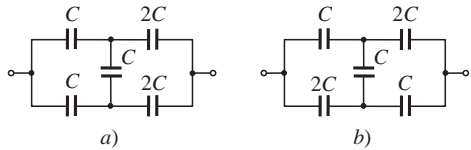
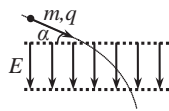


- Elektrinio lauko stipris prie Žemės paviršiaus vidutiniškai lygus 130 V/m ir nukreiptas vertikaliai žemyn. Įvertinkite Žemės elektrinį krūvį. Koks potencialų skirtumas susidaro per žmogaus ūgį ir kodėl mes jo nejaučiame?
- Raskite elektrinio lauko stiprį (kryptį ir didumą) atstumu \vec{r} nuo taškinio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

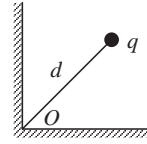


- Spindulio $R = 10 \text{ cm}$ rutulyje pasiskirsčiusio krūvio erdvinis tankis kinta pagal dėsnį $\rho = \alpha r$, čia r – atstumas iki rutulio centro, $\alpha = 8 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^4$. Apskaičiuokite rutulio krūvį ir nubraižykite elektrinio lauko stiprio bei potencialo priklausomybes nuo atstumo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

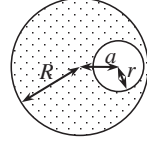
- Teigiamu krūviu q įelektrinta masės m dulkelė įlekia į plokščią kondensatorių, kurio elektrodai padaryti iš metalinio tinklelio. Elektrinio lauko stipris kondensatoriuje lygus E , atstumas tarp jo tinklelių yra d , pradinis dulkelės greitis v sudaro kampą α su teigiamo elektrodo plokštuma. Raskite, kokių greičių ir kokių kampu ši dulkelė išlėks iš kondensatoriaus.



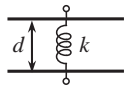
- Dielektrinis spindulio R žiedas buvo tolygiai įelektrintas krūviu Q , o išilgai jo ašies patalpintas pusiau begalinis nelaidus siūlas, tolygiai įelektrintas ilginio tankio τ krūviu. Apskaičiuokite žiedo ir siūlo elektrosstatinės sąveikos jėgą, jeigu siūlas prasideda žiedo centre.
- Taškinis krūvis q buvo patalpintas stataus dvisienio kampo tarp dviejų laidžių įžemintų plokštumų pusiaukampinėje atstumu d nuo dvisienio kampo viršūnės O . Raskite krūvį veikiančią jėgą.



- Du 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.



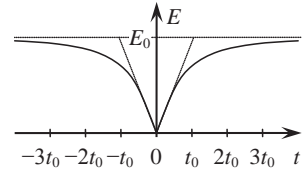
- Begaliniame spindulio R dielektriniame cilindre, tolygiai įelektrintame erdvinio tankio ρ krūviu, yra begalinė cilindrinė spindulio r ertmė, kurios ašis nutolusi nuo cilindro ašies per a . Įrodykite, kad elektrinis laukas ertmėje yra vienalytis, bei raskite jo stiprį.



- Atstumas tarp neįkrauto kondensatoriaus plokštelių, kurių plotas yra S ir kurios buvo sujungtos dielektrine standumo k spyruokle, lygus d . Prie kokios įtampos šaltinio reikia prijungti šį kondensatorių, kad atstumas tarp jo plokštelių sumažėtų dvigubai? Kaip pasikeis šis atstumas, jeigu įelektrintas kondensatorius bus atjungtas nuo šaltinio ir lygiagrečiai sujungtas su kitu tokiu pat kondensatoriumi?

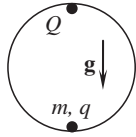
- Du vienodus įelektrintus rutuliukas, esančius vienoje vertikaloje atitinkamai aukščiauose h_1 ir h_2 , vienu metu metė ta pačia horizontalia kryptimi vienodais greičiais v . Apatinis rutuliukas nukrito ant žemės atstumu l nuo metimo vertikalo. Kokiame aukštyje tuo metu buvo viršutinis rutuliukas? Oro pasipriešinimo bei žemėje indukuotų krūvių įtakos nepaisykite.

- Du metaliniai rutuliukai, kurių spinduliai 1 cm ir 2 cm atitinkamai, yra 10 cm atstumu vienas nuo kito. Apskaičiuokite jų tarpusavio sąveikos jėgą juos prijungus prie 300 V elektrovaros šaltinio. Jungiamųjų laidų įtakos nepaisykite.



- 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.

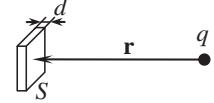
- Trys kondensatoriai, kurių talpos yra C , $2C$ ir $3C$, nurodyta tvarka nuosekliai prijungti prie įtampos U šaltinio. Jiems įsielektrinus, kondensatorių $2C$ išėmė iš grandinės, pakeitė vietomis jo gnybtus ir vėl įjungė į grandinę. Raskite, kiek pakito kiekvieno kondensatoriaus krūvis. Ar pasikeitė bendra kondensatorių energija?



- Spindulio R nelaidžios sferos viršuje įtvirtintas taškinis krūvis Q , o jos apačioje patalpintas mažas masės m rutuliukas, įelektrintas krūviu q . Nustatykite rutuliuko mažų svyravimų dažnį. Trinties nepaisykite.

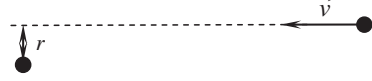
- Du taškiniai priešingo ženklo krūviai q ir Q ($|q| < |Q|$) yra nutolę tam tikru atstumu vienas nuo kito. Parodykite, kad aibė taškų, kuriuose potencialas lygus 0 , yra sfera, kurios centras yra krūvių jungiančioje tiesėje, o spindulys $r = |q/Q|l$, čia l – atstumas tarp šios sferos centro ir krūvio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

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



- Plokščias kondensatorius užpildytas dielektriku, kurio dielektrinė skvarba priklauso nuo kondensatoriaus įtampos pagal dėsnį $\epsilon = aU$, čia $a = 1 \text{ V}^{-1}$. Šis kondensatorius, kuris iš pradžių 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 (sveikas ar trupmeninis).

Namų darbų išsiuntimo terminai:
 1 – 10 iki 2012-02-15; 11 – 20 iki 2012-03-05

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