

Kísérleti fizika 1.

11. gyakorlat: Rezgések I.

1.4.35. Határozzuk meg a pont $y=y(x)$ pályaeqnyenletét, ha a koordináták időfüggése:

- a) $x=asin\omega t$; $y=asin2\omega t$
- b) $x=asin\omega t$; $y=acos2\omega t$

2.1.24. m tömegű testet K rugóállandójú súlytalan rugóra akasztunk. A testet kezdősebesség nélkül elengedjük abban a helyzetben, amelyben a rugó feszültségmentes. Adjuk meg a kitérést az idő függvényében!

2.1.49. Pontszerűnek tekinthető 1 kg tömegű testre $F=-Dx$ erő hat. A rugóállandó: $D=25$ N/m . A $t=0$ pillanatban a kitérés 20 cm, a sebesség 2 m/s és növekszik.

- a) Mekkora a rezgés frekvenciája?
- b) Mekkora a rezgés amplitúdója?
- c) Írja fel a helyzet-idő függvényt! Mekkora a kezdőfázis?

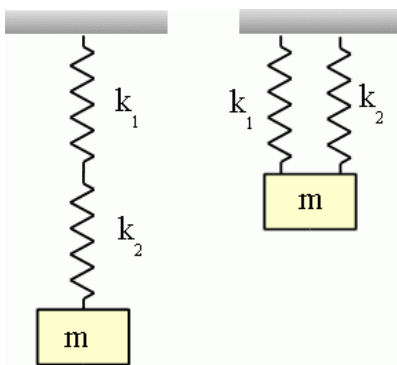
6.1. Egy részecske 0,5 Hz frekvenciával harmonikus rezgőmozgást végez. A $t=0$ időpillanatban 0,2 m/s sebességgel halad át az egyensúlyi helyzetén. Írja fel a helyzet-idő függvényt a konkrét adatokkal!

6.5. Az A amplitúdóval és ω_0 frekvenciával vízszintes síkon rezgő m tömegű testre az egyensúlyi helyzeten áthaladva felülről M tömegű agyagdarab esik, mely rátapad. Mekkora lesz az új rezgésidő és az amplitúdó?

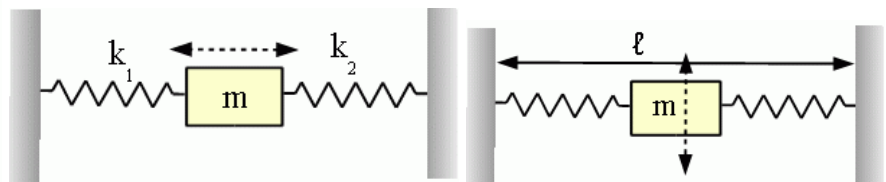
6.6. Egy M tömegű kosár k direkción erejű rugón nyugszik. A kosár felett h magasságból m tömegű testet ejtünk le, amely rugalmatlanul ütközve a kosárban marad. Milyen amplitúdóval fog rezegni a kosár?

6.7. Határozzuk meg a nehézségi erőterben, a 6.7. ábrán látható módon a k_1 és k_2 direkción erejű rugókra erősített m tömegű test rezgési frekvenciáit!

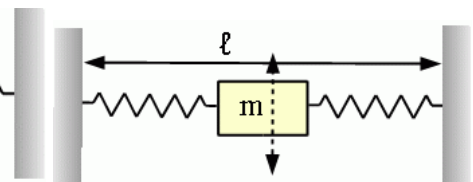
6.8. Határozzuk meg a vízszintes síkon mozgó m tömegű test rezgéseinek frekvenciáját, ha az a 6.8. ábrán látható módon két, elhanyagolható tömegű rugóhoz van kapcsolva (rugóállandók: k_1 és k_2)!



6.7. ábra



6.8. ábra



6.9. ábra

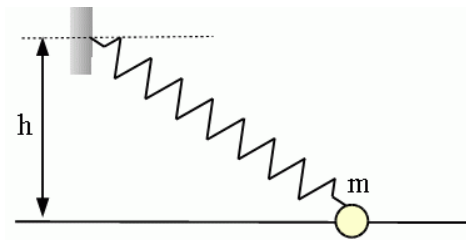
*6.9. Két vízszintes helyzetű rugó közé m tömegű anyagi pontot erősítünk, amely vertikálisan kis amplitúdóval rezgéseket végez. A két rugó összhossza nyugalmi állapotban ℓ_0 , megfeszítve ℓ . Határozzuk meg a rezgési frekvenciát, mint ℓ függvényét, ha kis amplitúdójú rezgéseket engedünk csak meg. (6.9. ábra) Vizsgáljuk az $\ell \rightarrow \ell_0$ határátmenetet!

6.10. Síklemez a rajta nyugvó testtel együtt harmonikus rezgést végez a vízszintes síkban. A rezgés amplitúdója $A=10$ cm. Mekkora a lemez és a test közötti súrlódási együttható, ha a test akkor kezd csúszni a lemezen, amikor a rezgésidő kisebb lesz, mint $T=1$ s?

*6.11. Mutassuk meg, hogy egy gömbinga periódusideje ugyanakkora, ha egy kis kör mentén mozog, mint ha síkban kis lengéseket végez!

*6.12. Egy lineáris oszcillátor (rugóra rögzített tömegpont) E energiával rezeg. Mekkora a kinetikus és a potenciális energia átlagértéke?

*6.14. A 6.14. ábrán látható m tömegű test a vízszintes rúdon súrlódás nélkül mozoghat. A hozzá kapcsolódó rugó másik végpontját a rúdtól h távolságra rögzítjük. A rugó nyugalmi hossza ℓ_0 , sajátfrekvenciája ω_0 . Határozzuk meg az egyensúlyi helyzet körüli kis rezgések frekvenciáját különböző h távolságok esetén! Vizsgáljuk meg a $h \rightarrow 0$ és $h \rightarrow \ell_0$ határátmeneteket!



6.14. ábra

*6.16. Vízszintes lapon álló m_1 és m_2 tömegű kiskocsikat D rugóállandójú rugóval kötünk össze. A két kiskocsit széthúzzuk, majd hirtelen elengedjük őket. Hogyan fognak ezután mozogni? (A súrlódástól eltekintünk.)

*6.19. Határozzuk meg az $x(t)=3\sin 2t-\cos 2t$ törvény szerint harmonikus rezgőmozgást végző tömegpont mozgásának amplitúdóját és rezgésidejét!

*6.20. Egyik harmonikus rezgés amplitúdója $A_1=3$ cm, kezdőfázisa $\alpha_1=\pi/6$, a másiké $A_2=5$ cm, $\alpha_2=-\pi/6$. Mekkora az eredő amplitúdó és az előálló rezgés fázisállandója?

*6.21. Azonos frekvenciájú, egyirányú rezgések összetevésénél az egyik rezgés amplitúdója 6 cm, kezdőfázisa 30° , a másik rezgés amplitúdója 3 cm.

a) Mekkora kell választani a második rezgés kezdőfázisát, hogy az eredő rezgés kezdőfázisa zérus legyen?

b) Mekkora lesz ebben az esetben az eredő rezgés amplitúdója?

c) Mekkora kell a második rezgés kezdőfázisát választani, hogy az eredő amplitúdó 7 cm legyen?

*6.22. Két, azonos amplitúdójú rezgés, melyek frekvenciája $f_1=50$ Hz és $f_2=60$ Hz egyszerre kezdi meg rezgését az egyensúlyi helyzetből. Mikor lesz legelőször ismét azonos a kitérésük?

6.24. Két egyirányú harmonikus rezgés eredője: $x(t)=a\cos(2t)\cos(50t)$, ahol t másodpercekben értendő. Mekkora az összetevő rezgések frekvenciája, és mekkora a lebegés frekvenciája?

*6.27. Egy tömegpont két egymásra merőleges tengely mentén harmonikus rezgőmozgást végez. A tömegpont a $t=0$ pillanatban a $(\sqrt{3}, 0)$ pontban van. Az x irányú rezgés amplitúdója 2 cm, az y irányú rezgés amplitúdója 3 cm. A $t=0,25$ s időpillanatban az $(1, -3)$ pontban van.

a) Mekkora az x és y irányú rezgés körfrekvenciája?

b) Írja fel az $x(t)$ és $y(t)$ függvényeket!