

REZGŐMOZGÁS

1. Egy egyenes mentén mozgó testre ható erőt a következő függvény adja meg:

$$F(x) = \left(\frac{x}{2}\right)^2 - 16$$

Mely x értékeknél lehet a test nyugalomban? Melyik egyensúlyi hely körül alakulhat ki rezgés? Mekkora lesz a rezgés periódusideje? (A test tömege legyen 1 kg.)

2. Egyik végén zárt üvegcső fekszik vízszintesen az asztalon. A csőben lévő $l = 20$ cm hosszúságú levegőt egy $h = 5$ cm méretű higanyszál zárja be. Mekkora periódusidejű rezgéseket végez a higanyszál egyensúlyi helyzete körül, ha csövet egy kicsit meglökjük? A súrlódást hanyagoljuk el.

3. Egy csillapított rezgőmozgás amplitúdója 25 s alatt csökken a felére. Mekkora a β csillapítási tényező?

4. Egy csillapított rezgőmozgás megfigyelésekor a következőket vették észre:

1. két egymást követő, azonos irányban történő maximális kitérés aránya 0,4
2. a rezgések periódusideje $T = 0,5$ s.

Határozza meg a csillapítási tényező értékét, valamint a rezgések sajátfrekvenciáját!

5. Egy $m = 1$ kg tömegű test, mely pontszerűnek tekinthető, az $F(x) = 16(e^{-(x-2)} - 1)$ erő hatására mozog. Határozza meg az egyensúlyi helyzet körül kialakuló kis rezgések periódusidejét.

6. Egy egyenes mentén mozgó 5 kg tömegű testre az alábbi erő hat:

$$F(x) = 5\cos(3\pi \cdot x)$$

Határozza meg ezen test összes egyensúlyi helyzetét! Melyikek körül alakulhat ki rezgés? Mennyi ekkor a kis rezgések periódusideje?

7. Egy 4 kg-os test egyenes mentén mozoghat, és SI-egységekben az alábbi erő hat rá: $F(x) = x^4 - x^2 - 12$

Hol vannak a test egyensúlyi helyzetei? Melyikek körül alakulhat ki rezgés? Mennyi a kis rezgések periódusideje?

8. Egy csillapított rezgőmozgás amplitúdója kezdetben 13 cm. 20 s múlva már csak 9 cm. Mekkora a csillapítási tényező? A kezdettől számítva mennyi idő múlva csökken az amplitúdó 5 mm alá?

9. Egy rezgő test légüres térben (csillapítás nélkül) 32,5 Hz-es körfrekvenciával rezeg. Levegőben frekvenciája 31,9 Hz-re csökken.

Mekkora a csillapítási tényező? Mennyi idő alatt csökken a csillapított rezgés amplitúdója az eredeti 1/10 részére?

10. Egy rezgés sajátfrekvenciája $\omega_0 = 12,41$ 1/s. A rezgés amplitúdója 3,2 s alatt feleződik meg. Hányszor nagyobb amplitúdójú gerjesztett rezgések jönnek létre a sajátfrekvencián, mint igen kis frekvenciákon?

11. Egy vízszintes fémlap függőleges irányú 1 cm amplitúdójú rezgést tud végezni. Erre a fémlapra egy kockát helyezünk. A fémlap rezgéseinek számát zérusról indulva fokozatosan növeljük. Bizonyos rezgésszám elérése esetén a kocka „zörögni kezd” a fémlapon. Mekkora ez a rezgésszám.

12. Egy $5,5 \cdot 10^3$ N/m rugóállandójú rugóra 5 kg tömegű golyót ejtünk. Az elengedés pillanatában a golyó alja 2 m-rel van magasabban, mint a rugó felső szélé. Legfeljebb mekkora lehet a rugó összenyomódása?

13. Mekkora a lengésideje annak az 1,5 m hosszú pálcának, mely a végén átmenő vízszintes tengely körül leng?

14. Egy rugón két egyenlő tömegű teher függ. A rugó megnyúlása a terhelés hatására 2 cm. Az egyik teher hirtelen leesik. Mekkora amplitúdójú és mekkora periódusú rezgést végez a másik?

15. Egy 6 N/m rugóállandójú rugót két egyenlő hosszúságú részre vágunk szét. Mennyi a keletkezett rugók rugóállandója? Ha a két rugót párhuzamosan kapcsoljuk, milyen rugóállandójú rugót nyerünk?

16. Egy deszka 0,5 1/s frekvenciájú rezgést végez vízszintes síkban. A rajta levő test akkor kezd csúszni, ha az amplitúdó eléri a 0,6 m értéket. Mekkora a teher és a deszka közötti tapadási súrlódási tényező?

17. Súlytalan merev rúd hossza 3 m. Végeire 1 kg tömegű, kisméretű golyókat erősítettek. Az egész rendszer a felső végétől 1 m-re levő vízszintes tengely körül kis kitérésű lengéseket végez. Mekkora a lengésidő?

18. Két párhuzamos állású, r sugarú hengerre m tömegű homogén lécet fektetünk úgy, hogy a lécsúlypontja a hengerek tengelytávolságának (d) felezéspontjától A távolságra van. A lécsúlypontja és a hengerek között a súrlódási együttható μ . A hengereket egymással szemben ω szögsebességgel forgásba hozzuk. Mutassuk ki, hogy a lécsúlypontja rezgőmozgást fog végezni. Mekkora a rezgésidő, ha $d=32$ cm, $\mu=0,2$.

19. Az $\alpha=30^\circ$ hajlásszögű lejtőn $m=3$ kg tömegű test van egy $D=80$ N/m rugóállandójú rugóhoz erősítve. Kezdetben a testet úgy tartjuk, hogy a rugó erőmentes legyen, azután hirtelen elengedjük. A súrlódás igen kicsiny. Milyen mélységig megy le a test a lejtőn? Hol áll meg a test, ha végül is az igen csekély súrlódás megállítja?