



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

škola	Střední škola F. D. Roosevelta pro tělesně postižené, Brno, Křižíkova 11
číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.1037
číslo učebního materiálu	VY_32_INOVACE_ZIL_EL_123_18
předmět, tematický celek	Základy elektrotechniky a elektroniky
ročník	První, druhý, třetí
datum vytvoření	2013
anotace	Materiál obsahuje řešené příklady na téma veličiny magnetického pole.
metodická poznámka	Určeno pro práci s dataprojektorem a bílou keramickou tabulí. Příklady lze řešit na tabuli, nebo je mohou žáci řešit samostatně a nakonec pro kontrolu výsledků odhalit správné řešení.
autor	Ing. Olga Žilková
licence (není-li vyplněno, je materiál ze zdrojů autora)	T. Hajach, M. Tuma, E. Šteliarová: Základy elektrotechniky 1. Bratislava 1984



Magnetické pole



Veličiny magnetického pole



3



Magnetický tok

Jak velký je magnetický tok v homogenním magnetickém poli s magnetickou indukcí 200mT procházející kolmo na plochu 1 cm²?

■ Dáno:

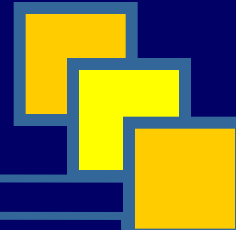
- $S = 1 \text{ cm}^2 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
- $B = 200 \text{ mT} = 200 \cdot 10^{-3} \text{ T} = 0,2 \text{ T}$
- $\Phi = ? [\text{Wb}]$



4



Magnetický tok



■ Řešení:

$$\Phi = B \cdot S$$

$$\Phi = 0,2 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 20 \cdot 10^{-6}$$

$$\Phi = 20 \mu\text{Wb}$$

■ Dáno:

- $S = 0,0001 \text{ m}^2$
- $B = 0,2 \text{ T}$
- $\Phi = ? [\text{Wb}]$

Magnetický tok je $20 \mu\text{Wb}$.





5



Magnetická indukce

V homogenním magnetickém poli prochází kolmo na plochu $0,001 \text{ m}^2$ magnetický tok 2 mWb .

Jaká je magnetická indukce?

■ Dáno:

■ $S = 0,001 \text{ m}^2$

■ $\Phi = 2 \text{ mWb} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Wb} = 0,002 \text{ Wb}$

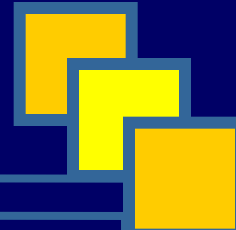
■ $B = ? [\text{T}]$



6



Magnetická indukce



■ Řešení:

$$\Phi = B \cdot S$$

$$B = \frac{\Phi}{S}$$

$$B = \frac{0,002}{0,001} = 2 \text{ T}$$

Magnetická indukce je 2 T.

■ Dáno:

- $S = 0,001 \text{ m}^2$
- $\Phi = 0,002 \text{ Wb}$
- $B = ? [\text{T}]$





7



V homogenním magnetickém poli s magnetickou indukcí 0,8 T prochází kolmo na plochu magnetický tok 4 mWb.

Jak velká je plocha?

■ Dáno:

■ $B = 0,8 \text{ T}$

■ $\Phi = 4 \text{ mWb} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb} = 0,004 \text{ Wb}$

■ $S = ? [\text{m}^2]$



8



Magnetická indukce a tok

■ Řešení:

$$\Phi = B \cdot S$$

$$S = \frac{\Phi}{B}$$

$$S = \frac{0,004}{0,8} = 0,005 \text{ m}^2$$

Velikost plochy je 0,005 m².

■ Dáno:

- $B = 0,8 \text{ T}$
- $\Phi = 0,004 \text{ Wb}$
- $S = ? [\text{m}^2]$



9



Magnetické napětí

Jak velké je magnetomotorické napětí cívky s 1000 závitů, když jí protéká proud 5A?

■ Dáno:

- $N = 1000$ závitů
- $I = 5 \text{ A}$
- $U_M = ? [\text{A}]$

■ Řešení:

$$U_M = N \cdot I$$

$$U_M = 1000 \cdot 5 = 5000 \text{ A} = 5 \text{ kA}$$

Velikost magnetomotorického napětí cívky je 5kA.



10



Magnetické veličiny

Vypočítejte intenzitu magnetického pole pro dosažení magnetické indukce 12,56 mT uprostřed solenoidu bez jádra s poloměrem 2mm, délku solenoidu když ním protéká proud 500mA a cívka má 1000 závitů, a magnetický tok uprostřed válcové cívky.

■ Dáno:

- $B = 12,56 \text{ mT} = 12,56 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

- $r = 2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

- $N = 1000 \text{ závitů}$

- $I = 500 \text{ mA} = 500 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 0,5 \text{ A}$

- $H = ? [\text{Am}^{-1}]$

- $I = ? [\text{m}]$

- $\Phi = ? [\text{Wb}]$



11



■ Řešení:

$$B = \mu_0 \cdot H$$

$$H = \frac{B}{\mu_0}$$

$$H = \frac{12,56 \cdot 10^{-3}}{12,56 \cdot 10^{-7}} = 1 \cdot 10^4 \text{ A} \cdot \text{m}^{-1}$$

Velikost magnetické intenzity je 10 kAm^{-1} .

■ Dáno:

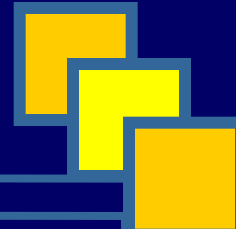
- $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$
- $B = 12,56 \cdot 10^{-3} \text{ T}$
- $r = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- $N = 1000$ závitů
- $I = 0,5 \text{ A}$
- $H = ? [\text{A} \cdot \text{m}^{-1}]$



12



Magnetická intenzita



■ Řešení:

$$H = \frac{N \cdot I}{l}$$

$$l = \frac{N \cdot I}{H}$$

$$l = \frac{1000 \cdot 0,5}{1 \cdot 10^4} = 500 \cdot 10^{-4} m = 0,05 m$$

Délka solenoidu je 5 cm.

■ Dáno:

- $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$
- $B = 12,56 \cdot 10^{-3} \text{ T}$
- $r = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- $N = 1000$ závitů
- $I = 0,5 \text{ A}$
- $l = ? [\text{m}]$





13



Průřez válce

■ Řešení:

$$S = \pi \cdot r^2$$

$$S = 3,14 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2$$

$$S = 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 12,56 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Průřez solenoidu je $12,56 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$.

■ Dáno:

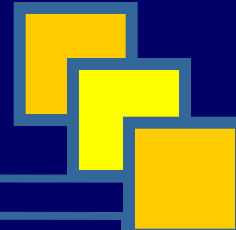
- $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$
- $B = 12,56 \cdot 10^{-3} \text{ T}$
- $r = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- $N = 1000$ závitů
- $I = 0,5 \text{ A}$
- $\Phi = ? [\text{Wb}]$



14



Magnetický tok



■ Řešení:

$$\Phi = B \cdot S$$

$$\Phi = 12,56 \cdot 10^{-3} \cdot 12,56 \cdot 10^{-6}$$

$$\Phi = 157,75 \cdot 10^{-9} \text{ Wb} = 157,75 \text{ nWb}$$

Magnetický tok v solenoidu je 158 nWb.

■ Dáno:

- $B = 12,56 \cdot 10^{-3} \text{ T}$
- $r = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- $N = 1000$ závitů
- $I = 0,5 \text{ A}$
- $\Phi = ? [\text{Wb}]$

