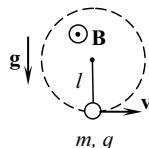


1. Plokščia spiralė, kurios vijų skaičius  $n$  didelis ( $n \gg 1$ ), o išorinis ir vidinis skersmenys lygūs  $2r$  ir  $0$  atitinkamai, yra patalpinta į vienalytį magnetinį lauką, kurio vektorių statmenas spiralės plokštumai ir kinta pagal dėsnį  $B = B_0 \cos \omega t$ . Raskite indukcijos elektrovarą spiralėje, jeigu atstumai tarp jos vijų vienodi.

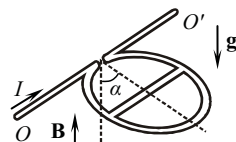
2. Mažas masės  $m$  rutuliukas, įelektrintas neigiamu krūviu  $q$  ir pakabintas už ilgio  $l$  netampraus siūlo galo, gali judėti apskritimu vertikaloje plokštumoje. Kokį mažiausią greitį jam reikia suteikti apatiniame taške, kad jis padarytų pilną apsukimą? Vienalytis magnetinės indukcijos  $B$  laukas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



3. 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  $\mu = 1$ .

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 vienatę, 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.

5. 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 (žr. 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.



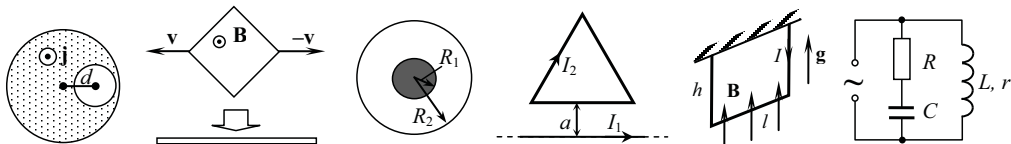
6. Iš laido padarytas kvadratinis rėmelis, kurio kraštinė lygi 10 cm, patalpintas į vienalytį magnetinį lauką, kurio indukcija yra 0,01 T. Jo priešingos viršūnės yra tempiamos į priešingas puses pastoviu 1 mm/s greičiu tol, kol rėmelis susiploja (2 pav.). Nustatykite, koks krūvis pratekėjo rėmeliu. Rėmelio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

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

8. Į vienalytį tolygiai kintantį magnetinį lauką ( $B = \varphi t$ ) buvo patalpintas spindulio  $R$  apskritimo formos kontūras su keliais įjungtais kondensatoriais, kaip parodyta pav. Raskite šių kondensatorių krūvius a), b) ir c) atvejais (pastaruoju atveju kontūras išilgai jo skersmens papildomai yra užtrumpintas tiesiu laidininku).



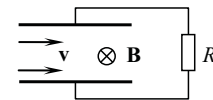
9. Ilgą tiesių koaksialinį kabelį (3 pav.) sudaro vidinė spindulio  $R_1$  gysla, kurios magnetinė skvarba yra  $\mu$ , bei ją gaubiantis plonasienis spindulio  $R_2$  vamzdelis. Vidiniu laidu teka stiprio  $I$ , o išoriniu – dvigubai stipresnė priešingos krypties srovė. Laikydami, kad tarp laidininkų užpildo dielektrikas, kurio magnetinė skvarba artima vienetai, raskite magnetinio lauko pasiskirstymą erdvėje. Rezultata pavaizduokite grafiškai.



1 pav. 2 pav. 3 pav. 4 pav. 5 pav. 6 pav.

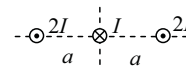
10. Begalinis tiesiu laidu teka  $I_1 = 5$  A stiprio srovė. Šalia jo esančiu lygiakraščio trikampio formos rėmeliu, kuris yra toje pat plokštumoje, teka  $I_2 = 2$  A stiprio srovė (4 pav.). Atstumas  $a$  nuo rėmelio iki laido yra 3 kartus mažesnis už trikampio kraštinę. Kokia jėga veikia rėmelį?

11. Per plokščią kondensatorių, kurių plokštelių plotas yra  $S$ , o atstumas tarp jų  $d$ , pastoviu greičiu  $v$  leidžiamas skystis, kurio savitasis laidumas lygus  $\sigma$ . Kondensatoriaus patalpintas į vienalytį magnetinės indukcijos  $B$  lauką, lygiagrečiau jo plokštelėms ir statmeną skysčio greičio vektoriui. Kokia galia išsiskirs išorinėje grandinėje, kurios varža yra  $R$ ?



12. Rėmelis, sudarytas iš dviejų lengvų ilgio  $h$  stangrių vielelių bei ilgio  $l$  ir masės  $m$  strypelio (žr. 5 pav.), gali laisvai sukintis apie horizontalią ašį vienalyčiame vertikaliame magnetinės indukcijos  $B$  lauke. Per rėmelį trumpam laiko tarpui  $\tau$  paleidžiama stiprio  $I$  srovė. Kokiu didžiausiu kampu rėmelis nukryps nuo pusiausvyros padėties? Laikykite, kad per laiką  $\tau$  rėmelis beveik nepasislinko.

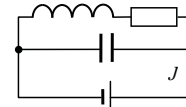
13. Trys tiesūs begaliniai laidai išsidėstę vienoje plokštumoje, kaip parodyta pav. Kraštutiniais laidais teka dvigubai stipresnė srovė, nei viduriniu, atstamai tarp gretimų laidų yra  $a$ . Laidų plokštumos statmenyje, išvestame per vidurinį laidą, raskite taškus, kuriuose magnetinio lauko indukcija lygi 0.



14. 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.

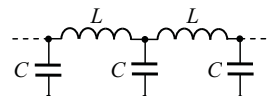
15. Spindulio  $r$  plonas nedeformuojamas žiedas patalpintas į vienalytį magnetinės indukcijos  $B$  lauką. Pradiniu momentu žiedo ašis yra lygiagreti lauko jėgų linijoms. Kokia srovė tekės žiedu jį pasukus  $90^\circ$  kampu apie jo skersmenį? Kam tada lygus magnetinio srauto tankis žiedo centre? Laikykite,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

16. 10 V elektrovaros šaltinis, 5  $\mu$ 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?



17. Nuolatine stiprio  $I$  srove akumulatorius 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 akumulatoriui įjungtas kintamosios srovės ampermetras rodo tą pačią srovę  $I$ . Kiek laiko užtruks pakrovimas tokiomis sąlygomis?

18. Begaline pav. pavaizduota LC grandine plinta sinusinis dažnio  $\omega$  signalas. Nustatykite fazių skirtumą tarp įtampų, krintančių ant gretimų kondensatorių. (Ats.:  $\varphi = 2 \arcsin \frac{\omega \sqrt{LC}}{2}$ .)



19. Į 6 pav. parodytos grandinės įėjimą paduodama įtampa  $U = 50 \cos 314t$  V. Raskite momentines sroves bei įtampas rezistoriuje, kondensatoriuje ir ritėje, jeigu  $C = 10 \mu$ F,  $R = 500 \Omega$ ,  $L = 300$  mH, ritės ominė varža  $r = 40 \Omega$ .

20. 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;  $C = 80 \mu$ F;  $R = 500 \Omega$ . (Ats.: 84,5 mH.)

