

## 5. NEWTON HAREKET YASALARI

**1) Eylemsizlik Yasası:** Bir cismin üzerine etki eden toplam kuvvet sıfır ise cisim durur veya sabit hızla hareketine devam eder.

**2) Hareket Yasası:** Bir cismin kütlesi  $m$  ve üzerine etki eden kuvvet  $\vec{F}$  olmak üzere cismin yörüngesi şu şekilde belirlenir:

$$m \frac{d^2 \vec{r}(t)}{dt^2} = m \vec{a}(t) = \vec{F}$$

**3) Etki - Tepki Yasası:** İki cisim arasında cisimlerden birinin diğerine uyguladığı kuvvet  $\vec{F}_{12}$  ise ve diğerinin uyguladığı kuvvet  $\vec{F}_{21}$  ise kuvvetler şu şekilde ilişkilidir:

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \Rightarrow |\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}|$$

**Uyarı:** Hareket denklemi kurulurken;

- Her bir hareketli üzerine etki eden tüm kuvvetler açıkça yazılır.
- Uygun bir koordinat çerçevesi belirlenir.
- Hareket denklemleri açıkça yazılarak yörünge fonksiyonları bulunur.
- **Kuvvetin Birimi** (SI=MKS)

$$1N = 1kg \cdot \frac{m}{s^2}$$

Bir cismin ağırlığı; cisme etki eden yerçekimi kuvvetidir. Yerçekimi kuvveti (cismin ağırlığı)  $\vec{W} = m\vec{g}$  ye eşittir. Sadece yerçekimi kuvvetinin etkisi altındaki bir cismin hareketini inceleyelim:

$$m \frac{d^2 \vec{r}(t)}{dt^2} = m\vec{g}$$

$\vec{r}(t) = y(t)\hat{y}$  ve  $\vec{g} = -g\hat{y}$  ise;

$$\begin{aligned} m \frac{d^2 y(t)}{dt^2} \hat{y} &= -mg\hat{y} \\ y(t) &= y_0 + v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2 \\ v_y(t) &= v_{oy} - gt \end{aligned}$$

hız ve yörünge denklemleri elde edilir.

**Soru 1:** Ağırlığı 1300 N olan ve 80 km/saat lik hızla hareket eden bir otomobil yavaşlıyor ve 61 m yol aldıktan sonra duruyor.

a) Otomobilin fren kuvvetini,

b) Durması için geçen süreyi bulunuz.

**Soru 2 :** Kütlesi  $m$  olan bir araştırma balonu aşağı doğru  $\vec{a}$  ivmesi ile iniyor. Balona yukarı doğru bir  $\vec{a}$  ivmesi vermek için balondan ne kadar yük atılmalıdır?