

MUKAVEMET I

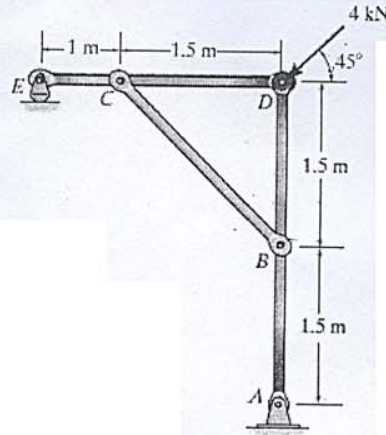
Sınav, 12 Kasım 2013

Ara

Adı ve soyadı :

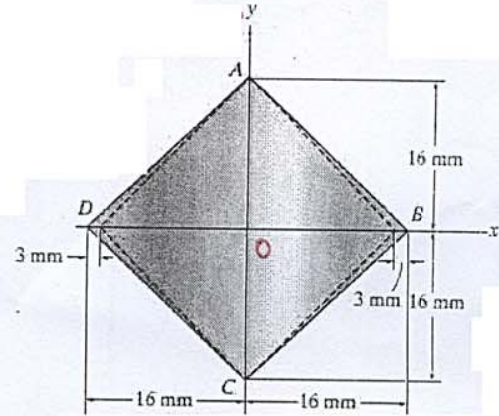
Numarası :

SORU 1. Şekilde görülen çerçeve, ABD elemanının D noktasına etkiyen 4 kN'lık tekil yük etkisindedir. Eğer malzemenin emniyet kayma gerilme değeri $\tau_e = 40$ MPa ise, D ve C noktalarındaki pimlerin çaplarını hesaplayınız. C noktasındaki pim çift kesmeye, D noktasındaki pim ise tekil kesmeye maruz kalmaktadır.



SORU 2. Bir kare plağın B ve D köşeleri şekilde görüldüğü gibi yer değiştirmektedir

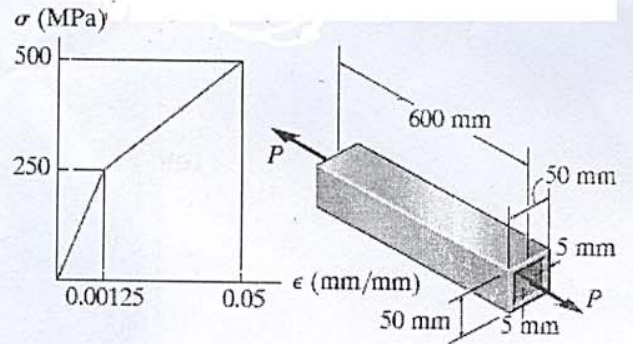
- (a) A ve B köşelerindeki ortalama kayma gerinimi değerlerini hesaplayınız.
- (b) AB kenarı ile DB köşegeni üzerinde görülen ortalama normal gerinim değerlerini hesaplayınız.



SORU 3.

Kare kesitli içi boş bir çubuk, eksenel yüklemeye maruz kalmaktadır. Çubuğun yapıldığı metal alaşıma ait gerilme-gerinim grafiği şekilde gibidir.

- (a) Çubuk $P = 100$ kN'lık eksenel yüke maruz kaldığında çubukta oluşacak uzama miktarını hesaplayınız.
- (b) Eğer eksenel kuvvetin değeri, $P = 360$ kN'a çıkarıldıktan sonra yükleme kaldırılırsa çubukta oluşacak kalıcı deformasyonu hesaplayınız.



Başarılar dilerim.

$$1) \sum M_A = 0 \quad -E(2.5) + \frac{4 \cdot 3}{\sqrt{2}} = 0 \quad E = 3.39 \text{ kN}$$

$$\sum M_D = 0 \quad -E(2.5) + C \frac{1.5}{\sqrt{2}} = 0 \quad C = 7.99 \text{ kN}$$

STRENGTH OF MATERIALS I

Midterm, 12th November 2013

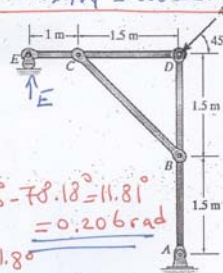
Student Name - Surname:

Student Number:

$$\sum F_x = 0 \quad \frac{C}{\sqrt{2}} + D_x - \frac{4}{\sqrt{2}} = 0 \quad D_x = -2.82 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0 \quad E - \frac{7.99}{\sqrt{2}} - D_y - \frac{4}{\sqrt{2}} = 0 \quad D_y = -5.08 \text{ kN}$$

$$D = \sqrt{D_x^2 + D_y^2} = 5.81 \text{ kN}$$



$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{P}{EA}$$

$$A = 100 \text{ mm}^2 \quad d = 11.28 \text{ mm}$$

$$d = \frac{5.81}{\sqrt{A}} = 13.6 \text{ mm}$$

$$A = 145.25 \text{ mm}^2 \quad d = 13.6 \text{ mm}$$

QUESTION 1. The frame is subjected to the load of 4 kN which acts on member ABD at point D. Determine the required diameter of the pins at D and C if the allowable shear stress for the material is $\tau_{\text{allow}} = 40 \text{ MPa}$. Pin C is subjected to double shear whereas pin D is subjected to single shear

$$2) \tan \alpha = \frac{13}{16} \quad \alpha = 39.09^\circ = 0.682 \text{ rad}$$

$$2(39.09) = 78.18^\circ = 1.364 \text{ rad} \quad (\delta x y)_A = 90^\circ - 78.18^\circ = 11.81^\circ$$

$$\tan \beta = \frac{1.6}{13} \quad \beta = 50.906^\circ \quad 2 \times 50.906^\circ = 101.8^\circ$$

$$90^\circ - 101.8^\circ = -11.8^\circ = -0.206 \text{ rad}$$

QUESTION 2. The corners B and D of the square plate are given the displacements indicated.

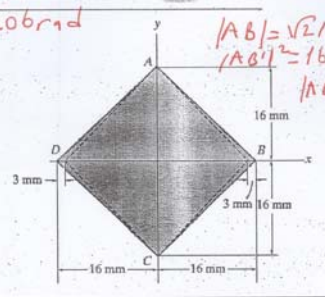
(a) Determine the shear strains at A and B.

(b) Determine the average normal strains along side AB and diagonal DB.

$$\epsilon_{AB} = \frac{20.62 - 22.63}{22.63} = -0.0888$$

$$|DB| = 32 \text{ mm} \quad |DB'| = 26 \text{ mm}$$

$$\epsilon_{DB} = \frac{26 - 32}{32} = -0.1875$$



$$|AB| = \sqrt{16^2 + 16^2} = 22.63 \text{ mm}$$

$$|AB'| = 16^2 + 13^2 = 20.62 \text{ mm}$$

QUESTION 3.

Determine the elongation of the square hollow bar when it is subjected to the axial force $P = 100 \text{ kN}$. If this axial force is increased to $P = 360 \text{ kN}$ and released, find the permanent elongation of the bar. The bar is made of a metal alloy having a stress-strain diagram which can be approximated as shown.

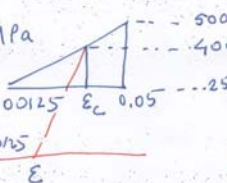
$$3) \delta = \frac{PL}{EA} = \frac{10^5 \cdot 600}{210^5 \cdot 900} = 0.33 \text{ mm}$$

$$\frac{360 \cdot 10^3}{900} = 400 \text{ MPa}$$

$$= \frac{400 - 250}{0.00125} = 250 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_c = 0.00125$$

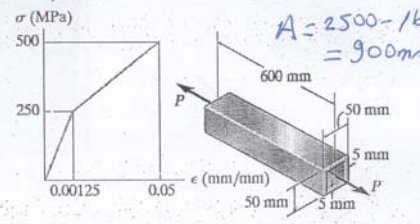
$$\epsilon_c = 0.003$$



$$\bar{\epsilon} = \frac{2.50}{0.00125} = 210^5 \text{ MPa}$$

$$\frac{10^5}{300} = 111.11 \text{ MPa elastic}$$

$$A = 2500 - 1600 = 900 \text{ mm}^2$$



$$\frac{400}{0.003 - \epsilon} = 210^5$$

$$\epsilon = 0.0028$$

$$\delta = (0.0028) (600) = 1.68 \text{ mm}$$