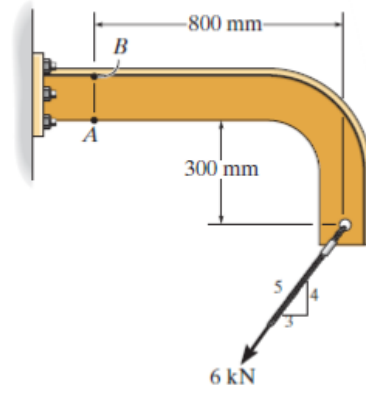


MUKAVEMET I

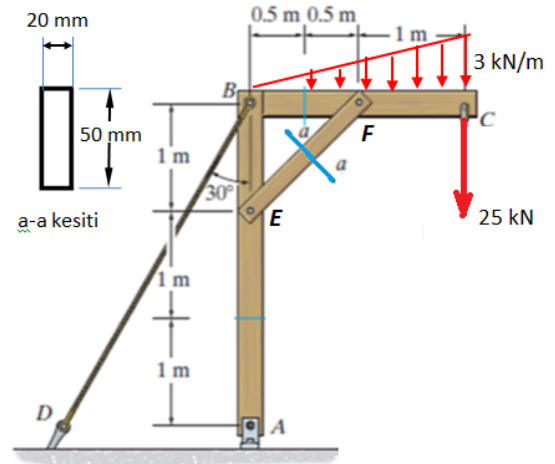
Ödev 1, Teslim Tarihi: 5 Kasım 2013

PROBLEM 1. Şekildeki elemanın AB kesitindeki iç kuvvet ve momentleri hesaplayınız.



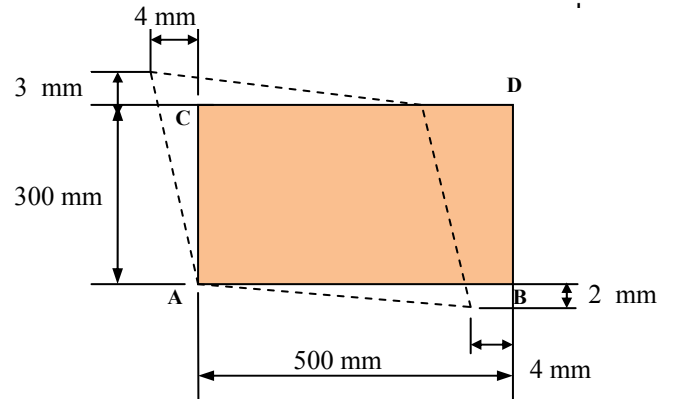
PROBLEM 2. Şekildeki ABC çerçevesi ve EF bağlantı elemanı Al 2014-T6 alüminyum alaşımından yapılmıştır. B, E ve F pimleri Al 2014-T6 alüminyum alaşımından yapılmıştır ve bağlantı tek etkili A'daki bağlantı ise A36 çelik malzemeden yapılmış ve çift etkilidir. Çerçeve B noktasından A36 çelik malzemeden yapılmış bir çubuk ile D noktasına bağlanmıştır. EF çubuğunun enine kesiti şekilde gösterildiği gibi dikdörtgendir. Akmaya göre emniyet katsayısını 1,5 alarak

- AB çubuğu için gerekli çapı hesaplayınız.
- A ve E'deki pim çaplarını mm'nin katı olarak belirleyiniz.
- EF çubuğunda oluşan ortalama normal gerilmeyi hesaplayınız.



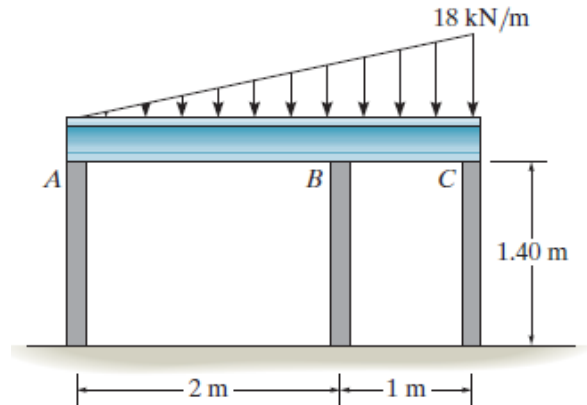
PROBLEM 3. Orijinali dikdörtgen şeklinde olan bir lastik parça şekilde kesik çizgilerle gösterilen hale deforme olmuştur.

- AC ve BC boyunca ortalama normal gerinimleri hesaplayınız.
- γ_{xy} ortalama kayma gerinimini hesaplayınız.



PROBLEM 4. Rijid olarak kabul edilen yatay kiriş üç ahşap dikmenin üzerine oturtulmuş olup şekilde gösterilen yayılı yükü taşımaktadır. Her bir dikmenin orijinal uzunluğu 1,40 m, çapı 120 mm ve elastisite modülü 12 GPa'dır. Yükün uygulanmasından sonra C noktası aşağıya doğru 0,1194 mm yer değiştirdiğine göre

- Rijit kirişin A, B ve C noktalarına etki eden kuvvetleri
- A ve B noktalarındaki yer değiştirme miktarlarını hesaplayınız.



Ödevle ilgili açıklamalar için diğer sayfaya bakınız!

Genel

Etkili iletişim bütün uçak-uzay mühendisleri için gereklidir. Dolayısıyla ödevler düzenli olmalı ve okuyan herhangi birisinin hem sonuçları hem de bu sonuçlara götüren çalışmayı anlayabileceği bir biçimde sunulmalıdır. Anlaşılır, açık ve berrak bir bilgi iletişimi sağlayamamışsanız, doğru cevaplara ulaşmış olsanız bile, hoş değildir. Bir mühendislik müdürüne veya müşteriye verilen kötü yazılmış veya baştan savma, dağınık bir rapor muhtemelen boşa gitmiş bir emek olacaktır. Bundan dolayı, öğretim üyesi ve araştırma görevlisi anlaşılır olmayan veya düzensiz olan ödevleri kabul etmeyecektir.

Biçim

Ödevi teslim ederken, aşağıdaki hususlara dikkat ediniz:

1. Ödevinizin üzerine isminizi ve numaranızı yazdığınızdan emin olunuz.
2. Sonuçlar anlaşılır şekilde ifade edilmeli değerlendiren için açık ve net olmalıdır. Mesela, cevabınızı bir kutucuk içine alınız veya altını çiziniz.
3. Uygun birimler kullanınız.
4. Çizimlere ve grafiklere eklenen yazıların (etiketlerin) anlaşılır olması ve okunabilecek büyüklükte olması gerekir.
5. A4 boyutunda dosya kağıdı kullanınız. Bunun dışında kağıtlara çözülmüş ödevler (defterden koparılmış sayfa vb) araştırma görevlisi tarafından okunmayacaktır.

Araştırma görevlisi ve öğretim üyesi okunması çok zor ve / veya yukardaki kurallara uygun olmayan ödevi değerlendirmeyecektir.

Geç Teslimler

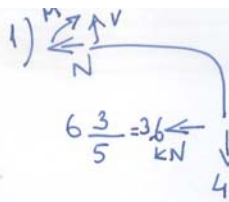
Ödev üzerinde belirtilen tarihte teslim edilmelidir, ki bu gün dersin yapıldığı Salı günü olacaktır. Geciken ödevler teslim tarihinden itibaren iki gün içinde cezalı olarak kabul edilebilecek, fakat iki günden fazla süreyle geciken ödevler değerlendirilmeyecektir. Geç teslim edilen ödevlere ilk iki gün için geciktiği her güne %10 ceza uygulanacaktır. Salı günü teslim edilecek ödevin Çarşamba teslimi halinde %10, Perşembe teslimi halinde %20 ceza indirimi uygulanacaktır. Cezasız uzatma talepleri belirtilen teslim tarihinden önce yapılmalıdır.

Takım Olarak Çalışma

Ödevleri tamamlamak için diğer öğrencilerle **uygun bir işbirliği** teşvik edilir. Zira bu, dersteki konuları anlamınıza yardımcı olabilir. Ancak, diğer öğrencinin çalışmasını kopyalayarak teslim etmek **dürüst olmayan** bir davranıştır.

Uygun bir işbirliği arkadaşlarınızla problemin çözümüne nasıl yaklaşım yapılacağını tartışmanız fakat ödev çözümünü kendi başınıza yapmanız demektir. **Aynı evde veya yurttaki kalıyor olmanız, birlikte çalışmanız kesinlikle mazeret olarak kabul edilmeyecektir.** Ödevlerin çözümünü birlikte tartışıp çözümü, hesaplamaları tek başına yapmanız gerekmektedir. Ayrıca problemin çözümünü tartışılması sonucunda bir arkadaşınızın önerdiği bir yolu uygun bulup ödev sorusunu ona göre çözmüşseniz o arkadaşınızı kaynak olarak gösteriniz. Böylece fikrî haklara saygı gösterme ve referans verme alışkanlığını kazanmış olacaksınız.

Arkadaşlarınızı koltuk değneği olarak kullanmayın ve onların da sizi kullanmasına müsaade etmeyin. Bir başkasının ödevinin **tamamını veya bir kısmını** kopya edenler veya kendi ödevinin kopya edilmesine müsaade edenler o ödevden sıfır alacaklardır. Tekrarı halinde ise hem önceki kopya çektikleri ödevde, hem yeni kopya çektikleri ödevde **-100** verilecektir. Teslim ettiğiniz ödevin kendinizinki olduğundan emin olunuz.



$$N = -3.6 \text{ kN}$$

$$V = 4.8 \text{ kN}$$

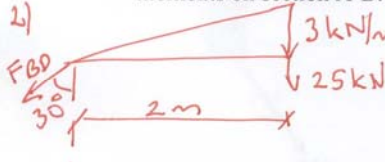
$$-M - 4.8(0.8) - 3.6(0.3) = 0$$

$$M = -4.92 \text{ kNm}$$

STRENGTH OF MATERIALS I

HOMEWORK 1, Deadline: 30th October 2013

QUESTION 1. For the element shown in the figure, determine the internal forces and moments on section A-B.



$$\sum M_A = 0 \quad F_{B0} \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 - 25 \cdot 2 = 0$$

$$F_{B0} = 36 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \quad -36 \cos 30 - 3 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 + A_y = 0$$

$$A_y = 59.17 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = 0 \quad A_x = 36 \sin 30 = 18 \text{ kN}$$

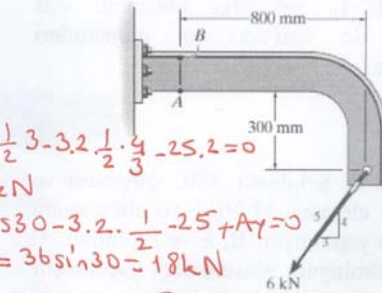
QUESTION 2. The frame ABC is made of aluminum alloy Al 2014-T6. The pins at E, F and B are also made of Al 2014-T6 and are under single shear while the pin at A is under double shear. A bar made of A36 steel bar connects the points B and D. If the factor of safety is 1.5, determine

- The diameter of the beam AB so the loading is safe.
- The pin diameters at A and E to the nearest mm value so the loading is safe.
- The stress value on segment EF.

$$A = 61.84 \text{ kN}$$

$$A_y$$

$$\frac{61.84}{2} = 30.92 \text{ kN}$$



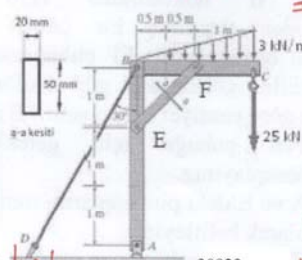
$$\sigma_{allow} = \frac{\sigma_y}{n} = \frac{414}{1.5} = 276 \text{ MPa}$$

$$= \frac{A_y}{A} = \frac{59170 \text{ N}}{A}$$

$$A = 214.3 \text{ mm}^2$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = A$$

$$d = 16.5 \text{ mm}$$

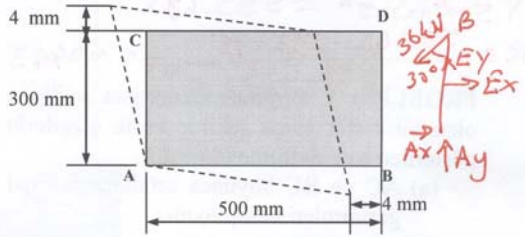


$$172 = \frac{30923}{\frac{\pi}{4} d^2} \text{ N}$$

$$d = 15.12 \text{ mm}$$

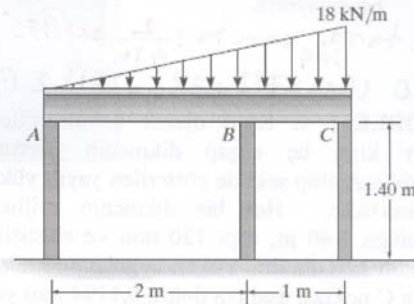
QUESTION 3. A rubber piece that originally has a rectangular shape is deformed as shown with dashed lines in the figure. Determine,

- The average normal strains along the side AC and the diagonal BC.
- The average shear strain γ_{xy} .



QUESTION 4. The rigid beam is located on top of three wooden columns. The original length, diameter and Young's modulus of each column are respectively; 1.40 m, 120 mm and 12 GPa. After the application of the triangular distributed load, the displacement of the point C is 0.1194 mm in the downward direction. Determine,

- The loads on the points A, B and C
- Displacements of the points A and B.



Ödevle ilgili açıklamalar için diğer sayfaya bakınız!

$$\sum M_O = 0 \quad E_x \cdot 1 + A_x \cdot 3 = 0$$

$$E_x = -54 \text{ kN}$$

$$A_y + E_y - 36 \cos 30 = 0 \quad E_y = -28 \text{ kN}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 60.83 \text{ kN}$$

$$172 = \frac{60830}{\frac{\pi}{4} d^2}$$

$$d = 21.22 \text{ mm}$$

$$E_x \cos \alpha + E_y \cos (90 - \alpha) = 54 \frac{1}{\sqrt{2}} + 28 \frac{1}{\sqrt{2}} = 58 \text{ kN}$$

$$\frac{58000 \text{ N}}{50 \cdot 20 \text{ mm}^2} = 58 \text{ MPa}$$

MUKAVEMET I

Ödev 1, Teslim Tarihi: 5 Kasım 2013

PROBLEM 1. Şekildeki elemanın AB kesitindeki iç kuvvet ve momentleri hesaplayınız.

PROBLEM 2. Şekildeki ABC çerçevesi ve EF bağlantı elemanı Al 2014-T6 alüminyum alaşımından yapılmıştır. B, E ve F pimleri Al 2014-T6 alüminyum alaşımından yapılmıştır ve bağlantı tek etkili A'daki bağlantı ise A36 çelik malzemeden yapılmış ve çift etkilidir. Çerçeve B noktasından A36 çelik malzemeden yapılmış bir çubuk ile D noktasına bağlanmıştır. EF çubuğunun enine kesiti şekilde gösterildiği gibi dikdörtgendir. Akmaya göre emniyet katsayısını 1,5 alarak

- AB çubuğu için gerekli çapı hesaplayınız.
- A ve E'deki pim çaplarını mm'nin katı olarak belirleyiniz.
- EF çubuğunda oluşan ortalama normal gerilmeyi hesaplayınız.

$$\sqrt{500^2 + 305^2} = 585.683$$

$$\epsilon_{AC} = \frac{585.683 - 583.095}{583.095} = 0.00443$$

PROBLEM 3. Orijinali dikdörtgen şeklinde olan bir lastik parça şekilde kesik çizgilerle gösterilen hale deforme olmuştur.

- AC ve BC boyunca ortalama normal gerinimleri hesaplayınız.
- γ_{xy} ortalama kayma gerinimini hesaplayınız.

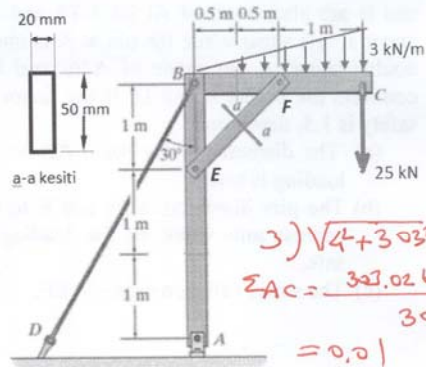
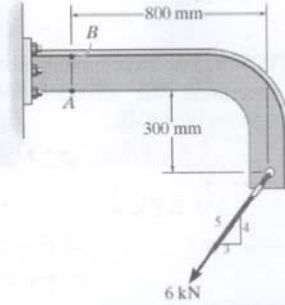
$$\gamma_{xy} = \arctan \frac{4}{304} + \arctan \frac{2}{496} = 0.985^\circ, \gamma_{xy} = 0.0172 \text{ rad}$$

$$4) \sum M_A = 0 \quad (R_B - 27)2 + 3R_C = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad R_A + R_B + R_C = 27 \quad (2)$$

PROBLEM 4. Rijid olarak kabul edilen yatay kiriş üç ahşap dikmenin üzerine oturtulmuş olup şekilde gösterilen yayılı yükü taşımaktadır. Her bir dikmenin orijinal uzunluğu 1,40 m, çapı 120 mm ve elastisite modülü 12 GPa'dır. Yükün uygulanmasından sonra C noktası aşağıya doğru 0,1194 mm yer değiştirdiğine göre

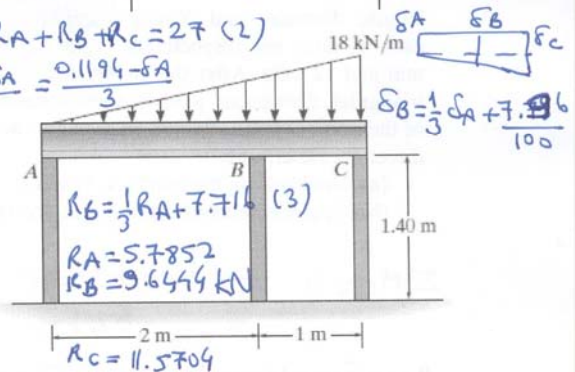
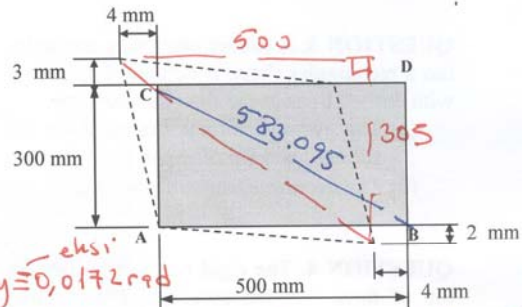
- Rijit kirişin A, B ve C noktalarına etki eden kuvvetleri
- A ve B noktalarındaki yer değiştirme miktarlarını hesaplayınız.

$$\delta_A = \frac{(578.5)(1400)}{12 \cdot 10^3 \pi (60)^2} = 0.00596 \text{ mm}$$



$$3) \sqrt{4 + 303^2} = 303.026$$

$$\epsilon_{AC} = \frac{303.026 - 300}{300} = 0.01$$



Ödevle ilgili açıklamalar için diğer sayfaya bakınız!

$$\delta_B = \frac{(9644.4)(1400)}{12 \cdot 10^3 \pi (60)^2} = 0.0994 \text{ mm}$$