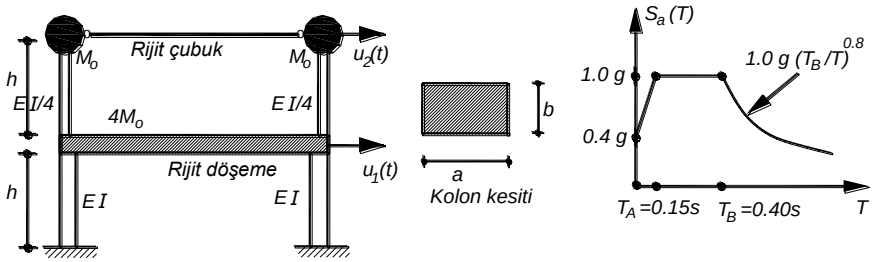
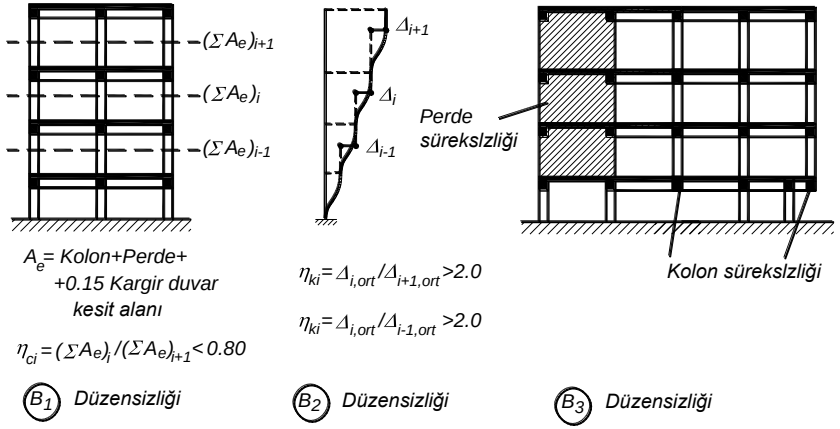
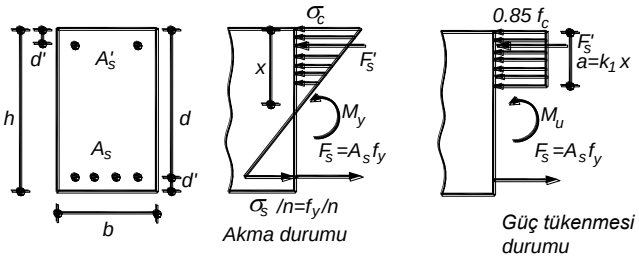
DEPREM MÜHENDİSLİĞİ **Yarıyıliçi Sınavı** **02.05.2015** *Zekai Celep*

1. Verilen betonarme kesitte (a) akma durumuna karşı gelen moment ve eğriliği $M_y \sim \phi_y$ ($\varepsilon_s = \varepsilon_y = f_y / E_s$), (b) güç tükenmesi durumuna karşı gelen moment ve eğriliği $M_u \sim \phi_u$ ($\varepsilon_c = \varepsilon_{cu} = 0.004$) ve c) kesitin eğilme momenti sünekliğini hesaplayınız. Moment eğrilik bağıntısını bir eksen takımında gösteriniz.
$E_c = 28GPa$, $b = 250mm$, $h = 500mm$, $d' = 40mm$, $C20/S220$,
$f_c = 20MPa$ / $f_y = 220MPa$, $E_c = 28GPa$, $E_s = 200GPa$, $A_s = 6\phi 20$,
$A'_s = 2\phi 20$
2. (a) Verilen sistemde (a)dDöşemenin rijit olduğunu kabul ederek, sistemin $\mathbf{m}\,\ddot{\mathbf{u}} + \mathbf{k}\,\mathbf{u} = \mathbf{m}\,\mathbf{1}\,\ddot{u}_g$ hareket denklemini yazınız. $\left|\mathbf{k} - \omega^2 \mathbf{m}\right| = 0$ ifadesinden serbest titreşime ait ω_1 ve ω_2 açısal frekansları, T_1 ve T_2 periyotlarını ve $\boldsymbol{\phi}_1$ ve $\boldsymbol{\phi}_2$ mod şekillerini hesap ederek çiziniz. (b) Mod şekillerinin $\boldsymbol{\phi}_1^T \mathbf{m}\, \boldsymbol{\phi}_2$ ve $\boldsymbol{\phi}_1^T \mathbf{k}\, \boldsymbol{\phi}_2$ ortogonalliğini kontrol ediniz. (c) Genelleştirilmiş kütle $M_i = \boldsymbol{\phi}_i^T \mathbf{m}\, \boldsymbol{\phi}_i$ ve rijitliği $K_i = \boldsymbol{\phi}_i^T \mathbf{k}\, \boldsymbol{\phi}_i$ hesap ediniz. Bulunan değerleri kullanarak açısal frekansları $\omega_i^2 = K_i / M_i$ kontrol ediniz $(i = 1, 2)$. (d) Her bir moda karşı gelen M_1^* ve M_2^* etkin modal kütleyi hesap ederek $M_1^* + M_2^* = 6\,M_o$ eşitliğini kontrol ediniz. (e) Birinci kat kolon boyutlarını $a = 0.40m$, $b = 0.25m$ ve $h = 3.0m$ ve $E_c = 28GPa$ kabul ederek k_{kolon} yatay öteleme rijitliğini bulunuz. $M_o\ g = 210kN$ kabul ederek, T_1 ve T_2 serbest titreşim periyotlarının sayısal değerlerini hesaplayınız. (f) Verilen spektrum eğrisini kullanarak karşı gelen S_{a1} ve S_{a2} spektral ivme değerlerini bulunuz. Bulunan değerleri kullanarak her bir moddaki $V_{taban\,1}$ ve $V_{taban\,2}$ taban kesme kuvvetlerini hesap ediniz. Bunları (*SRSS*) karelerin toplamının karekökü kuralı ile birleştirerek tasarımda esas alınacak değerleri bulunuz. (g) Taban kesme kuvvetini toplam ağırlığa bölerek V_{taban} / W_{toplam} oranını hesap ediniz.
3. Deprem Yönetmeliği'nde taşıyıcı sistem kesitte tanımlanan düzensizliklerin arzu edilmeme sebeplerini ayrı ayrı açıklayınız.

25+50+25=100







$T_i = \dfrac{2\pi}{\omega_i}$ $\quad \left(\mathbf{k} - \omega_i^2 \mathbf{m}\right)\phi_i = \mathbf{0}$ $\quad M_j^* = \dfrac{(\sum_{n=1}^{N} m_n\, \phi_{nj})^2}{\sum_{n=1}^{N} m_n\, \phi_{nj}^2}$ $\quad V_{taban\,i} = M_i^* S_{a\,i}$ $\quad \boldsymbol{\phi}_j = \begin{bmatrix} \phi_{1j} \\ \phi_{2j} \end{bmatrix}$ Elastik hesapta tarafsız eksenin yeri: $\frac{1}{2} b\, x^2 + (n-1)\, A'_s (x - d') = n\, A_s (d - x)$ $\quad n = \dfrac{E_s}{E_c}$