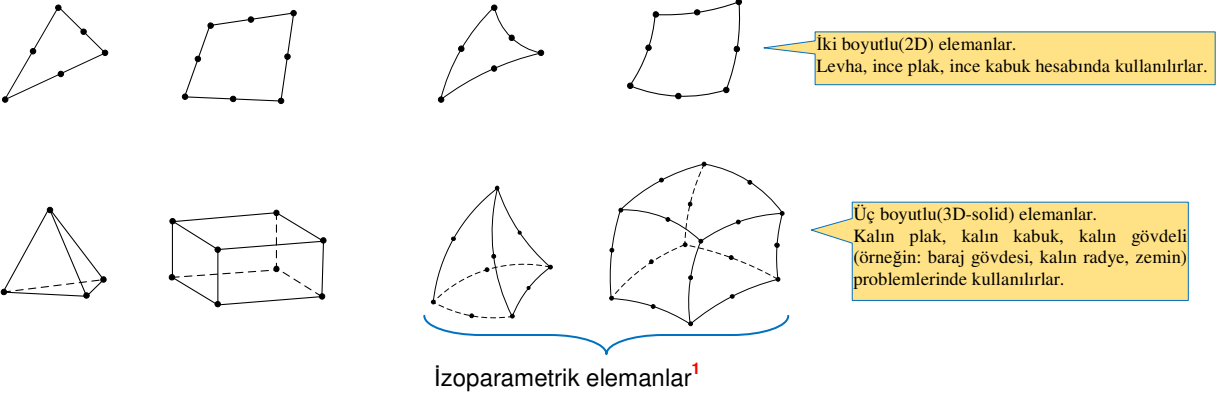




18. Kısa ek bilgiler

18.1 Yüksek serbestlik dereceli eleman tipleri(ticari yazılımlar kullanır)

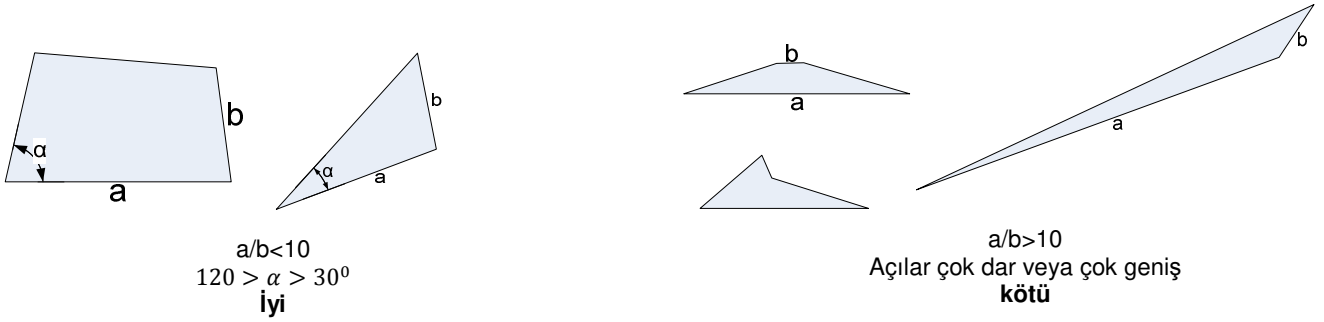


Zorunluluk yoksa üçgen eleman yerine dörtgen, pramit eleman yerine prizma eleman tercih edilmeli.

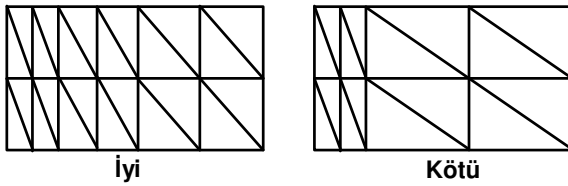
18.2 Modelleme hakkında

Elemanlar aşırı çarpılmamalı:

Eleman kenar uzunlukları birbirine olabildiğince yakın, uzun kenar/kısa kenar oranı(aspect ratio) 10 altında olmalı. Açılar olabildiğince 30^0 den büyük 120^0 den küçük olmamalı. Kısacası eleman aşırı çarpılmamalı.

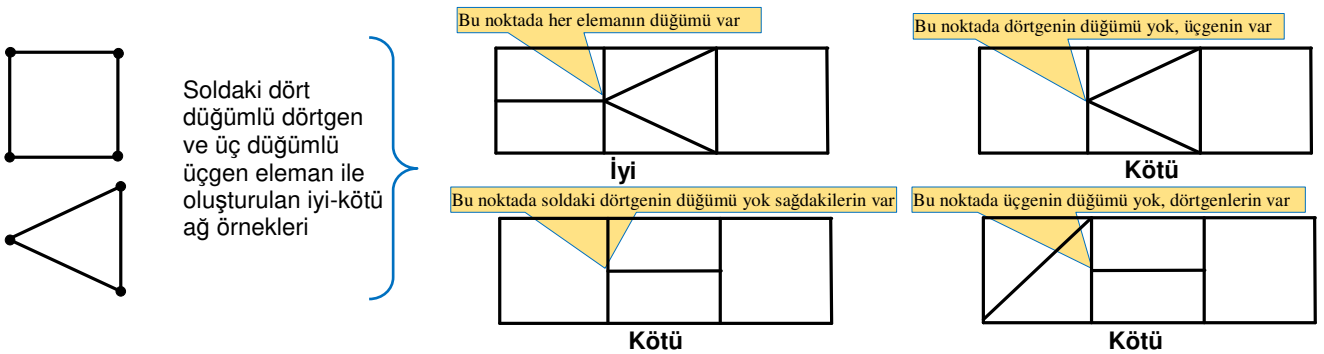


Eleman ağı aniden seyrekleşmemeli-sıklaşmamalı:



Uniform ağı tercih edilir. Ancak, gerilmelerin yüksek olacağı düşünülen bölgelerde küçük boyutlu sık eleman ağı oluşturulur. Bu bölgeler: Aşırı yüksek tekil yüklerin civarı, mesnet noktaları, boşluk kenarları, sivri köşeler, eleman kalınlığının veya kesitin ani değiştiği olarak tanımlanabilir.

Elemanların bağlantı noktalarında her elemanın tanımlı düğümü olmalı:

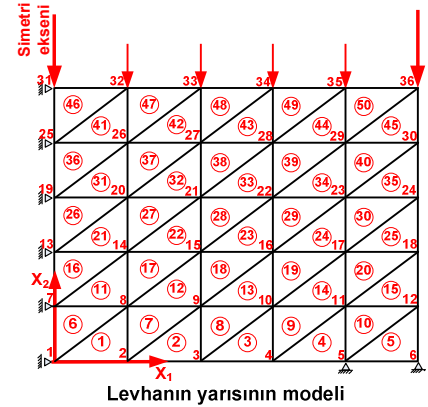
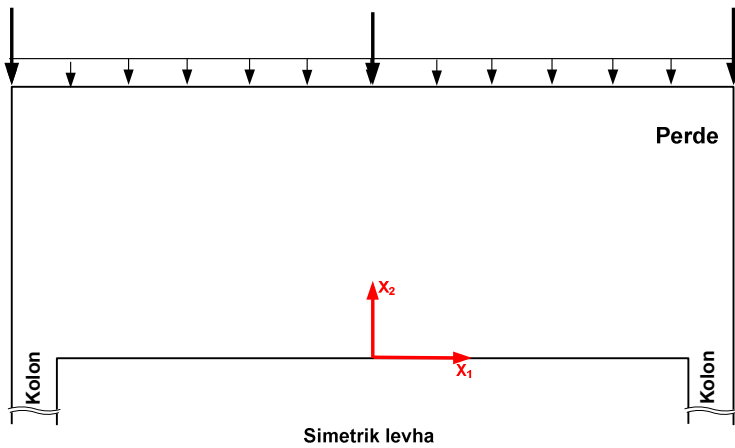
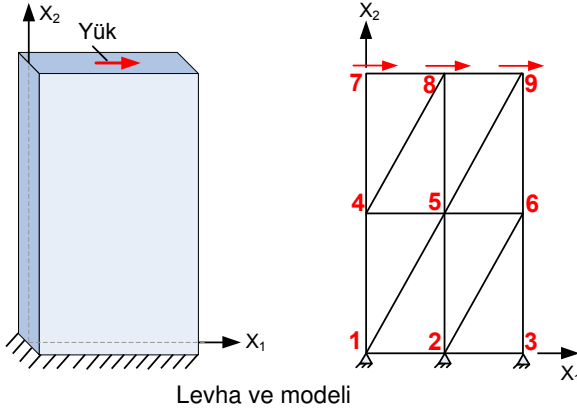
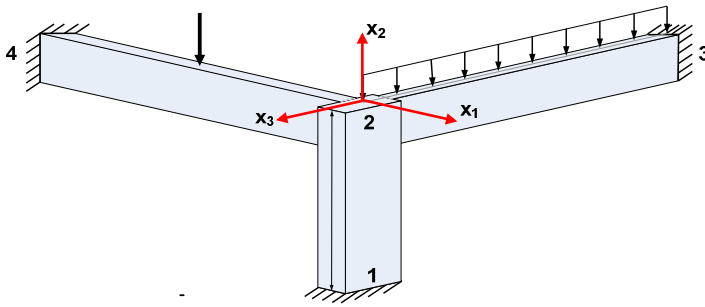
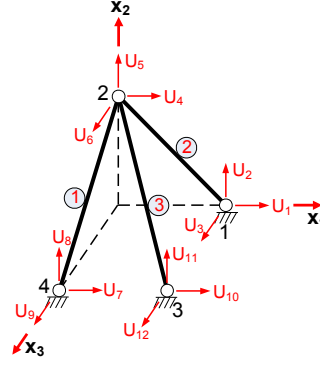
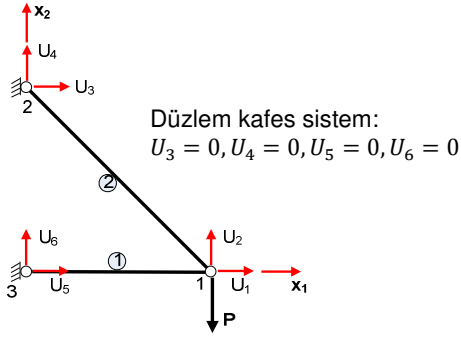


¹izoparametrik eleman: Yer değiştirme fonksiyonu ile geometrinin kenarlarının tanımlanmasında aynı fonksiyon kullanılarak geliştirilmiş elemanlardır. Yer değiştirme fonksiyonu doğrusal ise eleman kenarları da doğru, parabolik veya daha yüksek dereceden bir fonksiyon ise eleman kenarları eğriseldir. Eğrisel geometri sistemlerde modelleme hatalarının azalmasını sağlar.

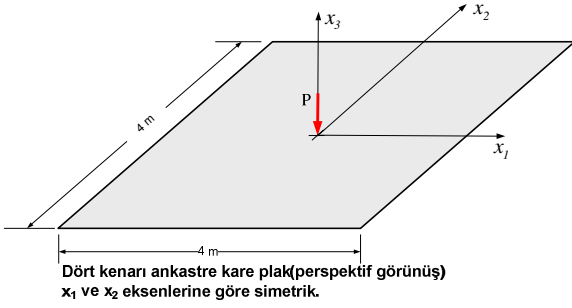
18. Kısa ek bilgiler

Sistemin yeterli sınır koşulu tanımlanmalı:

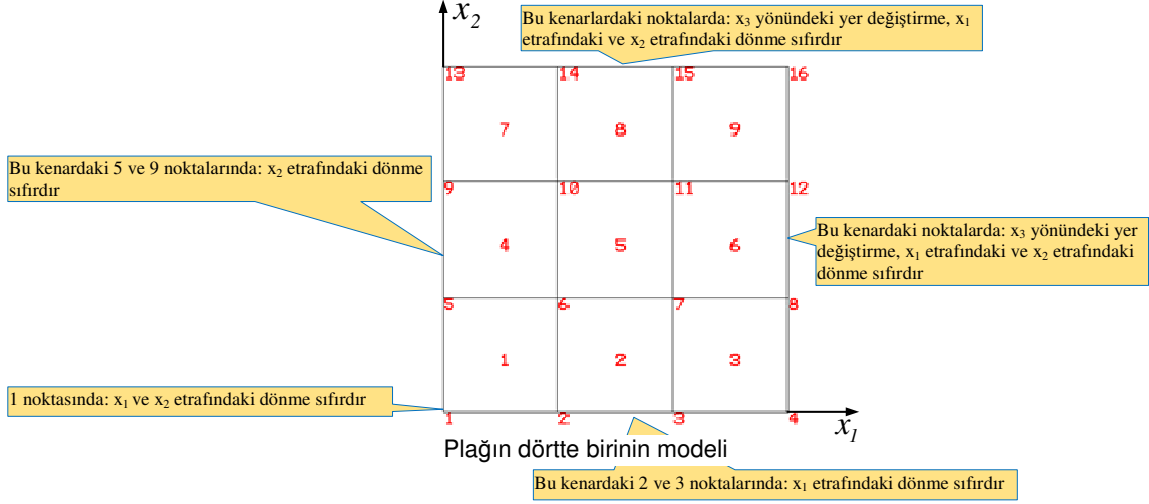
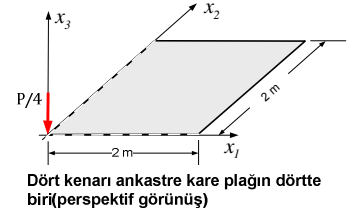
Mesnetlenmemiş sistem, eksenler yönünde şekil değiştirmeksizin yer değiştirir ve eksenler etrafında döner. Bu durumda sistem rijitlik matrisi tekil (singular) olur, çözüm bulunamaz. Bu nedenle yeterli ve doğru sınır şartlarının tanımlanması (yazılıma verilmesi) çok önemlidir. Aşağıdaki örnekler açıklayıcı olacaktır.



18. Kısa ek bilgiler



Plak x_1 ve x_2 eksenlerine göre simetrik olduğundan dörte biri modellenilebilir



18.3 Kullanıcı hataları:

- Genel ve yerel koordinat sistemlerini yanlış yorumlamak, örneğin sağ sistem yerine sol sistem kullanmak.
- Birimlerin uyumsuz olması: Kütle için kN, kuvvet için kg, uzunluk için m fakat elastisite modülü için N/mm^2 gibi.
- Yanlış eleman tipi seçmek: Plak yerine levha, solid eleman yerine kabuk gibi. Özellikle levha problemlerinde düzlem gerilme problemi yerine düzlem şekil değiştirme veya tersi hesap yapılmaktadır. Bir diğer sıkça karşılaşılan hata da çerçeve eleman kullanarak kafes sistem hesaplanmasıdır. Çerçeve eleman ile kafes sistem hesaplanabilir ancak, elemanın atalet momentlerini sıfır almak, uçlarına moment mafsali tanımlamak ve ek sınır şartları vermek gerekir.
- Uyumsuz elemanları birbirine bağlamak, aşırı çarpıtılmış (aspect ratio çok büyük) eleman kullanmak.
- Uzak çerçeve elemanda atalet momentlerini birbirine karıştırmak: I_1 yerine I_2 veya burulma atalet momenti (J) yerine polar atalet momenti vermek gibi.
- Uzak çerçeve elemanın kendi ekseninde dönüklüğünü tanımlamak için kullanılan üçüncü noktayı veya açığı yanlış tanımlamak.
- Dış yüklerin işaretini yanlış vermek: Negatif olması gerekirken pozitif veya tersi.
- Sınır şartlarını yanlış veya sistemin gerektirdiğinden fazla veya yanlış noktada yanlış yönde tanımlamak: Özellikle simetriden yararlanıldığında hata olasılığı artmaktadır.
- Tek ve karmaşık ağ ile yetinmek: Önce kaba (az elemanlı) bir model ile çözüm yapılması çıkması muhtemel hataları zorlukları görmek açısından önemlidir. Tüm sorunlar giderildikten sonra daha sık eleman ağı oluşturulmalıdır.
- Gerekli bölgelerde eleman ağını sıklaştırmamak.
- Tek bir model ile yetinmek, çözümün yakınsayıp yakınsamadığını araştırmamak.
- Sonuçlara inanmak, en azından basit kontroller yapmamak: Simetrik sistemlerde çözüm de simetrik mi? Seçilen bazı kritik noktalarda düğüm dengesi sağlanıyor mu, dış kuvvetlerin toplamı reaksiyonların toplamına eşit mi? gibi.
- Yabancı dilde hazırlanmış yazılımı anlamamak, SEMe özgü deyimleri (degree of freedom, restraints, constraints, fixed, free, moment of inertia, stress, strain gibi) kavramamak.
- Yazılımın hata ve uyarı mesajlarının nedeni araştırmamak, sorunu gidermeden yazılımı kandırmaya çalışmak.
- Yazılımın kitabını okumadan, sonuçları bilinen örnekleri denemeden, hemen ciddi sistemler çözmeye çalışmak.
- Zaman baskısı ve sabırsızlık.

18.4 İnşaat mühendisliği ile ilgili Profesyonel yazılımlar:

Abaqus: Genel statik-dinamik analiz.

Ansys: Genel statik-dinamik analiz.

AutoCad: Genel çizim.

Etabs: Yüksek yapılar.

GEO5: Zemin mekaniği, temeller, tüneller.

İdeStatik: Betonarme yapılara özel, TS500 ve Deprem yönetmeliğini dikkate alır.

Ms Exel: Genel amaçlı tablolama

Ms Project: Şantiye proje yönetimi

Primavera: Hakediş

Probina: Betonarme yapılara özel, TS500 ve Deprem yönetmeliğini dikkate alır.

RwCad: İstinat duvarları

Safe: Döşemeler, köprüler.

SAP 2000: Genel statik-dinamik analiz.

Sta4: Betonarme yapılara özel, TS500 ve Deprem yönetmeliğini dikkate alır.

X-Steel:Çelik yapılar.