

10 EL. PRÚD V PLYNOCH

1. Platňový kondenzátor s kapacitou 50 pF a vzduchovým dielektrikom je nabitý na elektrické napätie 250V. Zvýšením teploty vzduchu sa jeho napätie zníži na 50V začas 50s Vypočítajte priemerný vybíjací prúd

Zápis:

$$C = 50 \times 10^{-12} F$$

$$U_1 = 250V$$

$$U_2 = 50V$$

$$t = 50s$$

$$I = ?$$

Výpočet:

$$I = \frac{\Delta Q}{t}$$

$$Q_1 = (5 \times 10^{-12}) \times 250 = 1.25 \times 10^{-8} C$$

$$Q_2 = (5 \times 10^{-12}) \times 50 = 2.5 \times 10^{-9} C$$

$$\Delta Q = Q_1 - Q_2 = 10^{-8} C$$

$$I = \frac{10^{-8}}{50}$$

$$I = 2 \times 10^{-10} A$$

2. Medzi dvoma elektródami vo výbojovej trubici s riedkym plynom (napr. neónom) je udržiavané napätie 300 V. Po zapálení výboja začne plynom pretekať prúd 2 mA. Akú prácu vykoná elektrické pole za 1 min?

Zápis:

$$U = 300V$$

$$I = 2 \times 10^{-3} A$$

$$t = 60s$$

$$W = ?$$

Výpočet:

$$W = U \times I \times t$$

$$W = 300 \times (2 \times 10^{-3}) \times 60$$

$$W = 36J$$

3. Určite koľkokrát je rýchlosť elektrónov pri dopade na anódu pri napätí $U_1=360V$ väčšia ako pri napätí $U_2=40V$.

Zápis:

$$U_1 = 360V$$

$$U_2 = 40V.$$

$$v_1 = ?$$

Výpočet:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{\frac{2 \times e \times U_1}{m_e}}}{\sqrt{\frac{2 \times e \times U_2}{m_e}}} = \frac{\sqrt{U_1}}{\sqrt{U_2}} = \frac{\sqrt{360}}{\sqrt{40}} = \sqrt{\frac{9}{1}} = \frac{3}{1}$$

$$v_1 = 3 \times v_2$$

4. Medzi dvoma rovnobežnými kovovými platňami, z ktorých jedna je nabitá kladne, druhá záporne, je elektrické napätie 100V. Vzdialenosť platní je 5cm. V istom okamihu vystúpi zo záporne nabitej platne elektrón s nulovou začiatočnou rýchlosťou a začne sa silovým pôsobením homogénneho elektrického poľa pohybovať ku kladnej platni. Určte veľkosť rýchlosti dopadu elektrónu na kladne nabitú platňu.

Zápis:

$$U = 100V$$

$$d = 0,05m$$

$$v_0 = 0$$

$$e = 1,6 \times 10^{-19}C$$

$$m = 9,11 \times 10^{-31}kg$$

$$v = ?$$

Výpočet:

$$v = \sqrt{\frac{2 \times e \times U}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times (1.602 \times 10^{-19}) \times 100}{9.109 \times 10^{-31}}}$$

$$v = 5.93 \times 10^6 m/s$$

5. Vo vzduchu je umiestnená kovová guľa s polomerom $r = 3cm$. Na aký potenciál je možné nabiť guľu, ak intenzita elektrického poľa, pri ktorej vo vzduchu nastáva samostatný výboj má veľkosť $3MV.m^{-1}$

Zápis:

$$r = 0,03m$$

$$E = 3 \times 10^6 V/m$$

$$\varphi = ?$$

Výpočet:

$$E = k \frac{Q}{r^2}$$

$$Q = \frac{E \times r^2}{k}$$

$$\varphi = k \frac{Q}{r} = \frac{k}{r} \times \frac{E \times r^2}{k} = E \times r$$

$$\varphi = (3 \times 10^6) \times 0.03$$

$$\varphi = 90kV$$

6. Pri napätí 800V vzniká v katódovej trubici prúd 5mA. Aké teplo sa uvoľní na anóde za 1minútu, ak predpokladáme, že celá kinetická energia sa premenila na teplo? [240J]
7. Akú rýchlosť získa elektrón pri dopade na anódu vyčerpanej trubice, ak $U = 3000V$ a počiatočná rýchlosť $v_0 = 0$ [3,25.10⁷m/s]
8. Paru vodíka ionizuje žiarenie β (elektróny). Akú najmenšiu rýchlosť by mali mať ionizujúce elektróny, aby prebehla ionizácia? [2,18.10⁶m/s]