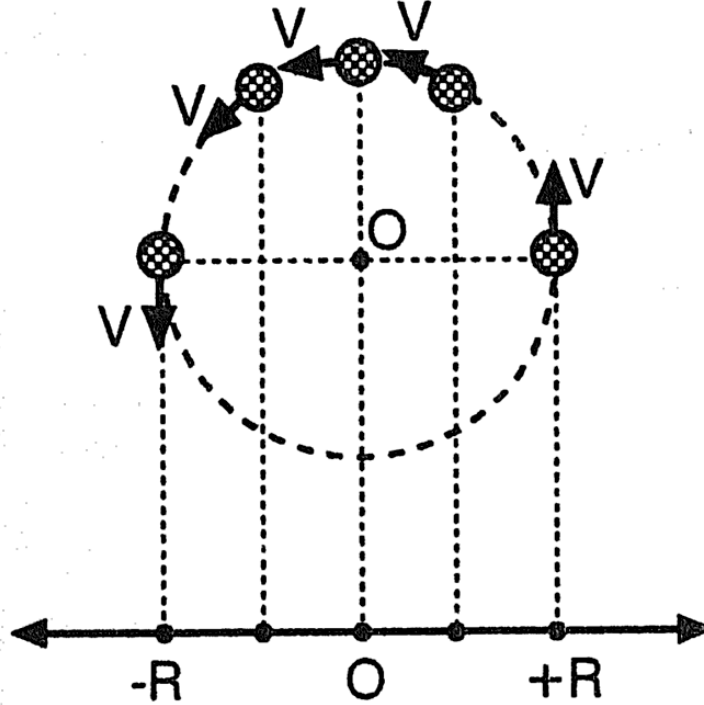
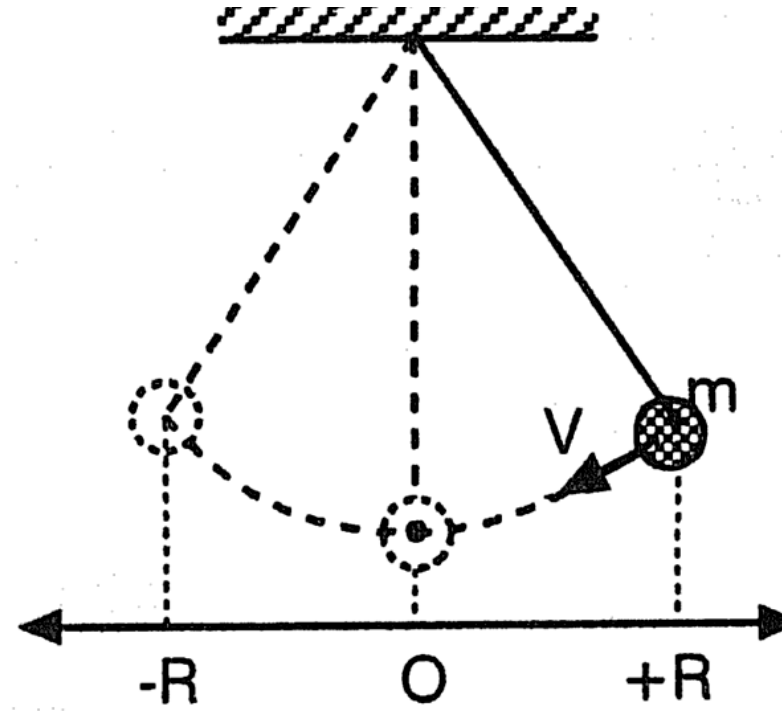
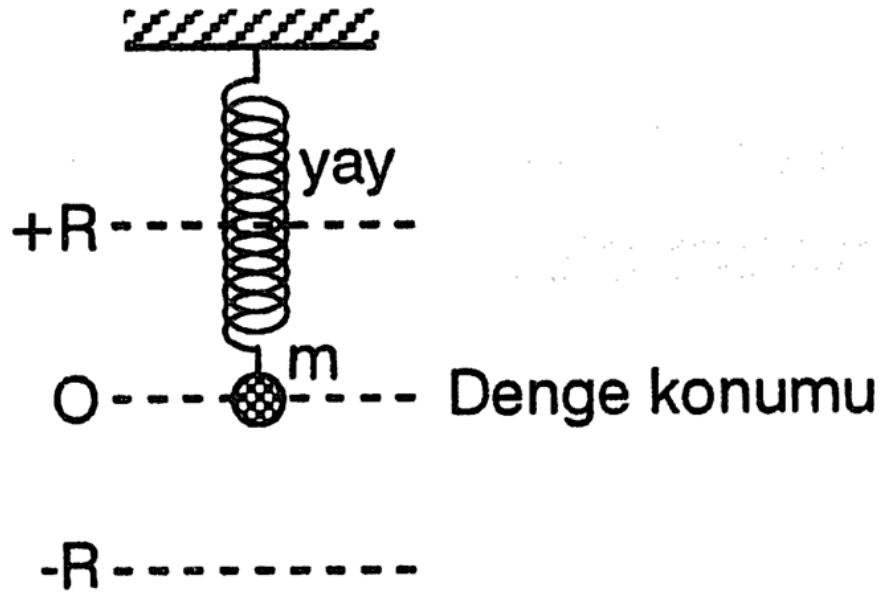


Düzgün dairesel hareket yapan cismin yatay veya düşey eksen üzerindeki gölgesinin hareketidir.



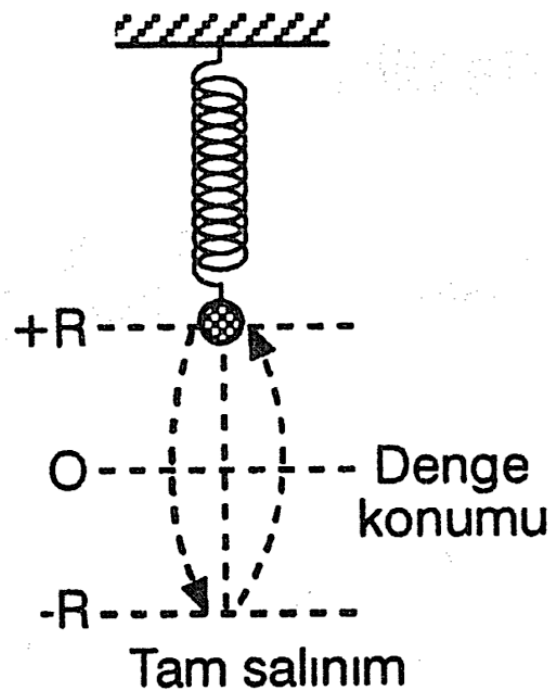
Cisim O noktası etrafında dairesel hareket yaparken gölgesi bir doğru üzerinde basit harmonik hareket yapar.



Yay ucundaki kütlenin ve sarkacın $+R$ ve $-R$ arasında yaptığı hareket de basit harmonik harekettir.

Periyot(T): Bir tam salınım için geçen süredir.

Bir periyotluk süre; sıkıştırılmış bir yay ucundaki kütlenin aynı konumundan aynı yönde ikinci kez geçişi için gereken süredir.



Frekans (f): Harmonik hareket yapan cismin 1 saniyedeki titreşim sayısıdır.

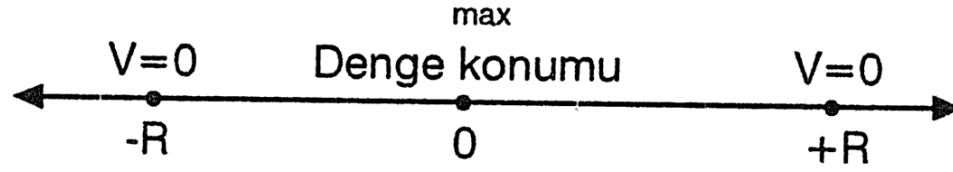
$T = \frac{1}{f}$ dir. T nin birimi saniye alınır; f nin birimi s^{-1}

olur. Buna **hertz** denir.

Uzanım ($\vec{X}$): Harmonik hareket yapan cismin her hangi bir t anında denge konumuna olan uzaklığıdır.
 $X = R.\sin(\omega t)$, harmonik hareketin konum denklemidir.

Genlik ($\vec{R}$): Harmonik hareket yapan cismin hareketi süresince denge konumuna olan en uzak mesafedir.
Uzanımın maksimum değeridir.

Hız ($\vec{V}$): Harmonik hareket yapan cismin birim zamandaki yerdeğişim miktarıdır.



$V = \omega \cdot R \cos(\omega t)$ Harmonik hareketin zamana bağlı hız denklemidir.

Hızın en büyük değeri;

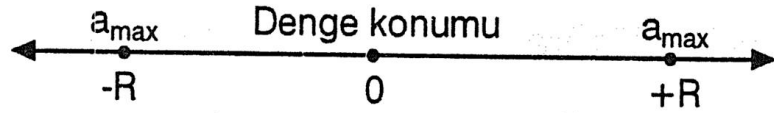
$$V_{\max} = \omega \cdot R \text{ dir.}$$

Hızın uzanıma bağlı denklemi ise;

$$V = \omega \cdot \sqrt{R^2 - x^2} \text{ dir.}$$

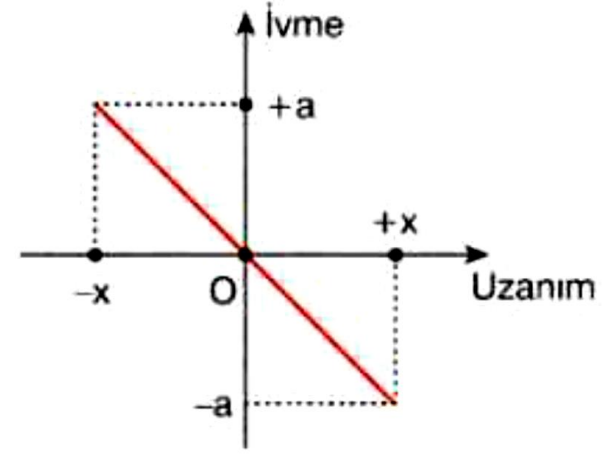
İvme ($\vec{a}$): Birim zamanda hızda meydana gelen değişimdir.

Cisme en büyük kuvvet hareketin uç noktalarında etkidiği için, en büyük ivme hareketin uç noktalarındadır. Denge konumunda kuvvet olmadığı için ivme de olmaz.



Herhangi bir andaki ivmenin yönü daima denge konumuna doğrudur.

İvmenin, uzanıma bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



$a = -\omega^2 \cdot R \cdot \sin(\omega t)$ Harmonik hareketin zamana bağlı ivme denklemdir.

İvmenin en büyük değeri;

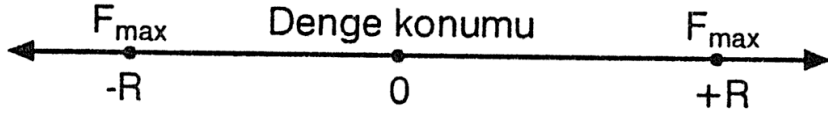
$$a_{\max} = \omega^2 \cdot R \text{ dir.}$$

İvmenin uzanıma bağlı denklemi ise;

$$\vec{a} = -\omega^2 \cdot \vec{x}$$

Kuvvet ($\vec{F}$): Harmonik hareket yapan cisme hareketin uç noktalarında etkiyen kuvvet en büyüktür. Denge konumunda ise bu kuvvet sıfırdır.

Yaylarda bu kuvvet $\vec{F} = -k.\vec{x}$ dir.



Kuvvetin yönü daima denge konumuna doğrudur.

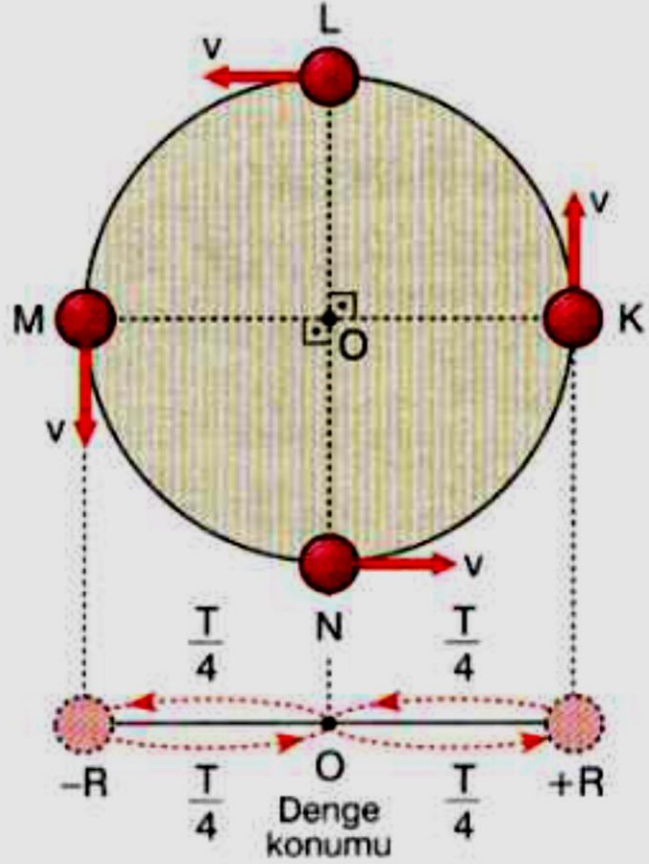
$F = -m\omega^2 R \sin(\omega t)$ harmonik hareketin zamana bağlı kuvvet denklemidir.

Kuvvetin en büyük değeri:

$$F_{\max} = m.\omega^2.R$$

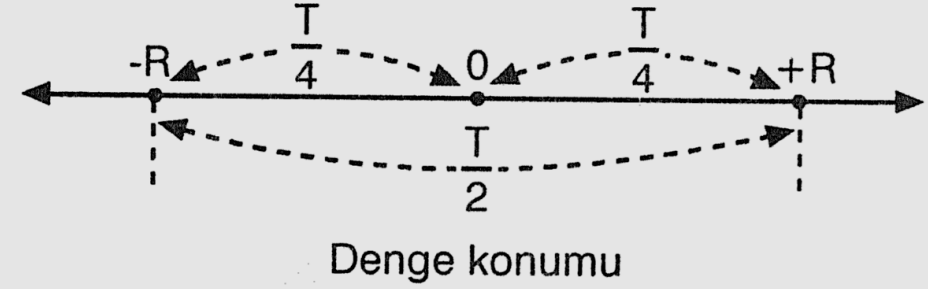
Kuvvetin uzanıma bağlı denklemi ise;

$$\vec{F} = -m.\omega^2.\vec{x} \text{ dir.}$$



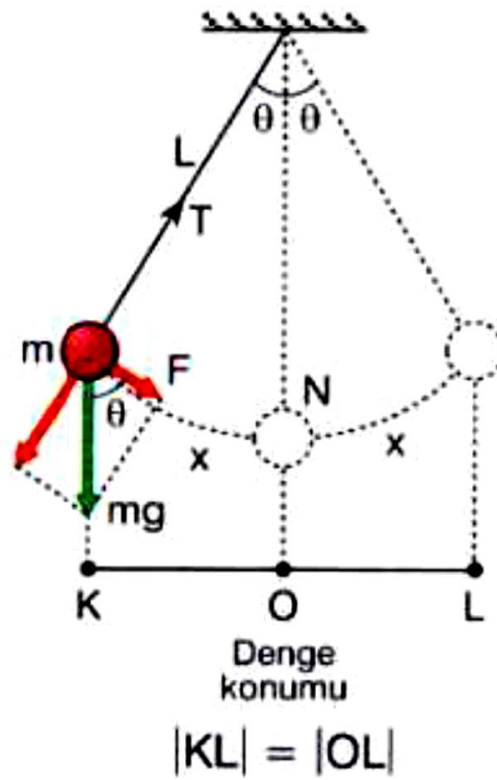
Basit Harmonik Harekette Süre:

$+R$ ve $-R$ noktaları arasında, T periyodu ile salınım yapan cismin eşit aralıkları alma süresi şekillerdeki gibidir.



L uzunluklu ipin ucuna asılan m kütleli cisimden oluşan düzeneğe basit sarkaç denir.

Cisim denge konumundan θ açısı kadar uzaklaştırılıp serbest bırakılırsa, θ açısının küçük değerleri için ($\theta < 10^\circ$) cisim basit harmonik hareket yapar. Basit harmonik harekete sebep olan kuvvet cismin ağırlığının ipe dik bileşeni olan F dir.



$F = mg \sin\theta$, x ; MN yayının uzunluğu olmak üzere bazı matematiksel yaklaşımlar yapılarak; $F = mg \frac{x}{L}$ bulunur.

$F = mg \frac{x}{L} = m\omega^2 x$ eşitliğinden periyot,

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

Bu bağıntıdan da görüldüğü gibi periyot, ip uzunluğunun kareköküyle doğru orantılı, ortamın çekim ivmesinin kareköküyle ters orantılıdır.

2. Yaylı Sarkaç:

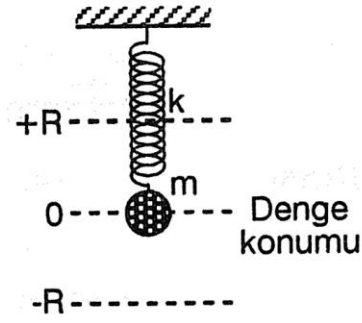
Yay sabiti k olan yayın ucuna asılı m kütleli cismin salınım periyodu;

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

bağıntısından bulunur.

* Yay uzunluğu salınım süresini **etkilemez**. Ama yayın kesilmesi yay sabitini etkileyeceğinden bu durumda periyotta değişir.

* Ortamın ivmesi periyodu **etkilemez**.



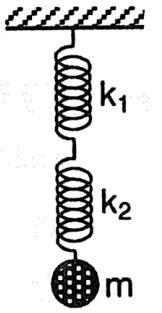
Yayların Bağlanması

a) **Seri Bağlama:** Yayların uç uca eklenmesidir.

Eş değer yay sabiti;

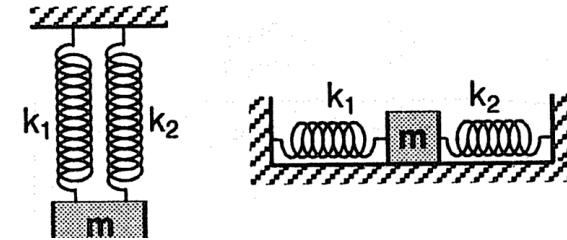
$$\frac{1}{k_{es}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

bağıntısından bulunur.



* Bir yayın uzunluğu artırılırsa yay sabiti azalır.

b) **Paralel Bağlama:** Yayların ortak kütleye bağlanmasıdır.



Eş değer yay sabiti;

$$k_{es} = k_1 + k_2 \text{ bağıntısından bulunur.}$$