

Kísérleti Fizika Gyakorlat 1
12. házi feladat
Beadási határidő: december 1., 10:15.

Ha valamely feladatot beadod, azzal vállalod, hogy esetleg a táblánál is be kell mutatnod.

34.A Egy $m = 0,1$ kg tömegű test vízszintes egyenes mentén mozoghat. Egyensúlyi helyzetéből kitérítve a kitéréssel arányos rugalmas erő hat rá, melynek rugóállandója $D = 160$ N/m. Hat rá továbbá egy sebességgel arányos $-kv$ erő, melynek állandója $k = 0,4$ Ns/m.

- a.) Írjuk fel a test mozgásegyenletét, és adjuk meg általános megoldását!
 - b.) A test kezdeti kitérése $x(0) = 10$ cm, kezdeti sebessége pedig $v(0) = 20$ cm/s. Adjuk meg a kitérés-idő függvényt.
 - c.) Hány lengés után csökken a rezgés amplitudója 1 cm alá?
-

34.B Egy $m = 0,1$ kg tömegű testet egy rugó végére helyezünk, melynek rugóállandója $D = 40$ N/m. A test egy vízszintes egyenes mentén mozoghat. Amikor a rugó nyújtatlan, a test éppen hozzáér egy nagyon törékeny üveglemezhez, ami azonnal összetörik, ha a test nekiütözik. Mozgása során a testre hat egy sebességével arányos fékezőerő, melynek állandója $k = 5$ Ns/m. A rugót összenyomjuk az $x_0 = -20$ cm helyzetbe, majd a testet hirtelen v_0 sebességre gyorsítjuk, és elengedjük.

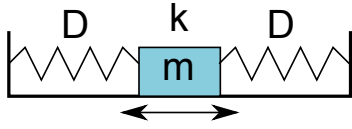
- a.) Adjuk meg a test mozgásegyenletét. Adjuk meg ennek általános megoldását!
 - b.) Illesszük a kezdeti helyet, és adjuk meg a kitérés-idő függvényt a v_0 függvényében!
 - c.) Legfeljebb mekkora lehet v_0 , ha azt szeretnénk, hogy ne törjön össze az üveglap?
-

35.A Egy $m = 0,1$ kg tömegű test egy $D = 40$ N/m rugóállandójú rugóhoz van erősítve. A testre mozgása során egy $k = 0,8$ Ns/m állandójú sebességgel arányos fékezőerő is hat. A testet egy $F_0 \cos(\Omega t)$ külső erővel gerjesztjük, ahol $F_0 = 1$ N.

- a.) Milyen lesz a test állandósult mozgása? Adjuk meg az állandósult rezgés amplitudóját, mint Ω függvényét!
 - b.) Mekkora Ω esetén lesz maximális az amplitudó, és mekkora ez a maximális érték?
 - c.) Mekkora ezen rezonancia esetén a gerjesztő erő és a rezgés fáziskülönbsége?
-

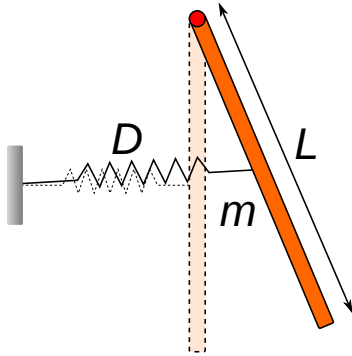
35.B Egy $m = 0,1$ kg tömegű test egy $D = 40$ N/m rugóállandójú rugóhoz van erősítve. A testre mozgása során egy $k = 0,8$ Ns/m állandójú sebességgel arányos fékezőerő is hat. A testet egy $F_0 \cos(\Omega t)$ külső erővel gerjesztjük, ahol $F_0 = 1$ N.

- a.) Milyen lesz a test állandósult mozgása? Adjuk meg az állandósult rezgés amplitudóját, mint Ω függvényét!
- b.) Mekkora Ω esetén lesz maximális a sebesség-amplitudó, és mekkora ez a maximális érték?
- c.) Mekkora ezen (sebesség)rezonancia esetén a gerjesztő erő és a rezgés fáziskülönbsége?



36.A Egy $m = 0,2\text{ kg}$ tömegű testet egy tálcára helyezünk, melynek széleihez két $D = 100\text{ N/m}$ rugóállandójú rugó köti. A testre hat továbbá egy sebességgel arányos fékezőerő, melynek állandója $k = 0,1\text{ N s/m}$. A tálcát $A_0 = 2\text{ cm}$ amplitudóval rezgetjük harmonikusan, a rugókkal párhuzamos, vízszintes irányban, $\Omega = 9\frac{1}{5}$ körfrekvenciával. (A sebességgel arányos fékezőerő az inerciarendszerbeli sebességgel arányos!)

- Adjuk meg a test stacionárius kényszerrezgésének adatait (amplitudó, körfrekvencia, fázisállandó a gerjesztéshez képest) az inerciarendszerből vizsgálva!
- A tálcára felerősítettünk egy kamerát. Mekkora amplitudójú, és milyen fázisállandójú rezgést vesz fel a kamera?



36.B Egy $m = 1\text{ kg}$ tömegű, $L = 0,5\text{ m}$ hosszúságú homogén rúd a felső végén átmenő, vízszintes tengely körül könnyen elfordulhat. A rúd felénél egy $D = 40\text{ N/m}$ direkciós erejű rugó csatlakozik hozzá, mely éppen akkor nyújtatlan, és vízszintes, amikor a rúd függőlegesen lóg.

- Írjuk fel a rendszer mozgásegyenletét, ha a rudat kis szögben kitérítjük.
- Adjuk meg a rúd elfordulás-idő függvényét, ha a $t = 0$ időpontban a kitérése $\alpha(0) = 0,03$, szögsebessége pedig $\dot{\alpha}(0) = 0,1\frac{1}{\text{s}}$!
- Az eszközt sokáig nem használták, ezért a tengelyénél a szögsebességgel arányos súrlódási nyomaték alakul ki: $M_s = -k\dot{\alpha}$, ahol $k = 0,04\text{ Nm s}$. Mekkora lesz az új rezgésidő?
- Hány lengés alatt csökken a rezgés amplitudója a tizedére?