



# MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ DERSİ

**(Atalet Momenti)**

*Prof. Dr. Berna KENDİRLİ*

# Ders Planı

HAFTA	KONU
1	Giriş, temel kavramlar, mekaniğin temel ilkeleri
2-3	Düzlem kuvvetler sisteminin bileşkesi
4-5	Rijit cisimlerin dengesi
6	Ağırlık merkezi ve geometrik merkez
7	Düzlem taşıyıcı sistemler, kafes sistemler
8	Arasınava
9	Düzlem taşıyıcı sistemler, kafes sistemler
10-11	İç kuvvetler ve kesit tesirleri
12	Sürtünme
13-14	Atalet momenti

# Yararlanılan Kaynaklar

- 1. Olgun, M. 2016. Mühendislik Mekaniği (Statik) 3. Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1566, Ders Kitabı: 519, 300 s., Ankara.
- 2. Omurtag, M. H. 2003. Mühendisler İçin Mekanik- Statik. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.

# Atalet Momenti

- Atalet momenti, kesitlerin geometrisine bađlı olarak hesaplanan büyüklüklerden birisidir.
- Alan atalet momenti, mühendislik uygulamalarında, kolon ve kiriş gibi yapı elemanlarının veya bir makine parçasının tasarımında belirlenmesi gereken bir değerdir.
- Alan atalet momentine, *eylemsizlik momenti* veya *ikinci alan momenti* adı da verilir.
- Genellikle (I) ile gösterilen atalet momenti, belirli bir alana uygulandığında, sadece matematiksel bir ifade olup, kendiliğinden bir anlam taşımaz.
- Buna karşılık diğer terimlerle birlikte olduğu zaman, örneğin kirişlerde eğilme nedeni ile ortaya çıkan gerilmeyi belirten  $f = M_c / I$  eşitliğinde anlamı büyüktür.

# Atalet Momenti

- *Atalet momenti matematiksel olarak*, söz konusu alanın  $dA$  gibi diferansiyel elementlere bölünmesi ve her bir diferansiyel elementin referans alınan eksene göre uzaklığının karesi ile çarpılıp toplanması demektir.
- Söz konusu alanın  $x$  ve  $y$  eksenlerine göre olan atalet momentleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$I_x = \int y^2 dA$$

$$I_y = \int x^2 dA$$

- Atalet momentinin birimi, uzunluğun dördüncü kuvvetidir.
- Atalet momentinin işareti, eklenen alan için (+), çıkarılan alan için (-) kabul edilir.

# Atalet Momenti

- Kutupsal atalet momenti
- Herhangi bir alanın, alan düzlemine dik bir eksene göre olan atalet momentine, o alanın *kutupsal (polar) atalet momenti* adı verilir.
- Kutupsal atalet momenti aşağıda belirtildiği gibi ifade edilir.

$$J_o = \int r^2 dA$$

- Herhangi bir alanın kutupsal atalet momenti, alanın  $I_x$  ve  $I_y$  atalet momentlerinin bilinmesi durumunda aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir.

$$J_o = I_x + I_y$$

# Atalet Momenti

- Bir alanın atalet yarıçapı
- Bir alanın atalet yarıçapı, söz konusu eksene göre alanın dağılımının bir ölçüsüdür. Yapı mekaniğinde kolonların tasarımında yaygın olarak kullanılan bir büyüklüktür.
- Burada  $k_x$  uzaklığına, alanın  $x$  eksenine göre *atalet (eylemsizlik) yarıçapı* adı verilir ve aşağıda belirtildiği gibi formüle edilir.

$$k_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}$$