

Kísérleti fizika 1.

12. gyakorlat: Rezgések II.

elmélet ismétlés: csillapított rezgés általános alakja 3 esetben, kényszerrezgés átviteli függvénye akár komplexen is

****6.30.** Egy 0,5 kg tömegű testet olyan rugóra függesztünk, amely 0,1 N erő hatására 8 cm-rel nyúlik meg. A testre mozgása során sebességével arányos ellenállás hat, amely 0,01 m/s sebesség esetén 0,05 N. A $t=0$ pillanatban a rugó - egyensúlyi helyzetéhez képest – 5 cm-rel megnyúlik, a testet kezdősebesség nélkül indítjuk. Határozzuk meg a test mozgását!

6.31. Hogyan változik meg az előző feladatban a test mozgása, ha olyan rugóra akasztjuk, amely 1 N hatására 8 cm-rel nyúlik meg és minden egyéb körülményt változatlanul hagyunk?

***6.32.** $m=10$ kg tömegű anyagi pont egy a centrumtól mért távolsággal arányos visszatérítő erő hatására egyenesvonalú lengéseket végez. A környező közeg ellenállása a pont sebességével arányos. Határozzuk meg a T rezgésidőt, ha az amplitúdó három teljes lengés után tizedére csökken! (A rugóállandó: $D=20$ N/m)

***6.33.** Egy csillapított rezgésnél az amplitúdó hat teljes rezgés után tizedére csökken. A rezgésidő $T=0,8$ s. Határozzuk meg a rezgési folyamatra jellemző D/m állandót és β csillapítási tényezőt!

6.34. k irányú erjű rugó felfüggesztési pontja $x(t)=x_0\cos\omega t$ szerint mozog. A rugóra függesztett test súrlódó közegbe nyúlik, ezért $-b\dot{x}$ fékező erő hat rá. Mekkora a test stacionárius rezgéseinek amplitúdója?

***6.35.** Csillapított lineáris harmonikus oszcillátort kényszerrezgésbe hozunk. A mozgás folyamán lesz olyan időpont, amikor az oszcillátor sebessége a legnagyobb. Ha megváltoztatjuk a kényszererő frekvenciáját, megváltozik a legnagyobb sebesség értéke is. Hogyan válasszuk meg a kényszerrezgés frekvenciáját, hogy ez a legnagyobb sebesség (mint a frekvencia függvénye) maximális legyen? Mekkora körfrekvenciánál legnagyobb a rezgés amplitúdója?

(6.36.** Valamely csillapított, kényszerrezgést végző rendszer jóságai tényezőjét a következőképpen definiáljuk:

$$Q=2\pi \frac{\langle \text{a rendszer által tárolt energia} \rangle}{1 \text{ periódus alatt disszipált energia}}$$

Határozza meg a $Q(\omega)$ függvényt!