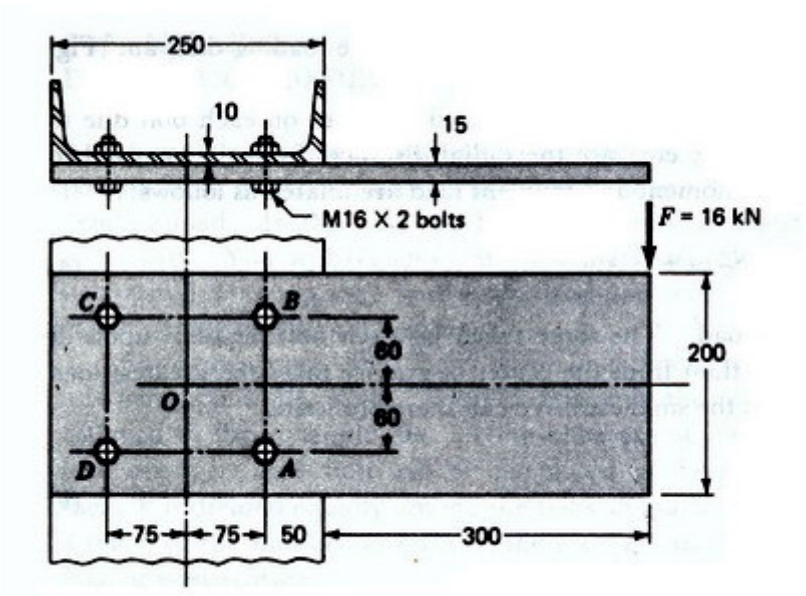
رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه۱۳۲۰۰۵۴

۸- در سیستم ترمز نشان داده شده در شکل زیر قطر کاسه ترمز ۳۰۰ میلیمتر و جهت چرخش آن در جهت عقربه های ساعت می باشد. همچنین هر یک از کفشک های ترمز با پهنای ۳۲ میلیمتر تحت اثر نیروی مساوی F قرار می گیرند. جنس کفشک ها از نوعی آزبست است با ضریب اصطکاک ۰،۳۲ و حد فشار ۱۰۰۰Kpa ، بر این اساس مقدار نیروی F را محاسبه کنید. ۱،۵۱ نمره



۹- در سیستم ترمز نشان داده شده در سوال قبل ظرفیت ترمز گیری مجموعه را بدست آورید. ۱،۵۱ نمره

۱۰- در شکل زیر برای اتصال یک صفحه فولادی به یک ناودانی با ابعاد مندرج در شکل از ۴ پیچ مطابق شکل استفاده شده است. با توجه به نیروی خارجی ۱۶kN که به صفحه فولادی وارد می شود نیروی وارده به هر پیچ و تنش برشی ماکزیمم را بدست آورید. (ابعاد به میلیمتر) ۱،۵۱ نمره



WWW.20FILE.ORG

تعداد سوالات : تستی : ۰ **تشریحی :** ۱۱ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۰ **تشریحی :** ۱۲۸ | **سری سوال :** ۱ یک

درس : طراحی اجزا ۱

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی راه آهن - جریه۱۳۲۰۰۵۴

۰۰۳۹۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱ نم

۱۱- روابط، نمودارها و جداول مورد نیاز

روابط، نمودارها و جداول مورد نیاز

$$\sigma = \frac{Mc}{I}$$

$$k_b = \begin{cases} 1 & d \le 8 \text{ mm} \\ 1.189d^{-0.097} & 8 \text{ mm} < d \le 250 \text{ mm} \end{cases}$$

$$S'_e = 0.5S_{ut} \qquad S_{ut} \le 1400 \text{ MPa}$$

$$S'_e = 700 \text{ MPa} \qquad S_{ut} > 1400 \text{ MPa}$$

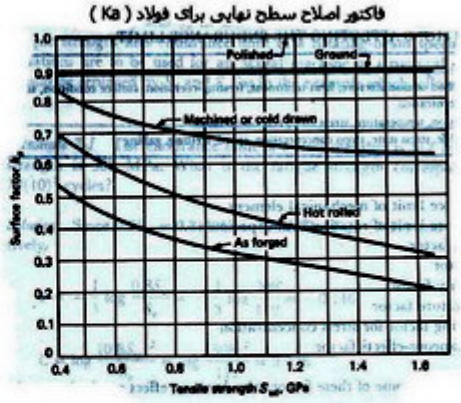
$$S_e = k_a k_b k_c k_d k_e k_f S'_e$$

$$0.95A = 0.0105D^2$$

$$0.0766d^2 = 0.0105D^2$$

$$d = 0.370D$$

فاکتور اصلاح سطح نهایی برای فولاد (Ka)



جدول ضریب اطمینان (Kc)

Reliability R	Standardized variable z_i	Reliability factor k_c
0.50	0	1.000
0.90	1.288	0.897
0.95	1.645	0.868
0.99	2.326	0.814
0.999	3.090	0.753
0.999 9	3.719	0.702
0.999 99	4.265	0.659
0.999 999	4.753	0.620
0.999 999 9	5.199	0.584
0.999 999 99	5.612	0.551
0.999 999 999	5.997	0.520

$$T = \frac{Fd_m}{2}\left(\frac{l + \pi\mu d_m}{\pi d_m - \mu l}\right) \qquad T = \frac{Fd_m}{2}\left(\frac{\pi\mu d_m - l}{\pi d_m + \mu l}\right)$$

$$T_c = \frac{F\mu_c d_c}{2} \qquad e = \frac{T_0}{T} = \frac{Fl}{2\pi T}$$

$$V = \frac{\pi dn}{60} \qquad H = W_t V$$

$$d = \left[\left(\frac{32n}{\pi S_y}\right)(M^2 + T^2)^{1/2}\right]^{1/3} \qquad d = \left(\frac{32Mn}{\pi S_e}\right)^{1/3}$$

$$M_f = \int f\,dN(r - a\cos\theta) = \frac{fp_a br}{\sin\theta_a}\int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta(r - a\cos\theta)\,d\theta$$

$$M_N = \int dN(a\sin\theta) = \frac{p_a bra}{\sin\theta_a}\int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin^2\theta\,d\theta$$

$$T = \int f\,dNr = \frac{fp_a br^2}{\sin\theta_a}\int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta\,d\theta = \frac{fp_a br^2(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)}{\sin\theta_a}$$

$$F = \frac{M_N - M_f}{c}$$

$$F = \frac{M_N + M_f}{c}$$

$$F''_a = \frac{Mr_a}{r_A^2 + r_B^2 + r_C^2 + \cdots}$$