

Elektrické pole

1

Kovová koule o průměru 20 cm má náboj $3,14 \cdot 10^{-7}$ C. Jaká je povrchová hustota náboje σ ?

$$[\sigma = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot \text{m}^{-2}]$$

2

Dva bodové náboje o velikosti $30 \mu\text{C}$ a $50 \mu\text{C}$ jsou ve vakuu od sebe vzdáleny 10 cm. Jakou silou F na sebe působí?

$$[F = 1350 \text{ N}]$$

3

Silou $0,00225$ N se odpuzují ve vakuu dva stejné bodové elektrické náboje ve vzdálenosti 40 mm. Jaká je velikost náboje Q ?

$$[Q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}]$$

4

Jakou silou F na sebe působí dva náboje o velikostech $0,66 \cdot 10^{-7}$ C a $1,1 \cdot 10^{-3}$ C ve vodě ve vzdálenosti 3,3 cm od sebe? V jaké vzdálenosti r by musely být tyto náboje ve vakuu, aby na sebe působily stejnou silou? (Relativní permitivita vody je 81.)

$$[F = 7,4 \text{ N}, r = 29,7 \text{ cm}]$$

5

Jaká je intenzita elektrického pole E ve vzdálenosti 4 cm od bodového elektrického náboje o velikosti $32 \cdot 10^{-6}$ C?

$$[E = 1,8 \cdot 10^8 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}]$$

6

V určitém bodě působí na bodový elektrický náboj síla o velikosti $6 \cdot 10^{-5}$ C síla 0,012 N. Jak velká je intenzita elektrického pole E v tomto bodě?

$$[E = 200 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}]$$

7

Vodivá koule o poloměru 24 cm má náboj $6,26 \cdot 10^{-9}$ C. Určete intenzitu E_s pole ve středu koule, intenzitu E_u pole ve vzdálenosti 12 cm od středu koule a intenzitu E_v pole vně koule ve vzdálenosti 24 cm od povrchu koule.

$$[E_s = 0 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}, E_u = 0 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}, E_v = 244 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}]$$

8

Čemu je roven rozdíl potenciálů $\Delta\varphi$ na povrchu nabitě vodivé koule a v libovolném bodě uvnitř koule?

$$[\Delta\varphi = 0 \text{ V}]$$

9

Při přenesení náboje $120 \mu\text{C}$ z nekonečna do jistého bodu byla vykonána práce $6 \cdot 10^{-4}$ J. Určete potenciál φ v tomto bodě.

$$[\varphi = 5 \text{ V}]$$

10

Jak velké napětí U bude mezi dvěma body, jestliže náboj 5 C vykoná při pohybu z místa většího potenciálu do místa nižšího potenciálu práci 30 J?

$$[U = 6 \text{ V}]$$

11

Sto malých stejných kapiček, každá s potenciálem 3 V na povrchu, se slily v jednu. Jaký je její potenciál φ na povrchu?

$$[\varphi = 13,9 \text{ V}]$$

12

Jak velká je potenciální energie W_p náboje o velikosti $2 \cdot 10^{-7}$ C vzhledem k náboji o velikosti $3 \cdot 10^{-7}$ C ve vzdálenosti 4 cm od něho?

$$[W_p = 0,013 \text{ J}]$$

13

Určete náboj Q deskového kondenzátoru kapacity 20 nF, jestliže intenzita elektrického pole v kondenzátoru je 320 V.m^{-1} , vzdálenost mezi deskami je 50 mm. Jaké bude napětí U na deskách, jestliže se jejich vzdálenost zvětší dvakrát?

$$[Q = 3,2 \cdot 10^{-7} \text{ C}, U = 32 \text{ V}]$$

14

Máme kondenzátor o kapacitě 1 μF . Jak velkým nábojem Q se nabije při napětí 500 V?

$$[Q = 5 \cdot 10^{-4} \text{ C}]$$

15

Deskový kondenzátor má vzdálenost desek 15 cm a je nabit napětím 15 kV. Jaká bude intenzita elektrického pole E mezi deskami?

$$[E = 10^5 \text{ V.m}^{-1}]$$

16

Jakou kapacitu C bude mít deskový kondenzátor, jestliže plocha desek činí 2 dm^2 , desky jsou od sebe vzdáleny 2 mm a jsou vyplněny slídovým dielektrikem o relativní permitivitě 7?

$$[C = 6,195 \cdot 10^{-10} \text{ F}]$$

17

Jaká bude kapacita C deskového kondenzátoru s relativní permitivitou 2,5? Rozměry polepů jsou $25 \times 10 \text{ cm}$ a jsou od sebe odděleny dielektrikem o tloušťce 0,1 cm.

$$[C = 5,53 \cdot 10^{-10} \text{ F}]$$

18

Tři kondenzátory o kapacitách 0,005 μF , 0,004 μF a 0,006 μF byly spojeny vedle sebe. Jaká je výsledná kapacita C ?

$$[C = 15 \cdot 10^{-9} \text{ F}]$$

19

Tři kondenzátory s kapacitami 0,006 μF , 0,002 μF a 0,003 μF byly spojeny za sebou. Jaká je výsledná kapacita C ?

$$[C = 1 \cdot 10^{-9} \text{ F}]$$

20

Jaký náboj Q projde průřezem vodiče za 4 hodiny, jestliže procházející proud má stálou hodnotu 0,25 A?

$$[Q = 3600 \text{ C}]$$

21

Průřezem vodiče prošlo 9720 C za 1 hodinu. Jaká práce A se na to vykonala při napětí 2220 V v síti? Určete také proud I v síti.

$$[A = 2138,4 \text{ kJ}, I = 2,7 \text{ A}]$$

22

Určete spád napětí U na vodiči délky 500 m při proudu 15 A. Vodič je hliníkový a plocha jeho průřezu je 14 mm^2 . (Rezistivita hliníku je $2,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.)

$$[U = 14,7 \text{ V}]$$

23

Odpor vlákna lampy při teplotě 0°C je desetkrát menší než při teplotě 1900°C . Určete teplotní součinitel α odporu materiálu.

$$[\alpha = 4,7 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}]$$

24

Čtyři odpory o stejné velikosti 1,5 Ω je třeba spojit tak, abychom získali celkový odpor 2 Ω . Jak je to třeba udělat?

[Tři odpory je třeba spojit paralelně a s touto skupinou čtvrtý sériově.]

25

Určete odpor R vodiče, jestliže po připojení na stejnosměrné napětí 120 V jím protéká proud 5 mA.

$$[R = 24 \cdot 10^3 \Omega]$$

26

Ke zdroji konstantního napětí 24 V jsou paralelně připojeny odpory 400 Ω a 600 Ω . Jaký je celkový proud I odebíraný ze zdroje?

$$[I = 0,1 \text{ A}]$$

27

Stanovte rezistivitu ρ materiálu, z něhož je vyroben drát délky 90 m a průměru 2 mm, jestliže po připojení drátu na stejnosměrné napětí 12 V jím protéká proud 0,8 A.

$$[\rho = 5,2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}]$$

28

Na síť o napětí 230 V byl připojen vaříč, kterým procházel proud 5 A. Při poruše v síti klesl proud procházející vaříčem na 3 A. Na jakou hodnotu U kleslo napětí v síti?

$$[U = 138 \text{ V}]$$

29

Akumulátor s elektromotorickým napětím 2 V při zapojení na vnější odpor 4,8 Ω dá proud 0,4 A. Určete vnitřní odpor akumulátoru R_i a svorkové napětí U_s .

$$[R_i = 0,2 \Omega, U_s = 1,92 \text{ V}]$$

30

Kapacita akumulátoru je 54 Ah při napětí 12 V. Určete energii W potřebnou na nabití akumulátoru, jestliže jeho účinnost je 81%.

$$[W = 2880 \text{ kJ}]$$

31

K síti o napětí 230 V je připojen spotřebič o odporu 1,2 k Ω . Jaký příkon P odebírá ze sítě?

$$[P = 44 \text{ W}]$$

32

Jak velký odpor R je nutné zapojit do série se žárovkou, která je připojena na napětí 120 V a má příkon 60 W, aby ji bylo možné připojit na síť o napětí 230 V a její příkon zůstal stejný?

$$[R = 220 \Omega]$$

33

Za jakou dobu t se při elektrolýze vytvoří na katodě povlak látky o hmotnosti 20 g, jestliže proud protékající elektrolytem je 4 A a elektrochemický ekvivalent látky je $1,12 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{C}^{-1}$?

$$[t = 4460 \text{ s}]$$

34

Určete hmotnost m mědi vyloučené při elektrolýze skalice modré, jestliže po dobu 2,5 hodiny procházel elektrolytem stálý proud 1,5 A. (Elektrochemický ekvivalent mědi je $0,33 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{C}^{-1}$.)

$$[m = 4,5 \text{ g}]$$

35

Určete elektrochemický ekvivalent A hliníku, jestliže víte, že relativní atomová hmotnost hliníku je 27 a valence je 1. Určete hmotnost m hliníku, která se vyloučí proudem 3 A za den.

$$[A = 0,28 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{C}^{-1}, m = 72,6 \text{ g}]$$