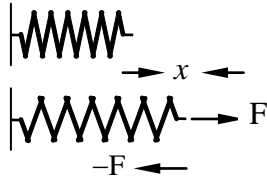
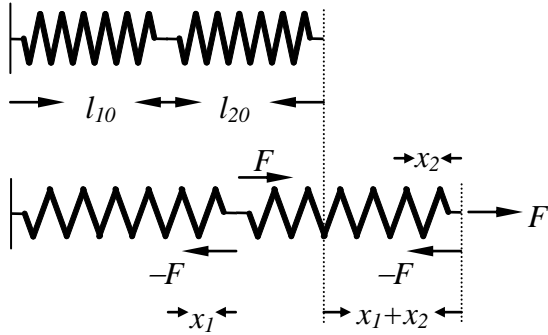


Deney Kodu : M-5
Deney Adı : Yay ve Salınım
Deneyin Amacı : Hook yasası ile yay yapısını incelemek

Kuramsal Ön Bilgi : Esneklik sınırları içerisinde kalmak koşuluyla, bir kuvvet etkisinde kalan yayın boyundaki x uzama miktarı, yaya uygulanan kuvvetle doğru orantılıdır. Şekildeki gibi bir yayı denge uzunluğundan x kadar uzatmak için, k yay sabiti olmak üzere $F=kx$ kadar bir kuvvet uygulanmalıdır (Şekil 1). Bu sırada yayda $-kx$ kadar bir tepki kuvveti doğar. Bu bağıntıya Hook yasası ifadesi denir. Yay sabiti $k=F/x$, N/m veya dyn/cm ile ölçülür.



Şekil 1



Şekil 2

İki yay paralel bağlanırsa, bir F kuvvetinin etkisi altında her ikisi de x kadar uzarsa $F = kx = k_1x + k_2x$ olacağından eşdeğer yay sabiti

$k = k_1 + k_2$ olarak bulunur.

Bir yayın ucuna m kütlesi bağlanıp, yay denge durumundan x kadar ayrılırsa kütle yay uyguladığı kuvvet bir ivme verir ve

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

hareket denklemi elde edilir. Yaya bağlı kütle, denge konumundan x_0 kadar çekilip bırakılırsa

$$x(t) = x_0 \cos wt$$

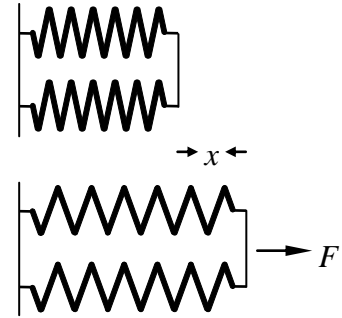
şeklinde, harmonik bir hareket yapar. Burada $w = \sqrt{k/m}$ (rad/s) açısal frekans olup $f = w/2\pi$ (1/s) frekans ve $T=1/f$ (s) periyottur. Periyodu $T = 2\pi\sqrt{m/k}$ olarak ifade ederiz.

İki yay ucu uca (seri) bağlandığında, eşdeğer yeni bir yay oluşur. Bu yayın yay sabitini bulmak için F kuvveti uygulandığında, birinci yay x_1 , ikinci yay x_2 kadar uzarsa toplam uzama $x_1 + x_2 = x$ olur.

$$\frac{F}{k} = x = x_1 + x_2 = \frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2}$$

olduğundan

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \quad \text{bulunur.}$$



Şekil 3

Deney :

- 1- Birinci yayın ucuna ağırlık tutucu askıyı asarak boş (Kütle asılmamış) yayın konumunu (x_0) okuyunuz.
- 1- Asılı yayın ucuna ağırlıklar asarak, her bir ağırlık (m_i g) için, denge durumundan olan uzamayı (x_i) ölçünüz.
- 2- $F = mg$ kuvvetini x 'in fonksiyonu olarak çizin ve $\Delta F/\Delta x$ eğiminden k_1 yay sabitini bulunuz.
- 3- İkinci yay için aynı işlemleri tekrarlayarak k_2 yay sabitini bulunuz.
- 4- İki yayı uç uca (seri) ekleyip eşdeğer yayın k yay sabitini aynı yolla bulunuz ve kuramsal değeri ile karşılaştırınız.
- 5- İki yayı yan yana (paralel) bağlayıp eşdeğer yayın k yay sabitini aynı yolla bulunuz ve kuramsal değeri ile karşılaştırınız.
- 6- Seri yaya bir m kütlesi bağlayın ve 20 salınım için geçen süreyi ölçerek T_1 periyodunu bulun. Buradan bulacağınız k_{seri} yay sabitini önceki değeri ile karşılaştırınız.
- 7- Aynı şekilde, periyot yardımı ile ikinci yay için bulacağınız k_2 yay sabitini de önceki değeri ile karşılaştırınız.

Asılan Kütle m_i (g)	Asılan kütle için Ağırlığı $F=(m_i * g)$		1. Yay		2.Yay		Seri Bağlı		Paralel Bağlı		
			Konum x_i (cm)	Uzama Miktarı $x = x_i - x_0$ (cm)	Konum x_i (cm)	Uzama Miktarı $x = x_i - x_0$ (cm)	Konum x_i (cm)	Uzama Miktarı $x = x_i - x_0$ (cm)	Asılan Kütle Ağırlığı (m(g)· 980) Dyn	Konum x_i (cm)	Uzama Miktarı $x = x_i - x_0$ (cm)
Boş Askı		x_0							Boş Askı		
5g		x_1									
10g		x_2									
15g		x_3									
20g		x_4									
25g		x_5									

Harmonik Salınım hareketi ile k yay sabitinin belirlenmesi

Seri Yay için	20 Salınım için periyot T_{20}	$T_1=(T_{20}/20)$
$m = 20$ g		
İkinci yay için	20 Salınım için periyot T_{20}	$T_1=(T_{20}/20)$
$m = 15$ g		

Peryot ölçümü deneyini yayları denge konumundan 2 cm uzaklaştırarak yapınız.