

Atatürk Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Makine Mühendisliği Bölümü  
2016-2017 Bahar Yarıyılı  
Makine Elemanları II – Yarıyıl Sonu Sınav Soruları

06.06.2017

Adı-Soyadı :  
No :  
İmza :

| SORU | 1 | 2 | 3 | 4 | TOPLAM |
|------|---|---|---|---|--------|
| PUAN |   |   |   |   |        |

**SORU 1 (10 Puan):**

- a) Redüktör ve vites kutusu arasındaki fark(lar) nelerdir?  
b) Dişli çarklarda kavrama açısı nedir?

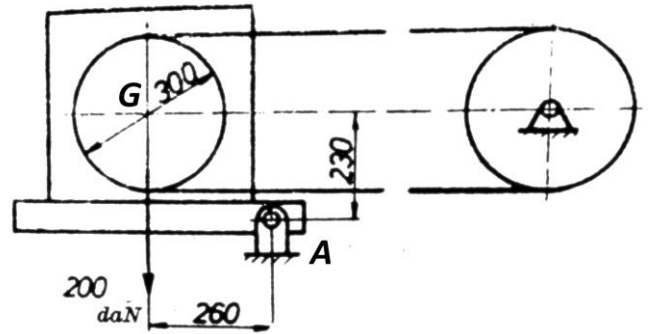
**SORU 2 (25 Puan):**

**Şekil 1’de** şematik olarak gösterilen düz kayış kasnak mekanizmasının motoru zemine **A noktasından mafsallı** olarak bağlanmıştır. **Ağırlık merkezi G** olan motorun A noktasına uzaklıkları şekilde verilmiştir. Motorun devir sayısı **950 d/d’dir**. Buna göre:

- a) Motor **saat ibrelerinin tersi** yönünde dönerse;  
Kayış kuvvetleri ne kadardır?  
Sistemin iletebileceği güç ne kadardır?  
Kayıştaki maksimum gerilme ne kadardır?  
b) Motor **saat ibreleri yönünde** dönerse;  
Kayış kuvvetleri ne kadardır?  
Sistemin iletebileceği güç ne kadardır?  
Kayıştaki maksimum gerilme ne kadardır?

**\*\*\*NOT:**

- I. Kayışın **kalınlığı 6 mm** ve **genişliği 200 mm’dir**.  
II. Kasnak çapları eşit ve **300 mm’dir**.  
III.  $e^{\mu\beta_1} = 2.6$  ve  $E_b = 5 \text{ daN/mm}^2$   
IV. A mafsalındaki sürtünmeleri ve merkezkaç kuvvetinin etkisini ihmal ediniz.  
V. Şekil üzerindeki uzaklıklar **mm** cinsindendir.



-Şekil 1-

**CEVAP 2:**

**a) Saat ibrelerinin tersi yön için;**

A noktasına göre moment:

$$F_1 * (230 + 150) + F_2 * (230 - 150) - 200 * 260 = 0$$

$$F_1 = F_2 * e^{\mu\beta_1} = 2.6 * F_2$$

$$F_1 = 126,6 \text{ daN ve } F_2 = 48,7 \text{ daN}$$

$$M = F_t * \frac{D}{2} = (126,6 - 48,7) * \frac{300}{2} = 11685 \text{ daNmm} = 116.85 \text{ Nm}$$

$$M = 9550 * \frac{P}{n}; 116.85 = 9550 * \frac{P}{950} \text{ ise } P = 11.62 \text{ kW}$$

$$\sigma_1 = \frac{F_1}{b * s} = \frac{126,6}{6 * 200} = 0.11 \text{ daN/mm}^2; \sigma_e = \frac{s}{d} * E_b = \frac{6}{300} * 5 = 0.1 \text{ daN/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = \sigma_1 + \sigma_e = 0.21 \text{ daN/mm}^2$$

**b) Saat ibreleri yönü için;**

A noktasına göre moment:

$$F_1 * (230 - 150) + F_2 * (230 + 150) - 200 * 260 = 0$$

$$F_1 = F_2 * e^{\mu\beta_1} = 2.6 * F_2$$

$$F_1 = 229,8 \text{ daN ve } F_2 = 88,4 \text{ daN}$$

$$M = F_t * \frac{D}{2} = (229,8 - 88,4) * \frac{300}{2} = 21210 \text{ daNmm} = 212.10 \text{ Nm}$$

$$M = 9550 * \frac{P}{n}; 212.10 = 9550 * \frac{P}{950} \text{ ise } P = 21.09 \text{ kW}$$

$$\sigma_1 = \frac{F_1}{b * s} = \frac{229,8}{6 * 200} = 0.19 \text{ daN/mm}^2; \sigma_e = \frac{s}{d} * E_b = \frac{6}{300} * 5 = 0.1 \text{ daN/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = \sigma_1 + \sigma_e = 0.29 \text{ daN/mm}^2$$

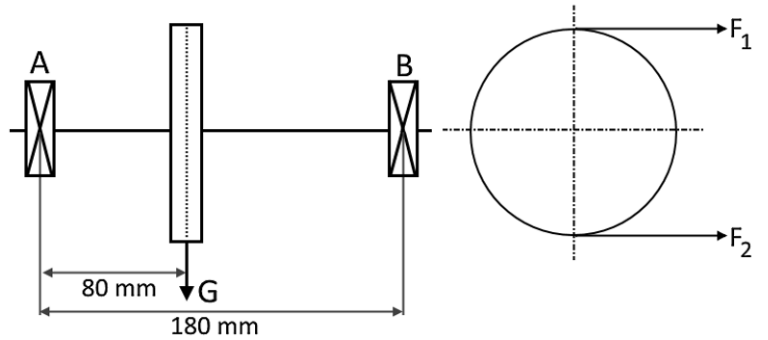
**SORU 3 (30 Puan):**

**Şekil 2'**de şematik olarak gösterilen bir düz kayış kasnağın bağlı olduğu mil **iki sabit bilyalı yatak ile A ve B** noktalarından yataklanmıştır. Kayış kollarındaki kuvvetler yatay olup  $F_1 = 900 \text{ N}$  ve  $F_2 = 300 \text{ N}$ 'dir. Sistemin toplam ağırlığı (kasnak, mil vs.)  $G = 600 \text{ N}$ 'dir. Mil  $n = 750 \text{ d/d}$  ile dönmektedir. Buna göre:

- a) Yataklara gelen toplam kuvvetleri bulunuz.
- b) Rulmanların **en az**  $L_h = 16000$  saatlik bir çalışma süresine sahip olmaları istendiğine göre rulman seçimi yapınız.

**\*\*\*NOT:**

- I. Verilen sistemde mil çapının  $d < 20 \text{ mm}$  ve rulman çapının  $D < 45 \text{ mm}$  olması istenmektedir.



-Şekil 2-

**CEVAP 3:**

Kasnağa etki eden toplam yatay kuvvet

$$F_y = F_1 + F_2 = 1200 \text{ N}$$

Kasnağa etki eden toplam düşey kuvvet

$$F_d = G = 600 \text{ N}$$

A ve B yataklarına gelen yatay kuvvetler

$$F_{Ay} * 180 = F_y * 100 \text{ ise } F_{Ay} = 666.6 \text{ N}$$

*A ve B yataklarına gelen düşey kuvvetler*

$$\Sigma M_B = 0, F_0 * 300 + F_{r4} * 70 = F_{Ax} * 200; \text{ ise } F_{Ax} = 5426 N$$

$$F_0 + F_{r4} = F_{Ax} + F_{Bx}; \text{ ise } F_{Bx} = 221 N$$

$$\text{Benzer şekilde } F_{Ay} = 2546 N \text{ ve } F_{By} = 4727 N$$

$$F_A = \sqrt{(F_{Ax}^2 + F_{Ay}^2)} = 5994 N$$

$$F_B = \sqrt{(F_{Bx}^2 + F_{By}^2)} = 4732 N$$

c) Çevrim Oranları:

$$i_{12} = \frac{\sin \varphi_2}{\sin \varphi_1} = \frac{\sin 67,5^\circ}{\sin 22,5^\circ} = 2,41$$

$$i_{34} = \frac{i_{top}}{i_{12}} = \frac{6,25}{2,41} = 2,59$$

#### Sınav Yönergesi

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

**Başarılar...**  
**Yrd. Doç. Dr. Halim KOVACI**