2. BİR BOYUTLU HAREKETLER: DOĞRUSAL HAREKETLER

2.1 SABİT HIZLI DOĞRUSAL HAREKET

Amaç: Newton'nun I. hareket yasasının deneysel verilerin analiziyle doğrulanması.

Teorik Bilgiler: Newton'nun I. hareket yasası *"eylemsizlik yasası"* adıyla da bilinir. Bu yasaya göre üzerine net bir kuvvet etki etmeyen bir cisim eylemsizdir. Eylemsiz cisimler üzerinde bulunan gözlemciler birbirlerinin hareketlerini gözlemlediklerinde, birbirlerinin ya durduklarını ya da sabit hızla doğrusal harekette bulunduklarını gözlemlerler. Hareket eden noktasal bir cismin konum vektörü $\vec{r}$ zamanın bir fonksiyonudur ve $\vec{r}(t)$ ile gösterilir. $\vec{r}(t)$ fonksiyonuna bazen cismin *yörüngesi* de denir. Newton'nun hareket yasalarının formülasyonunda, konum vektörü daima eylemsiz bir gözlem çerçevesi üzerindeki bir koordinat sistemine göre tanımlanmalıdır. Aksi durumda çeşitli *sanki kuvvetlerin* varlığı denklemlere dahil edilmelidir. Hareket eden noktasal bir cismin $\Delta t = t_2 - t_1$ süresi boyunca ortalama hızı

$$\vec{V}_{ort} = \frac{\vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \tag{1}$$

olarak tanımlanır. Bir t_1 anındaki ani hızı ise,

$$\vec{V} = Lim_{t_2 \to t_1} \frac{\vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)}{t_2 - t_1} = \left.\frac{d\vec{r}}{dt}\right|_{t_1} \tag{2}$$

şeklinde tanımlıdır. Sabit hızlı doğrusal hareket eden bir cismin ortalama hızı, hareketinin herhangi bir anındaki ani hızına eşittir.

I. Hareket yasasının deneysel olarak doğrulanmasında, deney çalışması sonucunda elde edilen veriler yardımıyla çizilen konum-zaman ve hız-zaman grafiklerinden faydalanılacaktır. Sabit hızlı doğrusal hareket eden bir cismin konum-zaman grafiğinin eğik bir doğru olması beklenir. Bu doğrunun eğimi ise cismin hızıdır.

Deneyin Yapılışı:

i. Hava masasının seviyesinin yatay konumda olduğunu kontrol edin. Eğer yatay konumda değilse yatay konuma getirin. Bunun için bir su terazisi kullanabilirsiniz.

ii. Önce karbon kağıdını sonra veri kağıdını hava masasının cam plakasının üzerine yerleştirin.

iii. Ark üretecinin frekansını 20 Hz'ye ayarlayın. Disklerden birisini hava masasının üzerine yerleştirin.

iv. Hava pompasını çalıştıran pedala basın ve diske elinizle bir ilk hız verin. Disk hareket ettiğinde ark üreten pedala basın.

DİKKAT: Ark üreten pedala bastığınızda elinizin diske ve/veya hava masasına değmediğine dikkat edin! Aksi durumda, elektrik çarpmasına maruz kalabilirsiniz.

v. Pedallara disk hareketini tamamlayana kadar basılı tutun. Disk hareketini tamamladığında veri kağıdını kaldırın. İlk noktayı başlangıç kabul ederek her bir noktanın uzaklıklarını ölçün.

vi. Ark üretecinin frekansını dikkate alarak her bir nokta için zamanları hesaplayın. Noktaların uzaklıklarını ve karşılık gelen zamanları bir çizelgede toplayın.

vii. Yukarıda anlatılan adımları diskin üç farklı ilk hızı için tekrarlayın. Böylece toplamda üç ayrı çizelgeniz olacaktır. Bu çizelgeleri çizelge-1, çizelge-2 ve çizelge-3 olarak adlandıralım.

Verilerin Analizi ve Yorumlanması:

i. Elde ettiğiniz çizelgelerdeki verilerden yararlanarak, konum-zaman grafiklerini çiziniz. Her bir konum-zaman grafiğinden diskin hızını bulunuz.

ii. Bulduğunuz hızları hız-zaman grafiğinde gösteriniz. Hız-zaman grafiklerinin eğimleri nedir ?

iii. Deney verilerinin analizinden Newton'nun I. hareket yasasının geçerliliği hakkında ne söyleyebilirsiniz ? Yorumlayınız.