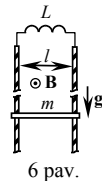
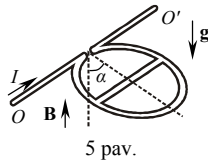
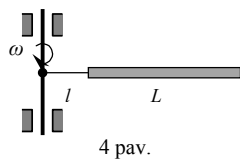
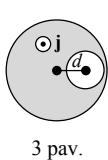
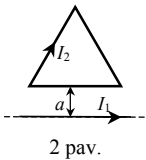
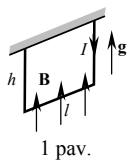
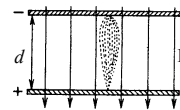


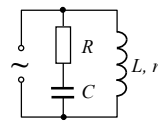
- Du elektronai vienodais pagal absoliutinį didumą greičiais v juda vienalyčiame magnetiniame lauke. Tam tikru laiko momentu atstumas tarp jų buvo lygus r , o jų greičiai buvo statmeni juos jungiančiai tiesei ir lauko jėgų linijoms. Kokia turi būti lauko indukcija, kad atstumas tarp jų liktų pastovus?
- Rėmelis, sudarytas iš dviejų lengvų ilgio h stangrių vielielių bei ilgio l ir masės m strypelio, gali laisvai sukintis apie horizontalią ašį vienalyčiame vertikaliame magnetinės indukcijos B lauke (žr. 1 pav.). Per rėmelį trumpam laiko tarpui τ paleidžiama stiprio I srovė. Kokiu didžiausiu kampu rėmelis nukryps nuo pusiausvyros padėties? Laikykite, kad per laiką τ rėmelis pasislinko labai mažai.
- 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 laiko tarpui rutuliukas pradėjo judėti kitu pastoviu greičiu taip, kad šilumos kiekis, išsiskiriantis klampioje aplinkoje per laiko vienetą, 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.
- Pusiau begalinio spindulio R cilindro paviršiumi teka paviršinė skersinė srovė, kurios linijinis tankis yra j . Raskite magnetinio lauko indukciją cilindro ašyje atstumu x nuo jo galo (cilindro viduje bei išorėje). Kam lygi ši indukcija dideliu atstumu $x \gg R$?
- Begalinis tiesių laidų 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 (2 pav.). Atstumas a nuo rėmelio iki laido yra 3 kartus mažesnis už trikampio kraštinę. Kokia jėga veikia rėmelį?
- Begaliniam cilindre, kuriuo teka tankio j srovė, padaryta begalinė cilindrinė ertmė, kurios ašis nutolusi nuo cilindro ašies atstumu d (3 pav.). Parodykite, kad magnetinis laukas ertmėje yra vienalytis. Koks yra jo srauto tankis? Laikykite, kad cilindro medžiagos magnetinė skvarba $\mu = 1$.
- Ilgą tiesių 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 tarp laidininkų užpildo dielektrikas, kurio magnetinė skvarba artima vienetui, raskite magnetinio lauko pasiskirstymą erdvėje. Rezultatą pavaizduokite grafiškai.
- Metalinis ilgio L strypas nelaidžiu ilgio l strypeliu pritvirtintas prie vertikalaus veleno, besisukančio pastoviu kampiniu greičiu ω (žr. 4 pav.). Raskite potencialų tarp strypo galų skirtumą. Kokios indukcijos vienalytį vertikalių magnetinį lauką reikia įjungti, kad šis potencialų skirtumas padidėtų 2 kartus? Elektrono krūvis e , jo masė m .
- Ilgu tiesių laidu tekanti stiprio I srovė įteka į didelę laidžią sritį statmenai šios srities paviršiumi bei tolygiai visomis kryptimis pasiskirsto tame laidininke. Kaip atrodo magnetinio lauko jėgų linijos virš laidininko paviršiaus bei pačiame laidininke? Apskaičiuokite magnetinio lauko indukciją taške A , kurio padėtį nusako kampas β bei atstumas r iki laido ir laidininko sąlyčio vietos (žr. pav.). Panagrinėkite atvejus $0 < \beta < 90^\circ$ bei $90^\circ < \beta < 180^\circ$.
- Iš vienos, kurios ilginis masės tankis yra ρ , buvo sulankstytas apskritimo formos rėmelis su papildomu sujungimu išilgai skersmens, lygiagretais su horizontaliąja ašimi OO' , apie kurią rėmelis gali laisvai sukintis (5 pav.). Nustatykite, kokį kampą α rėmelis sudarys su vertikale jį patalpinus į vienalytį magnetinės indukcijos B lauką bei paleidus per jį tekėti stiprio I elektros srovė.



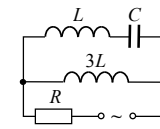
6 pav.



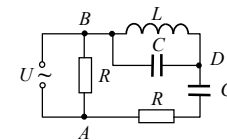
7 pav.



8 pav.

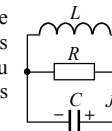
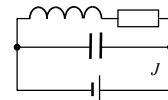
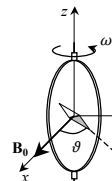
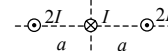


9 pav.



10 pav.

- Horizontaliame magnetinės indukcijos B lauke vertikaliai pastatyti du pakankamai ilgi metaliniai bėgiai, kuriais be trinties gali slankioti masės m metalinis strypelis (6 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?
- 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.
- Trys tiesūs begaliniai laidai išsidėstę vienoje plokštumoje, kaip parodyta pav. Kraštutiniai laidai teka dvigubai stipresnė srovė, nei viduriniu, atstumai tarp gretimų laidų yra a . Laidų plokštumos statmenyje, išvestame per vidurinį laidą, raskite taškus, kuriuose magnetinio lauko indukcija lygi 0.
- Uždaras varžos R kontūras, kurį sudaro N spindulio r apvijų, yra patalpintas į horizontalų vienalytį magnetinės indukcijos B_0 lauką ir sukasi apie vertikalią skersmenį pastoviu kampiniu greičiu ω . Apvijų centre patalpinama maža kompasu adatėlė, galinti iš lėto sukintis 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?
- Plokščio kondensatoriaus plokštėlės, nutolusios atstumu d viena nuo kitos, yra statmenos vienalyčiam magnetinės indukcijos B laukui (7 pav.). Prie katodo yra taškinis lėtų elektronų šaltinis, spinduliuojantis juos į visas puses. Kokia turi būti įtampa tarp plokštelių, kad prie anodo elektronų pluoštelis susifokusuotų?
- 10 V elektrovaros šaltinis, 5 μ F 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?
- Į 8 pav. parodytos grandinės įėjimą paduodama įtampa $U = 50 \cos(314t)$ V. Raskite momentines sroves bei įtampas rezistoriuje, kondensatoriuje ir ritėje, jeigu $C = 10 \mu$ F, $R = 500 \Omega$, $L = 300$ mH, ritės ominė varža $r = 40 \Omega$. Kokia vidutinė galia išsiskiria kiekviename grandinės elemente?
- Įtampa U įelektrintas kondensatorius yra įjungiamas į pav. parodytą grandinę. Užrašykite antros eilės diferencialinę lygtį, kurią tenkina kondensatoriaus krūvio kitimas laike (jos spresti nereikia). Kokios yra šios lygties pradinės sąlygos (t. y. $q(t)$ ir dq/dt laiko momentu $t = 0$)? Koks turi būti sąryšis tarp grandinės parametų, kad kondensatoriaus poliškumas pasikeistų bent kelis kartus?
- Į 9 pav. parodytos grandinės gnybtus paduodama įtampa $U(t) = 10 \sin(\omega t)$ V. Kaip nuo šios įtampos dažnio priklauso momentinė per rezistorių tekanti srovė? Kokiam dažniui esant šios srovės amplitudė yra didžiausia, o kokiam – mažiausia? Kokia vidutinė galia išsiskiria grandinėje, kai dažnis yra 2 kartus mažesnis negu tas, kuris atitinka mažiausią srovės amplitudę? $C = 50 \mu$ F, $R = 50 \Omega$, $L = 20$ mH.
- Išnagrinėjęs elektromagnetizmo kursą, „Fizikos Olimpo“ moksleivis mokomojoje laboratorijoje sujungė 10 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; $C = 80 \mu$ F; $R = 500 \Omega$.



Namų darbų išsiuntimo terminai: 1–10 iki 2014-08-20; 11–20 iki 2014-09-20.

Sprendimus siųskite adresu:

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