

Problem V

Sıcaklık Yükleme

Celik

$E = 29000$ ksi

Poisson oranı = 0.3

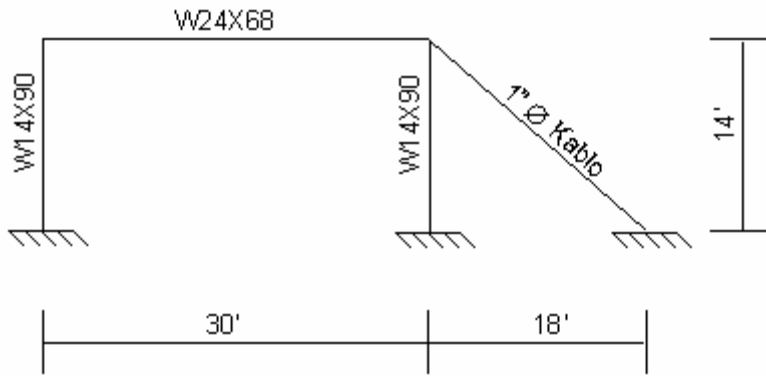
Sıcaklık genleşme katsayısı = 0.0000065° (Fahrenheit)

Kiriş-kolon bağlantıları rijit

Kablo her iki ucundan mafsallı

Yapılacaklar

Sadece kabloda sıcaklığın 100° Fahrenheit düşmesine bağlı olarak oluşan mesnet reaksiyonlarını ve yer değiştirmeleri belirleyiniz.



Problemün çözümünde şu program olanakları kullanılmaktadır

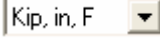
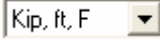

- **Grid Lines** (Grid Çizgileri)
- **Temperature Loading** (Sıcaklık Yüğü)




Problem V'nin 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 **2D Frames** tıklayarak **2D Frames** formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **2D Frame Type** (Düzlem Çerçeve Tipi) kutusunda **Portal** 'ı seçiniz.
 - **Number of Stories** (Kat Sayısı) kutusuna **1** yazınız.
 - **Number of Bays** (Aks Arası Sayısı) kutusuna **1** yazınız.
 - **Story Height** (Kat Yüksekliği) kutusuna **14** yazınız.
 - **Bay Width** (Aks Arası Genişlik) kutusuna **30** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
4. **3-D View** (3 Boyutlu Görünüş) penceresinin sağ üst köşesindeki "X" işaretine tıklayarak bu pencereyi kapatınız.
5. **Define** (Tanımla) menüsü > **Coordinate Systems/Grids** (Koordinat Sistemleri/Grid'ler) komutuna tıklayarak **Coordinate/Grid Systems** (Koordinat/Grid Sistemleri) formunu görüntüleyiniz.
 - **Modify/Show System** (Sistemi Göster/Değiştir) kutusuna tıklayarak **Define Grid** (Grid Tanımla) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Display Grids as** (Grid'leri ... Olarak Göster) bölümünde **Ordinates** (Ordinatlar) kutusunun işaretli olduğundan emin olunuz.
 - **X Grid Data** (X Grid Çizgisi Bilgileri) alanında, tablonun **3.** satırındaki **Grid ID** hüccresine **x3** yazınız. Aynı satırda, **Ordinate** (Ordinat) hüccresine **33** yazınız ve satırdaki **Line Type** (Çizgi Tipi), **Visibility** (Görünürlük) ve **Buble Loc.** (Kabarık Yeri) hüccreleri üzerlerine tıklayarak sırasıyla **Primary**, **Show** ve **Top** değerlerini göstermelerini sağlayınız.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formlardan çıkınız.
6. **XZ View** (XZ Görünüşü) kutusuna tıklayarak görüntüyü ilk durumuna getiriniz.
7. **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.
 - **Frames/Cables/Tendon** (Çubuklar/Kablolar/Tendon) bölümündeki **Labels** (Etiketler) kutusunu işaretleyiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
8. Durum çubuğundaki açılır liste kutusundan  seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.
9. **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**, **Poisson's Ratio** (Poisson Oranı) kutusunda **0.3** ve **Coeff of Thermal Expansion** (Sıcaklık Genleşme Katsayısı) kutusunda **0.0000065** yazılı olduğunu kontrol ediniz.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak formlardan çıkınız.
10. **Define** (Tanımla) menüsü > **Frame Sections** (Çubuk Kesitleri) komutunu seçerek **Frame Properties** (Çubuk Kesit Değerleri) formunu görüntüleyiniz.
- **Choose Property Type to Add** (Eklenecek Tipi Seç) alanında, üzerinde **Add I/Wide Flange** (Yeni I Profil Ekle) yazan liste kutusu üzerine tıklayınız ve **Add Circle** (Dairesel Kesit Ekle) seçeneğini seçiniz.
 - **Add New Property** (Yeni Özellik Ekle) kutusuna tıklayarak **Circle Section** (Dairesel Kesit) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
 - **Section Name** (Kesit Adı) kutusuna **CABLE** (KABLO) yazınız.
 - **Diameter (t3)** (Çap t3) kutusuna **1** yazınız.
 - **OK** kutusuna iki kez tıklayarak tüm formlardan çıkınız.
11. Durum çubuğundaki açılır liste kutusundan  seçeneğine tıklayarak birimleri değiştiriniz.
12. **Snap to Points and Grid Intersections** (Noktalara ve Grid Kesişme Çizgilerine Kenetle) kutusunun  basılı olduğuna emin olunuz.

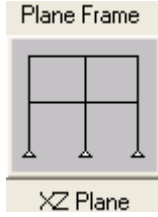
13. **Draw Frame/Cable/Tendon** (Çubuk/Kablo/Tendon Eleman Çiz) kutusuna  tıklayınız yada **Draw** (Çiz) menüsü > **Draw Frame/Cable/Tendon** komutunu seçerek **Properties of Object** (Nesne Özellikleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Property** (Özellikler) açılır liste kutusundan **CABLE** (KABLO) seçeneğini seçiniz.
 - **Moment Releases** (Moment Serbestlikleri) açılır liste kutusundan **pinned** (mafsallı) seçeneğini seçiniz.
14. Çubuk (kablo) nesnesini aşağıdaki gibi çizin:
- Fare imlecini **4** noktası üzerine getiriniz. Üzerinde **Point** (Nokta) yazan kutu görüldüğünde farenin sol tuşuna bir kez tıklayınız.
 - Fare imlecini kablonun altındaki grid çizgisi kesişme noktası (Sağ-alt grid çizgisi kesişme noktası) üzerine getiriniz. Üzerinde **Grid Point** (Grid Noktası) yazan kutu görüldüğünde farenin sol tuşuna bir kez tıklayınız.
 - Klavyenin **Enter** tuşuna basınız.
15. **Set Select Mode** (Seçim Moduna Geç) kutusuna  tıklayarak çizim modundan çıkıp seçim moduna geçiniz.
16. 1, 3 ve 5 numaralı düğüm noktalarını seçiniz.
17. **Assign** (Ata) menüsü > **Joint** (Düğüm Noktası) > **Restraints** (Mesnet Şartları) komutunu kullanarak **Joint Restraints** (Düğüm Noktası Serbestlikleri) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- Ankastre mesnet  kutusuna tıklayarak tüm serbestlikleri engelleyiniz. (**U1, U2, U3, R1, R2, R3**)
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
18. Kirişi (çubuk nesnesi 3) seçiniz.
19. **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) bölümünde **W24X68** seçeneğini seçiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
20. İki kolunu (çubuk nesnelere 1 ve 2) seçiniz.

21. **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) bölümünde **W14X90** seçeneğini seçiniz.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
22. Çubuk kesit isimlerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
23. **Define** (Tanımla) menüsü > **Load Cases** (Yük Durumları) komutunu seçerek **Define Loads** (Yükleri Tanımla) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Self Weight Multiplier** (Zati Ağırlık Çarpanı) kutusuna **0** yazınız.
 - **Modify Load** (Yükü Değiştir) kutusuna tıklayınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
24. Çubuk (kablo) elemanı (çerçeve nesnesi 4) seçiniz.
25. **Assign** (Ata) menüsü > **Frame/Cable/Tendon Loads** (Çubuk/Kablo/Tendon Yükleri) > **Temperature** (Sıcaklık Yükü) komutunu seçerek **Frame Temperature Loading** (Çubuk Sıcaklık Yükleme) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:
- **Type** (Tip) alanında **Temperature** (Sıcaklık) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
 - **Temperature** (Sıcaklık) alanında **By Element** (Elemanda) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
 - **Temperature** (Sıcaklık) kutusuna **-100** yazınız.
 - **OK** kutusuna tıklayınız.
26. Sıcaklık yüklerini görüntüden kaldırmak için **Show Undeformed Shape** (Şekil Değiştirmemiş Hali Görüntüle) kutusuna  tıklayınız.
27. **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.

- **Frames/Cables/Tendon** (Çubuklar/Kablolar/Tendon) bölümündeki **Labels** (Etiketler) kutusunun işaretini kaldırınız.
- **OK** kutusuna tıklayınız.


28. **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.



29. **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 tıklayınız.

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

31. **Display** (Görüntüle) menüsü > **Show Forces/Stresses** (Kuvvetler/Gerilmeleri Göster) > **Joints** (Düğüm Nokataları) komutunu seçerek **Joint Reaction Forces** (Mesnet Reaksiyonları) formunu görüntüleyiniz. Bu formda:

- **Type** (Tip) bölümünde **Reactions** (Reaksiyonlar) seçeneğinin işaretli olduğundan emin olunuz.
- **OK** kutusuna tıklayınız.

32. Ekranda reaksiyon kuvvetleri görüntülenir. Eğer metin ekranda görünmüyorsa, araç çubuğundan **Pan** (Taşı) kutusuna  tıklayarak görünüşü taşıyabilir yada **Zoom Out One Step** (Bir Adım Uzaklaş) kutusuna  birkaç kez tıklayarak görüntüyü yeterli boyuta getirebilirsiniz.