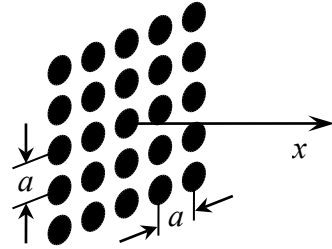


„FIZIKOS OLIMPAS“
2022 – 2023 m. m. žiemos sesija
Elektrostatikos namų darbai III kursui
Paruošė doc. dr. J. Chmeliov

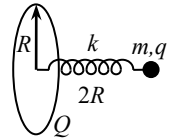
1. Du vienodus įelektrintus rutuliukus, esančius vienoje vertikaloje atitinkamai aukščiauose h_1 ir h_2 , vienu metu mėtė ta pačia horizontalia kryptimi vienodais greičiais v . Apatinis rutuliukas nukrito ant žemės atstumu l nuo metimo vertikalo. Kokiam aukštyje tuo metu buvo viršutinis rutuliukas? Oro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

2. 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 .



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

3. Šalia įtvirtinto spindulio R žiedo esantis mažas masės m rutuliukas gali laisvai judėti išilgai žiedo ašies. Rutuliukas yra prikabintas prie dielektrinės standumo k spyruoklės, kurios kitas galas įtvirtintas žiedo centre. Įelektrintus žiedą bei rutuliuką to paties ženklo krūviais Q ir q , pusiausvyroje rutuliukas yra atstumu $2R$ nuo žiedo centro. Nustatykite jo mažų svyravimų periodą.



4. 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 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.

5. Trys maži metaliniai neįelektrinti rutuliukai išdėstyti taisyklingo trikampio viršūnėse. Jie paėliui laidu trumpam sujungiami su dideliu laidžiu įelektrintu rutuliuku, vienodai nutolusiu nuo kiekvieno rutuliuko. Dėl to pirmasis rutuliukas įgyja krūvį q_1 , antrasis – krūvį q_2 . Laikydami, kad didelio rutulio krūvis bei potencialas beveik nepakitę, nustatykite trečiojo rutuliuko krūvį.

Namų darbų sprendimus iki 2023-03-19 siųskite (arba atneškite) adresu:

Jevgenijui Chmeliovui

„Fizikos Olimpas“

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

Taip pat sprendimus galite nuskenuoti arba nufotografuoti ir apjungę juos į vieną pdf formato failą išsiųsti juos el. paštu jevgenij.chmeliov@ff.vu.lt.