

Problem O

Sismik İzolatörlü Bina - Nonlinear Zaman Alanı Analizi (Nonlinear Time History Analysis)

Celik

$E = 29000$ ksi, Poisson oranı = 0.3

Kirişler: W24X55, Kolonlar: W14X90

Kauçuk İzolatör Özellikleri

Düşey (eksenel) rijitlik = 10,000 k/in (lineer)

Her yön için başlangıç kesme rijitliği = 10 k/in

Her yön için kesme akma dayanımı = 5 kips

Üst kesme akma dayanımının başlangıç kesme dayanımına oranı = 0.2

Düşey Yükler ve Küteller

Roof: 75 psf DL Floor: 125 pcf DL

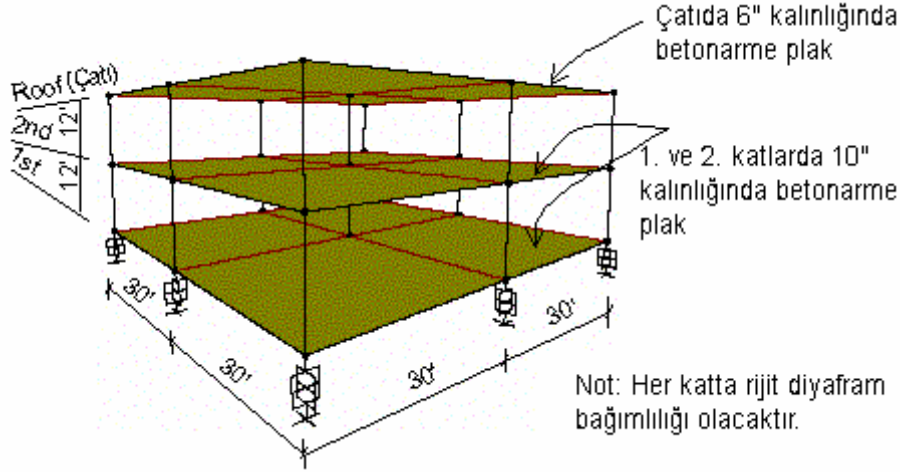
20 psf LL 100 pcf LL

Zaman Alanı

X doğrultusunda lacc_nor-1 ve Y doğrultusunda lacc_nor-2 aynı zamanda uygulanacaktır. Her bir zaman alanı cm/sn^2 birimine sahiptir. Toplam 60 sn 'lik bir zaman için 0.02sn zaman aralığında 3000 zaman adımı vardır. Herbir satırda 8 tane ivme verisi mevcuttur.

Yapılacaklar

Birinci kat ve çatı katında zaman alanına göre Y doğrultusundaki yer değiştirme-zaman grafiğini çiziniz. Birinci katta Y-doğrultusunda yer değiştirmeye karşı Y-doğrultusunda taban kesmesi grafiğini çiziniz.



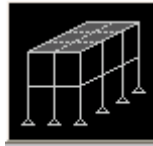
Problemın çözümünde şu program olanakları kullanılmaktadır

- **Base (Seismic) Isolation** (Sismik İzolatörler)
- **Diaphragm Constraint** (Diyafram Bağımlılığı)
- **Ritz Vectors** (Ritz Vektörleri)
- **Dynamic Analysis** (Dinamik Analiz)
- **Mode Shapes** (Mod Şekilleri)
- **Link Elements** (Link Elemanları)
- **Modal Nonlinear Time History Analysis** (Modal Nonlinear Zaman Alanı Analizi)

Problem O'nın Çözümü






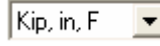
1. **File** (Dosya) menüsü > **New Model** (Yeni Model) komutunu seçerek **New Model** formunu görüntüleyiniz.

2. Açılır liste kutusundan seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.



3. **3D Frames** (3 Boyutlu Çerçeve) seçeneğine tıklayarak **3D Frames** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:


- **3D Frame Type** (3 Boyutlu Çerçeve Tipi) kutusunda **Open Frame Building** (Açık Çerçeveli Yapı) seçeneğini seçiniz.
- **Number of Bays, X** (Aks Arası Sayısı, X) kutusuna **2** yazınız.

- **Bay Width, X** (Aks Arası Genişlik, X) kutusuna **30** yazınız.
 - **Bay Width, Y** (Aks Arası Genişlik, Y) kutusuna **30** yazınız.
 - **Restraints** (Mesnetler) kutusunun işaretini kaldırınız.
 - Diğer alanlarda önceden tanımlı değerleri kabul ediniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
4. **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z= 0) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz. Aktif olan pencerenin başlığı parlak görünecektir.
 5. **X-Y Plane @ Z = 24** (X-Y Düzlemi @ Z= 24) seviyesine gelene kadar **Move Up in List** (Yukarı Çık) kutusuna  tıklayınız.
 6. Araç çubuğundan **Quick Draw Area** (Alan Çabuk Çiz) kutusuna  tıklayarak (yada **Draw** menüsü > **Quick Draw Area** komutunu kullanarak) **Properties of Object** (Nesne Özellikleri) formunu görüntüleyiniz. Diğer atamalar daha sonra yapılacağı için bu formda görünen özellikleri dikkate almıyoruz.
 7. 4 alan elemanı oluşturmak için plan görünüşünde, dört bölümün her birinin içine birer kez tıklayınız.
 8. **Move Down in List** (Aşağı İn) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z=12** (X-Y Düzlemi @ Z=12) seviyesine geliniz.
 9. 4 alan elemanı oluşturmak için plan görünüşünde, dört bölümün her birinin içine birer kez tıklayınız.
 10. **Set Select Mode** (Seçim Moduna Geç) kutusuna  tıklayarak çizim modundan çıkıp seçim moduna geçiniz.
 11. **Move Down in List** (Aşağı İn) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z=0) seviyesine geliniz.
 12. Durum çubuğundaki açılır liste kutusundan  seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.
 13. **Define** (Tanımla) menüsü **Link/Support Properties** (Link/Mesnet Özellikleri) komutunu seçerek **Link/Support Properties** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Add New Property** (Yeni Özellik Ekle) kutusuna tıklayarak **Link/Support Properties Data** (Link/Mesnet Özellikleri Bilgisi) formunu görüntüleyiniz.

Bu formda:

- **Link/Support Type** (Link/Mesnet Tipi) listesinde **Rubber Isolator** (Kauçuk İzolatör) seçeneğini seçiniz.
- **Property Name** (Özellik İsmi) kutusuna **RUB1** yazınız.
- **Mass** (Kütle) kutusuna **0.001** yazınız.
- **Directional Properties** (Doğrultu Özellikleri) alanında **U1 Direction** (U1 Doğrultusu) seçeneğini işaretleyiniz.
- **Modify/Show For U1** (U1 için Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Link/Support Directional Properties** (Link/Mesnet Doğrultu Özellikleri) formunu görüntüleyiniz.
 - **Effective Stiffness** (Etkin Rijitlik) kutusuna **10000** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayarak **Link/Support Properties Data** (Link/Mesnet Özellikleri Bilgisi) formuna geri dönünüz.
- **U2 Direction** (U2 Doğrultusu) seçeneğini işaretleyiniz.
- **U2 Nonlinear** (U2 Nonlinear) seçeneğini işaretleyiniz.
- **Modify/Show For U2** (U2 'yi Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Link/Support Directional Properties** (Link/Mesnet Doğrultu Özellikleri) formunu görüntüleyiniz.
 - **Properties Used for Linear Analsis Cases** (Lineer Analiz Durumları İçin Kullanılan Özellikler) alanında, **Effective Stiffness** (Etkin Rijitlik) kutusuna **1.5** yazınız.
 - **Properties Used for Nonlinear Analsis Cases** (Nonlinear Analiz Durumları İçin Kullanılan Özellikler) alanında, **Stiffness** (Rijitlik) kutusuna **10** yazınız.
 - **Yield Strength** (Akma Dayanımı) kutusuna **5** yazınız.
 - **Post Yield Stiffness Ratio** (Akma Sonrası Rijitlik Oranı) kutusuna **0.2** yazınız.
 - Diğer alanlarda önceden tanımlanmış değerleri kabul ediniz.
 - **OK** kutusuna tıklayarak **Link/Support Properties Data** (Link/Mesnet Özellikleri Bilgisi) formuna geri dönünüz.
- **U3 Direction** (U3 Doğrultusu) seçeneğini işaretleyiniz.
- **U3 Nonlinear** (U3 Nonlinear) seçeneğini işaretleyiniz.

- **Modify/Show For U3** (U3 'ü Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Link/Support Directional Properties** (Link/Mesnet Doğrultu Özellikleri) formunu görüntüleyiniz.
 - **Properties Used for Linear Analsis Cases** (Lineer Analiz Durumları İçin Kullanılan Özellikler) alanında, **Effective Stiffness** (Etkin Rijitlik) kutusuna **1.5** yazınız.
 - **Properties Used for Nonlinear Analsis Cases** (Nonlinear Analiz Durumları İçin Kullanılan Özellikler) alanında, **Stiffness** (Rijitlik) kutusuna **10** yazınız.
 - **Yield Strength** (Akma Dayanımı) kutusuna **5** yazınız.
 - **Post Yield Stiffness Ratio** (Akma Sonrası Rijitlik Oranı) kutusuna **0.2** yazınız.
 - Diğer alanlarda önceden tanımlanmış değerleri kabul ediniz.
 - **OK** kutusuna üç kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.
- 14. **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z= 0) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz.
- 15. **Draw** (Çiz) menüsü > **Draw 1 Joint Link** (1 Düğüm Noktasına Link Elemanı Çiz) komutunu seçerek **Properties of Object** (Nesne Özellikleri) formunu görüntüleyiniz. **Property** (Özellik) kutusunda **RUB1** 'i seçiniz.
- 16. **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z= 0) plan görünüşünde grid çizgisi kesişme noktalarının herbirine tıklayarak, 9 adet link elemanını çiziniz.
- 17. **Set Select Mode** (Seçim Moduna Geç) kutusuna  tıklayarak çizim modundan çıkıp seçim moduna geçiniz.
- 18. **Define** (Tanımla) menüsü > **Materials** (Malzemeler) komutunu seçerek **Define Materials** (Malzemeleri Tanımla) formunu görüntüleyiniz. **STEEL** (ÇELİK) malzemesini seçili duruma getiriniz ve **Modify/Show Material** (Malzeme Özelliklerini Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Material Property Data** (Malzeme Özellik Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Modulus of Elasticity** (Elastisite Modülü) kutusunda **29000** ve **Poisson's Ratio** (Poisson Oranı) kutusunda **0.3** yazılı olduğunu kontrol ediniz.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formlardan çıkınız.
- 19. **Define** (Tanımla) menüsü > **Area Sections** (Alan Kesit Değerleri) komutunu seçerek **Area Sections** formunu görüntüleyiniz.


- **Add New Section** (Yeni Kesit Ekle) kutusuna tıklayarak **Area Section Data** (Alan Kesit Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Section Name** (Kesit Adı) kutusuna **ROOF** yazınız.
 - Önceden tanımlı **CONC** malzemesini kabul ediniz.
 - **Area Type** (Tip) bölümünde **Shell** (Kabuk) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
 - **Membrane** (Membran) kutusuna **6** yazınız.
 - **Bending** (Eğilme) kutusuna **6** yazınız.
 - **Type** (Tip) bölümünde **Shell** (Kabuk) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
 - **OK** kutusuna tıklayarak **Area Sections** (Alan Kesit Değerleri) formuna geri dönünüz .
- **Add New Section** (Yeni Kesit Ekle) kutusuna tıklayarak **Area Section Data** (Alan Kesit Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Section Name** (Kesit Adı) kutusuna **FLOOR** yazınız.
 - Önceden tanımlı **CONC** malzemesini kabul ediniz.
 - **Area Type** (Tip) bölümünde **Shell** (Kabuk) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
 - **Membrane** (Membran) kutusuna **10** yazınız.
 - **Bending** (Eğilme) kutusuna **10** yazınız.
 - **Type** (Tip) bölümünde **Shell** (Kabuk) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
 - **OK** kutusunu iki kez tıklayarak tüm formları kapatınız

20. Durum çubuğundaki açılır liste kutusundan seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.


21. **Define** (Tanımla) menüsü > **Materials** (Malzemeler) komutunu seçerek **Define Materials** (Malzemeleri Tanımla) formunu görüntüleyiniz. **CONC** (BETON) malzemesini seçili duruma getiriniz ve **Modify/Show Material** (Malzeme Özelliklerini Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Material Property Data** (Malzeme Özellik Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:


- **Mass per Unit Volume** (Birim Hacim Kütlesi) değerinin **4.622E-03** ve **Weight per Unit Volume** (Birim Hacim Ağırlığı) değerlerinin **0.15** olduğuna emin olunuz.
- **OK** kutusuna iki kez tıklayınız.


22. **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z=0) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz.

23. **Set XZ View** (XZ Görünüşüne Geç) kutusuna  tıklayınız.

24. **Perspective Toggle** (Perspektif Göster) kutusuna tıklayınız.


25. **Select Using Intersecting Line** (Çizgi ile Kesişenleri Seç) kutusuna  tıklayınız ve alt kattaki bütün kolları seçiniz.


***Not: Intersecting Line Selection** (Kesişen Çizgilerin Seçimi) seçeneğini kullanmak için, araç çubuğundaki **Select Using Intersecting Line** (Çizgi ile Kesişenleri Seç) kutusuna  tıklayınız. Daha sonra birinci kat kolonlarının sol tarafında farenin sol tuşuna tıklayınız ve daha sonra sol tuşa basılı tutarak fareyi birinci kat kolonlarının sağına doğru sürükleyiniz. Seçim çizgisi görünecek ve bu çizginin üzerinden geçtiği elemanların hepsi seçilmiş olacaktır. Seçimi yapmak için farenin sol tuşunu bırakınız.*


26. **Select Using Intersecting Line** (Çizgi ile Kesişenleri Seç) kutusuna  tıklayınız ve üst kattaki bütün kolları seçiniz.

27. **Assign** (Ata) menüsü > **Frame/Cable/Tendon** (Çubuk/Kablo/Tendon) > **Frame Sections** (Çubuk Kesitleri) komutunu seçerek **Frame Properties** (Çubuk Kesit Değerleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:






- **Properties** (Özellikler) alanında **W14X90** kesitini seçiniz.
- **OK** kutusuna tıklayınız.

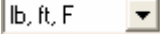


28. Çubuk kesit isimlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.



29. **Set XY View** (XY Görünüşüne Geç) kutusuna  tıklayınız. **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z= 0) plan görünüşü gelecektir.




30. **Move Up in List** (Yukarı Çık) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z = 12** (X-Y Düzlemi @ Z= 12) seviyesine geliniz.




31. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle bu seviyedeki tüm nesnelere seçiniz.

32. **Move Up in List** (Yukarı Çık) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z = 24** (X-Y Düzlemi @ Z= 24) seviyesine geliniz.
33. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle bu seviyedeki tüm nesnelere seçiniz.
34. **Assign** (Ata) menüsü > **Frame/Cable/Tendon** (Çubuk/Kablo/Tendon) > **Frame Sections** (Çubuk Kesitleri) komutunu seçerek **Frame Properties** (Çubuk Kesit Değerleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Properties** (Özellikler) alanında **W24X55** kesiti üzerine tıklayarak seçiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
35. Çubuk kesit isimlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
36. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=24** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
37. **Assign** (Ata) menüsü > **Area (Alan)** > **Sections** (Kesitler) komutunu seçerek **Area Sections** (Alan Kesit Değerleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Sections** (Kesitler) alanında **ROOF** kesiti üzerine tıklayarak işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
38. Alan nesnelere isimlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
39. **Move Down in List** (Aşağı İn) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z=12** (X-Y Düzlemi @ Z=12) seviyesine geliniz.
40. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle bu seviyedeki tüm nesnelere seçiniz.
41. **Assign** (Ata) menüsü > **Area (Alan)** > **Sections** (Kesitler) komutunu seçerek **Area Sections** (Alan Kesit Değerleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Sections** (Kesitler) alanında **FLOOR** kesiti üzerine tıklayarak işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
42. Alan nesnesi isimlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.

43. **Define** (Tanımla) menüsü > **Load Cases** (Yük Durumları) komutunu seçerek **Define Loads** (Yükleri Tanımla) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Load Name** (Yük İsmi) kutusuna **LIVE** yazınız.
 - **Type** (Yük Tipi) bölümünde **Live** (Hareketli Yük) seçeneğini seçiniz.
 - **Add New Load** (Yeni Yük Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
44. Durum çubuğundaki açılır liste kutusundan  seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.
45. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=12** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
46. **Assign** (Ata) menüsü > **Area Loads** (Alan Yükleri) > **Uniform (Shell)** (Düzgün Yayılı - Kabuk) komutunu seçerek **Area Uniform Loads** (Alan Düzgün Yayılı Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Load Case Name** (Yük Durumu Adı) kutusunda **DEAD** durumunun seçili olduğunu kontrol ediniz.
 - **Load** (Yük) kutusuna **125** yazınız.
 - **Direction** (Doğrultu) kutusunda **Gravity** (Ağırlık Yönü) yönününün seçili olduğunu kontrol ediniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
47. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=12** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
48. **Assign** (Ata) menüsü > **Area Loads** (Alan Yükleri) > **Uniform (Shell)** (Düzgün Yayılı - Kabuk) komutunu seçerek **Area Uniform Loads** (Alan Düzgün Yayılı Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Load Case Name** (Yük Durumu Adı) kutusunda **LIVE** durumunu seçiniz.
 - **Load** (Yük) kutusuna **100** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
49. Kuvvetleri görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
50. **Move Up in List** (Yukarı Çık) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z = 24** (X-Y Düzlemi @ Z= 24) seviyesine geliniz.

51. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=24** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
52. Assign (Ata) menüsü > **Area Loads** (Alan Yükleri) > **Uniform (Shell)** (Düzenli Yayılı - Kabuk) komutunu seçerek **Area Uniform Loads** (Alan Düzenli Yayılı Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Load Case Name** (Yük Durumu Adı) kutusunda **DEAD** durumunu seçiniz.
 - **Load** (Yük) kutusuna **75** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
53. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=24** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
54. Assign (Ata) menüsü > **Area Loads** (Alan Yükleri) > **Uniform (Shell)** (Düzenli Yayılı - Kabuk) komutunu seçerek **Area Uniform Loads** (Alan Düzenli Yayılı Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Load Case Name** (Yük Durumu Adı) kutusunda **LIVE** durumunu seçiniz.
 - **Load** (Yük) kutusuna **20** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
55. Durum çubuğundaki açılır liste kutusundan s seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.
56. Kuvvetleri görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
57. **Move Down in List** (Aşağı İniş) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z=12** (X-Y Düzlemi @ Z=12) seviyesine geliniz.
58. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=12** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
59. **Edit** (Düzenle) menüsü > **Replicate** (Çoğalt) komutunu seçerek **Replicate** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Linear** (Doğrusal) sekmesine tıklayınız.
 - **Increments** (Artış Miktarı) alanında **dz** kutusuna **-12** yazınız.
 - **Number** (Adet) kutusuna **1** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.

60. **X-Y Plane @ Z=12** (X-Y Düzlemi @ Z= 12) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz.
61. **Move Up in List** (Yukarı Çık) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z = 24** (X-Y Düzlemi @ Z= 24) seviyesine geliniz.
62. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=24** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
63. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint** (Düğüm Noktası) > **Constraints** (Bağımlılıklar) komutunu seçerek **Assign/Define Constraints** (Bağımlılık Tanımla/Ata) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Choose Constraint Type for Add** (Eklenecek Bağımlılık Tipini Seç) alanında, üzerinde **Body** (Cisim) yazan açılır liste kutusundan **Diaphragm** (Diyafram) seçeneğini işaretleyiniz. **Add New Constraint** (Yeni Bağımlılık Ekle) kutusuna tıklayarak **Diaphragm Constraint** (Diyafram Bağımlılığı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Constraint Name** (Bağımlılık Adı) kutusuna **ROOF** yazınız.
 - **Constraint Axis** (Bağımlılık Eksenini) alanında eğer önceden işaretli değilse **Z Axis** (Z Eksenini) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.
64. Düğüm noktası bağımlılıklarını görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
65. **Move Down in List** (Aşağı İn) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z=12** (X-Y Düzlemi @ Z=12) seviyesine geliniz.
66. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=12** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
67. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint** (Düğüm Noktası) > **Constraints** (Bağımlılıklar) komutunu seçerek **Assign/Define Constraints** (Bağımlılık Tanımla/Ata) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Choose Constraint Type for Add** (Eklenecek Bağımlılık Tipini Seç) alanında, üzerinde **Body** (Cisim) yazan açılır liste kutusundan **Diaphragm** (Diyafram) seçeneğini işaretleyiniz. **Add New Constraint** (Yeni Bağımlılık Ekle) kutusuna tıklayarak **Diaphragm Constraint** (Diyafram Bağımlılığı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Constraint Name** (Bağımlılık Adı) kutusuna **2ND** yazınız.
 - **Constraint Axis** (Bağımlılık Eksenini) bölümünde, eğer önceden işaretli değilse, **Z Axis** (Z Eksenini) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.
68. Düğüm noktası bağımlılıklarını görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
69. **Move Down in List** (Aşağı İn) kutusuna  tıklayarak **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z=0) seviyesine geliniz.
70. “**windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **Z=0** seviyesindeki tüm nesnelere seçiniz.
71. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint** (Düğüm Noktası) > **Constraints** (Bağımlılıklar) komutunu seçerek **Assign/Define Constraints** (Bağımlılık Tanımla/Ata) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Choose Constraint Type for Add** (Eklenecek Bağımlılık Tipini Seç) alanında, üzerinde **Body** (Cisim) yazan açılır liste kutusundan **Diaphragm** (Diyafram) seçeneğini işaretleyiniz. **Add New Constraint** (Yeni Bağımlılık Ekle) kutusuna tıklayarak **Diaphragm Constraint** (Diyafram Bağımlılığı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Constraint Name** (Bağımlılık Adı) kutusuna **1ST** yazınız.
 - **Constraint Axis** (Bağımlılık Eksenini) bölümünde, eğer önceden işaretli değilse, **Z Axis** (Z Eksenini) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.
72. Düğüm noktası bağımlılıklarını görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
- Zaman alanı fonksiyonlarını tanımlamadan önce, kullanacağınız zaman alanı fonksiyonlarını bulunuz. Biz bu problem için lacc_nor-1.th ve lacc_nor-2.th dosyalarını kullanacağız, fakat istenilen herhangi bir zaman alanı dosyası kullanılabilir. Bir kısım örnek dosya SAP2000 programı ile birlikte gelmektedir.*
73. **Define** (Tanımla) menüsü > **Functions** (Fonksiyonlar) > **Time History** (Zaman Alanı) komutunu seçerek **Define Time History Functions** (Zaman Alanı Fonksiyonları Tanımla) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Choose Function Type to Add** (Eklenecek Fonksiyon Tipini Seç) alanındaki üzerinde **Sine Function** (Sinus Fonksiyonu) yazan açılır liste kutusuna tıklayınız ve **Function from File** (Fonksiyonu Dosyadan Al) seçeneğini işaretleyiniz.
- **Add New Function** (Yeni Fonksiyon Ekle) kutusuna tıklayarak **Time History Function Definition** (Zaman Alanı Fonksiyon Tanımları) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Function Name** (Fonksiyon Adı) kutusuna **LACC0** yazınız.
 - **Function File** (Fonksiyon Dosyası) alanında **Browse** (Gözet) kutusuna tıklayarak **Pick Function Data File** (Fonksiyon Veri Dosyası Seç) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - Kullanmak istediğiniz ilk zaman alanı dosyasını bulup seçiniz. (Biz **lacc_nor-1.th** dosyasını kullanacağız.)
 - **Open** (Aç) kutusuna tıklayarak **Time History Function Definition** (Zaman Alanı Fonksiyon Tanımları) formuna geri dönünüz.
 - **Header Lines to Skip** (Atlanacak Başlık Satır Sayısı) kutusuna **2** yazınız.
 - **Number of Points Per Line** (Bir Satırdaki Nokta Sayısı) kutusuna **8** yazınız.
 - **Values At Equal Intervals of** (Eşit Aralıktaki Değerler) seçeneğini işaretleyiniz ve oradaki kutuya **0.02** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayarak **Define Time History Functions** (Zaman Alanı Fonksiyon Tanımları) formuna geri dönünüz.
- **Add New Function** (Yeni Fonksiyon Ekle) kutusuna tıklayarak **Time History Function Definition** (Zaman Alanı Fonksiyon Tanımları) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Function Name** (Fonksiyon Adı) kutusuna **LACC90** yazınız.
 - **Function File** (Fonksiyon Dosyası) alanında **Browse** (Gözet) kutusuna tıklayarak **Pick Function Data File** (Fonksiyon Veri Dosyası Seç) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - Kullanmak istediğiniz ikinci zaman alanı dosyasını bulup seçiniz. (Biz **lacc_nor-2.th** dosyasını kullanacağız.)
 - **Open** (Aç) kutusuna tıklayarak **Time History Function Definition** (Zaman Alanı Fonksiyon Tanımları) formuna geri dönünüz.


- **Header Lines to Skip** (Atlanacak Başlık Satır Sayısı) kutusuna **2** yazınız.
- **Number of Points Per Line** (Bir Satırdaki Nokta Sayısı) kutusuna **8** yazınız.
- **Values At Equal Intervals of** (Eşit Aralıktaki Değerler) seçeneğini işaretleyiniz ve oradaki kutuya **0.02** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayarak **Define Time History Functions** (Zaman Alanı Fonksiyon Tanımları) formuna geri dönünüz.
- **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.

74. **Define** (Tanımla) menüsü > **Analysis Cases** (Analiz Durumları) komutunu seçerek **Analysis Cases** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Case Name** (Durum Adı) listesinde **MODAL** seçeneğini işaretleyiniz ve **Modify/Show Case** (Analiz Durumunu Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Analysis Case Data - Modal** (Analiz Durumu Bilgisi - Modal) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Number of Modes** (Mod Sayıları) alanında **Maximum Number of Modes** (Maksimum Mod Sayısı) kutusuna **30** yazınız.
 - **Type of Modes** (Modların Tipi) alanında **Ritz Vektors** (Ritz Vektörleri) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **Loads Applied** (Uygulanan Yükler) alanında, **Load Type** (Yük Tipi) kutusunda **Load** (Yük) 'ün, **Load Name** (Yük İsmi) kutusunda **DEAD** 'in seçili olduğunu kontrol ediniz. **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **Loads Applied** (Uygulanan Yükler) alanında, **Load Type** (Yük Tipi) kutusunda **Accel** (İvme) 'yi, **Load Name** (Yük İsmi) kutusunda **UX** 'i seçiniz. **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **Loads Applied** (Uygulanan Yükler) alanında, **Load Name** (Yük İsmi) kutusunda **UY** 'i seçiniz. **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **Loads Applied** (Uygulanan Yükler) alanında, **Load Type** (Yük Tipi) kutusunda **Link** 'i seçiniz. **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **OK** kutusuna tıklayarak **Analysis Cases** (Analiz Durumları) formuna geri dönünüz.
- **Add New Case** (Yeni Durum Ekle) kutusuna tıklayarak **Analysis Case Data** (Analiz Durumu Bilgisi) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Analysis Case Name** (Analiz Durum Adı) kutusuna **GRAV** yazınız.

- **Analysis Case Type** (Analiz Durum Tipi) kutusunda **Time History** (Zaman Alanı) seçeneğini seçiniz.
- **Analysis Type** (Analiz Tipi) alanında **Nonlinear** (Nonlinear) seçeneğini işaretleyiniz.
- **Loads Applied** (Uygulanan Yükler) alanında, **Load Type** (Yük Tipi) kutusunda **Load** (Yük) 'ün, **Load Name** (Yük İsmi) kutusunda **DEAD** 'in seçili olduğunu kontrol ediniz. **Function** (Fonksiyon) kutusunda **RAMP** 'i seçiniz. **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
- **Number of Output Time Steps** (Çıktı Zaman Adım Sayısı) kutusunda **25** yazınız.
- **Output Time Step Size** (Çıktı Zaman Adım Boyutu) kutusunda **0.1** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayarak **Analysis Cases** (Analiz Durumları) formuna geri dönünüz.
- **Add New Case** (Yeni Durum Ekle) kutusuna tıklayarak **Analysis Case Data** (Analiz Durumu Bigisi) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Analysis Case Name** (Analiz Durum Adı) kutusuna **LAC** yazınız.
 - **Analysis Case Type** (Analiz Durum Tipi) kutusunda **Time History** (Zaman Alanı) seçeneğini seçiniz.
 - **Analysis Type** (Analiz Tipi) alanında **Nonlinear** (Nonlinear) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **Initial Conditions** (Başlangıç Şartları) alanında, **Continue from State at End of Modal History** (Bulunan durumdan sona devam) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **Loads Applied** (Uygulanan Yükler) alanında, **Load Type** (Yük Tipi) kutusunda **Accel** (İvme) 'yi, **Load Name** (Yük İsmi) kutusunda **U1** 'i seçiniz. **Function** (Fonksiyon) kutusunda **LACC0** 'ı seçiniz ve **Scale Factor** (Çarpan) kutusuna **0.0328** yazınız. **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **Loads Applied** (Uygulanan Yükler) alanında, **Load Name** (Yük İsmi) kutusunda **U2** 'yi ve **Function** (Fonksiyon) kutusunda **LACC90** 'ı seçiniz. **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **Number of Output Time Steps** (Çıktı Zaman Adım Sayısı) kutusunda **3000** yazınız.
 - **Output Time Step Size** (Çıktı Zaman Adım Boyutu) kutusunda **0.02** yazınız.

- **Other Parameters** (Diğer Parametreler) alanında **Modal Damping** (Modal Sönüm) için **Modify/Show** (Modify/Show) kutusuna tıklayarak **Modal Damping** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Constant Damping For All Modes** (Tüm Modlar İçin Sabit Sönüm) kutusunda **0.05** yazığına emin olunuz.
 - **Modal Damping Overrides** (Modal Sönüm Değişiklikleri) alanında, **Mode** (Mod) kutusuna **1**, **Damping** (Sönüm) kutusuna **0.02** yazınız ve **Add** kutusuna tıklayınız.
 - **Modal Damping Overrides** (Modal Sönüm Değişiklikleri) alanında, **Mode** (Mod) kutusuna **2** yazınız ve **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **Modal Damping Overrides** (Modal Sönüm Değişiklikleri) alanında, **Mode** (Mod) kutusuna **3** yazınız ve **Add** (Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **OK** kutusuna üç kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.


75. **Run Analysis** (Analize Başla) kutusuna  tıklayarak **Set Analysis Cases to Run** (Çalıştırılacak Analiz Durumlarını Seç) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Action** (Çalışma Şekli) listesinde bütün analiz durumlarının **Run** (Çalıştır) durumda olduğuna emin olunuz.
- **Run Now** (Şimdi Çalıştır) kutusuna tıklayarak analizi çalıştırınız.



76. Analiz tamamlandıktan sonra **SAP Analysis Monitor**(SAP Analiz Sonuçları Ekranı) penceresindeki mesajları kontrol ediniz (uyarı veya hata olmamalıdır) ve **OK** kutusuna tıklayarak pencereyi kapatınız.

77. **X-Y Plane @ Z=0** (X-Y Düzlemi @ Z= 0) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz.

78. Araç çubuğundan **Set Display Options** (Görüntü Seçeneklerini Değiştir)

kutusuna  tıklayarak (yada **View** menüsü > **Set Display Options** komutunu kullanarak) **Display Options for Active Window** (Seçili Pencere için Görüntü Seçenekleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Joints** (Düğüm Noktaları) bölümündeki **Labels** (Etiketler) kutusunu işaretleyiniz.
- **OK** kutusuna tıklayınız.

79. **Z=0** seviyesinde, merkezdeki düğüm noktası (13 numaralı) üzerine tıklayarak seçiniz.
80. **Move Up in List** (Yukarı Çık) kutusuna  iki kez tıklayarak **X-Y Plane @ Z = 24** (X-Y Düzlemi @ Z= 24) seviyesine geliniz.
81. **Z=24** seviyesinde, merkezdeki düğüm noktası (15 numaralı) üzerine tıklayarak seçiniz.
82. Araç çubuğundan **Set Display Options** (Görüntü Seçeneklerini Değiştir) kutusuna  tıklayarak (*yada View menüsü > Set Display Options komutunu kullanarak*) **Display Options for Active Window** (Seçili Pencere için Görüntü Seçenekleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Joints** (Düğüm Noktaları) bölümündeki **Labels** (Etiketler) kutusunun işaretini kaldırınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
83. **Display** (Görüntüle) menüsü > **Show Plot Functions** (Çizim Fonksiyonlarını Göster) komutuna tıklayarak **Plot Function Trace Display Definition** (Çizim Fonksiyon Çizgileri Tanımı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Analysis Case** (Analiz Durumu) kutusunda **LAC** 'yi seçiniz.
 - **Choose Plot Functions** (Çizim Fonksiyonlarını Seç) alanında, **Define Plot Functions** (Çizim Fonksiyonlarını Tanımla) kutusuna tıklayarak **Plot Functions** (Çizim Fonksiyonları) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Joint 13** (13 numaralı düğüm noktası) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **Modify/Show Plot Function** (Çizim Fonksiyonunu Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Joint Plot Function** (Düğüm Noktası Çizim Fonksiyonu) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Vector Type** (Vektör Tipi) alanında **Displ** seçeneğinin seçili olduğunu kontrol ediniz.
 - **Component** (Bileşen) alanında **UY** seçeneğini işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayarak **Plot Functions** (Çizim Fonksiyonları) formuna geri dönünüz.
 - **Joint 15** (15 numaralı düğüm noktası) seçeneğini işaretleyiniz.
 - **Modify/Show Plot Function** (Çizim Fonksiyonunu Düzenle/Göster) kutusuna tıklayarak **Joint Plot Function** (Düğüm Noktası Çizim Fonksiyonu) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Vector Type** (Vektör Tipi) alanında **Displ** seçeneğinin seçili olduğunu kontrol ediniz.
- **Component** (Bileşen) alanında **UY** seçeneğini işaretleyiniz.
- **OK** kutusuna tıklayarak **Plot Functions** (Çizim Fonksiyonları) formuna geri dönünüz.
- **Choose Function Type to Add** (Eklenecek Fonksiyon Tipini Seç) alanındaki açılır liste kutusundan **Add Base Functions** (Taban Fonksiyonları Ekle) seçeneğini seçiniz ve **Add Plot Function** (Çizim Fonksiyonu Ekle) kutusuna tıklayarak **Base Functions** (Taban Fonksiyonları) formunu görüntüleyiniz.
 - **Base Shear Y** (Taban Kesmesi Y) kutusunu işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak **Plot Function Trace Display Definition** (Çizim Fonksiyon Çizgileri Tanımı) formuna geri dönünüz.
- **List of Functions** (Fonksiyon Listesi) liste kutusunda **Joint 13** (13 numaralı düğüm noktası) seçeneğini işaretleyiniz (seçiniz).
- Klavyeden **Ctrl** tuşuna basılı tutarak **Joint 15** (15 numaralı düğüm noktası) seçeneği üzerine tıklayınız.
- **Add** (Ekle) kutusuna tıklayarak **Joint 13** ve **Joint 15** 'i **Vertical Functions** (Düşey Fonksiyonlar) listesine alınız.
- **Display** (Görüntüle) kutusuna tıklayarak zamana alanında yer değiştirmeler grafiğini gösteriniz. Birini kat ve çatı katı seviyelerinin yer değiştirmeleri arasında olan az miktardaki farka dikkat ediniz. Gerçekte yapı, izolatorlerin üzerinde rijit kütle olarak hareket etmektedir.
- **OK** kutusuna tıklayarak **Plot Function Trace Display Definition** (Çizim Fonksiyon Çizgileri Tanımı) formuna geri dönünüz.
- **Vertical Functions** (Düşey Fonksiyonlar) liste kutusunda **Joint 15** (15 numaralı düğüm noktası) seçeneğini işaretleyiniz (seçiniz).
- Klavyeden **Ctrl** tuşuna basılı tutarak **Joint 13** (13 numaralı düğüm noktası) seçeneği üzerine tıklayınız.
- **Remove** (Kaldır) kutusuna tıklayarak **Joint 13** ve **Joint 15** 'i **List of Functions** (Fonksiyon Listesi) listesine geri gönderiniz.
- **List of Functions** (Fonksiyon Listesi) liste kutusunda **Base Shear Y** (Taban Kesmesi Y) seçeneğini işaretleyiniz (seçiniz).
- **Add** (Ekle) kutusuna tıklayarak **Base Shear Y** (Taban Kesmesi Y) 'yi **Vertical Functions** (Düşey Fonksiyonlar) listesine alınız.

- **Horizontal Plot Function** (Yatay Çizim Fonksiyonu) açılır liste kutusunda **Joint 13** (13 numaralı düğüm noktası) seçeneğini seçiniz.
- **Display** (Görüntüle) kutusuna tıklayarak kuvvet - deplasman grafiğini gösteriniz.
- **OK** kutusuna tıklayarak **Plot Function Trace Display Definition** (Çizim Fonksiyon Çizgileri Tanımı) formuna geri dönünüz.
- **Done** (Bitti) kutusuna tıklayarak formu kapatınız.