



KESİT TESİRLERİ

Cisme etkiyen kuvvet sisteminin bileşkesi sıfırsa, cisim dengededir. Newton'un birinci yasasına göre parçacığa etkiyen bileşke kuvvet sıfır ise parçacık ya hareketsiz kalır yada sabit hızlı düzgün doğrusal hareket yapar. Statik adından da anlaşılacağı üzere temelde cisim veya parçacığın hareketsiz olma durumunu inceler. Üç boyutlu bir cismin dengesi düşünüldüğünde, statikçe dengenin olabilmesi için aşağıdaki denklemlerin sağlanması gerekir

$$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad \sum F_z = 0 \quad \sum M_x = 0 \quad \sum M_y = 0 \quad \sum M_z = 0$$

$$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad \sum M_z = 0$$

Düzlem hali için

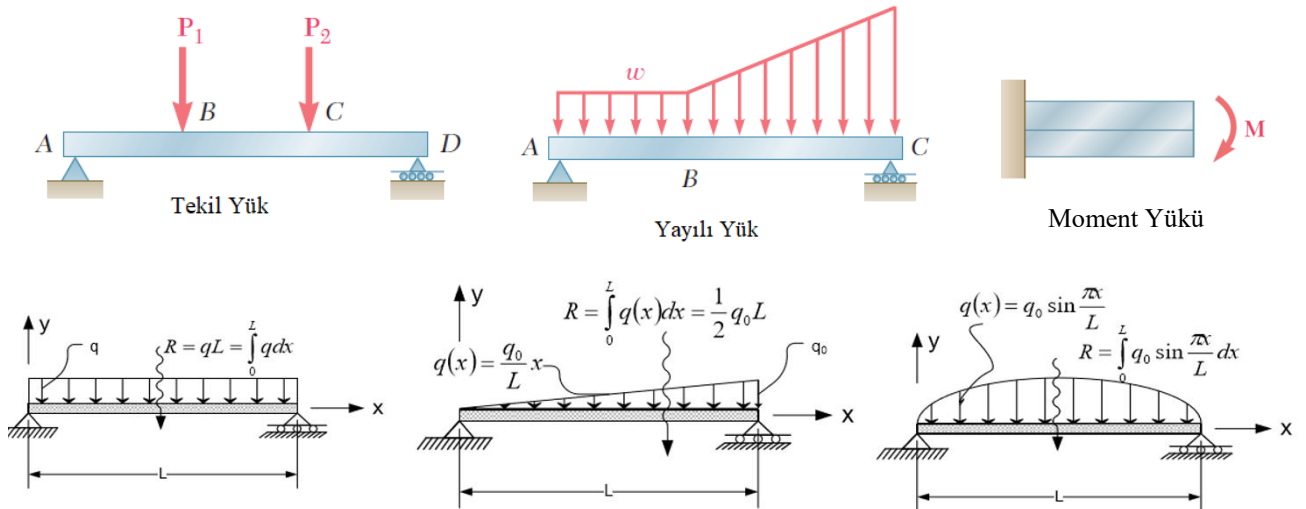
Cisme Etki Eden Kuvvetler

Cisme etkiyen bütün kuvvetlerle mesnetlerde oluşan reaksiyonlar **dış kuvvetler** olarak düşünülür. Bu kuvvetleri yüzey ve cisim kuvvetleri olarak sınıflandırmak mümkündür. Tekil tipteki yüzey kuvveti sonlu bir alana yada tek bir noktaya etkinken cisim kuvvetleri, çekim kuvveti veya manyetik kuvvetler gibi cismin her bir hacim elemanına etkide bulunur. Dünyanın cisimlere uyguladığı çekim kuvvetine ağırlık adını veriyoruz.

İç kuvvetler ise cismin bünyesini oluşturan malzeme parçaları arasındaki etkileşim kuvvetleri olarak algılanır. Cisme etkiyen yükler tekil veya yayılı kuvvetlerle kuvvet çiftleri olabilir. Eğer kuvvetin etkidiği alan elemanın boyutları ile kıyaslandığında küçük kalıyorsa kuvveti tekil kuvvet olarak kabul etmek mümkündür. Cisme yavaşça etki eden durağan yüklere **statik yükler**, aniden etkiyen yüklere de **darbe** yada **çarpma** yükleri denir. Yükün cisme binlerce defa etki edip kaldırılması ise **tekrarlı yükleme** olarak isimlendirilir.

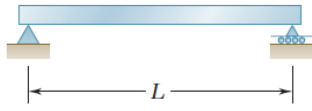
KİRİŞLER

Yükleme Şekilleri

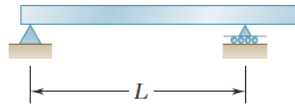




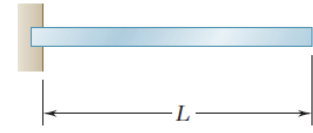
Statikçe
Belirli
Kirişler



Basit Kiriş

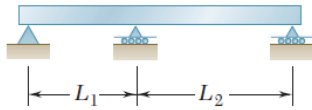


Çıkmalı Kiriş

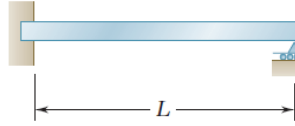


Konsol Kiriş

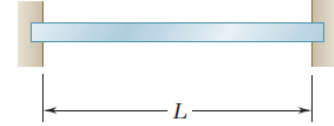
Statikçe
Belirsiz
Kirişler



Sürekli Kiriş



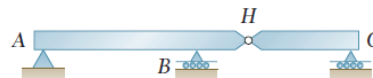
Bir Ucu Ankastre Diğer
Ucu Kayar Mafsallı Kiriş



Ankastre Kiriş

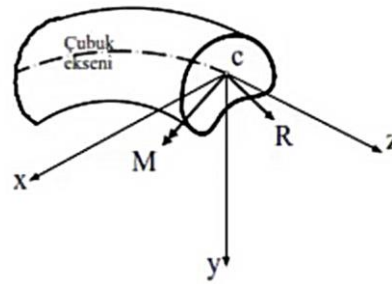
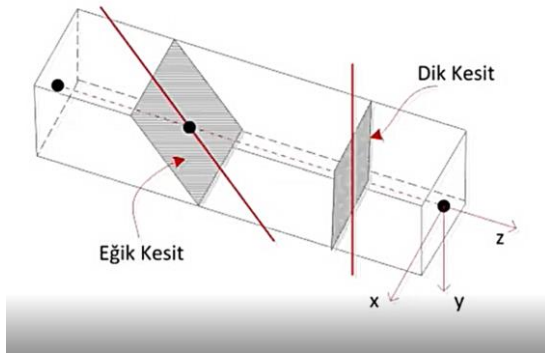


(a)

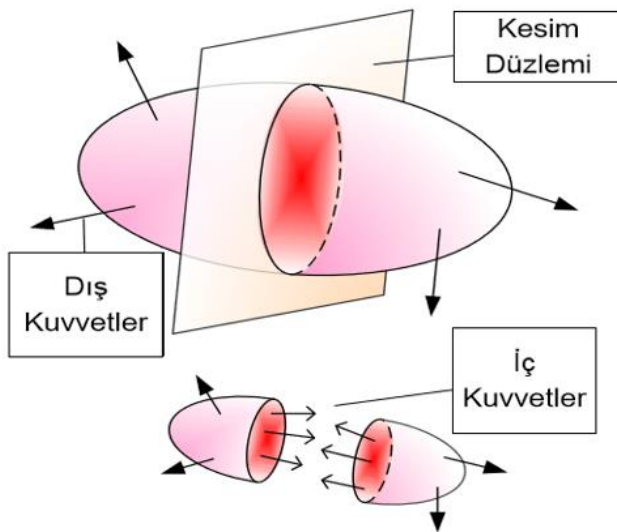


(b)

Mukavemet hesabında en çok çubuk şeklinde elemanlar kullanılır. Çubuk için çubuk eksen ve dik kesit önemlidir.



Dik kesit; çubuk eksenine dik ve kapalı bir eğrinin çevrelediği düzlemsel bir alan olup ağırlık merkezi c ve alanı A 'dır. Dış kuvvetler etkisinde bulunan bir cisimde cismin dik kesitinde yayılı iç kuvvetler meydana gelir.





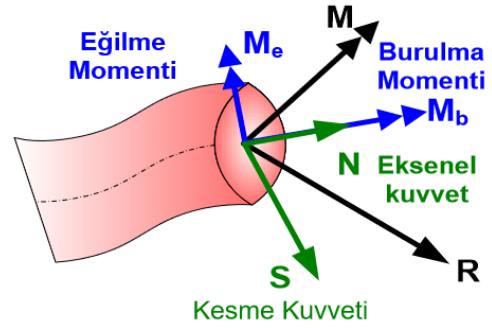
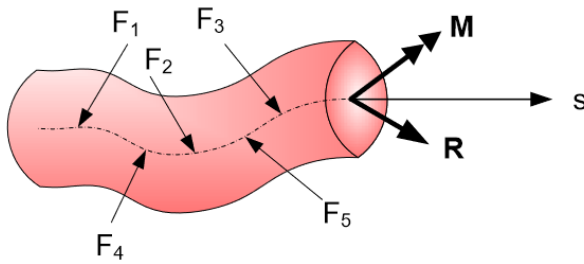
Cisme dış kuvvetler etkidiğinde, cisimde bir şekil değişimi ile birlikte cismi oluşturan parçacıklar arasında bu parçacıkları bir arada tutacak iç kuvvetler ortaya çıkar. Kesim yönteminin uygulanmasındaki adımlar şöyle sıralanabilir.

1- Cismin, bağlı olduğu diğer cisimlerden ayrılarak mesnet reaksiyonları da dahil olmak üzere etki eden bütün kuvvetlerin gösterildiği çizimlere Serbest Cisim Diyagramı (SCD) adı verilir. Uygulamada cismin yapacağı şekil değiştirmeler cismin kendi boyutları yanında ihmal edilebilecek kadar küçük olacağından SCD çiziminde dikkate alınmazlar.

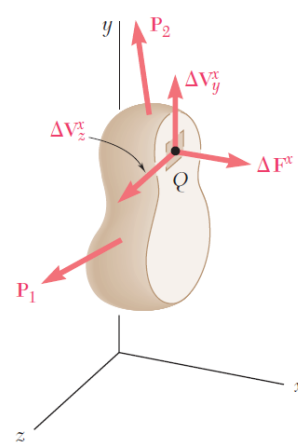
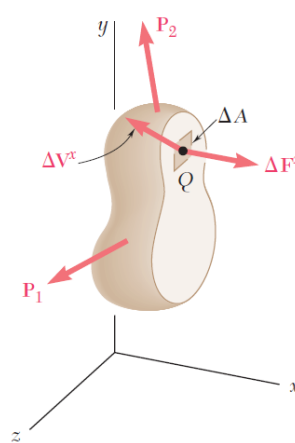
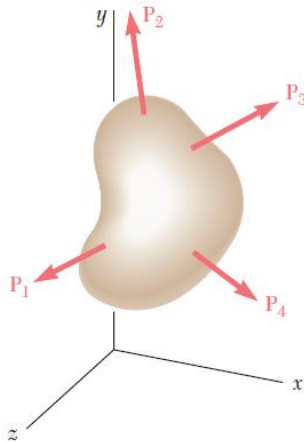
2- Bilinmeyen dış kuvvetlerin belirlenmesi amacıyla SCD üzerindeki kuvvet sistemi için denge denklemleri yazılır.

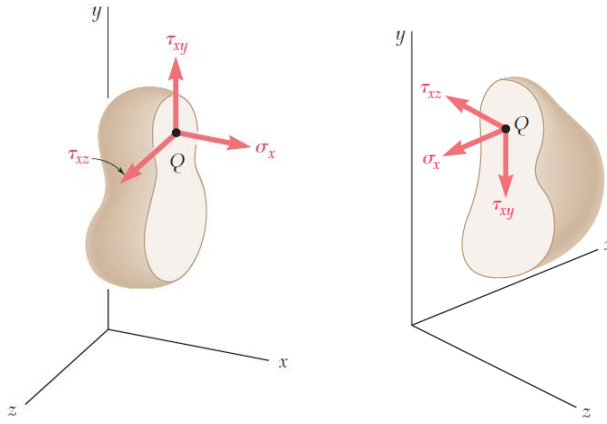
3- Cisim herhangi bir yerden hayali bir düzlemle kesilerek ikiye ayrılır. Parçalardan biri göz önüne alınarak 2. adımdaki işlemler tekrarlanır. Mademki cisim bir bütün olarak dengededir, kesimle ortadan kaldırılan iç kuvvetlerin dikkate alınması şartı ile o bütünden ayrılan herhangi bir parçanın da dengede olması gerekir.

Dış kuvvetler etkisinde bir cismi iki parçaya ayırdığımızda her iki parçada da karşılıklı etki tepki prensibine göre cismi dengede tutan **iç kuvvetler** oluşur.



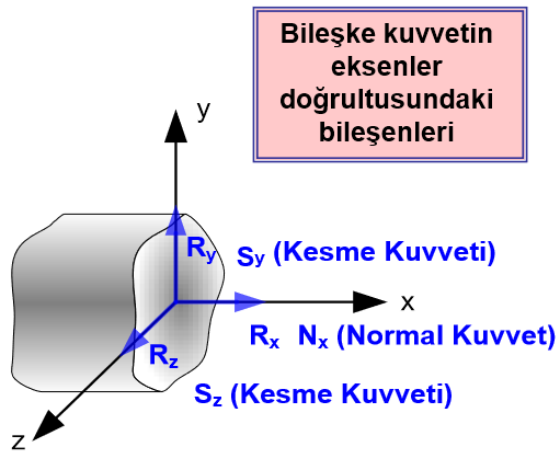
Ayırma düzlemi/kesiti boyunca cisme etkiyen yayılı iç kuvvetler yerine kesitin ağırlık merkezine etkiyen bileşke kuvvet R ve bileşke moment M alınabilir.



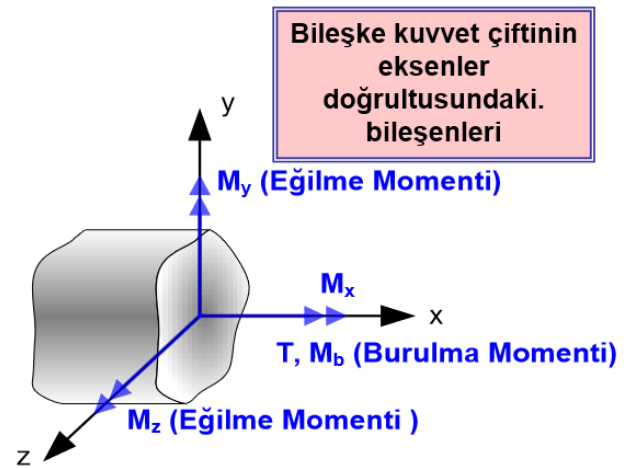


Kesit Tesirleri/İç Kuvvet Bileşenleri

Dış kuvvetlerin etkisinde bir cismin kesitindeki iç kuvvetler ile kuvvet çiftlerine kesit tesirleri denir. Dış kuvvetlerin çubuk eksenine etkidiği kesit tesirlerinin de kesitin ağırlık merkezine toplandığı varsayılır.



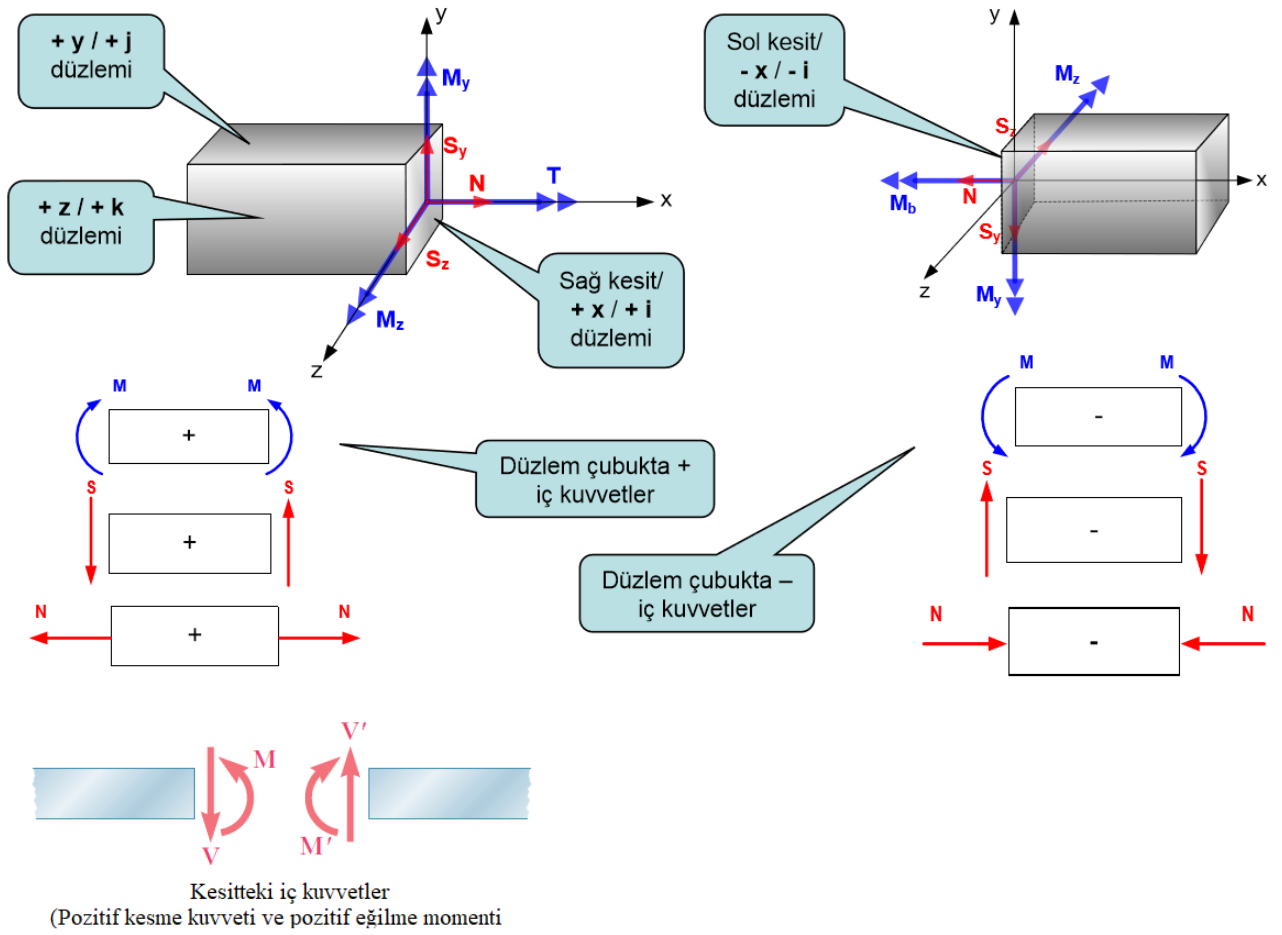
$$\mathbf{R} = R_x \mathbf{i} + R_y \mathbf{j} + R_z \mathbf{k}$$
$$\mathbf{R} = N \mathbf{i} + S_y \mathbf{j} + S_z \mathbf{k}$$



$$\mathbf{M} = M_x \mathbf{i} + M_y \mathbf{j} + M_z \mathbf{k}$$
$$\mathbf{M} = T \mathbf{i} + M_y \mathbf{j} + M_z \mathbf{k}$$



Kesit Tesirleri İçin Pozitif Yön Kabulleri





Denge Denklemleri



KESİT TESİRLERİNİ HESAPLAMA YÖNTEMLERİ

İntegrasyon Yöntemi İle Kesit Tesiri Hesabı



Alan Yöntemi İle Kesit Tesiri Hesabı

Yayıllı Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Arasındaki Bağıntılar

