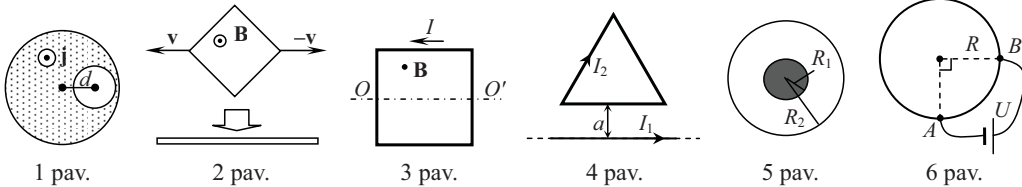
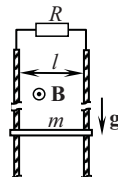


- Plokščia spiralė, kurios vijų skaičius n didelis ($n \gg 1$), o išorinis ir vidinis skersmenys lygūs $2r$ ir 0 atitinkamai, yra patalpinta į vienalytį magnetinį lauką, kurio vektorius statmenas spiralės plokštumai ir kinta pagal dėsnį $B = B_0 \cos \omega t$. Raskite indukcijos elektrovarą spiralėje, jeigu atstumai tarp jos vijų vienodi.
- Begaliniam 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 $\mu = 1$.
- 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, 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.
- 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 nesusiploja (2 pav.). Nustatykite, koks krūvis pratekėjo rėmeliu. Rėmelio plokštuma visą laiką išlieka statmena lauko jėgų linijoms, rėmelio varža 5Ω .
- Į vienalytį magnetinį indukcijos B lauką patalpinamas masės m kvadratinis rėmelis su srove I , galintis laisvai sukintis apie ašį OO' , einančią per jo priešingų kraštinių vidurio taškus (3 pav.). Raskite rėmelio mažų svyravimų periodą.
- Begalinis tiesių laidų teka $I_1 = 5$ A stiprio srovė. Šalia jo esančių lygiakraščio trikampio formos rėmeliu, kuris yra toje pat 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?

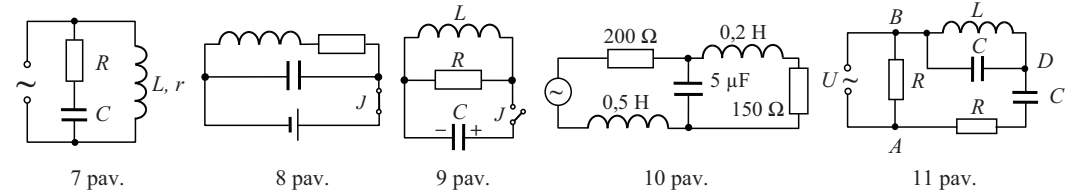


- Ilgą tiesų koaksialinį kabelį (5 pav.) sudaro vidinė spindulio R_1 gysla, kurios magnetinė skvarba yra μ , bei ją gaubiantis plonasis spindulio R_2 vamzdelis. Vidiniu laidu teka stiprio I , o išoriniu – dvigubai stipresnė priešingos krypties srovė. Laikydami, kad tarp laidininkų užpildo dielektrikas, kurio magnetinė skvarba artima vienetui, raskite magnetinio lauko pasiskirstymą erdvėje. Rezultatą pavaizduokite grafiškai.
- 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.
- Iš vielos, kurios ilginė varža lygi ρ , sulenktas spindulio R žiedas (6 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.



- 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 varžą R . Strypelis paleidžiamas laisvai kristi. Kodėl po pakankamai ilgo laiko tarpo jo kritimo greitis nusistovi? Kur tada dingsta sunkio jėgos atliktas darbas? Nustatykite strypelio greičio kitimo laikinę priklausomybę bei raskite jo nusistovėjusį greitį.

- 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 .
- 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 strype nukreiptas išilgai jo ašies. Taikydami elektromagnetinės indukcijos dėsnį nustatykite, koks yra sukūrinio elektrinio lauko stipris taške, nutolusiame nuo strypo ašies 15 cm atstumu.
- 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 nykstamai maža, o jo induktyvumas lygus L .
- 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?
- Į 7 pav. parodytos grandinės įėjimą paduodama įtampa $U = 50 \cos 314t$ V. Raskite momentines srovės bei įtampas rezistoriuje, kondensatoriuje ir ritėje, jeigu $C = 10 \mu\text{F}$, $R = 500 \Omega$, $L = 300$ mH, ritės ominė varža $r = 40 \Omega$.
- Begaline pav. pavaizduota LC grandine plinta sinusinis dažnio ω signalas. Nustatykite fazių skirtumą tarp įtampų, krintančių ant gretimų kondensatorių. (Ats.: $\varphi = 2 \arcsin \frac{\omega \sqrt{LC}}{2}$.)
- 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?
- Įtampa U įelektrintas kondensatorius yra įjungiamas į 9 pav. parodytą grandinę. Užrašykite antros eilės diferencialinę lygtį, kurią tenkina kondensatoriaus krūvio kitimas laike (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 parametru, kad kondensatoriaus poliškumas pasikeistų bent kelis kartus? (Ats.: $L < 4R^2C$.)



- 10 pav. parodytoje grandinėje per $0,2$ H induktyvumo ritę teka srovė $I = 0,3 \cos 400t$ A. Raskite per generatorių tekančią srovę bei įtampą jo gnybtuose. Schematiškai nubraižykite grandinės vektorinę diagramą, kurioje pažymėkite visas grandinėje tekančias sroves bei įtampas.
- Išnagrinėjęs elektromagnetizmo kursą, „Fizikos Olimpo“ moksleivis mokomojoje laboratorijoje sujungė 11 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 2009-08-15; 11-20 iki 2009-09-15

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