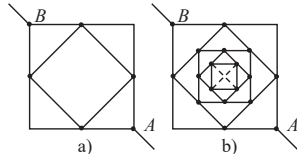
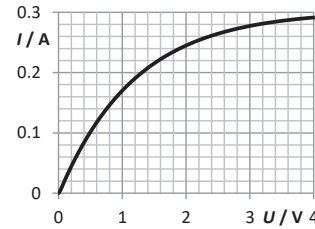


1. a) Iš vienos padaryta figūra, susidedanti iš dviejų kvadratų, kaip parodyta pav. a) Didensnio kvadrato kraštinės ilgis yra a , vienos ilginė varža yra ρ . Raskite varžą tarp taškų A ir B .
b) Sąlyga ta pati, kaip ir a) atveju, tik kvadratų skaičius yra be galo didelis. Raskite varžą tarp taškų A ir B .



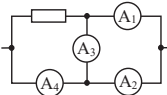
2. Raskite traukos jėgą tarp metalinio spindulio r rutulio ir atstumu l nuo jo centro esančio taškinio krūvio q . Panagrinėkite 2 atvejus: a) rutulys įžemintas; b) rutulys neįžemintas, o jo pilnas krūvis lygus nuliui. Kokį darbą reikia atlikti kiekvienu atveju norint nukelti taškinį krūvį be galo toli?
3. Vitsono titelis, sudarytas iš lempučių, ampermetro ir 3 vienodų 100Ω varžos rezistorių, buvo prijungtas prie 10 V idealaus elektrovaros šaltinio. Ampermetras, kurio varža lygi 10Ω , rodo 10 mA srovę. Kokia yra lempučių varža?

4. Pav. pavaizduota lempučių voltamperinė charakteristika. Esant 4 V įtampai kreivė nutrūksta – lempučių perdega. Raskite srovę, kuri tekės grandinėje, sudarytoje iš nuosekliai sujungtų lempučių, 10Ω rezistoriaus ir 5 V įtamos šaltinio. Kokia galia išsiskirs lempučiui jai lygiagrečiai prijungus kitą 10Ω rezistorių? Ar perdegs kuri nors lempučių, jei rezistorius bus pakeistas dar viena tokia pat lempuči?

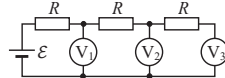


5. Grandinėje, pavaizduotoje 1 pav., naudojamo netiesinio rezistoriaus voltamperinės charakteristikos pavidalas yra $I = \alpha \sqrt{U}$. Kiek šilumos išsiskirs kiekvienoje iš varžų R_3 , R_4 ir R_5 jungiklį perjungus iš 1 padėties į 2? $C = 100 \mu\text{F}$; $\mathcal{E}_1 = 1,5 \text{ V}$; $\mathcal{E}_2 = 15 \text{ V}$; $R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = R_3 = 20 \Omega$; $R_4 = 25 \Omega$; $R_5 = 30 \Omega$; $\alpha = 0,07 \text{ A/V}^{0,5}$.

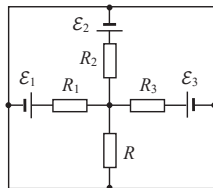
6. Keturi vienodi ampermetrai ir rezistorius buvo prijungti prie elektrinės grandinės, kaip parodyta pav. Pirmasis ir antrasis ampermetrai rodo atitinkamai 2 ir 3 A srovės stiprius. Raskite visas kitas grandinėje tekančias sroves. Koks yra ampermetrų ir rezistoriaus varžų santykis?



7. Trys vienodi rezistoriai ir trys vienodi voltmetrai buvo sujungti į pav. parodytą grandinę. Pirmasis voltmetras rodo 10 V įtampą, trečiasis – 8 V . Ką rodo antrasis voltmetras?

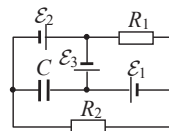


8. Trys idealūs elektrovaros šaltiniai ir 3 rezistoriai buvo įjungti į 2 pav. parodytą grandinę. Kokia turi būti ketvirto rezistoriaus R varža, kad vienu iš šaltinių srovė netekėtų? Kiek šilumos tuo atveju išsiskirs jame per 30 s ? $\mathcal{E}_1 = 1 \text{ V}$, $\mathcal{E}_2 = 2 \text{ V}$, $\mathcal{E}_3 = 3 \text{ V}$; $R_1 = 300 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$, $R_3 = 100 \Omega$.



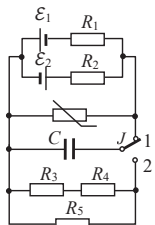
2 pav.

9. Trys elektrovaros šaltiniai 1, 2 ir 3 (elektrovaros yra 1, 2 ir 3 V; vidinės varžos 0,1, 0,2 ir 0,3 Ω atitinkamai) įjungti į 3 pav. parodytą grandinę. Raskite įtampą kiekvieno šaltinio gnybtuose. Koks krūvis susikaups kondensatoriuje? $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$.

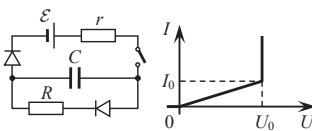


3 pav.

10. Iš 120Ω varžos vielos buvo padarytas taisyklingos keturkampės piramidės karkasas, kurio visos briaunos yra lygios. Raskite varžą tarp piramidės viršūnės ir jos pagrindo viršūnės.

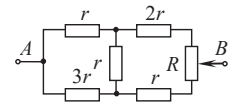


1 pav.



4 pav.

11. 4 pav. parodytoje grandinėje naudojamų diodų voltamperinė charakteristika pavaizduota dešinėje esančiame grafike. a) Iki kokios įtamos įsielektrins kondensatorius įjungus jungiklį? b) Įsikrovus kondensatoriui, jungiklis išjungiamas. Kiek šilumos išsiskirs rezistoriuje R , kiek – diode? $R = 16 \Omega$, $r = 4 \Omega$, $\mathcal{E} = 4 \text{ V}$, $C = 100 \mu\text{F}$, $I_0 = 50 \text{ mA}$, $U_0 = 1 \text{ V}$.

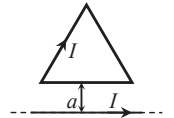


12. Akivaizdu, kad pav. parodytos grandinės varža tarp taškų A ir B priklauso nuo potenciometro R šliaužiklio padėties. Nustatykite mažiausią ir didžiausią galimą grandinės varžą. Kokios šliaužiklio padėties atitinka šias varžas? Potenciometro varža $R = 9r$.

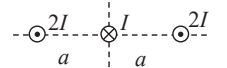
13. Sferinis kondensatorius, kurio elektrodų spinduliai lygūs r_1 ir r_2 , prijungtas prie įtamos U šaltinio. Kondensatorius užpildytas „blagu“ dielektriku, kurio dielektrinė skvarba ϵ , o savitasis elektrinis laidumas σ . Raskite kondensatoriaus vidinę varžą. Per kiek laiko jame sukaupta energija sumažės 10 kartų jį atjungus nuo įtamos šaltinio?

14. Du elektronai vienodais pagal absoliutinį didumą greičiais v juda vienalyčiame magnetiniame lauke. Tam tikru laiko momentu atstumas tarp jų buvo lygus r , o jų greičiai buvo statmeni juos jungiančiai tiesei ir lauko jėgų linijoms. Kokia turi būti lauko indukcija, kad atstumas tarp jų liktų pastovus?

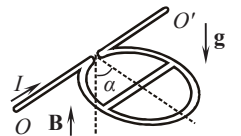
15. Begalinio tiesiu laidu teka $I_1 = 5 \text{ A}$ stiprio srovė. Šalia jo esančiu lygiakraščio trikampio formos rėmeliu, kuris yra toje pat plokštumoje, teka $I_2 = 2 \text{ A}$ stiprio srovė. Atstumas a nuo rėmelio iki laido yra 3 kartus mažesnis už trikampio kraštinę. Kokia jėga veikia rėmelį?



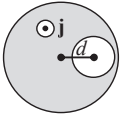
16. Trys tiesūs begaliniai laidai išsidėstę vienoje plokštumoje, kaip parodyta pav. Krašutiniais laidais teka dvigubai stipresnė srovė, nei viduriniu, atstumai tarp gretimų laidų yra a . Laidų plokštumos statmenyje, išvestame per vidurinį laidą, raskite visus taškus, kuriuose magnetinio lauko indukcija lygi 0.



17. Iš vielos, kurios ilginis masės tankis yra ρ , buvo sulankstytas apskritimo formos rėmelis su papildomu iš tos pačios vielos padarytu sujungimu išilgai skersmens, lygiagrečiai horizontaliai ašiai OO' , apie kurią rėmelis gali laisvai sukstis. Nustatykite, kokį kampą α rėmelis sudarys su vertikale jį patalpinus į vertikalų vienalytį magnetinės indukcijos B lauką bei paleidus per jį tekėti stiprio I elektros srovę.



18. Begaliniam cilindre, kuriuo teka tankio j srovė, padaryta begalinė cilindrinė ertmė, kurios ašis nutolusi nuo cilindro ašies atstumu d . Parodykite, kad magnetinis laukas ertmėje yra vienalytis. Koks yra jo srauto tankis? Laikykite, kad cilindro medžiagos magnetinė skvarba $\mu = 1$.



19. Mažas masės m ir krūvio q rutuliukas vertikaliai krito klampioje aplinkoje pastoviu greičiu v . Tam tikru laiko momentu buvo įjungtas pastovus vienalytis horizontalus magnetinis laukas, ir praėjus dideliu laiku tarpui rutuliukas pradėjo judėti kitu pastoviu greičiu taip, kad šilumos kiekis, išsiskiriantis klampioje aplinkoje per laiko vienetą, sumažėjo n kartų, palyginus su judėjimu esant išjungtam magnetiniam laukui. Raskite, kokiai maksimaliai magnetinio lauko indukcijos B vertei esant toks judėjimas yra galimas. Klampumo trinties jėgos priklausomybė nuo greičio nežinoma.

20. Plokščiu kontūru, kurį sudaro dvi tiesios atkarpos bei spindulio R apskritimo du ketvirčiai, teka stiprio I srovė. Raskite šios srovės kuriamo magnetinio lauko indukciją kontūro ašyje, einančioje per centrą (tašką O) atstumu h nuo kontūro plokštumos.



Savo sprendimus nuskenuokite ar nufotografuokite ir apjunkite į vieną pdf formato failą (tai galite padaryti, pvz., sudėję visų sprendimų nuotraukas į tekstinį redaktorių ir išsaugoję dokumentą pdf formatu arba pasinaudoję bet kuriuo iš internete prieinamų įrankių, pasiekiamu atlikus paiešką „jpg to pdf“). Gautą pdf formato failą iki 2021-10-03 siųskite el. paštu adresu jevgenij.chmeliov@ff.vu.lt.

Jei padaryti pdf failo visgi nepavyks, popierinius sprendimus iki 2021-10-03 galite įmesti į „Fizikos Olimpo“ pašto dėžutę arba atsiųsti įprastu adresu:

Jevgenijui Chmeliovui
„Fizikos Olimpas“
Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab., 10222 Vilnius