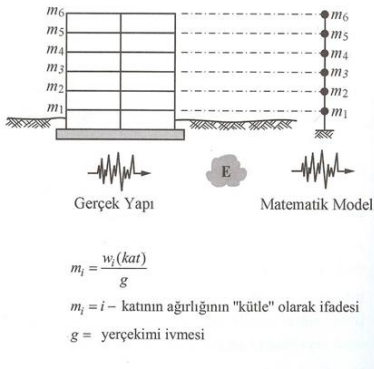
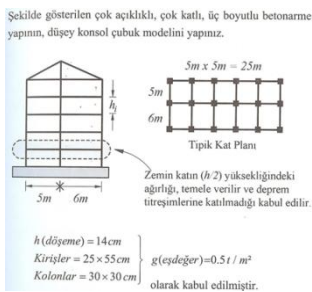


DEPREME DAYANIKLI YAPI İNŞAATI SORULAR

- 1- Dünyadaki 3 büyük deprem kuşağı bulunmaktadır. Bunlar nelerdir.
- 2- Deprem odağı, deprem fay kırılması, enerji dalgaları, taban kayası, yerel zemin ve merkez üssünü şekille gösterin. Tdy tasarım depremine göre kaya tabakasına ne kadarlık bir deprem kuvveti gelir. G cinsinden yazınız.
- 3- Deprem dalgaları mesafe ile nasıl bir değişim gösterir..
- 4- Rihter ölçeği m nedir.
- 5- Deprem derinliğine bağlı olarak depremler nasıl sınıflandırılır. Tarif ediniz. Hangi depremler daha büyük hasarlara sebep olur neden? Türkiye'deki depremler hangi odak derinliğine sahiptirler?
- 6- Deprem dalgaları çeşitlerini yazın. Bu depremlerde şekil değiştirmeler nasıl olmaktadır.
- 7- Depremde açığa çıkan enerjinin richter ölçeği ile ilişkili denklemini yazın. Richter ölçeğine göre m=8 olan bir depremde açığa çıkan enerji ne kadardır (erg). Hiroşima'ya atılan bombanın enerjisi ile kıyaslayın.
- 8- Mercalli şiddet cetveli nedir. Deprem şiddeti nasıl sınıflandırılır.zemin ivmesine göre sınıflandırmayı yapınız. (örneğin i-zemin ivmesi yaklaşık 0.01 m/s²). Marmara depremi en büyük zemin ivmesi 0.41g-0.6g arasındadır. O zaman marmara depreminin şiddeti nedir.
- 9- Depremlerde kırılma öncesi görelî yer değiştirme hızı nedir. 100 yıl içinde yaklaşık yanal atılım (yerdeğiştirme) ne olur. Marmara depreminde oluşan maksimum yanal atılım kaçtır.
- 10- Yapıların tasarım deprem yükü hangi yöndedir.
- 11- Deprem yönetmeliği (dy) ne göre etkin yer ivme katsayılarını 4 deprem bölgesi için de yazınız.
- 12- 6 katlı bir yapının matematik modelini oluşturunuz(cevabı altta).



13-



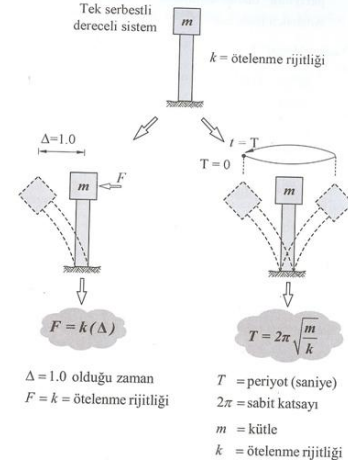
14-

Yapının doğal titreşim periyodu nedir. Formülünü yazınız. Yapının kütlesi artarsa doğal titreşim periyodu nasıl etkilenir. Yapının uzunluğu artarsa doğal titreşim periyodu nasıl etkilenir.

- Doğal titreşim periyodu, basit olarak, tek serbestlik dereceli bir sistem üzerinde tanımlanabilir, Şekil 3.3.

- (m) - kütle sine bir ötelenme verilir, $\Delta = 1.0$.
- (m) - kütle sine, $t = 0$ zamanında, aniden serbest bırakılır.
- (m) - kütle sine harekete başlar.

(m) - kütle sine, bir çevrim hareketi yaparak, başlangıç konumuna gelmesi için geçen zaman "doğal titreşim periyodu" olarak tanımlanır ve "saniye" zaman birimi cinsinden ifade edilir.

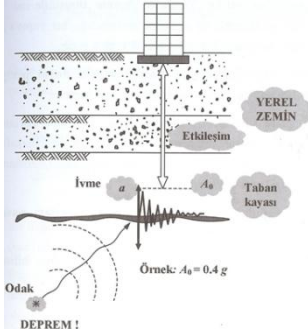


- 15- Yapının doğal titreşim periyodunun 0 olması için k ne olması lazım. Böyle yapılara bir örnek veriniz.

Biri 5 ton, diğeri 10 ton olan iki su deposu, aynı kesit boyutlarına ve beton sınıfına sahip, $H = 15\text{ m}$ yüksekliği olan betonarme ayaklar, üzerine konuşlandırılmıştır. İki su deposunun doğal periyotlarını hesaplayınız.

- 16-

- 17- Yerel zemin, taban kayası, deprem odağı, a_0 , nedir. Şekil çizerek açıklayınız.



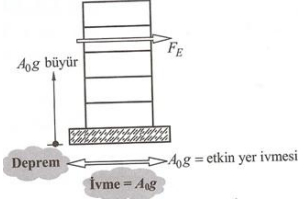
- 18- İvme tepki spektrumları nasıl oluşturulur şekil çizerek açıklayınız. (cevap altta)

İlk olarak 4 zemin gurubundan biri seçilir. Bina türü yapıların sönüm oranı da 0.05 olarak alınır. Geçmişte olmuş zaman ivme kaydı bulunan deprem 0 dan başlayarak sonsuza kadar devam eden doğal titreşim periyotlu çok sayıda yapılara etkililir, ve her bir yapının maksimum ivme değerleri elde edilir (ivme spektrumu için), ve her bir yapının ivme zaman değerleri grafik üzerinde işaretlenir, ve noktalar birleştirilir, ve ivme spektrumu elde edilmiş olur.

- 19- Z3 zemin sınıfına göre tasarım ivme spektrumunu çizin. Doğal titreşim periyodu 4 s yapıya gelecek spektrum katsayısı nedir.

- 20- 10 katlı bir yapıda yerel zemin kalınlığı ile taban kesme kuvveti(h)/ taban kesme kuvveti($h=0$) diyagramını çiziniz. Buna göre türkiye'deki yapıların hangi bölgeye düştüğünü belirtiniz. Buna göre yerel zemin kalınlığı ülkemizde etkilimidir?

- 21- doğal titreşim periyodu $t=0.9\text{ s}$ olan bir bina z1, z2, z3, z4 zemin sınıfların da alacağı ivme spektrumu değeri nedir. Sönüm %5 dir.



22- böyle bir yapı maksimum spektrum değerini aldığında deprem yükü ne olur (f_e nedir).

23- Eşdeğer deprem yükü yönteminin uygulanabileceği binaları yönetmeliğe göre belirtiniz.

24- Deprem yönetmeliğine göre taban kesme kuvveti denklemini yazınız.

25- Deprem yönetmeliğine göre hareketli yük katılım katsayılarını yazınız.

26- Deprem yönetmeliğine göre etkin yer ivme katsayısı (a_0) katsayılarını yazınız.

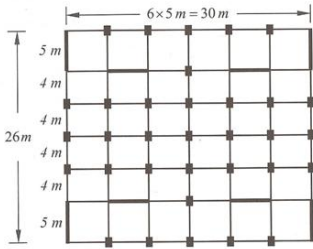
27- Deprem yönetmeliğine göre sırası ile okullar ve konutlar için bina önem katsayıları nedir.

28- Süneklik düzeyi yüksek ve normal sistemler ne demektir.

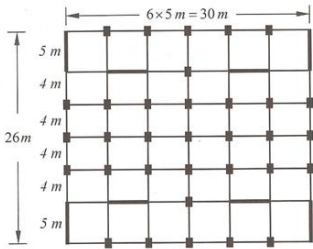
29- Deprem yönetmeliğine göre sırası ile okullar ve konutlar için taşıyıcı sistem davranış katsayıları (r) nedir.

30- -

Kat planı aşağıda verilmiş olan yapının, deprem kuvvetinin hesaplanmasında esas alınacak (W) ağırlığını hesaplayınız.

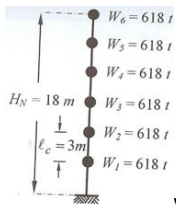


31-



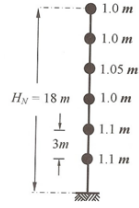
yapının konsol çubuk modelini yapınız ($l_c=3m$).

32-



yandaki matematik modele ait binanın 1. Doğal titreşim modunda etkin kütle merkezinin yüksekliğini hesaplayınız ve gösteriniz.

33-



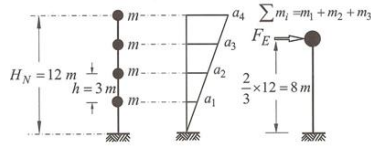
yanda matematik modeli verilen binanın toplam deprem yükünü ve yükün temelden yüksekliğini hesaplayın ve çizimde gösterin.

34-

Çok açıklıklı, 4 katlı bir binanın düşey konsol modeli gösterilmiştir.

- 2. derece deprem bölgesi
- Kat plan boyutları: $B = 20m$ $L = 35m$
- Tipik kat yüksekliği: $\ell_c = 3m$
- Düzgün yayılı kat ağırlıkları eşittir: $w_i = 1.0 t / m^2$
- Etkin kütle merkezini,
- Etkin kütleli,
- Toplam deprem kuvvetini ve $x = 0$ kotunda oluşan toplam devrilme momentini hesaplayınız.

Yaklaşık hesap yeterli olacaktır: $H_E = \frac{2}{3} H_N$.



35-

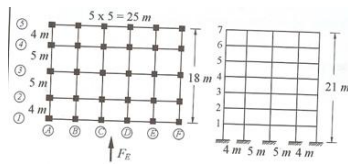
Radye temel üzerine oturan çok açıklıklı, çok katlı bir bina söz konusudur.

- Kat sayısı $N = 8$
- Kat plan boyutları : $B = 15m$ $L = 35m$
- Radye boyutları: $B_R = 16m$ $L_R = 36m$
- Radye kalınlığı: $d = 0,4m$
- $1.4G + 1.6Q$ için: $w_i = 1.6 t / m^2$ (yayılı kat ağırlığı)
(Kolonlar ve kirişlerin ağırlığını içermektedir.)
- $1.0G + 1.0Q$ için: $w_i = 1.0 t / m^2$ (yayılı kat ağırlığı)
(Kolonlar ve kirişlerin ağırlığını içermektedir.)
- 1. derece deprem bölgesi
- Kat kütleleri eşittir.

Yaklaşık olarak $H_e = 2/3 H_N$ alınabilir.

($1.4G + 1.6Q$) Yük Grubu ve ($1.0G + 1.0Q + 1.0E$) Yük Grubu için, yaklaşık zemin gerilmelerini hesaplayınız ve yorumlayınız

36-



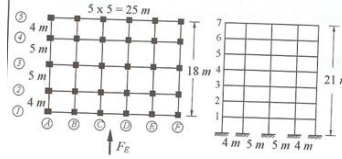
- $1.0G + 1.0Q$ için $w_i = 1.0 t / m^2$ (kolon, kiriş, dolgu duvar, vs. dahil, eşdeğer yayılı döşeme yükü kabul ediniz.
- Kolonlar $40 \times 40cm$. Kirişler $30 \times 50cm$
- C20 / S420
- $N = 7$ kat
- Kat yükseklikleri: $\ell_c = 3m$.
- 1. derece deprem bölgesi.

Şekilde gösterilen çerçevesel yapının a çerçevesinin 1.kat ve zemin katta a-1 kolonunda oluşan deprem momentlerini hesaplayınız.

37-

37. Sorudaki a-1 1. Kat düğümünün kiriş ve kolonlarının moment kapasitelerinin yaklaşık değerlerini bulunuz. Ve karşılaştırma yapınız.

38-



- $1.0G + 1.0Q$ için $w_f = 1.0 t/m^2$ (kolon, kiriş, dolgu duvar, vs. dahil, eşdeğer yayılı döşeme yükü kabul ediniz.
- Kolonlar $40 \times 40 cm$. Kirişler $30 \times 50 cm$
- C20 / S420
- N = 7 kat
- Kat yükseklikleri: $\ell_c = 3 m$.
- 1. derece deprem bölgesi.

Şekilde gösterilen çerçevesel yapının a çerçevesinin düşey yüklerden ve deprem yüklerinden devrilme momenti etkisi ile oluşan eksenel yükleri hesaplayınız.

39- Deprem yönetmeliğindeki vt yi elastik deprem yükünden yola çıkarak çıkarınız.

40- Spektrum eğrisi üzerinde yapıda hasar oluşumu ile yapıya gelen deprem yükündeki düşmeyi gösteriniz. S.246

41- Yapı hasar gördüğünde doğal titreşim periyodu büyür mü? Küçülür mü? Neden. Formül üzerinde açıklayınız.

42- Yapının sünekliği deyince ne anlıyoruz. Malzemenin (ör. Çelik ve beton) sünekliği deyince ne anlıyoruz. Kiriş veya kolon sünekliği deyince ne anlıyoruz. Grafikler ile açıklayınız. Yapı davranış katsayısı r nin aldığı değerler yönetmelikte hangi aralıklardadır. R deyince hangi süneklik aklımıza gelmeli(cevap:sistem sünekliği).

43- Yapının hasar görmesi neden istenir. Peki yapıyı yıkılmaması için nasıl tasarlamak lazım.

44-



yandaki yapı yıkılırmı? Neden.

45-

- Örnek 5.7' de hasar görmemiş kirişin maruz kaldığı elastik deprem momenti $M_E (\ell = 4 m) 246 t \cdot m$ olarak hesaplanmıştır.
- Bu büyüklükte bir moment talebi ile kirişin başa çıkması, hemen hemen, imkansızdır!
- Öyle ise, çerçevesel yapının hasar görmesine ve ötelenme rijitliğini azaltmasına izin verilmelidir.
- Süneklik düzeyi yüksek ve tamamen çerçevesel bir yapı söz konusudur: AY-2007, Tablo 6.5.
- Yapı hasar gördükten sonra, kirişin maruz kaldığı ve taşıması gerekli deprem momentinin büyüklüğünü bulunuz.

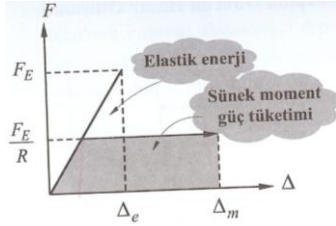
46- Deprem güvenli yapı nedir . Cevap:depremde göçmeyen yapı deprem güvenlidir. Deprem enerjisini çökme olmadan tüketebilen yapı deprem güvenli yapıdır.

47- Büyüklüğü bakımından depremler kaç'a ayrılır. Bunlarda depremlerde nasıl hasar gözlenir.

48- Depreme güvenli yapı tasarım ilkeleri nelerdir.

Cevap:1-yeterli ötelenme rijitliğine sahip olmalıdır.2-deprem zorlamalarına karşı yeterli dayanım sağlanmalıdır. 3-yeterli sünekliliğe sahip olmalıdır.

49- Hasar ile elastik deprem kuvvetinin azaltılmasını grafik üzerinde gösteriniz. Örneğin sünekli düzeyi yüksek 7 katlı bir yapıda deprem yükü $f_e=400$ t dur. Sünek yapının alacağı deprem kuvveti ne olur.

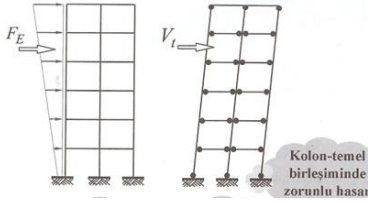


Δ_e = elastik ötelenme

Δ_m = maksimum plastik ötelenme $f_e/r=400/8=50t$

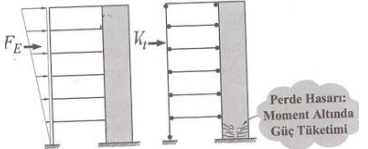
Cevap:

50- Salt çerçevede güvenli hasar oluşumunu şekil çizerek gösterin.



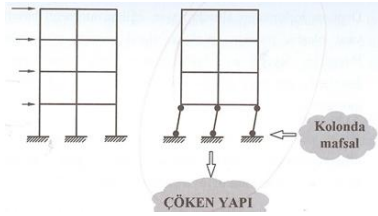
Cevap:

51- Çerçeveli-perdeli sistemde güvenli hasar oluşumunu şekil çizerek gösterin.



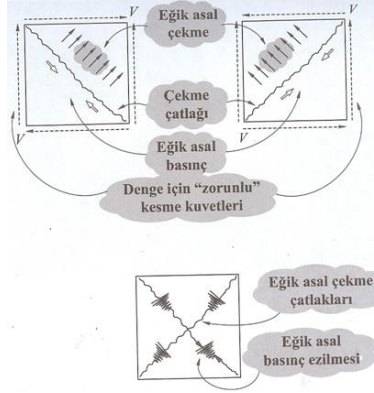
Cevap:

52- Çöken yapının hasar oluşumunu şekil çizerek gösterin.



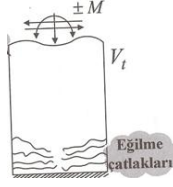
Cevap:

53- Perdede kesme sonucu hasar oluşumunu şekil çizerek gösterin.



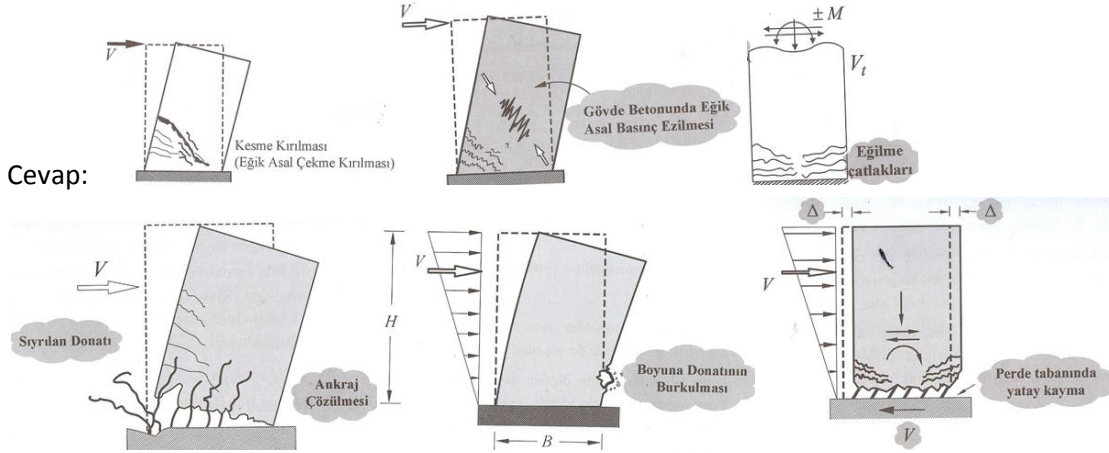
Cevap:

54- Perdede eğilme sonucu hasar oluşumunu şekil çizerek gösterin.



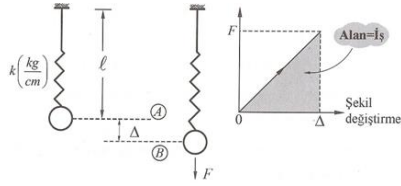
Cevap:

55- Perdede oluşan hasar çeşitlerini şekil çizerek özetleyin.



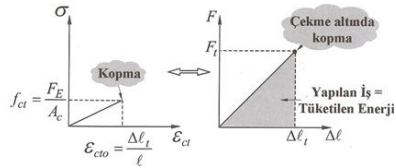
Cevap:

56- Elastik yaydaki yapılan işi şekil çizerek gösterin.



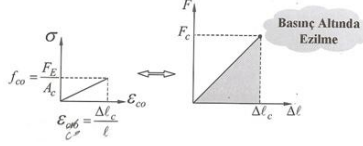
Cevap:

57- Eksenel çekmeye maruz yalın betonarme (ba) kirişinde yapılan işi şekil çizerek gösterin.



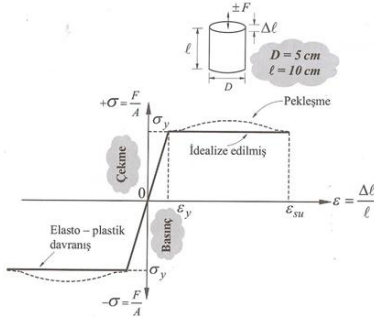
Cevap:

58- Eksenel çekmeye maruz yalın betonarme (ba) kirişinde yapılan işi şekil çizerek gösterin.



Cevap:

59- Donatının çekme ve basınç altındaki işi şekil çizerek gösterin.

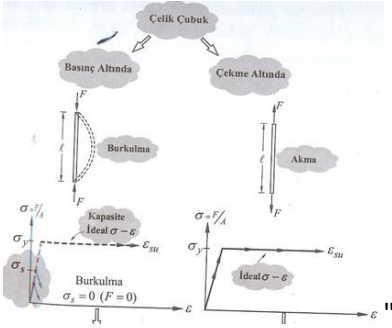


Cevap:

60- St1 ve st2 çeliklerinin akma şekil değiştirmelerini bulun.

Cevap: $e_s \varepsilon_{sy} = f_{yk}$ dan bulunacak.

61- Betonarme çelik çubukların basınç ve çekme kuvvetleri altındaki davranışlarını şekil çizerek gösterin.



Cevap:

62- Bir betonarme kirişin sünek davranışını kuvvet deplasman grafiği üzerinde gösterin.(1-kesitin çatlaması

2- donatının akması 3-kirişin göçmesi safhalarını gösterin)

63- Çekme donatısının artması ile kiriş sünekliğinin azalması kuvvet deplasman grafiğini çizin.

64- Kolon etriye aralığı ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi gösteren grafiği çiziniz.

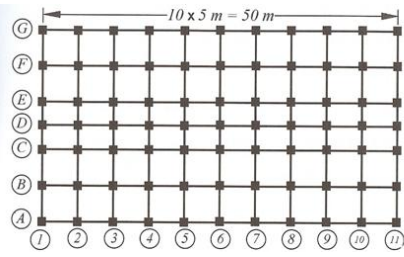
65- Enerji tüketimi açısından moment kırılması ve kesme kırılmasının karşılaştırılması grafiğini çiziniz.

66- Yapılarda duvar rijitliğinin dikkate alınmaması ne gibi bir sorun oluşturur. Yapıların bazı katlarında duvar yapılmaması sonucu o katta nasıl bir etki oluşturur. Deprem yönetmeliğinde duvarların rijitliği etkisi dikkate alınmaktadır. Alınmaması nasıl bir sorun oluşturmaktadır.

67- Yapının düşey eksen etrafında burulma momenti oluşumunu şekille gösterin.

68- Perde duvar kesme dayanımı denklemini yazınız. 30*500 cm lik bir perdenin kesme dayanımını hesaplayın. S420 ve c20.

69-



C20

BÇ-III Kolon ve kiriş boyuna donatısı ve perde donatısı için

BC-I Kiriş ve kolon içindeki etrivelere, firketeler için

Deprem Bölgesi: I

Tüm kirişler : $30 \times 50 \text{ cm}$ (Avan proje sonucunda)

Tüm kolonlar : $50 \times 50 \text{ cm}$ (Avan proje sonucunda)

Döşeme kalınlığı (h): 12 cm (TS-500)

Tüm kat yükseklikleri: 3.0 m

Kat sayısı (N): 10

Döşeme yükleri (t/m^2):

$g = 0.35 \text{ t / m}^2$ (Ölü yük ve eşdeğer ek yükler)

$q = 0.15 \text{ t / m}^2$ (TS - 498)

- 70- Avan proje ile kiriş kolon ön boyutlandırmasını yapınız.
- 71- Deprem kuvvetinin tamamını karşılayacak şekilde perde yerleştiriniz. (sadece 1 perdeler oluşturunuz)
- 72- Deprem kuvvetini bulunuz.
- 73- Bir perdeye gelen kesme kuvvetini bulunuz. Kesme güvenliğini kontrol ediniz.
- 74- Enerji tüketim modelini çiziniz.
- 75- Tüm perdelerine gelen momenti bulunuz.
- 76- Perde donatılarını bulun.