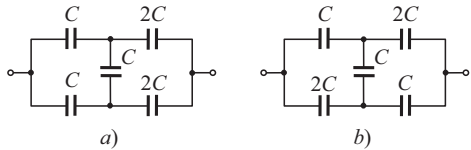
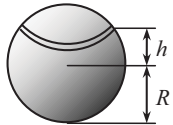
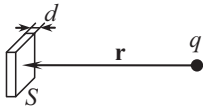
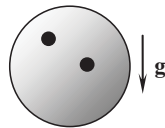


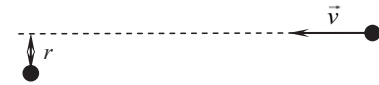
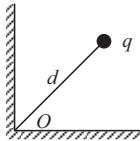
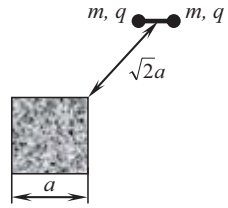
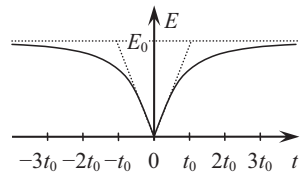
- Įvertinkite vidutinį apatinių Žemės atmosferos sluoksnių erdvinį krūvio tankį ρ (jį laikykite pastovų), jeigu elektrinio lauko stipris prie Žemės paviršiaus vidutiniškai lygus 130 V/m, o 1,5 km aukštyje sumažėja iki maždaug 30 V/m. Lauko jėgų linijos nukreiptos vertikaliai žemyn.
- Raskite elektrinio lauko stiprį (kryptį ir didumą) atstumu \vec{r} nuo taškinio elektrinio dipolio, kurio elektrinis dipolinis momentas yra \vec{p} . Kampas tarp \vec{p} ir \vec{r} yra φ .
- Mažas masės m rutuliukas įelektrintas krūviu q ir prikabinamas prie standumo k lengvos nelaidžios spyruoklės. Po juo ant stalo padėtas kitas toks pat rutuliukas, įelektrintas priešingu krūviu. Pradiniu laiko momentu kabantis rutuliukas laikomas aukštyje h , o spyruoklė yra nedeformuota. Viršutinis rutuliukas paleidžiamas. Kokiam minimaliam krūviui q esant apatinis rutuliukas pašoks nuo stalo paviršiaus?
- Spindulio $R = 10$ cm rutulyje pasiskirsčiusio krūvio erdvinis tankis kinta pagal dėsnį $\rho = \alpha r$, čia r – atstumas iki rutulio centro, $\alpha = 8 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^4$. Apskaičiuokite rutulio krūvį ir nubraižykite elektrinio lauko stiprio bei potencialo priklausomybes nuo atstumo iki rutulio centro intervale $0 \leq x \leq 2R$.
- Raskite pav. pavaizduotų baterijų talpą a) ir b) atvejais.



- Trys vienodi 20 g masės rutuliukai buvo įelektrinti vienodais krūviais ir pakabinti už lengvų netamprių dielektrinių 50 cm ilgio siūlų. Laisvus siūlų galus įtvirtinus viename taške, rutuliukų pusiausvyrą nusistovėjo jiems išsidėsčius vienodais 40 cm atstumais vienas nuo kito. Nustatykite rutuliukų krūvį.
- Didelis sferinis indas pripildytas nespūdaus tolygiai įelektrinto skysčio, kurio tankis ρ , dielektrinė skvarba ϵ , o tūrio vieneto krūvis lygus σ . Į šį skystį buvo panardinti du maži nelaidūs neįelektrinti spindulio r rutuliukai, kurių medžiagos tankis ρ_0 . Raskite, kur išsidėstys šie rutuliukai nusistovėjęs stabiliai pusiausvyrai. Rutuliukų poliarizacijos nepaisykite.
- Tetraedro, kurio briaunos ilgis l , sienelės tolygiai įelektrintos σ paviršinio tankio krūviu. Apskaičiuokite jėgą, veikiančią tetraedro sienelę.
- Taškinis krūvis q patalpintas atstumu r nuo metalinės neįelektrintos plokštelės statmenyje, išvestame per jos centrą. Kokia jėga veikia krūvį, jei plokštelės skerspjūvio plotas lygus S , jos storis yra daug mažesnis, o atstumas iki krūvio – daug didesnis už jos ilgį ir plotį: $d \ll \sqrt{S} \ll r$.
- Tolygiai įelektrinta krūviu Q spindulio R sfera buvo perpjauta į dvi dalis. Pjūvio plokštuma nutolusi nuo sferos centro atstumu h . Raskite jėgą, kuria gautos sferos dalys stumia viena kitą. Kokį minimalų krūvį reikia patalpinti sferos centre, kad tos dalys neišilakstytų į skirtingas puses?
- Plonas spindulio R dielektrinis diskas tolygiai įelektrintas paviršinio tankio σ krūviu. Nustatykite elektrinio lauko stiprį disko ašyje atstumu x nuo jo centro.



- Matuojant elektrinio lauko stiprį tam tikrame erdvės taške priklausomybę nuo laiko buvo gautas pav. parodytas grafikas. Yra žinoma, jog šį elektrinį lauką kuria du vienodi taškiniai krūviai, kurių vienas yra įtvirtintas atstumu d nuo stebėjimo taško, o kitas juda tiese pastoviu greičiu. Nustatykite šių krūvių dydį, judančio krūvio greitį bei jo mažiausią atstumą iki stebėjimo taško.
- Spindulio R sfera tolygiai įelektrinta krūviu Q , o jos viduje koncentriškai patalpinta kita spindulio r metalinė įžeminta sfera. Raskite bei schematiškai nubraižykite elektrinio lauko stiprio bei potencialo priklausomybes nuo atstumo iki sferų centro.
- Ant stalo guli plonas dielektrinis kraštinės a kvadratas, tolygiai įelektrintas krūviu Q . Jo įstrižainės tęsinyje atstumu $\sqrt{2}a$ nuo kampo yra lengva ilgio $r \ll a$ svirtelė, galinti laisvai sukintis apie nejudančią vertikalią ašį, einančią per jos vidurį. Svirtelės galuose įtvirtinti du vienodi masės m rutuliukai, įelektrinti krūviu q . Iš pradžių svirtelė buvo palaikoma lygiagrečiai kvadrato kraštinei. Nustatykite krūvių pagreičius tuo laiko momentu, kai svirtelę paleido laisvai sukintis. (Nuoroda: užuot betarpiškai skaičiuodami kvadrato kuriamą elektrinį lauką pabandykite jį šiek tiek pajudinti bei padaryti ekvivalentiškus pakeitimus, kad galutinai lauką reikėtų skaičiuoti svirtelės ašyje, o ne galuose.)
- Du maži įtvirtinti rutuliukai, kurių krūviai 3 nC ir 2 nC atitinkamai, yra 1 m atstumu vienas nuo kito. Juos jungiančia atkarpa gali be trinties slankioti kitas 10 g masės ir 1 nC krūvio rutuliukas. Apskaičiuokite jo mažų svyravimų periodą jį paleidus iš pusiausvyros padėties.
- Du metaliniai rutuliukai, kurių spinduliai 1 cm ir 2 cm atitinkamai, yra 1 m atstumu vienas nuo kito. Apskaičiuokite jų tarpusavio sąveikos jėgą juos prijungus prie 300 V elektrovaros šaltinio. Jungiamųjų laidų sąveikos nepaisykite.
- Taškinis krūvis q buvo patalpintas stataus dvisienio kampo tarp dviejų laidžių įžemintų plokštumų pusiaukampinėje atstumu d nuo dvisienio kampo viršūnės O . Raskite krūvį veikiančią jėgą.
- 6 elektronai juda veikiami jų elektrostatinės stūmos jėgų. Kokiu greičiu jie judės nutolę labai dideliu atstumu vienas nuo kito, jei pradiniu momentu jie buvo taisyklingo šešiakampio, kurio kraštinės lygios 20 cm, viršūnėse?
- Į laisvą nejudantį protoną iš begalybės greičiu v paleidžiamas kitas protonas, jo taikymosi parametras yra r . Nustatykite, iki kokio atstumo jie suartės.
- 25 cm ilgio tiesus siūlas buvo tolygiai įelektrintas 80 nC/m ilginio tankio krūviu. Raskite darbą, kurį reikia atlikti norint perkelti taškinį -2 nC krūvį iš taško A , esančio 5 cm nuotolyje nuo vieno siūlo galo, į tašką B , nutolusį per 15 cm nuo kito siūlo galo. Abu taškai A ir B yra siūlo tęsinyje skirtingose jo pusėse.



Bendra pastaba: sprendžiant kai kuriuos uždavinius gali būti naudingas toks apytikslis sąryšis mažiems x ($x \ll a$): $f(a+x) \approx f(a) + f'(a) \cdot x$, čia $f'(a)$ yra funkcijos $f(x)$ išvestinė taške $x = a$. Pavyzdžiui, $(1+x)^\beta \approx 1 + \beta x$, kai $x \ll 1$, β – bet koks skaičius (sveikas ar trupmeninis).

Namų darbų išsiuntimo terminai:
1 – 10 iki 2010-02-15; 11 – 20 iki 2010-03-10

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