

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2014

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

XI. Osztály



Válaszolatok a következő kérdésekre:

1. feladat Az alábbi állítások közül melyik a hamis ?

- A) A test rezgőmozgást végez, ha két szélső helyzet között egyenes vonalú palian 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.

Helyes válasz:

Indoklás:

2. feladat Melyik állítás igaz? A rugóra függesztett test rezgésideje nem változik meg, ha a test tömegét háromszorosára növelik, és olyan rugót alkalmaznak, melynek rugalmassági állandója az előző

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

Helyes válasz:

Indoklás:

3. feladat Az alábbi állítások egyike nem igaz.

- A) A hullámmozgás során az azonos fázisú pontok távolsága a hullámhossz.
- B) A harmonikus hullámoknál minden részecske harmonikus rezgőmozgást végez.
- C) A rezgésidő reciproka a frekvencia
- D) A rezgés fázisának terjedési sebessége a hullám terjedési sebessége.

Helyes válasz:

Indoklás:

4. feladat Adott vasmagos tekercset U_0 változó feszültséggel való táplálásra terveztek. Mi lesz a következménye annak, ha a tápláló feszültség változatlan értéke (U_0) mellett a vasmagot eltávolítják?

- A) A vasmag eltávolításának nem lesz észlelhető következménye
- B) A tekercs jobban melegszik, mint vasmaggal
- C) A tekercsen gyengébb áram halad, mint vasmag jelenlétében
- D) A tekercsen egyáltalán nem halad át áram

Helyes válasz:

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2014

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

XI. Osztály

Indoklás:

5. feladat

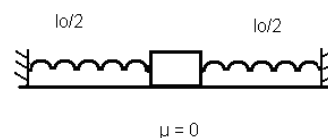
6. feladat Ha a harmonikus rezgőmozgást végző test kitérése az amplitúdó fele, akkor a sebessége a legnagyobb sebességének a

- A) fele B) $\sqrt{3}/2$ -szerese C) $\sqrt{2}$ -ed része D) negyedrésze

Helyes válasz:

Indoklás:

7. feladat Egy k állandójú rugóra függesztett m tömegű (anyagi pontnak tekinthető) test harmonikus rezgéseinek frekvenciája ν . Mekkora lesz a test rezgéseinek frekvenciája, ha a rugót két egyenlő részre vágjuk és az ábrán látható rendszert alkotjuk?

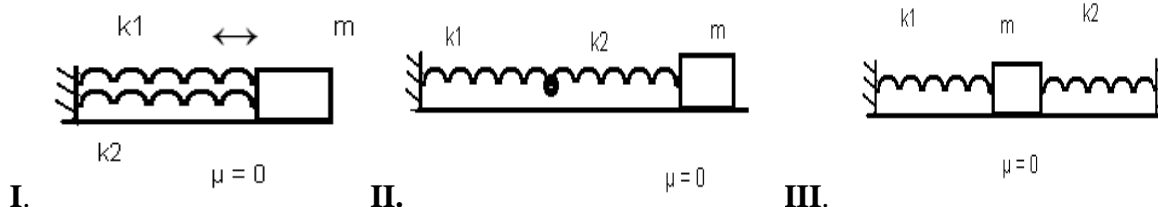


- A) $\nu' = \nu$ B) $\nu' = 2\nu$ C) $\nu' = \nu/2$ D) $\nu' = 4\nu$

Helyes válasz:

Indoklás:

8. feladat Adottak az alábbi oszcillátorok:



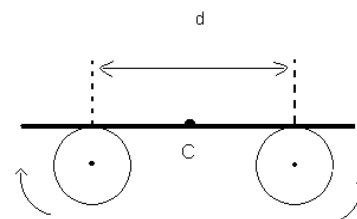
A frekvenciák közötti viszony:

- A) $\nu_I > \nu_{II} = \nu_{III}$ B) $\nu_I = \nu_{II} = \nu_{III}$ C) $\nu_I = \nu_{III} > \nu_{II}$ D) $\nu_I = \nu_{II} < \nu_{III}$

Helyes válasz:

Indoklás:

9. feladat Két csiga, nagy szögsebességgel egymással szembe forog, amint a mellékelt ábra szemlélteti. A csigák tengelye közötti távolság $d=10$ cm. A csigák és a rajtuk keresztülfektetett hurkapálca közti súrlódási együttható $\mu=0,25$. A pálcat kezdetben úgy helyezzük a csigákra, hogy a súlypontjuk egy kicsit közelebb legyen az egyik csigához. Bizonyítható, hogy a pálca harmonikusan fog rezegni.



Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2014

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

XI. Osztály

Mekkora lesz a rezgések periódusa?

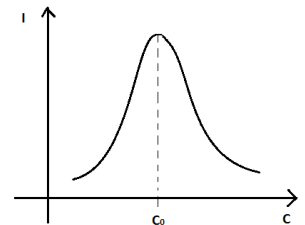
- A) 0,3s B) 1,2s C) 0,6s D) 0,9s

Helyes válasz:**Indoklás:**

10. feladat Egy mindkét irányban végtelen, rugalmas húr mentén, egymástól $d=2\text{m}$ távolságra, két azonos $\nu=400\text{Hz}$ frekvenciájú, a szálra merőlegesen és egymással párhuzamosan rezgő hullámforrás található. A források kezdőfázisa nulla, a hullámok terjedési sebessége a húr mentén $v=100\text{m/s}$. Hány orsó és hány orsópont figyelhető meg a források között?

- A) 15,15 B) 17,17 C) 15,17 D) 16,17

11. feladat A mellékelt ábra egy soros RLC körben mérhető effektív áramerősséget ábrázolja a kondenzátor kapacitásának változása során. Az áramforrás adott frekvencián működik és végig ugyanazt az



- A) induktívan B) kapacitívan C) ellenállásként D) rezonancián van

Helyes válasz:**Indoklás:**

12. feladat Egy anyagi pont két egymásra merőleges (O_x és O_y tengely menti) rezgőmozgásnak van kitéve, aminek eredményeképpen körmozgást végez.

Mekkora a fáziskülönbség a két mozgás között?

- A) 0 B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{\pi}{2}$ D) $\frac{3\pi}{4}$

Helyes válasz:**Indoklás:**

13. feladat Rezonancia esetén a külső gerjesztő erő és az anyagi pont kitérése között a fáziskülönbség:

- A) 0 B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{\pi}{4}$ D) $\frac{3\pi}{4}$

Helyes válasz:**Indoklás:**

14. feladat Az ábrán látható két, azonos rugóállandójú rugót egy szál köti össze, amelyben a feszítőerő T . A szál elégetése után a rugók egy m_1 illetve m_2 tömegű testet tartanak rezgésben egy

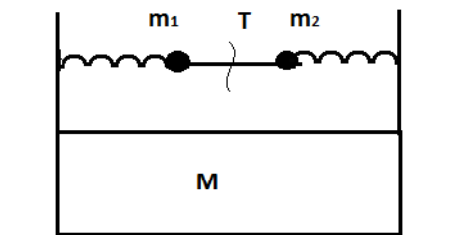
Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2014

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

XI. Osztály

sima fém pályán. A testek, a rugók és a fém pályára M tömegű aljzathoz vannak erősítve. Legalább mekkora legyen a súrlódási együttható az aljzat és az alatt levő vízszintes felület között ahhoz, hogy az aljzat mozdulatlan maradjon a szál elégetése után is.



A) $\mu = \frac{2T(m_1+m_2)}{(M+m_1+m_2)^2}$

D) $\mu = \frac{2T}{M}$

C) $\frac{2T}{M+m_1+m_2}$

E) $\frac{2T}{m_1+m_2}$

Helyes válasz: B

Indoklás: A testek külön-külön rezgenek: $\omega_1 \neq \omega_2$. Lesznek pillanatok, amikor a két rugó azonos irányú erőt gyakorol az aljzatra. Ezekben a pillanatokban van szükség a legnagyobb súrlódási erőre.

Feltesszük az egyensúlyi feltételt az aljzatra vonatkozóan: $F_1 + F_2 = \mu(m_1 + m_2 + M)$ $F_1 = k \cdot A_1$

$$k \cdot A_1 = T$$

$$k \cdot A_2 = T$$

(a szál mindkét golyóra T erőt gyakorol az elégetés előtt) $F_2 = k \cdot A_2$

$$2T = \mu(m_1 + m_2 + M)g, \text{ innen következik, hogy: } \mu = \frac{2T}{(m_1+m_2+M)g}$$

15. feladat

Pontozás: 70 pont

feladatok 1-5: 1pont

feladatok 6-20: 2pont

feladatok 21-22: 15pont

hivatalból: 5 pont

Munkaidő: 2 óra

Mindenkinek eredményes versenyzést!