

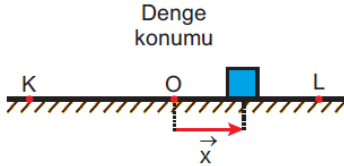
BASİT HARMONİK HAREKET

Denge konumundan itibaren iki nokta arasında eş zamanlı değişken ivmeli periyodik harekete **basit harmonik hareket** denir.

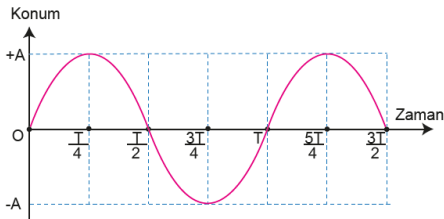
Basit Sarkaç	Yaylı Sarkaç	Mengeneye Sıkıştırılmış Cetvel
Sıvıya batırılan cisim	Müzikte ritim için metronom	Çembersel hareketteki izdüşüm

Uzanım (x):

Basit harmonik hareket yapan cismin herhangi bir andaki denge konumuna olan yönlü uzaklığına **uzanım** denir.



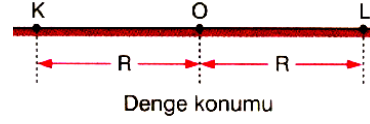
- * X ile gösterilir.
- * Vektörel bir büyüklüktür.
- * Birimi metredir.
- * B.H.Hareket yapan cismin konumundaki değişim sinüsodal bir değişim olduğundan uzanımı veren bağıntı $X = X_{max} \cdot \sin(\omega t)$ ile bulunabilir.
- * Uzanım zaman grafiği şekildeki gibi olur.



Genlik:(R)

B.H.Hareket yapan cismin denge konumundan gidebildiği en uzak mesafeye yani uzanımın max değerine genlik denir.

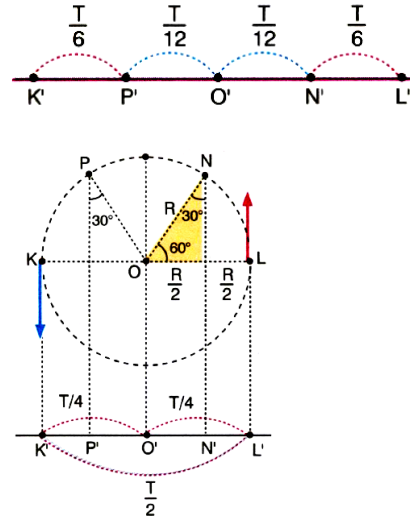
- * r ile gösterilir.
- * $X_{max}=r$
- * Vektörel bir büyüklüktür.
- * Birimi metredir.



Periyot:(T)

Basit harmonik hareket yapan cismin bir tam salınım hareketi yapması için geçen süreye **periyot** denir.

- * T ile gösterilir.
- * Birimi s dir.



Frekans:(f)

Basit harmonik hareket yapan cismin birim zamandaki salınım sayısına **frekans** denir.

- * f ile gösterilir.
- * Birimi s^{-1} veya Hertz dir.
- * Periyot ile frekansın çarpımı

$$T \cdot f = 1 \text{ eşit olur.}$$

Hız:(V)

Basit harmonik hareket değişken ivmeli harekettir ve hızdaki değişim sinüsodal bir değişimdir.

- * V ile gösterilir.
- * Vektörel bir büyüklüktür.
- * Birimi m/s dir

- * Hızın max değeri

$$v_{\text{Max}} = \omega \cdot r = \frac{2\pi r}{T}$$

ile bulunur.

- * Hızın herhangi bir andaki değeri

$$v = \frac{2\pi}{T} \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$$

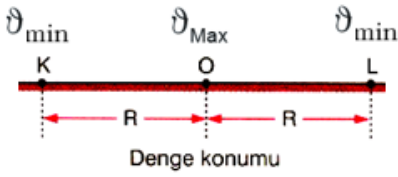
ile bulunur.

- * Hızın min değeri

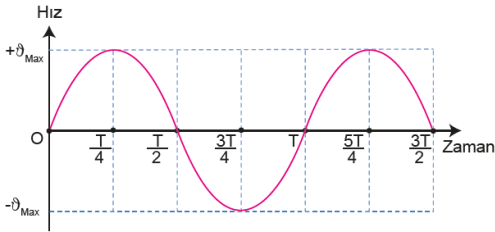
$$v_{\text{min}} = 0$$

ile bulunur.

- * Hız uzanımına göre şekildeki gibi değişir.



- * Hız zaman grafiği şekildeki gibi olur.



Açısal frekans:(w)

Basit harmonik hareket değişken ivmeli harekettir ve hızdaki değişim sinüsodal bir değişimdir.

- * ω ile gösterilir.
- * Vektörel bir büyüklüktür.
- * Şiddeti

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = \frac{2 \cdot \pi}{T}$$

ile bulunur

- * Birimi **rad/s** dur.

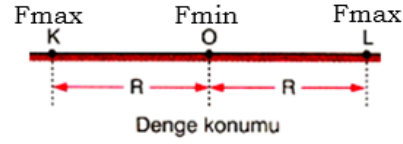
Geri Çağırıcı Kuvvet:(F)

Basit harmonik hareket yapan cismi denge konumuna doğru çeken kuvvete **geri çağırıcı kuvvet** denir.

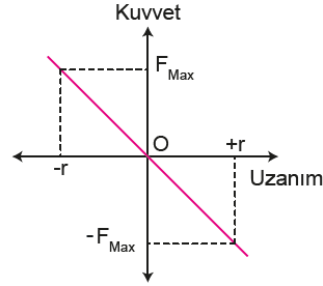
- * F ile gösterilir.
- * Birimi **Newton** dur.
- * Şiddeti

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

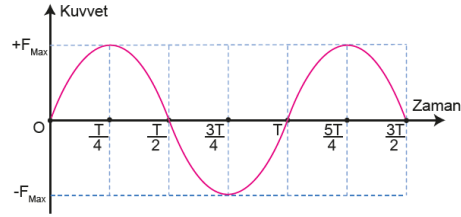
ile bulunur.



- * Kuvvet uzanım grafiği şekildeki gibi olur.



- * Kuvvet zaman grafiği şekildeki gibi olur.

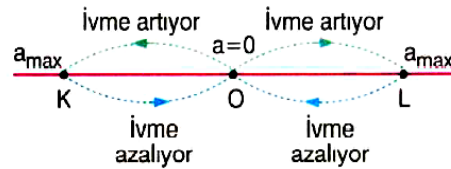


- * Grafiğin eğimi $m \cdot \omega^2$ yi verir.

İvme:(a)

Basit harmonik hareket yapan cismi denge konumuna doğru çeken kuvvetten kaynaklanan ivmeye denir.

- * a ile gösterilir.
- * Birimi **m/s²** dir.

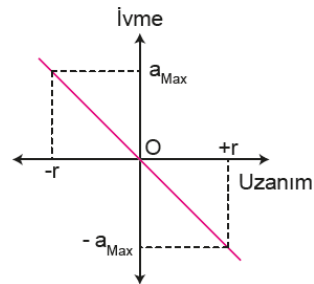


- * Şiddeti

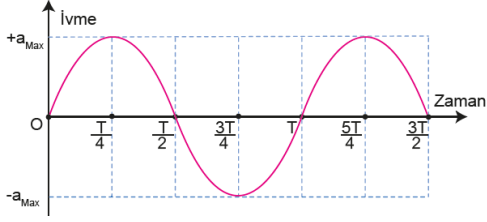
$$a = \omega^2 \cdot x$$

ile bulunur.

- * İvme uzanım grafiği şekildeki gibi olur.

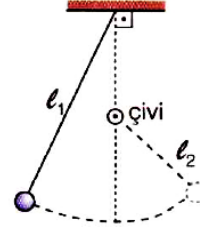


- * İvme Zaman grafiği şekildeki gibi olur.



- * Grafiğin eğimi ω^2 yi verir.

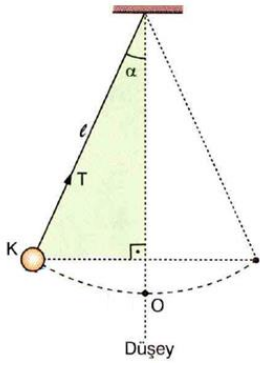
- * Eğer cisim basit harmonik hareket yaparken bir çiviye takılırsa



$$T = \frac{T_1 + T_2}{2}$$

UYGULAMALAR

1) Basit Sarkaç:



$$* F = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot x$$

ile eşitlenerek periyot

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

şeklinde bulunur.

- * Yani periyot **ipin boyuna, yer çekim ivmesine** ve **ortamın ivmesine** bağlı
- * Bunların dışında cismin kütlesine, genliğe, ipin düşeyle yaptığı açıya bağlı değildir.
- * Cismin basit harmonik hareket yapması için $10 > \alpha$ olmalı
- * Saniyeleri vuran sarkaç dendiğinde periyodu 2s olarak anlamalısınız.
- * Şekildeki gibi bir düzenek hazırlanırsa toplam periyot şekildeki gibi bulunur.
- * Hareket bir asansörün içinde gerçekleşiyorsa Asansör duruyor ya da sabit hızla hareket ediyorsa;

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

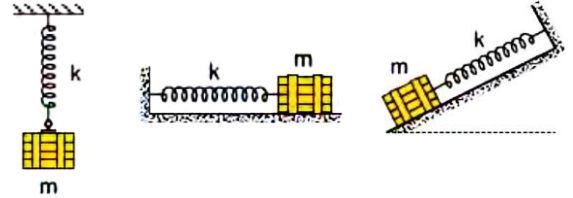
Asansör a sabit ivmesiyle yukarı yönde hızlanıyor ya da aşağı yönde yavaşlıyorsa;

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + a}}$$

Asansör a sabit ivmesiyle aşağı yönde hızlanıyor ya da yukarı yönde yavaşlıyorsa;

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g - a}}$$

2) Yaylı Sarkaç:



$$F = k \cdot x$$

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot x$$

eşitlenerek periyot

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

şeklinde bulunur.

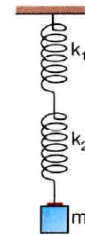
- * Yani periyot **cismin kütlesine, yay sabitine** ve **yayın uzunluğuna** bağlı

Bunların dışında düzleme, genliğe, eğik düzlemdeki eğim açısına, yer çekim ivmesine, ortamın ivmesine bağlı değildir.

- * Birden fazla yay varsa eşdeğer yay sabiti ile periyot bulunur.

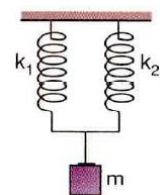
Yayların Bağlanması

1) Seri Bağlama



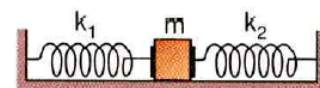
$$\frac{1}{k_{es}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

2) Paralel Bağlama



$$k_{es} = k_1 + k_2$$

NOT: Seri yayların arasına bir cisim konulursa serilik ortadan kalkar, yaylar paralel konumda olur.



$$k_{es} = k_1 + k_2$$