

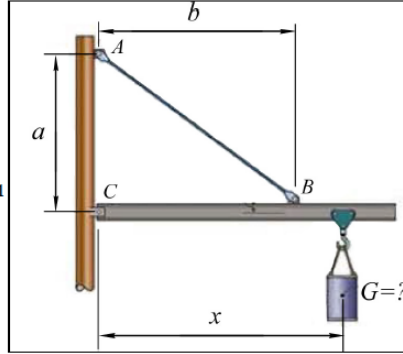


AD SOYAD NO: PUAN:

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ, MÜH. FAK., MEKATRONİK MÜH., MAKİNE ELM DERSİ, BÜTÜNLEME SINAVI, 19.01.2018

Dikkat: Bulduğunuz sonuca en yakın şıkla işaretleyiniz. Puan DOĞRU SONUÇLAR üzerinden verilecektir. Soru çözümleri kağıtlar üzerinde karışıkta olsa durmamalıdır. Çözümleri bulunmayan sorular iptal olur. Şıkların yanlış olduğunu düşünüyorsanız, cevabınızı son şıkla yazınız. En yakın şıkla işaretledikten sonra cevabınızı son şıkla da yazabilirsiniz. İki şıkla işaretleyenin sorusu iptal olur. Değerleri ne kadar hassas alırsanız, sonuçları o kadar yakın bulursunuz. Herkesin sorusunun değerleri birbirinden farklıdır. En fazla 1 kağıt daha isteme hakkınız var. Soru kağıdı üzerindeki boş alanlara karalama yapabilirsiniz. BİRİMLERE dikkat ediniz. YERÇEKİMİ ivmesini= 9.81, ρ sayısını= 3.14 alınız. N/Kg DÖNÜŞÜMLERİNDE= 9.81 kullanınız. Süre Net 90 dk, Başarılar... İ.Çayiroğlu

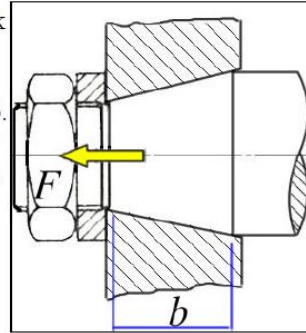
Soru-1)(25p.) Atölye içerisine şekideki gibi tek raylı döner bir Vinç yapmak istiyoruz. Vinçe $F=2400$ kgf yük asmak istiyoruz. Yük en uç noktaya geldiğinde 1800 mm mesafededir. Vincin Ray şeklindeki profil demiri B noktasından halatla A noktasına bağlanmıştır. Rayın kesit alanı $A=1300 \text{ mm}^2$ dir. Verilen diğer ölçüler ($a=850$ mm, $b=1500$ mm) dir. Bu Rayda meydana gelecek en büyük normal gerilme (MPa) nedir?
 ©24,93 ©30,68 ©31,45 ©32,22 ©38,35 ©41,8 ©43,72 ©44,11 ©47,56
 ©51,78 ©56,76 ©54,46 ©53,69 ©59,06 ©69,03 ©59,45
 ©.....



Soru-2)(20p.) Şekildeki gibi tek pervaneli bir uçağın motoru $P=380$ BG (Beygir gücündedir=HP-Horse power). Kalkış esnasında en yüksek güçte pervane $n=1800$ d/d ile dönmektedir. Buna göre pervane milinin çapı ne olmalıdır? (Mil çapını sadece burulma için hesaplayın) (Verilenler: Mil malzemesi St50 (Fe50) dir. $\tau_{em}=40$ N/mm²)(Not: 1 kW=1.36 BG) ©40,16 ©37,29 ©45,9 ©48,77 ©48,19 ©57,37 ©62,54 ©67,7 ©67,7 ©73,44 ©74,58 ©81,47 ©81,47 ©80,32 ©88,35 ©103,27
 ©.....



Soru-3)(20p.) Aynı sorunun devamı olarak uçağın pervanesini çevirmek için 380 Nm lik bir momente ihtiyaç olacağı hesaplanmıştır. Pervane, milin ucuna konik sıkı geçme ile bağlanacaktır. Milin ucuna, somun ile göbeği sıkılamak için M50 diş açılmıştır (Vida ile koniğin uç çapı aynıdır). Pervanenin boşa dönmemesi için, konik bağlantıyı sıkılamak için somun ne kadar kuvvetle (N) baskı yapmalıdır. (Milin çapı $d_2=100$ mm dir). (Göbek genişliği $b=100$ mm dir). (Sürtünme katsayısı $\mu=1.4$). (Pervane titreşimlidir). ©14830,43 ©16915,959 ©19464,939 ©23172,547 ©24794,625 ©26416,703 ©28733,958 ©27807,056 ©30124,311 ©34295,369 ©34527,094 ©34295,369 ©39856,78 ©37076,075 ©43564,388 ©48198,897 ©.....



Soru-4)(20p.) Şekildeki gibi bir tesisatçı mengenesi kullanılırken, bağlanan borunun dönmemesi için en az 9810 kgf baskı uygulaması gerekmektedir. Somun ve gövde Dökme demirden, mil ise çelikten yapılmıştır. Dişlerin diplerinden kesilmemesi için için somun yüksekliği en az kaç mm olmalıdır? (Diş sayısında yuvarlama yapmayın). (Dökme Demir $P_{em}=10$ Mpa, Çelik $P_{em}=30$ Mpa) (Kullanılan vida Metrik vidadır, $d=20$ mm, $\beta=60^\circ$, $h=4$ mm, $t=2$ mm) ©44,057 ©19,155 ©36,395 ©68,959 ©97,692 ©99,607 ©114,932 ©137,918 ©162,82 ©157,073 ©191,553 ©201,13 ©218,37 ©243,272 ©252,85 ©239,441 ©.....



Soru-5)(10p.)Herbiri 1 p) @ Mil yüzeyine zarar vermemek için oyuk kama kullanılır. © Doğru © Yanlış @ Kaymalı yataklar içerisinde rulman kullanılır. © Doğru © Yanlış @ Çekme deneyi grafiğinde parça kopmadan önce grafik şekli aşağı doğru kıvrılır. Bu da bize gerçek gerilmenin sonlara doğru azaldığını gösterir. © Doğru © Yanlış @ Gerçek hayatta basit gerilmeye maruz bir parçanın emniyet durumu hesaplanırken oluşan maksimum gerime Akma gerilmesi ile karşılaştırılır. © Doğru © Yanlış @ Yorulma olayı sadece dinamik yüke maruz kalan parçalarda olur. © Doğru © Yanlış @ Tam değişken sürekli mukavemet gerilme değeri, bir parçanın 10 yıl dayanması için uygulanabilecek gerilme değerini gösterir. © Doğru © Yanlış @ Fe37,Fe40.. gibi çelikler genel yapı çelikleridir. © Doğru © Yanlış @ Aynı gerilme değerleri için büyük malzemeler küçük malzemelerden daha fazla yorulmaya maruz kalır. © Doğru © Yanlış @ Eşdeğer gerilme malzemenin farklı yerlerinde ortaya çıkabilecek en büyük σ ve τ gerilmelerinin Von mises formülünde yerine konması ile bulunur. © Doğru © Yanlış (Şekil Sorusu: 5 p)@ Civataların gevşememesi için kullanılan şeki bağlı yöntemleri şekil çizerek gösteriniz. (Şekil Sorusu: 5 p)@ Düz bir milin ortasına bağlanacak kasnak yada dişlinin çentik etkisi oluşturmaması için ne gibi tasarım tedbirleri alınır. Şekil çizerek açıklayınız. (5 p)

$$\textcircled{2} \quad P = 380 \text{ BG} / 1,36 = 279,4 \text{ kW.}$$

$$n = 1800 \text{ d/d.}$$

$$d = ?$$

$$\sigma_{\text{em}} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$M_d = 9550 \frac{P}{n}$$

$$= 9550 \frac{279,4 \text{ kW}}{1800 \text{ d/d}}$$

$$M_d = 1482,43 \text{ Nm.}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_d}{\pi \sigma_{\text{em}}}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 1482,43 \cdot 1000 \text{ Nmm}}{\pi \cdot 40 \text{ N/mm}^2}}$$

$$d = \sqrt[3]{188749,44} = \boxed{57,36} \text{ mm.} \quad \begin{matrix} \text{Silarda} \\ 57,37 \end{matrix}$$

Soru-5)(10p.Herbiri 1 p) @ Mil yüzeyine zarar vermemek için oyuk kama kullanılır. ● Doğru © Yanlış @ Kaymalı yataklar içerisinde rulman kullanılır. © Doğru ● Yanlış @ Çekme deneyi grafiğinde parça kopmadan önce grafik şekli aşağı doğru kıvrılır. Bu da bize gerçek gerilmenin sonlara doğru azaldığını gösterir. © Doğru ● Yanlış @ Gerçek hayatta basit gerilmeye maruz bir parçanın emniyet durumu hesaplanırken oluşan maksimum gerime Akma gerilmesi ile karşılaştırılır. © Doğru ● Yanlış @ Yorulma olayı sadece dinamik yüke maruz

kalan parçalarda olur. ● Doğru © Yanlış @ Tam değişken sürekli mukavemet gerilme değeri, bir parçanın 10 yıl dayanması için uygulanabilecek gerilme değerini gösterir. © Doğru ● Yanlış @ Fe37,Fe40.. gibi çelikler genel yapı çelikleridir. ● Doğru © Yanlış @ Aynı gerilme değerleri için büyük malzemeler küçük malzemelerden daha fazla yorulmaya maruz kalır. ● Doğru © Yanlış @ Eşdeğer gerilme malzemenin farklı yerlerinde ortaya çıkabilecek en büyük σ ve τ gerilmelerinin Von mises formülünde yerine konması ile bulunur. © Doğru ● Yanlış

③

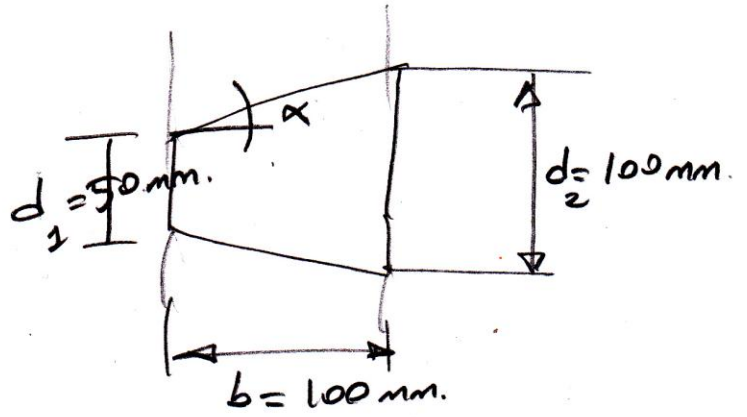
$$M_d = 380 \text{ Nm}$$

$$d_2 = 100 \text{ mm}$$

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$\mu = 1,4$$

$$F_{gak} = ?$$



$$F_{gak} = \pi \cdot P \cdot \underbrace{d}_{\text{ortalama}} \cdot \underbrace{b}_{\text{yüzey genişliği}} (\tan \alpha + \mu) \quad \left[\begin{array}{l} \text{formüllerdeki} \\ \text{değerleri} \\ \text{bulalım} \end{array} \right]$$

$$\tan \alpha = \frac{d_2 - d_1}{2b} = \frac{100 - 50}{2 \cdot 100} \Rightarrow \alpha = 14^\circ$$

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{50 + 100}{2} = 75 \text{ mm}$$

ortalama
çap

Ara çap büyük alınmış. Kesitlilik düşürülmeli. Bu şekilde tasarım olmaz.

$$M_s = k \cdot M_d = 2 \cdot 380 \text{ Nm} = 760 \text{ Nm} = 760000 \text{ Nmm}$$

2 katı

$$P = \frac{2 \cdot M_s \cdot \cos \alpha}{\pi \cdot \mu \cdot b \cdot d^2} = \frac{2 \cdot 760000 \text{ Nmm} \cdot \cos 14}{\pi \cdot 1,4 \cdot 100 \cdot 75^2 \text{ mm}}$$

$P = 0,596 \text{ MPa}$ çıktı. Çok sağma bir değer oldu. Değerler rastgele alındığı için böyle çıktı. Kesitlilik düşürülmeli.

Değerleri yerine yazarsak

$$F_{gök} = \pi \cdot 0,596 \frac{N}{mm^2} \cdot 75 mm \cdot 100 mm \cdot (\tan 14 + 1,4)$$

$$F_{gök} = [23166,76] N \approx 2,3 \text{ tonluk baskı uygulanabilir.}$$

Şekilde 23172,562 doğru cevap.

Yanlışlıkla kg gçer verilmiş. Büyük olmuş.

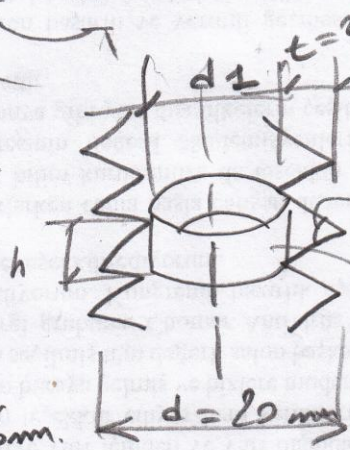
$$F = 9810 \text{ kgf} = 96236,1$$

$M = ?$ (Genin yitirileceği)

$$\sigma_{em} = \tau_{em} = 10 \text{ MPa}$$

(Soruda yanlışlıkla σ_{em} verilmiş. τ_{em} ile aynı alalım)

$$\begin{aligned} d &= 20 \text{ mm.} \\ \beta &= 60^\circ \\ h &= 4 \text{ mm} \\ t &= 2 \text{ mm} \\ d_1 &= d - 2 \cdot t = 16 \text{ mm.} \end{aligned}$$



$$\beta = 60^\circ$$

Kesilmeye uğrayan dış dairesel alanı.

$$A_1 = \pi \cdot d_1 \cdot h$$

$$\tau = \frac{F/z}{A_1} < \tau_{em}$$

$$z = \frac{F}{A_1 \tau_{em}} = \frac{F}{\pi d_1 h \cdot \tau_{em}} = \frac{96236}{\pi \cdot 16 \cdot 4 \cdot 10 \frac{N}{mm^2}} = 47,88 \text{ dis.}$$

$$M = z \cdot h = 47,88 \cdot 4 \text{ mm} = [191,55 \text{ mm}]$$

F kg alınıyor isin yitki şıklarda 191,55 çıktı.