

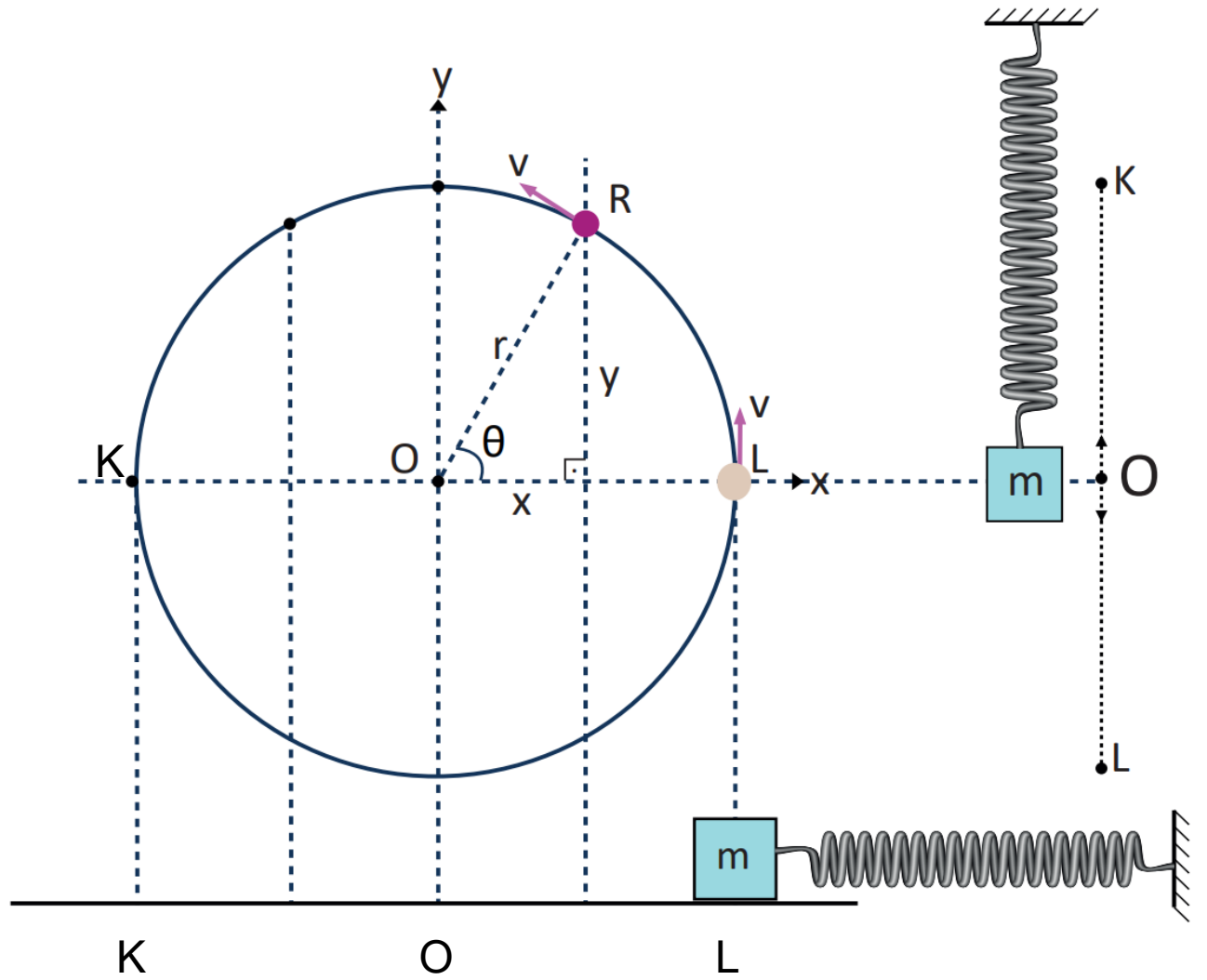
KONUM - HIZ İVME

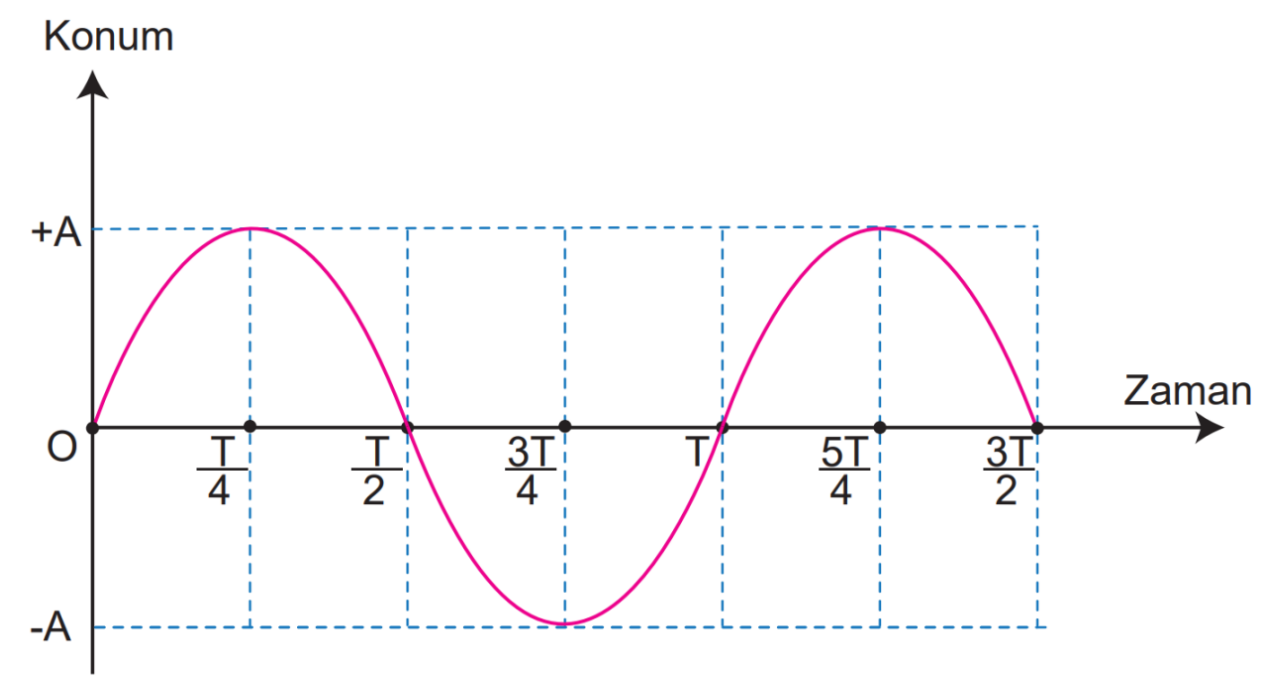
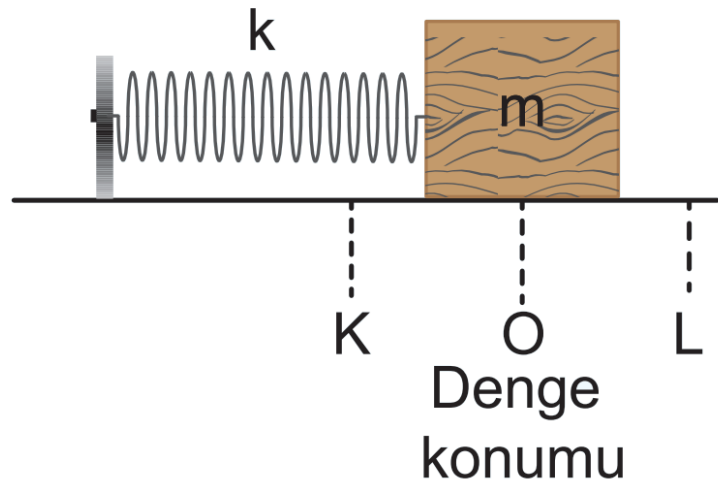
DENKLEMLERİ

$$x = A \sin(\omega t), \quad v = A\omega \cos(\omega t), \quad a = -A\omega^2 \sin(\omega t)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f, \quad v_{\max} = A\omega$$

$$F = -kx = m \frac{d^2 x}{dt^2}, \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

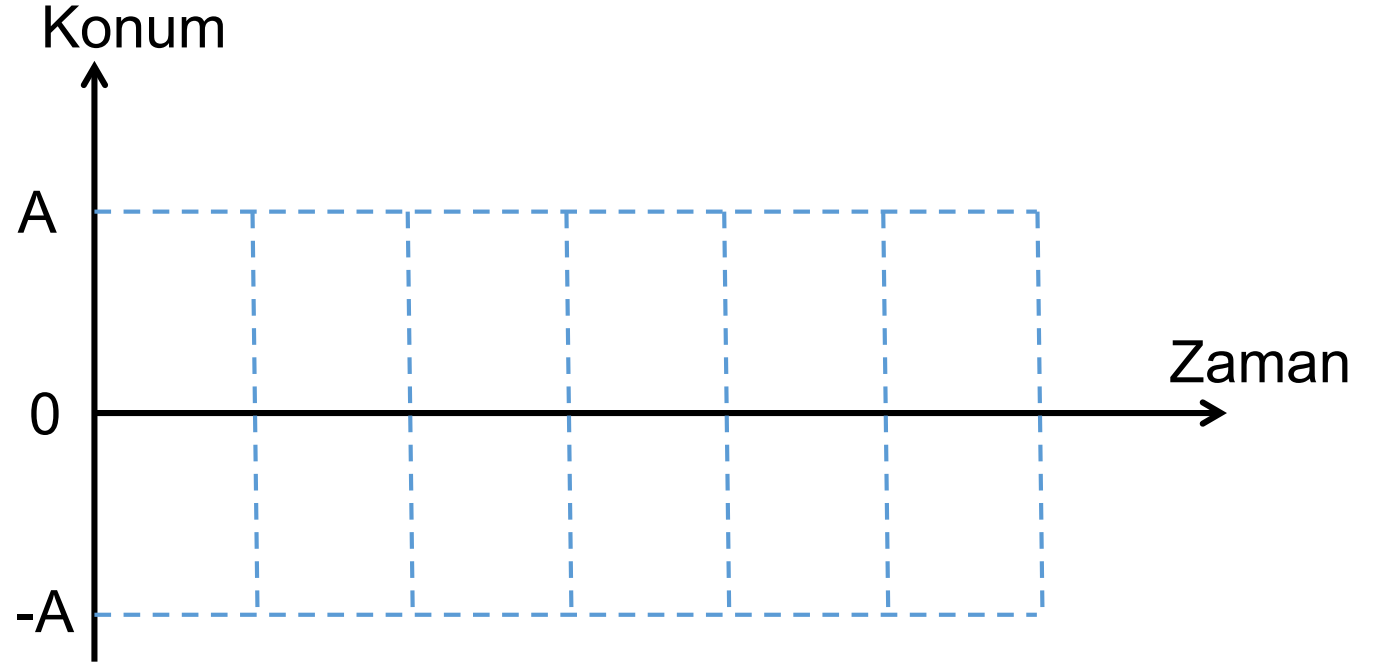




Örnek

A genlikli basit harmonik hareket yapan cismin periyodu 4 saniyedir.

Cismin $t = 0$ anında $-A$ konumunda olduğu kabul edilirse konum-zaman grafiğini çiziniz.



Örnek

Düşey düzlemde hareket eden bir pistonun genliği 10 cm ve açısal hızı $\omega = \frac{\pi}{4}$ tür.

Bu pistonun konum denklemini yazınız?

Örnek

Basit harmonik hareket yapan bir cismin konum denklemi
 $x=6.\cos 8\pi t$ cm'dir.

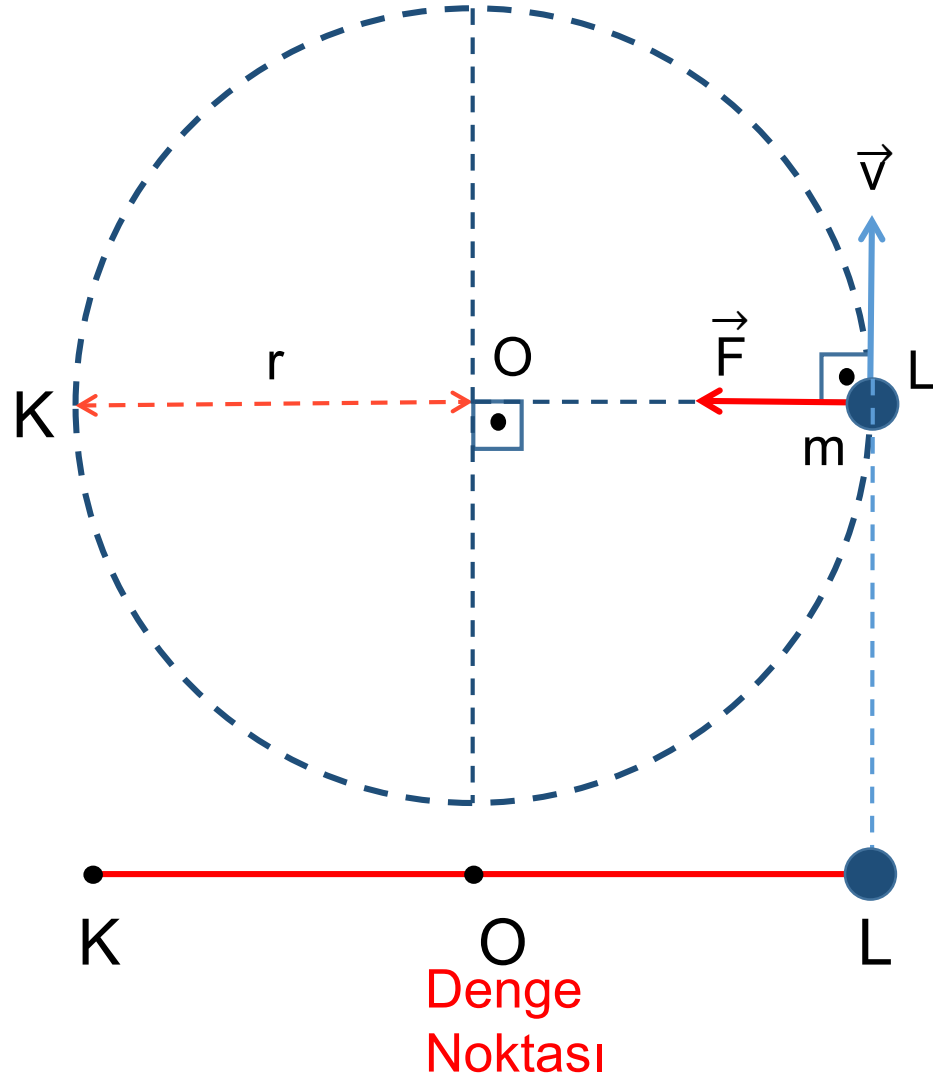
Bu hareketin

- a) Genliği kaç cm'dir?**
- b) Frekansı kaç Hz'dir?**

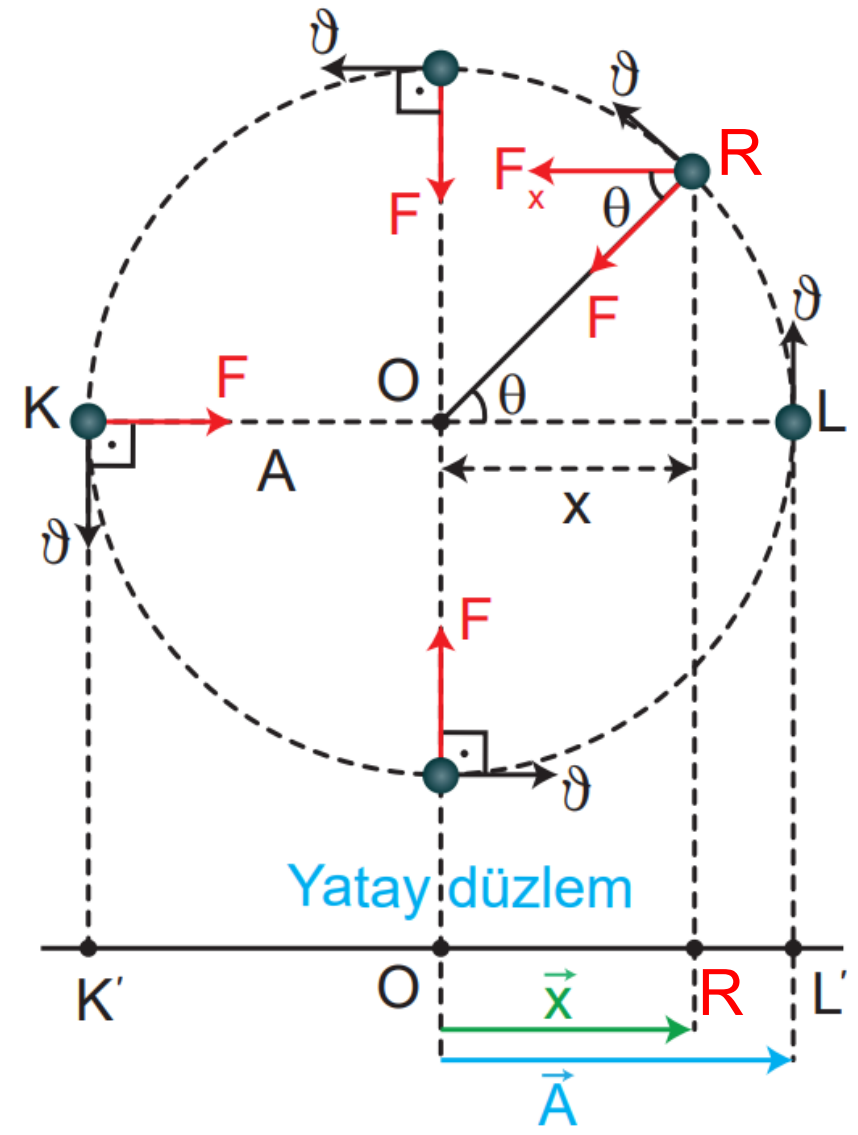
Örnek

$t=0$ anında denge konumundan geçen yay sarkacının ucuna bağlı cismin yol denklemi SI'da $x = 8 \cdot \sin \frac{\pi}{3} t$ dir.

Cismin genliği ve $t = 0,5$ s sonraki uzanımı kaç metredir?
($\sin 30^\circ = 0,5$)




- ✓ Düzgün çembersel hareket yapan bir cisme etki eden merkezci kuvvetin yönü, hareketin yörünge merkezine yönelmiştir.
- ✓ Basit harmonik hareket yapan cisme etki eden geri çağırıcı kuvvetin yönü de daima denge konumuna doğrudur.

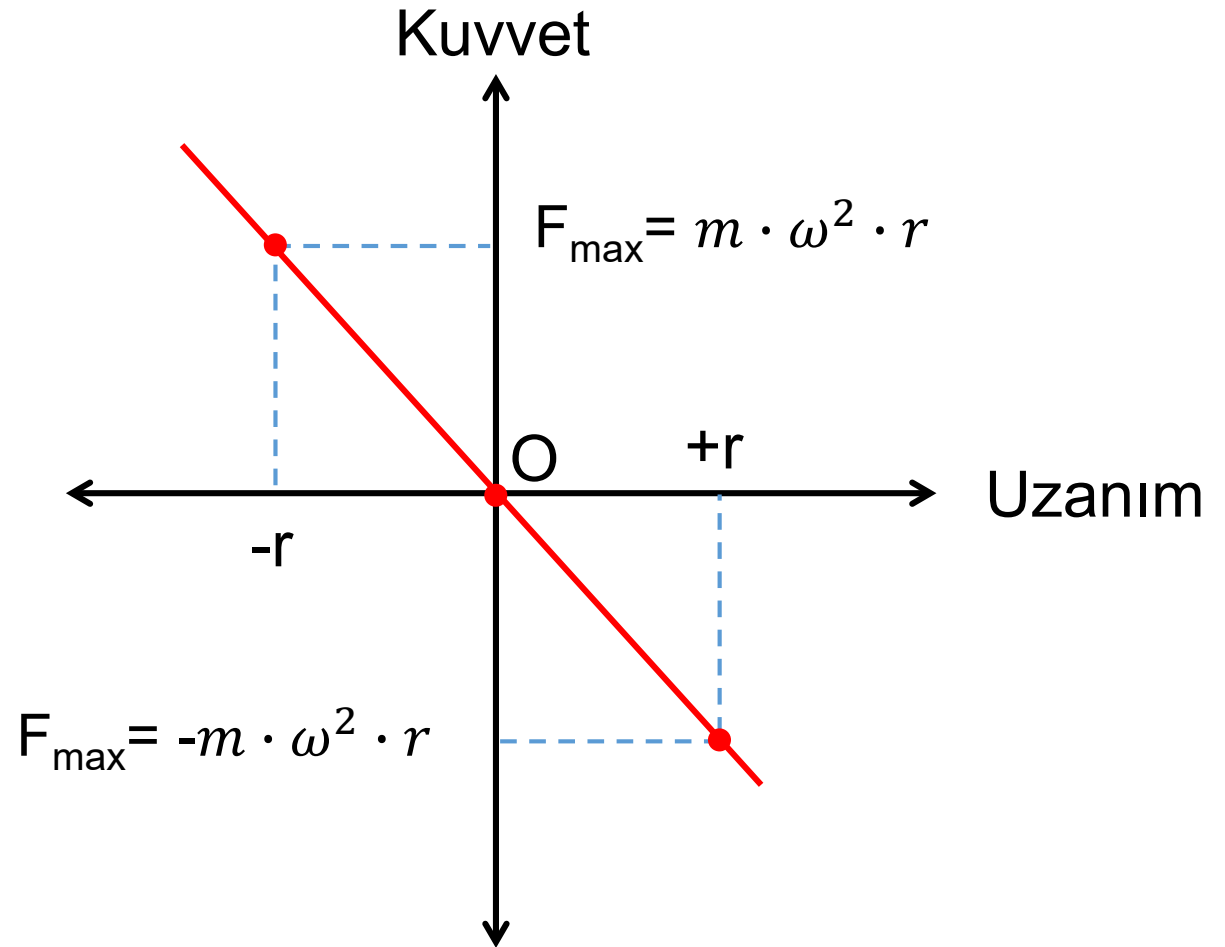


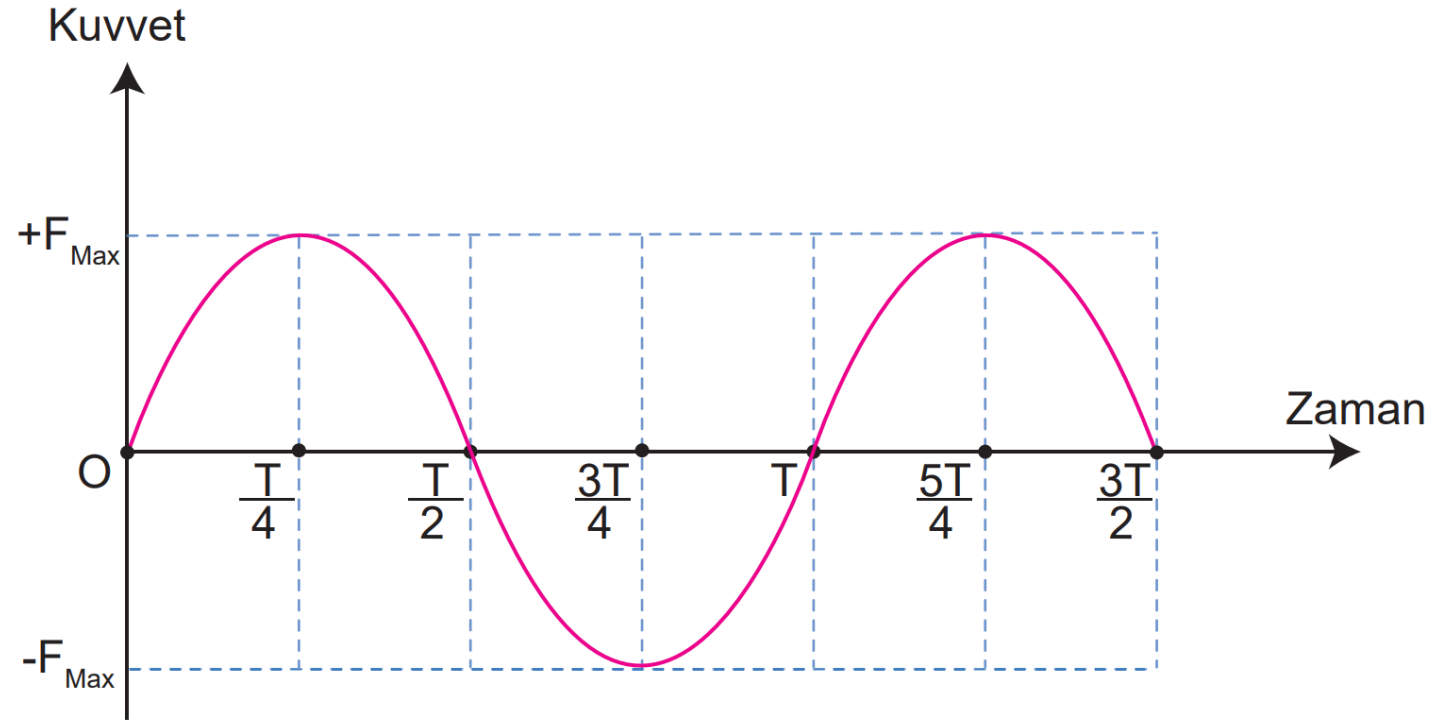
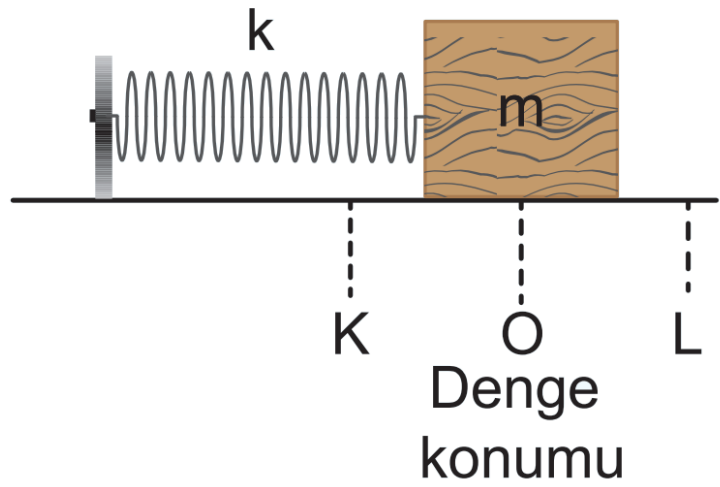
$$\vec{F} = -m \cdot \omega^2 \cdot \vec{r}$$

$x = -r$ 

$x = 0$ 

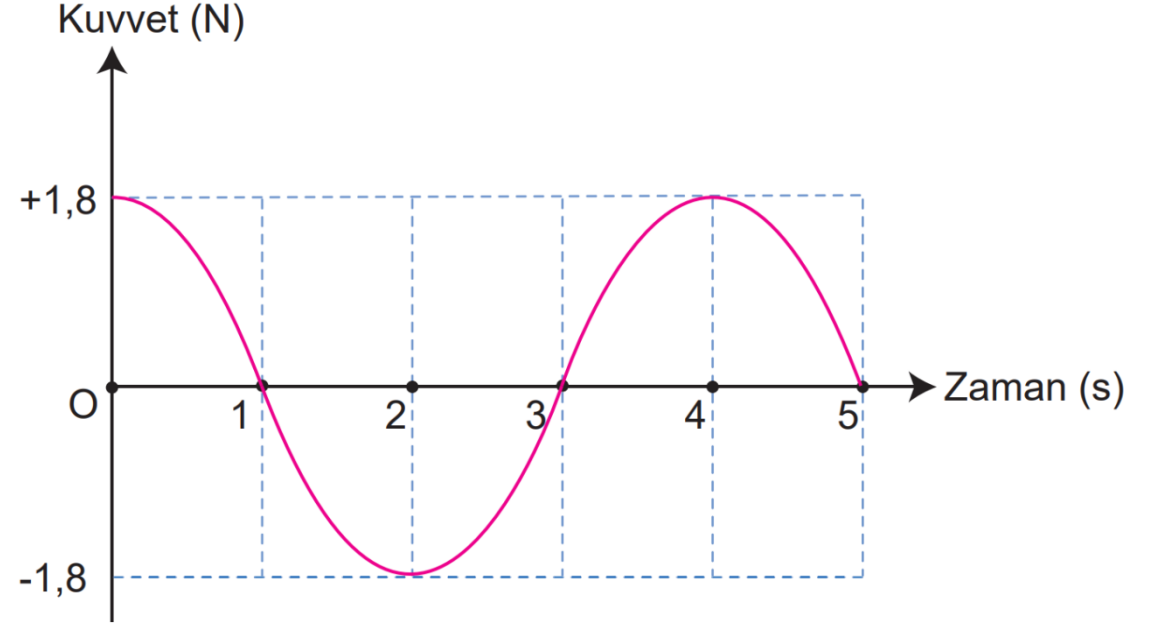
$x = r$ 





Örnek

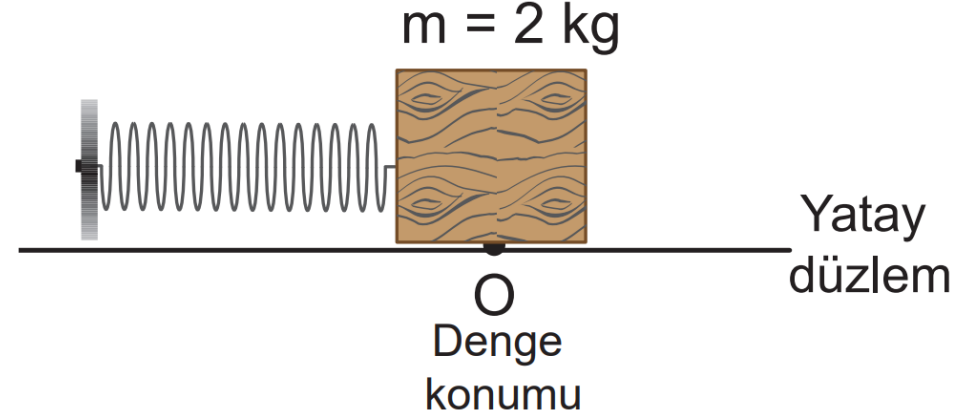
Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemde basit harmonik hareket yapan 2 kg kütleli cisme etki eden geri çağırıcı kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre cismin yapmış olduğu hareketin genliği kaç cm'dir?
($\pi = 3$ alınız.)

Örnek

Kütlesi önemsiz bir yayın ucuna bağlanmış 2 kg kütleli cisim, sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde şekildeki gibi dengededir.



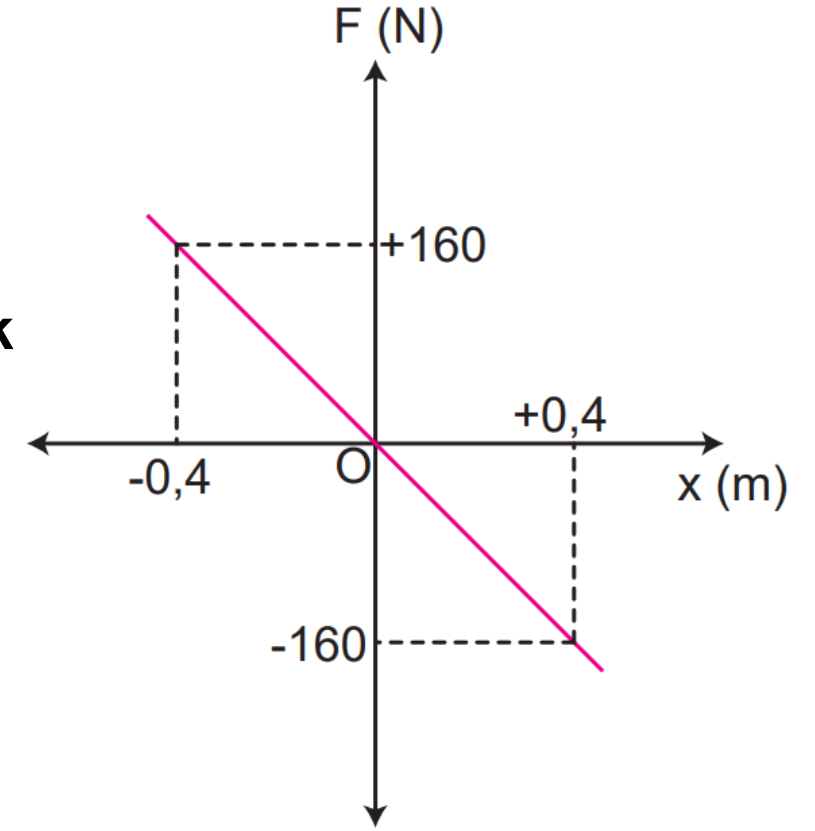
Cisim 40 cm çekilip bırakıldığında 0,4 saniye periyotla basit harmonik hareket yaptığına göre

- Yayın cisme uyguladığı kuvvetin en büyük değeri kaç N'dır?**
- Cisim denge konumundan 20 cm uzakta iken yayın cisme uyguladığı kuvvetin büyüklüğü kaç N'dır? ($\pi = 3$ alınız.)**

Örnek

Sürtünmelerin önemsiz olduğu düşey düzlemde basit harmonik hareket yapan 4 kg kütleli cisme etki eden geri çağırıcı kuvvetin konuma bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre cismin yapmış olduğu basit harmonik hareketin frekansı kaç s^{-1} dir? ($\pi = 3$ alınız.)



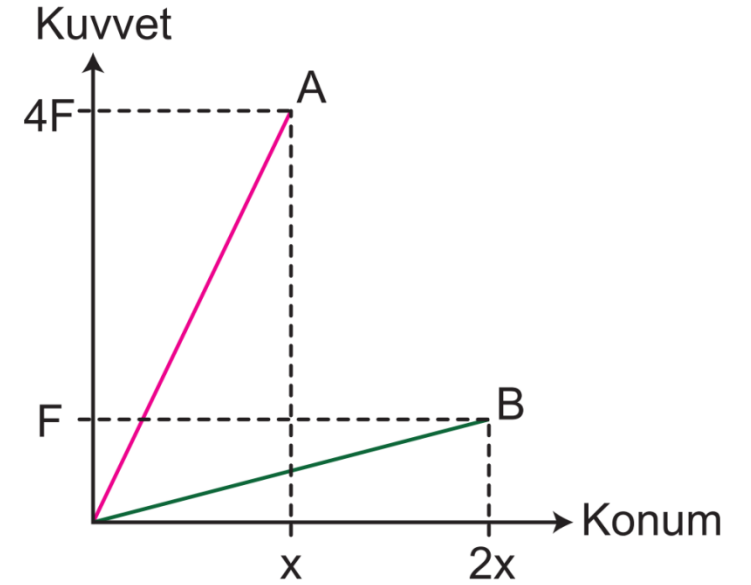
Örnek

Kütlesi 1,5 kg olan bir cisme sürtünmesiz yatay düzlemde basit harmonik hareket yaptırılıyor.

Cisim denge konumundan 50 cm uzaktayken cisme etki eden geri çağırıcı kuvvet 75 N olduğuna göre cismin açısal hızı kaç rad/s dir?

Örnek

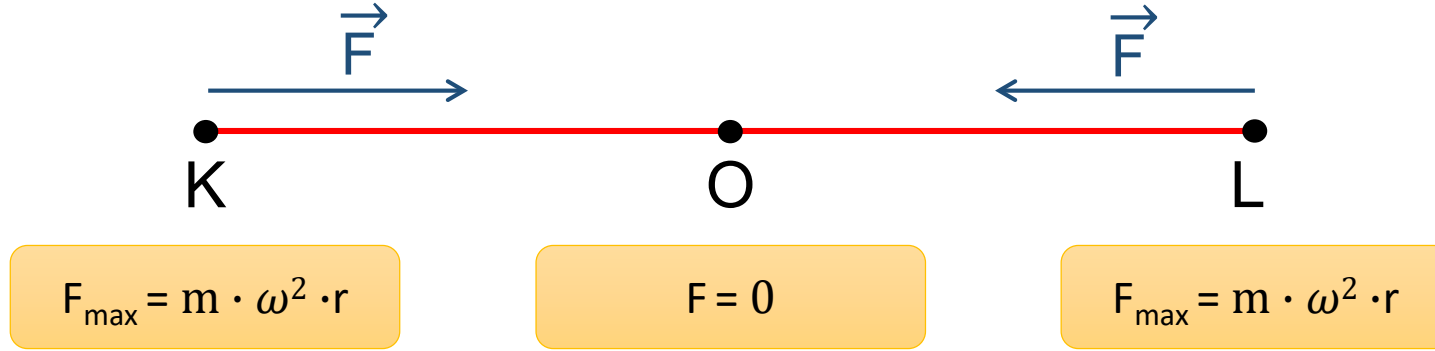
Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemde basit harmonik hareket yapmakta olan A ve B cisimlerinin kütleleri sırasıyla m ve $2m$ 'dir.

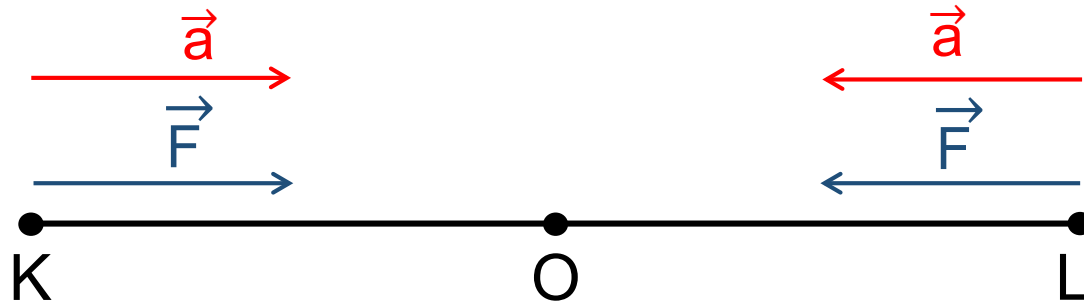


Cisimlere etki eden geri çağırıcı kuvvetlerin konuma bağlı değişim grafiği şekildeki gibi olduğuna göre cisimlerin hareket periyotları T_A ve T_B nin oranı $\frac{T_A}{T_B}$ kaçtır?

Basit harmonik hareket yapan cisme herhangi bir anda etki eden net kuvvet, geri çağırıcı kuvvettir. Bu kuvvet cisme ivme kazandırır.

Newton'ın ikinci hareket yasasına göre





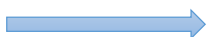
$$a_{\max} = \omega^2 \cdot r$$
$$F_{\max} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

$$a = 0$$
$$F = 0$$

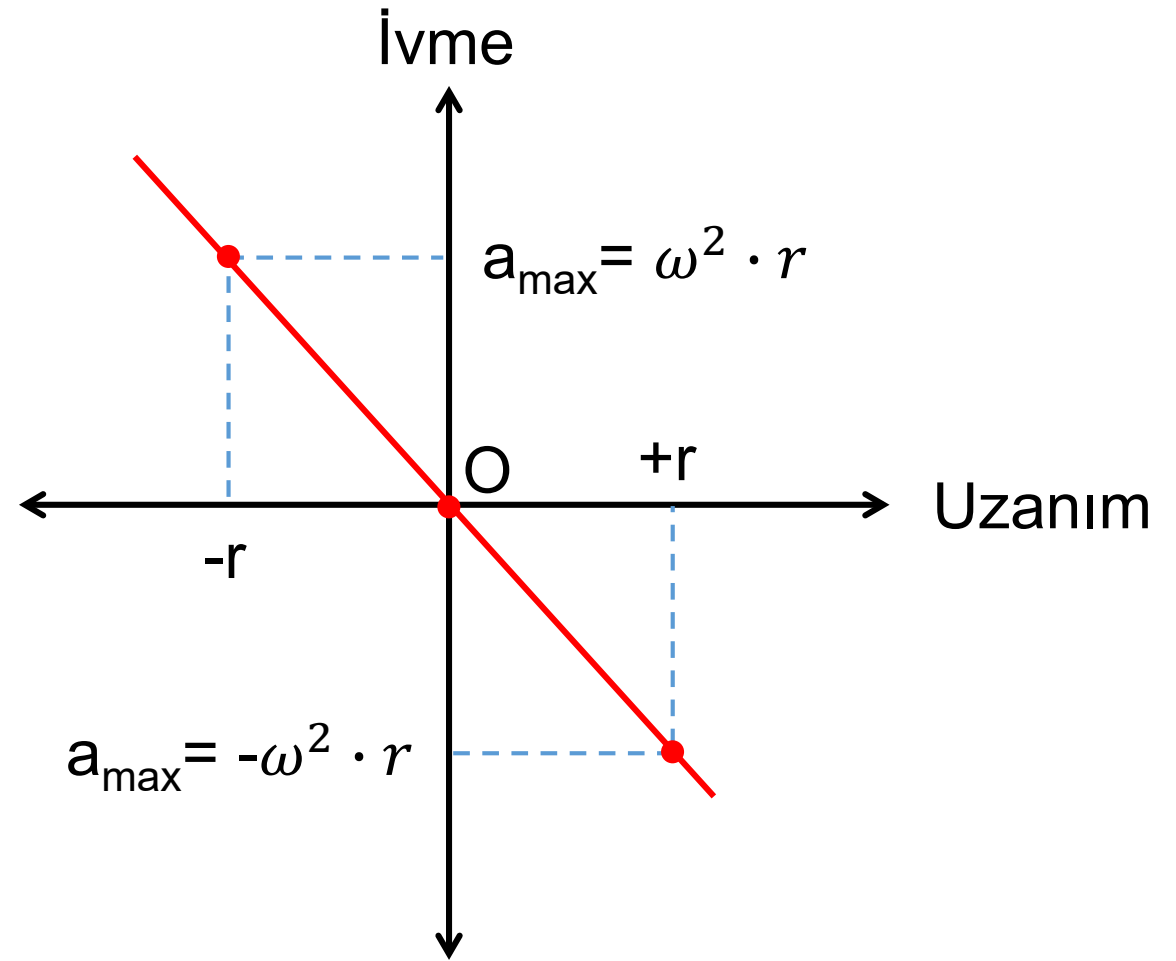
$$a_{\max} = \omega^2 \cdot r$$
$$F_{\max} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

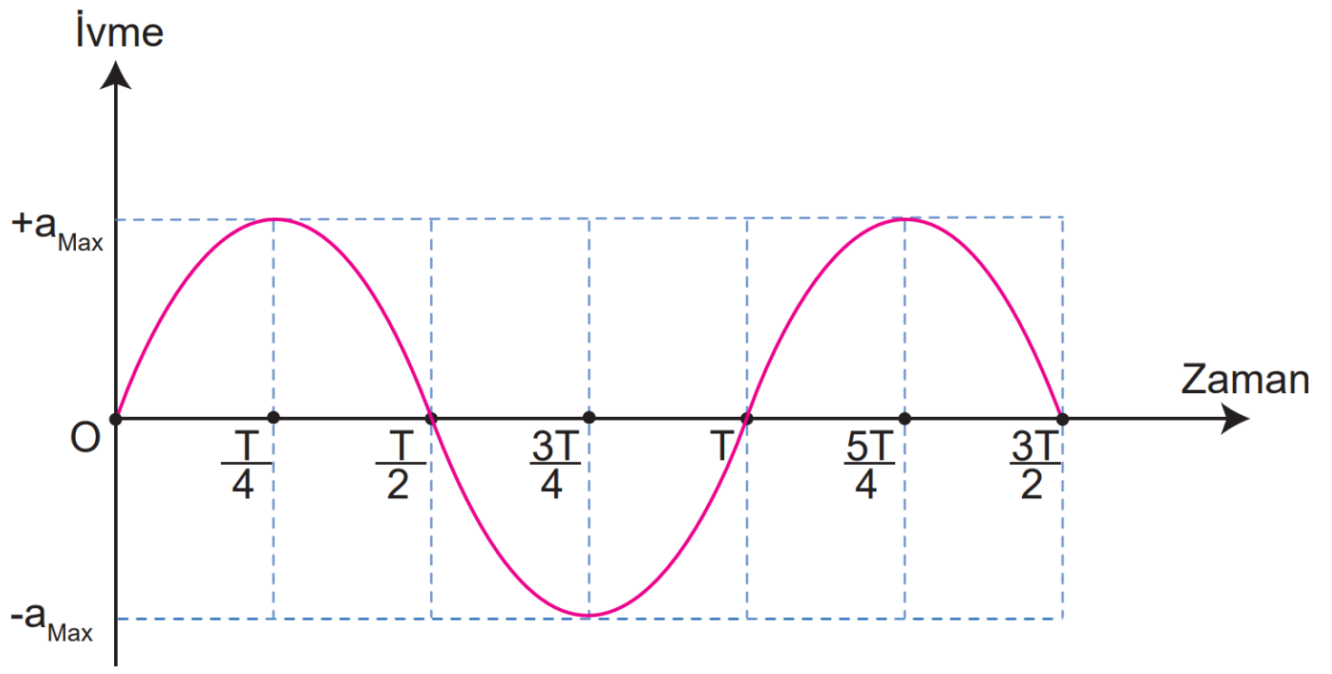
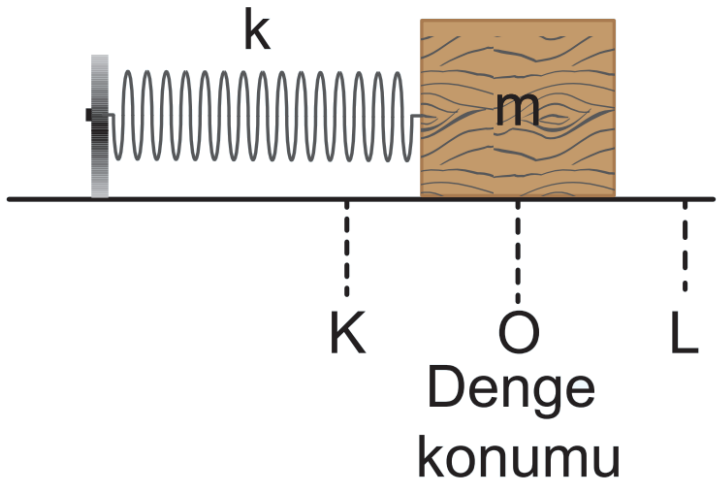
$$\vec{a} = -\omega^2 \cdot \vec{r}$$

$x = -r$ 

$x = 0$ 

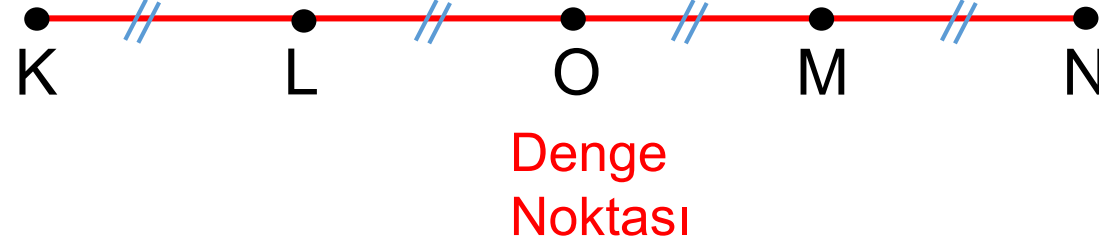
$x = r$ 





Örnek

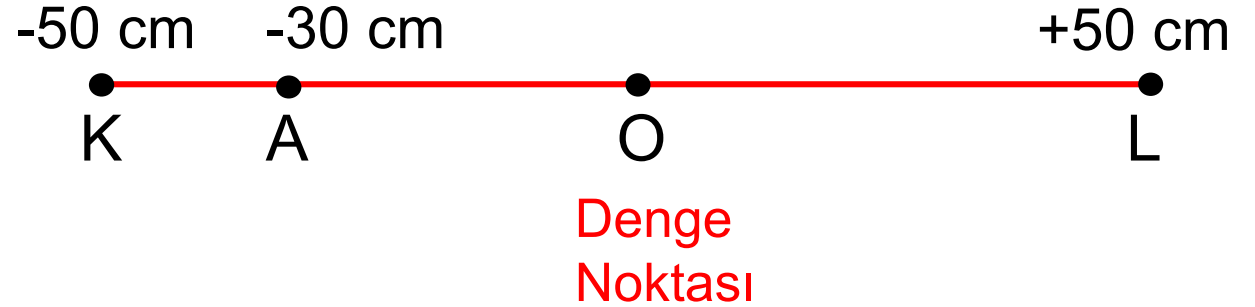
Sürtünmesiz yatay düzlemde K-N noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cisim L noktasından geçerken ivmesi \vec{a} dır.



Buna göre cismin N noktasından geçerken sahip olduğu ivme kaç \vec{a} dır? (Noktalar arasındaki uzaklıklar eşittir.)

Örnek

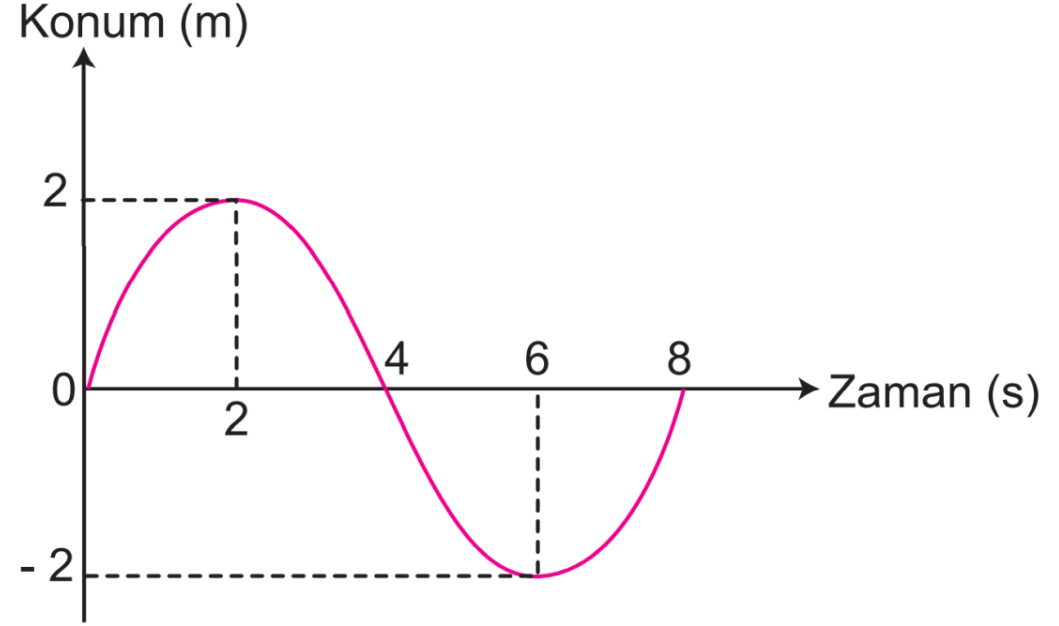
Sürtünmesiz yatay düzlemde K-L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin A noktasından geçerken ivmesinin büyüklüğü a_1 , L noktasından geçerken ivmesinin büyüklüğü a_2 dir.



Buna göre $\frac{a_1}{a_2}$ oranı kaçtır?

Örnek

Bir cismin iki nokta arasında yapmış olduğu basit harmonik harekete ait konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

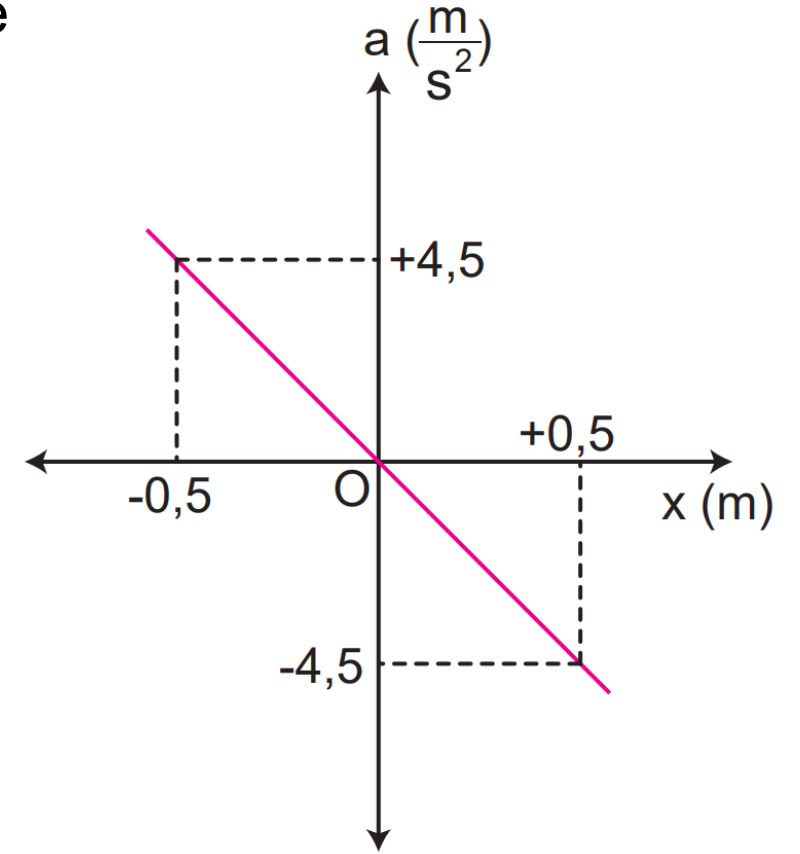


Buna göre cismin ivmesinin en büyük değeri kaç m/s^2 dir? ($\pi = 3$ alınız.)

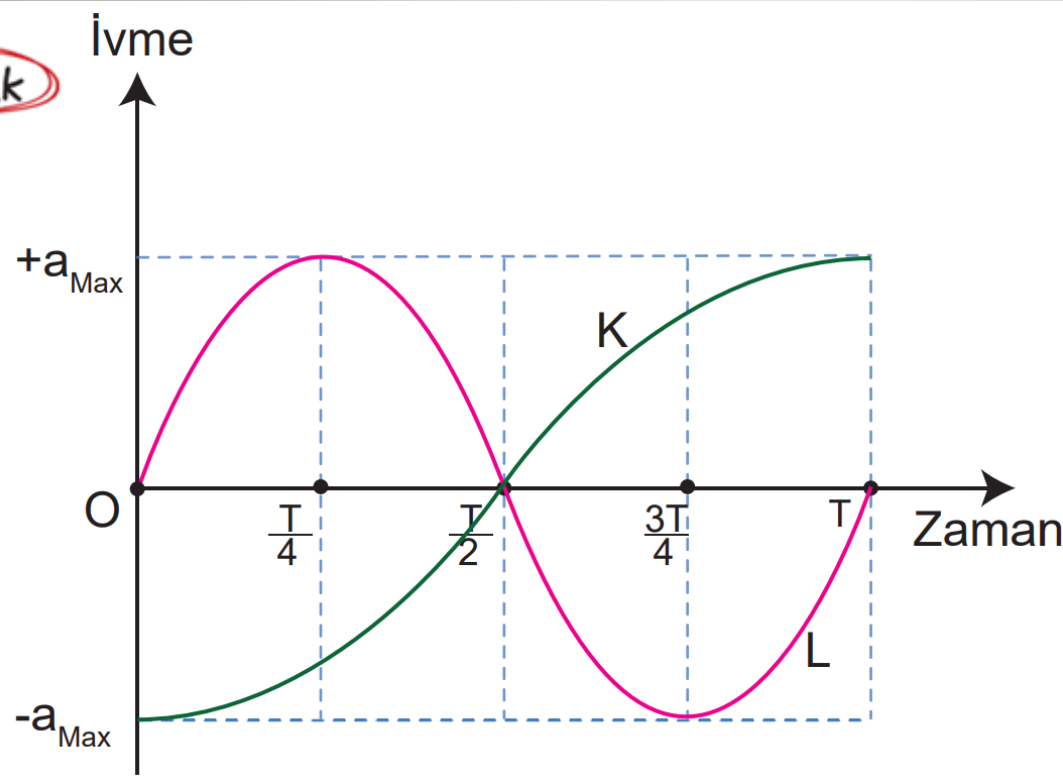
Örnek

Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay bir düzlemde basit harmonik hareket yapan bir cismin ivmesinin konuma bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre cismin yapmış olduğu basit harmonik hareketin periyodu kaç s'dir?
($\pi = 3$ alınız.)



Örnek

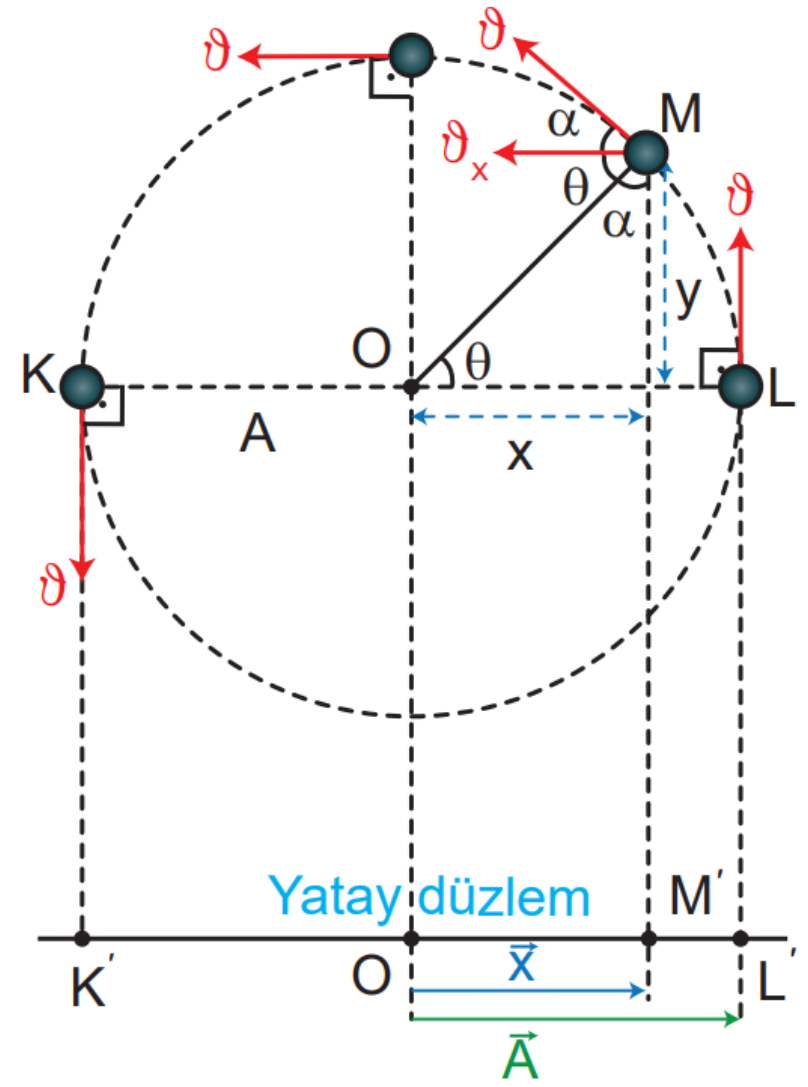


Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemlerde basit harmonik hareket yapan K ve L cisimlerine ait ivmenin zamana göre değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre

- I. Cisimlerin sahip olduğu ivmelerin en büyük değerleri eşittir.
- II. K cisminin hareket genliği L cisminin hareket genliğinden büyüktür.
- III. Cisimlerin kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?





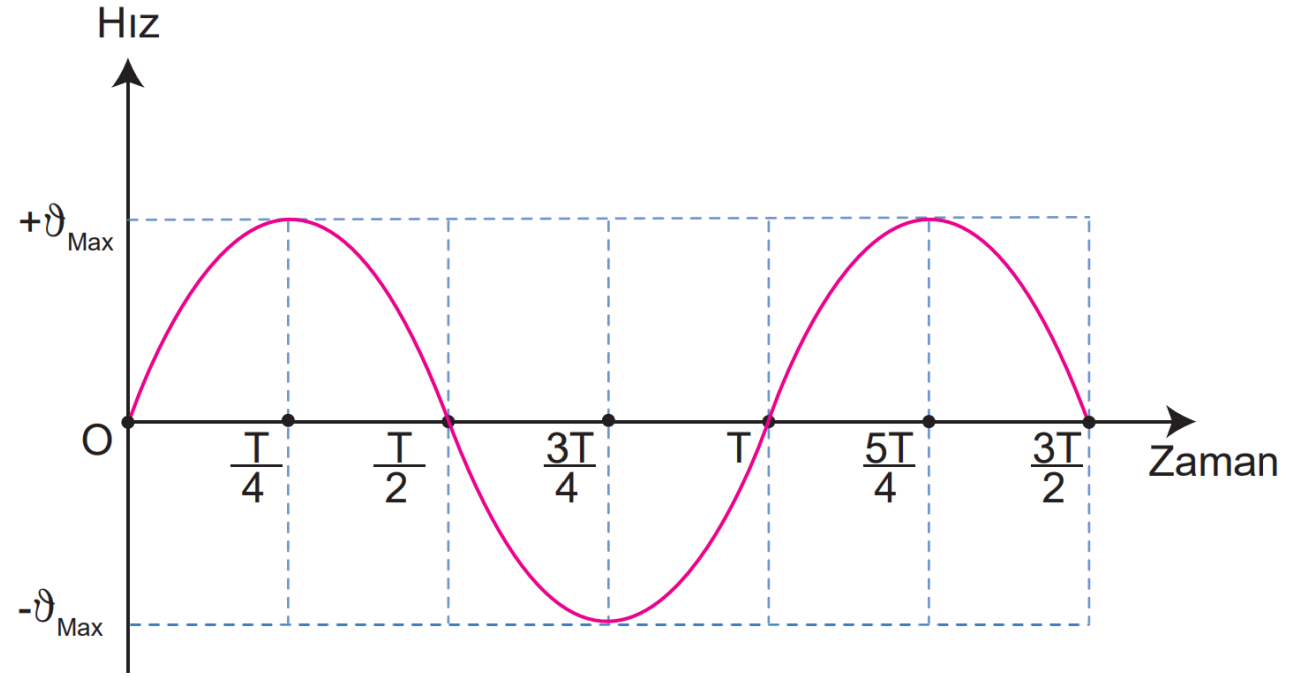
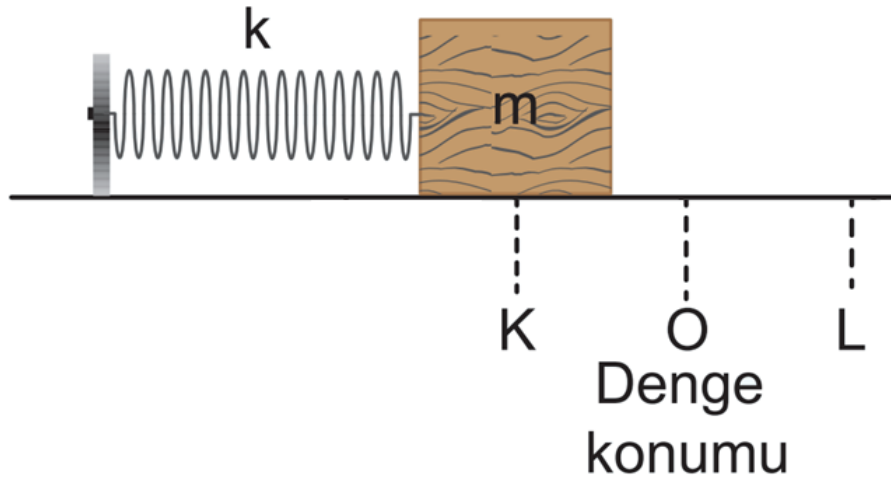
Hız vektörünün yönü daima cismin hareket yönüyle aynıdır.

$$v = \omega^2 \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$$

$$x = -r \quad \longrightarrow$$

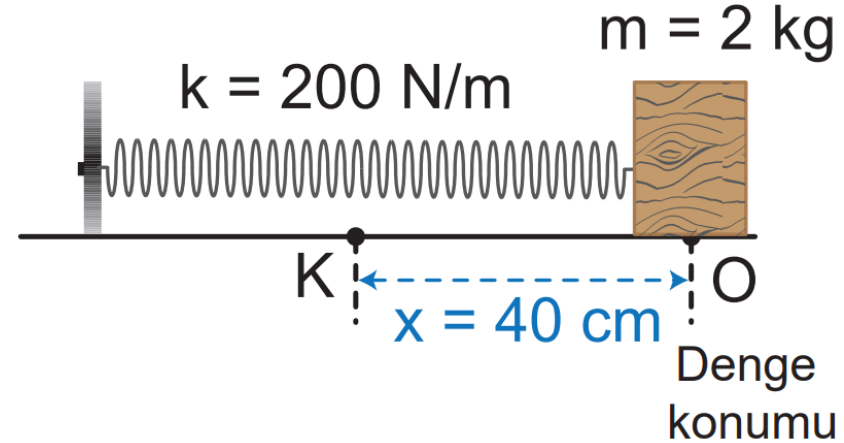
$$x = 0 \quad \longrightarrow$$

$$x = r \quad \longrightarrow$$



Örnek

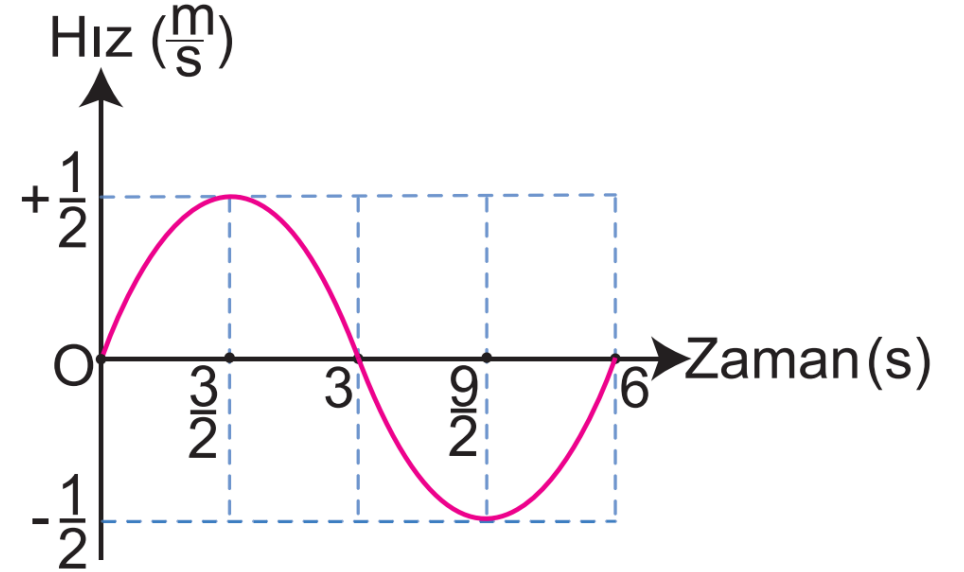
Sürtünmesiz yatay düzlemde bir ucuna 2 kg kütleli cisim bağlanmış şekildeki yay, O noktasından K noktasına kadar sıkıştırılıyor.



K noktasından serbest bırakılan cismin denge konumu olan O noktasından geçerken sahip olduğu hızının büyüklüğü kaç m/s dir?

Örnek

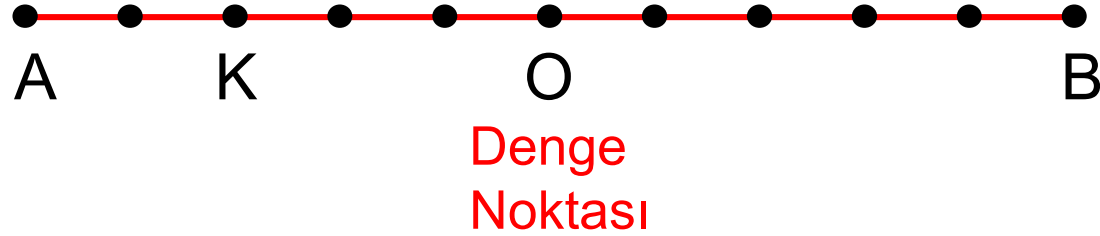
Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemde basit harmonik hareket yapan cismin hızının zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre cisim denge konumundan 40 cm uzaktayken hızının büyüklüğü kaç m/s dir? ($\pi = 3$ alınız.)

Örnek

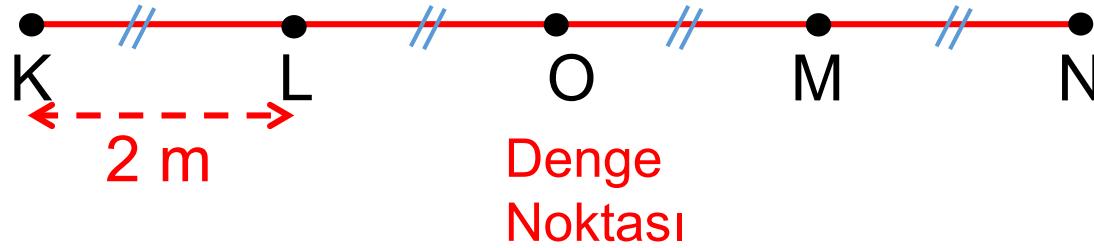
A-B noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin periyodu 6 saniyedir.



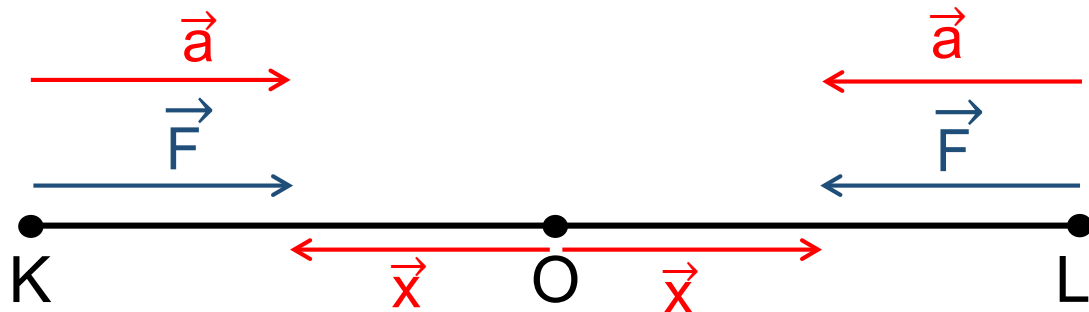
Cismin K noktasından geçerken hızının büyüklüğü kaç m/s dir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve 1 m'dir. $\pi = 3$ alınız.)

Örnek

Sürtünmelerin önemsiz olduğu eşit bölmelendirilmiş yatay düzlemde K-N noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin K noktasından M noktasına ilk kez gelme süresi 4 s'dir.



Noktalar arası uzaklıklar eşit ve 2 m olduğuna göre cismin O noktasından geçerken hızı kaç m/s dir? ($\pi = 3$ alınız.)



$$\begin{aligned}x_{\max} &= r \\v &= 0 \\a_{\max} &= \omega^2 \cdot r \\F_{\max} &= m \cdot \omega^2 \cdot r\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x &= 0 \\v_{\max} &= \omega \cdot r \\a &= 0 \\F &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x_{\max} &= r \\v &= 0 \\a_{\max} &= \omega^2 \cdot r \\F_{\max} &= m \cdot \omega^2 \cdot r\end{aligned}$$

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

$$v = \omega^2 \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$$

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

Örnek

Kütlesi 5 kg olan bir cisim, genliği 8 cm ve periyodu 2 saniye olan basit harmonik hareket yapmaktadır.

Buna göre

- a) Cismin frekansını
 - b) Cismin maksimum hızını
 - c) Cismin maksimum ivmesini
 - d) Cisme etkiyen maksimum kuvveti
 - e) Uzanımın 4 cm olduğu anda cismin hızını
- bulunuz.** ($\pi = 3$)