

2. BÖLÜM KİNEMATİK

Fizikte cisimlerin hareketini, harekete neden olan etkileri ve cisimlerin denge durumlarını inceleyen bölümüne mekanik denir. Mekanik, statik, kinematik ve dinamik olmal üzere üç bölüme ayrılır. Bu bölümde kinematik incelenecektir. Kinematik, (Yunanca *kinema*, hareket), hareketi, sebep ve tesirlerini göz önüne almadan inceleyen mekaniğin bir bölümüdür. Kinematik, hareketin ve ondan doğan hız ve ivmenin anlaşılmasıyla kavranabilir. Hareket bir cismin sürekli, bir noktadan diğer bir noktaya olan yer değiştirmesidir.

Zaman : Hareketi ortak bir hareketlinin yer değiştirme ölçüsüne zaman denir.

Hız : Yer değiştirmenin zamana oranına hız denir.

İvme : Hızın zamana göre değişimine ivme denir.

Ortalama Hız : Toplam yer değiştirmenin toplam süreye (zamana) oranına ortalama hız denir.

Ortalama İvme : Toplam hız değişiminin toplam süreye (zamana) oranına ortalama ivme denir.

- **Yer Değiştirme, Hız, İvme:**

Bir cismin **yer değiştirmesi** cismin konumundaki değişim olarak tanımlanır.

$$\Delta x = x - x_0$$

x son konum, x_0 ise ilk konumdur. Yer değiştirmenin birimi, konum gibi, metredir (m). Yerdeğiştirme bir vektörün (ilk konum) ikinci bir vektörden (son konum) çıkarılması ile edilir, yani kendisi de bir vektördür.

Yer değiştirme hareket eden bir cismin ilk konumuyla son konumu arasındaki farka denir. Konum vektörlerinin farkı olduğu için yer değiştirme de vektördür, hem büyüklüğü hem de yönü vardır. Konum farkını gösterdiği için Δx sembolüyle gösterilir. Yer değiştirme artı, eksi ya da sıfır olabilir. **Alınan yol** ise bir cismin hareketi boyunca izlediği yörüngenin toplam uzunluğudur. Vektörel değil skaler bir büyüklüktür, yönü yoktur ve asla eksi işaretli olamaz. Alınan yol yer değiştirmeye ya eşittir ya da daha büyüktür.

Hareketli bir cismin birim zamandaki yer değiştirmesine Hız denir. Vektörel bir büyüklüktür.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{X}_s - \vec{X}_i}{t_s - t_i}$$

Ortalama hız:

Bir cismin doğrusal yörüngedeki toplam yer değiştirmesinin, toplam geçen süreye bölümüdür.

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\sum \Delta \vec{X}}{\sum \Delta t}$$

Hareketli cismin herhangi bir andaki hızına ani (anlık) hız denir. Konum-zaman grafiğinin herhangi bir andaki eğimi ani hızı verir.

İvme:

Hareket eden cismin birim zamanda hızında meydana gelen değişikliğe ivme denir.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{X}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}_s - \vec{V}_i}{t_s - t_i}$$

Ortalama ivme:

Toplam hız değişiminin, toplam zamana bölümüdür.

$$\vec{a}_{\text{ort}} = \frac{\sum \Delta \vec{V}}{\sum \Delta t}$$

Ani ivme:

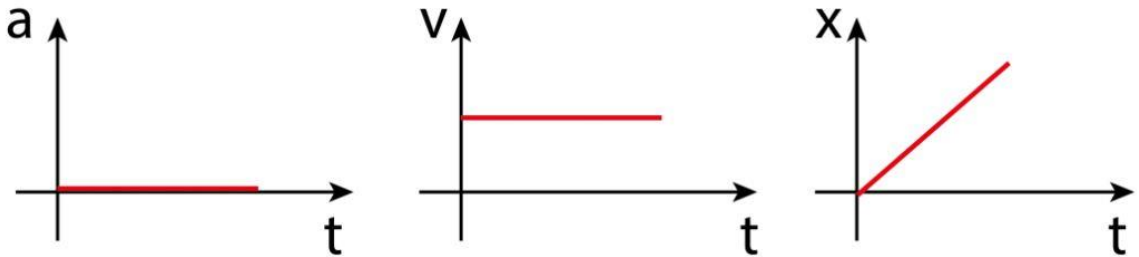
Hareketli cismin herhangi bir andaki ivmesine denir.

- **Düzgün Doğrusal Hareket:**

Bir doğru boyunca hareket eden cisim eşit zaman aralıklarında eşit yollar kat ediyor ise bu tip hareket Düzgün Doğrusal Hareket denir.

(v= Sabit ve a= 0'dır.)

Pozitif yönde Düzgün Doğrusal Hareket yapan bir cismin hareket grafikleri;



$$X = V \cdot t$$

X: Yer Değiştirme (m)

V: Hız (m/s)

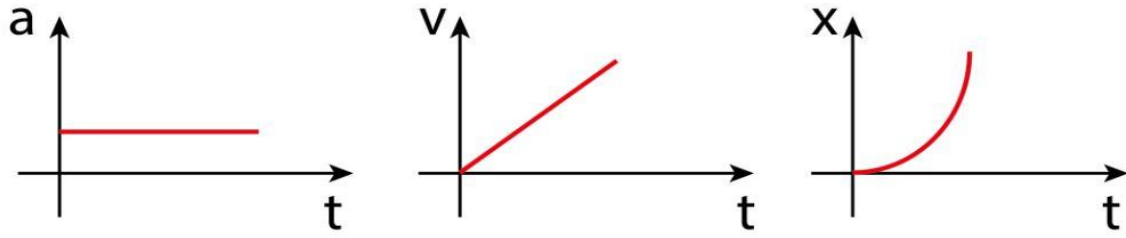
t: Zaman (s)

- **Düzgün Değişen Doğrusal Hareket:**

Bir doğru boyunca hareket eden cismin hızı eşit zaman aralıklarında eşit miktarlarda değişiyor ise bu tip harekete Düzgün Değişen Doğrusal Hareket denir. (v: Düzgün Değişen ve a: Sabit)

Düzgün Hızlanan Doğrusal Hareket

Bir doğru boyunca hareket eden cismin hızı zaman bağılı olarak düzgün artıyorsa Düzgün Hızlanan Doğrusal Hareket yapıyordur.



Düzgün Hızlanan Doğrusal Hareket Denklemleri;

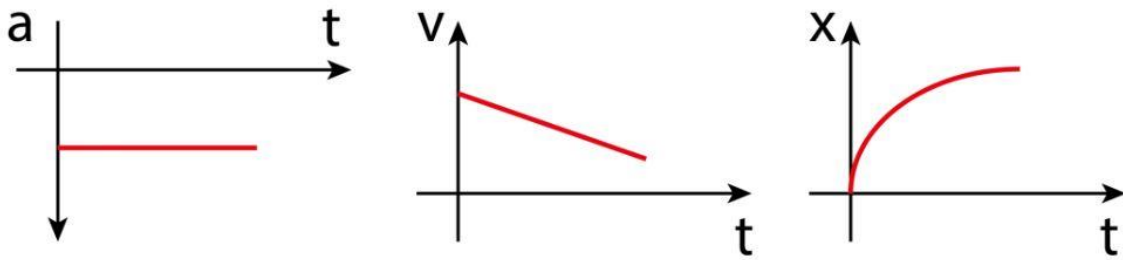
Hız Denklemi: $V_S = V_0 + a \cdot t$

Yol Denklemi: $X = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$

Zamansız Hız Denklemi: $V_S^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot x$

Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket

Bir doğru boyunca hareket eden cismin hızı zamana bağılı olarak düzgün azalıyorsa Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket yapıyordur.



Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket Denklemleri;

Hız Denklemi: $V_S = V_0 - a \cdot t$

Yol Denklemi: $X = V_0 \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$

Zamansız Hız Denklemi: $V_S^2 = V_0^2 - 2 \cdot a \cdot x$

Örnek 1: Düzgün ivmeyle hareket eden bir cismin x koordinatı 5 cm olduğu zaman hızı 15 cm/s' dir. 2 s sonra x koordinatı -10 cm ise, ivmesinin büyüklüğü nedir?