

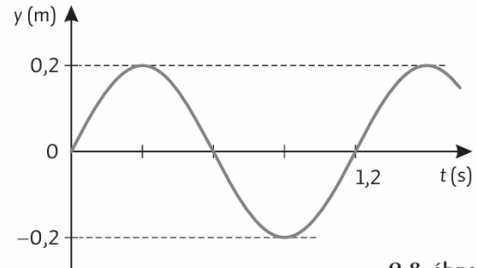
Típusfeladatok: Rezgések.

1. Egy varrógép le-föl járkáló tűje harmonikus rezgőmozgást végez. 180 öltést végez percenként. Varrás közben a tű hegye 2 cm-el emelkedik az anyag fölé, illetve 2 cm-el süllyed alá.

- a) Mekkora sebességgel döfi át a tű a szövetet? (E: 0,38 m/s)
b) Mekkora a tű gyorsulásának legnagyobb értéke? (7,09 m/s²)

2. Az ábra egy harmonikus rezgőmozgást végző tömegpont kitérését mutatja az idő függvényében.

- a) Mekkora a test amplitúdója, frekvenciája és legnagyobb sebessége? (E: 20 cm, 0,83 Hz, 1,04 m/s)
b) Adjuk meg és ábrázoljuk a sebességidő és a gyorsulás-idő függvényeket.



3. A kolibri szapora szárnycsapásait lehet úgy közelíteni, hogy a szárnyak végpontjai harmonikus rezgőmozgást végeznek. Modern kamerával történt elemzés szerint a két szélsőhelyzet közötti távolság 8 cm, és percenként 4000 „teljes rezgést” végez a szárny. Mekkora legnagyobb sebességgel, illetve gyorsulással mozognak a kolibri szárnyának végpontjai? (E: 16,7 m/s = 60 km/h! 7011 m/s²)

4. Az 1,5 méter hosszú fonálinga 18 teljes lengésének idejét 44,1 másodpercnek mérjük.

- a) Mekkora a fonálinga lengésideje? (E: 2,45 s)
b) Mekkora a nehézségi gyorsulás általunk mért értéke? (E: 9,86 m/s²)

5. Egy csavarrugót állványhoz rögzítünk, majd szabad végére egy 100 g-os nehezéket akasztunk. A rugó ezáltal 10 cm -rel megnyúlik. Újabb 10 cm-rel óvatosan lehúzzuk a nehezéket majd szabadon engedjük.

- a. mekkora a kialakuló rezgések frekvenciája?
b. mekkora sebességgel halad át a test az egyensúlyi helyzetén?
c. mekkora a rezgő rendszer teljes energiája?
d. mekkora a test sebessége az egyensúlyi helyzet és a szélső helyzet között félúton?
e. mekkora időközönként éri el a test a legnagyobb gyorsulását?
f. mekkora a testre ható legnagyobb eredő erő a mozgása során?

6. Egy fonálinga lengésideje 2 s. Ezt az ingát a tengerszintjén a földön időmérésre használjuk. Az ingát felvisszük a 8850 m – es Himalája csúcsra, ahol a gravitációs gyorsulás 2,77 ezrelékkal kisebb, mint a tengerszinten. Siet vagy késik az óra a hegycsúcson? Mennyit siet (vagy késik) az ingaóra egy teljes nap leforgása alatt?

Szorgalmi feladatok: Rezgések.

9.13. | A függőleges helyzetű, felső végénél rögzített, könnyű rugó alsó végére a tömegsorozat néhány tagját helyezük, és rezgésbe hozzuk. Hogyan változik a kialakuló mozgás periódusideje, ha 1 súly használata után 2-t, illetve 4-et helyezünk a rugóra?

9.20. | Az 1,5 méter hosszú fonálinga 18 teljes lengésének idejét 44,1 másodpercnek mérjük.

- a) Mekkora a fonálinga lengésideje?
b) Mekkora a nehézségi gyorsulás általunk mért értéke?

9.6. | Vízszintes tengelyre, rá merőlegesen, egy 0,5 m hosszú, vékony rúd egyik végét erősítjük. A rúd másik végén egy kicsi gömb van. A rúd a tengely körül 20 s idő alatt 10 teljes fordulatot tesz meg. A rúdra merőleges, párhuzamos fénysugár segítségével a kör kerületén egyenletesen mozgó gömb árnyékát a fénysugárra merőleges, függőleges falra vetítjük. Írjuk le a vetület mozgását!

- Milyen mozgást végez a gömb árnyéka a függőleges falon?
- Adjuk meg a vetület mozgásának periódusidejét, frekvenciáját!
- Mekkora a mozgás amplitúdója, körfrekvenciája?
- Ábrázoljuk a három kinematikai függvényt!

9.10. | A versenyautó motorjának dugattyúja percenként 12 000 teljes rezgést végez. A lökethossza 120 mm. A henger melyik részében és mekkora a dugattyú legnagyobb sebessége és legnagyobb gyorsulása?

Feltételezzük, hogy a dugattyú harmonikus rezgésnek végez (amúgy nagyon nem!)

9.12. | A függőleges helyzetű rugó felső vége rögzített. Az alsó végére a tömegsorozat néhány tagját helyeztük és rezgésbe hoztuk. Megmértük a kialakuló rezgés periódusidejét. Az időmérés hibáját csökkenthettük úgy, hogy 10 teljes rezgés idejét mértük, s ebből számítottuk a rezgésidőt. Ezt a mérést elvégeztük 6 különböző (ismert) tömeg esetén. Az adatokat táblázatba foglaltuk.

	1. mérés	2. mérés	3. mérés	4. mérés	5. mérés	6. mérés
m (5 dkg)	3m	4m	5m	6m	7m	8m
10 T (s)	6,7	7,8	8,9	9,4	10,3	11
T (s)	0,67	0,78	0,86	0,94	1,03	1,1

- Ábrázoljuk grafikusán a kialakuló mozgás periódusidejét a rezgő test tömegének függvényében!
- Az egyes mérési adatok felhasználásával számítsuk ki a rugót jellemző rugóállandót! A 6 mérési adatból számított 6 rugóállandó számtani közepével azonosítjuk a rugóállandót.
- Jobban látszik a vizsgált két fizikai mennyiség között a függvénykapcsolat, ha T -t \sqrt{m} függvényében ábrázoljuk. Tegyük ezt meg!
- Egy ismeretlen tömegű test rezgésideje ezen a rugón 0,9 s. Határozzuk meg a test tömegét!

9.17. | A függőleges helyzetű, könnyű húzó-nyomó rugó alsó vége rögzített. A felső végére egy 5 dkg tömegű testet helyezünk, ezért a rugó összenyomódása 5 cm. A testet rezgésbe hozzuk.

- Mekkora periódusidejű mozgás alakul ki?
- Mekkora a rugó rugóállandója?

9.21. | A függőleges helyzetű rugó felső vége rögzített. Az alsó végére egy 10 dkg tömegű játékgúla van erősítve. Kezdetben a rendszer nyugalomban van. A testet 4 cm amplitúdójú, 1,5 s periódusidejű rezgésbe hozzuk.

- Mekkora munkavégzésre volt szükség a rezgés elindításakor?
- Mekkora a rugó rugóállandója?

9.23. | A rugóhoz erősített 10 dkg tömegű kiskocsi a vízszintes asztallapon súrlódásmentesen tud mozogni. 0,72 J munkával 10 cm amplitúdójú rezgésbe hozzuk.

- a) Mekkora a rugó rugóállandója?
- b) Mekkora a rezgés legnagyobb sebessége?
- c) Mekkora a rezgésidő?

9.24. | A vízszintes, sima asztallapon rögzítjük egy húzó-nyomó rugó egyik végét. A másik végéhez egy könnyen mozgó m tömegű kocsit erősítünk, melyen egy szintén m tömegű teher van. A kocsit a terhével együtt A amplitúdójú harmonikus rezgésbe hozzuk. A kocsi egyik szélső helyzetében a terhet hirtelen leemeljük róla.

- a) Hogyan változik a rezgés amplitúdója?
- b) Hogyan változik a rendszer rezgési energiája?

Most a terhet akkor emeljük le, amikor a kocsi az egyensúlyi helyzeten halad át.

- c) Hogyan változik a rezgés amplitúdója?
- d) Hogyan változik a rendszer rezgési energiája?



9-73. | *Foucault* 1851-ben a párizsi Panthéon kupolacsarnokában 67 méter hosszú drótszálon lengő, 28 kg tömegű vasgolyó lengéseinek vizsgálatával kísérletileg igazolta, hogy a Föld forog a tengelye körül. A vasgolyó a lengések során egy 3 méter átmérőjű kör kb. áttellenes pontjait érinti felváltva. $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- a) Mekkora a Foucault-inga lengésideje?
- b) Mekkora munkavégzésre volt szükség a lengés elindításakor?