

Problem K

Çelik Moment Çerçevesi

Celik

$E = 29000$ ksi, Poisson oranı = 0.3

Temel mafsallı

Tüm kiriş-kolon bağlantıları rijit

Kirişler: W24X55, $F_y = 36$ ksi

Kolonlar: W14X90, $F_y = 36$ ksi

Tüm Kirişlerde Açıklık Yükleri

1.0 klf Ölü Yük (Çelik çerçeve elemanlarının zati ağırlığı dahil değil.)

0.5 klf Hareketli Yük

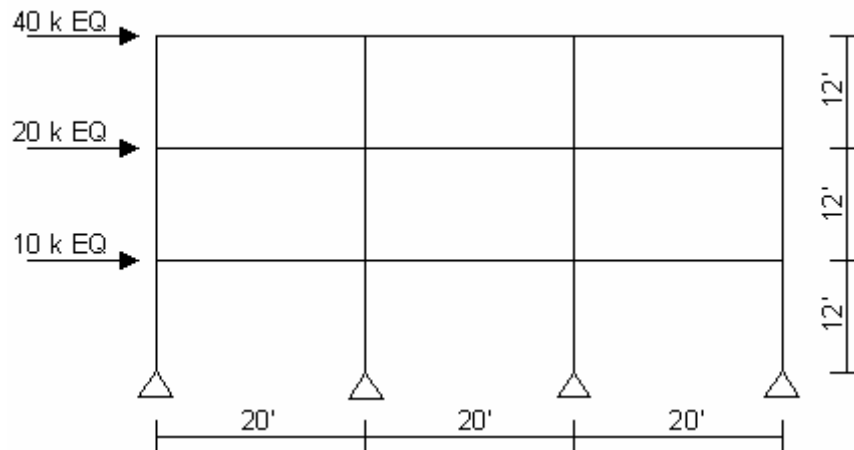
Caprazla Tutulmamış Boy

Kolonların her bir kat düzleminde yanal yönde mesnetlendiğini kabul ediniz.

Kirişlerin 10 feet uzaklığında merkezlerinden mesnetlendiğini kabul ediniz.

Yapılacaklar

AISC-ASD89 yönetmeliğini kullanarak DL, LL ve EQ yüklerinden oluşacak gerilme oranlarını bulunuz.



Problemnin çözümünde şu program olanakları kullanılmaktadır


- **New Model form Template** (Şablondan Yeni Model)
- **Steel Design** (Çelik Boyutlama)
- **Unbraced Length Ratio** (Çaprazla Tutulmamış Boy Oranı)

Problem K'nın Çözümü

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

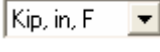
2. Açılır liste kutusundan  seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.



3. **2D Frames** (Düzlem Çerçeve) seçeneğine  tıklayarak **2D Frames** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

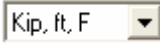

- **2D Frame Type** (Düzlem Çerçeve Tipi) kutusunda **Portal** 'ı seçiniz.
- **Number of Stories** (Kat Sayısı) kutusuna **3** yazınız.
- **Number of Bays** (Aks Arası Sayısı) kutusuna **3** yazınız.
- **Story Height** (Kat Yüksekliği) kutusunda önceden tanımlanmış **12** değerini kabul ediniz.
- **Bay Width** (Aks Arası Genişlik) kutusuna **20** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız.





4. **3-D View** (3 Boyutlu Görünüş) penceresinin sağ üst köşesindeki "X" işaretine tıklayarak bu pencereyi kapatınız.

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

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

7. **Materials** (Malzemeler) alanında **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:

- **Weight per Unit Volume** (Birim Hacim Ağırlığı) değerinin **2.836E-04** olduğunu kontrol ediniz.
 - **Modulus of Elasticity** (Elastisite Modülü) değerinin **29000** olduğunu kontrol ediniz.
 - **Poisson's Ratio** (Poisson Oranı) değerinin **0.3** olduğunu kontrol ediniz.
 - **Minimum Yield Stress** (Minimum Akma Gerilmesi) değerinin **36** olduğunu kontrol ediniz.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formlardan çıkınız.
8. Durum çubuğundaki açılır liste kutusundan  seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.
9. Dört kolon çizgisi üzerine ayrı ayrı "**windowing** (pencere içine alma)" yöntemini kullanarak tüm kolon nesnelere seçiniz.
10. **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** kesiti üzerine tıklayarak seçiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
11. Her üç aks arasında ayrı ayrı "**intersecting line selection method** (kesişen çizgilerle seçim yöntemi)" kullanarak tüm giriş nesnelere seçiniz.
12. **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.
13. Çubuk kesit isimlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
14. **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.

- **Load Name** (Yük İsmi) kutusuna **EQ** yazınız.
 - **Type** (Yük Tipi) bölümünde **QUAKE** (Deprem) seçeneğini seçiniz.
 - **Add New Load** (Yeni Yük Ekle) kutusuna tıklayınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
15. Araç çubuğundan **Get Previous Selection** (Önceki Seçimi Al) kutusuna  tıklayarak (ya da **Select** menüsü > **Get Previous Selection** komutunu kullanarak) giriş nesnelerini tekrar seçiniz.
16. **Assign** (Ata) menüsü > **Frame/Cable/Tendon Loads** (Çubuk/Kablo/Tendon Yükleri) > **Distributed** (Yayıllı) komutunu seçerek **Frame Distributed Loads** (Yayıllı Çubuk Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Load Case Name** (Yük Durumu İsmi) kutusunda **DEAD** yük durumunun seçili olduğunu kontrol ediniz.
 - **Load Type and Direction** (Yük Tipi ve Doğrultusu) alanında **Forces** (Kuvvetler) kutusunun işaretli ve **Direction** (Doğrultu) kutusunda da **Gravity** (Ağırlık Yönü) yönünün seçili olduğuna emin olunuz.
 - **Uniform Load** (Düzgün Yayıllı Yük) alanında **1** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
17. Araç çubuğundan **Get Previous Selection** (Önceki Seçimi Al) kutusuna  tıklayarak (ya da **Select** menüsü > **Get Previous Selection** komutunu kullanarak) giriş nesnelerini tekrar seçiniz.
18. **Assign** (Ata) menüsü > **Frame/Cable/Tendon Loads** (Çubuk/Kablo/Tendon Yükleri) > **Distributed** (Yayıllı) komutunu seçerek **Frame Distributed Loads** (Yayıllı Çubuk Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Load Case Name** (Yük Durumu İsmi) kutusunda **LIVE** seçeneğini seçiniz.
 - **Uniform Load** (Düzgün Yayıllı Yük) alanında **0.5** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
19. Yayıllı çubuk yüklerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
20. **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.

21. 4 numaralı düğüm noktasını üzerine tıklayarak seçiniz.

22. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint Loads** (Düğüm Noktası Yükleri) > **Forces** (Kuvvetler) komutunu seçerek **Joint Forces** (Düğüm Noktası Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Load Case Name** (Yük Durumu Adı) kutusunda **EQ** seçeneğini seçiniz.
- **Loads** (Yükler) bölümünde **Force Global X** (Global X Yönünde Kuvvet) kutusuna **40** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız.

23. 3 numaralı düğüm noktasını üzerine tıklayarak seçiniz.


24. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint Loads** (Düğüm Noktası Yükleri) > **Forces** (Kuvvetler) komutunu seçerek **Joigny Forces** (Düğüm Noktası Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:


- **Loads** (Yükler) bölümünde **Force Global X** (Global X Yönünde Kuvvet) kutusuna **20** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız.

25. 2 numaralı düğüm noktasını üzerine tıklayarak seçiniz.

26. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint Loads** (Düğüm Noktası Yükleri) > **Forces** (Kuvvetler) komutunu seçerek **Joigny Forces** (Düğüm Noktası Yükleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Loads** (Yükler) bölümünde **Force Global X** (Global X Yönünde Kuvvet) kutusuna **10** yazınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız.

27. Düğüm noktası kuvvetlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.

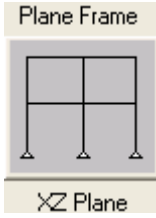
28. Araç çubuğundan **Set Display Options** (Görüntü Seçeneklerini Değiştir) kutusuna  tıklayarak (yada **View** menüsü > **Set Display Options** komutunu

kullanarak) **Display Options for Active Window** (Seçili Pencere için Görüntü Seçenekleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Joints** (Düğüm Noktaları) bölümündeki **Labels** (Etiketler) kutusunun işaretini kaldırınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız.


29. **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.


30. **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 ve **Run/Do Not Run Case** (Çalıştır/Durdur) kutusuna tıklayınız.
- **Action** (Çalışma Şekli) listesinde **DEAD** analiz durumunun **Run** (Çalıştır) olduğuna emin olunuz.
- **Action** (Çalışma Şekli) listesinde **LIVE** analiz durumunun **Run** (Çalıştır) olduğuna emin olunuz.
- **Action** (Çalışma Şekli) listesinde **EQ** analiz durumunun **Run** (Çalıştır) olduğuna emin olunuz.
- **Run Now** (Şimdi Çalıştır) kutusuna tıklayarak analizi çalıştırınız.

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

32. **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayarak şekil değiştirmiş hali görüntüden kaldırınız..

33. Her üç aks arasında ayrı ayrı "**intersecting line selection method** (kesişen çizgilerle seçim yöntemi)" kullanarak tüm giriş nesnelerini seçiniz.

34. **Design** (Boyutlama) menüsü > **Steel Frame Design** (Çelik Çerçeve Boyutlama) > **View/Revise Overwrites** (Düzeltilmeleri Göster/İşle) komutunu seçerek **Steel Frame Design Overwrites for AISC-LRFD93** (AISC-LRFD93 için Çelik Çerçeve Boyutlama Düzeltilmeleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Unbraced Length Ratio (Minor, LTB)** (Çaprazla Tutulmamış Boy Oranı) kutusuna **0.5** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
35. **Clear Selection** (Seçimi Sil) kutusuna  tıklayınız. (yada **Select** menüsü > **Clear Selection** komutunu kullanınız)
36. **Options** (Seçenekler) menüsü > **Preferences** (Tercihler) > **Steel Frame Design** (Çelik Çerçeve Boyutlama) komutunu seçerek **Steel Frame Design Preferences for AISC-LRFD93** (AISC-LRFD93 için Çelik Çerçeve Boyutlama Tercihleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Design Code** (Boyutlama Yönetmeliği) açılır liste kutusunda **AISC-ASD89** yönetmeliğini seçiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
37. **Design** (Boyutlama) menüsü > **Steel Frame Design** (Çelik Çerçeve Boyutlama) > **Start Design/Check Of Structure** (Boyutlama/Tahkiki Başlat) komutunu seçerek çelik çerçeve elemanlarının boyutlandırmasını başlatınız.
38. Boyutlama işlemi tamamlandığında **P-M interaction ratios** (P-M etkileşim oranları) görünecektir.