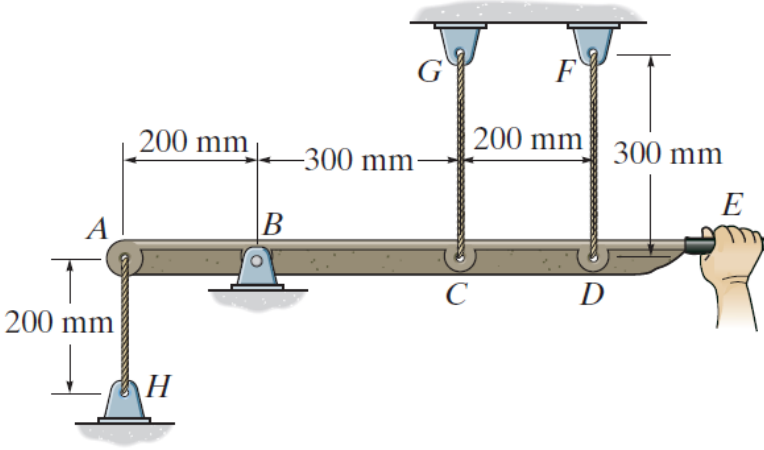


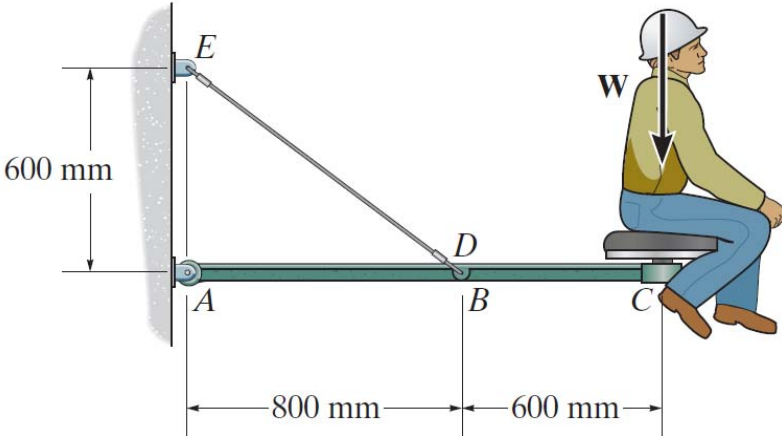
İ.Ü. MÜH. FAK. METALURJİ MÜH. BÖLÜMÜ

METALURJİ MÜHENDİSLERİ İÇİN MUKAVEMET DERSİ BÜTÜNLEME SINAVI 03.07.2014

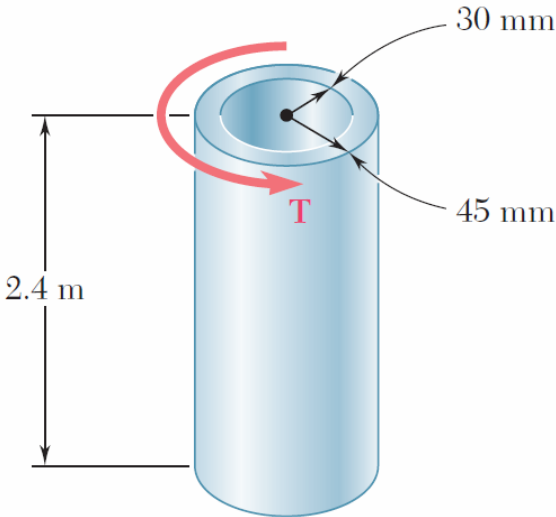
Sınav süresi 90 dakikadır. Notlar kapalıdır, hesap makinesi kullanılabilir. Cevaplar okunaklı ve anlaşılır olarak yazılmalı, tüm hesaplamalar cevap kağıdında gösterilmelidir. Aksi takdirde yapılanlar dikkate alınmayacaktır. Başarılar dilerim.
Y.Doç.Dr. Yunus Ziya ARSLAN



SORU 1. *E* noktasındaki el tarafından uygulanan kuvvet sonucunda kiriş *B* noktası etrafında 2° dönmektedir. Her kablodaki oluşan **genlemeyi** hesaplayınız. Başlangıçta, kiriş yatay pozisyonda iken kablolarda herhangi bir uzama yoktur.



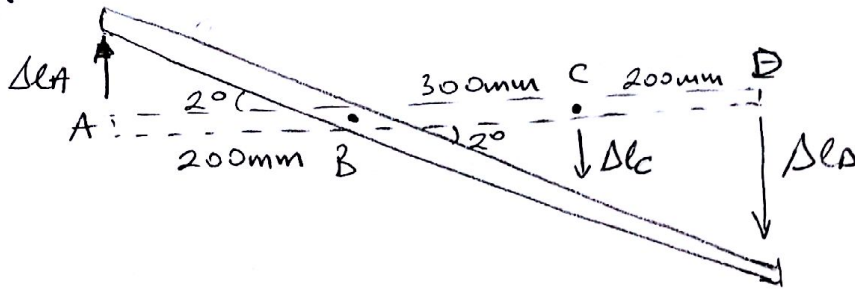
SORU 2. *DE* çelik halatının çapı 5 mm'dir. *C* noktasında oturan adamın kütlesi 80kg ise *DE* halatı ne kadar uzamıştır. Halatın elastik modülü $E = 200$ GPa'dır.



SORU 3. (a) Şekildeki içi boş milde 45 MPa'lık maksimum kayma gerilmesi oluşturacak burulma momentini (tork) *T* hesaplayınız.

(b) Eğer milin içi dolu ve kesit alanı içi boş milin kesit alanı ile aynı olsaydı, (a) şıkkında hesapladığınız tork uygulandığı zaman milde oluşan maksimum kayma gerilmesi ne olurdu?

Soru 1.



$$\theta = \frac{2^\circ \cdot \pi}{180^\circ} = 0,03491 \text{ R. } \theta \text{ ocaı kuaık olduıııdan dolayı,}$$

kablolaradaki uzamalar $S = r \cdot \theta$ formülü ile bulunabilir.

$$\Delta l_A = 200 \text{ mm} \cdot (0,03491) = 6,981 \text{ mm}$$

$$\Delta l_C = 300 \text{ mm} \cdot (0,03491) = 10,472 \text{ mm}$$

$$\Delta l_D = 500 \text{ mm} \cdot (0,03491) = 17,453 \text{ mm}$$

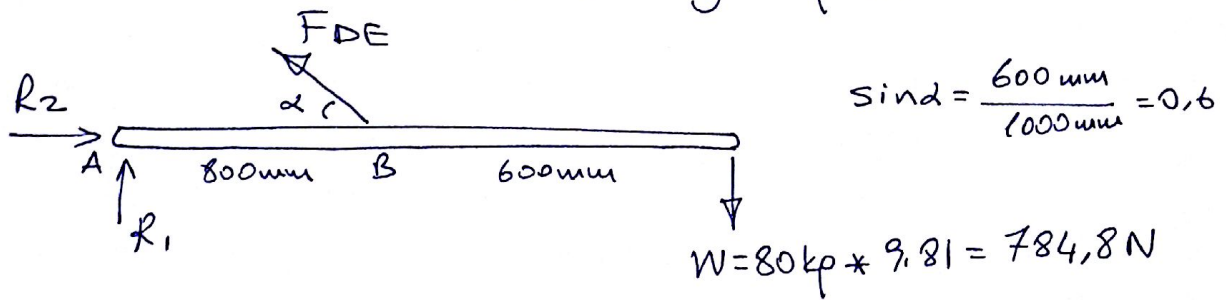
$$\Rightarrow \epsilon_A = \frac{\Delta l_A}{l_A} = \frac{6,981}{200} = \boxed{0,0349}$$

$$\epsilon_C = \frac{\Delta l_C}{l_C} = \frac{10,472}{200} = \boxed{0,0349}$$

$$\epsilon_D = \frac{\Delta l_D}{l_D} = \frac{17,453}{300} = \boxed{0,0582}$$

Soru 2: $\Delta l_{DE} = ?$

Free-body diagram.



$$\sum \vec{M}_A = 0 \Rightarrow F_{DE} \cdot \sin \alpha * 800 \text{ mm} - 784,8 \text{ N} * 1400 \text{ mm} = 0$$

$$F_{DE} = 2289 \text{ N}$$

$$\Delta l_{DE} = \frac{F_{DE} \cdot l_{DE}}{E \cdot A} = \frac{2289 \text{ N} * 1 \text{ m}}{200 * 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} * \pi 2,5^2 * 10^{-6} \text{ m}^2} = \boxed{0,583 \text{ mm}}$$

Soru 3:

$$a) \tau = \frac{T \cdot r}{J} \Rightarrow 45 \cdot 10^6 \frac{N}{m^2} = \frac{T \cdot 45 \cdot 10^{-3} m}{\frac{\pi}{2} (45^4 - 30^4) 10^{-12} m^4}$$

$$T = 5,17 \text{ kN}$$

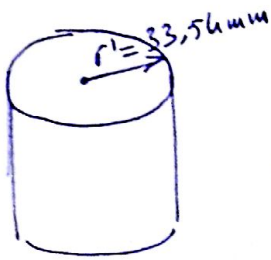
b)

$$\tau = \frac{T \cdot r'}{J}$$

$$; \quad A_{\text{bos}} = A_{\text{dolu}}$$

$$\pi (45^2 - 30^2) = \pi (r')^2$$

$$\Rightarrow r' = 33,54 \text{ mm}$$



$$\tau = \frac{5,17 \text{ kN} \cdot 33,54 \text{ mm}}{\frac{\pi}{2} (33,54)^4 \text{ mm}^4} = 87,2 \text{ MPa}$$