

DENEY 6

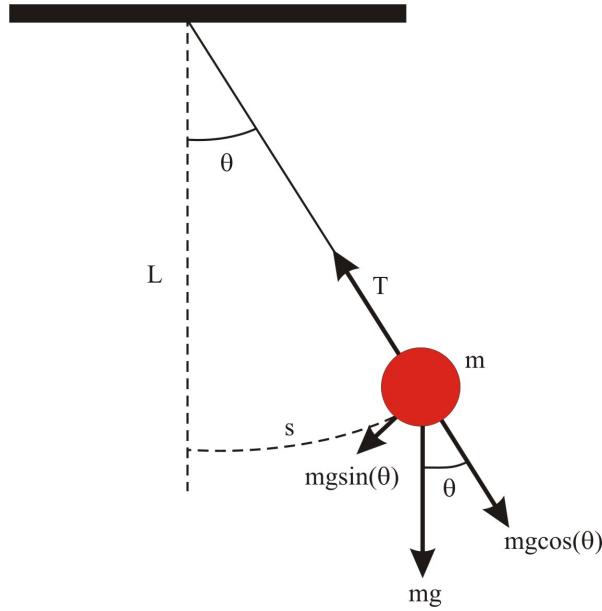
BASİT SARKAÇ

AMAÇ:

Bir basit sarkacın temel fiziksel özelliklerinin incelenmesi.

TEORİ:

Basit sarkaç şekilde görüldüğü gibi kütsüz bir ip ve ucuna asılı noktasal bir kütleden ibarettir. Şekil 6.1 noktasal kütleye etkiyen kuvvetleri de göstermektedir.



Şekil 6.1 noktasal kütleye etkiyen kuvvetler

Kütleyi denge durumuna getirecek şekilde etkiyen kuvvet

$$F = -mg \sin \theta \quad (6.1)$$

ile verilir. Burada θ denge durumundan itibaren açısal yer değıştirmedir. Açı *küçük* olduğı zaman, *radyan* cinsinden

$$\sin \theta \cong \theta \quad (6.2)$$

yazılabilir.



Bu durumda hareket x -ekseni boyunca tek boyutludur ve

$$s = x = L\theta \quad (6.3)$$

yazılabilir. Bu durumda II. Newton kanunu, $F=ma$

$$F = -mg\theta = -mg\frac{x}{L} \quad (6.4a)$$

veya

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = -m\frac{g}{L}x \quad (6.4b)$$

veya

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{g}{L}x \quad (6.4c)$$

şeklinde yazılabilir. Bu ise *periyodu* (bir salınım için geçen süre)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (6.5)$$

olan bir basit harmonik hareketin standart denklemdir.

Eşitlik 5’de basit sarkaç için hemen dikkatimizi çeken özellikler şunlardır:

Basit sarkacın periyodu

- a) Kütleyle bağlı değildir,
- b) Sarkacın uzunluğunun kareköküyle orantılıdır ve
- c) Hareketin genliğine bağlı değildir.

Bu deneyde *gerçek* bir sarkaç ile basit sarkacın bu özelliklerini inceleyeceğiz. Deneyimizde ip hafif fakat kütsüz değildir ve kütle de noktasal değildir. Buna rağmen, sarkaç uzunluğu L , asılan noktadan kütlelerin merkezine olan uzaklık olarak alındığında, ölçümlerimizin bu özelliklere uygun olduğunu göreceğiz.

Deneyin Yapılışı

I. Sabit Uzunluk, Değişken Kütle

Bu kısımda sabit uzunlukta, örneğin $L = 50 \text{ cm}$, bir ipin ucuna alüminyum, pirinç, kurşun gibi değişik maddelerden yapılmış benzer şekilli cisimler asarak sarkacın kütlelerini değiştirebiliyorsunuz. Her biri için sarkacın periyodu şu şekilde ölçülecek:

1. İp düşeyle küçük bir açı ($\theta \sim 5^\circ\text{-}10^\circ$) yapacak şekilde kütleyi denge durumundan ayırınız. (Bu deneyde bütün ölçümler için yaklaşık aynı açığı kullanınız).
2. Her biri için $n=10$ salınım için geçen süreyi t ölçünüz. Bunu iki veya üç defa tekrar ediniz. Periyodu $T = t_{ort}/n$ şeklinde hesap ediniz.
3. Kütleyi bir terazi ile ölçünüz. Değerleri görüldüğü gibi bir Tablo I'de gösteriniz.

Tablo I

$M \text{ [kg]}$	t_1	t_2	t_3	$t_{ort} \text{ [s]}$	$T = t_{ort}/n$

II. Sabit Kütle, Değişken Uzunluk

Şimdi, kütlelerden birisini kullanarak sarkacın uzunluğunu $30 \text{ cm} - 80 \text{ cm}$ arasında değiştiriniz. Her bir uzunluk değeri için periyodu yukarıdaki gibi ölçünüz. Değerleri Tablo II'de gösteriniz.

Tablo II

$L \text{ [m]}$	t_1	t_2	t_3	$t_{ort} \text{ [s]}$	$T = t_{ort}/n$	T^2



II. Büyük Açı Ölçümleri

Belli bir uzunlukta, bazı büyük açılar için ($\theta = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ gibi) için periyot T 'yi ölçünüz. T 'nin değeri önemli ölçüde değişiyor mu?

Verilerin Analizi

1. Tablo I'deki ölçümleri inceleyiniz. Ölçüm sonuçları “periyot kütleden bağımsızdır” öngörüsü ile uyum içinde midir?
2. Tablo II'deki ölçümleri kullanarak $T^2 - L$ grafiğini çiziniz. Eşitlik 6.5'e göre bunun eğimi $\frac{4\pi^2}{g}$ olan bir doğru olması gerekir. (Not: $T-L^{1/2}$ grafiği veya $\log T - \log L$ grafiği de çizebilirsiniz!). Sonuç “periyot uzunluğun karekök ile doğru orantılıdır” öngörüsü ile uyum içinde midir?
3. Grafiğin eğiminden yerçekimi ivmesi g 'yi hesap ediniz. Sonucu standart $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ değeri ile karşılaştırınız. Farkı % olarak ifade ediniz.

Adı Soyadı:
No:
Bölüm:
Şube:

Deney 6-RAPOR
BASİT SARKAÇ

AMAÇ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

I. Sabit Uzunluk, Değişken Kütle

Tablo I

M [kg]	t_1	t_2	t_3	t_{ort} [s]	$T=t_{ort}/n$

Tablo I'deki ölçümleri inceleyiniz. Ölçüm sonuçları periyot kütleden bağımsızdır öngörüsü ile uyum içinde midir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



II. Sabit Kütle, Değişken Uzunluk

Tablo II

$L [m]$	t_1	t_2	t_3	$t_{ort} [s]$	$T=t_{ort}/n$	T^2

1. Tablo II'deki ölçümleri kullanarak $T^2 - L$ grafiğini çiziniz. Eşitlik 6.5'e göre bunun eğimi $\frac{4\pi^2}{g}$ olan bir doğru olması gerekir. (Not: $T-L^{1/2}$ grafiği veya $\log T - \log L$ grafiği de çizebilirsiniz!). Sonuç periyot uzunluğun karekök ile doğru orantılıdır öngörüsü ile uyum içinde midir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Grafiğin eğiminden yerçekimi ivmesi g 'yi hesap ediniz. Sonucu standart $g = 9.80 m/s^2$ değeri ile karşılaştırınız. Farkı % olarak ifade ediniz.

.....

.....

.....

.....

.....

