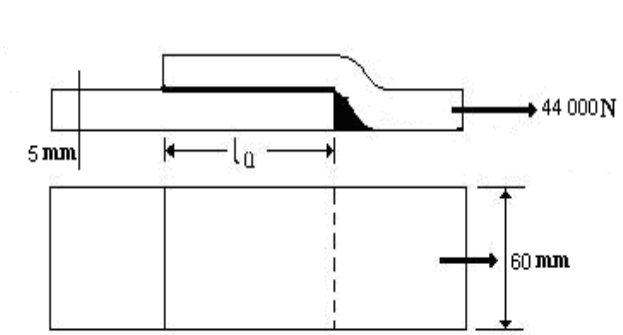
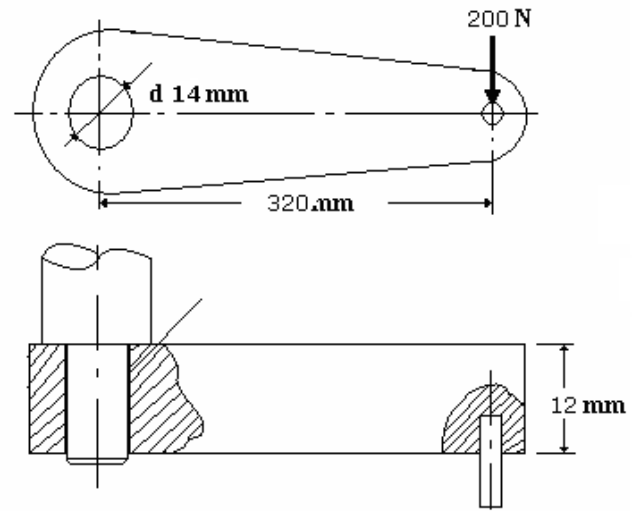
Ç.Ü.Ziraat Fakültesi
Tarım Teknolojileri Programı
T-322 Makine Elemanları **04/06/2007**

No: **Adı Soyadı:** **YIL SONU SINAVI**

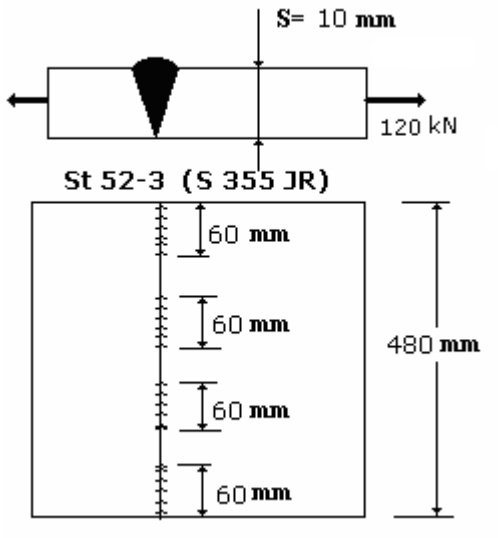
1-Şekilde verilen plastik şeritler (60 x 5 mm) eksenel olarak 44000 N yük taşımaktadır. Birleşme noktalarından bindirme ağızları oluşturularak soğuk yapıştırıcı Stabilit-ultra ile yapıştırılmıştır. Çalışma ortamının sıcaklığı + 20 °C . Yapıştırma bağlantısının emniyetli olarak bu yükü taşıyabilmesi için bindirme uzunluğu ne olmalıdır? Hesaplayınız.

2-Şekilde verilen çevirme kolu ucundaki tutamaktan 200 N değerinde dinamik karakterli kol kuvveti etki ederek bir el değirmeninin milini çevirmektedir. Genişliği 12 mm olan kol demir dökümden yapılmıştır. Kol ile mil sert pirinç lehimi ile birleştirilmiştir. Lehim bağlantısının emniyetini kontrol ediniz.

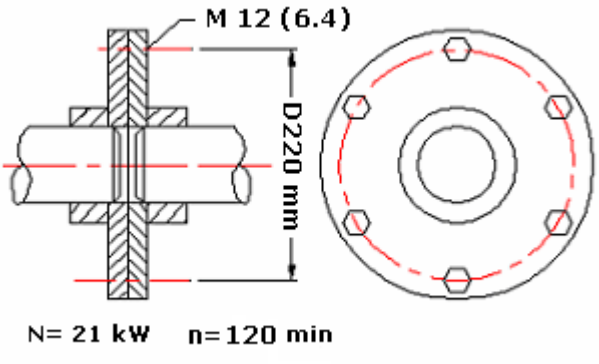




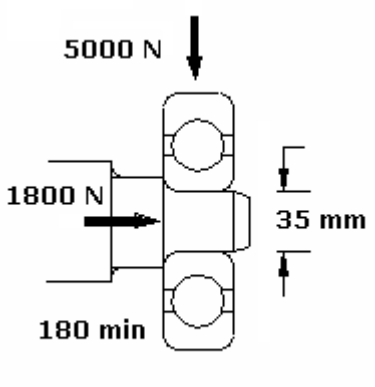
3-Şekilde verilen St 52-3 (S355 JR) malzemeden 10 mm kalınlığında 480 mm genişliğinde lama, V-kaynağı ile aralıklı olarak kaynatılmıştır. Kaynak dikişi 60 mm uzunluğunda dört parçadan oluşmuştur. Lama üzerine dinamik karakterli 120 kN yük gelmektedir. Kaynak üçüncü kalitedir. Bu yüklenme koşullarında kaynak dikişinin emniyetini kontrol ediniz.



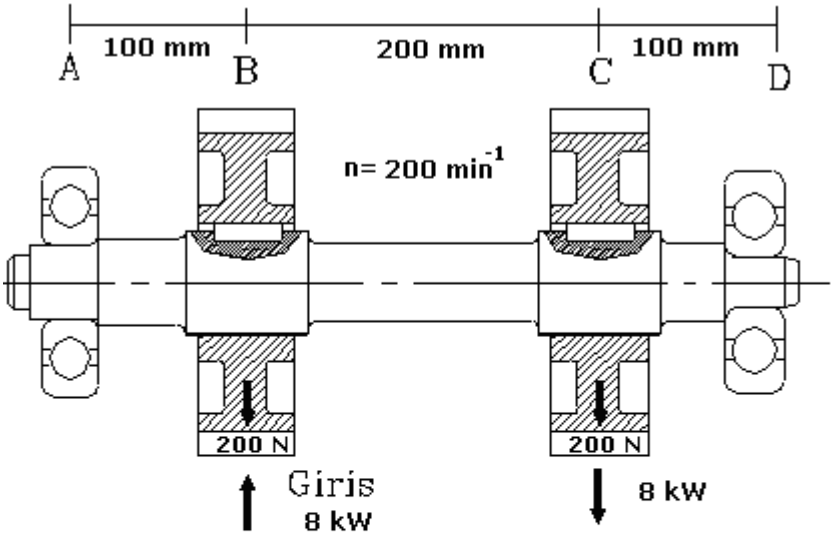
4-Şekilde verilen flenş üzerinden 120 min^{-1} devirde 21 kW dinamik karakterli güç iletilmektedir. Flenş yüzeyleri arasındaki (μ=0,22) sürtünme ile bu gücün iletilmesinde (6.4) kalitede M12 cıvataları kullanılmıştır. Cıvatalar ön gerilmeli olup D220 mm çap üzerine boşluklu montaj edilmişlerdir. Bu bağlantı için yeterli cıvata sayısını hesaplayınız.

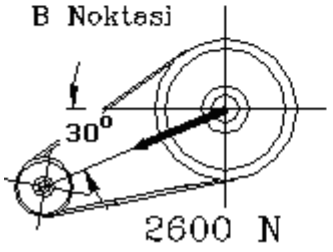


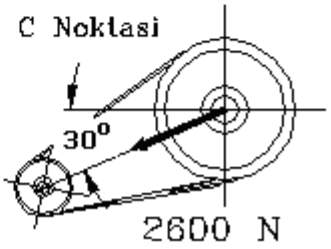
5-Şekildeki mil (D = 35 mm) sabit tek sıra bilyeli rulmanla yataklanacaktır. Yatağa gelen radyal yük F_r=5000 N ve eksenel yük ise F_a= 1800 n'dur.Mil devrinin N=180 min^{-1} olduğu koşullarda 10.000 h olası mil ömrünü sağlayacak uygun sabit tek sıra bilyeli rulmanı seçiniz.



6-Şekilde verilen mil her iki ucundan da sabit tek sıra bilyeli rulmanla yataklanmıştır. Mil üzerinde iki adet düz dişli çark vardır. Dişli çarklar her iki uçtan (a=100 mm) içeridedir. Milin toplam uzunluğu (L=400 mm) dir. (B) dişli çarkından alınan (N=8 kW) gücün tamamı diğer (C) dişli çarkından bir başka mile aktarılmaktadır. Mil C15 sementasyon çeliğinden (E=21*10^6 N/cm^2) yapılmıştır. Mil dakikada 200 min^{-1} devirle döndürülmektedir. Dişli çarkların her birinin ağırlığı 200 N'dur. Dişli çarkların kuvvet iletim açısı 30° olup iletim kuvveti her bir çark için 2600 N'dur. Kuvvetler aynı yöndedir. Dinamik yüklenme koşullarında tehlikeli kesitteki mil çapını hesaplayınız.







1-

$\tau_{a.em} \geq \tau_{a.işl.}$ $\tau_{a.işl.} = F/A$

$\tau_{a.em} = F/A_{müs}$ $A_{em} = F / \tau_{a.müs}$ $A = lü \cdot b$

$lü = F / (b. \tau_{a.müs})$ $\tau_{a.müs} = \tau_{a.B} / S$

Stabilit – Ultra (+20°C) $\tau_{a.B} = 35$ N/mm^2

$\tau_{a.müs} = 35/4 = 8{,}75$ N/mm^2 $lü = 44000/(60 \cdot 8{,}75) =$ **83,8** mm

2-

$\tau_{a.D.L.müs} \geq \tau_{a.L.işl.}$

$\tau_{a.D.L.müs} = 0{,}4 \cdot \tau_{a.L.müs}$; $\tau_{a.L.müs} = \tau_{a.L}/S$

$\tau_{a.L} = 250$ N/mm^2 ($\tau_{a.L} = 0{,}7 \cdot Rml = 0{,}7 \cdot 350 = 245$ N/mm^2)

$\tau_{a.L.müs} = 250 / 4 = 62{,}5$ N/mm^2 $\tau_{a.\ D.L.\ müs} = 0{,}4 \cdot 62{,}5 = 25$ N/mm^2

$\tau_{a.L.işl.} = Fu/A$ $Fu = 2 \cdot Md / d$ $Md = F.l = 200 \cdot 320 = 64000$ N.mm

$Fu = 2 \cdot 64000/12 = 10666{,}67$ N $A = \pi \cdot d \cdot b = \pi \cdot 14 \cdot 12 = 527{,}78$ mm^2

$\tau_{a.L.işl.} = 10666{,}67/527{,}78 =$ **20,21** N/mm^2 $\langle \tau_{a.\ D.L.\ müs} =$ **25** N/mm^2

Lehim uygundur.

3-

$\sigma_{w.müs} \geq \sigma_{w.işl.}$

$\tau_w = F/A_w$ $A_w = l_w \cdot a$ $a = s = 10$ mm

$l_w = n \cdot (l_1 - 2 .a) = 4 \cdot (60 - 2 \cdot 10) = 160$ mm $A_w = 160 \cdot 10 = 1600$ mm^2

$\sigma_{w.işl.} = 120000/1600 = 75$ mm^2 $\sigma_{w.müs.} = v_1 \cdot v_2 \cdot \sigma_{müs.}$

$\sigma_{müs.} = Re / S = 355 / 2 = 177{,}5$ N/mm^2 ($Re = 355$ N/mm^2)

$v_1 = 0{,}5$ (çeki, dinamik)

$v_2 = 0{,}5$ (III. Kalite)

σ w.müs. = 0,5 . 0,5 . 177,5 = **44,37** N/mm^2 $\langle$ σ w.işl. = **75** mm^2

Kaynak uygun değildir.

4-

Fu top = (Fu . Sr) / (μ . i) Fu = 2 . md / d Md = 955494 . N / n

Md = 955494 . 21 / 120 = 167211,45 N.cm

Fu = 2 . 167211,45 / 22 = 15201,04 N

Fu top = 15201,04 . 1,5 / (0,22 . 1) = 103643,46 N

Aciv = π . d^2 / 4 = π . (12 . 0,8)^2 / 4 = 73,38 mm^2

σ civ.müs = Re / S = 240 / 1,5 = 160 N/ mm^2 (Re = 6 . 4 . 10 =240 N/ mm^2)

Fu.müs. = Aciv . σ civ.müs =73,38 . 160 = 11740,8 N

n = Fu top / Fu müs = 103643,46 / 11740,8 = 8,82 ≈ **9 adet** cıvata

5-

6207 35 / 5 = 07

C = 25500 N Co = 13700 N

Fa = 1800 N Fr = 5000 N

Fa / Co = 1800 / 13700 = 0,131 e = 0,31

Fa / Fr = 1800 / 5000 = 0,36 $\rangle$ e= 0,31 X = 0,56, Y = 1,4

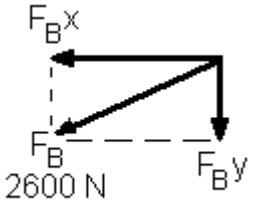
P = 0,56 . 5000 + 1,4 . 1800 = 5320 N

L = (C / P)^3 = (25500 / 5320)^3 = 110,12 milyon devir.

Lh = 110,12 . 10^6 / (60 . 180) = **10196 h**

6-

B Noktası

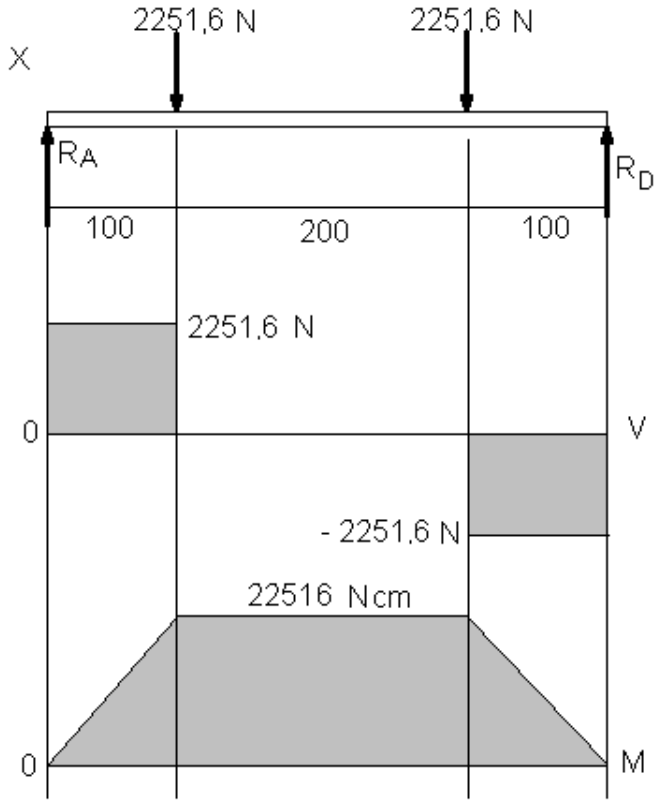


$F_Bx = F_B$. cos 30°

F_Bx = 2600 . 0,866

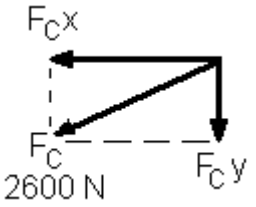
F_Bx = 2251,6 N

$F_By = F_B$. sin 30°



$F_{By} = 2600 \cdot 0,5 = 1300$ N

C Noktası



$F_{Cx} = F_{Bx} = 2251,6$ N

$F_{Cy} = F_{By} = 1300$ N

X - Düzlemi

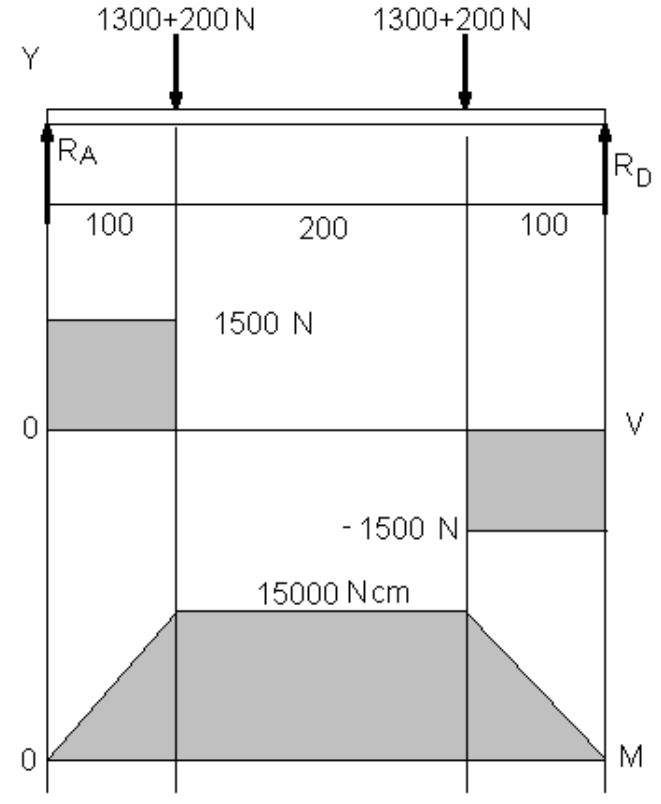
$\sum M_A = 0$

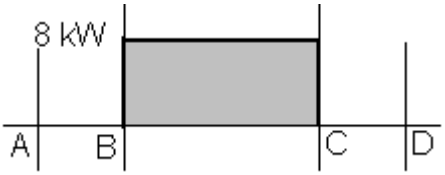
$-(2251,6 \cdot 10)-(2251,6 \cdot 30)+40.R_D=0$

$R_D = 2251,6$ N

$R_B = 2251,6$ N

Y - Düzlemi





$\sum M_A = 0$

$-(1500 \cdot 10)-(1500 \cdot 30)+40.R_D=0$

$R_D = 1500$ N

$R_B = 1500$ N

$Mb_{(BC)}=\sqrt{(22516^2 + 15000^2)} = 27054,9$ N.cm

$Md_{(BC)}=955494 \cdot 8/200=38219,7$ N.cm

$Mv_{(BC)}=\sqrt{(Mb^2+0,75 \cdot Md^2)}$

$Mv_{(BC)}=\sqrt{(27054,9^2+0,75 \cdot 38219,7^2)} = 42749,6$ N.cm

σ müs = σbw / S = 28000 / 12 = 2333,3 N/cm^2

C15 Sementasyon çeliği

σbw = 280 N/mm^2 = 28000 N/cm^2

$$d = \sqrt{\frac{32.Mv}{\pi.\sigma_{müs}}} = \sqrt{\frac{32.42749,6}{\pi.2333,3}} = 5,71 \text{ cm}$$