### ELEKTRIČNO POLJE, ELEKTRIČNI NABOJ

**Datum:** 3. november 2003

**Naloga:** računanje električnega naboja žogice

**Pripomočki:** kroglica (na nitki), kovinski plošči (priklopljeni na električni vir), generator, štoparica

**Potek vaje:** Med kovinskima ploščama (oblike kroga) visi lahka, s prevodno snovjo prevlečena žogica. Plošči priklopimo na električni vir. Žogica začne zaradi električnega toka nihati oziroma se začne odbijati od plošč. S štoparico izmerimo čas, v katerem žogica opravi 100 trkov (se 100-krat odbije).

**Meritve in podatki:**

masa žogice m = 2g ± 0,2g

obseg plošče O = 78cm ± 0,4cm

razdalja med ploščama h = 12cm ± 0,05cm

napetost U = 23,8kV

### Pretvorba podatkov v osnovne enote

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| izmerjena količina | simbol | meritev | osnovna enota |
| masa | m | 2g ± 0,2g | 2∙10-3kg ± 0,2∙10-3kg |
| obseg | O | 78cm ± 0,4cm | 0,78m ± 0,4∙10-2m |
| razdalja | h | 12cm ± 0,05cm | 0,12m ± 0,5∙10-3m |
| napetost | U | 23,8kV | 23,8∙103V |
| čas\* | t | 0,224s ± 0,002s | 0.2240 ± 0,0021 |

\*Tabela z vsemi meritvami in izračuni časa je priložena na zadnji strani.

**Izračuni:**

**1.**Pri nadaljnjih izračunih bom potrebovala še influenčno konstanto (ε0 = 8,8∙10-12C2/Nm2) ter površino plošč, ki jo izračunam iz dobljenega podatka o obsegu.

S = πr2 O = 2πr

r = O/2π

S = π (O/2π)2

S = O2/4π

S = (0,78m)2/ 4π

S = 0,048m2 ± ΔS

S = 0,048m2 ± 0,49m2∙10-3m2

**2.** Naboj žogice lahko izračunamo na dva različna načina:

**A.**glede na silo (F), ki deluje na žogico, ter

**B.**glede na frekvenco udarcev žogice ob plošči \* (opomba: na naslednji strani)

**2.A.**

F = m∙a F = E∙e a = 2h/t2, E = U/h

m∙a = E∙e

m∙2h/t2 = U/h∙e

e = m∙2h2/t2U

e = 2∙10-3kg ∙2∙(0,12m)2 / (0,224s)2∙23,8∙103V

e = 48∙10-9C ± Δe

e = 48∙10-9C ± 5,45∙10-9C

**Ugotovitve:**

Med ploščama se zaradi električne napetosti, ki jo generira generator, ustvari električno polje, zaradi katerega se začne žogica gibati. To se zgodi zaradi tega, ker se na površini nabere višek elektronov na tisti strani žogice, ki je obrnjena proti pozitivno nabiti plošči (in obratno: na nasprotni strani žogice, ki je obrnjena proti negativni plošči, je primanjkljaj elektronov in zato ta stran navzven deluje kot pozitivno nabita). Žogica se začne zaradi privlačnosti nasprotnih predznakov (»plus privlači minus«) gibati proti eni od plošč (recimo proti pozitivno nabiti); ko se je dotakne, se žogica najprej nevtralizira, nato pa se nabije z nabojem istega predznaka kot je plošča (v našem primeru s pozitivnim). Ker sta sedaj žogica in plošča istega predznaka, se odbijata (»plus odbija plus«), poleg tega pa trenutno pozitivno žogico privlači druga (negativna) plošča, proti kateri se začne žogica gibati. To se zaporedoma dogaja vse do trenutka, ko prekinemo električni tok, oziroma prenehamo dovajati energijo.

**Priloga:** tabela z meritvami in izračuni časa – t(s)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| št. | ti | t\* = ti/100 | t\* | Δt\* = |t\*-t\*| | Δt\* | t = t\*±Δt\* |
| 1 | 22.31 | 0.2231 | 0.2240 | 0.0009 | 0.0021 | 0.2240 ± 0,0021 |
| 2 | 22.32 | 0.2232 |  | 0.0008 |  |  |
| 3 | 22.56 | 0.2256 |  | 0.0016 |  |  |
| 4 | 22.58 | 0.2258 |  | 0.0018 |  |  |
| 5 | 22.38 | 0.2238 |  | 0.0002 |  |  |
| 6 | 22.35 | 0.2235 |  | 0.0005 |  |  |
| 7 | 22.34 | 0.2234 |  | 0.0006 |  |  |
| 8 | 22.81 | 0.2281 |  | 0.0041 |  |  |
| 9 | 22.81 | 0.2281 |  | 0.0041 |  |  |
| 10 | 22.85 | 0.2285 |  | 0.0045 |  |  |
| 11 | 22.81 | 0.2281 |  | 0.0041 |  |  |
| 12 | 22.53 | 0.2253 |  | 0.0013 |  |  |
| 13 | 22.83 | 0.2283 |  | 0.0043 |  |  |
| 14 | 22.47 | 0.2247 |  | 0.0007 |  |  |
| 15 | 22.41 | 0.2241 |  | 0.0001 |  |  |
| 16 | 22.21 | 0.2221 |  | 0.0019 |  |  |
| 17 | 22.22 | 0.2222 |  | 0.0018 |  |  |
| 18 | 22.21 | 0.2221 |  | 0.0019 |  |  |
| 19 | 22.41 | 0.2241 |  | 0.0001 |  |  |
| 20 | 22.60 | 0.2260 |  | 0.0020 |  |  |
| 21 | 22.16 | 0.2216 |  | 0.0024 |  |  |
| 22 | 22.22 | 0.2222 |  | 0.0018 |  |  |
| 23 | 22.00 | 0.2200 |  | 0.0040 |  |  |
| 24 | 22.70 | 0.2270 |  | 0.0030 |  |  |
| 25 | 22.22 | 0.2222 |  | 0.0018 |  |  |
| 26 | 22.12 | 0.2212 |  | 0.0028 |  |  |
| 27 | 22.01 | 0.2201 |  | 0.0039 |  |  |
| 28 | 22.28 | 0.2228 |  | 0.0012 |  |  |
| 29 | 22.00 | 0.2200 |  | 0.0040 |  |  |
| 30 | 22.21 | 0.2221 |  | 0.0019 |  |  |