



**SAĞLIK BİLİMLERİ
FAKÜLTESİ**

ORTEZ VE PROTEZ BÖLÜMÜ

OPZ105-Fizik

Öğr. Gör. Dr. Zeynep YÜKSEL

**NEWTON HAREKET
YASALARI**

OPZ105-Fizik

Hafta-8



Konu İçeriđi

1. Kuvvet Nedir?
2. Newton Yasaları
3. Mekanikte Karşılaşılan Kuvvet Türleri

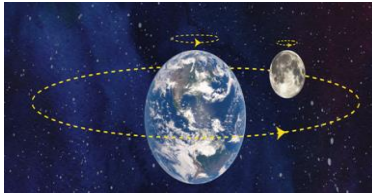


Kuvvet Nedir?

Kuvvet, cisme uygulandığı zaman ona bir ivme kazandıran, fiziksel bir etkileşimdir.

Ancak kuvvet her zaman cismin hareket etmesine neden olmaz.

Birimi Newton (N) olarak ifade edilir.



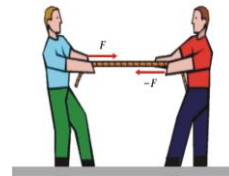
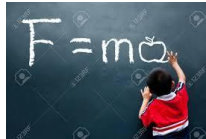
Kuvvet Nedir?

- \vec{F}_{net} çok sayıda kuvvetin vektörel toplamı olup, buna net kuvvet veya bileşke kuvvet denir:
- $\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \sum_i \vec{F}_i$
- Bir cismin üzerine etki eden **net kuvvet** sıfırdan farklıysa cisim ivmelenecektir. **Net kuvvet sıfırsa ivme de sıfırdır ve cismin hızı değişmez.** Cismin hızı sabit veya durgun haldeyse o cisim için **dengede** olduğu söylenir.



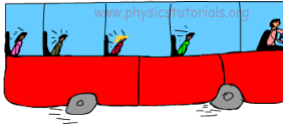
Newton Yasaları

1. Newtonun Birinci Yasası (Eylemsizlik Prensibi)
2. Newtonun İkinci Yasası (Dinamiğin Temel Yasası)
3. Newtonun Üçüncü Yasası (Etki-Tepki Prensibi)



Newtonun Birinci Yasası (Eylemsizlik Prensibi)

- ➔ Bir cisme dış kuvvet (bileşke kuvvet) etki etmedikçe cisim durgun ise durgun kalacak, hareketli ise sabit hızla doğrusal hareketine devam edecektir.



- ➔ Daha basit bir ifade ile, bir cisme etki eden net kuvvet (bileşke kuvvet) yok ise cismin ivmesi sıfırdır.

$$F=0 \text{ ise } \Rightarrow a=0 \text{ dır.}$$



Kavramsal Örnek

1. Bir kuvvet olmadan hareketin olması mümkün müdür?

$$\vec{F}_{net} = 0 \text{ ise sabit hızlı hareket edebilir.}$$

2. Hareket olmadan bir kuvvetin olması mümkün müdür?

$$\vec{F}_{net} = 0 \text{ olması bir cisme iki taraftan eşit kuvvet uygulandığı ve cismin hareket etmediği anlamına gelebilir.}$$



Newtonun İkinci Yasası (Dinamiğin Temel Yasası)

- Bir cismin ivmesi, ona etki eden bileşke kuvvetle (veya net kuvvet, ΣF) doğru orantılı, kütlesi ile ters orantılıdır.

$$\Sigma F = ma$$

F=ma

N kg m/s²



Kavramsal Örnek

Bir cismin ivmesi sıfırdır. Bu cisim için aşağıdakilerden hangisi doğru olamaz? (a) Cisme tek bir kuvvet etki eder. (b) Cisim üzerine hiçbir kuvvet etki etmez. (c) Kuvvetler cisme etki eder, ancak net kuvvet sıfırdır.

(a) Tek bir kuvvet etki ederse, net kuvvet sıfırdan farklı olur ve Newton'un ikinci yasasına göre bir ivme vardır.

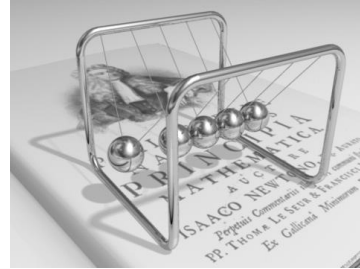
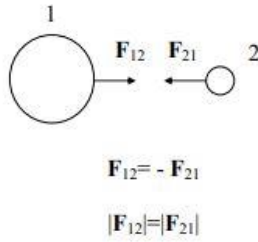
Bir cisme sıfırdan farklı bir net bir kuvvet uygulanır ve cisim ivmeli olarak hareket eder. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her zaman doğrudur? (a) Cisim kuvvet yönünde hareket eder. (b) İvme, hız ile aynı yöndedir. (c) İvme, kuvvet ile aynı yöndedir. (d) Cismin hızı artar.

(c) Newton'un ikinci yasası yalnızca kuvvet ve ivme ile ilgilidir. Hareket yönü bir cismin hızının bir parçasıdır ve kuvvet ise hızın yönünü değil ivmenin yönünü belirler.



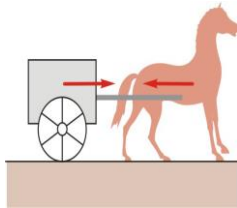
Newtonun Üçüncü Yasası (Etki-Tepki Prensibi)

İki cisim etkileşiyor ise, 1. cismin 2. cisim üzerine uyguladığı F_{12} kuvveti, 2. cismin 1. cisim üzerine uyguladığı F_{21} kuvvetine eşit ve zıt yönlüdür.



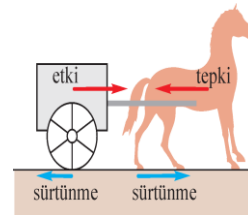
Newtonun Üçüncü Yasası (Etki-Tepki Prensibi)

Etki ve tepki farklı cisimlere uygulanır. Bu ayırım yapılmazsa çelişkiye düşülebilir.



Örnek düşünce: At ve araba birbirlerini eşit ve zıt kuvvetlerle çekmektedirler. İki kuvvet birbirini sıfırlar ve araba gitmez.
Doğru mu? Yanlış mı?

Düşünce yanlış, çünkü etki ve tepki farklı cisimlere uygulanmaktadır. Bir cismi incelerken sadece o cisme etkiyen kuvvetler göz önüne alınır. At, zeminde oluşturduğu büyük sürtünme kuvvetiyle tepkiyi dengeleyip geri gitmemeyi başarır. Fakat, arabanın tekerlerindeki sürtünme küçük olduğu için, ileri gitmeyi engelleyemez.



Mekanikte Karşılaşılan Kuvvet Türleri

1. Ağırlık (Yer Çekimi Kuvveti)
2. Kütle Çekim Yasası (Gravitasyon)
3. Yüzeylerde Normal Kuvveti
4. Sürtünme Kuvveti
5. İplerde Gerilme Kuvveti

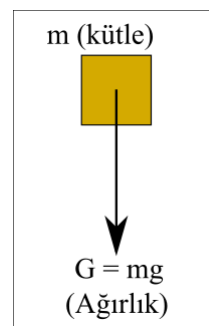


Mekanikte Karşılaşılan Kuvvet Türleri

1. Ağırlık (Yer Çekimi Kuvveti)

Ağırlık, yerçekimi ivmesine yol açan kuvvettir.

$$W=mg$$



Kavramsal Örnek

Ay'da yaşayan arkadaşınızla gezegenler arası telefonla konuştuğunuzu varsayalım. Bir yarışmada az önce bir Newton altın kazandığını söylüyor. Heyecanla, ona aynı yarışmanın Dünya versiyonuna katıldığınızı ve aynı zamanda bir Newton altın kazandığınızı söylüyorsunuz! Kim daha zengin? (a) Siz (b) Arkadaşınız (c) Eşit derecede zenginsiniz.



(b) Ay'da g'nin değeri Dünya'dakinden daha küçük olduğu için, Ay'da 1 Newton ağırlığı temsil etmek için daha fazla altın kütlesi gerekecektir. Böylece, Ay'daki arkadaşınız 6 kat daha zengindir!



Mekanikte Karşılaşılan Kuvvet Türleri

2. Kütle Çekim Yasası (Gravitasyon)

Evrendeki her iki cisim arasında, kütlelerin çarpımıyla doğru orantılı ve aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı bir çekim kuvveti vardır:

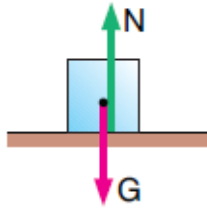
$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$



Mekanikte Karşılaşılan Kuvvet Türleri

3. Yüzeylerde Normal Kuvveti (N)

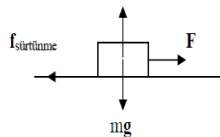
Yüzeye dik ve daima yüzeyden dışarı yönde etkiyen kuvvete normal kuvvet denir ve \vec{N} ile gösterilir.



Mekanikte Karşılaşılan Kuvvet Türleri

4. Sürtünme Kuvveti

Çevre faktörlerinden dolayı (hava, yüzeyin pürüzlülüğü vb.) cismin hareketine karşı koyan direnmelere *sürtünme kuvveti* denir.



Sürtünme kuvveti (f), genel olarak iki yüzey arasının pürüzlülüğünü gösteren sürtünme katsayısı (μ) ve normal kuvvet (N) bağlıdır.

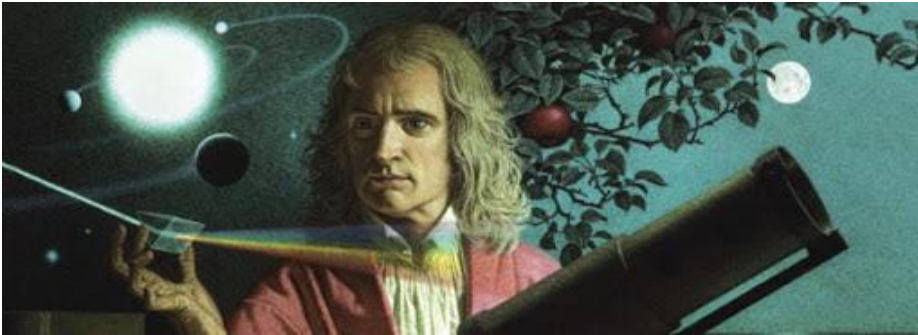
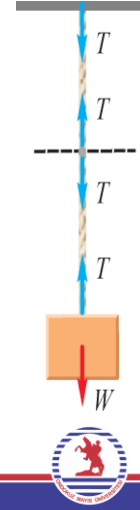


Mekanikte Karşılaşılan Kuvvet Türleri

5. İplerde Gerilme Kuvveti

Gerilme: Bir cisim bir sicim ile çekildiği zaman cisme bir T kuvveti uygular ve bu kuvvetin büyüklüğüne gerilme denir.

- Cisim dengede olduğuna göre, altta ağırlığa eşit ve zıt yönde bir T gerilme kuvveti olmalıdır.
- İpin herhangi bir kesitindeki alt ve üst parçalar, 3. yasaya göre, birbirlerini eşit ve zıt bir gerilme kuvvetiyle çekerler.
- İpin kütlesi ihmal edilebiliyorsa, her kesitte aynı T gerilmesi tavana kadar iletilir.



Eğer kayda değer bir buluş yaptıysam bunu herhangi bir yetenekten çok sabra borçluyum.

İsaac Newton



Teşekkürler

