

NO: 383073

Adı Soyadı: Emine Evis

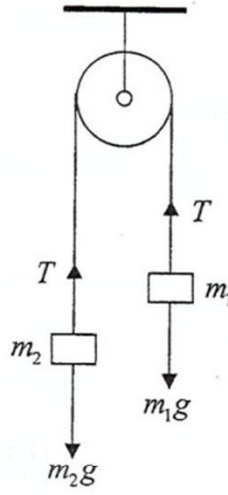
Bölümü: Elektrik Elektronik Mühendisliği

## 2. ATWOOD MAKARASI

**Deneyin Amacı:** Tek Boyutlu Hareket ve Newton Yasalarının İncelenmesi

### Kuramsal Ön Bilgi

Atwood makarası, kütlesi ihmal edilen sürtünmesiz dönen bir makara ve makaraya kütlesi ihmal edilen bir ip ile asılı iki kütleden ibarettir (Şekil-1). Asılan kütlelerden biri ivmelendirildiğinde, her iki kütlelerin de ivmesinin büyüklüğü aynı olacaktır.



$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_{net} &= \sum_i m_i \cdot \vec{a} \\ \downarrow N \text{ (Newton)} \quad \downarrow g \quad \rightarrow m/s^2 \\ \downarrow N = 1 \text{ kg} \cdot m/s^2 \\ \vec{G}_1 - T &= m_1 \cdot \vec{a} \\ T - \vec{G}_2 &= m_2 \cdot \vec{a} \\ \hline \vec{G}_1 - \vec{G}_2 &= (m_1 + m_2) \cdot \vec{a} \\ (m_1 - m_2) \cdot g &= (m_1 + m_2) \cdot \vec{a} \end{aligned}$$

Şekil-1

$m_1 > m_2$  olduğu durumda Newton hareket denklemleri;

$$m_1 g - T = m_1 a$$

$$T - m_2 g = m_2 a$$

olur. İki denklemi taraf tarafa toplayarak;

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$$

bulunur.

Sistem ilk hızsız harekete başlarsa, cismin gittiği yol

$$y = \frac{1}{2} at^2$$

denklemi yardımı ile hesaplanabilir.

**DENEY: Atwood Makarası**

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta t^2} = \frac{1}{2} a = \tan \theta$$

$$\tan \theta = \frac{1}{2} a = \frac{\Delta y}{\Delta t^2}$$

**Deneyin Yapılışı**

$$\Delta y = \pm \frac{1}{2} a t^2$$

- Şekil-2'de görülen düzeneği kurunuz. Düzenekte kullandığımız  $m_1$ ,  $m_2$  ve  $\Delta m$  kütlelerinin değerlerini tablodaki yerlerine yazınız.
- $y=30, 50, 65, 80$  cm'lik yolları alması için geçen zamanları ikişer defa ölçüp her birinin ortalamalarını alınız.
- Bu ortalama sürelerinin karelerini hesaplayınız. Ortalama zamanlar ve yollar kullanılarak yol-zaman grafiğini çiziniz.  $y-t^2$  grafiğinden elde edilen doğrunun eğimi

$$\frac{\Delta y}{\Delta(t^2)} = \frac{1}{2} a$$

olacaktır.

$$g \cdot \frac{(41,76 + 44,82) - 44,82}{44,82 + 41,76 + 41,76} = 15,92 \cdot 3,3359$$

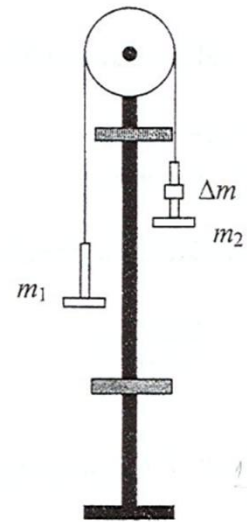
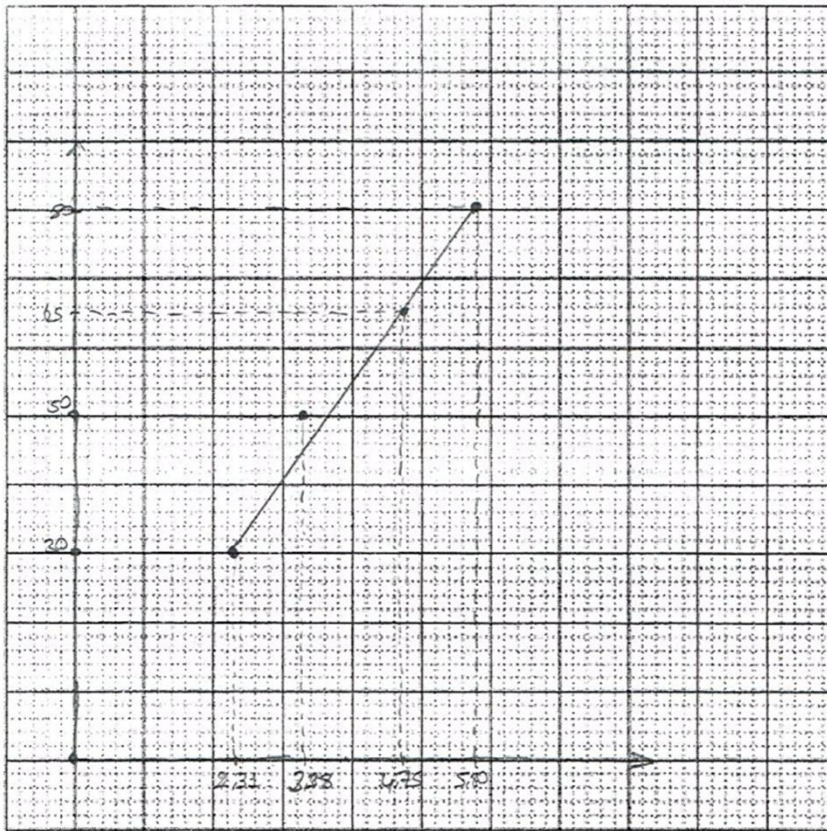
- Grafikten  $a$  ivmesinin deneysel değerini bulunuz.

- $a$ 'nın kuramsal değerini  $a = g \frac{(m_2 + \Delta m) - m_1}{m_1 + m_2 + \Delta m}$  ifadesinden bularak deneysel değeri ile karşılaştırınız.

$$\frac{41,76 + 44,82 - 41,76}{2 \cdot 41,76 + 44,82}$$

y (cm)	t <sub>1</sub> (s)	t <sub>2</sub> (s)	t <sub>ort.</sub> (s)	t <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )
30	1,43	1,56	1,52	2,3104
50	1,87	1,81	1,86	3,3856
65	2,21	2,15	2,18	4,7524
80	2,37	2,65	2,41	5,8081

m <sub>1</sub> (gr)	44,82
m <sub>2</sub> (gr)	41,76
Δm (gr)	
Deneysel a (cm/s <sup>2</sup> )	32,15
Kuramsal a (cm/s <sup>2</sup> )	36,6361



Şekil-2

**Yorum:** Tel boyutlu hareket ve Newton yasaları sınırlıdır. Hassas ölçümler alınmaz, hesaplamalar yapılır ve grafik çizilir.