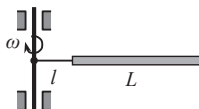
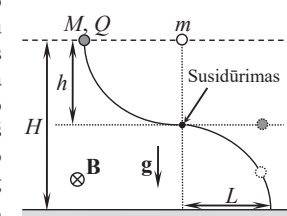
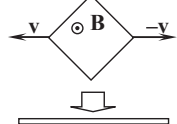
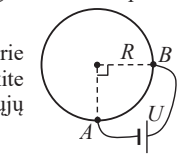
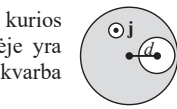
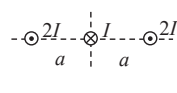
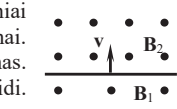


- Du elektronai vienodais pagal absoliutinį didumą greičiais  $v$  juda vienaalyčiame magnetiniame lauke. Tam tikru laiko momentu atstumas tarp jų buvo lygus  $r$ , o jų greičiai buvo statmeni juos jungiančiai tiesei ir lauko jėgų linijoms. Kokia turi būti lauko indukcija, kad atstumas tarp jų liktų pastovus?
- Plokščia spiralė, kurios vijų skaičius  $n$  didelis ( $n \gg 1$ ), o išorinis ir vidinis skersmenys lygūs  $2r$  ir  $0$  atitinkamai, yra patalpinta į vienalytį magnetinį lauką, kurio vektorius statmenas spiralės plokštumai ir kinta pagal dėsnį  $B = B_0 \cos \omega t$ . Raskite indukcijos elektrovarą spiralėje, jeigu atstumas tarp jos vijų vienodi.
- Plokštuma padalija erdvę į dvi dalis, kuriose sukuriama vienaalyčiai lygiagretūs magnetiniai laukai (nukreipti statmenai brėžinio plokštumai), kurių indukcijos yra  $B_1$  ir  $B_2$  atitinkamai. Nuo plokštumos jai statmenai link indukcijos  $B_2$  lauko greičiu  $v$  pradeda judėti elektronas. Aprašykite jo tolimesni judėjimą, jei laukus skirianti plokštuma jam yra visiškai pralaidi. Kokiu vidutiniu greičiu jis judės išilgai šios plokštumos?
- Trys tiesūs begaliniai laidai išsidėstę vienoje plokštumoje, kaip parodyta pav. Kraštutiniai laidais teka dvigubai stipresnė srovė, nei viduriniu, atstumas tarp gretimų laidų yra  $a$ . Laidų plokštumos statmenyje, išvestame per vidurinį laidą, raskite visus taškus, kuriuose magnetinio lauko indukcija lygi  $0$ .
- Begaliniame 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  $\mu = 1$ .
- 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.
- Iš vielos, kurios ilginė varža lygi  $\rho$ , sulenktas spindulio  $R$  žiedas. Prie taškų  $A$  ir  $B$ , kurie santykiu  $3:1$  dalina žiedą į dvi dalis, prijungtas įtampos  $U$  maitinimo šaltinis. Raskite magnetinio lauko indukciją žiedo centre bei jo ašyje atstumu  $z$  nuo jo centro. Jungiamųjų laidų įtakos nepaisykite.
- Iš laido padarytas kvadratinis rėmelis, kurio kraštinė lygi  $10$  cm, patalpintas į vienalytį magnetinį lauką, kurio indukcija yra  $0,01$  T. Jo 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  $5 \Omega$ .
- Iš aukščio  $H$  horizontaliame magnetinės indukcijos  $B$  lauke be pradinio greičio paleidžiama laisvai kristi maža masės  $M$  dalelė, įelektrinta krūviu  $Q$ . Raskite, kokiu aukščiu  $h$  jai nusileidus jos greitis bus nukreiptas horizontalia kryptimi. Šiame apatiniame trajektorijos taške dalelė susiduria su kita neįkrauta masės  $m$  dalele, kuri tinkamu laiko momentu be pradinio greičio buvo paleista laisvai kristi iš to paties aukščio  $H$  tiksliai virš susidūrimo vienos. Po smūgio įelektrinta dalelė toliau juda horizontaliai, o kita nukrito ant žemės nukrypusi atstumu  $L$  nuo vertikalės. Laikydami, jog smūgis yra absoliučiai tamprus, o jo metu dalelių krūviai nepersiskirsto, nustatykite antros dalelės masę  $m$  bei atstumą  $L$ .
- Metalinis ilgio  $L$  strypas nelaidžiu ilgio  $l$  strypeliu pritvirtintas prie vertikalaus veleno, besisukančio pastoviu kampiniu greičiu  $\omega$ . Raskite potencialų tarp strypo galų skirtumą. Kokios indukcijos vienalytį vertikalų magnetinį lauką reikia įjungti, kad šis potencialų skirtumas padidėtų  $2$  kartus? Elektrono krūvis  $-e$ , jo masė  $m$ .



- Iš vielos, kurios ilginis masės tankis yra  $\rho$ , buvo sulankstytas apskritimo formos rėmelis su papildomu iš tos pačios vielos padarytu sujungimu išilgai skersmens, lygiagretaus horizontaliai ašiai  $OO'$ , apie kurią rėmelis gali laisvai sukintis. Nustatykite, kokį kampą  $\alpha$  rėmelis sudarys su vertikale jį patalpinus į vertikalų vienalytį magnetinės indukcijos  $B$  lauką bei paleidus per jį tekėti stiprio  $I$  elektros srovę.
- 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?
- Ilgą tiesų koaksialinį kabelį sudaro vidinė spindulio  $R_1$  gysla, kurios magnetinė skvarba yra  $\mu$ , tiesį ją gaubiantis plonasienis spindulio  $R_2$  vamzdelis. Vidiniu laidu teka stiprio  $I_1$  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.
- Uždaras varžos  $R$  kontūras, kurį sudaro  $N$  apskritiminių spindulio  $r$  apvijų, yra patalpintas į horizontalų vienalytį magnetinės indukcijos  $B_0$  lauką ir sukasi apie vertikalų skersmenį pastoviu kampiniu greičiu  $\omega$  (žr. pav.). Apvijų centre patalpinama maža kompasu adatėlė, galinti iš lėto sukintis apie vertikalų ašį, tačiau nespėjanti paskui greitą kontūro sukimąsi. Aprašykite kontūrą indukuotą elektrovarą ir vidutinę išsiskiriančią galią (saviindukcijos nepaisykite). Kokį kampą  $\theta$  sudarys adatėlė su išorinio lauko kryptimi stacionariame režime?
- Horizontaliame magnetinės indukcijos  $B$  lauke vertikaliai pastatyti du ilgi metaliniai bėgiai, kuriais be trinties gali slankioti masės  $m$  metalinis strypelis (žr. 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?
- Į  $220$  V,  $50$  Hz tinklą nuosekliai įjungti  $5 \mu\text{F}$  kondensatorius ir ribose tarp  $100 \Omega$  ir  $1000 \Omega$  keičiamos varžos rezistorius-šildytuvai. Raskite, kokia maksimali galia gali jame išsiskirti.
- $10$  V elektrovaros šaltinis,  $5 \mu\text{F}$  kondensatorius,  $15$  mH induktyvumo ir  $10 \Omega$  varžos ritė bei  $100 \Omega$  varžos rezistorius sujungti pagal pav. parodytą schemą. Kiek šilumos išsiskirs rezistoriuje išjungus jungiklį?
- Įtampa  $U$  įelektrintas kondensatorius yra įjungiamas į pav. parodytą grandinę. Užrašykite antros eilės diferencialinę lygtį, kurią tenkina kondensatoriaus krūvio kitimas laike įjungus jungiklį (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 parametrų, kad kondensatoriaus poliškumas pasikeistų bent kelis kartus?
- Į pav. parodytos grandinės įėjimą paduodama įtampa  $U = 50 \cos(314t)$  V. Raskite momentines sroves bei įtampas rezistoriuje, kondensatoriuje ir ritėje, jeigu  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $R = 500 \Omega$ ,  $L = 300$  mH, ritės ominė varža  $r = 40 \Omega$ . Kokia vidutinė galia išsiskiria kiekviename grandinės elemente?
- Išnagrinėjęs elektromagnetizmo kursą, „Fizikos Olimpo“ moksleivis mokomojoje laboratorijoje sujungė 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;  $C = 80 \mu\text{F}$ ;  $R = 500 \Omega$ .

