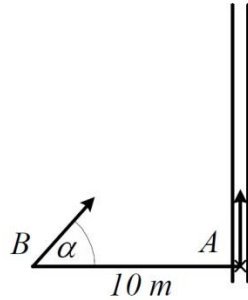


Fizika levelező (GEFIT010-BL2) - feladatsor

1. Két országút merőlegesen keresztezi egymást. Az egyikén 60 km/h, a másikon 40 km/h sebességgel halad egy-egy autó a kereszteződés felé. Amikor a gyorsabb autó távolsága a kereszteződéstől 200 m, akkor a másiké 500 m. Mikor kerül legközelebb egymáshoz a két jármű, és mekkora ez a minimális távolság?

2. Egy villamos a megállóból 2 m/s^2 gyorsulással indulva egyenletesen változó mozgást végez. Az indulás pillanatában a vége A-ban van. Egy ember 5 m/s állandó sebességgel egyenes vonalban fut a villamos után, és a jármű végét éppen eléri. Amikor a villamos elindult, az ember B-ben volt, A-tól 10 m távolságban. Mennyi idő múlva éri el a villamost és milyen irányban futott?



3. Egy pont egy 10m sugarú körön nyugalomból indulva 2 m/s^2 tangenciális gyorsulással egyenletesen változó körmozgást végez. Mekkora a pont sebessége, gyorsulása, szögsebessége és szöggyorsulása 10s-mal az indulás után? Mennyi utat tett meg eddig a pont?

4. Az 1 kg tömegű anyagi pont koordinátái az időnek a következő függvényei:

$$x = 2t^2 + 3t, \quad y = t^2 + 2, \quad z = 2t + 1.$$

(a) Határozza meg a tömegpont sebességét és gyorsulását, mint az idő függvényét!

(b) Adja meg a tömegpontra ható erő teljesítményét, mint az idő függvényét!

(c) Mennyi munkát végez a tömegpontra ható erő, míg a $P_1(0; 2; 1)$ pontból a $P_2(5; 3; 3)$ pontba jut?

(A feladatban szereplő mennyiségek SI alapegységekben vannak megadva.)

5. Egy alapállapotban 0,5 m hosszúságú, $D=100 \text{ N/m}$ rugóállandójú rugó egyik végét a plafonra erősítjük, a másik végére $m = 0,5 \text{ kg}$ tömegű (pontoszerű) testet akasztunk. Ezután addig húzzuk a testet, amíg a rugó hossza eléri a 0,7 m-t. Mekkora és milyen irányú lesz a test gyorsulása abban a pillanatban, amikor elengedjük és mekkora lesz a sebessége $s = 10 \text{ cm}$ út megtétele után?

6. NEM KELL!

7. Egy 30cm oldalú, $0,9 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kockát vízre (1 g/cm^3) teszünk, de előtte a vízre azzal nem keveredő olajat öntünk ($0,7 \text{ g/cm}^3$). Milyen vastag az olajréteg, ha pont ellepi a kockát?

8. NEM KELL!

9. Egyik végén beforrasztott cső a légkörtől h hosszúságú higanyfonállal elválasztott levegőt tartalmaz. Ha a csövet függőlegesen tartjuk, akkor az elzárt légoszlop hossza L_1 , illetve L_2 aszerint, hogy a beforrasztott vagy a nyitott vége néz felfelé. A higany sűrűsége ρ . Számítsuk ki a légköri nyomást!

10. 5 mol, kezdetben 2 liter térfogatú nitrogénnel három szakaszból álló körfolyamatot végeztetünk. Először állandó hőmérsékleten összenyomjuk az eredeti térfogatának a felére, majd a gáz állandó nyomáson eredeti térfogatára tágul, miközben hőmérséklete 300 K-re emelkedik. Ezután a gáz állandó térfogat mellett lehűl a kezdeti hőmérsékletre.

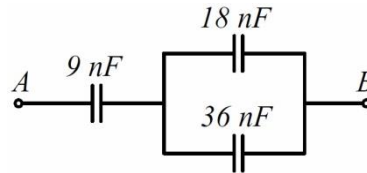
(a) Mekkora ez a kezdeti hőmérséklet?

(b) Rajzoljuk fel a körfolyamatot a pV síkon.

(c) Mennyivel változik a folyamatban a gáz belső energiája, mekkora munkát végzett, mennyi hőt adott le a gáz az egyes szakaszokon?

11. Egy négyzet csúcsaiban azonos pozitív Q töltésű pontszerű testek vannak. Milyen q töltéssel rendelkezik a négyzet középpontjában elhelyezkedő ötödik részecske, ha a rendszer egyensúlyban van?

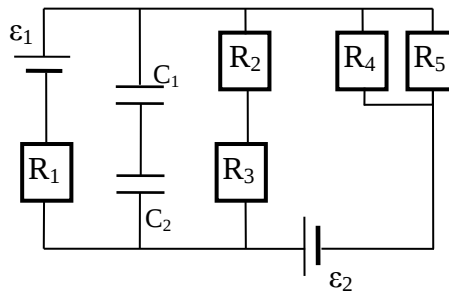
12. Legfeljebb mekkora feszültség lehet az A és B pontok között, hogy egyik kondenzátor töltése se haladja meg az $1,2 \mu\text{C}$ -ot?



13. Az ábra szerinti elrendezésben az áramforrások ideálisak, $\varepsilon_1=60\text{V}$, $\varepsilon_2=10\text{V}$, a fogyasztók ellenállása $R_1=8\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=4\Omega$, $R_4=6\Omega$, $R_5=12\Omega$, a kondenzátorok kapacitása $C_1=4\mu\text{F}$ és $C_2=6\mu\text{F}$.

(a) Stacionárius állapotban milyen erős áram folyik át az R_1 ellenálláson?

(b) Mennyi töltés ül a C_1 kondenzátoron?



14. Egy $R_b = 5\Omega$ belső ellenállású feszültségforrásra $R_t = 10 \Omega$ -os terhelő-ellenállást kapcsolunk.

(a) Mekkora más R_t terhelő ellenállásérték mellett kapunk ugyanekkora hasznos (a terhelésen megjelenő) teljesítményt?

(b) A feszültségforrás által leadott teljesítmény hányad része jelenik meg a külső terhelésen egyik, illetve a másik esetben?

(c) Milyen külső terhelő ellenállás mellett kapjuk a legnagyobb hasznos teljesítményt?

15. Mekkora sebességre gyorsul fel egy nulla kezdősebességű elektron 20 V feszültség hatására? Az elektron tömege $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, töltése $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. A felgyorsított elektron a mozgás irányával 30° -os szöget bezáró $0,2 \text{ T}$ indukciójú homogén mágneses térbe kerül. Mekkora erő hat az elektronra a mágneses térben?

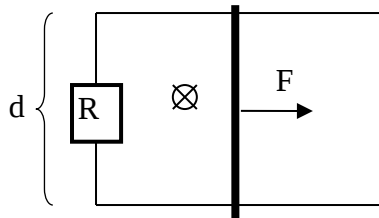
16. A $B=10^{-2} \text{ T}$ indukciójú homogén mágneses térbe $v=10^5 \text{ m/s}$ sebességű proton érkezik az indukcióvonalakra merőleges irányban. Mekkora sugarú körpályán fog mozogni a proton, ha tömege $1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, töltése pedig $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$?

17. Mágneses térben 2 cm^2 felületű vezető keretben 5 A erősségű áram folyik. A mágneses tér $2 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$ nagyságú forgatónyomatékkal hat a keretre, amikor annak síkja a $\mathbf{B}$ mágneses indukcióvektorral párhuzamos és a keret forgástengelye merőleges $\mathbf{B}$ -re. Mekkora $\mathbf{B}$ ezen a helyen?

18. Vízszintes síkban fekvő, egymástól d távolságra levő, párhuzamos vezető sínek egyik végét R ellenállással kötöttük össze. A sínekre merőlegesen egy, azokat összekötő, elhanyagolható ellenállású fém rudat húzunk vízszintes, a rúdra merőleges, állandó F erővel. A rúd függőleges B indukciójú homogén mágneses térben mozog. A súrlódástól eltekintünk. (ábra a következő oldalon)

a) Mekkora sebességre gyorsul fel a rúd?

b) Mekkora áram folyik át az ellenálláson ennél a sebességnél?



19. A $B = 2 \text{ T}$ indukciójú homogén mágneses térben az indukcióvonalakra merőleges tengely körül 4 cm oldalú, négyzet alakú vezetőkeretet forgatunk $n = 25 \text{ s}^{-1}$ fordulatszámmal. A forgástengely a négyzet egyik középvonala. A keret ellenállása $0,1 \text{ } \Omega$. Hogyan változik az indukált feszültség és az áramerősség az időben és mekkorák a csúcserőértékek?

20. Egy $1 \text{ } \Omega$ és egy $2 \text{ } \Omega$ ellenállású félkör alakú vezetőből teljes kört hoztunk létre. Ezt homogén mágneses mezőbe helyezzük az indukcióra merőleges síkban. Az indukció nagyságának változási gyorsasága 80 T/s , a kör sugara 15 cm . Mekkora a körben indukálódott elektromotoros erő és az áramerősség? Mekkora az elektromos mező térerőssége a vezetékszakaszok belsejében?

21. Soros RLC kört ($R=100 \text{ } \Omega$, $L=0,2 \text{ H}$ és $C=20 \text{ } \mu\text{F}$) egy szokványos 50 Hz -es, $U=230 \text{ V}$ effektív értékű feszültségre kapcsolunk.

(a) Mekkora az áramerősség effektív és maximális értéke és a hatásos teljesítmény?

(b) Hogyan kell a feszültségforrás frekvenciáját változtatni, hogy rezonancia lépjen fel (vagyis mekkora az f_r rezonanciafrekvencia)?

(c) A fenti rezonanciafrekvenciánál mekkora lesz az effektív és maximális áramerősség, illetve a hatásos teljesítmény?

22. NEM KELL.