

# Mukavemet vize soruları

Süleyman Demirel Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümü  
2010-2011 **Mukavemet vize soruları** ve cevap anahtarı pdf

Mukavemet vize soruları sınav içeriği :

- 1- Ağırlığı ihmal edilmiş ve mafsalanmış bakır bir çubuğa etki eden kuvvetler neticesinde bakır çubuktaki gerilme ve uzamanın hesabı
- 2- a) Bakır ve bronz malzemelerden yapılmış bir çubuğa etki eden P kuvvetinin etkisi ile çubuktaki bakır ve bronz malzemelerde meydana gelecek normal gerilmelerin hesabı  
b) Çubukta meydana gelebilecek toplam boy değişiminin hesabı
- 3- Çelikten imal edilmiş değişken kesitli bir çubuğa etki eden bir P kuvveti neticesi ile oluşan boy uzaması belli olduğuna göre çubuğun çap hesabı
- 4- A noktasından bir duvara ankastre edilmiş bakır ve bronz malzemelerden yapılmış bir çubuğun sıcaklık artışı durumunda malzeme boyundaki değişimleri hesaplama  
Malzeme boyunun eski haline getirilebilmesi için gerekli aksenal kuvveti hesaplama



DERS ADI : MUKAVEMET-I

ÖĞRENCİ ADI .....

DERS KODU : 100200209

ÖĞRENCİ NO .....

SINIF/ŞUBE :

ÖĞRETİM I.Öğr. / II.Öğr

TARİH : 29 / 11 / 2010

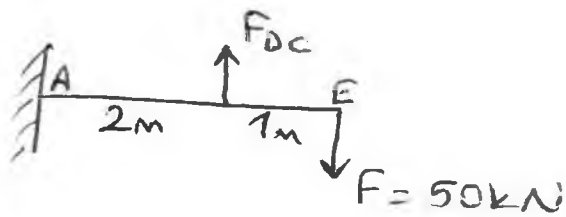
İMZA : .....

| 1 | 2 | 3 | 4 | TOPLAM |
|---|---|---|---|--------|
|   |   |   |   |        |

### SORULAR

|               |  |  |
|---------------|--|--|
| S.1<br>(25P)  | Ağırlığı ihmal edilen rijit bir çubuk A ucundan mafsallanmış olup CD bakır çubuğu ile taşınmaktadır. B ucundan 50kN'luk yük asıldığına göre bakır çubuktaki gerilmeyi ve uzamayı hesaplayınız.<br>$A_b=200\text{mm}^2$ , $E_b=1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  |  |
| S.2<br>(25P)  | Şekildeki bakır ve bronz malzemelerinden yapılmış bir çubukta,<br>a) Bakır ve bronz malzemelerde oluşacak normal gerilmeleri,<br>b) Bakır ve bronz malzemelerde oluşacak boy değişimlerini,<br>c) Çubukta meydana gelecek toplam boy değişimini ( $\Delta L$ ) hesaplayınız.<br><br>$E_{bakır}=115\text{GPa}$ , $E_{bronz}=90\text{GPa}$ ,<br>$A_{bakır}=14 \text{ cm}^2$ , $A_{bronz}=14 \text{ cm}^2$ , $P=140 \text{ kN}$   |  |
| S.3<br>(25P)  | $P=75\text{kN}$ büyüklüğündeki aksel bir kuvvet, çelikten imal edilmiş değişken kesitli bir ABC çubuğunun C noktasına şekilde görüldüğü gibi tatbik edilmektedir. $E=210\text{GPa}$ olarak bilindiğine ve çubuk boyunca toplam boy uzamasının $\Delta L=2\text{mm}$ 'yi geçmemesi istendiğine göre çubuğun BC kısmının d çapını tayin ediniz.  |  |
| S.4<br>(25 P) | Bakır ve bronz malzemelerinden yapılmış bir çubuk şekilde görüldüğü gibi A noktasından ankastre olacak biçimde oda sıcaklık derecesi $T_0=10^\circ\text{C}$ iken monte edilmiştir. Daha sonra ortam sıcaklığı $80^\circ\text{C}$ 'ye yükseliyor.<br>a) Bu durumda malzeme boylarında oluşacak değişimleri hesaplayınız.<br>b) Çubuğu başlangıçtaki boyuna döndürebilmek için gerekli aksel kuvveti bulunuz.<br><br>$E_{bakır}=115\text{GPa}$ , $E_{bronz}=90\text{GPa}$ , $A_{bakır}=14 \text{ cm}^2$ ,<br>$A_{bronz}=14 \text{ cm}^2$ , $\alpha_{bakır}=17 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ , $\alpha_{bronz}=20 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ |  |

i)



$$\sum M_A = 0$$

$$2 \cdot F_{DC} - 50 \times 10^3 \cdot 1 = 0$$

$$F_{DC} = 75000 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{F_{DC}}{A_b} = \frac{75000}{200} = 375 \text{ MPa}$$

$$\Delta L_{DC} = \frac{F_{DC} \cdot L}{A \cdot E} = \frac{75000 \cdot 500}{200 \cdot 1 \times 10^5} = 1,875 \text{ mm}$$

$$2) \quad \sigma_{\text{bakır}} = \frac{P}{A} = - \frac{140 \times 10^3}{1400} = -100 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{bronz}} = \frac{P}{A} = - \frac{140 \times 10^3}{1400} = -100 \text{ MPa}$$

$$\Delta L_{\text{bakır}} = \frac{P \cdot L}{A \cdot E} = \frac{(-140 \times 10^3) \cdot 400}{1400 \cdot (115 \times 10^3)} \approx -0,35 \text{ mm}$$

$$\Delta L_{\text{bronz}} = \frac{P \cdot L}{A \cdot E} = \frac{(-140 \cdot 10^3) \cdot 300}{1400 \cdot (90 \times 10^3)} = -0,33 \text{ mm}$$

$$\Delta L = \Delta L_{\text{bakır}} + \Delta L_{\text{bronz}}$$

$$\Delta L = -0,35 - 0,33$$

$$\Delta L = -0,68 \text{ mm}$$

(Kısalma)

3)

$$\Delta L = \frac{F L_1}{A_1 E} + \frac{F L_2}{A_2 E}$$

$$\Delta L \geq \frac{75000 \cdot 1400}{\frac{\pi \cdot 40^2}{4} \cdot 210 \cdot 10^3} + \frac{75000 \cdot 900}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 210 \cdot 10^3}$$

$$2 \geq \frac{75000 \cdot 1400}{\frac{\pi \cdot 40^2}{4} \cdot 210 \cdot 10^3} + \frac{75000 \cdot 900}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot 210 \cdot 10^3}$$

$$d = 15,98 \text{ mm}$$

4) Her iki malzemede oluşacak ısısal boy değişimleri:

$$\Delta L_T = \alpha_{\text{bakır}} \cdot (\Delta T) \cdot L_{\text{bakır}} = 17 \times 10^{-6} \cdot 70 \cdot 400$$

$$\Delta L_T = \alpha_{\text{bronz}} \cdot (\Delta T) \cdot L_{\text{bronz}} = 20 \times 10^{-6} \cdot 70 \cdot 300$$

$$(\Delta L_T)_{\text{bakır}} \approx 0,48 \text{ mm}$$

$$(\Delta L_T)_{\text{bronz}} \approx 0,42 \text{ mm}$$

$$(\Delta L)_{\text{Toplam}} = (\Delta L_T)_{\text{bakır}} + (\Delta L_T)_{\text{bronz}}$$

$$= 0,48 + 0,42$$

$$= 0,90 \text{ mm}$$

$$\Delta L_T + \Delta L_E = 0 \quad \text{Gubuğu tekrar eski boyuna getirmek için serbest ucuna P şiddetinde bir basınç kuvveti uygulanmalıdır.}$$

$$0,9 + \frac{400P}{1400 \cdot (115 \times 10^3)} + \frac{300P}{(1400) \cdot (90 \times 10^3)} = 0$$

$$P = -184 \text{ kN}$$