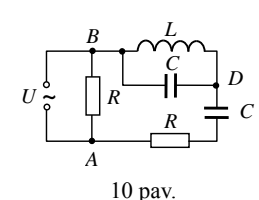
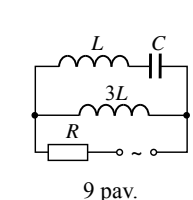
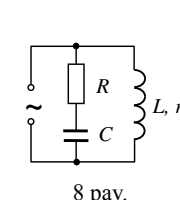
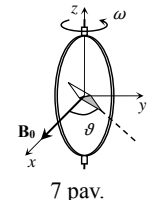
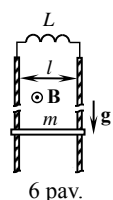
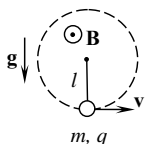
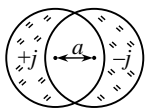


1. Mažas masės  $m$  rutuliukas, įelektrintas neigiamu krūviu  $q$  ir pakabintas už ilgio  $l$  netampraus siūlo galo, gali judėti apskritimu vertikaliame plokštumoje. Kokį mažiausią greitį jam reikia suteikti apatiniame taške, kad jis padarytų pilną apsisukimą? Vienalytis magnetinės indukcijos  $B$  laukas statmenas judėjimo plokštumai.



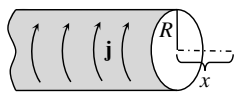
2. Rėmelis, sudarytas iš dviejų lengvų ilgio  $h$  stangrių vielučių bei ilgio  $l$  ir masės  $m$  strypelio, gali laisvai sukstis apie horizontalią ašį vienalyčiame vertikaliame magnetinės indukcijos  $B$  lauke (žr. 1 pav.). Per rėmelį trumpam laiko tarpui  $\tau$  paleidžiama stiprio  $I$  srovė. Koku didžiausiu kampu rėmelis nukryps nuo pusiausvyros padėties? Laikykite, kad per laiką  $\tau$  rėmelis pasislinko labai mažai.

3. Du begaliniai lygiagretūs spindulio  $R$  cilindrai kertasi, kaip parodyta pav. Kraštinėmis dalimis teka priešingos krypties tankio  $\pm j$  srovės. Raskite magnetinio lauko indukciją cilindrų susikirtimo srityje, esančioje tarp šių srovių, jeigu atstumas tarp cilindrų ašiu yra  $a$ . Laikykite, kad cilindrų medžiagos magnetinė skvarba  $\mu = 1$



4. 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.

5. 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  $x \gg R$ ?

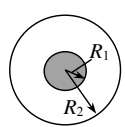


6. Iš vielos, kurios ilginė varža lygi  $\rho$ , sulenktas spindulio  $r$  žiedas (2 pav.). Prie taškų  $A$  ir  $B$ , kurie santykiu 3:1 dalina žiedą į dvi dalis, prijungtas įtampos  $U$  maitinimo šaltinis. Raskite magnetinio lauko indukciją žiedo centre bei jo ašyje atstumu  $z$  nuo jo centro. Jungiamųjų laidų įtakos nepaisykite.

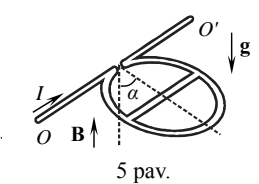
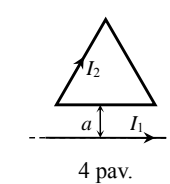
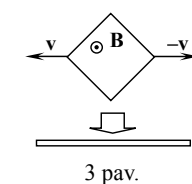
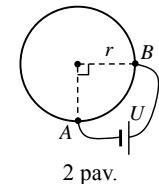
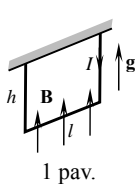
7. Iš laido padarytas kvadratinis rėmelis, kurio kraštinė lygi 10 cm, buvo patalpintas į vienalytį magnetinį lauką, kurio indukcija yra 0,01 T. Jo priešingos viršūnės yra tempiamos į priešingas puses pastoviu 1 mm/s greičiu tol, kol rėmelis susiploja (3 pav.). Nustatykite, koks krūvis pratekėjo rėmeliu. Rėmelio plokštuma visą laiką išlieka statmena lauko jėgų linijoms, rėmelio varža 5  $\Omega$ .

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 (4 pav.). Atstumas  $a$  nuo rėmelio iki laido yra 3 kartus mažesnis už trikampio kraštinę. Kokia jėga veikia rėmelį?

9. Ilgą tiesų koaksialinį kabelį sudaro vidinė spindulio  $R_1$  gysla, kurios magnetinė skvarba yra  $\mu$ , bei ją gaubiantis plonasienis 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.



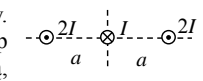
10. Iš vielos, kurios ilginis masės tankis yra  $\rho$ , buvo sulankstytas apskritimo formos rėmelis su papildomu sujungimu išilgai skersmens, lygiagretaus su horizontaliąja ašimi  $OO'$ , apie kurią rėmelis gali laisvai sukstis (5 pav.). Nustatykite, kokį kampą  $\alpha$  rėmelis sudarys su vertikale jį patalpinus į vertikalią vienalytį magnetinės indukcijos  $B$  lauką bei paleidus per jį tekėti stiprio  $I$  elektros srovę.



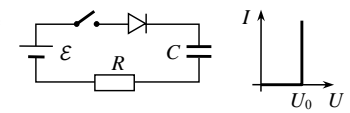
11. Judanti įelektrinta dalelė, patekusi į sritį, kur ją veikia pasipriešinimo jėga, tiesiogiai proporcinga dalelės greičiui, sustoja nulėkusi 10 cm atstumą. Jeigu šioje srityje dalelę papildomai veikia vienalytis magnetinis laukas, statmenas dalelės greičiui, tai turėdama tą patį pradinį greitį dalelė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

12. 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?

13. 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.

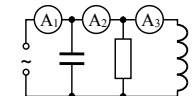


14. Pav. parodytoje grandinėje naudojamo diodo voltamperinė charakteristika yra pavaizduota dešinėje: kai diode krenta įtampa  $U_0$ , jis praleidžia bet kokio stiprio srovę, tuo tarpu esant mažesnei įtampai grandinėje srovė visai neteka. Sujungus grandinę, iš pradžių kondensatorius buvo neįkrautas. Kiek šilumos išsiskirs rezistoriuje  $R$  įjungus jungiklį?



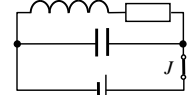
15. Uždaras varžos  $R$  kontūras, kurį sudaro  $N$  spindulio  $r$  apvijų, yra patalpintas į horizontalų vienalytį magnetinės indukcijos  $B_0$  lauką ir sukasi apie vertikalią skersmenį pastoviu kampiniu greičiu  $\omega$  (žr. 7 pav.). Apvijų centre patalpinama maža kompasu adatėlė, galinti iš lėto sukstis apie vertikalią ašį, tačiau nespėjanti paskui greitai kontūro sukimąsi. Apskaičiuokite kontūre indukuotą elektrovarą ir vidutinę išsiskiriančią galią (saviindukcijos nepaisykite). Kokį kampą  $\theta$  sudarys adatėlė su išorinio lauko kryptimi stacionariame režime?

16. Į pav. parodytą grandinę įjungti kintamosios srovės ampermetrai  $A_1$ ,  $A_2$  ir  $A_3$  rodo atitinkamai 1 A, 0,7 A ir 0,5 A sroves. Kaip pasikeis jų rodomenys iš grandinės išėmus rezistorių? Laikykite, jog visi elementai yra idealūs.



17. Į 8 pav. parodytos grandinės įėjimą paduodama įtampa  $U = 50 \cos(314t)$  V. Raskite momentines sroves bei įtampas rezistoriuje, kondensatoriuje ir ritėje, jeigu  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $R = 500 \Omega$ ,  $L = 300 \text{mH}$ , ritės ominė varža  $r = 40 \Omega$ . Kokia vidutinė galia išsiskiria kiekviename grandinės elemente?

18. 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 grandinę. Kiek šilumos išsiskirs rezistoriuje išjungus jungiklį?



19. 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?  $C = 50 \mu\text{F}$ ,  $R = 50 \Omega$ ,  $L = 20 \text{mH}$ .

20. 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;  $C = 80 \mu\text{F}$ ;  $R = 500 \Omega$ .