

İTÜ İNŞAAT FAKÜLTESİ
2010-2011 Bahar Yarıyılı
BETONARME I

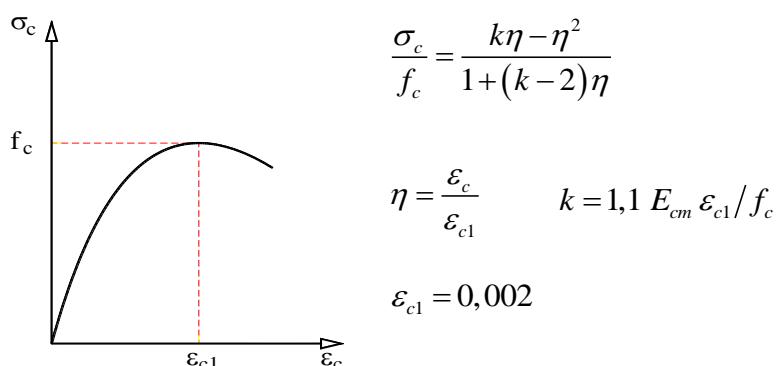
ÖDEV-I

A. Verilen gerilme şekildeğiştirme bağıntısını kullanarak;

- E_0 başlangıç elastisite modülünü hesaplayınız.
- Kısa zamanda $0.80 f_c$ gerilmesine çıkıldığına göre karşı gelen birim kısalmayı hesaplayınız.
- Yükleme boşaltılarak $0.60 f_c$ gerilmesine inildiğine göre karşı gelen birim kısalmayı hesaplayınız.
- Tekrar yükleme yapılarak $0.90 f_c$ gerilme değerine çıkışılmıştır. Karşı gelen birim kısalmayı hesaplayınız.
- Tamamen boşaltma yapıldığına göre karşı gelen kalıcı birim kısalmayı bulunuz.

**Öğrenci numarasının son rakamı

No**	f_c (N/mm ²)	E_{cm} (N/mm ²)
0,1	25	30000
2,3	30	32000
4,5	35	33000
6,7	40	34000
8,9	45	36000

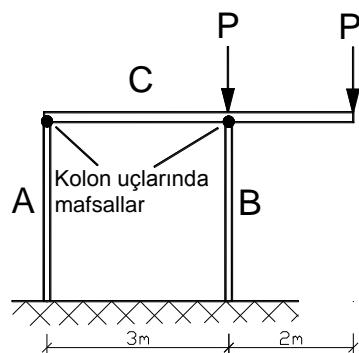


B. Şekilde verilen beton çerçevesinin taşıyabileceği en büyük P_{max} kuvvetini, kolonların ve kırışların güç tükenmesi durumlarını göz önünde bulundurarak hesaplayınız.

Malzeme: C20 ve C30 beton

Kolonlar: 300x300 mm, Kiriş: 250x500 mm

Her bir durum için betonun birim hacim maliyeti- P_{max} değişimini çiziniz ve yorumlayınız.

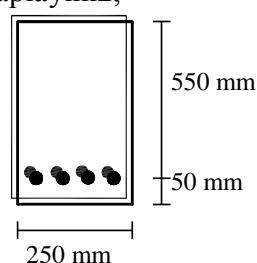


C. Şekilde verilen kesitin;

a) Basit eğilme durumundaki M_r eğilme momenti kapasitesini bulunuz.

b) Aşağıdaki durumlarda ortaya çıkacak kapasite artış oranını hesaplayınız;

- b genişliği % 15 artırılıyor.
- A_s donatısı % 15 artırılıyor.
- h yüksekliği % 15 artırılıyor.
- f_{ck} değeri % 15 artırılıyor.
- $A'_s = A_s / 2$ basınç donatısı konuluyor.



Yukarda verilen her bir durum için kırışın birim uzunluğunun maliyetini bulup M_r -maliyet grafiğini çiziniz. Bulduğunuz sonuçları yorumlayınız.

C25/S420
4φ20

I. ÖDEV 14.03.2011 Pazartesi ile başlayan hafta teslim edilecektir.

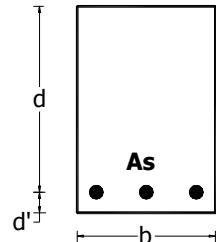
**Teslim sırasında ödevle ilgili sorulara yeterli açıklamayı yapmayan veya ödevini zamanında teslim etmeyen öğrencinin ödevi kabul edilmez.

İTÜ İNŞAAT FAKÜLTESİ
2010-2011 Bahar Yarıyılı
BETONARME I

ÖDEV-II

A. Şekilde verilen kesitte aşağıda verilen durumlar için gerekli donatıyi ve karşı gelen momenti hesap ediniz, elde ettiğiniz sonuçları A_s ve M_r eksen takımında gösteriniz.

- a) $\rho = \rho_{\min}$
- b) $\rho = \rho_b$
- c) $\rho = \rho_{\max}$
- d) $\rho = (\rho_{\min} + \rho_{\max}) / 2$
- e) $\varepsilon_c = 0,003$, $\varepsilon_s = 0,003$ şekil değiştirme durumu
- f) $\varepsilon_c = 0,003$, $\varepsilon_s = 0,01$ şekil değiştirme durumu



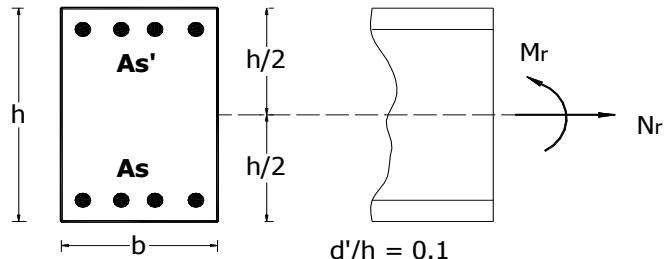
Öğrenci Numarasının Son Rakamı	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9
MALZEME	C30 / S420	C25 / S420	C20 / S420	C35 / S420	C30 / S420
b (mm)	300	350	350	300	250
d (mm)	460	550	450	500	560
d' (mm)	40	50	50	50	40

- Hesaplarda beton basıncı gerilmesinin dikdörtgen olarak dağıldığı kabulü yapılacak ve denge denklemleri kullanılacaktır.
- I. Ödev 10.03.2008 Pazartesi ile başlayan hafta toplanacaktır.

B. Şekilde verilen kesitin aşağıdaki şekilde değiştirme durumlarını esas alarak taşıyabileceği M_r ve N_r değerlerini elde ediniz. Sonuçları M_r ve N_r eksen takımında çizerek kesitin karşılıklı etki diagramını elde ediniz. Hesaplarda dikdörtgen gerilme bloğu kabulü yaparak, denge denklemlerini kullanınız.

a) Basit Çekme

- b) $x = 0$ ($\varepsilon_c = 0$, $\varepsilon_s = \varepsilon_{su} = 0,01$)
- c) $x = d'$ ($\varepsilon_{s'} = 0$, $\varepsilon_s = \varepsilon_{su} = 0,01$)
- d) $x = 0,5h$ ($\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0,003$)
- e) $x = d$ ($\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0,003$)
- f) $\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0,003$, $\varepsilon_s = \varepsilon_{yd}$
- g) $\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0,003$, $\varepsilon_s = \varepsilon_{su} = 0,01$
- h) $x = h$ ($\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0,003$)
- i) Basit basıncı



Öğrenci Numarasının Son Rakamı	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9
Malzeme	C35 / S420	C20 / S420	C25 / S420	C30 / S420	C25 / S420
b (mm)	300	250	300	250	350
h (mm)	500	500	600	550	500
As = As'	4Φ22	4Φ18	4Φ20	4Φ16	4Φ20

II. ÖDEV 11.04.2011 Pazartesi ile başlayan hafta teslim edilecektir.

**Teslim sırasında ödevle ilgili sorulara yeterli açıklamayı yapmayan veya ödevini zamanında teslim etmeyen öğrencinin ödevi kabul edilmez.

İTÜ İNŞAAT FAKÜLTESİ
2010-2011 Bahar Yarıyılı
BETONARME I

III. ÖDEV

I. Bölüm

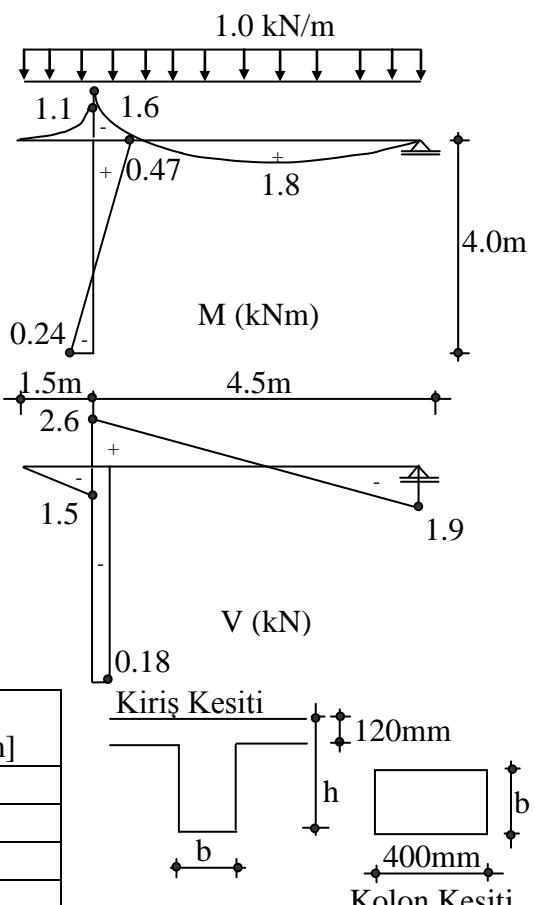
Şekilde verilen birim yükleme diyagramlarından faydalananarak;

- Boyutlamaya esas olan M_d ve V_d diyagramlarını çiziniz.
- Kirişin eğilme momenti hesabını yaparak, gerekli yüksekliği (h), açıklık ve mesnet kesitlerinde gerekli donatıları hesaplayınız.
- Kirişin kesme kuvveti hesabını yaparak, uygun etriye düzenini belirleyiniz. Eğilme ve kesme kuvveti donatısının belirlenmesinde ilgili minimum kontrolleri yapınız.
- Bulunan sonuçları kiriş için çizeceğiniz donatı krokisinde gösteriniz.

Öğrenci numarasına göre verilen malzeme, yükler ve boyutlar:

$$d' = 40 \text{ mm}$$

Öğrenci Numarasının son rakamı	Malzeme	G [kN/m]	Q [kN/m]	b [mm]
0-1	C25/S420	30	18	250
2-3	C35/S420	45	25	250
4-5	C30/S420	40	20	350
6-7	C30/S420	35	20	300
8-9	C20/S420	40	25	250

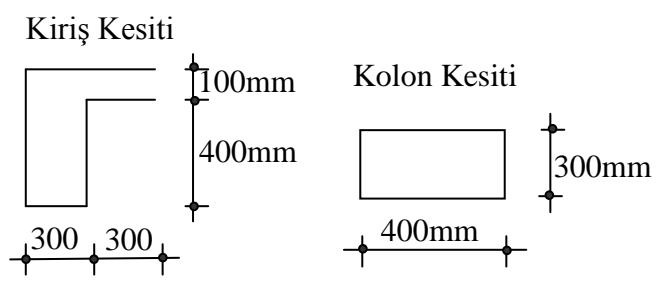
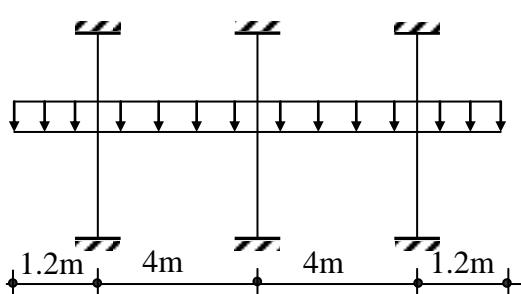


Kirişin toplam maliyetini hesaplayınız (beton+donatı). Beton kalitesi ve donatı oranına bağlı olarak sonuçların nasıl değiştiğini açıklayınız.

II. Bölüm

Şekilde verilen kirişin üzerindeki p_d tasarım yükü çok küçük olduğu için, hesap sonucu bulunan bütün donatılar minimum donatılardan küçük çıkmaktadır. Buna göre;

- TS 500 ve Deprem Yönetmeliği'nin öngördüğü minimum boyuna ve enine donatıları hesaplayınız.
- Konstrüktif kurallara uygun şekilde, ölçekli olarak kirişin ve kolonun donatı krokisini çiziniz. Ölçeği A4 kağıdına sığacak şekilde belirleyiniz. Malzeme C25/S420, I. Deprem Bölgesi



III. ÖDEV 02.05.2011 Pazartesi ile başlayan hafta toplanacaktır.

**Teslim sırasında ödevle ilgili sorulara yeterli açıklamayı yapmayan veya ödevini zamanında teslim etmeyen öğrencinin ödevi kabul edilmez.