

No: 392101

Adı Soyadı: Abdelrahman Khaled Shawky ElTayeb

Bölümü: Elektrik - Elektronik Mühendisliği.

#### 4. MATEMATİK SARKAÇ

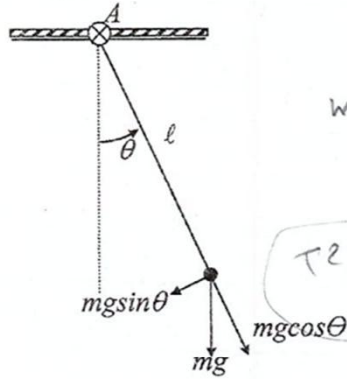
**Deneyin Amacı:** Matematik sarkaç yapısının incelenmesi

**Kuramsal Ön Bilgi**

Bir  $A$  ekseninde dönmekte olan bir cisim için Newton hareket denklemi;  $\tau_A$  bu eksene göre döndürme momenti,  $I_A$  bu eksene göre eylemsizlik momenti,  $\theta$  dönme açısı olmak üzere;

$$\tau_A = I_A \frac{d^2\theta}{dt^2}$$

şekline girer.



$$\tau_A = I_A \frac{d^2\theta}{dt^2}, I_A = mL^2$$
$$I_A \frac{d^2\theta}{dt^2} + Lmg \sin\theta = 0$$
$$mL^2 \frac{d^2\theta}{dt^2} + Lmg = 0$$
$$W = \sqrt{\frac{g}{L}} \text{ rad/s}$$
$$T^2 = \frac{(2\pi)^2}{g} L$$
$$x = v \cdot t$$
$$2\pi = W \cdot T$$
$$T = \frac{2\pi}{W}$$

Şekilde görülen matematik sarkaç, kütlesi ihmal edilen  $\ell$  uzunluklu bir ip ve  $\ell$ 'ye göre çok küçük boyutta (noktasal varsayılan) bir  $m$  kütlesinden oluşur.  $I_A = m\ell^2$  olmak üzere, bu sarkaç için hareket denklemi;

$$-mgl \sin\theta = m\ell^2 \frac{d^2\theta}{dt^2}$$

olur. Küçük açılar için ( $\theta < 10^\circ$ )  $\sin\theta \approx \theta$  (rad) alınarak;

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega^2 = 0$$

denklemini elde edilir. Burada açısal frekans

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} \text{ (rad/s)}$$

ve periyot

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ (s)}$$

ile verilir.

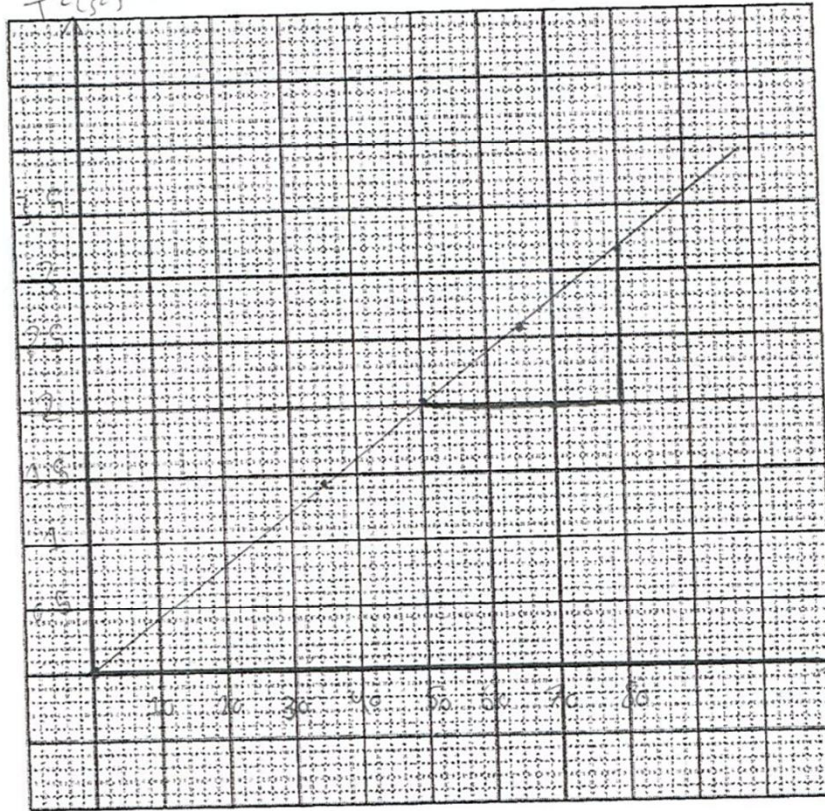
## DENEY: Matematik Sarkaç

### Deneyin Yapılışı

- $\ell = 35, 50, 65, 80$  cm değerleri için küçük açı ( $\theta < 10^\circ$ ) limitinde 20 salınım için geçen süreleri ölçünüz. Ölçülen süreyi 20'ye bölerek 1 salınım için geçen süreyi (periyodu) bulunuz. Deneyi üç kez tekrarlayınız ve bulunanları tabloya kaydediniz.
- $T^2 = \frac{(2\pi)^2}{g} \ell$  eşitliğine göre  $\ell - T^2$  grafiğini çiziniz. Grafiğin eğiminden deneysel  $g$  değerini hesaplayınız.
- Bulduğunuz  $g$  değeri ile  $g \cong 980 \text{ cm/s}^2$  değerini karşılaştırınız.

$\ell$ (cm)	$T_1$ (s)	$T_2$ (s)	$T_3$ (s)	$T_{ort}$ (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )
35	24.52	23.82	22.88	23.74	1.41
50	28.64	28.27	28.27	28.42	2.02
65	32.39	32.10	32.10	32.19	2.59
80	35.42	35.47	35.74	35.54	3.16

Deneysel  $g$  (cm/s<sup>2</sup>) 1038.9



$$\begin{aligned} \text{slope} &= 0.038 \\ \therefore \frac{(2\pi)^2}{g} &= 0.038 \\ \therefore g &= \frac{(2\pi)^2}{0.038} \end{aligned}$$

$$\cong 1038.9 \text{ cm/s}^2$$

Yorum: