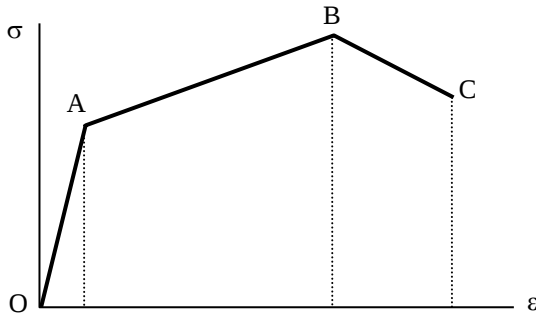


INS 2009 MALZEME BİLİMİ / ÖDEV #3

Teslim Tarihi: En geç final sınavı gününe kadar (25 Ocak 2024)

1. Elastiklik modülü 2.1×10^4 kgf/mm² olan bir metal kopuncaya kadar lineer-elastik davranmaktadır. Bu metalden imal edilen 18 mm çapında ve 60 cm uzunluğunda bir çubuğun 18000 kgf altında uzama miktarını hesaplayınız.
2. 12 mm çapında ve 40 cm uzunluğunda bir metal çubuğun akma dayanımı 28 kgf/mm², çekme dayanımı 40 kgf/mm² ve elastiklik modülü 2.1×10^4 kgf/mm² olarak belirlenmiştir.
 - a) Akma olmaksızın bu metal çubuğun taşıyabileceği maksimum kuvveti hesaplayın.
 - b) Akma sınırına ulaştığı anda bu metal çubuğun nihai boyunu hesaplayın.
3. 16 mm çapında bir metal çubuğa uygulanan çekme deneyi sonucu 10 cm lik ölçü boyu üzerinde şu ölçümler elde edilmiştir. Çubuk 4000 kgf altında 0.1 mm uzamıştır. Akma 5000 kgf kuvvet altında ve kopma 7000 kgf kuvvet altında gerçekleşmiştir. Kopma sonrası çubuğun boyu 125 mm olarak ölçülmüştür.
 - a) Bu metalin elastiklik modülünü, akma dayanımını, çekme dayanımını ve sünekliğini hesaplayın.
 - b) Bu metalden 24 mm çapında ve 100 cm boyunda bir yapı elemanı imal edilmiştir. Yapı elemanının 5000 kgf altında nihai boyunu hesaplayınız.
 - c) Bu metalden yapılmış 32 mm çapında bir çubuğun akma olmaksızın taşıyabileceği maksimum kuvveti hesaplayın.
4. Bir yumuşak çeliğe ait (σ - ϵ) diyagramı aşağıdaki gibi sadeleştirilmiştir.

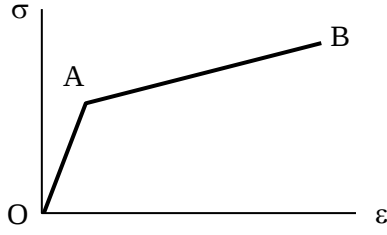


	<u>F (kgf)</u>	<u>Δl (mm)</u>
A	3611	0.168
B	4553	24
C	3925	27.6

Kesit alanı, $A_0 = 78.5$ mm²
Ölçü boyu, $l_0 = 12$ cm

- a) Bu çeliğe ilişkin elastiklik modülünü, akma dayanımı, çekme dayanımını, kopma dayanımını, maksimum üniform uzama oranını ve kopma-uzama oranını hesaplayın.
 - b) Bu çelik için tokluğu ve sünekliği hesaplayınız.
 - c) Çekme dayanımına ulaştığında çelik için hiper-elastik rezilyans modülünü hesaplayınız.
 - d) Bu çelikten imal edilmiş 3 m uzunluğunda bir yapı elemanının 1725 kgf kuvveti akma dayanımına göre 1.6 kat güvenle taşıyabilmesi için kesit alanını hesaplayınız.
 - e) (d) şikkında kesit alanı hesaplanan bir yapı elemanına 3120 kgf çekme kuvveti uygulandığında boyu ne kadar uzar? Kuvvet kaldırıldığında meydana gelen uzamanın ne kadarı geri gelir?
5. Kenar uzunluğu 15 cm olan bir beton küp eksenel bir basınç kuvveti etkisinde 0.4 mm kısalırken kuvvete dik doğrultuda 0.1 mm genişlemektedir.
 - a) Beton için Poisson oranını hesaplayınız.
 - b) Boyca ve kesit alanı itibarıyla sünekliği hesaplayınız.
 - c) Numunenin hacmindeki değişimini hesaplayın. Hacim artıyor mu, azalıyor mu?

6. Bir metal çubuğa ilişkin çekmede gerilme-şekildeğiştirme (σ - ϵ) diyagramı şekildeki gibi basitleştirilmiştir. Çubuğun kesit alanı 120 mm^2 ve ölçü boyu 12 cm dir.



	$F \text{ (kgf)}$	$\Delta l \text{ (mm)}$
A	3000	0.4
B	4000	10.0

- Metale ilişkin orantılık sınırını çekme dayanımını, elastiklik modülünü ve kopma-uzama oranını hesaplayınız.
 - Bu metalin 0.002 ($\%0.2$) kalıcı şekil değiştirmeye göre akma dayanımını belirleyin.
 - Bu metalden yapılmış 4 m boyunda bir yapı elemanının kesit alanını 2.5 ton kuvveti kopma dayanımına göre 2 kat emniyetle taşıyacak şekilde hesaplayın. Çubuk bu kuvvet altında ne kadar uzar?
7. 15 cm çapında ve 30 cm yüksekliğinde bir silindir beton numune üzerinde gerçekleştirilen basınç deneyinde aşağıdaki ölçümler elde edilmiştir. 20 cm lik ölçü boyu üzerinde gerçekleştirilen ölçümler neticesinde silindir numune 16 ton ve 40 ton kuvvet altında sırasıyla 0.024 mm ve 0.072 mm kısalmıştır. Betonun gerilme-şekildeğiştirme (σ - ϵ) diyagramı Voellmy parabolüne uygundur.
- Betonun basınç dayanımını ve başlangıç tanjant modülünü (dinamik elastiklik modülünü) hesaplayın.
 - Bu betondan imal edilen bir kolonun 60 ton yükü 3 kat emniyetle taşıyabilmesi için kesit alanı ne olmalıdır? 3 metre yüksekliğinde bir kolon bu kuvvet altında ne kadar kısalır?
8. Bir basınç deneyinde, beton için basınç dayanımı 320 kgf/cm^2 ve kırılma-kısalma oranı 3×10^{-3} olarak belirlenmiştir. Betona ait (σ - ϵ) diyagramı Voellmy parabolüne uygundur.
- Betonun dinamik elastiklik modülünü hesaplayın.
 - Göçme noktasında betonun tanjant modülünü hesaplayın.
 - $\epsilon = \frac{\epsilon_c}{3}$ noktasında betonun sekant modülünü hesaplayınız.
 - Betonun kırılma enerjisini hesaplayınız.
 - 3 metre yüksekliğinde bir kolonun 150 ton kuvvet altında 2.7 mm 'den fazla kısalma yapmayacak şekilde kesit alanını hesaplayınız. Kolon bu kuvveti kaç kat emniyetle taşıyabilir?
9. Sertlik deneyinde bir çelik numune yüzeyine 10 mm çapında bir bilye ile 3000 kgf kuvvet etkisinde 4.1 mm çapında bir iz oluşmuştur. Buna göre çeliğin Brinell sertliğini hesaplayın.
10. Kesit alanı 4 cm^2 olan bir metal 6 ton çekme ve 3.6 ton basınç tekrarlı yükleme etkisine maruzdur. Metale ilişkin akma dayanımı ve yorulma dayanımı sırasıyla 20 kgf/mm^2 ve 12 kgf/mm^2 dir.
- Bu metal bu yüklemeyi kopmadan taşıyabilir mi? Smith diyagramı kullanılabilir.
 - Kopma olmadan bu yüklemeyi taşıyacak bir metalin minimum kesit alanını belirleyin.
11. Aşağıda verilen teknik terimleri açıklayınız.
Gerilme; Şekildeğiştirme; Dayanım, Elastik limit; Poisson oranı; Süneklik; Tokluk; Viskoz davranış; Anelastik davranış; Visko-elastik davranış.