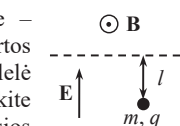
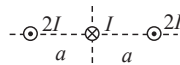


1. Du elektronai vienodais pagal absoliutinį didumą greičiais v juda vienalyčiame magnetiniame lauke. Tam tikru laiko momentu atstumas tarp jų buvo lygus r , o jų greičiai buvo statmeni juos jungiančiais tiesei ir lauko jėgų linijoms. Kokia turi būti lauko indukcija, kad atstumas tarp jų liktų pastovus?

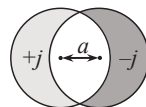
2. Vienoje erdvės srityje sukurtas vienalytis indukcijos B magnetinis laukas, kitoje – vienalytis stiprio E elektrinis laukas (žr. pav.); abi sritys viena nuo kitos yra atskirtos plokštuma, pro kurią gali laisvai praeiti masės m teigiamo krūvio q dalelė. Iš pradžių dalelė patalpinama elektrinio lauko srityje atstumu l nuo skiriamosios plokštumos. Aprašykite dalelės judėjimą ją paleidus be pradinio greičio. Raskite jos dreifo išilgai skiriamosios plokštumos greitį.



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

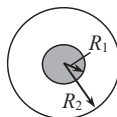


4. Du begaliniai lygiagretūs spindulio R cilindrai kertasi, kaip parodyta pav. Kraštinėmis dalimis teka priešingos krypties tankio $\pm j$ srovės. Raskite magnetinio lauko indukciją cilindų susikirtimo srityje, esančioje tarp šių srovių, jei atstumas tarp cilindų ašių yra a .

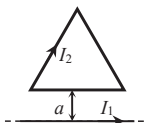


5. Mažas masės m ir krūvio q rutuliukas vertikaliai krito klampioje aplinkoje pastoviu greičiu v . Tam tikru laiko momentu buvo įjungtas pastovus vienalytis horizontalus magnetinis laukas, ir praėjus dideliui laiko tarpui rutuliukas pradėjo judėti kitu pastoviu greičiu taip, kad šilumos kiekis, išsiskiriantis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

6. Ilgą tiesų koaksialinį kabelį sudaro vidinė spindulio R_1 gysla, kurios magnetinė skvarba yra μ , bei ją gaubiantis plonasis spindulio R_2 vamzdelis. Vidiniu laidu teka stiprio I , o išoriniu – dvigubai stipresnė priešingos krypties srovė. Laikydami, kad tarpą tarp laidininkų užpildo dielektrikas, kurio magnetinė skvarba artima vienetui, raskite magnetinio lauko pasiskirstymą erdvėje. Rezultatą pavaizduokite grafiškai.

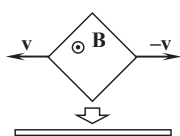


7. Pakankamai ilgo geležinio strypo, kurio skerspjūvis yra 5 cm spindulio skritulys, viduje magnetinio lauko indukcija kinta laike pagal dėsnį $B = at$, čia $a = 10^{-3}$ T/s. Laukas strype nukreiptas išilgai jo ašies. Taikydami elektromagnetinės indukcijos dėsnį nustatykite, koks yra sukurinio elektrinio lauko stipris taške, nutolusiame nuo strypo ašies 15 cm atstumu.



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

9. Horizontaliame magnetinės indukcijos B lauke vertikaliai pastatyti du ilgi metaliniai bėgiai, kuriais be trinties gali slankioti masės m metalinis strypelis (1 pav.). Magnetinis laukas statmenas bėgių plokštumai, atstumas tarp bėgių yra l , o jų viršutiniai galai sujungti per induktyvumo L ritę. Aprašykite strypelio judėjimą jį paleidus laisvai kristi. Kaip kinta jo padėtis laikui bėgant?



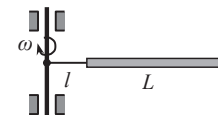
10. Iš laido padarytas kvadratinis rėmelis, kurio kraštinė lygi 10 cm, buvo patalpintas į vienalytį magnetinį lauką, kurio indukcija yra 0,01 T. Rėmelio priešingos viršūnės yra tempiamos į priešingas puses pastoviu 1 mm/s greičiu tol, kol rėmelis susiploja. Nustatykite, koks krūvis pratekėjo rėmeliu. Rėmelio plokštuma visą laiką išlieka statmena lauko jėgų linijoms, rėmelio varža 5 Ω .



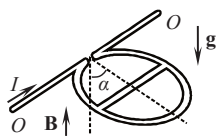
11. Plokščiu kontūru, kurį sudaro dvi tiesios atkarpos bei spindulio R apskritimo du ketvirčiai, teka stiprio I srovė. Raskite šios srovės kuriamo magnetinio lauko indukciją kontūro ašyje, einančioje per centrą (tašką O) atstumu h nuo kontūro plokštumos.

12. Judanti įelektrinta dalelė, patekusi į sritį, kur ją veikia pasipriešinimo jėga, tiesiogiai proporcinga dalelės greičiui, sustoja nulėkusi 10 cm atstumą. Jeigu šioje srityje dalelę papildomai veikia magnetinis laukas, statmenas dalelės greičiui, tai turėdama tą patį pradinį greitį dalelė sustoja 6 cm atstumu nuo įlėkimo į šią sritį vietos. Kokių atstumu nuo įlėkimo į šią sritį vietos sustotų dalelė, jeigu magnetinis laukas būtų 2 kartus silpnesnis?

13. Uždaras varžos R kontūras, kurį sudaro N apskritiminių spindulio r apvijų, yra patalpintas į horizontalų vienalytį magnetinės indukcijos B_0 lauką ir sukasi apie vertikalus skersmenį pastoviu kampiniu greičiu ω (žr. 2 pav.). Apvijų centre patalpinama maža kompasu adatėlė, galinti iš lėto sukstis apie vertikalią ašį, tačiau nespėjanti paskui greitą kontūro sukimąsi. Apskaičiuokite kontūre indukuotą elektrovarą ir vidutinę išsiskiriančią galią (saviindukcijos nepaisykite). Kokį kampą θ sudarys adatėlė su išorinio lauko kryptimi stacionariame režime?



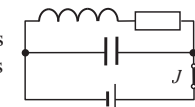
14. Metalinis ilgio L strypas nelaidžiu ilgio l strypeliu pritvirtintas prie vertikalaus veleno, besisukančio pastoviu kampiniu greičiu ω . Raskite potencialų tarp strypo galų skirtumą. Kokios indukcijos vienalytį vertikalus magnetinį lauką reikia įjungti, kad šis potencialų skirtumas padidėtų 2 kartus? Elektrono krūvis $-e$, jo masė m .



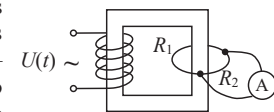
15. Iš vielos, kurios ilginis masės tankis yra ρ , buvo sulankstytas apskritimo formos rėmelis su papildomu sujungimu išilgai skersmens, lygiagretaus su horizontaliaja ašimi OO' , apie kurią rėmelis gali laisvai sukstis. Nustatykite, kokį kampą α rėmelis sudarys su vertikale jį patalpinus į vertikalus vienalytį magnetinės indukcijos B lauką bei paleidus per jį tekėti stiprio I elektros srovę.

16. Įtampa U_0 įelektrintas kondensatorius yra įjungiamas į 3 pav. parodytą grandinę. Užrašykite antros eilės diferencialinę lygtį, kurią tenkina kondensatoriaus krūvis kitimas laike (jos spręsti nereikia). Kokios yra šios lygties pradinės sąlygos (t. y. $q(t)$ ir dq/dt laiko momentu $t = 0$)? Koks turi būti sąryšis tarp grandinės parametru, kad kondensatoriaus poliškumas pasikeistų bent kelis kartus?

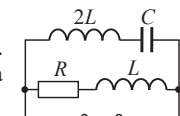
17. 10 V elektrovaros šaltinis, 5 μF kondensatorius, 15 mH induktyvumo ir 10 Ω varžos ritė bei 100 Ω varžos rezistorius sujungti pagal pav. parodytą grandinę. Kiek šilumos išsiskirs rezistoriuje išjungus jungiklį?



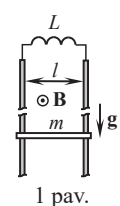
18. Ant transformatoriaus feromagnetinės šerdies kairėje pusėje užvyniotas laidas sudaro N apvijų, dešinėje pusėje – vieną apskritiminių vijų. Kairysis kontūras prijungtas prie kintamosios įtampos šaltinio $U(t) = U_0 \cos(\omega t)$, o dešinysis – prie kintamosios srovės ampermetro (vidinė varža yra r) taip, kad prijungimo taškai dalija kontūrą į du varžų R_1 ir R_2 lankus (žr. pav.). Kokią efektingą srovę rodo ampermetras? Laikykite, jog magnetinis laukas yra tik transformatoriaus feromagnetinėje šerdyje, o kairiojo kontūro aktyviosios varžos nepaisykite.



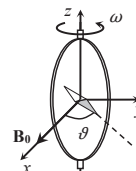
19. Pavaizduota grandinė buvo prijungta prie 50 V, 50 Hz kintamosios įtampos šaltinio. Raskite visas tris momentines grandinėje tekančias sroves. Kokia vidutinė galia išsiskiria rezistoriuje? $R = 120 \Omega$; $C = 10 \mu\text{F}$; $L = 25 \text{ mH}$.



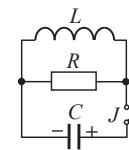
20. Išnagrinėjęs elektromagnetizmo kursą, „Fizikos Olimpo“ moksleivis mokomojoje laboratorijoje sujungė 4 pav. parodytą grandinę. Prijungęs kintamosios įtampos voltmetrą taškuose A ir B bei A ir D , jis nustebęs pamatė, kad abiem atvejais voltmetras rodė tą pačią įtampą. Koks yra ritės induktyvumas? Ką rodė voltmetras? Paprastumo dėlei laikykite, kad ritė yra ideali (t. y. neturi aktyvios varžos); paduodama įtampa kinta pagal dėsnį $U = 70 \sin(314t)$ V; $C = 80 \mu\text{F}$; $R = 500 \Omega$.



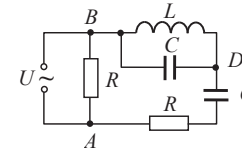
1 pav.



2 pav.



3 pav.



4 pav.

Namų darbų sprendimus iki 2019-10-04 siųskite adresu:

Jevgenijui Chmeliovui, „Fizikos Olimpas“, Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab., LT-10222 Vilnius (arba įmeskite į „Fizikos Olimpo“ pašto dėžutę).