



(FZM 109, FZM111) FİZİK -1

Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU



İÇERİK

- + *Eğik Atış*
- + *Düzensün dairesel hareket*

İKİ BOYUTTA ÖZET

□ Konum $\vec{r}(t) = x\hat{i} + y\hat{j}$

□ Ortalama hız $\vec{v}_{avg} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t}\hat{i} + \frac{\Delta y}{\Delta t}\hat{j} = v_{avg,x}\hat{i} + v_{avg,y}\hat{j}$

□ Anlık hız $v_x \equiv \frac{dx}{dt}$ $v_y \equiv \frac{dy}{dt}$

$$\vec{v}(t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\hat{i} + \frac{dy}{dt}\hat{j} = v_x\hat{i} + v_y\hat{j}$$

$$a_x \equiv \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} \quad a_y \equiv \frac{dv_y}{dt} = \frac{d^2y}{dt^2}$$

$$\vec{a}(t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}\hat{i} + \frac{dv_y}{dt}\hat{j} = a_x\hat{i} + a_y\hat{j}$$

□ $\vec{r}(t)$, $\vec{v}(t)$, and $\vec{a}(t)$ aynı yönde olmak zorunda değildir

İKİ BOYUTTA HAREKET

- Her boyuttaki hareketler bağımsız bileşenlerdir
- Sabit ivme denklemleri

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

$$\vec{r} - \vec{r}_0 = \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

- Her boyutta sabit ivme denklemleri

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$v_y = v_{0y} + a_y t$$

$$x - x_0 = v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

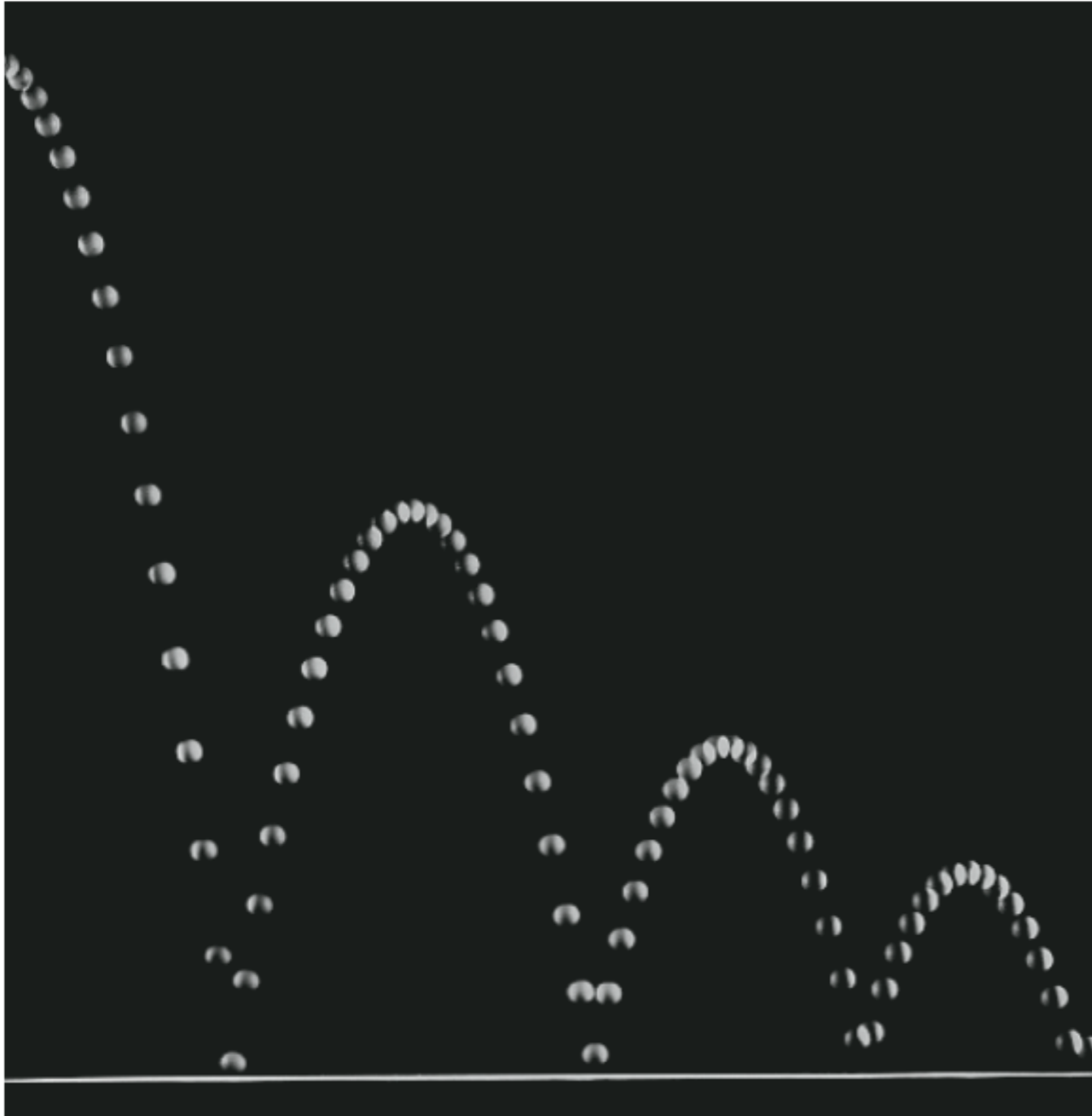
$$y - y_0 = v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$v_x^2 = v_{0x}^2 + 2a_x(x - x_0)$$

$$v_y^2 = v_{0y}^2 + 2a_y(y - y_0)$$

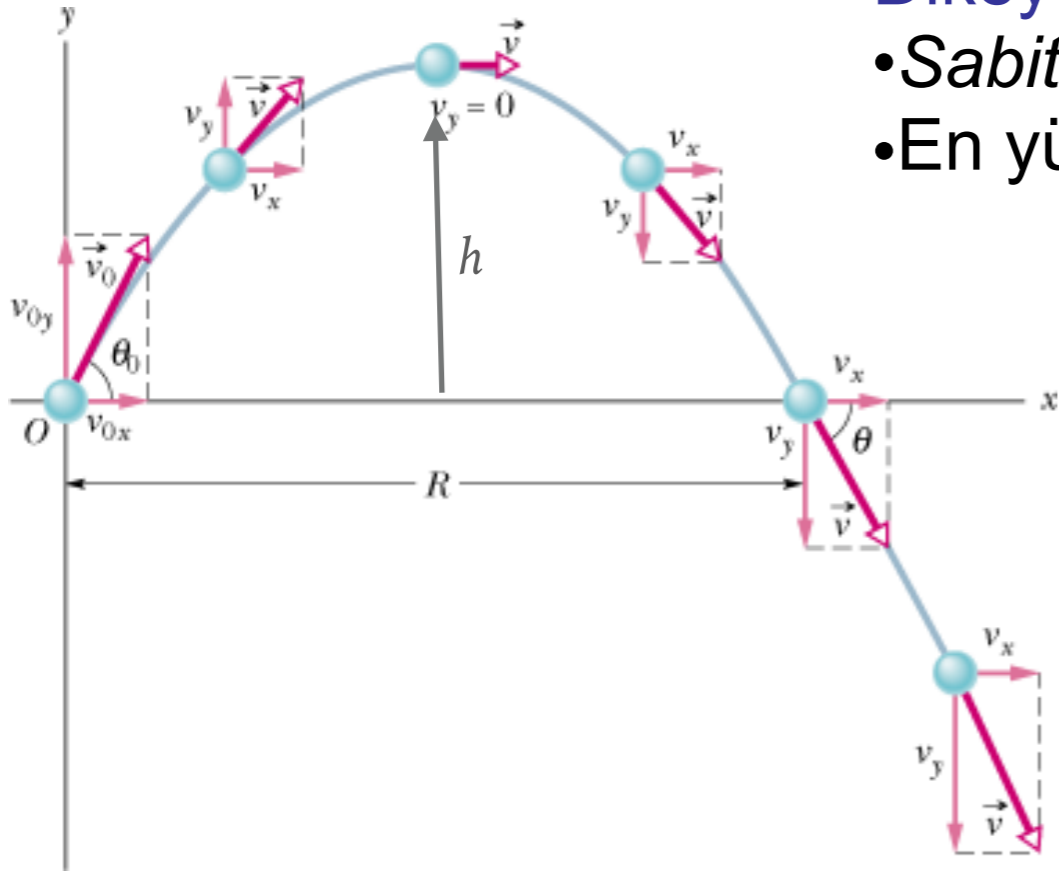
- $t = 0$ hareketin başlama zamanı
- $\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j}$ a_x ve a_y sabit
- Başlangıç hızı $\vec{v}_0 = v_{0x} \hat{i} + v_{0y} \hat{j}$ Başlangıç yerdeğiştirme $\vec{r}_0 = x_0 \hat{i} + y_0 \hat{j}$;

EĞİK ATIŞ



Bir mermi, yüksek bir yerden bırakıldığında Dünya'nın yerçekiminin etkisi altında iki boyutlu hareket eder; yolu bir parabol dr.

EĞİK ATIŞ



Dikey hareket:

- Sabit ivme yerçekimi g
- En yüksek noktada $v_y = 0$

Yatay Hareket:

- İvme yok
- Hareket boyunca hızın v_x bileşeni sabit kalır
- Yatay eksendeki menzil 45° için maksimumdur.

- Başlangıç noktasında hız v_0 x ve y bileşenlerine sahip olabilir.

- v_{0x} hareket boyu genelde sabittir
- v_{0y} sürekli değişir

$$v_{0x} = v_0 \sin \theta_0$$

$$v_{0y} = v_0 \cos \theta_0$$

Yatay

$$v_x = v_{0x}$$

$$x = x_0 + v_{0x} t$$

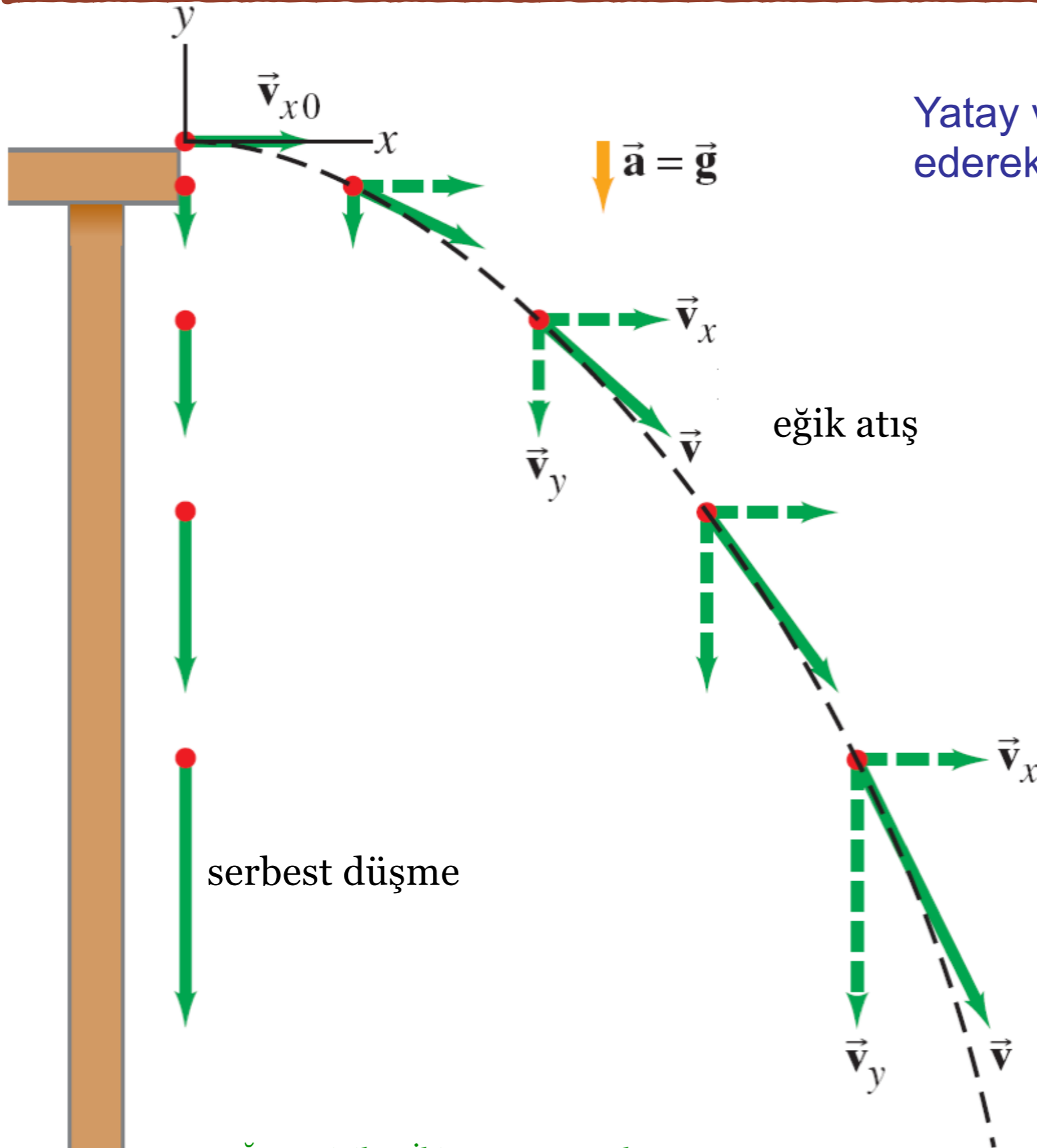
Dikey

$$v_y = v_{0y} - gt$$

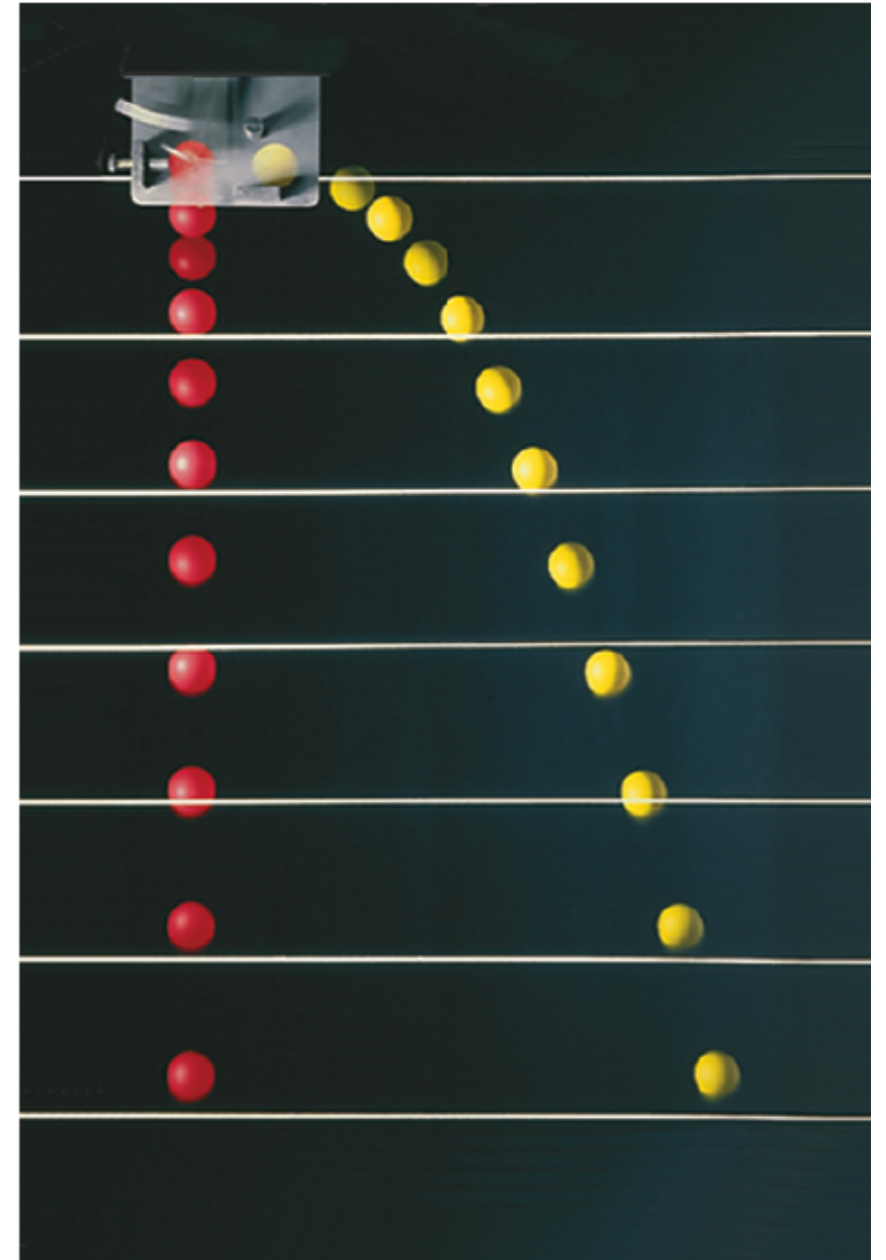
$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta_0}{2g}$$

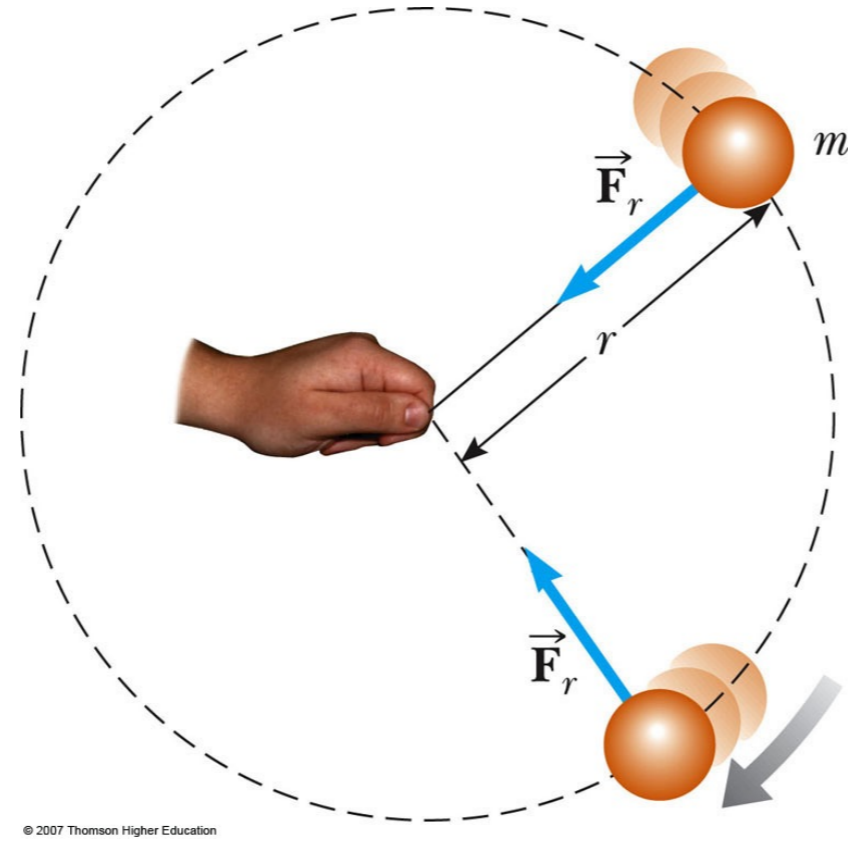
EĞİK ATIŞ



Yatay ve dikey hareketleri ayrı ayrı analiz ederek anlaşılabilir.



DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET

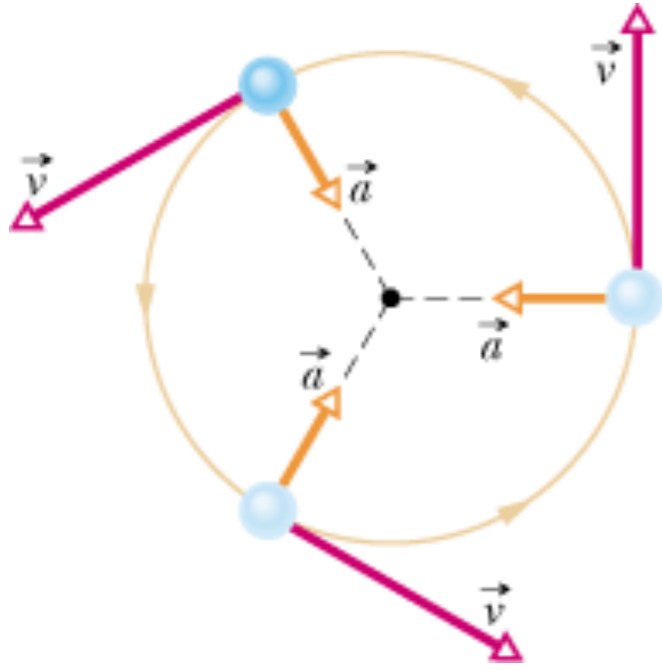


DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET

*Sabit hız veya
Hızın büyüklüğü sabit*

*Bir daire boyunca hareket:
Hızın yönü değişiyor*

DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET



Hız:

Büyüklik: sabit v

Hızın yönü daireye teğet

İvme:

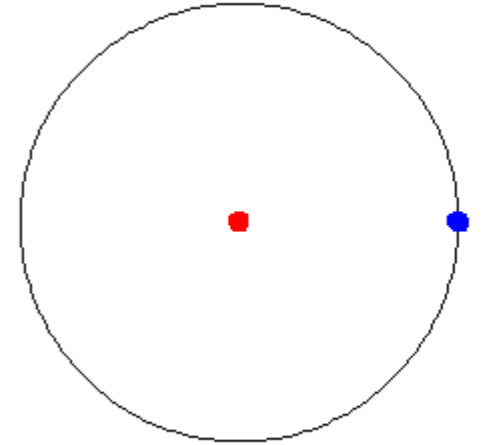
$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

Büyüklik:

hareket çemberinin merkezine doğru yönlendirildi

Periyot:

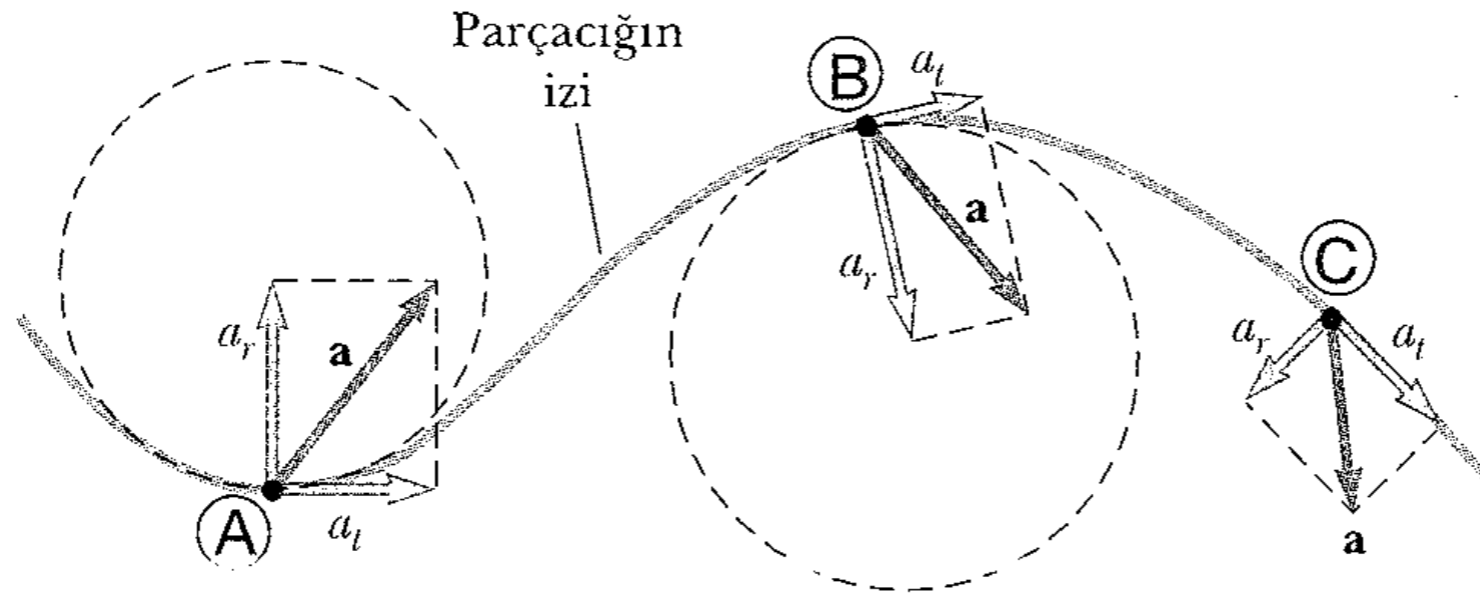
partikülün bir tam devri için gereken zaman aralığı



★ Düzgün dairesel hareketin ivmesine **merkezcil ivme** denir ve büyüklüğü $a = \frac{v^2}{r}$ 'dir. Cismin tam dolanım süresine **periyot** denir ve değeri $T = \frac{2\pi r}{v}$ 'dir.

Yön: Merkezci ivme vektörü her zaman dairenin ortasına işaret eder ve nesne hareket ettikçe yönü sürekli değiştirir.

DAİRESEL HAREKET



Şekil 4.17 Bir parçacığın xy düzleminde yer alan herhangi bir eğrisel yörüngedeki hareketi. \mathbf{v} (daima yörüngeye teğet) hız vektörünün doğrultusu ve büyüklüğü değişirse, parçacığın \mathbf{a} ivmesinin bileşen vektörleri, \mathbf{a}_t teğetsel ivme vektörü ve \mathbf{a}_r radyal ivme vektörüdür.

$$\mathbf{a} = \mathbf{a}_r + \mathbf{a}_t$$

Toplam ivme

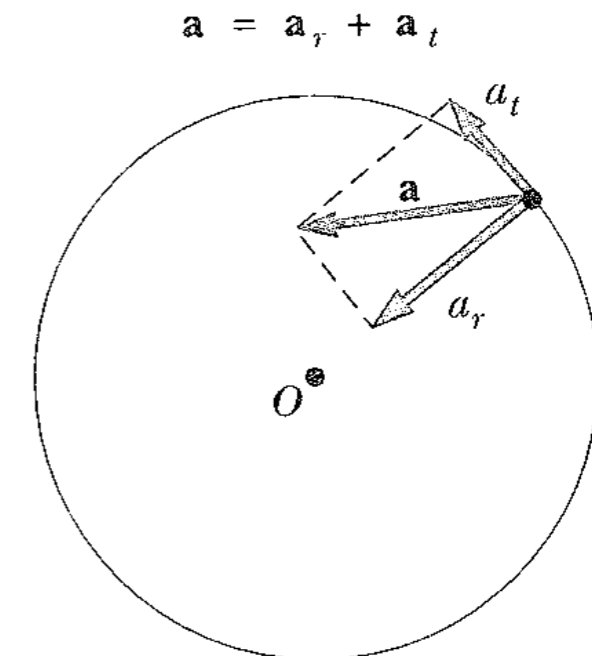
$$a_t = \frac{d|\mathbf{v}|}{dt}$$

Teğetsel ivme

$$a_r = \frac{v^2}{r}$$

Radyal ivme

$$a = \sqrt{a_r^2 + a_t^2}$$



KAYNAKLAR

1. Fen ve Mühendislik için Fizik Cilt-2, R.A.Serway,R.J.Beichner,5.Baskıdan çeviri, (ÇE) K. Çolakođlu, Palme Yayıncılık.
2. Üniversite Fiziđi Cilt-I, H.D. Young ve R.A.Freedman, (Çeviri Editörü: Prof. Dr. Hilmi Ünü) 12. Baskı, Pearson Education Yayıncılık 2009, Ankara.
3. Gary D., Physics 111: Mechanics Lecture 3, NJIT Physics Department