



MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ DERSİ

(Rijit Cisimlerin Dengesi)

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.

Rijit Cisimlerin Dengesi

- Statik, cisimlerin kuvvet etkisi altında denge durumlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Dengenin anlamı, cismin durağan (hareketsiz) halde olması ya da doğrusal bir yörüngede sabit bir hızla hareket etmesidir. Bir cismin hareketsiz kalabilmesi için cismin hiçbir doğrultuda öteleme yapmaması ve hiçbir eksen etrafında dönmemesi gerekir.

$$\sum F = 0 \quad \text{ve} \quad \sum M_o = 0$$

Cisimlerin düzlemde bağlanması

- Cisimlerin bağlanması mühendisliğin en önemli konularından birisidir. Özellikle yapılar ve yapıları oluşturan elemanların büyük bir çoğunluğu uzayda serbestçe hareket edemeyecek şekilde kısmen veya tamamen bağlanırlar.

Rijit Cisimlerin Dengesi

- Baęlanan iki cisim birbirlerine mesnet (bağ) aracılığı ile kuvvet aktarırlar. Bu kuvvetlere *mesnet (bağ) kuvvetleri* adı verilir.

Düzlemde mesnet tipleri

- Bir cismin dış kuvvetlerin etkisi altında hareket etmemesi için çevresine çeşitli mesnetlerle bağlanmış olması gerekir. Bir cismin sabit bir cisme bağlandığı yere *mesnet (bağ)* adı verilir.
- Mesnetler içerisinde ötelenme serbestliği olanlarına genelde *kayıcı mesnetler*, dönme serbestliği olanlarına *mafsallı mesnetler* adı verilir. Ötelenme serbestliği bulunmayan mesnetlere *sabit mesnetler*, dönme serbestliği bulunmayan mesnetlere de *ankastre mesnetler* denir. İki boyutlu bir yapıya gelen tepkiler, mesnetlerin çeşidine göre üç grupta toplanabilirler:

Rijit Cisimlerin Dengesi

1. Doğrultusu Belirli Bir Tepki Kuvveti Veren Mesnetler:

- Bu tip mesnetler ancak tek doğrultuda harekete engel olabilirler. Bu gruptaki mesnetler; kayıcı mafsallar, cilalı yüzeyler, pandül ayaklar, kablolar, cilalı yarıktan geçen pimler şeklinde olabilirler.

2. Doğrultusu Belirli Olmayan Bir Tepki Kuvveti Veren Mesnetler:

- Bu tip mesnetler serbest cismin her doğrultudaki ötelenme hareketine engel olurlarken, cismin bağ etrafında dönmesini engelleyemezler. Bu gruptaki mesnetler, mafsallar ve pürüzlü yüzeylerdir.

3. Bir Kuvvet ve Kuvvet Çifti Veren Mesnetler:

- Bu gruptaki mesnetlerin en tipik olanı *ankastre mesnetlerdir*. Bunlar cismin her türlü hareketine engel olan ve dolayısıyla cismi tam olarak bağlayan mesnetlerdir.

Rijit Cisimlerin Dengesi

Rijit cisimlerde yükleme durumları

- Rijit cisimlere gelen yükler *Tekil (bireysel, konsantre) yükler* ve *Yayıllı yükler* olmak üzere iki grupta toplanır.
- *Tekil yükler*; rijit cismin herhangi bir noktası veya çizgisi boyunca etki eden yüklerdir.
- *Yayıllı yükler*; bir çubuk eksenini boyunca veya büyük bir alan üzerine etki eden yüklerdir. Mühendislik uygulamalarında en sık karşılaşılan yüklerdir. Yayıllı yükler, depolanan bir malzemenin ağırlığı, kar, rüzgar, su, toprak vb. yüklerden oluşabilir. Yük, tüm eksen uzunluğuna veya alana eş bir şekilde (doğrusal) dağılmış ise *düzgün yayıllı yük*, eş bir şekilde dağılmamış ise *düzgün olmayan (değişken) yayıllı yük* olarak ifade edilir.
- Rijit cisimlere etki eden yayıllı yükler, statik hesaplamalarında eşdeğer tekil kuvvetler ile ifade edilir. *Eşdeğer tekil yükün büyüklüğü*, verilen yayıllı yük diyagramı altında kalan alana eşittir. Bu yükün uygulama noktası ise, yayıllı yük diyagramının ağırlık merkezi veya geometrik merkezidir.