

Bolyai Farkas Országos Fizika Tantárgyverseny 2016

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

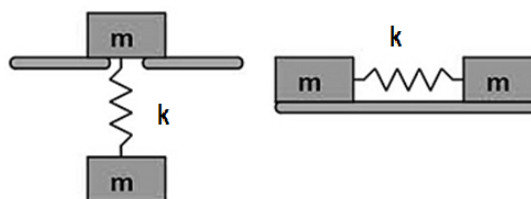


XI. Osztály

- Adott egy alap áramköri elemen a feszültség $u=220\sin(314t-30^\circ)V$ és az áramerősség $i=2\sin(314t-30^\circ)A$ pillanatnyi értékei. Milyen áramköri elemről van szó?
 - Valódi tekercs
 - Kondenzátor
 - Ohmos ellenállás
 - RLC vegyes kapcsolása
- Mi a feltétele annak, hogy a harmonikusan rezgő testet érő erők eredője pozitív munkát végezzen, tehát növelje a rezgő test energiáját? A helyes állítást jelölje meg!
 - Az eredő erő és a kitérésvektor irányítása egyezzen meg.
 - Az eredő erő és a sebességvektor irányítása egyezzen meg.
 - Az eredő erő és a gyorsulásvektor irányítása egyezzen meg.
 - Az eredő erő és a sebesség változás-vektor irányítása egyezzen meg.
- Mi a feltétele annak, hogy egy harmonikus rezgőmozgást végző testnél a legnagyobb kitérés, a legnagyobb sebesség és a legnagyobb gyorsulás számértéke egyenlő legyen?
 - $T=1s$
 - $T=1,28s$
 - $T=3,14s$
 - $T=6,28s$
- Melyik fizikai jelenség határozza meg a tekercs szerepét a váltakozó áramú áramkörben?
 - örvényáramok
 - önindukció
 - eltolási áramok
 - Lorentz-hatás
- Egy $L=0,05mH$ induktivitású tekercsben $I=0,8A$ áram folyik. Ha megszakítjuk a tekercs táplálását, az áram $\Delta t=160\mu s$ idő alatt csökken zéróra. Mekkora az önindukciós feszültség középértéke a tekercsben?
 - $0,25V$
 - $0,50V$
 - $0,75V$
 - $1V$
- Egy fonálinga hosszát $30cm$ -rel csökkentettük, így lengésének periódusideje a felére csökkent. Milyen hosszú volt eredetileg a fonál?
 - $80cm$
 - $60cm$
 - $50cm$
 - $40cm$

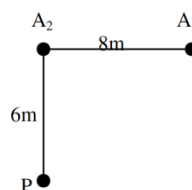
7. A függőleges rendszer periódusideje 2s. Határozd meg a vízszintes rendszerét is, ha a lapon a súrlódás elhanyagolható! $m=1\text{kg}$

- a) $1/\sqrt{2}\text{s}$
- b) $\sqrt{2}\text{s}$
- c) $3/2\text{ s}$
- d) 4 s



8. A_1 és A_2 hangszórót közös hanggenerátorról működtetünk, amelynek frekvenciája 750-820Hz között folyamatosan változtatható. A két hangszórómembrán azonos fázisú harmonikus rezgéseket végez. A hang sebessége levegőben 340m/s. Mekkora az a frekvencia, amelynél a P pontban maximális erősítést kapunk?

- a) 750 Hz
- b) 795 Hz
- c) 765 Hz
- d) 820 Hz

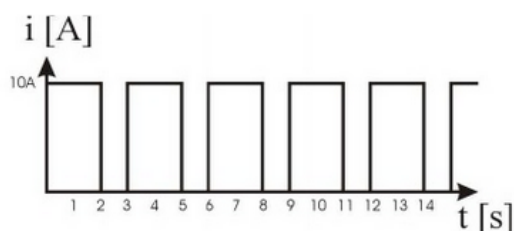


9. Vízfelszínen vonalhullámok terjednek egy olyan mélységű réteg felé, amelyben a hullám terjedési sebessége egyharmadára csökken. Megközelítőleg mekkora szöggel térülnek el az eredeti terjedési irányukhoz képest a hullámok a törés során, ha 30° beesési szöggel érkeznek a két különböző mélységű vízréteg határfelületére?

- a) 20°
- b) 30°
- c) 40°
- d) 10°

10. A megadott ábra $T=3\text{s}$ periódusidejű változó áramot tüntet fel. Mekkora ennek az áramnak az effektív értéke?

- a) $10\sqrt{3/2}\text{A}$
- b) $10/\sqrt{2}\text{A}$
- c) $10\sqrt{2/3}\text{A}$
- d) $10/\sqrt{3}\text{A}$



11. A 20 V feszültségű és 500 kHz frekvenciájú váltakozó áramú feszültségforrásra sorosan kapcsoljuk az $R = 5\ \Omega$ ellenállású, $L = 0,1\text{ mH}$ induktivitású tekercset és $C = 5/\pi^2\text{ nF}$ kapacitású kondenzátort. Mekkora kapacitású kondenzátort kell sorba vagy párhuzamosan kapcsolni C kondenzátorral, hogy a soros rezgőkör a feszültségforrással rezonanciába legyen?

- a) $5/\pi^2\text{ nF}$ sorba
- b) $10/\pi^2\text{ nF}$ párhuzamosan
- c) $10/\pi^2\text{ nF}$ sorba
- d) $5/\pi^2\text{ nF}$ párhuzamosan

12. A 60 V feszültséget szolgáltató váltakozó áramú feszültségforrásra párhuzamosan kapcsoljuk az $R = 6\text{ k}\Omega$ ellenállást, $L = 2\text{ mH}$ induktivitású tekercset és $C = 500\text{ pF}$ kapacitású kondenzátort. Mekkora a rezgőkör rezonáns körfrekvenciája?

- a) 100 rad/s
- b) 1000 rad/s
- c) 100000 rad/s
- d) 1000000 rad/s

13. A 12-es feladat adatai alapján, rezonancia esetén, hányszor nagyobb a tekercsen átfolyó áram áramerőssége az ellenálláson átfolyóhoz viszonyítva?

- a) egyenlőek, mert rezonancia van
- b) 3-szor
- c) 30-szor
- d) 1/3-szor

14. Mekkora a harmonikus rezgőmozgást végző test mozgási- és rugalmas energiáinak aránya, abban a pillanatban, amikor a test kitérése az amplitúdó fele!

- a) 1/3
- b) 3
- c) 1
- d) 2

15. Egy mindkét irányban végtelen, rugalmas húr mentén, egymástól $d=1\text{m}$ 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 egész orsó és hány orsópont figyelhető meg a források között?

- a) 9 orsó, 8 orsópont
- b) 8 orsó, 9 orsópont
- c) 7 orsó, 9 orsópont
- d) 8 orsó, 8 orsópont

16. Normális működés során egy égő teljesítménye 100W , a rajta áthaladó áram erőssége 1A . Mivel a rendelkezésre álló áramforrás teljesítménye túl nagy, az égővel sorosan kötünk egy ideális tekercset. Ennek következtében az áramkör teljesítménytényezője $0,5$ lesz. Mennyi az áramforrás feszültsége?

- a) 100V
- b) 120V
- c) 200V
- d) 220V

17. Egy szinuszosan váltakozó feszültséggel olyan tekercset táplálunk, melynek ohmikus ellenállása 10Ω és induktív reaktanciája 20Ω . Mekkora kell legyen a tekercssel párhuzamosan kapcsolt kondenzátor kapacitív reaktanciája ahhoz, hogy a főágban az áram fázisban legyen a feszültséggel?

- a) 10Ω
- b) 25Ω
- c) 30Ω
- d) 15Ω

18. Egy test függőleges egyenes mentén harmonikus rezgőmozgást végez. Rezgésideje: $T=0,2\text{s}$. Mekkora lehet a rezgés amplitúdója, ha az a cél, hogy a test vízszintes felső lapjára helyezett pénzérme mozgás közben állandóan rajta maradjon a testen?

- a) $\approx 2\text{cm}$
- b) $\approx 4\text{cm}$
- c) $\approx 1\text{cm}$
- d) $\approx 10\text{cm}$

19. Egy rugóra akasztott test függőleges kitéréssel másodpercenként 4 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) 4 Hz
- b) 2,45 Hz
- c) 3 Hz
- d) 3,26 Hz

20. Egy 10N/m rugóállandójú rugó függőleges helyzetben áll az asztalon. A rugóra egy 100g tömegű test szabadeséssel esik, miután nyugalomból indulva megtett 15cm utat.

I. A rugó felső végének elérése után mekkora távolságon mozdul el lefelé a test ?

- a) $0,1\text{m}$
- b) $0,2\text{m}$
- c) $0,3\text{m}$
- d) $0,4\text{m}$

II. A rugó felső végének elérése után mennyi ideig mozog lefelé a test?

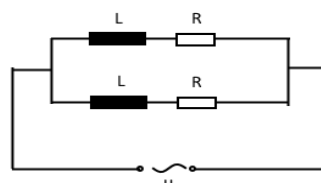
- a) $0 < t_e < 0,157\text{s}$
- b) $t_e = 0,157\text{s}$
- c) $0,157\text{s} < t_e < 0,314\text{s}$
- d) $t_e = 0,314\text{s}$

III. Mekkora a test által, a mozgás során elért maximális sebesség?

- a) 1m/s
- b) $1,5\text{ m/s}$
- c) $1,73\text{m/s}$
- d) 2m/s

21. Adott az ábrán látható vegyes kapcsolású RL áramkör.

Ismertek: $U=100\text{V}$, $X_L = 10\sqrt{3}\Omega$, $R=10\Omega$



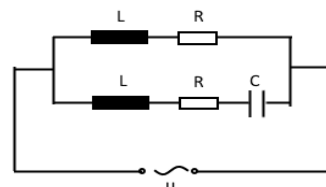
I. Mekkora a főágban haladó áram erőssége?

- a) 0
- b) 2,5A
- c) 10A
- d) 20A

Az egyik ágba beiktatunk egy kondenzátort is, amelynek kapacitív reaktanciája $X_C = \frac{40}{\sqrt{3}} \Omega$, a többi áramköri elem változatlan marad.

II. Mekkora a főágban haladó áram erőssége?

- a) 0A
- b) 2,5A
- c) 10A
- d) 20A



III. Mekkora fázisszöget zár be a második esetben a főágbeli áramerősség fázisvektora a feszültség fázisvektorával.

- a) -30°
- b) 0°
- c) 30°
- d) 45°

Pontozás:

feladatok 1- 5: 1pont
feladatok 6-15: 2pont
feladatok 16-19: 4pont
feladatok 20-21: 12pont

hivatalból: 5 pont, összesen 70 pont

Munkaidő: 2 óra