

MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ (STATİK)

Prof. Dr. Metin OLGUN

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü**

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

5-DÜZLEM KUVVETLER SİSTEMİNİN DENGESİ

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.

$$\sum F_x = 0 \qquad \sum F_y = 0$$

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

$$\left. \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{array} \right\} \text{veya} \left. \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum M_B = 0 \end{array} \right\} \text{veya} \left. \begin{array}{l} \sum F_y = 0 \\ \sum M_A = 0 \end{array} \right\} \text{veya} \left. \begin{array}{l} \sum M_A = 0 \\ \sum M_B = 0 \end{array} \right\}$$

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 sistem bir kuvvet çifti olabilir. Bu nedenle kuvvetlerin bir noktaya göre momentlerinin de sıfıra eşit olması gerekir. Buna göre paralel kuvvetler sisteminin denge denklemleri;

$$\sum F = 0 \qquad \sum M = 0$$

şeklinde yazılabilir.

Genel Kuvvetler Sisteminin Dengesi

Daha önce de belirtildiği gibi cisimler üzerine çoğunlukla genel kuvvetler sistemi etki eder. Diğer bir deyişle bu kuvvetler sisteminin ortak bir kesim noktası olmadığı gibi birbirlerine paralel de değildirler. Böyle bir kuvvetler sisteminin cisimler 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;

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum M_A = 0$$

şeklinde yazılabilir. Burada kuvvet toplamları, moment denklemleri ile yer değiştirebilir. Buna göre denge denklemleri aşağıdaki şekilde yazılabilir:

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