

Magnetické pole, elektromagnetické pole

1

Indukce magnetického pole v bodě, který se nachází ve vzdálenosti 4,5 cm od přímého vodiče s proudem, je rovna $2,8 \cdot 10^{-4}$ T. Určete intenzitu H pole v tomto bodě a proud I ve vodiči. Prostředím je vzduch.

$$[H = 220 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}, I = 63 \text{ A}]$$

2

Intenzita magnetického pole ve středu kruhové smyčky s proudem 11 A je $120 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$. Určete průměr d smyčky a velikost indukce magnetického pole B ve středu smyčky. Prostředím je vzduch.

$$[d = 9,2 \text{ cm}, B = 0,151 \text{ mT}]$$

3

Solenoid bez jádra délky 85 cm má 750 závitů, kterými teče proud 5,6 A. Určete velikost intenzity H magnetického pole a velikost magnetické indukce B uvnitř solenoidu.

$$[H = 4900 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}, B = 6,2 \text{ mT}]$$

4

Dvěma přímými rovnoběžnými nekonečně dlouhými vodiči ve vzduchu ve vzdálenosti 20 cm od sebe tečou proudy 24 A a 16 A. Určete geometrické místo bodů x , v nichž je velikost magnetické indukce rovna nule při opačných i souhlasných směrech proudů.

$$[x_o = 60 \text{ cm od vodiče s proudem 24 A}, x_s = 12 \text{ cm od vodiče s proudem 24 A}]$$

5

Tangentová buzola s pěti závity a poloměrem 10 cm je uložena v zemském magnetickém poli, jehož horizontální složka intenzity má hodnotu $15 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$ tak, že směr horizontální složky intenzity pole padne do roviny závitů buzoly. Po zapnutí proudu se magnetka vychýlí ze své původní polohy o úhel 45° . Vypočítejte proud I , který teče závity buzoly.

$$[I = 0,6 \text{ A}]$$

6

Určete proud I ve vodiči, jestliže k sobě přitahuje rovnoběžný vodič délky 2,8 m, kterým protéká proud 58 A, silou $3,4 \cdot 10^{-3}$ N. Vzdálenost mezi vodiči je 12 cm.

$$[I = 12,6 \text{ A}]$$

7

Na přímý vodič, kterým protéká proud 14,5 A, v homogenním magnetickém poli o velikosti magnetické indukce 0,34 T působí síla 1,65 N. Určete délku l vodiče, jestliže leží pod úhlem 38° k indukčním čarám pole.

$$[l = 0,54 \text{ m}]$$

8

Jaký magnetický indukční tok Φ protéká plochou $2,4 \text{ m}^2$ v homogenním magnetickém poli s intenzitou $1,2 \cdot 10^3 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$? Normála plochy svírá s indukčními čarami úhel 30° .

$$[\Phi = 3,13 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}]$$

9

Jakou práci A je třeba vykonat na přemístění vodiče délky 40 cm, kterým prochází proud o velikosti 21 A, v homogenním magnetickém poli s velikostí magnetické indukce 1,2 T o 25 cm? Vodič se pohybuje kolmo k magnetickým indukčním čarám.

$$[A = 2,52 \text{ J}]$$

10

V homogenním magnetickém poli o velikosti magnetické indukce 0,2 T je umístěna plochá obdélníková cívka o rozměrech 3 cm, 2 cm s 50 závity. Magnetické pole je rovnoběžné s kratší stranou cívky. Jak je velký moment dvojice sil M , působících na cívku, kterou protéká proud 4 A?

$$[M = 0,024 \text{ N}\cdot\text{m}]$$

11

Dva přímé dlouhé vodiče se nacházejí rovnoběžně v určité vzdálenosti d od sebe. Vodiči protékají proudy 40 A a 30 A souhlasně. Vypočtěte, jakou práci A je třeba vykonat na zvětšení vzdálenosti vodičů na trojnásobek původní hodnoty, přepočteno na jednotku délky vodiče.

$$[A = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}]$$

12

Kondenzátor s elektrickými siločarami směřujícími vzhůru je vložen v magnetickém poli s indukčními čarami směřujícími dopředu. Vzdálenost mezi deskami je 2,4 cm, velikost indukce magnetického pole je $6,2 \cdot 10^{-4}$ T. Mezi desky kondenzátoru kolmo k oběma polím vletí elektron. Jestliže napětí na kondenzátoru je nulové, pohybuje se elektron po kruhové dráze o poloměru 1,8 cm, jestliže je na kondenzátoru napětí 29,3 V, elektron se pohybuje rovnoběžně s deskami. Určete měrný náboj e/m elektronu.

$$\left[\frac{e}{m} = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ C.kg}^{-1} \right]$$

13

Proton se pohybuje v homogenním magnetickém poli s intenzitou 100 A.m^{-1} v rovině kolmé k indukčním čarám. Určete trajektorii pohybu protonu, jestliže se vše děje ve vakuu při rychlosti 1200 m.s^{-1} . Čemu se rovná perioda T kruhového pohybu protonu?

$$[T = 0,52 \cdot 10^{-3} \text{ s}]$$

14

Při změně proudu z 2,5 A na 14,5 A v solenoidu bez jádra s 800 závitů se magnetický indukční tok zvětší o $2,4 \cdot 10^{-3}$ Wb. Čemu se rovná průměrné indukované elektromotorické napětí U_e vznikající v solenoidu, jestliže změna proudu se uskuteční rovnoměrně za 15 s? Určete energii W_m magnetického pole v solenoidu při proudu 5 A.

$$[U_e = 0,16 \text{ mV}, W_m = 25 \cdot 10^{-4} \text{ J}]$$

15

Kovové kolo poloměru 4,8 cm se nachází v magnetickém poli o indukci 0,012 T kolmo k indukčním čarám. Na jeho oddálení z magnetického pole je třeba doba 0,025 s. Jaké průměrné indukované elektromotorické napětí U_e vzniká v kole?

$$[U_e = 3,47 \text{ mV}]$$

16

Jaké indukované elektromotorické napětí U_e vzniká v cívce s vlastní indukčností 68 mH, jestliže proud 3,8 A vymizí za 0,012 s?

$$[U_e = 21,5 \text{ V}]$$

17

Určete vlastní indukčnost L uzavřené cívky prstencového tvaru, jejíž závitů jsou navinuty na železné jádro, jestliže počet závitů je 1000, průřez jádra 25 cm^2 , střední průměr jádra 20 cm, proud 1 A, relativní permeabilita jádra je 700.

$$[L = 3,5 \text{ H}]$$

18

Tenkou cívkou s 3000 závitů průměrem 5 cm a délkou 20 cm protéká proud 20 A. Jaká je energie magnetického pole W_m buzeného proudem v cívce?

$$[W_m = 22,2 \text{ J}]$$

19

O kolik procent p poklesne energie magnetického pole cívky, jestliže se proud, který jí prochází, zmenší na polovinu?

$$[p = 75\%]$$

20

V homogenním magnetickém poli o indukci 0,3 T je umístěn vodič tvořící uzavřenou smyčku. Stanovte magnetický indukční tok Φ procházející rovinnou plochou o obsahu 4 cm^2 ohraničenou vodičem a kolmou k indukčním čarám.

$$[\Phi = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}]$$

21

Jaká je doba kmitu T oscilačního obvodu, ve kterém je kondenzátor o kapacitě 50 pF a cívka o indukčnosti 60 mH.

$$[T = 1,09 \cdot 10^{-5} \text{ s}]$$

22

U elektromotoru na střídavý proud jsou uvedeny tyto údaje: 220 V, 8 A, $\cos \varphi = 0,75$. Jak velký je činný příkon P motoru?

$$[P = 1320 \text{ W}]$$

23

Stanovte indukčnost L cívky v oscilačním obvodu, jestliže kapacita kondenzátoru v oscilačním obvodu je 50 pF a úhlová frekvence 10^7 s^{-1} .

$$[L = 0,2 \text{ mH}]$$

24

Kolik závitů N musí mít sekundární vinutí jednofázového transformátoru připojeného primárním vinutím s 50 závity na napětí 230 V, aby na jeho výstupu bylo napětí 120 V?

$$[N = 26]$$

25

Jaké bude napětí U_2 na sekundárním vinutí transformátoru se 400 závity, který je v primárním vinutí o 100 závitech připojen na napětí 230 V?

$$[U_2 = 920 \text{ V}]$$

26

Jestliže na primární cívku transformátoru přivedeme napětí 230 V objeví se na sekundární cívce 115 V. Počet závitů primární cívky je 400. Určete počet závitů N sekundární cívky.

$$[N = 200]$$