



# 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.

# Düzlem Kuvvetler Sisteminin Dengesi

## Bir Noktada Kesişen Kuvvetler Sisteminin Dengesi

- Bir noktada kesişen kuvvetler sisteminde kesim noktasının dengede kalabilmesi için bileşkenin sıfır olması gerekir. Analitik olarak bileşkenin sıfır olabilmesi için bileşkenin x ve y eksenleri üzerindeki bileşenlerinin ( $R_x$  ve  $R_y$ ) ayrı ayrı sıfır olması gerekir.

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

- Bu eşitlikler moment eşitlikleri ile değiştirilebilir. Buna göre denge denklemleri:

$$\sum F_x = 0 \quad \text{veya} \quad \sum F_x = 0 \quad \text{veya} \quad \sum F_y = 0 \quad \text{veya} \quad \sum M_A = 0$$

$$\sum F_y = 0 \quad \sum M_B = 0 \quad \sum M_A = 0 \quad \sum M_B = 0$$

# Düzlem Kuvvetler Sisteminin Dengesi

## Paralel Kuvvetler Sisteminin Dengesi

- Paralel kuvvetler sisteminin dengede olabilmesi için gerekli koşullardan birisi, bileşke kuvvetin ya da kuvvetlerin cebirsel toplamının sıfıra eşit olmasıdır.

$$R = \sum F = 0$$

- Bu koşul gerekli ancak yeterli değildir. Çünkü kuvvetlerin cebirsel toplamı sıfır olmasına karşın sistemde bir kuvvet çifti olabilir. Bu nedenle kuvvetlerin bir noktaya göre momentlerinin de sıfıra eşit olması gerekir. Buna göre paralel kuvvetler sisteminin denge denklemleri;

$$\sum F = 0 \quad \sum M = 0$$

şeklinde yazılabilir.

# Düzlem Kuvvetler Sisteminin Dengesi

## Genel Kuvvetler Sisteminin Dengesi

- Cisimler üzerine çoğunlukla genel kuvvetler sistemi etki eder. Bu kuvvetler sisteminin cisimlerin üzerindeki etkisi, belirli bir doğrultu ve noktada etki yapan bir *bileşke kuvvet* veya *kuvvet çifti* olabilir. Bu nedenle genel kuvvetler sisteminin etkisi altında olan bir cismin dengede kalabilmesi için gerekli denge denklemleri;

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

Kuvvet toplamları, moment denklemleri ile yer değiştirirse;

$$\begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum M_A = 0 \\ \sum M_B = 0 \end{array} \quad \text{veya} \quad \begin{array}{l} \sum F_y = 0 \\ \sum M_A = 0 \\ \sum M_B = 0 \end{array} \quad \text{veya} \quad \begin{array}{l} \sum M_A = 0 \\ \sum M_B = 0 \\ \sum M_C = 0 \end{array}$$

şeklinde yazılabilir.