

## Problem S

### Gövdesinde Boşluk Bulunan Çelik Kirişin Sonlu Eleman Modeli

#### Celik

$E = 29000$  ksi

Poisson oranı = 0.3

Yapma Kiriş:  $d = 40$  in

$t_w = 0.75$  in

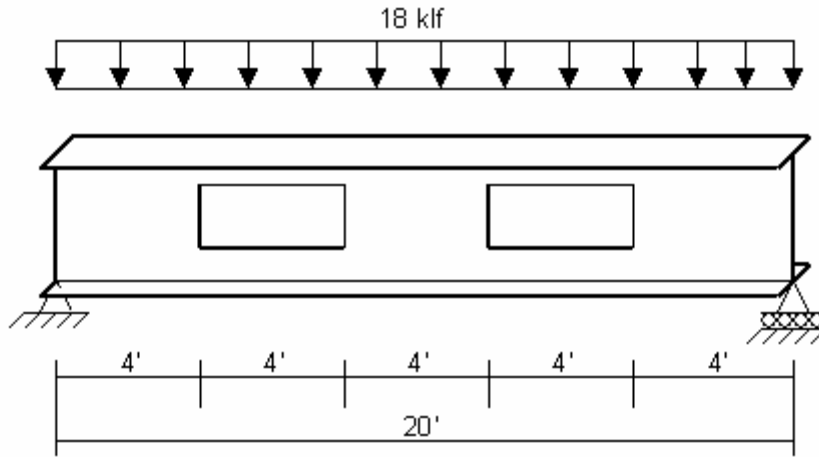
$b_f = 16$  in

$t_f = 2$  in

Kiriş boşlukları, kiriş yüksekliğini ortalayacak şekilde, 20" yüksekliğinde ve 48" genişliğindedir

#### Yapılacaklar

**Shell** (Kabuk) elemanlar kullanarak basit mesnetli bir kirişin sonlu eleman modelini oluşturunuz. Kiriş merkezinde ve sol açıklığın merkezindeki moment ve kesme kuvvetlerini belirleyiniz. Kiriş gövdesinde kayma gerilmesi (S12) diyagramını çiziniz.



### Problemın çözümünde şu program olanakları kullanılmaktadır

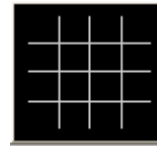
- **Change Labels** (İsim ve Numaraları Değiştir)
- **Section Cuts** (Çoklu Kesit)
- **Mesh Area** (Alanları Bölümlendir)

- **New Model** (Yeni Model) , (En baştan, şablon kullanmadan yeni model oluşturma)
- **Stress Contours For Shells** (Plaklar için Gerilme Konturları)

## Problem S 'nin Çözümü

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

2. Birimlerin  olduğuna emin olunuz.



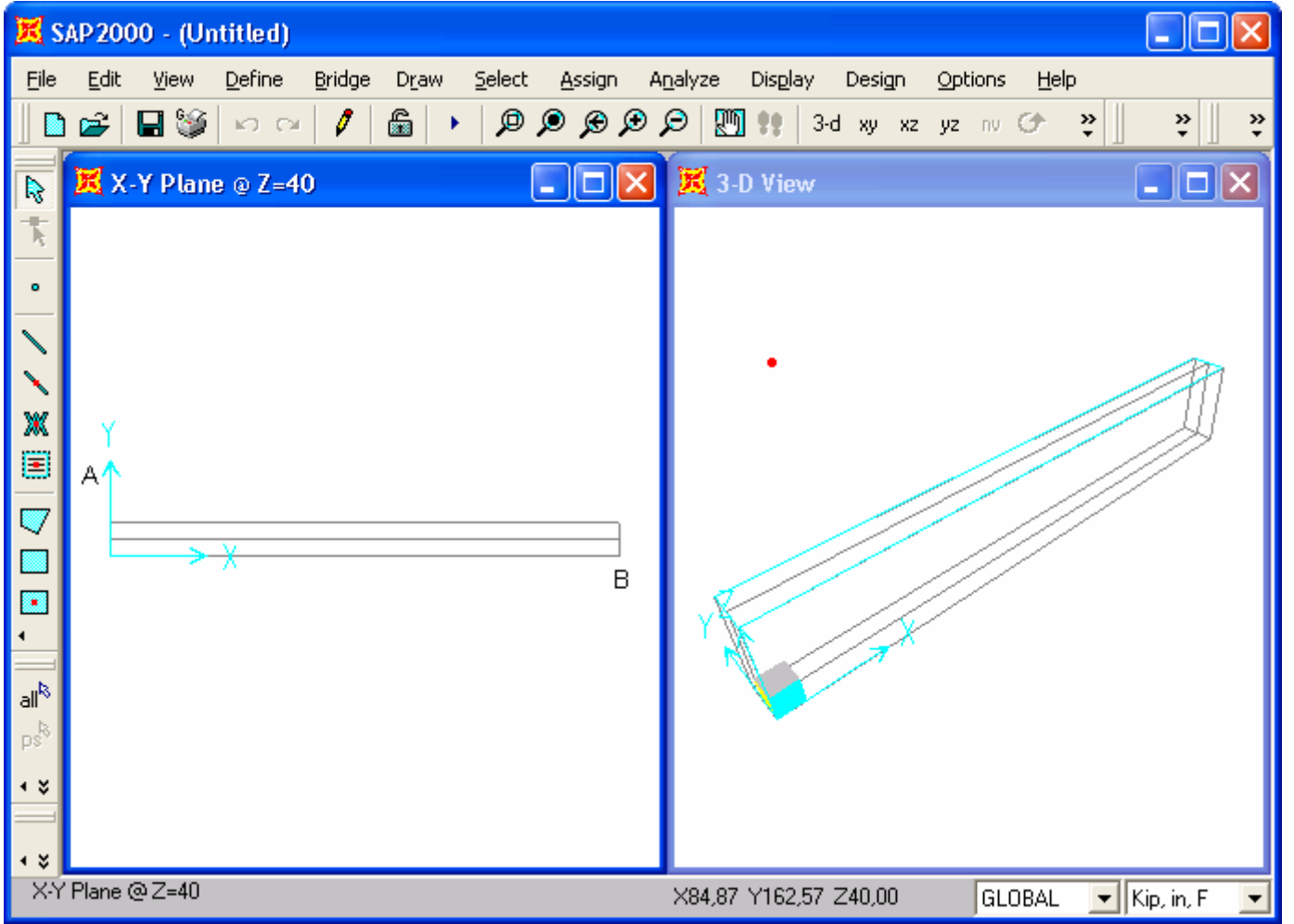
3. **Grid Only** (Sadece Grid Çizgileri) seçeneğine tıklayarak **New Coord/Grid System** (Yeni Koordinat/Grid Sistemi) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Cartesian** (Kartezyen) sekmesini seçiniz.
- **Number of Grid Lines** (Grid Çizgisi Sayısı) alanında, **X direction** (X doğrultusu) kutusuna **2** yazınız.
- **Number of Grid Lines** (Grid Çizgisi Sayısı) alanında, **Y direction** (Y doğrultusu) kutusuna **3** yazınız.
- **Number of Grid Lines** (Grid Çizgisi Sayısı) alanında, **Z direction** (Z doğrultusu) kutusuna **2** yazınız.
- **Grid Spacing** (Grid Çizgisi Aralığı) alanında, **X direction** (X doğrultusu) kutusuna **240** yazınız.
- **Grid Spacing** (Grid Çizgisi Aralığı) alanında, **Y direction** (Y doğrultusu) kutusuna **8** yazınız.
- **Grid Spacing** (Grid Çizgisi Aralığı) alanında, **Z direction** (Z doğrultusu) kutusuna **40** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız



4. **Define** (Tanımla) menüsü > **Materials** (Malzemeler) komutunu seçerek **Define Materials** (Malzemeleri Tanımla) formunu görüntüleyiniz.

5. **STEEL** 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) değerinin **29000** olduğunu kontrol ediniz.
  - **Poisson's Ratio** (Poisson Oranı) değerinin **0.3** olduğunu kontrol ediniz.
  - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.
6. **Define** (Tanımla) menüsü > **Area Sections** (Alan Kesit Değerleri) komutunu seçerek **Area Sections** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Add New Section** (Yeni Kesit Ekle) kutusuna tıklayarak **Area Section Data** (Alan Kesit Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
    - **Section Name** (Kesit Adı) kutusuna **WEB** yazınız.
    - **Materials** (Malzemeler) kutusunda **STEEL** malzemesini seçiniz.
    - **Area Type** (Tip) bölümünde **Shell** (Kabuk) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
    - **Thickness** (Kalınlık) bölümünde **Membrane** (Membran) ve **Bending** (Eğilme) kutularının her ikisine de **0.75** 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 **FLANGE** yazınız.
    - **Materials** (Malzemeler) kutusunda **STEEL** malzemesini seçiniz.
    - **Area Type** (Tip) bölümünde **Shell** (Kabuk) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
    - **Thickness** (Kalınlık) bölümünde **Membrane** (Membran) ve **Bending** (Eğilme) kutularının her ikisine de **2** yazınız.
    - **Type** (Tip) bölümünde **Shell** (Kabuk) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
    - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.
7. **X-Y Plane @ Z=40** (X-Y Düzlemi @ Z= 40) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz. Aktif olan pencerenin başlığı parlak görünecektir. Ekran görüntüsü **Şekil S-1** 'deki gibi olacaktır.




**Şekil S-1 7. Adımdan sonraki ekran görüntüsü**

8. Araç çubuğundan **Draw Rectangular Area** (Dikdörtgen Alan Çiz) kutusuna  tıklayarak yada **Draw** (Çiz) menüsü > **Draw Rectangular Area** komutunu seçerek **Properties of Object** (Nesne Özellikleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
  - **Property** (Özellikler) kutusunda **FLANGE** seçeneğini seçiniz.
9. **Şekil S-1** 'deki "A" ile gösterilen nokta üzerine ve daha sonra "B" noktası üzerine tıklayarak bir alan nesnesi çizersiniz.
10. **Set Select Mode** (Seçim Moduna Geç) kutusuna  tıklayarak çizim modundan çıkıp seçim moduna geçiniz.
11. Alan nesnesi üzerine tıklayarak seçiniz.

12. **Edit** (Düzenle) menüsü > **Mesh Areas** (Alanları Bölümlendir) komutuna tıklayarak **Mesh Selected Shells** (Seçili Kabukları Bölümlendir) formunu görüntüleyiniz.

13. Formu yandaki şekilde görüldüğü gibi doldurunuz ve **OK** kutusuna tıklayınız.

14. Araç çubuğundan **Select All** (Tümünü Seç)  kutusuna tıklayarak tüm elemanları seçiniz.



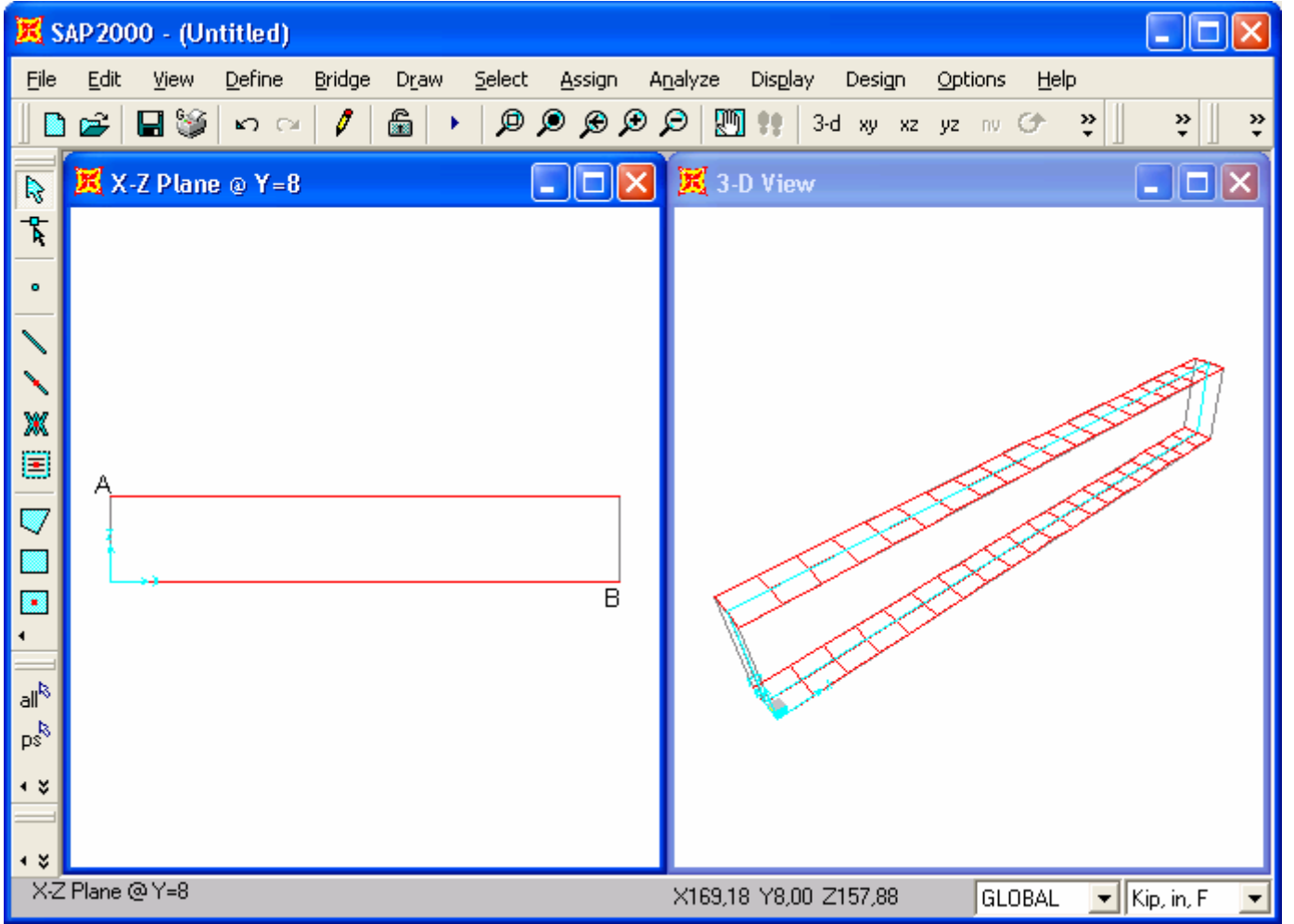
15. **Edit** (Düzenle) menüsü > **Replicate** (Çoğalt) komutunu seçerek **Replicate** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Linear** (Doğrusal) sekmesine tıklayınız.
- **Increments** (Artış Miktarı) alanında **dz** kutusuna **-40** yazınız.
- **Increment Data** (Artış Bilgisi) alanında **Number** (Adet) kutusunda **1** yazdığını kontrol ediniz.
- **OK** kutusuna tıklayınız.



16. **X-Y Plane @ Z=40** (X-Y Düzlemi @ Z= 40) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz. Bunu yaparken kazayla herhangi bir nesneyi seçmemeye dikkat ediniz.

17. **View** (Görünüş) menüsü > **Set 2D View** (2 Boyutlu Görünüş Tanımla) komutunu seçerek **Set 2D View** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **X-Z Plane** (X-Z Düzlemi) seçeneğini işaretleyiniz.
- **Y=** kutusuna **8** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız. Ekran görüntüsü **Şekil S-2** 'deki gibi olacaktır.



Şekil S-2 17. Adımdan sonraki ekran görüntüsü.

18. Araç çubuğundan **Draw Rectangular Area** (Dikdörtgen Alan Çiz) kutusuna  tıklayarak yada **Draw** (Çiz) menüsü > **Draw Rectangular Area** komutunu seçerek **Properties of Object** (Nesne Özellikleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
  - **Property** (Özellikler) kutusunda **WEB** seçeneğini seçiniz.
19. Şekil S-2 'deki "A" ile gösterilen nokta üzerine ve daha sonra "B" noktası üzerine tıklayarak bir alan nesnesi çiziniz.
20. **Set Select Mode** (Seçim Moduna Geç) kutusuna  tıklayarak çizim modundan çıkıp seçim moduna geçiniz.
21. Yeni çizilen alan nesnesi üzerine tıklayarak seçiniz.

22. **Edit** (Düzenle) menüsü > **Mesh Areas** (Alanları Bölümlendir) komutuna tıklayarak **Mesh Selected Shells** (Seçili Kabukları Bölümlendir) formunu görüntüleyiniz.

23. Formu yandaki şekilde görüldüğü gibi doldurunuz ve **OK** kutusuna tıklayınız.

24. **3-D View** (3 Boyutlu Görünüş) isimindeki pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz.




25. **Edit** (Düzenle) menüsü > **Change Labels** (İsimleri ve Numaraları Değiştir)








komutunu seçerek **Interactive Name Change** (Etkileşimli İsim Değişikliği) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:





- **Item Type** (Öğe Tipi) kutusunda **Element Labels - Area** (Eleman İsim ve Numaraları - Alan) seçeneğini seçiniz.
- **Next Number** (Bir Sonraki Numara) kutusunda **1** yazdığını kontrol ediniz.
- **Increment** (Artış Miktarı) kutusunda **1** yazdığını kontrol ediniz.
- Formda, **Edit** (Düzenle) menüsü > **Auto Relabel** (Otomatik Olarak Tekrar İsimlendir) > **All in List** (Listedekilerin Tümü) komutunu seçerek alan eleman isimlerini güncelleyiniz.
- **Item Type** (Öğe Tipi) kutusunda **Element Labels - Joint** (Eleman İsim ve Numaraları - Düğüm Noktası) seçeneğini seçiniz.
- **Next Number** (Bir Sonraki Numara) kutusunda **1** yazdığını kontrol ediniz.
- **Increment** (Artış Miktarı) kutusunda **1** yazdığını kontrol ediniz.
- Formda, **Edit** (Düzenle) menüsü > **Auto Relabel** (Otomatik Olarak Tekrar İsimlendir) > **All in List** (Listedekilerin Tümü) komutunu seçerek alan eleman isimlerini güncelleyiniz.
- **OK** kutusuna tıklayınız.




*Not: Düğüm noktası ve alanlar için elemanların yeniden numaralandırılması gerekli değildir. Ancak problemin devamında eleman isimlerinden bahsedildiğinde, sizin numaralandırma sisteminizin buradaki problemle uyumlu olmasını sağlamak için biz bu işlemi yaptık.*




26. 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:
- **Fill Objects** (Nesneleri Doldur) kutusunu işaretleyiniz.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
27. **X-Z Plane @ Y=8** (X-Z Düzlemi @ Y=8) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale getiriniz.
28. 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:
- **Areas** (Alanlar) bölümündeki **Labels** (Etiketler) kutusunu işaretleyiniz.
  - **Fill Objects** (Nesneleri Doldur) kutusunu işaretleyiniz.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
29. “**Windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **65, 66, 67, 68, 85, 86, 87** ve **88** numaralı alan elemanları seçiniz.
30. Klavyeden **Delete** (Sil) tuşuna basarak bu elemanı siliniz.
31. “**Windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle **73, 74, 75, 76, 93, 94, 95** ve **96** numaralı alan elemanları seçiniz.
32. Klavyeden **Delete** (Sil) tuşuna basarak bu elemanı siliniz.
33. **X-Z Plane @ Y=8** (X-Z Düzlemi @ Y= 8) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz.
34. 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.
  - **Areas** (Alanlar) bölümündeki **Labels** (Etiketler) kutusunun işaretini kaldırınız.

- **OK** kutusuna tıklayınız.
35. **22** numaralı düğüm noktasını (sol-alt kenar) üzerine tıklayarak seçiniz.
36. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint** (Düğüm Noktası) > **Restraints** (Mesnet Şartları) komutunu kullanarak **Joint Restraints** (Düğüm Noktası Serbestlikleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Translation 1** (1 Doğrultusunda Ötelenme) ve **Translation 3** kutularının işaretli olduğundan emin olunuz.
  - **Translation 2** kutusunun işaretini kaldırınız.
  - **Rotation about 1** (1 Eksen Etrafında Dönme), **Rotation about 2** ve **Rotation about 3** kutularının işaretli olmadığından emin olunuz.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
37. Düğüm noktası serbestliklerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız. Pencerenin başlık yazısı değişecektir.
38. **42** numaralı düğüm noktasını (sağ-alt kenar) üzerine tıklayarak seçiniz.
39. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint** (Düğüm Noktası) > **Restraints** (Mesnet Şartları) komutunu kullanarak **Joint Restraints** (Düğüm Noktası Serbestlikleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Translation 1** (1 Doğrultusunda Ötelenme) kutusunun işaretini kaldırınız.
  - **Translation 2** kutusunun işaretli olmadığından emin olunuz.
  - **Translation 3** kutusunun işaretli olduğundan emin olunuz.
  - **Rotation about 1** (1 Eksen Etrafında Dönme), **Rotation about 2** ve **Rotation about 3** kutularının işaretli olmadığından emin olunuz.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
40. Düğüm noktası serbestliklerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız. Pencerenin başlık yazısı değişecektir.
41. **148** ve **168** numaralı düğüm noktalarını (sol-üst ve sağ üst kenarlar) üzerine tıklayarak seçiniz.

42. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint Loads** (Düğüm Noktası Yükleri) > **Forces** (Kuvvetler) komutunu seçerek **Joint Forces** (Düğüm Noktası Kuvvetleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Loads** (Yükler) bölümünde **Force Global Z** (Global Z Yönünde Kuvvet) kutusuna **-9** yazınız.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
43. Düğüm noktası kuvvetlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
44. “**Windowing** (pencere içine alma) ” yöntemiyle **149** 'dan **167** 'ye kadar olan düğüm noktalarını seçiniz.
45. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint Loads** (Düğüm Noktası Yükleri) > **Forces** (Kuvvetler) komutunu seçerek **Joint Forces** (Düğüm Noktası Kuvvetleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Loads** (Yükler) bölümünde **Force Global Z** (Global Z Yönünde Kuvvet) kutucuğuna **-18** yazınız.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
46. Düğüm noktası kuvvetlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
47. **X-Z Plane @ Y=8** (X-Z Düzlemi @ Y= 8) isimli pencerenin üzerine tıklayarak aktif hale geldiğinden emin olunuz.
48. **View** (Görünüş) menüsü > **Set Limits** (Limitleri Belirle) komutunu seçerek **Set Limits** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Choose Plane** (Düzlem Seç) alanında, **XZ** seçeneğini işaretleyiniz.
  - **Set X Axis Limits** (X Eksenini Limitlerini Belirle) alanında, **Min** kutusuna **108** yazınız.
  - **Set X Axis Limits** (X Eksenini Limitlerini Belirle) alanında, **Max** kutusuna **120** yazınız.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
49. **Perspective Toggle** (Perspektif Göster) kutusuna  tıklayınız. **X-Z** düzleminin bir perspektif görünüşü görüntülenir.

50. **Rubber Band Zoom** (Pencereyle Yakınlaştır) kutusuna  tıklayınız ve şekli içine alan bir pencere çizerek görüntüyü yakınlaştırınız.
51. “**Windowing** (pencere içine alma)” yöntemini kullanarak kesitin sağ tarafındaki bütün düğüm noktalarını seçiniz.
52. **Select Using Intersecting Line** (Çizgi ile Kesişenleri Seç) kutusuna  tıklayınız ve alan nesnelere üzerinde bir çizgi çizerek tümünü seçiniz. 9 düğüm noktası ve 8 alan seçilmiş olmalıdır. SAP2000 penceresinin altındaki durum çubuğunun sol tarafında seçilen nesne sayısı görülebilir.
53. **Assign** (Ata) menüsü > **Assign To Group** (Gruba Ata) komutunu seçerek **Assign/Define Group Names** (Grup Adı Tanımla/Ata) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Add New Group** (Yeni Grup Ekle) kutusuna tıklayarak **Group Definition** (Grup Tanımı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
    - **Group Name** (Grup Adı) kutusuna **CENTER** yazınız.
    - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formları kapatınız.
54. **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayarak görünüş limitlerini kaldırınız.
55. **View** (Görünüş) > **Refresh View** (Görünüşü Yenile) komutunu seçerek görünüşü yeniden ölçeklendiriniz.
56. **View** (Görünüş) menüsü > **Set Limits** (Limitleri Belirle) komutunu seçerek **Set Limits** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Choose Plane** (Düzlem Seç) alanında, **XZ** seçeneğini işaretleyiniz.
  - **Set X Axis Limits** (X Eksenini Limitlerini Belirle) alanında, **Min** kutusuna **60** yazınız.
  - **Set X Axis Limits** (X Eksenini Limitlerini Belirle) alanında, **Max** kutusuna **72** yazınız.
  - **OK** kutusuna tıklayınız.
57. **Rubber Band Zoom** (Pencereyle Yakınlaştır) kutusuna  tıklayınız ve şekli içine alan bir pencere çizerek görüntüyü yakınlaştırınız.
58. “**Windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle kesitin sağ tarafındaki bütün düğüm noktalarını seçiniz.

59. **Select Using Intersecting Line** (Çizgi ile Kesişenleri Seç) kutusuna  tıklayınız ve alan nesnelere üzerinde bir çizgi çizerek tümünü seçiniz. 8 düğüm noktası ve 6 alan seçilmiş olmalıdır. SAP2000 penceresinin altındaki durum çubuğunun sol tarafında seçilen nesne sayısı görülebilir.
60. **Assign (Ata)** menüsü> **Assign To Group** (Gruba Ata) komutunu seçerek **Assign/Define Group Names** (Grup Adı Tanımla/Ata) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Add New Group** (Yeni Grup Ekle) kutusuna tıklayarak **Group Definition** (Grup Tanımı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
    - **Group Name** (Grup Adı) kutusuna **LEFT** yazınız.
    - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formları kapatınız.
61. “**Windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle kesitin üst yarısının sağ tarafındaki düğüm noktalarını seçiniz.
62. **Select Using Intersecting Line** (Çizgi ile Kesişenleri Seç) kutusuna  tıklayınız ve üst yarıdaki alan nesnelere üzerinde bir çizgi çizerek seçiniz. 4 düğüm noktası ve 3 alan seçilmiş olmalıdır. SAP2000 penceresinin altındaki durum çubuğunun sol tarafında seçilen nesne sayısı görülebilir.
63. **Assign (Ata)** menüsü> **Assign To Group** (Gruba Ata) komutunu seçerek **Assign/Define Group Names** (Grup Adı Tanımla/Ata) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Add New Group** (Yeni Grup Ekle) kutusuna tıklayarak **Group Definition** (Grup Tanımı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
    - **Group Name** (Grup Adı) kutusuna **LEFTTOP** yazınız.
    - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formları kapatınız.
64. “**Windowing** (pencere içine alma)” yöntemiyle kesitin alt yarısının sağ tarafındaki düğüm noktalarını seçiniz.
65. **Select Using Intersecting Line** (Çizgi ile Kesişenleri Seç) kutusuna  tıklayınız ve alt yarıdaki alan nesnelere üzerinde bir çizgi çizerek seçiniz. 4 düğüm noktası ve 3 alan seçilmiş olmalıdır. SAP2000 penceresinin altındaki durum çubuğunun sol tarafında seçilen nesne sayısı görülebilir.

66. **Assign** (Ata) menüsü> **Assign To Group** (Gruba Ata) komutunu seçerek **Assign/Define Group Names** (Grup Adı Tanımla/Ata) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Add New Group** (Yeni Grup Ekle) kutusuna tıklayarak **Group Definition** (Grup Tanımı) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
    - **Group Name** (Grup Adı) kutusuna **LEFTBOT** yazınız.
    - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formları kapatınız.
67. **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayarak görünüş limitlerini kaldırınız.
68. **View** (Görünüş) > **Refresh View** (Görünüşü Yenile) komutunu seçerek görünüşü yeniden ölçeklendiriniz.
69. 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.
70. **Set XZ View** (XZ Görünüşüne Geç) kutusuna  tıklayarak görüntüyü perspektif görünüşten 2 boyutlu görünüşe alınız. Pencere başlığı **X-Z Plane @ Y=8** (X-Z Düzlemi @ Y=8) olarak değişecektir.
71. **3-D View** (3 Boyutlu Görünüş) penceresinin sağ üst köşesindeki "X" işaretine tıklayarak bu pencereyi kapatınız.
72. **Define** (Tanımla) menüsü > **Section Cuts** (Çoklu Kesit) komutunu seçerek **Section Cuts** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Add Section Cut** (Çoklu Kesit Ekle) kutusuna tıklayarak **Section Cut Data** (Çoklu Kesit Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
    - **Section Cut Name** (Çoklu Kesit Adı) kutusuna **CENTER** yazınız.
    - **Group** (Grup) kutusundan **CENTER** 'ı seçiniz.
    - **OK** kutusuna tıklayarak **Section Cuts** (Çoklu Kesit) formuna geri dönünüz.

73. **Section Cuts** (Çoklu Kesit) formunda:

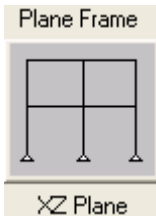
- **Add Section Cut** (Çoklu Kesit Ekle) kutusuna tıklayarak **Section Cut Data** (Çoklu Kesit Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
  - **Section Cut Name** (Çoklu Kesit Adı) kutusuna **LEFT** yazınız.
  - **Group** (Grup) kutusundan **LEFT** 'i seçiniz.
  - **OK** kutusuna tıklayarak **Section Cuts** (Çoklu Kesit) formuna geri dönünüz. Bu formda:
- **Add Section Cut** (Çoklu Kesit Ekle) kutusuna tıklayarak **Section Cut Data** (Çoklu Kesit Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
  - **Section Cut Name** (Çoklu Kesit Adı) kutusuna **LEFTBOT** yazınız.
  - **Group** (Grup) kutusundan **LEFTBOT** 'u seçiniz.
  - **OK** kutusuna tıklayarak **Section Cuts** (Çoklu Kesit) formuna geri dönünüz.

74. **Section Cuts** (Çoklu Kesit) formunda:

- **Add Section Cut** (Çoklu Kesit Ekle) kutusuna tıklayarak **Section Cut Data** (Çoklu Kesit Bilgileri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
  - **Section Cut Name** (Çoklu Kesit Adı) kutusuna **LEFTTOP** yazınız.
  - **Group** (Grup) kutusundan **LEFTTOP** 'u seçiniz.
  - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız .


75. **Analyze** (Çözüm) menüsü > **Set Analysis Options** (Analiz Seçeneklerini Tanımla) komutunu seçerek **Analysis Options** (Analiz Seçenekleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Plane Frame XZ Plane** (Düzlem Çerçeve XZ Düzlemi) kutusuna



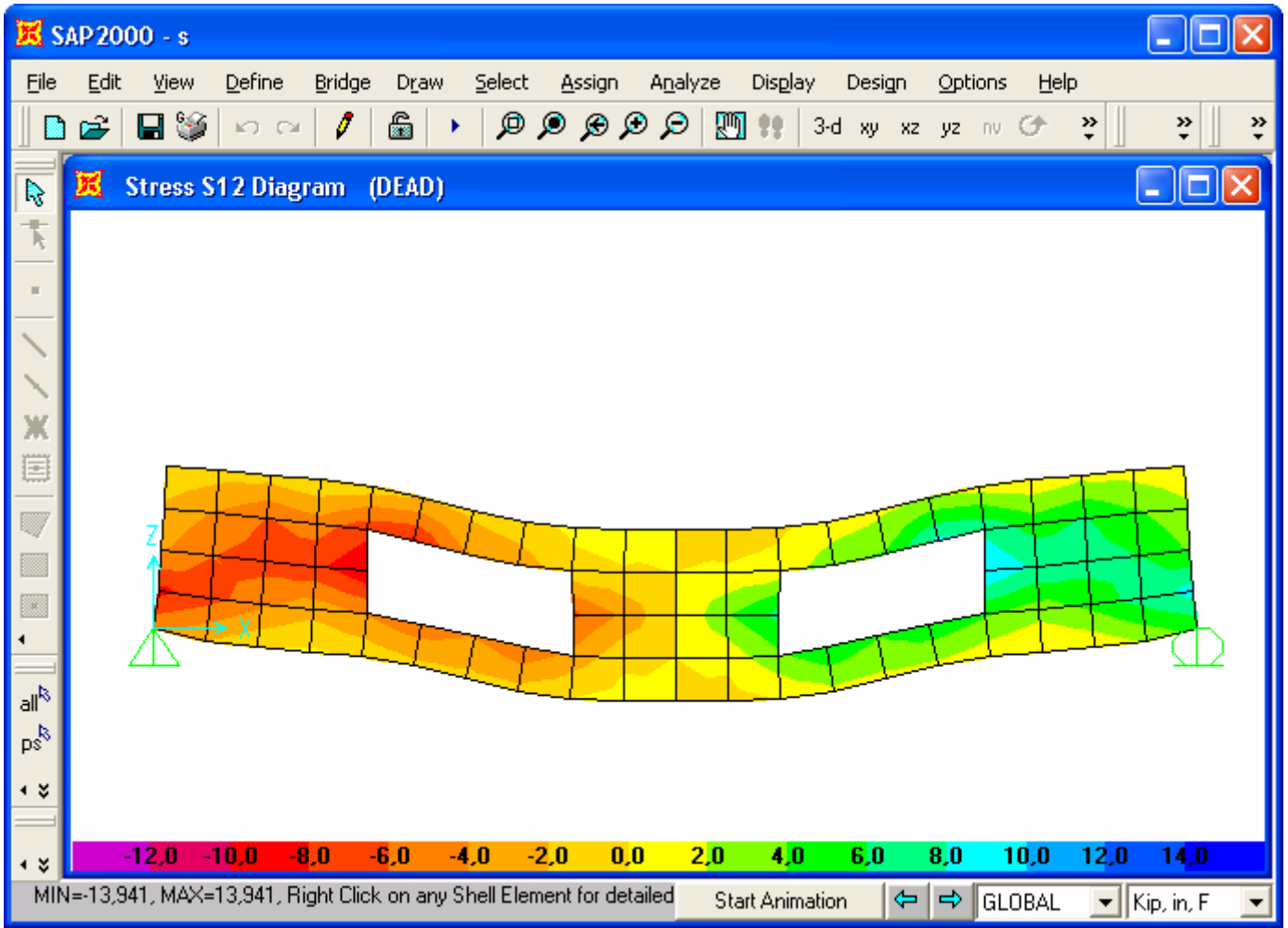
tıklayarak uygun serbestlik derecelerini işaretleyiniz.

- **OK** kutusuna tıklayınız.

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

- **Case Name** (Durum Adı) listesinden **Modal** seçeneğini işaretleyiniz.
- **Run/Do Not Run Case** (Çalıştır/Durdur) kutusuna tıklayınız.

- **Run Now** (Şimdi Çalıştır) kutusuna tıklayarak analizi çalıştırınız.
77. Analiz tamamlandıktan sonra **SAP Analysis Monitor**(SAP Analiz Sonuçları Ekranı) penceresindeki mesajları kontrol ediniz (uyarı veya hata olmamalıdır) ve **OK** kutusuna tıklayarak pencereyi kapatınız.
78. **Display** (Görüntüle) menüsü > **Show Tables** (Tabloları Göster) komutunu seçerek **Choose Tables for Display** (Görüntülenecek Tabloları Seç) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Analysis Results** (Analiz Sonuçları) alanında **Structure Output** (Yapı Çıktısı) ile ilişkili olan + (artı) işareti üzerine tıklayarak **Other Output Items**(Diğer Çıktı Öğeleri) öğesini görüntüleyiniz.
  - **Other Output Items**(Diğer Çıktı Öğeleri) ile ilişkili olan + (artı) işareti üzerine tıklayarak **Table: Section Cut Forces** (Tablo: Çoklu Kesit Kuvvetleri) öğesine görüntüleyiniz.
  - **Table: Section Cut Forces** (Tablo: Çoklu Kesit Kuvvetleri) öğesine üzerine tıklayarak seçiniz.
  - **OK** kutusuna tıklayarak **Section Cut Forces** (Çoklu Kesit Kuvvetleri) tablosunu görüntüleyiniz.
79. Tablonun görüntülenmesi işlemi bitince, **Done** (Bitti) kutusuna tıklayarak formu kapatabilirsiniz.
80. **Display** (Görüntüle) menüsü > **Show Forces/Stresses** (Kuvvetler/Gerilmeleri Göster) > **Shells** (Kabuklar) komutunu seçerek **Element Force/Stress Contours for Shells** (Kabuklar için Eleman Kuvvet/Gerilme Konturları) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Component Type** (Bileşen Tipi) alanında **Stresses** (Gerilmeler) seçeneğini işaretleyiniz.
  - **Component** (Bileşenler) alanında **S12** seçeneğini işaretleyiniz.
  - **Stress Averaging** (Gerilme Ortalaması) alanında **at All Joints** (Bütün Düğüm Noktalarında) seçeneğinin işaretli olduğunu kontrol ediniz.
  - **Show Deformed Shape** (Şekil Değiştirmiş Hali Göster) kutusunu işaretleyiniz.
  - **OK** kutusuna tıklayarak kabuk gerilmelerini görüntüleyiniz. Ekran görüntüsü **Şekil S-3** 'deki gibi olacaktır.



*Şekil S-3* Kabuk Gerilmeleri