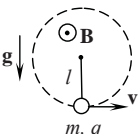
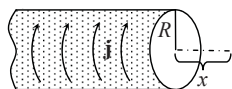


1. Mažas masės m rutuliukas, įelektrintas neigiamu krūviu q ir pakabintas už ilgio l netampraus siūlo galo, gali judėti apskritimu vertikaloje plokštumoje. Kokį mažiausią greitį jam reikia suteikti apatiniame taške, kad jis padarytų pilną apsisukimą? Vienalytis magnetinės indukcijos B laukas statmenas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

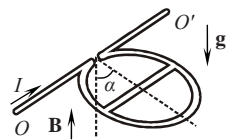


2. Mažas masės m ir krūviu q rutuliukas vertikaliai krito klampioje aplinkoje pastoviu greičiu v . Tam tikru laiko momentu buvo įjungtas pastovus vienalytis horizontalus magnetinis laukas, ir praėjus dideliu laiko tarpui rutuliukas pradėjo judėti kitu pastoviu greičiu taip, kad šilumos kiekis, išsiskiriantis klampioje aplinkoje per laiko vienetą, sumažėjo n kartų, 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.

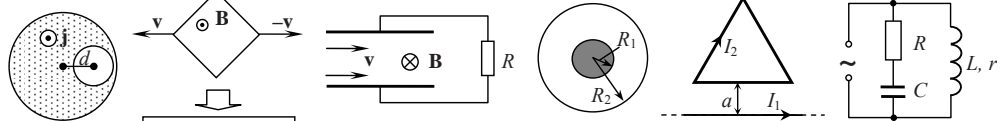
3. Pusiau begalinio spindulio R cilindro paviršiumi teka skersinė srovė, kurios paviršinis tankis yra j . Raskite magnetinio lauko indukciją cilindro ašyje atstumu x nuo jo galo (cilindro viduje bei išorėje). Kam lygi ši indukcija dideliu atstumu $x \gg R$?



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

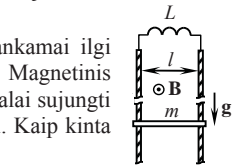


5. Begaliniame cilindre, kuriuo teka tankio j srovė, padaryta begalinė cilindrinė ertmė, kurios ašis nutolusi nuo cilindro ašies atstumu d (1 pav.). Parodykite, kad magnetinis laukas ertmėje yra vienalytis. Koks yra jo srauto tankis? Laikykite, kad cilindro medžiagos magnetinė skvarba $\mu = 1$.

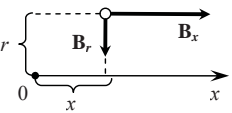


6. Iš laido padarytas kvadratinis rėmelis, kurio kraštinė lygi 10 cm, patalpintas į vienalytį magnetinį lauką, kurio indukcija yra 0,01 T. Jo priešingos viršūnės yra tempiamos į priešingas puses pastoviu 1 mm/s greičiu tol, kol rėmelis susiploja (2 pav.). Nustatykite, koks krūvis pratekėjo rėmeliu. Rėmelio plokštuma visą laiką išlieka statmena lauko jėgų linijoms, rėmelio varža 5 Ω .

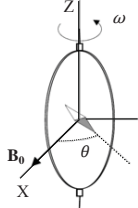
7. Horizontaliame magnetinės indukcijos B lauke vertikaliai pastatyti du pakankamai ilgi metaliniai bėgiai, kuriais be trinties gali slankioti masės m metalinis strypelis. Magnetinis laukas statmenas bėgių plokštumai, atstumas tarp bėgių yra l , o jų viršutiniai galai sujungti per induktyvumo L ritę.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



8. Tam tikroje erdvės dalyje buvo sukurtas magnetinis laukas, pasižymintis ašine simetrija. Šio lauko indukcijos dedamoji, lygiagreti simetrijos ašiai Ox , tiesiškai priklauso nuo koordinatės x : $B_x = B_0 x / x_0$, čia B_0 ir x_0 yra konstantos. Nustatykite, kaip šio lauko indukcijos radialioji komponentė B_r priklauso nuo atstumo r iki simetrijos ašies? Kokį kampą sudaro magnetinis laukas su simetrijos ašimi taške (x, r) ? Schematiškai nubraižykite kelias šio lauko jėgų linijas.

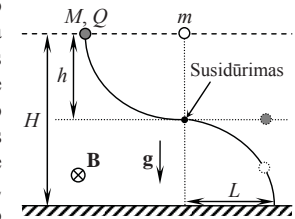


9. Uždaras varžos R kontūras, kurį sudaro N spindulio r apvijų, patalpintas į horizontalų vienalytį magnetinės indukcijos B_0 lauką ir sukasi apie vertikalią skersmenį kampiniu greičiu ω . Apvijų centre patalpinama maža kompasu adatėlė, galinti iš lėto sukstis apie vertikalią ašį, tačiau nespėjanti paskui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



10. Per plokščią kondensatorių, kurių plokštelių plotas yra S , o atstumas tarp jų d , pastoviu greičiu v leidžiamas skystis, kurio savitasis laidumas lygus σ (žr. 3 pav.). Kondensatorius patalpintas į vienalytį magnetinės indukcijos B lauką, lygiagretų su jo plokštėmis ir statmeną skysčio greičio vektoriui. Kokia galia išsiskirs išorinėje grandinėje, kurios varža yra R ?

11. 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 vietos. 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 .

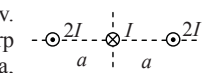


12. Ilgą tiesų koaksialinį kabelį (4 pav.) sudaro vidinė spindulio R_1 gysla, kurios magnetinė skvarba yra μ , bei ją gaubiantis plonasienis spindulio R_2 vamzdelis. Vidiniu laidu teka stiprio I_1 , o išoriniu – dvigubai stipresnis priešingos krypties srovė. Laikydami, kad tarp laidininkų užpildo dielektrikas, kurio magnetinė skvarba artima vienetui, raskite magnetinio lauko pasiskirstymą pavaizduokite grafiškai.

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

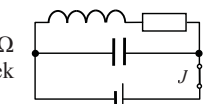
14. Iš įmagnetinto geležies gabalo buvo išpjautas plonas spindulio R ir storio h diskas tokiu būdu, kad jo plokštuma būtų statmena įmagnetėjimo kryptiai. Nustatykite magnetinio lauko pasiskirstymą išilgai disko ašies, jeigu geležies tūrio vieneto magnetinis momentas lygus M .

15. Trys tiesūs begaliniai laidai išsidėstę vienoje plokštumoje, kaip parodyta pav. Kraštutiniais laidais 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.



16. Spindulio r plonas nedeformuojamas žiedas patalpintas į vienalytį magnetinės indukcijos B lauką. Pradiniu momentu žiedo ašis yra lygiagreti lauko jėgų linijoms. Kokia srovė tekės žiedu jį pasukus 90° kampu apie jo skersmenį? Kam tada lygus magnetinio srauto tankis žiedo centre? Laikykite, kad žiedo varža nekinta maža, o jo induktyvumas lygus L .

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



18. Į 220 V, 50 Hz tinklą nuosekliai įjungti 1 μF kondensatorius ir kintamos varžos rezistorius-šildytuvus. Raskite, kokia maksimali galia gali jame išsiskirti.

19. Į 6 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 $r = 40 \Omega$.

20. Išnagrinęjęs elektromagnetizmo kursą, „Fizikos Olimpo“ moksleivis mokomojoje laboratorijoje sujungė pav. parodytą grandinę. Prijungęs kintamos įtamos 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; $C = 80 \mu\text{F}$; $R = 500 \Omega$.

