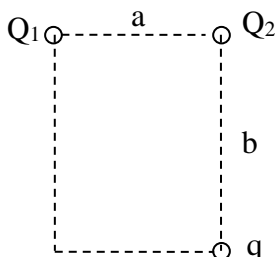


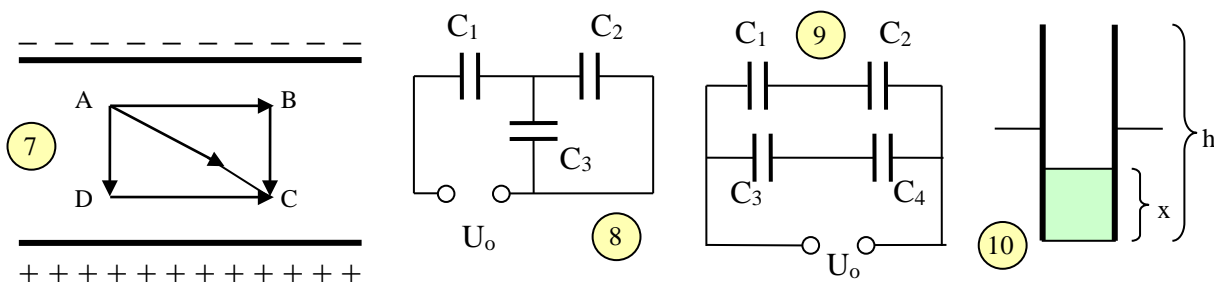
Fizika 2. Feladatsor

1. Egy Q_1 és egy $Q_2 = 4Q_1$ töltésű részecske egymástól 1m -re van rögzítve. Hol vannak azok a pontok, amelyekben a két töltéstől származó eredő térerősség nulla? (A Q_1 töltéstől $1/3$ méterre)
2. Félkör alakú vékony, sima szigetelő rúd vízszintes síkban van rögzítve, végpontjaiban 20 nC és 10 nC töltésű részecskéket rögzítettünk. A félkörön pozitív töltéssel ellátott kis gyűrű csúszhat. Mekkora szöget zár be a gyűrűhöz és a 10 nC -os töltéshez húzott sugár egyensúlyban? ($76,9^\circ$)



3. Egy $a=2\text{m}$ és egy $b=3\text{m}$ oldalélekkel rendelkező téglalap két felső csúcsába $Q_1=8\mu\text{C}$ és $Q_2=3\mu\text{C}$ nagyságú töltést teszünk. Mekkora a térerősség a jobb alsó csúcsban (Q_2) alatt és mekkora erő hat az oda helyezett $q=120\text{nC}$ próbatöltésre? (d. $E \approx 8200\text{ N/C}$)

- 4.* Adjuk meg a végtelen hosszúságú, egyenletes λ vonalmenti töltéssűrűségű egyenes fonál elektro-mos terének erősségét és potenciálját! Mego. hengerkoordinátákban: $U = -2k\lambda \ln(r/r_0)$, $\mathbf{E} = (2k\lambda / r) \cdot \mathbf{e}_r$
- 5.* Határozzuk meg az η felületi töltéssűrűségű végtelen, az x - y síkban elhelyezkedő sík lemez által keltett elektromos térerősséget és potenciált! (Mego.: $U = -\eta/(2\epsilon_0) \cdot |z|$, $\mathbf{E} = \eta/(2\epsilon_0) \cdot \mathbf{e}_z$)
- 6.* Elektrosztatikus potenciál $U = u_0(3x+4z)$ módon függ a helykoordinátáktól, $u_0 = 2\text{ V/m}$. Mekkora és milyen irányú az elektromos térerősség az origóban és a $(2, 1, 0)$ pontban. Milyen alakúak az ekvipotenciális felületek?
7. Tegyük fel, hogy egy síkkondenzátorban homogén elektromos tér van, a térerősség 5000N/C . Az ábra szerinti elrendezés esetén az AD és BC szakaszok hossza 1 cm , az AB és DC szakaszoké 2 cm .
 - a) Mennyi munkát végeznek az elektromos erők, ha egy -20mC töltésű pontszerű test az A pontból a C-be az ABC, az ADC vagy egyenesen az AC úton jut el? (mindhárom esetben 1J)
 - b) Mekkora a potenciálkülönbség a különböző pontok között?
($U_{AB} = U_{DC} = 0\text{V}$, $U_{AD} = U_{AC} = U_{BD} = U_{BC} = -50\text{V}$)
 - c) Mennyi a kondenzátor lemezei között a feszültség, ha a lemezek távolsága 2cm ? (100V)
 - d) Legyen a pontszerű test tömege $m=0,05\text{g}$. Ha az A pontban a tömegpontot kezdő-sebesség nélkül elengedjük, mekkora lesz a sebessége a D pontban, ha a gravitációtól eltekintünk? (200m/s)
8. Mekkora a töltés és a feszültség a három kondenzátoron, ha $U_0=15\text{V}$, $C_1=22\mu\text{F}$, $C_2=3\mu\text{F}$, $C_3=8\mu\text{F}$? ($110, 30$ és $80\mu\text{C}$, $5, 10$ és 10V)



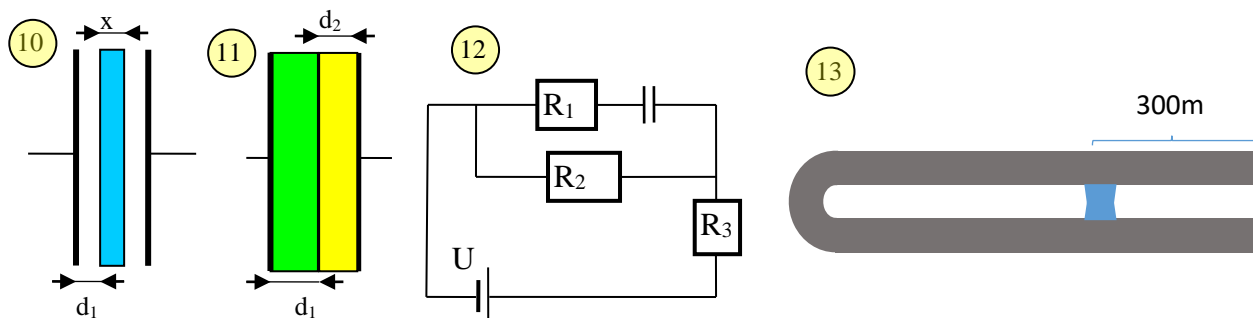
9. Az ábrán $C_1=5\mu\text{F}$, $C_2=10\mu\text{F}$, $C_3=35\mu\text{F}$ és $C_4=7\mu\text{F}$.

- a) Mekkora Q_4 és U_0 , ha $Q_1=60\mu\text{C}$? ($Q_4=105\mu\text{C}$ és $U_0=18\text{V}$)
- b) Mekkora a C_2 kapacitású kondenzátor energiája? ($180\mu\text{J}$)

10a. Egy C_0 kapacitású síkkondenzátor négyzet alakú, h oldalhosszúságú lemezei függőlegesen állnak, a lemezek között levegő van. Ezután a lemezek közé x magasságban $\epsilon_r=3$ permittivitású olajat öntünk. Hogyan változik a kondenzátor kapacitása x függvényében? ($C=C_0(1+2x/h)$)

10b. Mi történik a kapacitással, ha a lemezek közé egy x vastagságú, $\epsilon_r=3$ permittivitású műanyag lapot, ill. ha egy fémlamezt tolunk be, úgy, hogy a lemez nem ér hozzá a fegyverzetekhez. Hogyan függ a kapacitás a betolt lemez és a fegyverzet d_1 távolságától? Mennyi munkát végeztünk a lemezek betolásakor, ha a fegyverzeteken lévő töltés állandó?

11. Síkkondenzátor tökéletesen vezető elektródái közötti teret homogén rétegekkel töltjük ki, amelyek vastagsága d_1 és d_2 , vezetőképessége σ_1 és σ_2 , permittivitása ε_1 és ε_2 . Számítsuk ki az áramsűrűséget és a két réteg határán ülő töltések felületi sűrűségét, ha az elektródák közé U feszültséget kapcsolunk. (A d_1 , d_2 vastagságok sokkal kisebbek, mint a fegyverzetek hosszmeretei.)



12. Mekkora az R_2 ellenálláson eső feszültség, és az áramerősség? Mekkora töltés ül a kondenzátoron? ($U=50\text{ V}$, $R_2 = 15\Omega$, $R_3 = 10\Omega$, $C = 10\mu\text{F}$)

13. a) Mekkora lesz az áramerősség, a térerősség és az áramsűrűség egy 1600m hosszú, 1mm oldalhosszú négyzet keresztmetszetű fémdrótban ($\rho = 5 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$), ha 112V-os áramforrásra kötjük?

b) Tegyük fel, hogy a drótot U alakban meghajlítjuk úgy, hogy a két szára között 1mm a távolság. Mekkora lesz a drót azon két pontja között a feszültség, amelyek az áramforrástól 300 méterre vannak? Mekkora ebben a pontban a két drót között a térerősség? Mekkora áramerősség és áramsűrűség jön létre, ha egy tengervíz-csepp ($\rho = 0,2\Omega\text{m}$) ezen pontba a drótok közé cseppentünk? (Az egyszerűség kedvéért tekintjük a cseppet 1mm oldalélű kockának, amely teljes oldalfelületével érintkezik a drótokkal.) Mekkora áramerősség halad át az áramforráson? ($I,6\text{A}$)

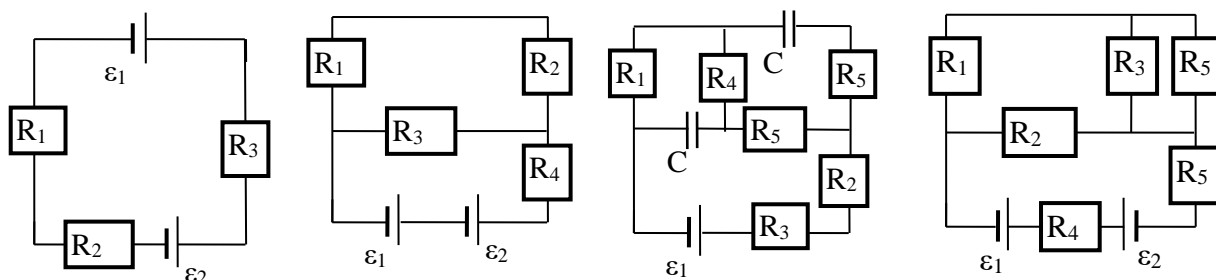
14. Egy 50 V-ra feltöltött 2 μF -os és egy 100 V-ra feltöltött 3 μF -os kondenzátort párhuzamosan kapcsolunk (a megegyező pólusokat kapcsoljuk össze). Mekkora lesz a közös feszültség? (d. 80V)

15. Egy síkkondenzátorra $U=100\text{V}$ feszültséget kapcsolunk, ekkor $Q=80\text{nC}$. A lemezek közti távolságot kétszeresére növeljük. Hogyan változik ekkor a lemezek közti térerősség és legalább mennyi munkát végeztünk e művelet közben, ha

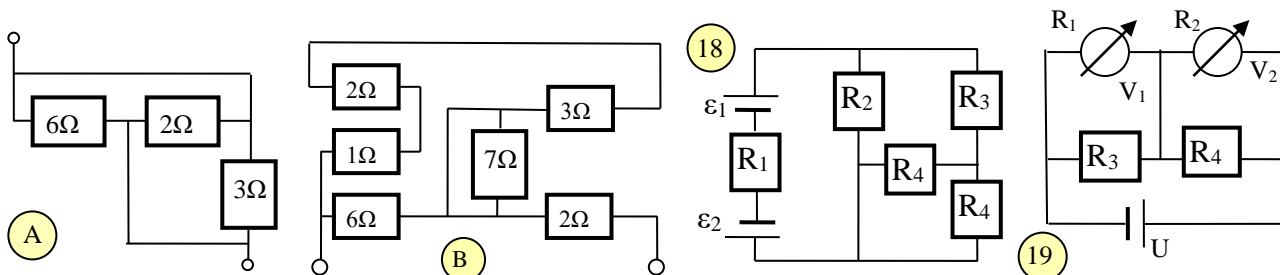
a) a lemezekon lévő töltés állandó, (d. $4\mu\text{J}$)

b) a lemezek közti potenciálkülönbség állandó? (d. $2\mu\text{J}$)

16. Mekkora áram folyik át az ábrákon látható 4 áramkörben az áramforrásokon? Minden esetben $\varepsilon_1=80\text{V}$, $\varepsilon_2=20\text{V}$, $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$, $R_3=30\Omega$, $R_4=5\Omega$, $R_5=15\Omega$, $C=3\mu\text{F}$ (1A, 5A, 1A, 2A)



17. Mekkora az eredő ellenállás az ábrákon látható A és B esetben? (1Ω , 5Ω)



18. Milyen erős az R_1 -en átfolyó áram, ha $\varepsilon_1=10\text{V}$, $\varepsilon_2=50\text{V}$, $R_1=15\Omega$, $R_2=10\Omega$, $R_3=6\Omega$, $R_4=8\Omega$? (2A)

19. Az ábrán a voltmérők belső ellenállása $R_1 = 6\text{k}\Omega$, $R_2 = 12\text{k}\Omega$, $R_3=3\text{k}\Omega$, $R_4=4\text{k}\Omega$, az ideális telep elektromotoros ereje $U=200\text{V}$. Mekkora V_1 és V_2 ? (80V és 120V)

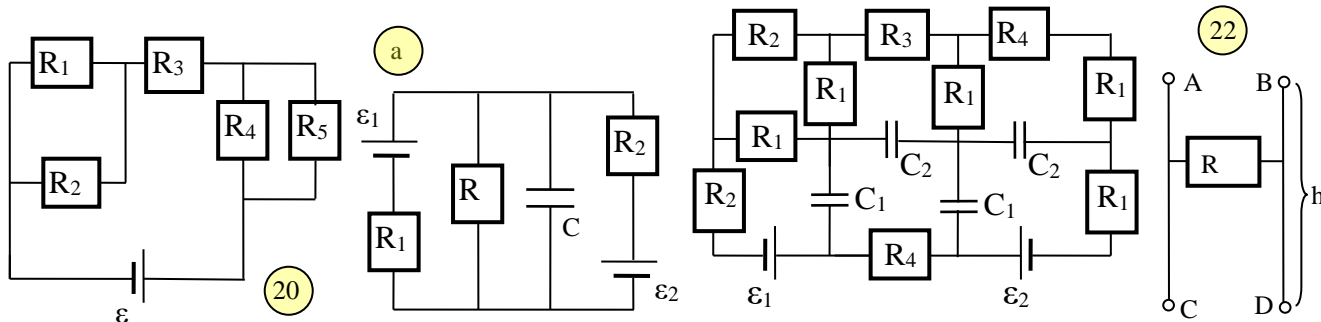
20. Mekkora I_4 , ha $\varepsilon=60\text{V}$, $I_1=4\text{A}$, $U_2=12\text{V}$, $R_3=4\Omega$, $R_4=10\Omega$ és $I_5=5\text{A}$?

(2A)

21. Mennyi töltés ül stacionárius állapotban a kondenzátorokon?

a) $\varepsilon_1 = 45\text{V}$, $\varepsilon_2 = 30\text{V}$, $R_1=10\Omega$, $R_2=22\Omega$, $R=40\Omega$, $C=5\mu\text{F}$. (d. $172\mu\text{C}$)

b) $\varepsilon_1 = 12\text{V}$, $\varepsilon_2 = 60\text{V}$, $R_n=n\Omega$, ($n=1,\dots,4$), $C_1=4\mu\text{F}$, $C_2=2\mu\text{F}$, $C_3=35\mu\text{F}$ és $C_4=7\mu\text{F}$. (78, 21, 30 és 168mC)



22. Egy bányában a kétvezetékes híradóvonal $h=200\text{m}$ mélyre megy le. Valahol zárlat keletkezett. Ha a fenti A és B pontok közé 24V feszültséget kapcsolunk, a lenti C és D végeket nyitva hagyjuk, akkor 4A áram folyik. Ha fordítva, a C és D közé kapcsoljuk ugyanezt a feszültséget, az áram 6A lesz. A vezetéknek bármely 1m hosszú darabjának ellenállása $0,01\Omega$. Mekkora az R zárlati ellenállás és milyen távol van a fenti végekről? (keres számok)

23. Egy elektromos mérőműszer feszültségmérési határa 27Ω -os előtét-ellenállást használva n -szer nagyobb lesz. A műszert 3Ω -os sönttel használva az árammérési határa szintén n -szeresére nő. Mekkora a műszer belső ellenállása és mekkora n ? (d.)

24. Három, $\varepsilon_1=16\text{V}$, $\varepsilon_2=30\text{V}$ és $\varepsilon_3=20\text{V}$ elektromotoros erejű, $R_1=4\Omega$, $R_2=10\Omega$, $R_3=20\Omega$ belső ellenállású telepet párhuzamosan kapcsolunk. Mekkora áram folyik át a 2. telepen? (d)(1A)

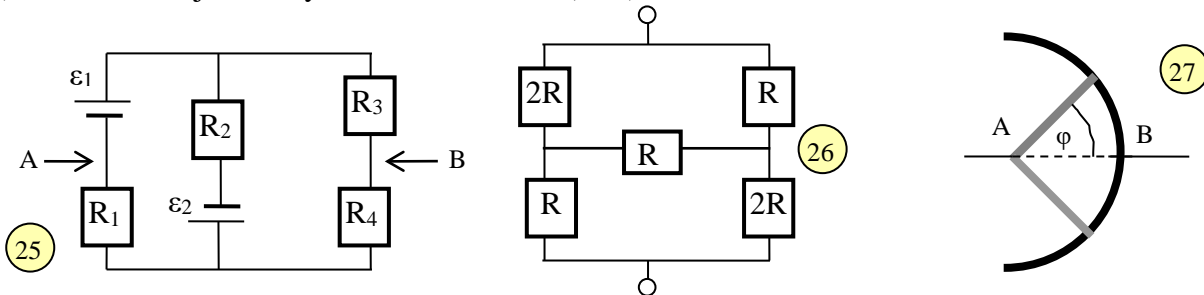
25. Az ábra szerinti elrendezésben az áramforrások ideálisak, $\varepsilon_2 = 156\text{V}$, a fogyasztók ellenállása $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 15\Omega$, $R_3 = 10\Omega$ és $R_4 = 2\Omega$.

a) Mekkora legyen ε_1 , hogy $I_2=8\text{A}$ fennálljon? (64V)

b) milyen irányú és milyen erős áram folyik át az R_3 ellenálláson? (3A, felfelé)

c) mekkora a potenciálkülönbség az A és a B pont között? (94V)

d) mekkora a teljesítmény az R_3 ellenálláson (90W)



26a. Mennyi az ábra szerinti elrendezés eredő ellenállása? Mekkora és milyen irányú az áramerősség a vastag vonallal jelölt ágban, ha $U_0=70\text{V}$ és $R=20\Omega$? (d. $R_e=28\Omega$).

26b. Oldjuk meg az előző feladatot delta-csillag átalakítással. (d.)

27. Egy félkör alakú, 180Ω -os tolóellenállás közepén leágazás van. Az A pont körül elforgatható kapcsolóvilla ágai merőlegesen egymásra, a felső ág ellenállása 20Ω , az alsóé 10Ω . A φ szög melyik értéke esetén lesz az A, B pontok közötti ellenállás a legnagyobb? Mekkora ez a maximális ellenállás? (40° , 30Ω)

28. Mekkora a térerősség abban a 3mm^2 keresztmetszetű, $2\cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$ fajlagos ellenállású homogén rézvezetékben, amelyben 15A erősségű áram folyik. ($0,1\text{V/m}$)

29. Egy 100Ω ellenállás 4W tterhelhető. Legfeljebb mekkora feszültség kapcsolható rá, illetve mekkora áram hajtható át rajta? (d. 20V és $0,2\text{A}$)

30. Mekkora ellenállású fűtődrótot kapcsoljunk $U = 110\text{V}$ -os feszültségre, ha 10 perc alatt akarjuk 5dl víz hőmérsékletét 10°C -kal növelni? (A víz fajhője $c=4,2\text{kJ}/(\text{kg }^\circ\text{C})$)(d. $345,7\Omega$)

31. Számoljuk ki a 200V feszültségen 500W ot, illetve 1000W ot leadó fűtőtestek ellenállását! Milyen teljesítményt kapunk ezek soros, illetve párhuzamos kapcsolása esetén? (80Ω és 40Ω , $333,3\text{W}$, 1500W)

32. Egy $R_b = 10\Omega$ belső ellenállású feszültségforrásra $R_t = 20\Omega$ -os terhelő-ellenállást kapcsolunk.
- Mekkora más R_t terhelő ellenállásérték mellett kapunk ugyanekkora hasznos (a terhelésen megjelenő) teljesítményt? (5Ω)
 - A feszültségforrás által leadott teljesítmény hányad része jelenik meg a külső terhelésen egyik, illetve a másik esetben? ($R_t = 20\Omega$ esetén $2/3$ -a, $R_t = 5\Omega$ esetén $1/3$ -a)
 - Milyen külső terhelő-ellenállás mellett kapjuk a legnagyobb hasznos teljesítményt? (d. 10Ω)

33. A $B=10^{-2}\text{ Vs/m}^2$ 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 $1,6\cdot 10^{-19}\text{ C}$? (d. $r=0,1\text{m}$)

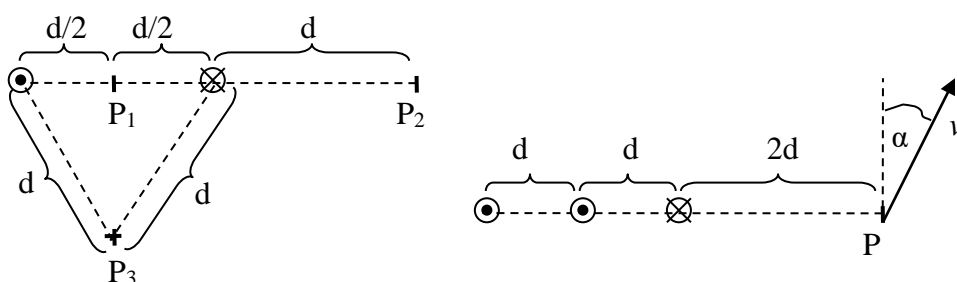
34. Mágneses térben 2 cm^2 felületű vezető keretben 5 A erősségű áram folyik. A mágneses tér $2\cdot 10^{-4}\text{ Nm}$ értékű forgató-nyomatékkal hat a keretre, amikor annak síkja a \mathbf{B} mágneses indukcióvektorral párhuzamos és a keret forgástengelye merőleges \mathbf{B} -re.

- Mekkora \mathbf{B} ezen a helyen? ($B = 0,2\text{ Vs/m}^2$)
- A forgatónyomaték hatására a keret forogni kezd. Mekkora lesz a szögsebessége abban a pillanatban, amikor a vezetőkeret merőleges a mágneses térre (a csillapító hatásoktól eltekintünk)? A keret tehetetlenségi nyomatéka $\theta = 10^{-6}\text{ kgm}^2$. (20 1/s)
- Ebben a helyzetben mekkora forgatónyomaték hat a vezetőkeretre?
- Erről a pontról a keret tovább fordul. Mekkora szögeltérésnél áll meg?

35. Egy 15 cm hosszú, 850 menetes, vasmagmentes hengeres tekercsre 20 V feszültséget kapcsolunk. A tekercs közepes menethossza (a henger kerülete) 6 cm . A huzal vastagsága $0,3\text{ mm}$, fajlagos ellenállása $\rho = 0,0175\ \Omega\text{mm}^2\text{ m}^{-1}$. Mekkora a mágneses térerősség a tekercs belsejében? (d. 8976 A/m)

36. Egy hosszú egyenes koaxiális kábel hengeres belső vezetékének sugara r_0 , az áramot visszavezető hengergyűrű belső sugara r_1 , a külső r_2 . Az I erősségű áram egyenletesen oszlik el mindkét vezeték keresztmetszetén. Határozzuk meg és ábrázoljuk, hogyan változik a mágneses térerősség a tengelytől mért r távolság függvényében. ($H = Ir/2\pi r_0^2$, ha $0 \leq r \leq r_0$; $H = I/2\pi r$, ha $r_0 \leq r \leq r_1$; $H = I(r_2^2/r - r)/2\pi(r_2^2 - r_1^2)$, ha $r_1 \leq r \leq r_2$; $H=0$ ha $r \geq r_2$)

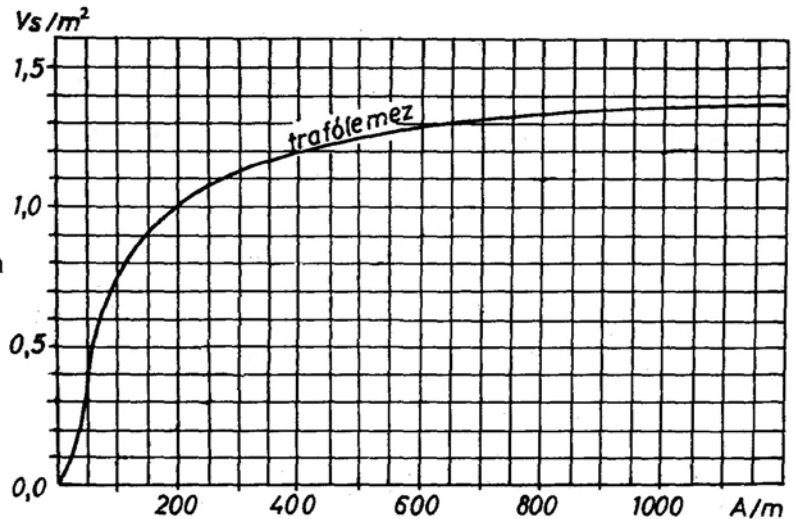
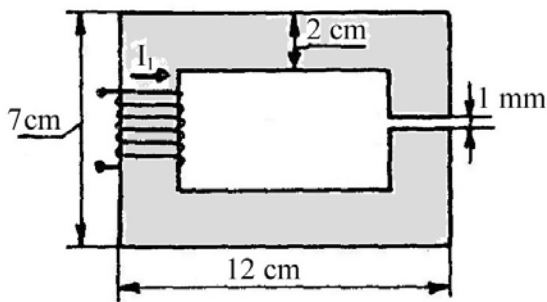
37. Mekkora és merre mutat a mágneses térerősség a P_1, P_2, P_3 pontokban? Az ellenkező irányú egyaránt $I = 2\text{ A}$ erősségű áramok a rajz síkjára merőleges, egymástól $d = 2\text{ cm}$ távolságban lévő, hosszú egyenes vezetőkben folynak. ($H_1 = 63,66\text{ A/m}$ \uparrow ; $H_2 = 7,96\text{ A/m}$ \downarrow ; $H_3 = 15,92\text{ A/m}$ \uparrow)



38. Három, egymástól $d=10\text{cm}$ távolságra lévő végtelen hosszú egyenes vezetőkben $I=2\text{A}$ áram folyik az ábra szerinti irányításban. A szélsőtől $2d$ távolságra lévő P ponton egy $q = 30\text{ nC}$ töltésű részecske repül át $v=8\text{ m/s}$ sebességgel, $\alpha = 30^\circ$.

- Mennyi a P pontban a három vezetőtől származó eredő mágneses térerősség? ($0,265\text{ A/m}$)
- Mekkora és milyen irányú erő hat a részecskére ($\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}\text{ Vs/Am}$)? ($4\cdot 10^{-14}\text{ N}$)

39. Az ábra szerinti, négyzet keresztmetszetű, állandó vastagságú vasmag anyaga trafólemezzel, a tekercs menetszáma 1000 . Milyen erős I_1 áramnak kell folynia a tekercsben, hogy a légréssben a mágneses indukció 1 T legyen? Mekkora a mágneses tér energiája a vasmagban és a légréssben? Mekkora legyen a tekercs I_2 áramerőssége, ha a légréss 2 mm -es? ($0,85\text{ A}$, $0,012\text{ J}$, $0,16\text{ J}$, $1,65\text{ A}$)



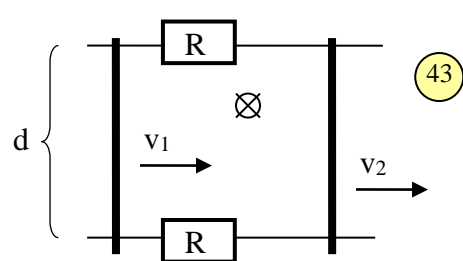
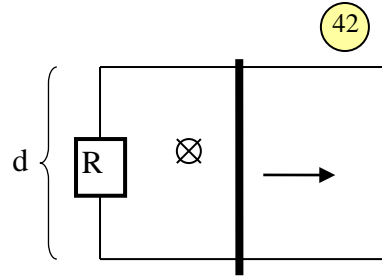
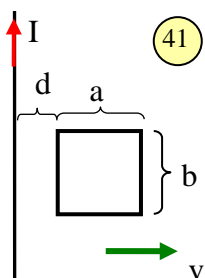
40. Igen hosszú egyenes vezetőben 30 A , a huzallal egy síkban (a 40. ábrához hasonló helyzetben) fekvő négyzet alakú drótkeretben pedig 10 A erősségű áram folyik az óramutató járásával ellenkező irányban. Mekkora és milyen irányú mágneses erő hat a keretre, ha $a = 2\text{ cm}$ és $d = 1\text{ cm}$? (d. $8 \cdot 10^{-5}\text{ N}$)

41. Az ábrán látható vezetőkeret v sebességgel egyenletesen távolodik a síkjában fekvő, igen hosszú, I intenzitású stacionárius árammal átjárt huzaltól. A keret ρ fajlagos ellenállású homogén drótból készült, keresztmetszete mindenütt A . A keret bal oldala kezdetben d távolságra van a hosszú vezetéktől. Merre folyik a dróthurokban az áram, és hogyan változik az erőssége? Az indukált áram mágneses terét hanyagoljuk el! (d. Az óra járásával megegyező irányban, $i = \mu_0 I A a b v / 4 \pi \rho (a+b)(vt+d)(vt+d+a)$)

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

a) Mekkora sebességre gyorsul fel a rúd? ($v_{\max} = FR / (B^2 d^2)$)

b) Mekkora áram folyik át az ellenálláson ennél a sebességnél? (d. $I = F / B d$)



43. Az előző feladathoz hasonló az elrendezés, de most két ellenállás van és két rúd mozog, rögzített v_1 és v_2 sebességgel. Mekkora áram folyik át a rudakon?

44. Egy 1Ω és egy 2Ω ellenállású félkör alakú vezetőlél teljes kört hoztunk létre. Ezt homogén mágneses mezőbe helyezük 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 vezeték-szakaszok belsejében? (d.)

45. Igen hosszú, egyenes tekercs vékony, kör keresztmetszetű, homogén mágneses mezőt hoz létre a benne folyó áram következtében. Az áram változása miatt az indukció változási gyorsasága 4 T/s . A tekercs keresztmetszete 16 cm^2 . Mekkora az indukált elektromos mező térerőssége a tekercs tengelyétől 1 cm -re, illetve 6 cm -re? (d.)

46. A $B = 2\text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$ 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 $0,1\Omega$. Hogyan változik az indukált feszültség és az áramerősség az időben, mekkorák a csúcserőértékek? ($U = U_0 \sin(50\pi t)$, $I = I_0 \sin(50\pi t)$, ahol $U_0 = 0,5026\text{ V}$ és $I_0 = 5,026\text{ A}$)

47. Két ideális kapcsolási elemet tartalmazó soros áramkörre $U = 150 \sin 250t$ (V) feszültséget kapcsolunk, amelynek hatására $i = 1,5 \sin \left(250t - \frac{\pi}{4} \right)$ (A) áram folyik. Milyen elemekről van szó?

($R = 50\sqrt{2}\Omega \dots$)

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

- a) Mekkora az áramerősség effektív és maximális értéke és a teljesítmény? ($I_0=2,343A$, $274,4W$)
- b) Hogyan kell a feszültségforrás frekvenciáját változtatni, hogy rezonancia lépjen fel (vagyis mekkora f_R vagy ω_R)? ($\omega_R = 500$ Hz)
- c) A fenti rezonanciafrekvenciánál mekkora lesz az effektív és maximális áramerősség, illetve a teljesítmény? ($2,3$ A, $3,25$ A, 529 W)

49. Vezessük le szinuszosan váltakozó áram esetén az áramerősség effektív értékét. Az áramerősség pillanatnyi értéke a periódusidő hány %-ában haladja meg ezt az értéket?

50. Mennyi az effektív áramerősség, ha

- a) $I_1 = I_0 \max \{ \sin(\omega t), 0 \}$ ($I_{eff}=I_0/2$)
- b) $I_2 = I_0(\sin(\omega t) + k)$ (d. $I_{eff}=I_0 \sqrt{k^2 + 1/2}$)

51. Egy ismeretlen induktivitású és belső ellenállású reális tekercsel sorosan kapcsolunk egy $32 \mu F$ kapacitású kondenzátort. Ekkor az áramkör rezonanciafrekvenciája $f_R=50$ Hz. Mekkora kondenzátort kellene az első helyére bekötnünk, hogy a rezonancia 200 Hz-nél lépjen fel?

52. Sorba kötött ohmos fogyasztót és ideális tekercs esetén az áramerősség fáziskésése a kapocsfeszültséghez képest $\pi/3$. Hányszorosára változik a felvett teljesítmény, ha azonos effektív értékű, de kétszer akkora frekvenciájú feszültségre kapcsoljuk az elrendezést? (d. $4/13$ -szorosára)

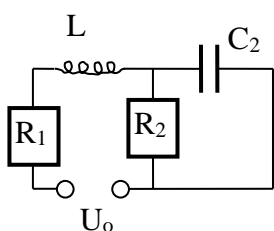
53. 230 V effektív feszültséget adó, változtatható frekvenciájú váltakozó áramú generátorra egy ismeretlen L önindukciós tényezőjű és R ohmikus ellenállású tekercset és egy $42 \mu F$ kapacitású kondenzátort sorosan kapcsolunk. Ekkor $f=100$ Hz frekvencia esetén legnagyobb az áramerősség, és értéke 2 A. Mekkora R és L ? (d. 115Ω , $60,3mH$)

54. Ismeretlen veszteséges tekercsel sorba kötünk egy 200 ohmos ellenállást, majd 220V (50Hz) hálózatra kapcsoljuk. Ekkor az ellenálláson 120V, a tekercsen 150V feszültséget mérhetünk.

- a) Mekkora a tekercs ohmos ellenállása és induktivitása? (80Ω , $0,75H$)
- b) Tegyük fel, hogy egy adott időpillanatban a tekercsen mérhető pillanatnyi U_L feszültség felveszi a csúcserőértékét. Mennyi idő múlva veszi fel legközelebb U_R a csúcserőértékét? ($3,96$ ms)

55. 120 V-os, 60W-os égőt szeretnénk üzemeltetni 240 V-os, 50 Hz-es hálózatról. Az üzemeltetéshez vagy egy ohmos ellenállást, vagy egy kondenzátort kell sorba kötnünk az égővel. Mekkora ellenállásra, ill. kapacitásra lenne szükség az égő üzemeltetéséhez? ($7,65\mu F$) A két megoldás közül melyik gazdaságosabb? Mennyi energiát takaríthatunk meg 3 óra alatt? (d. Adjuk meg J-ban és kWh-ban is!)

56.* Egy 10Ω -os ellenállás, egy $\frac{1}{30\pi}$ H induktivitású ideális tekercs és egy $\frac{2}{\pi}$ mF-os kondenzátor van párhuzamosan kapcsolva a 200V-os, 50 Hz-es hálózatra. Mekkora a fogyasztó komplex impedanciája, a főágban folyó áram erőssége és fáziseltolódása a feszültséghez képest?



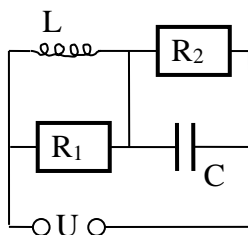
57.* Határozzuk meg az ábrán látható váltóáramú áramkör komplex impedanciáját, a 230V effektív feszültségű 50 Hz-es szinuszos generátorból kifolyó áram fázisszögét a generátor feszültségéhez képest és az áram effektív értékét, ha

$R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 100\Omega$, $L = \frac{1,3}{\pi}$ H és $C = \frac{1}{\pi} \mu F$.

(Megold.: $\tilde{Z}=(60 + 80j)\Omega$, $\varphi = 53,1^\circ$, $I = 2,3A$)

58.* Egy nem ideális tekercset ($R=200 \Omega$, $L=0,2H$) és egy C kapacitású kondenzátort párhuzamosan kapcsolunk egy áramforrásra, melynek frekvenciája $f=1/\pi$ kHz. Mekkora C , ha a tekercsen és a

kondenzátoron rendre $|i_1| = 80,5 \text{ mA}$; $|i_2| = 60 \text{ mA}$ nagyságú áram folyik át? Írjuk fel az áramok komplex alakját! Határozzuk meg az egyes áramerősségek fázisszögét az U feszültséghez képest és a komplex impedanciát! (Megoldás: $C=833 \text{ nF}$, $i_1=(36-72j) \text{ mA}$, $i_2=60j \text{ mA}$, $|i|=37,95 \text{ mA}$, $\varphi=-18,4^\circ$, $Z=(900+300j) \Omega$.)



59.* Határozzuk meg az ábrán látható váltóáramú áramkör komplex impedanciáját, generátorból kifolyó áram fázisszögét a generátor feszültségéhez képest és az áram effektív értékét, ha $U=200 \text{ V}$, $R_1 = 14 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $X_L = 14 \Omega$, $X_C = 2 \Omega$.
Mekkora áram folyik át a közepén lévő hídon?

60. A Nap felszíni hőmérséklete kb. 5800 K , $\lambda_{\text{max}} = 0,5 \mu\text{m}$ hullámhossznál (zöld színnél) van hőmérsékleti sugárzásának intenzitás maximuma.

- Ezen adatok segítségével számítsuk ki λ_{max} aktuális értékét a következő hőmérsékletekre: -
10000 K-es ívfény - 37° C -os ember - $2,7 \text{ K}$ -es világűr (a Big Bang maradéksugárzása)
- Számítsuk ki, hogy csupán a hőmérsékleti sugárzás miatt mennyi tömeget veszít a Nap másodpercenként. A fekete testre érvényes formulákat alkalmazzuk!
- Mennyi a Föld pályája mentén a napsugárzás energiaáramsűrűsége? (Ezt Napállandónak nevezzük, standard értéke 1390 Joule 1 négyzetméteren 1 sec alatt.)
- Számítsuk ki a Föld (mindenütt azonosnak tekintett átlagolt) egyensúlyi hőmérsékletét! Tekintsük mind a napsugárzás elnyelésekor, mind pedig a föld hőmérsékleti sugárzása során a Földet abszolút fekete testnek.

61. Legfeljebb mekkora lehet azon fényerősítő berendezés fotokatódja bevonatának kilépési munkája, amely az ember által kibocsátott hőmérsékleti sugárzás intenzitásmaximumán még működőképes. (A bőrfelszíni hőmérséklet legyen 30° C .)

62. 800° C belső hőmérsékletű kemence ajtajának mérete $0,2 \times 0,25 \text{ m}^2$. A környezet hőmérséklete 30° C . Nyitott kemenceajtó esetén mekkora teljesítmény szükséges a hőmérséklet fenntartásához?

63. Mekkora az elektron de Broglie hullámhossza, ha $v = 3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ sebességgel mozog? (A Planck-állandó: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$).

64. A fotocellára monokromatikus fénysugarat bocsájtok. A fotoelektronok mozgási energiáját $1,8 \text{ V}$ ellenfeszültséggel tudjuk kompenzálni. A fotocella cézium anyagára vonatkozó határhullámhossz 635 nm . Számítsuk ki a

- kilépési munkát,
- a beeső fénysugár frekvenciáját és hullámhosszát,
- a beeső fénysugár egyetlen fotonjának impulzusát!

65. Számítsuk ki, hogy hány mm^3 0° C -os 10^5 Pa nyomású hélium keletkezik 1 g rádium alfa-bomlása során 1 év alatt! Az aktivitás régi egysége a curie (Ci) ($= 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$) éppen 1 g Ra radioaktivitását jelentette. A Ra felezési ideje mellett az 1 év elhanyagolhatóan rövid idő.

66. A természetes káliumnak $0,01 \%$ -a a $^{40} \text{ K}$ izotóp (azaz minden tízezredik kálium atom 40 -es tömegszámú). A $^{40} \text{ K}$ izotóp radioaktív, a felezési ideje $1,2$ milliárd év, a kálium többi izotópja ($^{39} \text{ K}$ és $^{41} \text{ K}$) nem radioaktív. Számítsuk ki egy átlagos emberben lévő (nyilvánvalóan természetes izotópösszetételű) 4 mólnyi mennyiségű kálium radioaktivitását!

67. Hány éve vágták ki azt a fát, amelynek maradványaiban a $^{14} \text{ C}$ fajlagos aktivitása (az inaktív szénre vonatkoztatva) 70% -a a frissen kidöntött fákban mért fajlagos aktivitásnak? A $^{14} \text{ C}$ felezési idejét vegyük 5730 évnél.