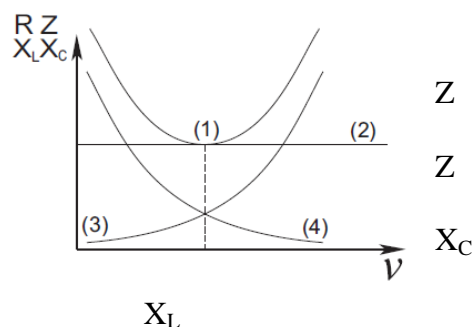




Válaszoljatok a következő kérdésekre:

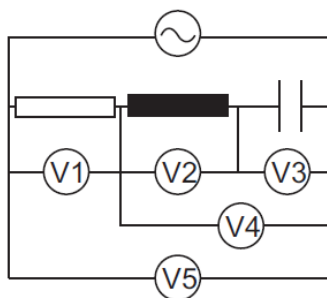
- Egy $L=0,05\text{mH}$ induktivitású tekercsben $I=0,8\text{A}$ áram folyik. Ha megszakítjuk a tekercs táplálását, az áram $\Delta t=120\mu\text{s}$ idő alatt csökken zéróra. Mekkora az önindukciós feszültség középfértéke a tekercsben ?
 A. $1/2\text{ V}$
 B. $1/3\text{ V}$
 C. $3/2\text{ V}$
 D. $2/3\text{ V}$
- Egy soros RL áramkör fázisszöge 45° . Egy kondenzátor sorbakötésével rezonanciába hozzuk, ennek az állapotnak minden paraméterét zéróval indexeljük: I_0, Z_0 , stb. Megkétszerezve az áramforrás frekvenciáját, a mennyiségek: I, Z, φ , stb. A fázisszög értéke:
 A. $\text{tg}\varphi = 3/2$
 B. $\text{tg}\varphi = 2/3$
 C. $\text{tg}\varphi = \sqrt{3}/2$
 D. $\text{tg}\varphi = 2\sqrt{13}$
- Egy rugóra akasztott test harmonikus rezgést végez. Melyik állítás nem igaz?
 A. A rezgés frekvenciája és amplitúdója ismeretében kiszámítható a maximális sebessége.
 B. A rezgés frekvenciája és amplitúdója ismeretében kiszámítható a maximális gyorsulása.
 C. A rezgés frekvenciája és amplitúdója ismeretében kiszámítható a kezdőfázisa.
 D. A rezgés frekvenciája ismeretében kiszámítható a periódusideje.
- Melyik állítás igaz? Harmonikus rezgőmozgás során
 A. a test mozgási energiája az egyensúlyi helyzetben a legnagyobb.
 B. a rugóban tárolt energia az egyensúlyi helyzetben a legnagyobb.
 C. az eredő erő az egyensúlyi helyzetben a legnagyobb.
 D. a test gyorsulása az egyensúlyi helyzetben a legnagyobb.
- A mellékelt ábra R, X_L, X_C, Z értékét ábrázolja soros RLC áramkörre a frekvencia függvényében. Melyik válasz párosítja helyesen a grafikon a ellenállások megfelelő típusához?



- | | | | | |
|----|-------------|-------------|-------------|-------|
| A. | (1) → R | (2) → X_L | (3) → X_C | (4) → |
| B. | (1) → X_L | (2) → X_C | (3) → R | (4) → |
| C. | (1) → Z | (2) → R | (3) → X_L | (4) → |
| D. | (1) → Z | (2) → R | (3) → X_C | (4) → |

XI. Osztály

6. Egy kötélben a hullámok $v=3$ m/s sebességgel terjednek. Ebből a kötélből egy 6 m hosszú szakaszt mindkét végén rögzítünk. Ebben állóhullámok jöhetnek létre, ha az alábbi frekvenciák valamelyikével hozzuk rezgésbe.
- A. 0,25 Hz 0,66 Hz
 B. 0,25 Hz 0,5 Hz
 C. 0,33 Hz 0,66 Hz
 D. 0,66 Hz 1,32 Hz
7. Egy Y alakú gumikötél két rövid ága $x_1=27$ cm és $x_2=54$ cm hosszú. A két ág egy igen hosszú harmadik ágban folytatódik. A két rövid szár végét azonos $T=0,3$ s periódussal azonos fázisban rezgésben tartják. A két hullám amplitúdója azonos, 3 cm, a terjedés sebessége 90 cm / s. Mekkora a hullámmozgás amplitúdója a harmadik ágban?
- A. 0 cm
 B. 1,5 cm
 C. 3 cm
 D. 6 cm
8. Egy pontszerű rezgésforrás rezgései homogén közegben minden lehetséges irányban terjednek. Tőle $r_1 = 10$ cm távolságra a rezgések amplitúdója $A_1 = 4$ mm. Mekkora a rezgések amplitúdója egy olyan pontban, amely $r_2 = 20$ cm –re van rezgésforrástól?
- A. 4 mm
 B. 3 mm
 C. 2 mm
 D. 1 mm
9. A mellékelt ábrán a voltmérők ideálisak és a következő értékeket mutatják:



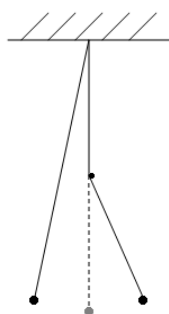
$U_1=5$ V $U_2=12$ V $U_3=12$ V
 Mit mutat V_4 és V_5 ?

- A. $U_4 = 24$ V, $U_5 = 15$ V
 B. $U_4 = 10$ V, $U_5 = 17$ V
 C. $U_4 = 12$ V, $U_5 = 29$ V
 D. $U_4 = 0$, $U_5 = 5$ V
10. Egy váltakozó áramú áramkört egy sorosan kötött ideális tekercs és egy ellenállás alkot. Az áramkör sarkain a fáziseltolódás szöge a feszültség és az áramerősség között $\varphi_1=45^\circ$. Ha egy olyan kondenzátort is bekötünk sorosan az áramkörbe, amelynek kapacitív reaktanciája $X_C=12,7 \Omega$, a fáziseltolódás szöge az áramkör sarkain $\varphi_2=30^\circ$ lesz. Mennyi az ellenállás értéke?
- A. $R=30 \Omega$
 B. $R=40 \Omega$
 C. $R=50 \Omega$
 D. $R=60 \Omega$

XI. Osztály

11. Egy rugó által létrehozott harmonikus rezgés esetén mekkora kitérésnél egyenlő a rezgő test mozgási energiája és a rugóban tárolt rugalmas energia?

A. $y = 4A$
 B. $y = 2A$
 C. $y = \frac{A}{\sqrt{2}}$
 D. $y = A\sqrt{2}$



12. Egy fonálingát kis szöggel kitérítettük, majd elengedtük. A fonál végén lévő test a legalsó pontot 0,5 s alatt érte el. Ebben a helyzetben az inga hosszának pontosan a felénél egy elhanyagolható méretű szögben megakad, de energiavesztés nincs, az inga tovább leng. Mekkora így az inga periódusideje?

A. 0,85 s
 B. 1,50 s
 C. 1,71 s
 D. 2,00 s

13. Egy rugóra akasztott test 3 másodperc alatt öt rezgési periódust végez, amplitúdója 10 cm. Az egyik egyensúlyi helyzetben való áthaladása után hány másodperccel lesz másodszor az egyensúlyi ponttól 5 cm-re?

A. 0,05 s
 B. 0,25 s
 C. 0,35 s
 D. 0,55 s

14. Ha egy anyagi pont egyidejűleg két, egymásra merőleges, Ox és Oy tengely menti rezgésnek van kitéve s ennek eredményeképpen pályája olyan egyenes szakasz, amely áthalad a koordinátarendszer kezdőpontján, akkor a két rezgés közötti fáziskülönbség lehet

A. $\pi/6$
 B. $\pi/4$
 C. $\pi/2$
 D. π

15. Rezonancia esetén a külső gerjesztő erő és az anyagi pont kitérése között a fáziskülönbség

A. 0
 B. $\pi/2$
 C. $\pi/4$
 D. $3\pi/4$

16. Egy mindkét irányban végtelen, rugalmas húr mentén, egymástól $d=2\text{m}$ távolságra, két azonos $v=400\text{Hz}$ 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 egész orsó és hány orsópont figyelhető meg a források között?

A. 15 orsó, 15 orsópont
 B. 17 orsó, 17 orsópont
 C. 15 orsó, 17 orsópont

XI. Osztály

D. 16 orsó, 17 orsópont

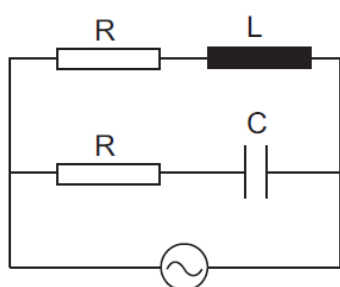
17. Egy vízszintes síkban 40 cm amplitúdójú, 1,4 másodperc periódusidejű harmonikus rezgőmozgást végző vízszintes falpra egy korongot szorítunk, majd amikor a falap az egyensúlyi helyzetén halad át, elengedjük. Mennyi idő múlva fog a korong megcsúszni, ha a lap és a korong közti tapadási súrlódási együttható 0,5?

A. 0,04 s
B. 0,09 s
C. 0,15 s
D. 0,2 s

18. Egy rugóra akasztott test függőleges kitéréssel másodpercenként 3 rezgést végez. Ha három ugyanilyen (ugyanilyen rugóállandójú és hosszú) rugót úgy kapcsolunk össze, hogy két egymás melletti rugót alul és felül összekötünk, majd erre akasztjuk rá a harmadikat, akkor hány rezgést végez másodpercenként az erre akasztott ugyanakkora tömegű test?

A. 2 s^{-1}
B. $2,45 \text{ s}^{-1}$
C. 3 s^{-1}
D. $3,67 \text{ s}^{-1}$

19. A mellékelt ábrán $R=X_L=X_C$, az áramforrás által adott feszültség pillanatnyi értékét a $u=\sqrt{2} U \sin(\omega t+\varphi)$ kifejezés adja meg. A főágbeli áramerősség pillanatnyi értékének a kifejezése



A. $\sqrt{2} \cdot \frac{U}{R} \cdot \sin(\omega t+\varphi+\frac{\pi}{4})$
B. $\sqrt{2} \cdot \frac{U}{R} \cdot \sin(\omega t+\varphi-\frac{\pi}{4})$
C. $\sqrt{2} \cdot \frac{U}{R} \cdot \sin(\omega t+\varphi)$
D. $\frac{U}{2R} \cdot \sin(\omega t+\varphi)$

20. Egy soros RLC áramkört egy ellenállás, egy $X_L=R$ induktív reaktanciával jellemzett ideális tekercs és egy $X_C=2R$ reaktanciájú kondenzátor alkot. Az áramkört egy U effektív feszültséget adó, ν frekvencián működő áramforrás táplálja.

a) A tekercs reaktív teljesítménye

A. U^2/R
B. $2U^2/R$
C. $U^2/2R$
D. $U^2/(\sqrt{2} R)$

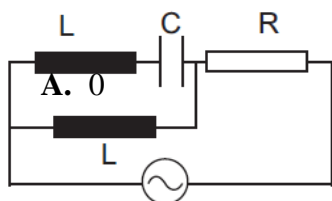
b) Hányszorososan kellene megváltoztatni az áramforrás frekvenciáját ahhoz, hogy az ellenállásra jutó feszültség effektív értéke a lehető legnagyobb legyen?

A. 1

XI. Osztály

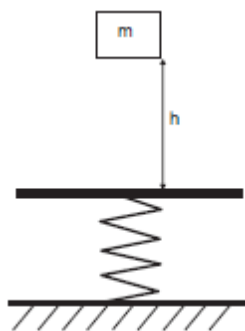
- B. $\sqrt{2}$
 C. $\sqrt{3}$
 D. 2

- c) A tekercssel és kondenzátorral párhuzamosan kötünk egy, az előzővel azonos tekercset (lásd az ábrát) és az áramkört az U feszültséget adó ν frekvencián működő áramforrásból tápláljuk. Az áramerősség értéke a főágban ebben az esetben



- A. 0
 B. U/R
 C. $U/(\sqrt{2} R)$
 D. $U/(2R)$

21. Egy m tömegű test szabadon esik h magasságról egy k rugóállandójú rugóra szerelt elhanyagolható tömegű tálkára. Ezután a tálkával együtt függőleges irányú harmonikus rezgőmozgást végez.



- a) A rezgőmozgás amplitúdója:

- A. $A = \frac{mg}{k}$
 B. $A = \frac{mg}{2k}$
 C. $A = \frac{mg}{k} \cdot \sqrt{1 + \frac{2hk}{mg}}$
 D. $A = \frac{mg}{k} \cdot \sqrt{1 + \frac{hk}{mg}}$

- b) A rezgés energiája

- A. $E = mgh$
 B. $E = mgh + \frac{m^2 g^2}{k}$
 C. $E = \frac{mgh}{2}$
 D. $E = mgh + \frac{m^2 g^2}{2k}$

- c) Ezt a kísérletet elvégezzük a laboratóriumban, ott a rezgések periódusa T és egy $a=g/10$ gyorsulással felfelé mozgó liftben, ahol a rezgések periódusa T' . A T/T' arány értéke:

- A. $\frac{1}{0,9}$

Bolyai Farkas Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

XI. Osztály

B. $\frac{1}{\sqrt{0,9}}$

C. 1

D. $\sqrt{0,9}$

Pontozás: 70 pont

feladatok 1- 5: 1pont

feladatok 6-15: 2pont

feladatok 16-19: 4pont

feladatok 20-21: 12pont

hivatalból: 5 pont

Munkaidő: 2 óra

Mindenkinek eredményes
versenyzést kívánunk!

Bolyai Farkas Fizika Tantárgyverseny 2015

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

XI. Osztály