

Mechanikai rezgések

I.

Tesztfeladatok

577. Az alábbi állítások közül melyik a hamis?

- A) A test rezgőmozgást végez, ha két szélső helyzet között egyenes vonalú pályán periodikusan mozog.
- B) A harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése egyenesen arányos a testre ható erők eredőjével, és azzal ellentétes irányú.
- C) A harmonikus rezgés kitérés–idő grafikonja szinuszgörbe.
- D) Minden rezgőmozgás egyúttal harmonikus rezgőmozgás is.

578. A következő kijelentések közül egy hamis. Melyik?

- A) A harmonikus rezgőmozgáshoz mindig található olyan egyenletes körmozgás, melynek merőleges vetületeként a rezgőmozgás előállítható.
- B) Az egyenletes körmozgást végző test pályasugarának a körmozgásból származtatott harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése felel meg.
- C) Az egyenletes körmozgást végző test keringési idejének a körmozgásból származtatott harmonikus rezgőmozgást végző test rezgésideje felel meg.
- D) Az egyenletes körmozgást végző test szögsebességének a körmozgásból származtatott harmonikus rezgőmozgást végző test körfrekvenciája felel meg.

579. Melyik kijelentés nem igaz?

- A) Az amplitúdó a rezgőmozgást végző test legnagyobb kitérése.
- B) A rezgésidő egy rezgés megtételéhez szükséges idő.
- C) A rezgőmozgást végző test körfrekvenciáján, illetve frekvenciáján ugyanazt kell érteni.
- D) A rezgőmozgást végző test frekvenciája a rezgésidő reciproka.

580. Rugóra függesztett test csillapítatlan rezgőmozgást végez. A felsorolt mennyiségek – egy kivétellel – a mozgás során nem változnak. Melyik mennyiségről van szó?

- A) A rezgés körfrekvenciája.
- B) A rezgés amplitúdója.
- C) A rezgésszám.
- D) A rezgő test sebessége.

I.

581. Melyik állítás igaz?

- A) A harmonikus rezgőmozgást végző test gyorsulása ott a legnagyobb, ahol a kitérése zérus.
- B) A harmonikus rezgőmozgást végző test gyorsulása ott a legnagyobb, ahol a kitérése a legnagyobb.
- C) A harmonikus rezgőmozgást végző test gyorsulása ott zérus, ahol a kitérése a legnagyobb.
- D) A harmonikus rezgőmozgást végző test gyorsulása ott a legnagyobb, ahol a sebessége a legnagyobb.

582. Melyik állítás hamis?

- A) A harmonikus rezgőmozgást végző test sebessége ott a legnagyobb, ahol a kitérése zérus.
- B) A harmonikus rezgőmozgást végző test sebessége ott a legnagyobb, ahol a kitérése legnagyobb.
- C) A harmonikus rezgőmozgást végző test sebessége ott zérus, ahol a kitérése legnagyobb.
- D) A harmonikus rezgőmozgást végző test sebessége ott a legnagyobb, ahol a gyorsulása zérus.

* **583.** Rugóra függesztett, harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az egyensúlyi helyzeten való áthaladása után, adott pillanatban $\frac{A}{\sqrt{2}}$. Az alábbi kijelentések az egyensúlyi helyzeten való áthaladás óta eltelt időre vonatkoznak. Melyik közülük a helyes kijelentés? Indokolja!

- A) A periódusidő fele.
- B) A periódusidő negyede.
- C) A periódusidő nyolcada.

584. Az alábbi kijelentések a rugóra függesztett, harmonikus rezgőmozgást végző test kitérésére vonatkoznak az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után $\frac{5T}{12}$ idő elteltével. Melyik közülük a helyes kijelentés? Számítással indokolja választását!

- A) Az amplitúdó fele.
- B) Az amplitúdó negyede.
- C) Az amplitúdó nyolcada.

585. Rugóra függesztett, harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után $\frac{T}{3}$ idő elteltével éppen 4,33 cm. Az alábbi értékek közül melyik adja azt az amplitúdót, amely mellett ez a mozgás bekövetkezhet? Válaszát számítással indokolja!

- A) 4,33 cm.
- B) 5 cm.
- C) 8,66 cm.
- D) 9 cm.

- * **586.** Rugóra függesztett, harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után 0,35 s idő elteltével $-7,5$ cm. Válassza ki az alábbiak közül azt a frekvenciát, amelyik esetében 15 cm amplitúdójú mozgás jöhet létre! Válaszát számítással indokolja!
A) 3,5 Hz. B) 7,5 Hz. C) 1,66 Hz. D) 5 Hz.
- * **587.** Melyik igaz? Ha a harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az amplitúdó fele, akkor a sebessége a legnagyobb sebességének a
A) fele; B) $\sqrt{2}$ -ed része; C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ -szerese; D) negyedrésze.
- * **588.** Melyik igaz? Ha a harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az amplitúdó $\frac{\sqrt{2}}{2}$ -szerese, akkor a gyorsulása a legnagyobb gyorsulásának a
A) fele; B) negyedrésze; C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ -szerese; D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ -szerese.
- * **589.** A $\frac{2\pi}{\sqrt{3}}$ másodperc rezgésidővel harmonikus rezgőmozgást végző test amplitúdójának hányad része lesz a kitérés, amikor a test sebességének és gyorsulásának számértéke éppen megegyezik? Válaszát számítással indokolja!
A) Az amplitúdó $\sqrt{3}$ -szorosa. B) Az amplitúdó $\sqrt{2}$ -szerese.
C) Az amplitúdó harmada. D) Az amplitúdó fele.
- 590.** Rugóra függesztett, harmonikus rezgőmozgást végző test rezgésideje 0,4 s. Mekkora a rugó megnyúlása a test egyensúlyi helyzetében? Indoklással adja meg a helyes választ!
A) 5 cm. B) 10 cm. C) 4 cm. D) 2 cm.
- 591.** Melyik állítás igaz? Ha a rugóra függesztett test tömegét kilencszeresére növelik, akkor a rezgésideje
A) háromszor akkora lesz; B) kilencszer akkora lesz;
C) harmada lesz; D) kilencede lesz.
- 592.** Melyik állítás igaz? Ha a testet egy másik, negyedakkora direkciós erejű rugóra függesztik, akkor a rezgésideje
A) kétszer akkora lesz; B) négyszer akkora lesz;
C) fele lesz; D) negyede lesz.

I.

593. Melyik állítás igaz? A rugóra függesztett test rezgésideje nem változik meg, ha a test tömegét háromszorosára növelik, és olyan rugót alkalmaznak, melynek direkciós ereje az előző

- A) harmada; B) háromszorosa;
C) kilencede; D) kilencszerese.

594. Melyik állítás igaz? A rugóra függesztett test rezgésideje nem változik meg, ha olyan rugót alkalmaznak, melynek direkciós ereje az előzőének ötszöröse, és a test tömege az eredeti tömeg

- A) ötöde; B) huszonötöd része;
C) ötszöröse; D) huszonötszöröse.

595. Melyik állítás hamis?

- A) Ha a rezgőmozgást végző test körfrekvenciája háromszorosára nő, akkor a legnagyobb gyorsulása kilencszeresére nő.
B) Ha a rezgőmozgást végző test körfrekvenciája háromszorosára nő, akkor a legnagyobb sebessége is háromszorosára nő.
C) Ha a rezgőmozgást végző test körfrekvenciája negyedére csökken, akkor a legnagyobb gyorsulása tizenhatodára csökken.
D) Ha a rezgőmozgást végző test körfrekvenciája negyedére csökken, akkor a legnagyobb sebessége a felére csökken.

596. Az alábbi kijelentések egyike nem igaz. Melyik?

- A) A rugó megnyújtásához szükséges erő egyenesen arányos a megnyúlással.
B) A rugó megnyújtásához szükséges erő iránya ellentétes a megnyúlással.
C) Két különböző direkciós erejű rugót azonos mértékben nyújtottak meg. A nagyobb direkciós erejű rugó esetében nagyobb erőt kellett kifejteni.
D) Két rugó közül annak kisebb a direkciós ereje, amelyik ugyanakkora erő hatására jobban megnyúlik.

597. Az alábbi állítások közül egy nem igaz. Melyik?

- A) Ha a testet egy másik, negyedére csökkentett direkciós erejű rugóra függesztik, és a rezgések amplitúdóját kétszeresére növelik, akkor az összenergia nem változik.
B) Ha a testet egy másik, harmadára csökkentett direkciós erejű rugóra függesztik, és a test rezgéseinek amplitúdója nem változik, akkor az összenergiája harmadára csökken.
C) Ha a rugóra függesztett test amplitúdóját ötödére csökkentik, akkor az összenergiája huszonötödére csökken.
D) Ha a rezgő test amplitúdója kétszeresére nő, akkor az összenergiája is kétszeresére nő.

598. Melyik állítás nem igaz az alábbiak közül?

- A) A megnyújtott rugó energiája azzal a munkával egyezik meg, amit megnyújtása során végeztek rajta.
- B) A rugó energiája a megnyúlásával egyenesen arányos.
- C) Ugyanakkora megnyúlás esetén annak a rugónak nagyobb az energiája, amelyiknek nagyobb a direkciós ereje.
- D) Ugyanakkora direkciós erejű rugók esetén annak a rugónak kisebb az energiája, amelyiknek kisebb a megnyúlása.

599. A következő kijelentések a rugóra függesztett, harmonikus rezgőmozgást végző testre vonatkoznak. Melyik kijelentés hamis?

- A) A test mozgási energiája az egyensúlyi helyzeten való áthaladásakor zérus.
- B) A test mozgási energiája az egyensúlyi helyzeten való áthaladásakor a legnagyobb.
- C) A test mozgási energiája az egyensúlyi helyzeten való áthaladása után fokozatosan csökken.
- D) A test mozgási energiája az egyensúlyi helyzet felé közeledve fokozatosan nő.

600. A rugóra függesztett test harmonikus rezgőmozgást végez. A következő kijelentések a rugó rugalmas energiájára vonatkoznak. Melyik kijelentés igaz?

- A) A rugó rugalmas energiája az egyensúlyi helyzettől való távolodása után fokozatosan csökken.
- B) A rugó rugalmas energiája akkor a legnagyobb, amikor a test az egyensúlyi helyzeten halad át.
- C) A rugó rugalmas energiája akkor zérus, amikor a test az egyensúlyi helyzeten halad át.
- D) A rugó rugalmas energiája az egyensúlyi helyzet felé közeledve fokozatosan nő.

601. Az alábbi kijelentések közül egy helyesen adja meg a harmonikus rezgőmozgás dinamikai feltételét. Melyik?

- A) A test sebessége egyenesen arányos kitéréssel, de azzal ellentétes irányú.
- B) A testre ható erők eredője a kitéréssel egyenesen arányos, de azzal ellentétes irányú.
- C) A test kitérése az idő szinuszos függvénye.
- D) A test sebessége az idő koszinuszos függvénye.

602. A következő kijelentések közül az egyik azt adja meg, hogy hányszorosára változik a gépkocsi rezgéseinek frekvenciája, ha saját tömegével megegyező rakománnyal terhelik. Melyik kijelentés a helyes?

- A) Kétszeresére nő.
- B) Felére csökken.
- C) $\sqrt{2}$ -ed részére csökken.
- D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ -szeresére nő.

I.

603. A következő állítások matematikai ingára vonatkoznak. Melyik állítás igaz?

- A) Ha az inga hossza kétszeresére nő, akkor a lengésideje $\sqrt{2}$ -ször lesz nagyobb.
- B) Ha a lengésidő felére csökken, akkor a hossz kétszeresére nő.
- C) Ha az inga hossza harmadára csökken, akkor a lengésideje is harmadára csökken.
- D) Ha a lengésidő háromszorosára nő, akkor a hossz $\sqrt{3}$ -szor nagyobb.

Számításos feladatok

604. A harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az idő függvényében: $y = 0,12 \sin 5\pi t$, ahol a kitérést méterben, az időt másodpercben mérjük. Mekkora a

- a) rezgés amplitúdója;
- b) rezgés körfrekvenciája;
- c) rezgés frekvenciája;
- d) rezgésidő?

605. A harmonikus rezgőmozgást végző test amplitúdója 8 cm, a frekvenciája 2 Hz.

- a) Írja fel a rezgő test kitérését az idő függvényében! A kitérést méterben, az időt másodpercben mérje.
- b) Határozza meg a rezgő test kitérését az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után $\frac{1}{24}$ s elteltével!

606. A harmonikus rezgőmozgást végző test amplitúdója 5,5 cm, a rezgésideje 3 s.

- a) Írja fel a rezgő test kitérését az idő függvényében! A kitérést méterben, az időt másodpercben mérje!
- b) Határozza meg a rezgő test kitérését az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után 6 s elteltével!

607. A 200 g tömegű, rugóra függesztett test harmonikus rezgőmozgást végez. A kitérése $y = 12 \sin \frac{2\pi}{3}t$, ahol a kitérést centiméterben, az időt másodpercben mérjük. Mekkora a test

- a) legnagyobb sebessége;
- b) legnagyobb gyorsulása;
- c) sebessége, gyorsulása és az energiája akkor, amikor a kitérése 6 cm?