

III. Bir Boyutta Hareket

- **Dinamik**: Cismin hareketi ve bu hareketin kuvvet ve kütle gibi fiziksel kavramlarla olan bağıntısıyla ilgilenir.
- **Kinematik**: Nedenlerine bakmadan uzay ve zaman kavramlarını kullanarak hareketi tanımlar.
- Bu bölümde bir boyutlu hareket gözönüne alınacaktır.
- Hareket kısaca, bir cismin konumundaki sürekli yer değiştirme olarak tanımlanabilir.
- **Ortalama Hız:**
 - Bir parçacığın hareketi uzaydaki konumu her an biliniyorsa tamamen bellidir.

III. Bir Boyutta Hareket

- $\Delta t = t_s - t_i$ zaman aralığında parçacığın **yer değiştirmesi**:

$$\Delta x = x_s - x_i.$$

- Yerdeğiştirme, parçacığın konumundaki değişmedir

Yerdeğiştirme = Son konum – ilk konum

- Parçacığın **ortalama hızının** x bileşeni, Δx yerdeğiştirmesinin Δt zaman aralığına oranı olarak tanımlanır

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_s - x_i}{t_s - t_i}$$

- Ortalama hızın boyutu

$$[\bar{v}] = \frac{\text{uzunluk}}{\text{zaman}}$$

- SI'da ortalama hızın birimi: m/sn

III. Bir Boyutta Hareket

- Ortalama hız alınan yoldan bağımsızdır. Ortalama hız, sadece yerdeğiştirme ile orantılıdır.
- Parçacık bir noktadan harekete başlar herhangi bir yoldan aynı noktaya dönerse yerdeğiştirmesi sıfır olduğundan bu hareketi için ortalama hızı sıfırdır.
- **alınan yolun uzunluğu \neq yerdeğiştirme**
- Ortalama hızın işareti, yerdeğiştirmenin işaretine bağlı olarak pozitif veya negatif olabilir.
- **Ani Hız:** Herhangi bir anda veya uzay-zaman grafiği üzerinde belli bir noktada bir parçacığın hızına **ani hız** denir.

$$v \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

III. Bir Boyutta Hareket

- **Ani sürat:** Bir parçacığın ani sürati ani hız vektörünün büyüklüğü olarak tanımlanır.
- Sürat daima pozitiftir.
- **İvme:** Parçacığın hızında zamanla meydana gelen değişmedir.
- Parçacığın $\Delta t = t_s - t_i$ zaman aralığındaki ortalama ivmesi,

$$\bar{a} \equiv \frac{v_s - v_i}{t_s - t_i} = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$$

- İvmenin boyutu $[a] = \frac{\text{uzunluk}}{\text{zaman}^2}$
- SI'da ivmenin birimi:
 m/sn^2

III. Bir Boyutta Hareket

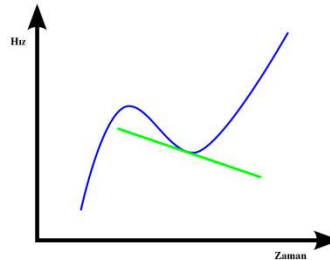
- **Ani İvme:** Ortalama ivmenin Δt sıfıra yaklaşırkenki limitidir.

$$a \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$$

- Ani ivme hız zaman grafiğinin eğimi olup, hızın zaman göre türevine eşittir.

- $v = \frac{dx}{dt}$ olduğundan $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2x}{dt^2}$ şeklinde yazılabilir.

- Herhangi bir andaki ivme, o andaki hız-zaman grafiğinin eğimidir.



III. Bir Boyutta Hareket

□ Tek Boyutta Sabit İvmeli Hareket:

- Bir boyutlu hareketin genel ve basit bir tipi, ivmenin sabit veya düzgün olduğu durumdur.
- İvme sabit olduğunda ortalama ivme ani ivmeye eşittir.

- $$\bar{a} \equiv \frac{v_s - v_i}{t_s - t_i} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{idi}$$

$$\bar{a} \rightarrow a, \quad t_i \rightarrow 0, \quad t_s \rightarrow t, \quad v_i \rightarrow v_0,$$

$$\Rightarrow a = \frac{v_s - v_0}{t}$$

$$\Rightarrow v_s = v_0 + at \quad a : \text{sbt}$$

- Hızın zamanla doğrusal değiştiği herhangi bir zaman aralığında,

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} \quad a : \text{sbt}$$

III. Bir Boyutta Hareket

- Yerdeğiştirmenin zamanın fonksiyonu olarak elde edilmesi,

$$\bar{v} = \frac{x_s - x_i}{t_s - t_i} \quad \text{idi}$$

$$x_i \rightarrow x_0, \quad t_i \rightarrow 0, \quad x_s \rightarrow x, \quad t_s \rightarrow t,$$

$$\Rightarrow \bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \bar{v} \Delta t = \left(\frac{v_0 + v}{2} \right) t$$

$$\Rightarrow x - x_0 = \frac{1}{2} (v + v_0) t \quad a : \text{sbt}$$

$$v = v_0 + at$$

$$\Rightarrow x - x_0 = \frac{1}{2} (v_0 + at + v_0) t$$

$$\Rightarrow x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad a : \text{sbt.}$$

III. Bir Boyutta Hareket

- $v = v_0 + at$ idi

$$\Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a}$$

$$\Rightarrow x - x_0 = \frac{1}{2}(v + v_0)t$$

$$\Rightarrow x - x_0 = \frac{1}{2}(v + v_0)\left(\frac{v - v_0}{a}\right)$$

$$\Rightarrow x - x_0 = \frac{1}{2}\left(\frac{v^2 - v_0^2}{a}\right)$$

$$\Rightarrow v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \quad a : sbt$$

III. Bir Boyutta Hareket

□ Serbest Düşen Cisimler:

- Bütün cisimler serbest bırakıldıklarında sabit bir ivmeyle yere düşerler.
- Aynı anda serbest bırakılan farklı ağırlıklı iki cisim aynı anda yere düşerler (Galilei).
- Yerçekimi ivmesi: $\vec{g} \downarrow \quad \vec{g} = (-9,8\hat{j}) \text{ m/s}^2$
- Yukarı veya aşağıya fırlatılan ve durgun halden serbest bırakılan cisimlerin hepsi bir kez bırakılınca serbest olarak düşerler.
- Serbest düşen cisim, onun ilk hareketine bakılmaksızın yerçekiminin etkisi altında serbest hareket eden herhangi bir cisimdir.

III. Bir Boyutta Hareket

- Tek boyutta sabit ivmeli hareket denklemlerinde aşağıdaki değişiklikler yapılarak serbest düşen cisimlerin konum, hız ve ivme denklemleri çıkartılabilir,

$$a \rightarrow -g, \quad x \rightarrow y$$

$$v = v_0 - gt$$

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$v^2 = v_0^2 - 2g(y - y_0)$$

- Yukarı doğru atılan bir cismin maksimum yüksekliğe çıkması için geçen süre,

$$v = v_0 - gt$$

$$0 = v_0 - gt_{\text{maks}}$$

$$\Rightarrow t_{\text{maks}} = \frac{v_0}{g}$$

III. Bir Boyutta Hareket

- toplam uçuş süresi,

$$t_{\text{uçuş}} = 2t_{\text{maks}} = \frac{2v_0}{g}$$

- çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$y(t = t_{\text{maks}}) = y_{\text{maks}} = \frac{v_0^2}{2g}$$

- $t=t_{\text{uçuş}}$ anındaki hızı,

$$v = v_0 - gt_{\text{uçuş}}$$

$$v = v_0 - g \frac{2v_0}{g}$$

$$v = -v_0$$