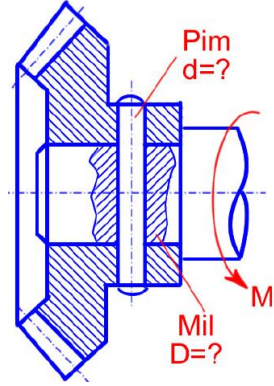




ONLİNE SINAV FORMU

Sınav : Makine_Elemanlari_GuzDonemi_Vize_2020 Öğrenci No: 111111111111 Ad Soyad : Admin Deneme	Tarih/Saat: 27.11.2020-18:24 Sınav Değişkeni: 46 Öğrenci ID:1 Süre: 100 dk.
--	--

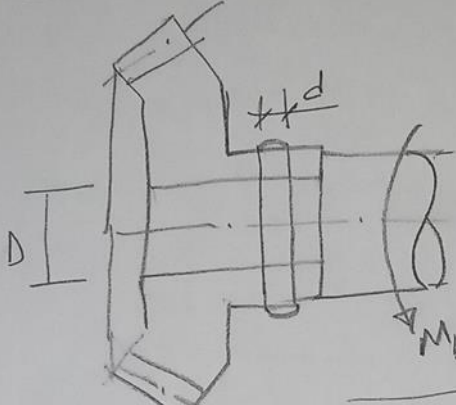
DİKKAT: a) Herkesin sorusu birbirinden farklıdır. b) Defter kitap vs herşey serbesttir. Sadece birbirinizden alış veriş yapmamalıyız. c) Birinizin yaptığı en ufak bir hata yada çözüm tarzı bir başkasında çıkarsa ikiside kopya işlemi görecektir. d) Sınav klasik okunacaktır. Olabildiğince anlaşılır ve açık yazın. Birimlere dikkat edin.
e) **Sorularda sizce eksik bir yer varsa, Uygun şekilde KENDİNİZ TAMAMLAYIN.**



Soru-1(20p.) Şekildeki gibi bir motordan gelen güç mil üzerine bağlanan dişli ile aktarılacaktır. Dişli mile Pim ile tutturulmuştur. Motordan gelen güç $P=6 \text{ kW}$ ve devir $n=1374 \text{ d/d}$ dır. Buna göre gerekli mil çapını bulduktan sonra, pim kesmeye uğramadan güvenle hareketi iletebilmesi için pim çapı ne olmalıdır? (Pim yüzeylerinde ezilme hesaba katılmayacak, sadece kesme kuvveti düşünülecek).(Milin ve pimin kayma emniyet gerilmesi, $\tau_{em}=26 \text{ Mpa}$ verilmiştir).

ÇÖZÜMLER

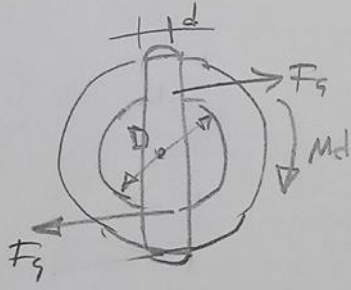
①



$P=6 \text{ kW}$
 $n=1374 \text{ d/d}$
 $D=?$
 $d=?$
 $\tau_{em}=26 \text{ Mpa}$

$$M_d = 9550 \frac{P}{n} = 9550 \frac{6 \text{ kW}}{1374 \text{ d/d}} = 41.7 \text{ Nm}$$

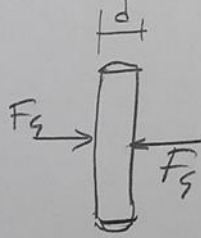
$$D = \sqrt[3]{\frac{16 M_b}{\pi \tau_{em}}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 41700 \text{ Nmm}}{\pi \cdot 26 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}} \approx 21 \text{ mm.}$$



$$M_d = 2 \cdot F_s \cdot \frac{D}{2} = F_s \cdot D$$

$$41700 \text{ Nmm} = F_s \cdot 21 \text{ mm}$$

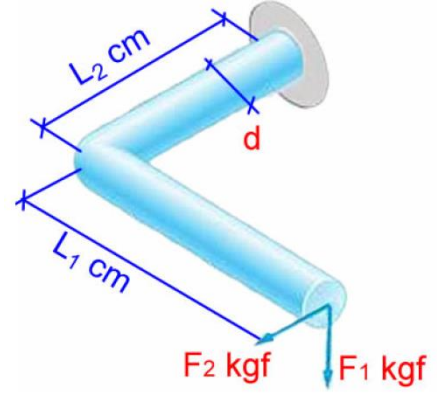
$$F_s = 1985 \text{ N}$$



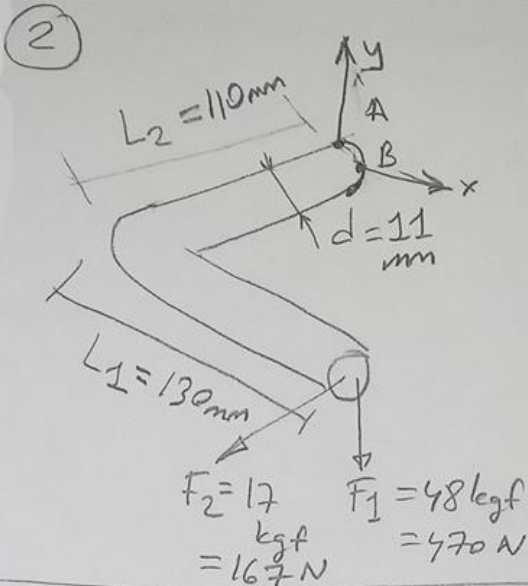
$$\sigma_k = \frac{F_s}{\frac{\pi d^2}{4}} < \sigma_{em}$$

Pim kesme kuvvetine maruz kalır.

$$\frac{1985 \text{ N}}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} = 26 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \Rightarrow d = 9,85 \text{ mm}$$



Soru-2)(20p.) Şekildeki gibi bir makinanın kolunu çevirmek için aşağı doğru en fazla $F_1=48 \text{ kgf}$, çekerken de $F_2=17 \text{ kgf}$ uygulamak gerekecektir. Kullanılan malzemenin akma dayanımı $\sigma_{AK}=338 \text{ MPa}$ dir. Kullanılan demirin çapı $d=11 \text{ mm}$ dir. Buna göre kullanılan demir çubuk kaç kat emniyetlidir? ($L_1=13 \text{ cm}$, $L_2=11 \text{ cm}$)



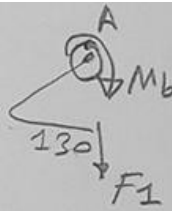
$$\sigma_{ak} = 338 \text{ MPa}$$

$S_f = ?$ (safety factor)
Emniyet katsayısı = ?

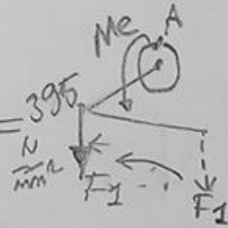
- F_1 kuvveti A ve B noktasında burulma gerilmesi oluşturur.
- F_1 kuvveti A noktasında egilme gerilmesi üretir.
- F_2 kuvveti A ve B noktasında çekme gerilmesi oluşturur.
- F_2 kuvveti B noktasında egilme gerilmesi üretir.

A noletası için

$$\tau_b = \frac{M_b}{\frac{I_P}{r}} = \frac{470 \text{ N} \cdot 130 \text{ mm}}{\frac{11 \cdot 10^4 \text{ mm}^4}{32} \cdot (11/2) \text{ mm}} = 233 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



$$\tau_e = \frac{M_e}{\frac{I_x}{c}} = \frac{470 \text{ N} \cdot 110 \text{ mm}}{\frac{11 \cdot 10^4 \text{ mm}^4}{64} \cdot (11/2) \text{ mm}} = 395 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



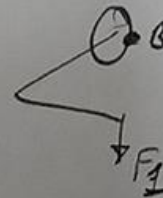
$$\tau_g = \frac{F_2}{A} = \frac{167 \text{ N}}{\frac{11 \cdot 10^2 \text{ mm}^2}{4}} = 1,75 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



B noletası için

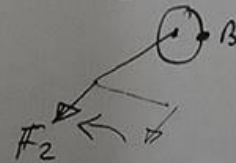
$$\tau_b = 233 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

(A noletası için hesaplanan değer burası içinde geçerlidir.)



$$\tau_g = 1,75 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

(A noletası için hesaplanan değer burası içinde geçerlidir.)



$$\tau_e = \frac{M_e}{\frac{I_y}{c}} = \frac{167 \text{ N} \cdot 130 \text{ mm}}{\frac{11 \cdot 10^4 \text{ mm}^4}{64} \cdot 11/2 \text{ mm}} = 166 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

13/10



Esdeğeri gerilmeleri kullanan.

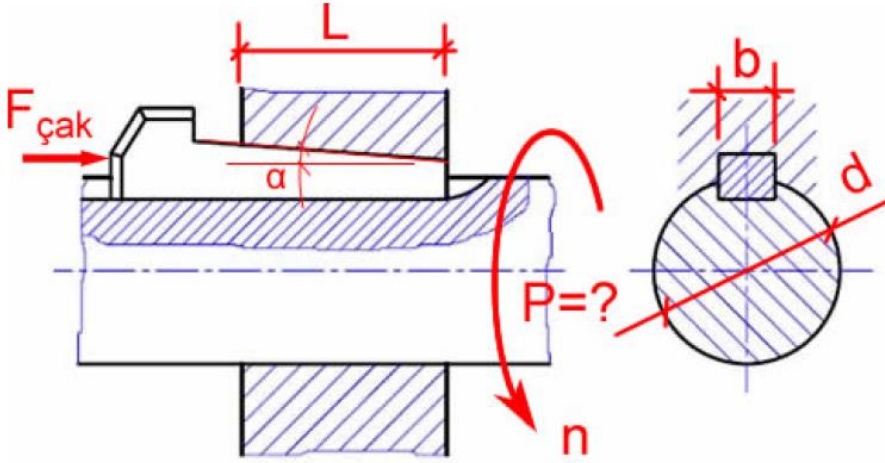
$$(\tau_{es})_A = \sqrt{(\tau_g + \tau_e)^2 + 3 \tau_b^2} = \sqrt{(1,75 + 395)^2 + 3 \cdot 233^2} = 566 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$(\tau_{es})_B = \sqrt{(1,75 + 166)^2 + 3 \cdot 233^2} = 437 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$S_f = \frac{338 \text{ MPa}}{566 \text{ MPa}} = 0,597 \text{ kat } \underline{\text{Emniyetlidir}}$$

~ Vak
~ En büyük gerilme

Soru-3(20p.) Şekildeki gibi bir milin üzerine bağlanacak Kasnak Eğik Yüzlü Kama kullanılarak sabitlenecektir. Kama için uygulanan çakma kuvveti $F_{çak}=1530 \text{ kgf}$ dir. Verilen ölçülere göre bu kama ile $n=1128 \text{ d/d}$ da Kaç kW lık güç iletebilir? ($d=32 \text{ mm}$, $L=62 \text{ mm}$, $b=8 \text{ mm}$, $\alpha=1,1 \text{ derece}$)



③

$F_{çak} = 1530 \text{ kgf} = 15009 \text{ N}$
 $L = 62 \text{ mm}$
 $b = 8 \text{ mm}$
 $d = 32 \text{ mm}$
 $\alpha = 1,1^\circ$
 $n = 1128 \text{ d/d}$
 $P = ? \text{ kW}$

Yol Haritası:

$M_d \rightarrow M_s \rightarrow F_N \rightarrow F_{çak}$

$M_d = 0,5550 \frac{P}{n}$
 $M_s = k \cdot M_d$
 $M_s = \mu \cdot F_N \cdot d$
 $F_{çak} = F_N [2\mu \cos \alpha + \sin \alpha]$

k verilmemiştir. A_2 değeri alalım. $k = 1,25$

Tersten itibaren hesaplayarak gidelim. $\mu = \text{Verilmemiştir}$ $0,1$ alalım

$15009 \text{ N} = F_N [2 \cdot 0,1 \cdot \cos 1,1^\circ + \sin 1,1^\circ]$

$F_N = \frac{15009 \text{ N}}{0,21916} = 68484 \text{ N}$

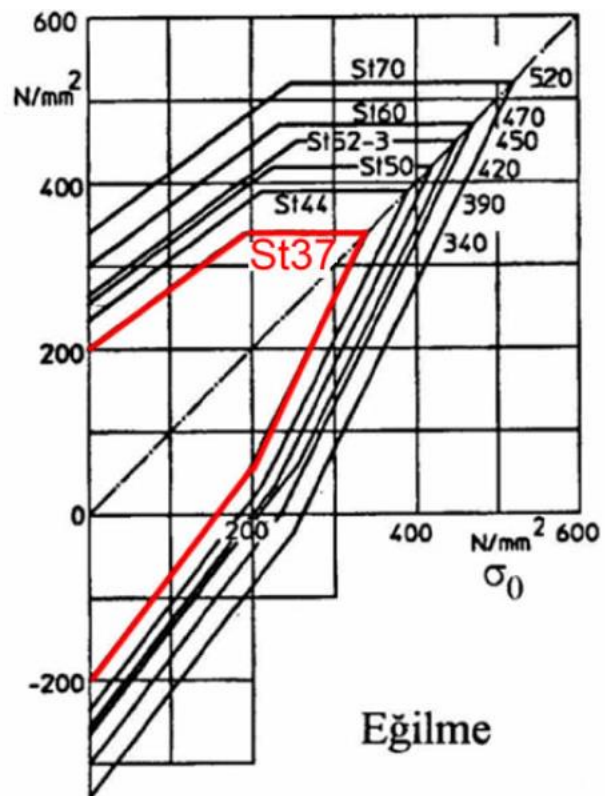
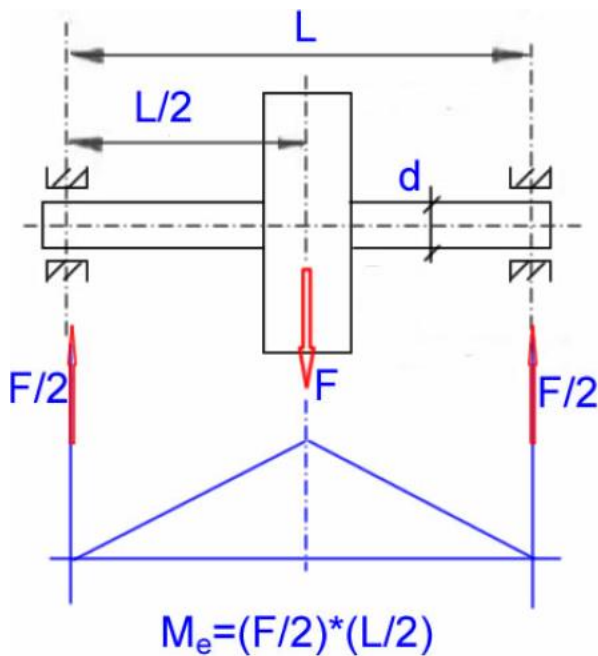
$$M_s = \mu \cdot F_N \cdot d = 0,1 \cdot 68984 \cdot 32 \text{ mm} = 219149 \text{ Nmm} = 219 \text{ Nm.}$$

$$M_s = k \cdot M_d \Rightarrow M_d = \frac{M_s}{k} = \frac{219 \text{ Nm}}{1,25} = 175 \text{ Nm.}$$

$$M_d = 9550 \frac{P \text{ kW}}{n \text{ d/d}} \Rightarrow P = \frac{M_d \cdot n}{9550} = \frac{175 \text{ Nm} \cdot 1128 \text{ d/d}}{9550}$$

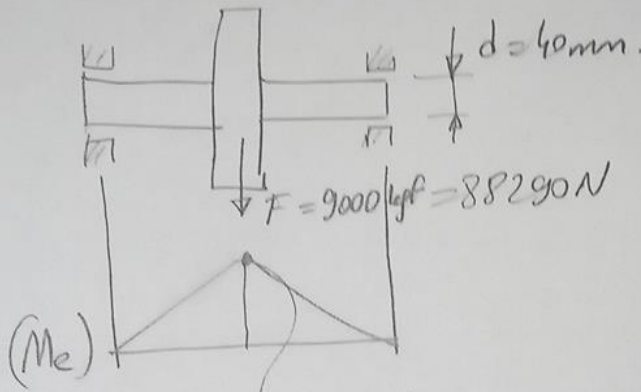
$$P = 20,6 \text{ kW}$$

Soru-4)(20p.) Şekildeki gibi bir milin üzerine bir Vincin Kasnağın bağlanmıştır. Mil ile kasnak beraber dönmektedir (Yani mil dinamik olarak tam değişken(+-) eğilme gerilmesine maruz kalmaktadır).Vincin taşıdığı yük $F = 9$ ton kuvvettir. Milin boyu $L = 39$ mm ve çapı $d = 40$ mm dir. Buna göre bu milde oluşan gerilmelerin Sürekli Mukavemet açısından emniyetli olup olmadığını gösteriniz. Emniyetli ise ne kadar emniyetli olduğunu şekil üzerinde orantılı çizerek anlatınız. Mil malzemesi St37 olup, buna ait eğilme Sürekli Mukavemet Diyagramı yanda verilmiştir. (Milde oluşan Eğilme Momentinin yataklara gelen kuvvet ile orta noktaya olan mesafenin çarpımı ile bulunur. Bu hesaplama şekilde gösterilmiştir)



(4) $L = 39 \text{ mm}$

(5)



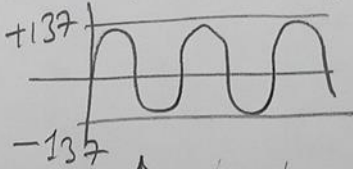
$$M_e = \left(\frac{F \cdot L}{2}\right) \cdot \left(\frac{L}{2}\right)$$
$$= \frac{88290 \text{ N} \cdot 39 \text{ mm}}{2}$$
$$M_e = 860827 \text{ Nmm}$$
$$= 860 \text{ Nm.}$$

Bu moment altında milde eğilme gerilmesi oluşur.

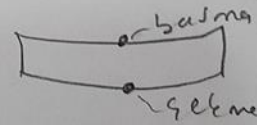
$$\sigma_e = \frac{M_e}{\frac{I_x}{c}} = \frac{860827 \text{ Nmm}}{\frac{\pi \cdot d^4}{64} \cdot \frac{d}{2}}$$

Bu eğilme gerilmesi ($\pm \sigma$) şeklinde dikkatli. Yani mil dönerken üst kısmı basma, alt kısmı çekme olur. Bu sürekli dikkatli olarak değişir. Buna göre diyagramı tunda çizilmiştir.

$$\sigma_e = 137 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



Bu grafik verilen her Eğilme sürekli mülakemet diyagramını içerisinde



çizilirse ne kadar emniyetli olduğu anlaşılır. Tam değışken grafiğinin ortalaması 0 olduğundan, sürekli mülak. Diyagramında orijine çizilerek ± 137 sayısı 0 noktasında ± 200 sayısında

