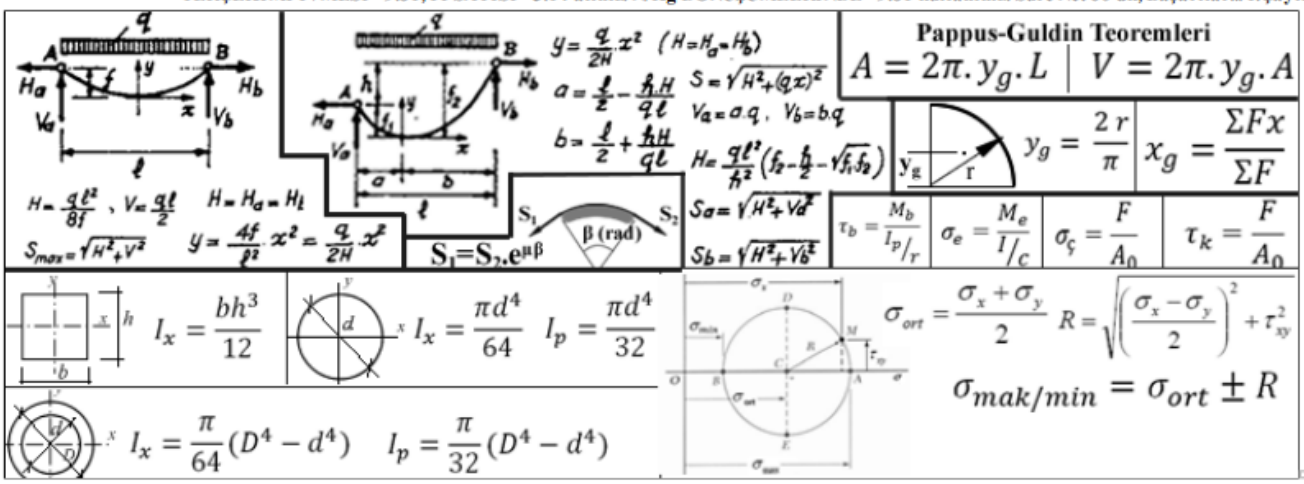
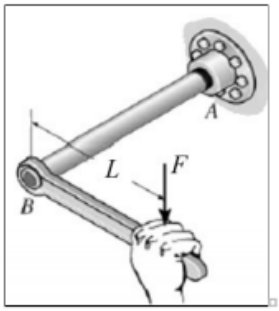
AD SOYAD ..... **NO:** ..... **PUAN:** .....

KARABÜK ÜNV., MÜH. FAK., ÇEVRE MÜH., STATİK-MUKAVEMET DERSİ, FİNAL SINAVI, 10.06.2015

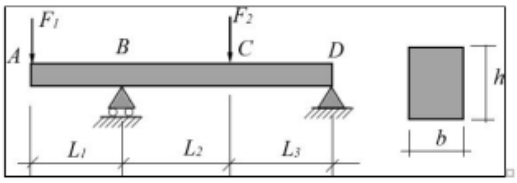
Dikkat: Şıkların başındaki © işaretinin içini düzgünce karalayarak işaretleyiniz. Puan şıklar üzerinden verilecektir, fakat soru çözümleri kağıtlar üzerinde karışıkta olsa durmalıdır. Çözümleri bulunmayan sorular iptal olur. Cevabınız yakın fakat direk şıklarda yoksa en yakın şıkkı işaretleyip, bulduğunuz cevabı son şıkka yazabilirsiniz. Şıklarda hata olduğunu düşünüyorsanız cevabı son şıkka yazın. İki şıkkı işaretleyenin sorusu iptal olur. Değerleri ne kadar hassas alırsanız, sonuçları o kadar yakın bulursunuz. Herkesin sorusunun değerleri ve şıkları birbirinden farklıdır. En fazla 1 kağıt kullanma hakkınız vardır. Soru kağıdı üzerindeki boş alanlara karalama yapabilirsiniz. YERÇEKİMİ İVMESİ= 9.81, Pİ SAYISI= 3.14 alınız. N/Kg DÖNÜŞÜMLERİNDE= 9.81 kullanınız. Süre Net 60 dk, Başarılar... İ.Çayıroğlu



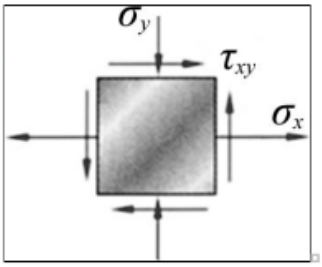
Soru-1(20p.) Şekildeki AB borusunun iç çapı 15 mm, dış çapı 25 mm dir. Kişi eliyle boruya 300 mm boyundaki anahtarla 20 kgf uygularsa boruda oluşacak en büyük Burulma Kayma gerilmesi kaç MPa olur? (birimlere dikkat edin!) ©4,19011 ©6,1749 ©8,15969 ©11,46767 ©13,23192 ©15,87831 ©18,08363 ©18,08363 ©22,0532 ©23,59693 ©24,69959 ©28,00757 ©26,46384 ©27,5665 ©31,31555 ©29,77182 ©.....



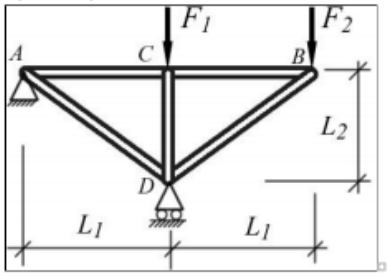
Soru-2(20p.) Şekildeki gibi bir kiriş iki noktadan mesnetlenmiş ve iki noktadan üzerine kuvvet uygulanmıştır. Verilen ölçülere göre kirişte meydana gelecek en büyük eğilme gerilmesi ne olur? (F1=1000 N, F2=2000 N, L1=500 mm, L2=L3=800 mm, b=30 mm, h=40 mm) ©35,0625 ©35,75 ©48,125 ©46,75 ©54,3125 ©61,875 ©68,75 ©72,875 ©81,125 ©79,0625 ©85,25 ©89,375 ©93,5 ©107,25 ©101,75 ©99,6875 ©.....



Soru-3(20p.) Bir malzemenin üzerinden alınan küçük bir parçanın üzerinde oluşan gerilmeler x ve y yönlerinde şekilde gibi olmaktadır. Bu malzemede meydana gelen en büyük Normal gerilme nedir?(σx= 50 MPa, σy= -10 MPa,τxy= ±40 MPa) ©11,2 ©0,7 ©35 ©25,9 ©36,4 ©45,5 ©32,2 ©52,5 ©56 ©53,2 ©60,2 ©70 ©76,3 ©79,8 ©86,8 ©92,4 ©.....



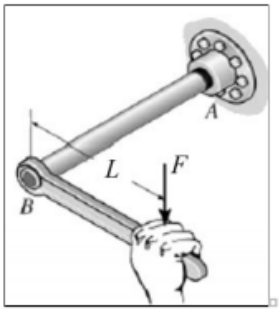
Soru-4(20p.) Şekildeki gibi bir kiriş sistemine iki tane kuvvet etki etmektedir. Kirişin D noktasına gelen mesnet kuvveti nedir (N)? (L1=400 cm, L2=300 cm, F1=1000 N, F2= 500 N) ©1440 ©1700 ©1760 ©2000 ©2160 ©2200 ©2540 ©2640 ©2600 ©3080 ©2980 ©2800 ©2900 ©3800 ©3320 ©3200 ©.....



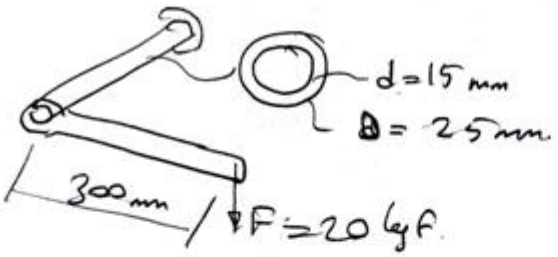
Soru-5(20p.) **Aşağıdaki sorularda soru başlarında @ işareti, şıklarda ise © kullanılmıştır. Doğru şıkkın başındaki işareti düzgünce karalayınız.** @ Tork ile moment farklı anlamdadır. © Doğru © Yanlış. @ Gerilme malzemenin içinde, basınç malzemenin dışında olan zorlanmadır ve aynı birimdedirler © Doğru © Yanlış. @ Asal gerilmeler malzemede oluşan en büyük normal gerilemelerdir. © Doğru © Yanlış. @ Mohr çemberi üzerinde ne kadar dönersek, malzeme üzerinde de aynı açıdaki gerilmeleri bize verir. © Doğru © Yanlış. @ Bir malzemenin zorlandığında elastik zorlanma sınırı Kopya Dayanımıdır © Doğru © Yanlış. @ Elastisite modülü malzemede oluşan gerilmenin uzama miktarına oranıdır © Doğru © Yanlış. @ Elasitisite modülü yüksek malzeme daha elastik yapıdadır © Doğru © Yanlış. @ İzotropik malzeme her yönde farklı özellik gösteren malzemedir © Doğru © Yanlış. @ Bir malzemenin eğilme zorlanmasına dayanabilmesi için hangisi artırılmalıdır. © Atalet momenti © Moment mesafesi © Eksenden uzaklığı gösteren C mesafesinin artırılması. @ Malzemenin dayanma sınırı hangi gerilme akma ile karşılaştırılır © Maksimum gerilme © Eşdeğer gerilme © Emniyet gerilmesi. @ Kinetik sürtünme katsayısı statik sürtünme katsayısından küçüktür © Doğru © Yanlış. @ Hangisi MPa ifade eder © N/m2 © N/mm2 © kfg/m2 © kgf/mm2 @ Poisson oranı bir malzemede meydana gelen uzama miktarının ilk boya oranıdır © Doğru © Yanlış ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©.....

ÇÖZÜMLER

Soru-1)(20p.) Şekildeki AB borusunun iç çapı 15 mm, dış çapı 25 mm dir. Kişi eliyle boruya 300 mm boyundaki anahtarla 20 kgf uygularsa boruda oluşacak en büyük Burulma Kayma gerilmesi kaç MPa olur? (birimlere dikkat edin!) ©4,19011 ©6,1749 ©8,15969 ©11,46767 ©13,23192 ©15,87831 ©18,08363 ©18,08363 ©22,0532 ©23,59693 ©24,69959 ©28,00757 ©26,46384 ©27,5665 ©31,31555 ©29,77182 ©.....



①



$F = 20\,kgf \cdot 9{,}81 = 196{,}2\,N$

$M_b = F \cdot L = 196{,}2\,N \cdot 300\,mm$

$= 58860\,N\,mm$

$\tau_b = \dfrac{M_b}{I_p/r} = \dfrac{58860\,N\,mm}{\dfrac{33379\,mm^4}{12{,}5\,mm}}$

$I_p = \dfrac{\pi}{32}(D^4 - d^4)$

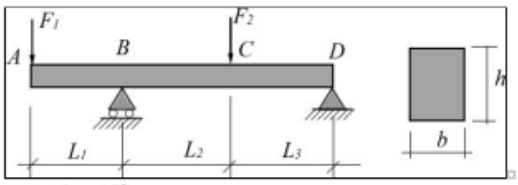
$= \dfrac{\pi}{32}(25^4 - 15^4)$

$I_p = 33379\,mm^4$

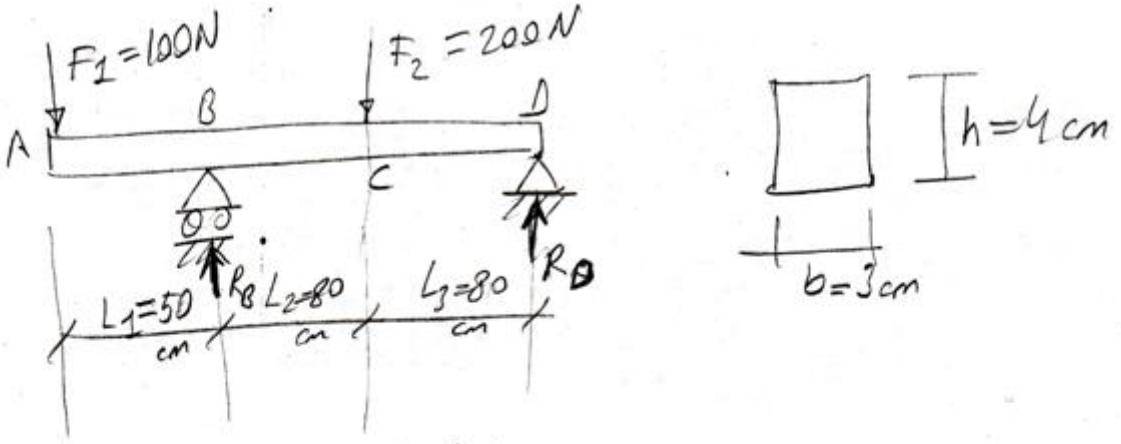
$\tau_b = 22{,}042\,MPa$

$r = \dfrac{D}{2} = \dfrac{25\,mm}{2} = 12{,}5\,mm$

Soru-2(20p.) Şekildeki gibi bir kiriş iki noktadan mesnetlenmiş ve iki noktadan üzerine kuvvet uygulanmıştır. Verilen ölçülere göre kirişte meydana gelecek en büyük eğilme gerilmesi ne olur? (F1=1000 N, F2=2000 N, L1=500 mm, L2=L3=800 mm, b=30 mm, h=40 mm) ©35,0625 ©35,75 ©48,125 ©46,75 ©54,3125 ©61,875 ©68,75 ©72,875 ©81,125 ©79,0625 ©85,25 ©89,375 ©93,5 ©107,25 ©101,75 ©99,6875 ©.....



(2)



Önce mesnet kuvvetlerini bulalım.

$$\overset{\curvearrowright +}{\Sigma M_B = 0} \quad -F_1 \cdot L_1 + F_2 \cdot L_2 - R_D \cdot (L_2 + L_3) = 0$$

$$-100N \cdot 500mm + 200N \cdot 800mm - R_D (1600mm) = 0$$

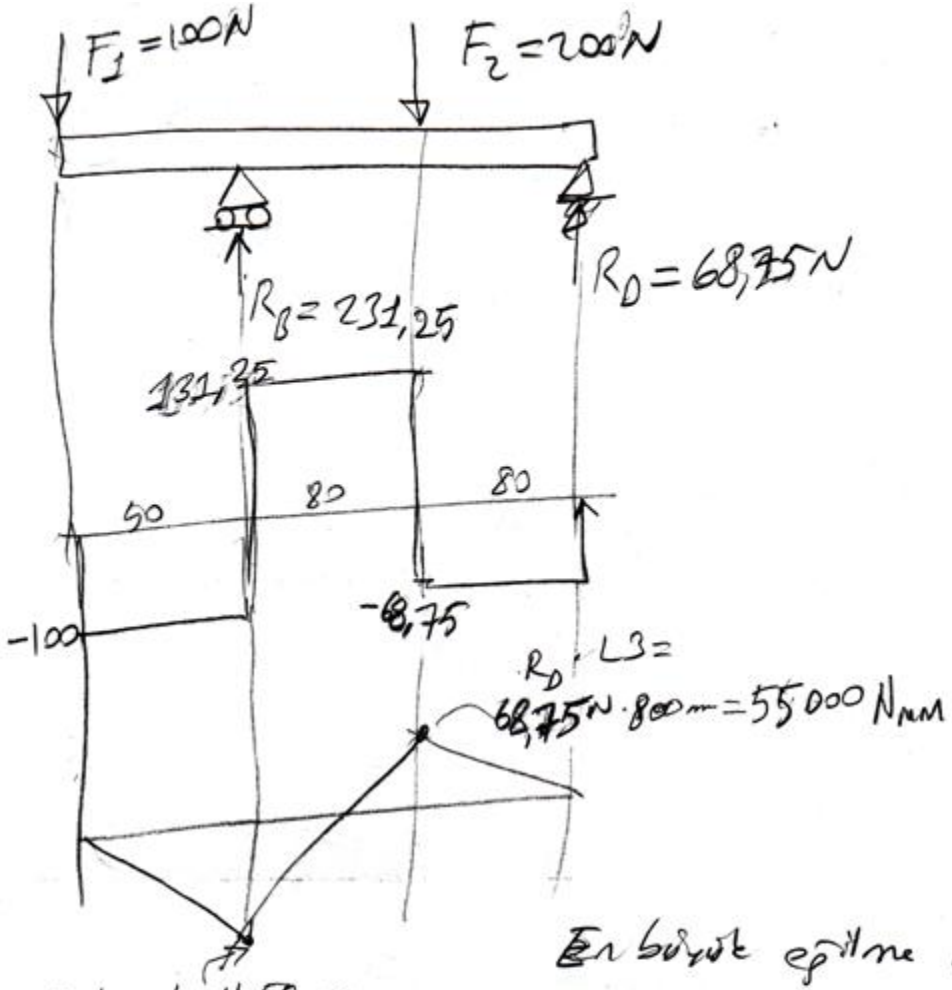
$$R_D = \frac{160.000 - 50.000}{1600\,mm} = \frac{110000\,Nmm}{1600mm} = 68{,}75\,N$$

$$\overset{\curvearrowright +}{\Sigma M_D = 0} \quad -F_1 (L_1 + L_2 + L_3) + R_B (L_2 + L_3) - F_2 (L_3) = 0$$

$$-100N (500 + 800 + 800)mm + R_B (800 + 800)mm - 200N (800)mm = 0$$

$$-210.000\,Nmm + R_B \cdot 1600mm - 160.000\,Nmm = 0$$

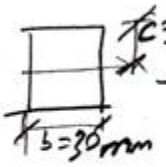
$$R_B = \frac{370.000\,Nmm}{1600\,mm} = 231{,}25\,N$$



En böyük əyilmə momenti,

$M_e = 55.000\ Nmm.$

$$\sigma_e = \frac{M_e}{I/c}$$



$$I_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{30mm \cdot 40mm^3}{12}$$

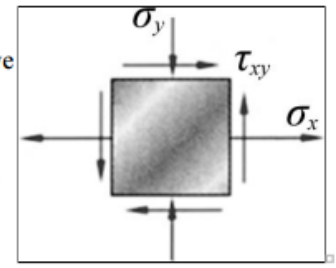
$$I_x = 160.000\ mm^4$$

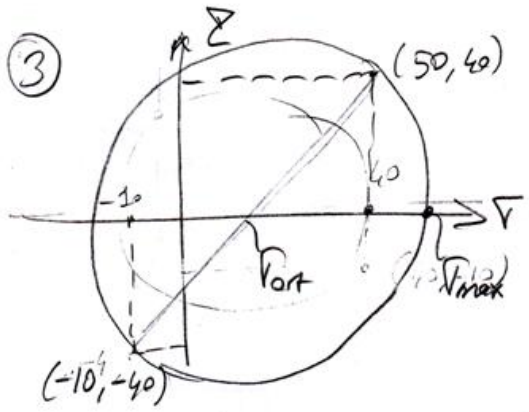
$$c = \frac{h}{2} = \frac{40mm}{2} = 20mm$$

$$\sigma_e = \frac{55000\ Nmm}{\frac{160000\ mm^4}{20\ mm}}$$

$$\sigma_e = 6,875\ MPa. \left[\frac{N}{mm^2}\right]$$

Soru-3(20p.) Bir malzemenin üzerinden alınan küçük bir parçanın üzerinde oluşan gerilmeler x ve y yönlerinde şekilde gibi olmaktadır. Bu malzemede meydana gelen en büyük Normal gerilme nedir?(σx= 50 MPa, σy= -10 MPa,τxy= ±40 MPa) ©11,2 ©0,7 ©35 ©25,9 ©36,4 ©45,5 ©32,2 ©52,5 ©56 ©53,2 ©60,2 ©70 ©76,3 ©79,8 ©86,8 ©92,4 ©.....





$$\sigma_{ort} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} = \frac{50 + (-10)}{2}$$

$$\sigma_{ort} = 20\ MPa$$

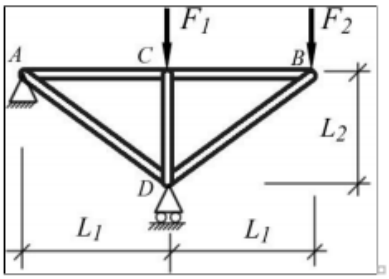
$$R = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

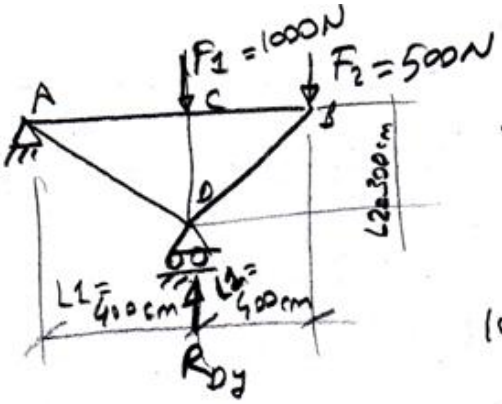
$$\sigma_{max} = \sigma_{ort} + R = 20 + 50 = 70\ MPa$$

$$R = \sqrt{\left(\frac{50 - (-10)}{2}\right)^2 + 40^2}$$

$$R = 50\ MPa$$

Soru-4(20p.) Şekildeki gibi bir kiriş sistemine iki tane kuvvet etki etmektedir. Kirişin D noktasına gelen mesnet kuvveti nedir (N)? (L1=400 cm, L2=300 cm, F1=1000 N, F2= 500 N) ©1440 ©1700 ©1760 ©2000 ©2160 ©2200 ©2540 ©2640 ©2600 ©3080 ©2980 ©2800 ©2900 ©3800 ©3320 ©3200 ©.....





$$\curvearrowright + \quad \Sigma M_A = 0$$

$$F_1 \cdot L1 + F_2 \cdot (2 \cdot L1) - R_{Dy} \cdot L1 = 0$$

$$1000\ N \cdot 400\ cm + 500 \cdot 2 \cdot 400\ cm - R_{Dy} \cdot 400\ cm = 0$$

$$R_{Dy} = \frac{800000\ Ncm}{400\ cm} = 2000\ N.$$