

Mukavemet I Ödevi (2)

Prof. Dr. Hasan Engin – Araş. Gör. Akif Kutlu

1.- Şekil 1.'deki prizmatik eleman, üst ve alt yüzleri boyunca rijit ortamlara dayanmaktadır. Eleman şekilde görüldüğü gibi P yanal basınç kuvvetleri ile yükleniyor. Malzemede Poisson oranı $\nu = 0,25$ ve $E = 210\text{GPa}$, $\sigma_{güv} = 140\text{MPa}$ olarak verilmiştir. a) Maksimum kayma gerilmesi, b) Biçim Değiştirme Enerjisi ve c) Maksimum birim uzama hipotezlerine göre P kuvvetinin limit değerini hesaplayınız.

2- Şekil 2.'deki sistem üç çubuk ve kayıcı mafsallı bağ yardımı ile mesnetlenmiştir. Çubuk kuvvetleri ile bağ kuvvetini hesaplayınız.

3- Şekil 3.'deki değişken kesitli çubukta maksimum şekil değiştirme olarak $\varepsilon_{\max} = 1.66 \times 10^{-6}$ değerine izin verildiğine göre, verilen yüklemeyi güvenle taşıyabilmesi için A kesit alanının en küçük değeri ne olmalıdır? $E = 210\text{GPa}$, $a = 50\text{cm}$ olarak verildiğine göre çubukta meydana gelen toplam boy değişimini hesaplayınız.

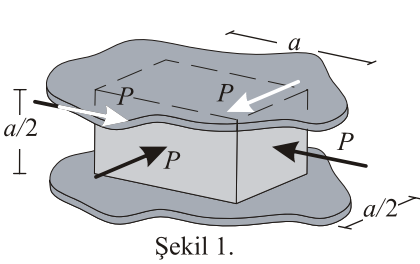
4- Şekil 4.'de görülen ek levhası $d = 20\text{ mm}$ çapında dört adet bulon ile ana levhaya bağlanmıştır. Bulonlarda kayma güvenlik gerilmesi 60 MPa , ezilme güvenlik gerilmesi 120MPa olarak verilmiştir. Birleşimin güvenle taşıyabileceği P yükünü hesaplayınız.

5- Şekil 5.'deki burulma çubuğu farklı iki malzemeden yapılmıştır. A – B arası iç çapı 12 cm , dış çapı 16 cm olan halka, B-C arası da çapı 12 cm olan dolu daire kesitli olarak yapılmıştır. Malzemelerde kayma güvenlik gerilmeleri $\tau_{1güv} = 60\text{MPa}$, $\tau_{2güv} = 80\text{MPa}$ ve kayma modülleri de $G_1 = 1,5G_2 = 75\text{GPa}$ olarak verilmiştir.

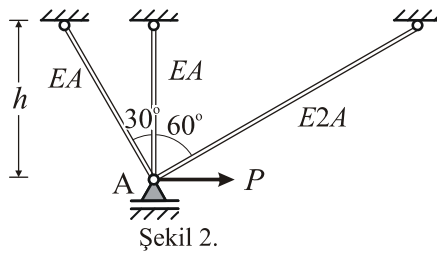
a) Çubuğun güvenle taşıyabileceği M_b momentini hesaplayınız. b) Bu moment etkisi altında C ucunun dönme açısını hesaplayınız.

6- Şekil 6.'deki kesit $M_e = 20\text{kNm}$ şiddetindeki eğilme momenti etkisindedir. A ve B köşelerindeki gerilmeler aynı işaretli olup $\sigma_A = 2\sigma_B$ olarak verilmiştir. a) Moment vektörünün eğimini hesaplayınız. b) Tarafsız eksenin denklemini yazarak kesit üzerinde gösteriniz. c) Kesitteki maksimum ve minimum gerilmeleri bulunuz. d) Kesit üzerinde gerilme diyagramını çizin.

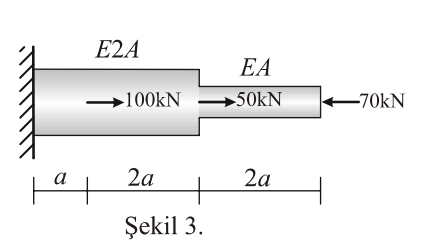
7- Şekil 7.'deki $10\text{cm} \times 20\text{cm}$ kesitli ahşap eleman $10\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ 'lik çelik ile güçlendirilmiştir. $E_c / E_a = 20$ kabul ederek $M_x = 30\text{ kNm}$ lik eğilme momenti etkisinde gerilme diyagramını çizin.



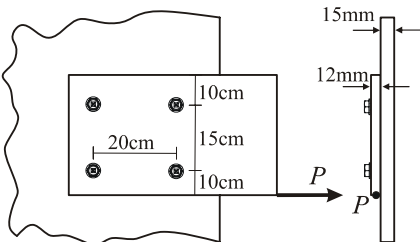
Şekil 1.



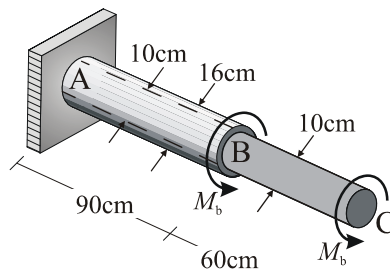
Şekil 2.



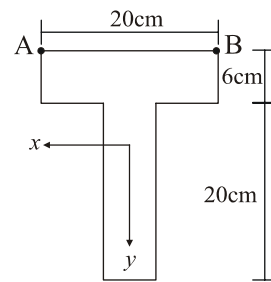
Şekil 3.



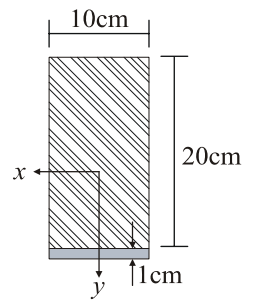
Şekil 4.



Şekil 5.



Şekil 6.



Şekil 7.