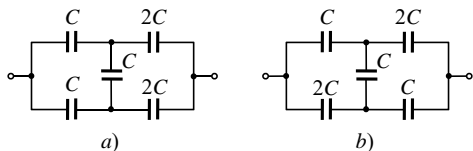
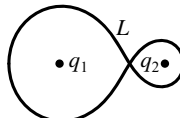


- Įvertinkite Žemės elektrinį krūvį Q bei vidutinį apatinių Žemės atmosferos sluoksnių erdvinį krūvio tankį ρ (jį laikykite pastovų), jeigu elektrinio lauko stipris prie Žemės paviršiaus vidutiniškai lygus 130 V/m , o $1,5 \text{ km}$ aukštyje sumažėja iki maždaug 30 V/m . Lauko jėgų linijos nukreiptos 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 .
- Raskite pav. pavaizduotų baterijų talpą a) ir b) atvejais.



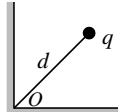
- Spindulio $R = 10 \text{ cm}$ rutulyje pasiskirsčiusio krūvio erdvinis tankis kinta pagal dėsnį $\rho = \alpha r$, čia r – atstumas iki rutulio centro, $\alpha = 8 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^4$. Apskaičiuokite rutulio krūvį ir nubraižykite elektrinio lauko stiprio bei potencialo priklausomybes nuo atstumo iki rutulio centro intervale $0 \leq x \leq 2R$.

- Nustatykite atstumą tarp pav. pavaizduotų krūvių $q_1 = 4 \text{ nC}$ ir $q_2 = 1 \text{ nC}$, jei kiekvieno kreivės L taško elektrostatinis potencialas yra lygus $\varphi = 900 \text{ V}$. Schematiškai pavaizduokite ekvipotencines linijas, atitinkančias 800 V ir 1000 V potencialus.



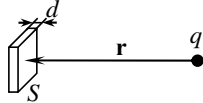
- Du maži įtvirtinti rutuliukai, kurių krūviai 3 nC ir 2 nC atitinkamai, yra 10 cm atstumu vienas nuo kito. Juos jungiančia atkarpa gali be trinties slankioti kitas 1 g masės ir 1 nC krūvio rutuliukas. Apskaičiuokite jo mažų svyravimų periodą jį paleidus iš pusiausvyros padėties.

- Taškinis krūvis q buvo patalpintas staus dvisienio kampo tarp dviejų laidžių įžemintų plokštumų pusiaukampinėje atstumu d nuo dvisienio kampo viršūnės O . Raskite krūvį veikiančią jėgą.



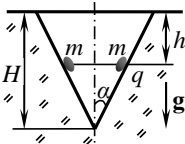
- Trys vienodi 20 g masės rutuliukai buvo įelektrinti vienodais krūviais ir pakabinti už lengvų netamprių dielektrinių 50 cm ilgio siūlų. Laisvus siūlų galus įtvirtinus viename taške, rutuliukų pusiausvyra nusistovėjo jiems išsidėsčius vienodais 40 cm atstumais vienas nuo kito. Nustatykite rutuliukų krūvį.

- 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: $d \ll \sqrt{S} \ll r$.

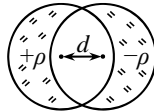


- 6 elektronai juda veikiami jų elektrostatinės stūmos jėgų. Koku greičiu jie judės nutolę labai dideliu atstumu vienas nuo kito, jei pradiniu momentu jie buvo kvadrato, kurio kraštinės lygios 20 cm , viršūnėse?

- Kūgio formos duobėje, kurios gylis H , o kampas prie viršūnės lygus α , gilyje h padėti du maži masės m kūnai, įkrauti vienodais krūviais q ir surišti siūlu. Perdegus siūlą, abu kūnai iš pradžių duobės sienoje nesisukdami pradėjo slysti viršun, o po to išlėkė iš duobės. Nustatykite trinties jėgų atliktą darbą, jeigu trinties tarp duobės ir kūnų paviršių koeficientas lygus μ . Kokį greitį kūnai turėjo prieš pat išlėkdami iš duobės? Į kokį didžiausią aukštį jie pakils?



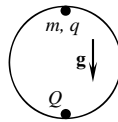
- Pagal klasikinį vandenilio atomo Boro modelį elektronas aplink branduolį gali sukurti įvairiomis orbitomis, tačiau jo judesio kiekio momentas gali būti tik skaičiaus \hbar kartotinis: $L = n\hbar$, čia $\hbar = h/(2\pi) \approx 1,055 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ – mažoji Planko konstanta. Nustatykite elektrono greitį ir jo orbitos spindulį atomui esant pagrindinė ($n = 1$) ir pirmos sužadintos ($n = 2$) būsenos. Koks yra šių atomo būsenų energijų skirtumas? Kokio bangos ilgio šviesos fotonas išspinduliuojamas (sugeriamas) šuolio tarp šių būsenų metu? Apskaičiuokite vandenilio atomo jonizacijos potencialą.



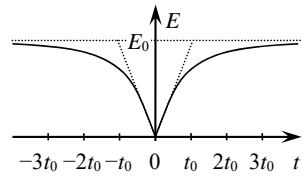
- Kertantis dviem spindulio R rutuliams, kurių centrai nutolę atstumu d vienas nuo kito, gaunamos trys sritys. Kraštinės sritys tolygiai įelektrintos erdvinio tankio $+\rho$ ir $-\rho$ krūviu, atitinkamai. Įrodykite, kad elektrinis laukas centrinėje dalyje yra vienalytis, bei raskite jo stiprį.

- Du taškiniai priešingo ženklo krūviai q ir Q ($|q| < |Q|$) yra nutolę tam tikru atstumu vienas nuo kito. Parodykite, kad aibė taškų, kuriuose potencialas lygus 0, yra sfera, kurios centras yra krūvių jungiančioje tiesėje, o spindulys $r = |q/Q|l$, čia l – atstumas tarp šios sferos centro ir krūvio Q . Koku atstumu nuo sferos centro yra nutolęs krūvis q ?

- Kokį mažiausią krūvį Q reikia patalpinti spindulio R sferinės ertmės apatiniame taške, kad veikiamas sunkio ir Kulono jėgų mažas masės m ir krūvio q rutuliukas ertmės viršutiniame taške būtų stabilios pusiausvyros būsenos? *Pastaba:* uždavinys kiek sunkesnis, nei gali pasirodyti iš pirmo žvilgsnio.

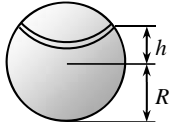


- Matuojant elektrinio lauko stiprio tam tikrame erdvės taške priklausomybę nuo laiko buvo gautas pav. parodytas grafikas. Yra žinoma, jog šį elektrinį lauką kuria du vienodi taškiniai krūviai, kurių vienas yra įtvirtintas atstumu d nuo stebėjimo taško, o kitas juda tiese pastoviu greičiu. Nustatykite šių krūvių dydį, judančio krūvio greitį bei jo mažiausią atstumą iki stebėjimo taško.

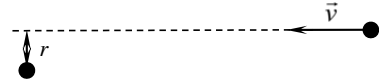


- Trys vienodos 200 cm^2 ploto metalinės plokštelės buvo išdėstytos lygiagrečiai vienodais 3 cm atstumais viena virš kitos. Viršutinei plokštei buvo suteiktas $0,5 \text{ nC}$ krūvis, o likusios dvi buvo prijungtos prie 100 V elektrovaros šaltinio. Raskite, koku krūviu įsielekrino šios dvi plokštelės.

- 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 neišsilakstytų į skirtingas puses?



- 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 : $f(a+x) \approx f(a) + f'(a) \cdot x$, 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 (nebūtinai sveikas).

Namų darbų sprendimus iki 2016-03-05 siųskite adresu:

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