

Atatürk Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Makine Mühendisliği Bölümü
Makine Elemanları I – Yaz Okulu Yarıyıl Sonu Sınav Soruları

03.09.2016

Adı-Soyadı :
No :
İmza :

SORU	1	2	3	4	5	TOPLAM
PUAN						

SORU 1 (10 Puan):

Sıkı geçme ile bağlanan bir mil-göbek bağlantısında, göbek iç çapı **25 mm**'dir. Bu bağlantı için minimum ve maksimum sıkılık değerleri sırasıyla $\Delta d_{\min}=18 \mu\text{m}$ ve $\Delta d_{\max}=46 \mu\text{m}$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre:

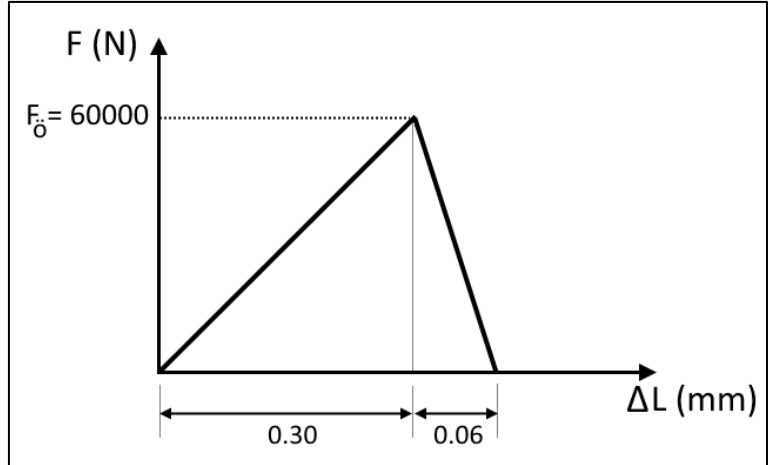
- a- Bu bağlantı için, yüzey pürüzlerinin ezilmesini ihmal ederek tolerans seçimi yapınız. (5p)
- b- Montajın göbek ısıtılması ile sağlanabilmesi için, göbeği kaç dereceye ısıtmak gerekir? (5p)

$\alpha_{tg}=1,1 \times 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$, $1\text{mm}=1000\mu\text{m}$

SORU 2 (10 Puan):

Yandaki şekilde bir cıvata bağlantısına ait şekil değişimi (ön gerilme) üçgeni verilmiştir. Bağlantıya **20000 N**'luk işletme kuvveti etki etmektedir. Buna göre:

- a- Cıvataya etki eden toplam kuvveti belirleyiniz. (5p)
- b- Parça üzerinde kalan ön gerilme kuvvetini belirleyiniz. (5p)



SORU 3 (20 Puan):

Oyuk kama ile bağlanan bir mil-kasnak bağlantısında, **d** çapındaki çelik mil **50 Nm**'lik burulma momentini emniyetli bir şekilde iletmektedir. Kasnak milden aldığı momentin tamamını iletmektedir. Bu bağlantı için, emniyetli **minimum mil çapını** ve **ezilmenin sadece kasnakta** oluşacağını dikkate alarak:

- a- Uygun kama boyutlarını belirleyiniz. (10p)
- b- Kamayı çıkarmak için gerekli kuvveti belirleyiniz. (5p)
- c- Kamayı sökmek için gerekli kuvveti belirleyerek, **elde edilen sonuca göre** bağlantının otoblokajlı olup olmadığını belirleyiniz. (5p)

Mil için; $\sigma_{em}=15.55 \text{ MPa}$ / **Kama için;** $k=1.5$, $tg\alpha=0.01$ ve $\mu=0.1$ / **Kasnak için;** $P_{em}=100 \text{ MPa}$

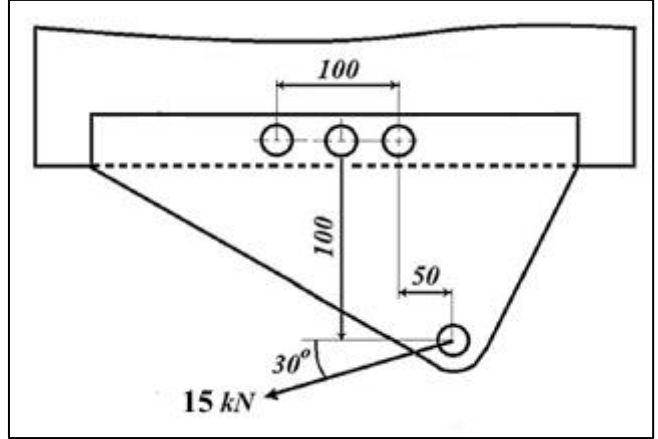
SORU 4 (20 Puan):

Şekilde verilen bağlantıda, **d** çapında **3 adet** perçin ile bağlanan **10 mm** kalınlığındaki levhaya **15 kN**'lik kuvvet etki etmektedir. Buna göre:

- a- Her bir perçinde oluşan bileşke kuvveti belirleyiniz. (10p)
- b- Bağlantı bu yükleme durumunda emniyetli olduğuna göre, emniyetli **minimum perçin çapını (d)** belirleyiniz. (10p)

$\tau_{em}=100 \text{ MPa}$ ve $P_{em}=80 \text{ MPa}$

*(Şekil üzerinde gösterilen uzunlukların birimi mm'dir ve perçinler birbirine eşit uzaklıktadır.)

**SORU 5 (40 Puan):**

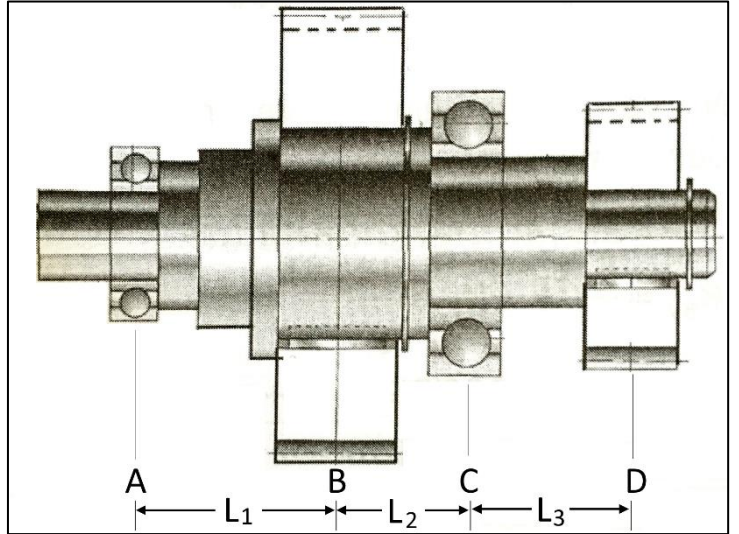
A ve C noktalarından desteklenen (yataklanan) çelik mil, **B ve D** noktalarına bağlanan iki adet düz dişli çarkı taşımaktadır. Dişli çarklardan gelen **yatay** ve **dikey** kuvvetler sırasıyla, B noktasındaki dişli için: $F_{t1}=2250 \text{ N}$ ve $F_{r1}=820 \text{ N}$; D noktasındaki dişli için: $F_{t2}=1600 \text{ N}$ ve $F_{r2}=-580 \text{ N}$ 'dir. Mil **9.5 kW** güç iletmekte ve **460 dv/dk** ile dönmektedir. Verilenlere göre;

- a- Kuvvet-moment diyagramları çizerek milin en çok zorlanan yerini belirleyiniz. (20p)
- b- Sistemin emniyetli olması için gereken **minimum mil çapını** belirleyiniz. (20p)

$L_1=100 \text{ mm}$, $L_2=130 \text{ mm}$ ve $L_3=75 \text{ mm}$

$\sigma_{ak}=600 \text{ MPa}$, $\sigma_k=850 \text{ MPa}$ ve $S=3$

$K_b=0.86$, $K_y=0.89$ ve $K_f=1.6$

**Sınav Yönergesi**

- 1- Formül kâğıdı ve tabloların kullanımı serbesttir.
- 2- Kalem, silgi, hesap makinesi, formül kâğıdı, tablo vs. alışverişi yasaktır.
- 3- Hesap makinesi dışındaki dijital aletler (cep telefonu, tablet, dizüstü bilgisayar vb.) ile sınava girilmesi yasaktır.
- 4- Sınav süresi 100 dakikadır.

Başarılar...
Arş. Gör. Dr. Halim KOVACI