

Elektrický náboj

1. Elektrický neutrální měděná mince o hmotnosti 3,11 g obsahuje stejné množství kladného a záporného náboje. Jaká je velikost celkového kladného (resp. záporného) náboje obsaženého v minci?

2. Dvě stejně nabitě kuličky s hmotnostmi 0,5 g jsou zavěšeny v jednom bodě ve vakuu na vláknech o délce 1 m. Obě kuličky se odpudivými silami oddálily na vzdálenost 4 cm. Určete velikost jejich nábojů.

3. Mezi dvěma vodorovnými deskami nabitého kondenzátoru, jejichž vzdálenost je 1 cm, se nachází mikroskopická olejová kapička o hmotnosti $6,4 \cdot 10^{-16}$ kg. Přímým pozorováním pomocí mikroskopu bylo zjištěno, že se kapička při napětí 400 V mezi deskami kondenzátoru volně vznáší. Horní deska má vyšší potenciál než deska dolní. Určete, jaký elektrický náboj má olejová kapička.

Elektrické pole

4. V homogenním elektrickém poli o intenzitě $4 \cdot 10^5$ N/C je umístěn náboj 25 mC. Jak velkou silou působí pole na náboj?

5. Jaká je intenzita elektrického pole v bodě, který leží uprostřed mezi dvěma náboji $Q_1 = 50 \mu\text{C}$ a $Q_2 = 70 \mu\text{C}$, které jsou od sebe vzdálené $r = 20$ cm? Náboje jsou v petroleji ($\epsilon_r = 2$).

6. Ve dvou vrcholech rovnostranného trojúhelníku, jehož strany mají délku 0,5 m, jsou umístěny bodové náboje, které mají velikost $1 \mu\text{C}$. Určete intenzitu elektrického pole ve třetím vrcholu, jestliže a) oba náboje jsou kladné, b) oba náboje jsou záporné, c) jeden náboj je kladný, druhý záporný.

7. Vodič A má vzhledem k zemi potenciál +120 V, vodič B potenciál -80 V. Jak velký elektrický náboj přeneseme z vodiče B na vodič A, jestliže vykonáme práci 200 μJ ?

8. Mezi rovnoběžnými vodivými deskami, jejichž vzdálenost je 10 cm, bylo naměřeno napětí 1 000 V. Určete a) velikost intenzity elektrického pole mezi deskami, b) práci, kterou vykoná elektrická síla při přenesení náboje $1 \mu\text{C}$ z jedné desky na druhou desku.

9. Dva kladné bodové náboje 20 nC a 40 nC jsou ve vzájemné vzdálenosti 80 cm. Jakou práci je třeba vykonat, abychom je přiblížili na vzájemnou vzdálenost 10 cm?

10. Kladně nabitý kulový vodič o poloměru 5 cm vytváří v bodě vzdáleném 1 m od středu koule elektrické pole o intenzitě 1 V/m. Jaký je potenciál kulového vodiče?

11. Plošná hustota elektrického náboje na povrchu kulového vodiče je $4 \mu\text{C} \cdot \text{m}^{-2}$. Určete velikost intenzity elektrického pole při povrchu vodiče, který je a) ve vakuu, b) v petroleji ($\epsilon_r = 2$).

12. Na povrchu kovové koule o poloměru 5 cm je rovnoměrně rozmístěn náboj 10^{-8} C. Určete velikost intenzity a elektrický potenciál na povrchu koule.

13. Ve vzdálenosti 20 cm od středu nabitě koule o poloměru 5 cm působí na zkušební náboj 1 nC přitažlivá síla velikosti $2,5 \cdot 10^{-5}$ N. Jaká je intenzita elektrického pole v místě zkušební náboje? Jakou intenzitu má pole v těsné blízkosti koule? Jaký náboj je na kouli?

Kondenzátory

14. Na jaký elektrický potenciál vzhledem k zemi se nabije izolovaný vodič o kapacitě 100 pF elektrickým nábojem 1 mC?

15. Jaké kapacity můžeme získat spojením dvou kondenzátorů o stejné kapacitě 500 pF?

16. Jaká je elektrická energie kondenzátoru o kapacitě 50 μF , který nabijeme na napětí 400 V?

17. Dvě rovnoběžné kovové desky o plošném obsahu 4 dm² vzdálené od sebe 1 cm tvoří kondenzátor se vzduchovým dielektrikem. Jaká je jeho kapacita? Jaké náboje jsou na deskách, připojíme-li jej ke zdroji o napětí 1 000 V? Jakou silou na sebe tyto náboje působí?

18. Pět stejných kondenzátorů o kapacitě 10 μF připojíme sériově ke zdroji o napětí 100 V. Jaké náboje budou na kondenzátorech? Jakou celkovou energii kondenzátory získají?

19. Vypočítejte kapacitu deskového kondenzátoru s obsahem polepů 200 cm². Mezi polepy je sklo ($d_1 = 1$ mm) z obou stran pokryté vrstvou parafínu o $d_2 = 0,2$ mm. Relativní permitivita skla, resp. parafínu je 7, resp. 2.

20. Vzduchový kondenzátor s rovinnými deskami má kapacitu $C_0 = 10$ pF a vzdálenost desek $d = 1$ cm. Do středu mezi desky vložíme plech tloušťky $d_1 = 1$ mm. Jaká bude nová kapacita C celého zařízení?

21. Kondenzátor, který se skládá ze dvou vodivých desek (každá má obsah 10 cm²), vzdálených od sebe 0,1 cm, je nabitý na 600 V. Jak se změní energie kondenzátoru, jestliže prostor mezi deskami, původně zaplněný vzduchem, zaplníme olejem ($\epsilon_r = 3$) tak, že: a) kondenzátor je stále připojený ke zdroji napětí, b) kondenzátor po nabití, tj. před nalitím oleje odpojme od zdroje?

22. A parallel-plate capacitor has a plate separation of 4 mm and an area of 64 cm². The dielectric is one for which $\epsilon_r = 5$. A voltage of 20 V is now established between the plates. Calculate C , E and Q .