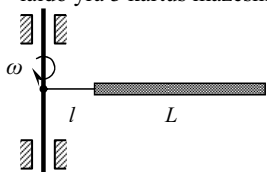
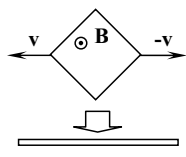


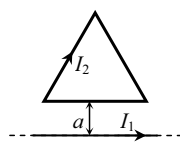
1. Metalinis ilgio L strypas nelaidžiu ilgio l strypeliu pritvirtintas prie vertikalaus veleno, besisukančio pastoviu kampiniu greičiu ω (1 pav.). Raskite potencialų tarp strypo galų skirtumą. Po to buvo įjungtas vienalytis vertikalus magnetinis laukas. Kokia turi būti jo indukcija \vec{B} , kad potencialų tarp strypo galų skirtumas padidėtų 2 kartus? Elektrono krūvis e , jo masė m .
2. 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 vektorių statmenas spiralės plokštumai ir kinta pagal dėsnį $B = B_0 \cos \omega t$. Raskite indukcijos elektrovarą spiralėje, jeigu atstumai tarp jos vijų vienodi.
3. 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 $0,1$ cm/s greičiu tol, kol rėmelis nesusiploja (2 pav.). Nustatykite, koks krūvis pratekėjo rėmeliu. Rėmelio plokštuma visą laiką išlieka statmena lauko jėgų linijoms, rėmelio varža 5Ω .
4. Begalinis tiesių laidų 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 (3 pav.). Atstumas a nuo rėmelio iki laido yra 3 kartus mažesnis už trikampio kraštinę. Kokia jėga veikia rėmelį?



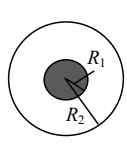
1 pav.



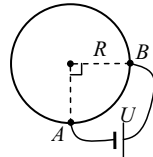
2 pav.



3 pav.

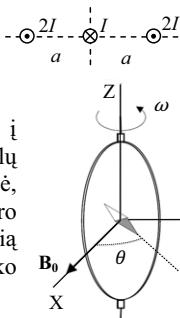


4 pav.

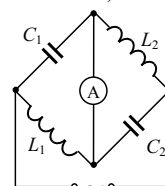
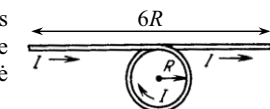


5 pav.

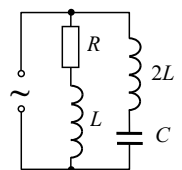
5. Ilgą tiesių koaksialinį kabelį (4 pav.) sudaro vidinė spindulio R_1 gysla, kurios magnetinė skvarba yra μ , bei ją gaubiantis plonasienis spindulio R_2 vamzdelis. Vidiniu laidu teka stiprio I , o išoriniu – dvigubai stipresnė priešingos krypties srovė. Laikydami, kad tarp laidininkų užpildo dielektrikas, kurio magnetinė skvarba artima vienetui, raskite magnetinio lauko pasiskirstymą erdvėje. Rezultatą pavaizduokite grafiškai.
6. Taikydami Boro vandenilio atomo modelį, raskite elektrono magnetinį momentą, jeigu žinoma, kad minimali energija, kurią reikia suteikti elektronui, kad jis paliktų atomą (jonizacijos energija), lygi $13,57$ eV.
7. Iš vielos, kurios ilginė varža lygi ρ , sulenktas spindulio R žiedas (5 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 R nuo jo centro. Jungiamųjų laidų įtakos nepaisykite.
8. Trys tiesūs begaliniai laidai išsidėstę vienoje plokštumoje, kaip parodyta pav. Kraštutiniais laidais teka dvigubai stipresnė srovė, nei viduriniu atstumu tarp gretimų laidų yra a . Laidų plokštumos statmenyje, išvestame per vidurinį laidą, raskite taškus, kuriuose magnetinio lauko indukcija lygi 0 .
9. Uždaras varžos R kontūras, kurį sudaro N spindulio r apvijų, patalpintas į horizontalų vienalytį magnetinės indukcijos B_0 lauką ir sukasi apie vertikalus 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 nusistovėjus stacionariam režimui?
10. Pakankamai ilgo geležinio strypo, kurio skerspjūvis yra 5 cm spindulio skritulys, viduje magnetinio lauko indukcija kinta laike pagal dėsnį $B = \alpha t$, čia $\alpha = 10^{-3}$ T/s. Laukas strypu nukreiptas išilgai jo ašies. Taikydami elektromagnetinės indukcijos dėsnį nustatykite, koks yra sukūrinio elektrinio lauko stipris taške, nutolusiame nuo strypo ašies 15 cm atstumu.



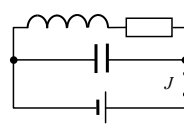
11. Tiesus laidas, kuriuo teka stiprio I srovė, turi spindulio R kilpą. Tiesios laido dalys yra $3R$ ilgio. Raskite magnetinio lauko indukciją kilpos centre bei jos ašyje atstumu $2R$ nuo jos centro. Jungiamųjų laidų, kuriais srovė patenka į nagrinėjamą kontūrą, nepaisykite.
12. Spindulio r plonas nedeformuojamas žiedas patalpintas į vienalytį magnetinės indukcijos B lauką. Pradiniu momentu žiedo ašis yra lygiagrečiai 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 nykstamai maža, o jo induktyvumas lygus L .
13. Apskrita 10 cm spindulio vija patalpinta į vienalytį vertikalų magnetinį lauką, kurio indukcija kinta pagal dėsnį $B = 0,05 \cos(20t)$ T, ir tolygiai sukasi apie horizontalią ašį, einančią per jo skersmenį, 20 rad/s kampiniu greičiu. Kokia yra didžiausia vijoje indukuojamos srovės vertė, jeigu jos varža lygi 10Ω ?
14. Nuolatinė stiprio I srove akumuliatorius pakraunamas per 8 valandas. Neturint nuolatinės srovės šaltinio, jis buvo prijungtas prie kintamosios įtampos tinklo per dvipusio įtampos lyginimo grandinę (t. y. signalas yra proporcingas $|\sin \omega t|$). Nuosekliai akumuliatoriui įjungtas kintamosios srovės ampermetras rodo tą pačią srovę I . Kiek laiko užtruks pakrovimas tokiomis sąlygomis?
15. Koks turi būti į 6 pav. grandinę paduodamos įtampos dažnis, kad kintamosios srovės ampermetras rodytų nulį?
16. Į 220 V, 50 Hz tinklą nuosekliai įjungti $1 \mu\text{F}$ kondensatorius ir kintamos varžos rezistorius-šildytuvus. Raskite, kokia maksimali galia gali jame išsiskirti.



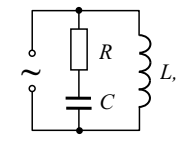
6 pav.



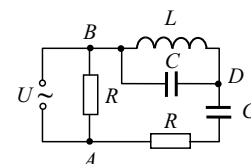
7 pav.



8 pav.



9 pav.



10 pav.

17. 7 pav. pavaizduota grandinė buvo prijungta prie 50 V, 50 Hz kintamos įtampos šaltinio. Schematiškai nubraižykite grandinės vektoriinę diagramą, kurioje pavaizduokite visas grandinėje tekančias sroves ir visas įtampas (vektorių ilgių ir kampų tarp jų tiksliai skaičiuoti nereikia). Kokia vidutinė galia išsiskiria rezistoriuje? $R = 120 \Omega$; $C = 10 \mu\text{F}$; $L = 25$ mH. (Ats.: $20,7$ W.)
18. 10 V elektrovaros šaltinis, $5 \mu\text{F}$ kondensatorius, 15 mH induktyvumo ir 10Ω varžos ritė bei 100Ω varžos rezistorius sujungti pagal 8 pav. parodytą schemą. Kiek šilumos išsiskirs rezistoriuje išjungus jungiklį?
19. Į 9 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 $r = 40 \Omega$. Uždavinį išspręskite dviem būdais: vektoriinių diagramų ir kompleksinių skaičių metodais.
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; $C = 80 \mu\text{F}$; $R = 500 \Omega$. (Ats.: $84,5$ mH.)

Namų darbų išsiuntimo terminai:

1-10 iki 2008-08-15; 11-20 iki 2008-09-15

Sprendimus siųskite adresu:

Jevgenijui Chmeliovui

„Fizikos Olimpas“

Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab.

LT-10222 Vilnius