

Harmonikus rezgőmozgás. Szabad és gerjesztett rezgések

1) Egy $c=10.000$ N/m merevségű rugóból és $m=1$ kg tömegből álló lengőrendszer tömegét $x_0=0,003$ m és $v_0=0,4$ m/s kezdeti feltételekkel indítjuk a $t=0$ időpontban.

a) Mekkora a kialakuló harmonikus rezgések körfrekvenciája, frekvenciája és periódusideje?
($\alpha=100$ rad/s; $f=15,92$ Hz; $T=0,0628$ s)

b) Mekkora a tömeg K rezgésamplitúdója és φ_0 kezdő fázisszöge?
($K=0,005$ m; $\varphi_0=-53,13^\circ=-0,927$ rad)

c) Mekkora a tömeg x kitérése és v sebessége $t=5$ s időpontban?
($x(5)=-0,00459$ m; $v(5)=-0,1964$ m/s)

2) Egy harmonikus rezgőmozgást végző test rezgésamplitúdója $K=0,01$ m. A rezgés körfrekvenciája $\alpha=20$ rad/s. A rezgőmozgás $\varphi_0=\pi/6$ rad kezdőfázissal indul.

a) Mekkora a test kezdő kitérése és sebessége?
($x_0=0,00866$ m; $v_0=-0,1$ m/s)

b) Mekkora a test kitérése és sebessége $t=2$ s idő elteltével?
($x(2)=-0,00951$ m; $v(2)=-0,0618$ m/s)

3) Egy harmonikus rezgőmozgást végző test rezgésamplitúdója $K=0,3$ m. A lengőrendszer tömegét $x_0=0,1$ m és $v_0=-0,5$ m/s kezdeti feltételekkel indítjuk a $t=0$ időpontban.

a) Mekkora a kialakuló rezgések körfrekvenciája és kezdő fázisszöge?
($\alpha=1,767$ rad/s; $\varphi_0=70,529^\circ=1,23$ rad)

4) Egy lengőrendszer tömegét $x_0=0,2$ m kitéréssel és $v_0=0,5$ m/s kezdősebességgel indítjuk a $t=0$ időpontban. A kezdeti feltételeknek megfelelő kezdő fázisszög $\varphi_0=30^\circ$.

a) Mekkora a kialakuló rezgőmozgás körfrekvenciája?
($\alpha=4,33$ rad/s)

b) Mekkora a kialakuló rezgőmozgás amplitúdója?
($K=0,23$ m)

5) Egy $\alpha=100$ rad/s körfrekvenciájú harmonikus rezgőmozgás kitérése az

$$x(t) = \text{Im}[5 \cdot e^{j\alpha t}]$$

összefüggéssel adott.

a) Számítsa ki a rezgőmozgást végző test kitérését a $t=2$ s időpontban!
($x(2)=-4,33$ m)

b) Számítsa ki a rezgőmozgást végző test sebességét a $t=2$ s időpontban!

$$(v(2)=250 \text{ m/s})$$

6) Egy $\alpha=100$ rad/s körfrekvenciájú harmonikus rezgőmozgás kitérése az

$$x(t) = \text{Im}[0,1 \cdot e^{j(\alpha t + \frac{\pi}{6})}]$$

összefüggéssel adott.

a) Számítsa ki a rezgőmozgás kitérését, sebességét és gyorsulását a $t=0$ időpontban!

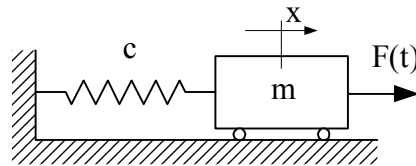
$$(x(0)=0,05 \text{ m}; v(0)=8,66 \text{ m/s}; a(0)=-500 \text{ m/s}^2)$$

7) Írja fel exponenciális alakú komplex kifejezéssel az

$$x(t) = 0,02 \cdot \cos(15 \cdot t + 0,5)$$

összefüggést!

8) Az ábrán látható $m=2$ kg tömegből és $c=800$ N/m merevségű rugóból álló lengőrendszer tömegére $F(t)=100\sin 30t$ [N] harmonikus erőgerjesztés hat.



a) Mekkora a tömeg statikus rezgésamplitúdója?

$$(\hat{x}_{st} = 0,125 \text{ m})$$

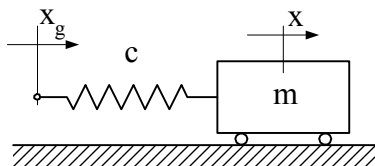
b) Mekkora a rendszer sajátrezgésének körfrekvenciája?

$$(\alpha=20 \text{ rad/s})$$

c) Határozza meg a tömeg **állandósult** rezgésének $x(t)$ mozgásegyenletét!

$$(x(t) = -0,1\sin 30t \text{ [N]})$$

9) Az ábrán látható $m=5$ kg tömegből és $c=200$ N/m merevségű rugóból álló lengőrendszer rugójára $x_g(t)=0,1\sin 10t$ [m] harmonikus kitérés-gerjesztés hat.



a) Határozza meg a tömeg **állandósult** mozgásának mozgásegyenletét!

$$(x(t) = 0,1333\sin 10t \text{ [m]})$$
