

DENEY 6

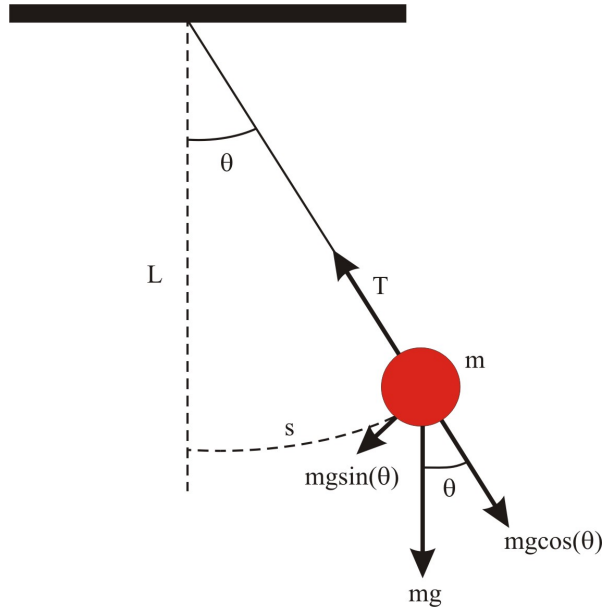
BASİT SARKAÇ

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 1 noktasal kütleye etkiyen kuvvetleri de göstermektedir.



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* olduğu 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, $F=ma$

$$F = -mg\theta = -mg \frac{x}{L}$$

(6.4a)

veya

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -m \frac{g}{L} x$$

(6.4b)

veya

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{g}{L} x$$

(6.4c)

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

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

(6.5)

olan bir basit harmonik hareketin standart denklemdir.

Eşitlik 6.5’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 kütlein merkezine olan uzaklık olarak alındığında, ölçümlelimizin bu özelliklere uygun olduğunu göreçiz.

Deneyin Yapılışı

I. Sabit Uzunluk, Değişken Kütle

Bu kısımda sabit uzunlukta, örneğin $L = 80 \text{ cm}$, bir ipin ucuna alüminyum, pirinç, kurşun gibi değişik maddelerden yapılmış benzer şekilli cisimler asarak sarkacın kütsesini değıştirebiliyorsunuz. 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

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

II. Sabit Kütle, Değişken Uzunluk

Şimdi, kütlelerden birisini kullanarak sarkacın uzunluğunu $30\text{ cm} - 120\text{ cm}$ arasında değiştiriniz. Her bir uzunluk değeri için periyodu yukarıdaki gibi ölçünüz. Değerleri Tablo II’de gösteriniz.

Tablo II

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

II. Büyük Açılı 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 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

<i>M [kg]</i>	<i>t₁</i>	<i>t₂</i>	<i>t₃</i>	<i>t_{ort} [s]</i>	<i>T=t_{ort}/n</i>

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 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ değeri ile karşılaştırınız. Farkı % olarak ifade ediniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

III. 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?

.....

.....

.....

.....

.....

Tablo III.

θ	t_1	t_2	t_3	$t_{ort} [s]$	$T=t_{ort}/n$
15°					
30°					
45°					
60°					

Deneyin Sonucu ve Tartışmalar:

[illegible]