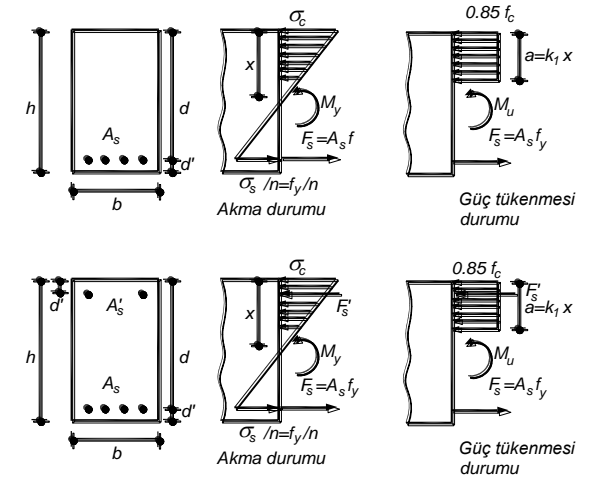
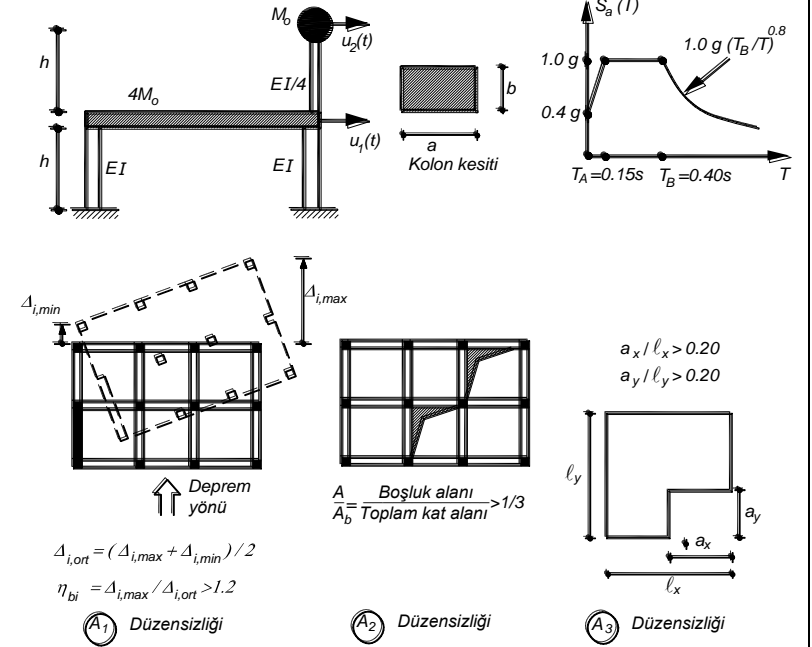
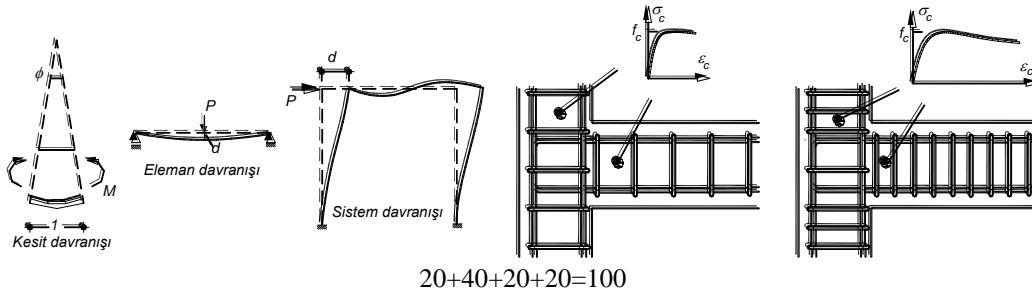


1. Verilen betonarme kesitte basınç donatısız ve donatılı ayrı ayrı (a) akma durumuna karşı gelen moment ve eğriliği $M_y \sim \phi_y$ ($\epsilon_s = \epsilon_y = f_y / E_s$), (b) güç tükenmesi durumuna karşı gelen moment ve eğriliği $M_u \sim \phi_u$ ($\epsilon_c = \epsilon_{cu} = 0.004$) ve c) kesitin eğilme momenti sünekliğini hesaplayınız. Her iki durumdaki moment eğrilik bağıntısını bir eksen takımında gösteriniz ve süneklik değerlerini kıyaslayınız. $E_c = 28GPa$, $b = 250mm$, $h = 500mm$, $d' = 40mm$, $C20/S220$, $f_c = 20MPa$, $f_y = 220MPa$, $E_c = 28GPa$, $E_s = 200GPa$, $A_s = 6\phi20$, $A'_s = 2\phi20$
2. Tek katlı düzlem çerçevede bir reklam levhası taşıyan kolon bulunmaktadır. (a) Döşemenin rijit olduğunu kabul ederek, sistemin $\mathbf{m} \ddot{\mathbf{u}} + \mathbf{k} \mathbf{u} = \mathbf{m} \mathbf{1} \ddot{u}_g$ hareket denklemini yazınız. $|\mathbf{k} - \omega^2 \mathbf{m}| = 0$ ifadesinden serbest titreşime ait ω_1 ve ω_2 açısal frekansları, T_1 ve T_2 periyotlarını ve ϕ_1 ve ϕ_2 mod şekillerini hesap ederek çiziniz. (b) Mod şekillerinin $\phi_1^T \mathbf{m} \phi_2$ ve $\phi_1^T \mathbf{k} \phi_2$ ortogonalliğini kontrol ediniz. (c) Genelleştirilmiş kütle $M_i = \phi_i^T \mathbf{m} \phi_i$ ve rijitliği $K_i = \phi_i^T \mathbf{k} \phi_i$ 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 kütle hesap ederek $M_1^* + M_2^* = 5 M_o$ 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_{taban1} ve V_{taban2} 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. (a) Betonarme bir kesitte eğilme momenti altında, (b) basit bir kirişte tekil yük altında ve (c) taşıyıcı bir sistemde yatay yükler altında süneklik kavramını açıklayınız. (d) Kolon ve kiriş birleşim bölgelerinde sargı donatısının kullanılmasının sünekliğe olan ilişkisini ilgili şekilleri çizerek açıklayınız.
4. Deprem Yönetmeliği'nde taşıyıcı sistem planında tanımlanan düzensizliklerin arzu edilmeme sebeplerini ayrı ayrı açıklayınız.



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