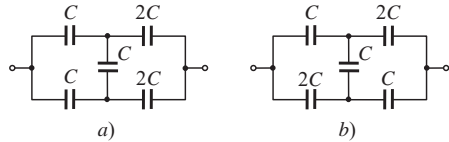
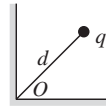


- Elektrinio lauko stipris prie Žemės paviršiaus vidutiniškai lygus 130 V/m ir nukreiptas vertikaliai žemyn. Įvertinkite Žemės elektrinį krūvį. Koks potencialų skirtumas susidaro per žmogaus ūgį ir kodėl mes jo nejaučiame?
- Raskite elektrinio lauko stiprį (kryptį ir didumą) atstumu \vec{r} nuo taškinio 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.



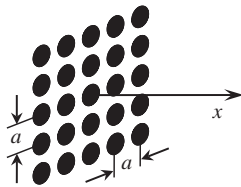
- Spindulio $R = 10$ cm rutulyje pasiskirsčiusio krūvio erdvinis tankis kinta pagal dėsnį $\rho = \alpha r$, čia r – atstumas iki rutulio centro, $\alpha = 8 \cdot 10^{-5}$ C/m³. Apskaičiuokite rutulio krūvį ir nubraižykite elektrinio lauko stiprio bei potencialo priklausomybes nuo atstumo iki rutulio centro intervale $0 \leq x \leq 2R$.

- 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.



- Du vienodi taškiniai krūviai yra atstumu l vienas nuo kito. Juos jungiančios atkarpos vidurio statmenyje raskite tašką, kuriame elektrinio lauko stipris yra didžiausias.

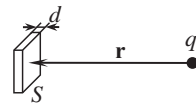
- Iš N^2 taškinių elektrinių krūvių q buvo sudaryta kvadratinė $N \times N$ gardelė (N – nelyginis skaičius), kurios žingsnis lygus a . Žemiau lentelėje pateiktos šios gardelės kuriamo elektrinio lauko stiprio vertės, apskaičiuotos skirtingais atstumais x nuo gardelės centro išilgai jai statmenos tiesės, einančios per gardelės vidurį. Nubraižykite šią priklausomybę logaritminėje skalėje, t. y. grafiko ašyse atidėdami dydžių x ir E dešimtinius logaritmus. Paanalizuokite, kodėl gautoje priklausomybėje galima išskirti kelias sritis. Kaip kiekvieną iš jų būtų galima kokybiškai paaiškinti? Nustatykite krūvių didumą q , gardelės konstantą a bei skaičių N .



x , cm	0,1	0,3	0,6	1,5	3	5	15	50	200	500	1000
E , V/m	135,0	15,42	4,57	2,14	1,99	1,91	1,51	0,626	0,065	0,011	0,0027

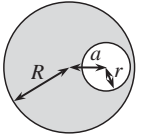
- Du maži įtvirtinti rutuliukai, kurių krūviai 3 nC ir 2 nC atitinkamai, yra 10 cm atstumu vienas nuo kito. Juos jungiančia atkarpa gali be trinties slankioti kitas 1 g masės ir 1 nC krūvio rutuliukas. Apskaičiuokite jo mažų svyravimų periodą jį paleidus iš pusiausvyros padėties.

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



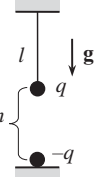
- Pagal klasikinį vandenilio atomo Boro modelį elektronas aplink branduolį gali sukurti įvairiomis orbitomis, tačiau jo judesio kiekio momentas gali būti tik skaičiaus \hbar kartotinis: $L = n\hbar$, čia $\hbar = h/(2\pi) \approx 1,055 \cdot 10^{-34}$ J·s – mažoji Planko konstanta. Nustatykite elektrono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

- 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 . Kokiu atstumu nuo sferos centro yra nutolęs krūvis q ?



- Spindulio R dielektriniame rutulyje, tolygiai įelektrintame erdvinio tankio ρ krūviu, yra padaryta sferinė spindulio r ertmė, kurios centras nutolęs nuo įkrauto rutulio centro atstumu a . Įrodykite, kad elektrinis laukas ertmėje yra vienalytis, bei raskite jo stiprį.

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

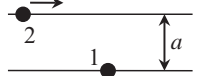


- Mažas masės m rutuliukas buvo įelektrintas krūviu q ir pakabintas už ilgio l siūlo aukštyje h tiksliai virš įtvirtinto tokio pat, tik priešingo ženklo, krūvio. Nustatykite rutuliuko mažų svyravimų dažnį.

- 5 cm spindulio rutulys, kurio medžiagos dielektrinė skvarba lygi 10, tolygiai įelektrintas 10 nC krūviu. Laikydami, kad aplinkos dielektrinė skvarba artima vienetai, apskaičiuokite to rutulio sukurto elektrinio lauko energiją.

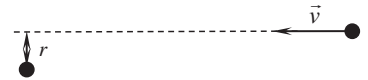
- Virš begalinės metalinės įžemintos plokštumos aukštyje h patalpintas taškinis krūvis q . Apskaičiuokite, per kiek laiko krūvis nukris ant plokštumos. Sunkio jėgos nepaisykite.

- Du vienodi masės m karoliukai buvo įelektrinti krūviais q ir užmaiti ant dviejų ilgų tiesių lygiagrečių nelaidžių siūlų, nutolusių atstumu a vienas nuo kito. Iš pradžių vienas karoliukas nejudėjo, o antrasis iš tolo buvo paleistas link pirmojo. Koks mažiausias greitis turėjo būti jį suteiktas, kad judėdamas jis aplenkų pirmąjį karoliuką? Trinties nepaisykite.



- Plokščias kondensatorius užpildytas dielektriku, kurio dielektrinė skvarba priklauso nuo kondensatoriaus įtampos pagal dėsnį $\epsilon = \alpha U$, čia $\alpha = 1$ V⁻¹. Šis kondensatorius, kuris iš pradžios buvo neįkrautas, lygiagrečiai prijungiamas prie kito, įelektrinto iki 56 V, tokio pat kondensatoriaus, tik be dielektriko. Kokios įtampos nusistovės abiejuose kondensatoriuose praėjus ilgam laiko tarpui?

- 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 2017-03-06 siųskite adresu:

Sprendimus siųskite adresu:

Jevgenijui Chmeliovui

„Fizikos Olimp“

Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab., LT-10222 Vilnius