



MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ DERSİ

(Giriş)

Prof. Dr. Berna KENDİRLİ

Ders Planı

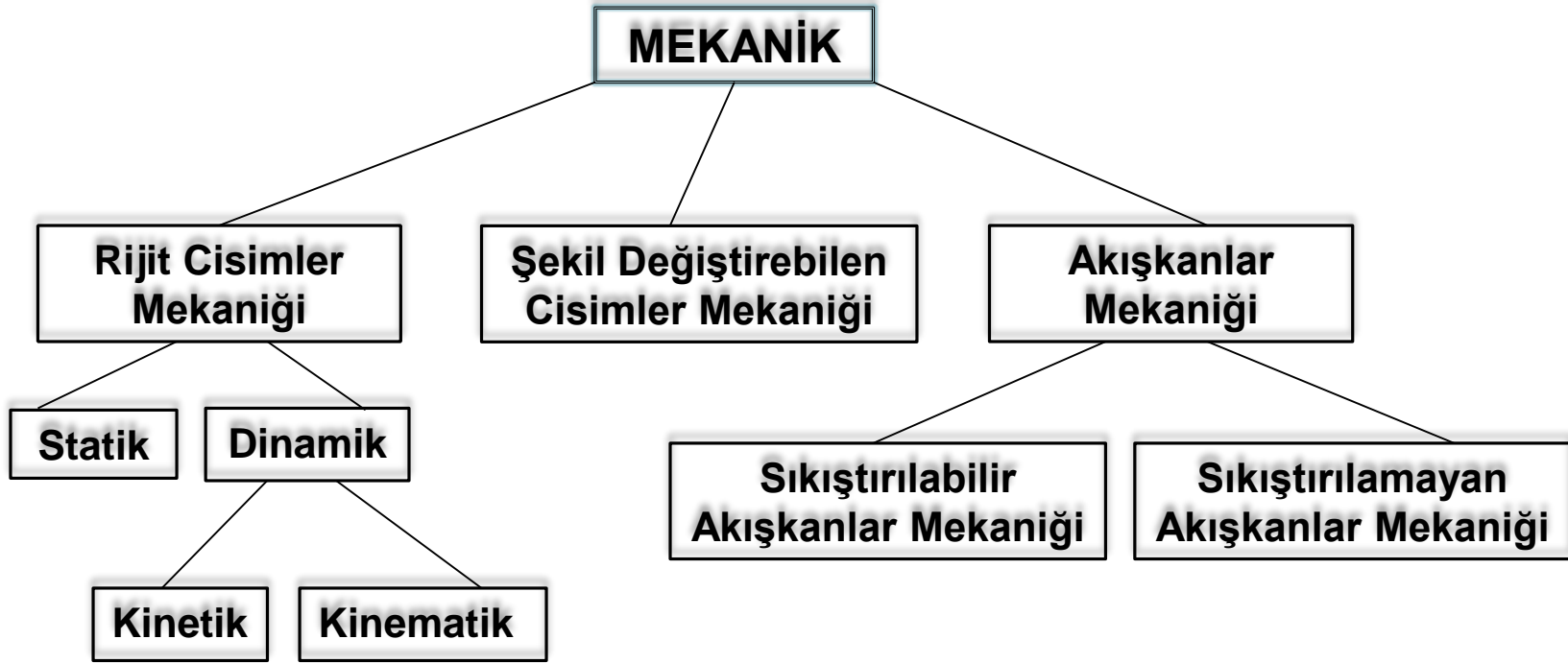
HAFTA	KONU
1	Giriş, temel kavramlar, mekaniğin temel ilkeleri
2-3	Düzlem kuvvetler sisteminin bileşkesi
4-5	Rijit cisimlerin dengesi
6	Ağırlık merkezi ve geometrik merkez
7	Düzlem taşıyıcı sistemler, kafes sistemler
8	Arasınava
9	Düzlem taşıyıcı sistemler, kafes sistemler
10-11	İç kuvvetler ve kesit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

GİRİŞ

- Mekanik, fiziğin bir koludur. Mekanikte fiziksel olaylar incelendiğinden birçok mühendislik biliminin temelini oluşturmaktadır.
- **Mekanik**, kuvvetlerin etkisi altında kalan cisimlerin denge veya hareket koşullarını inceleyen bir bilim dalıdır.
- Mekaniğin amacı, fiziksel olayları açıklamak, önceden tahmin etmek ve böylece mühendislik uygulamalarına bir temel oluşturmaktır.
- Mekanikte incelenen cisimler katı, sıvı veya gaz olabilir. Bu nedenle mekanik incelediği cisimlere göre gruplandırılabilir.



Şekil 1. Mekanik Biliminin gruplandırılması

Mekaniğin temel kavramları

- **Statik** : Rijit cisimler mekaniğinin bir koludur. Genel anlamda uzayda kuvvetler etkisi altındaki cisimlerin denge koşullarını inceleyen bir bilim dalıdır. Bir cisim hareket etmiyor ya da düzgün doğrusal bir hareket yapıyorsa cisim dengededir.
- **Kuvvet**: Bir cismin diğer bir cisim üzerindeki itme veya çekme etkisini ifade eder. Kuvvet bir cisme iç ve dış olmak üzere iki şekilde etki edebilir. Kuvvetin dış etkisi, etki yaptığı cismin durumunda bir değişiklik meydana getirmesi veya değişiklik eğiliminin ortaya çıkması şeklinde olur. Statikte kuvvetin cisimler üzerindeki dış etkisi incelenir.

Mekaniğin temel kavramları

- Statikte bir kuvvet dört unsuru ile belirlenir. Bunlar;
 - uygulama noktası,
 - doğrultusu,
 - yönü,
 - büyüklüğü olarak sıralanabilir.
- Bu özellikleri ile kuvvet, bir *vektörel büyüklüktür.*
- **Uzay:** Statiğin ilgilendiği olayların oluştuğu geometrik bir ortam olup, her doğrultuda sonsuza kadar uzatılabilir. Uzaydaki cisimlerin yerleri ve durumları belli koordinat sistemlerine göre ifade edilebilir. Buna göre uzay, *tek boyutlu, iki boyutlu* veya *üç boyutlu* olabilir.
- **Cisim:** Uzayda yer kaplayan büyüklüklere *madde* adı verilir. Cisim ise, kapalı bir yüzey veya yüzeylerle çevrilmiş maddelerdir. Buna göre cisimler uzayda belirli bir bölgeyi kaplar.

Mekaniğin temel kavramları

- **İdealleştirmeler:**
- İdealleştirmenin amacı, çözümünde zorluk çekilen bir problemi bazı kabuller yaparak ve basite indirgeyerek çözmektir.
- ***Maddesel nokta:*** Boyutları ele alınan problemin boyutları yanında ihmal edilebilecek derecede küçük olan cisme *maddesel nokta* veya *parçacık* adı verilir.
- ***Rijit cisim:*** Bir cisimi oluşturan malzemenin molekülleri kuvvet etkisi altında birbirlerine göre sabit bir yerde kalıyorlarsa böyle cisimlere *rijit cisim* ya da *katı cisim* adı verilir. Böyle cisimler kuvvetler etkisi altında geometrik şekil ve ölçülerini aynen korurlar ve herhangi bir şekil değişikliğine (deformasyona) uğramazlar.
- ***Tekil (Bireysel) kuvvet:*** Bir cisim üzerine bir noktada etki eden yükleme durumunu ifade eder.

Statiğin temel ilkeleri

- Statiğin temel ilkeleri, matematiksel olarak doğrulanamayan ancak deneysel olarak saptanabilen bazı kurallara dayanır.
- **1. Paralelkenar ilkesi:** Bir noktaya etki eden iki veya daha fazla kuvvet, tek bir kuvvet ile değiştirilebilir. **Bileşke** olarak tanımlanan bu kuvvet (R), kenarları verilen kuvvetlerin vektörlerine eşit olan paralelkenarların köşegenlerinin çizilmesi ile bulunur.
- **2. Denge ilkesi:** İki kuvvetin denge halinde olabilmesi için gerekli şart; bu iki kuvvetin büyüklüklerinin eşit, yönlerinin ters ve doğrultularının aynı olmasıdır.

Statığın temel ilkeleri

- **3.Süperpozisyon ilkesi:** Bir kuvvetler sistemine (F_1, F_2, \dots, F_n), dengede olan kuvvetlerin (P) eklenmesi ve çıkarılması ile kuvvetler sisteminin etkisi değişmez.
- **4.Etki-tepki ilkesi:** Birbirleriyle temasta olan iki cisim dayandıkları noktada birbirlerine büyüklükleri eşit, doğrultuları aynı ve yönleri ters olan kuvvetler uygularlar.
- **Kuvvetler Sistemi**
- Bir cisme iki veya daha fazla kuvvet etki edecek olursa, oluşan kuvvetler topluluğuna **kuvvetler sistemi** adı verilir.

Statiğin temel ilkeleri

- Bütün kuvvetlerin aynı doğrultu üzerinde bulunması durumunda *doğrultuları aynı olan kuvvetler sistemi*, doğrultuları ortak bir noktada kesişen sisteme *bir noktada kesişen kuvvetler sistemi*, doğrultuları paralel olan sisteme *paralel kuvvetler sistemi*, doğrultuları paralel olmayan ve ortak bir kesim noktası da bulunmayan sisteme *genel kuvvetler sistemi* adı verilir.
- **Birim Sistemleri**
- Statikte, uzunluk, kütle ve kuvvet olmak üzere üç temel büyüklük önem taşır.
- *Uluslararası Birim Sistemi*, metrik sistemin geliştirilmiş bir şeklidir. Bu sistemde kuvvetin büyüklüğü *Newton (N)* birimi ile ifade edilir. *Newton birimi*, $F = m \cdot a$ eşitliğinden çıkarılır.
- Buna göre; 1 Newton, 1 kilogramlık kütleye 1 m/s^2 lik ivme kazandırmak için gerekli olan kuvvete eşittir.

Statiğin temel ilkeleri

- ***Serbest Cisim Diyagramı***
- Statikte bir problemin çözümüne başlamadan önce ilk yapılacak işlem serbest cisim diyagramının çizimi olmalıdır. Cismin çevresinden soyutlandığı ya da serbest hale getirildiği ve sadece üzerine gelen etki ve tepki kuvvetlerinin gösterildiği krokiye (şemaya) ***Serbest Cisim Diyagramı*** denir.
- Diyagramda serbest cisim üzerine yüklenmiş kuvvetler ***etki kuvvetleri***, serbest cisim tarafından temas halinde bulunduğu diğer cisimlere uygulanan kuvvetler ise ***teпки kuvvetleri*** olarak tanımlanır.