



# Bölüm 9

*Açısal Momentum ve Tork*

# *Açısal Momentum ve Tork*

- Katı Cismin Yuvarlanma Hareketi
- Bir Parçacığın Açısal Momentumu
- Katı bir Cismin Sabit bir Eksen Etrafında Dönmesi
- Açısal Momentumun Korunumu
- Tork

# Katı bir Cismin Yuvarlanma Hareketi

Kütle merkezinin öteleme hızı şu şekilde verilir:

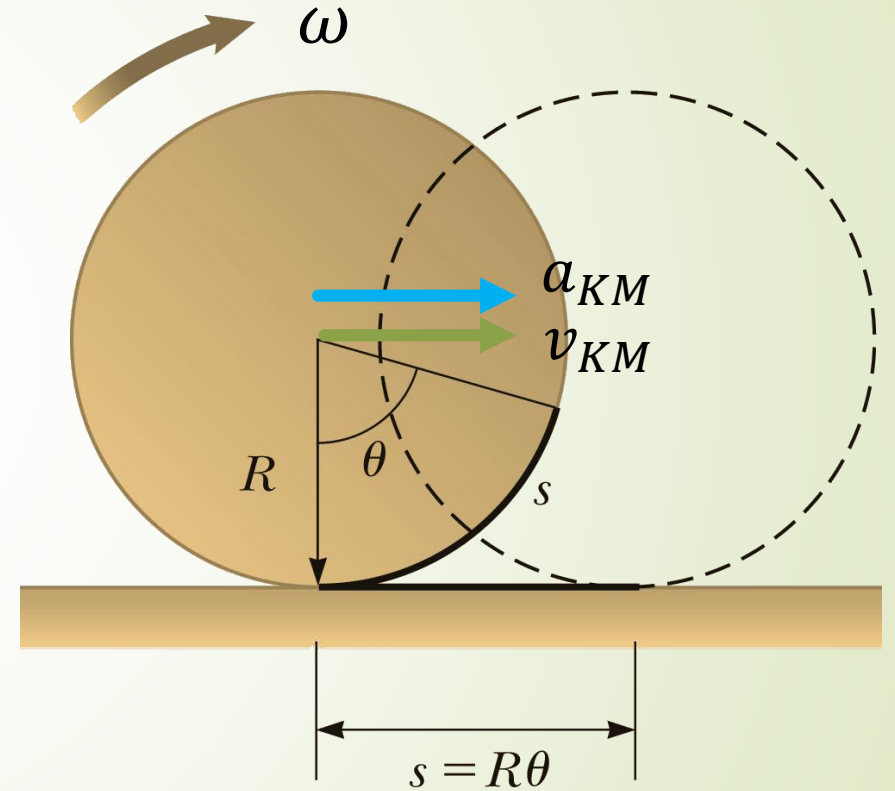
$$v_{KM} = R\omega$$

Kütle merkezinin çizgisel ivmesi ise

$$a_{KM} = R\alpha$$

Yuvarlanan cismin toplam kinetik enerjisi, kütle merkezinin öteleme enerjisinin ve kütle merkezi etrafındaki dönme kinetik enerjisinin toplamıdır.

$$K = \frac{1}{2} I_{KM} \omega^2 + \frac{1}{2} M v_{KM}^2$$



# Bir Parçacığın Açısal Momentumu

Öteleme hareketinde momentum  $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$ , benzer şekilde, dönme hareketinde açısal momentum olarak tanımlanır:

$$L = \vec{r} \times \vec{p} = \vec{r} \times (m\vec{v})$$

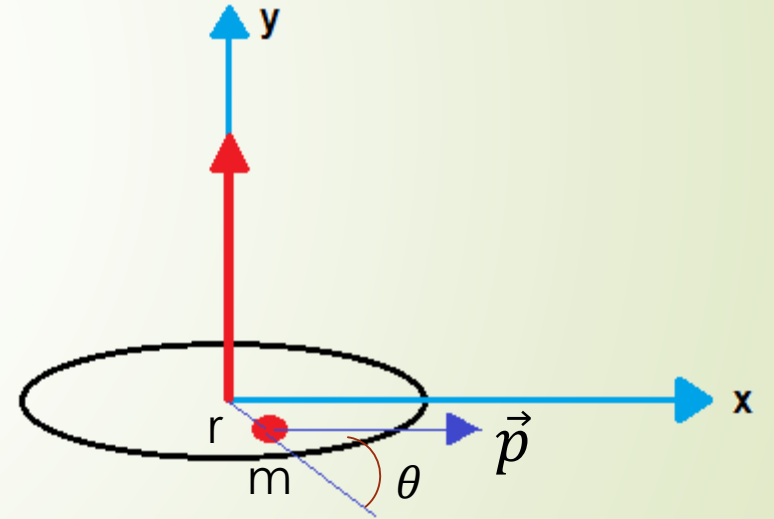
$$= mvr = mr^2\omega$$

$$L = I\omega$$

Birimi  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

Bir parçacığa etki eden bileşke dönme momentinin, o cismin açısal momentumunun zamana göre türevine eşittir:

$$\tau = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{r} \times \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$



# Açısal Momentumun Korunumu

Sisteme etki eden bileşke dış kuvvetlerin momenti sıfır ise, sistemin açısal momentumu sabit olur:

$$\tau = \frac{d\vec{L}}{dt} \quad \vec{L} = \text{sabit}$$

Açısal momentumun korunumu yasası

$$\vec{L}_{ilk} = \vec{L}_{son} = \text{sabit}$$

$$I_i \omega_i = I_s \omega_s$$

olarak ifade edilir.

# Tork

$$\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$

- Tork yönünü belirlemek için sağ el kuralı kullanılır.
- Kuvvetin  $O$  eksenini etrafında dönme eğilimi  $\mathbf{F}$ 'ye ve moment kolu  $\mathbf{d}$ 'ye bağlıdır.

