

10. cvičení

1.

Z rozmístění vodičů do čtverce, umístění zkoumaného bodu P do průsečíku jeho úhlopříček a pravidla pro počítání vektorového součinu plyne, že všechny čtyři vektory magnetické indukce leží v nákresně, přičemž \vec{B}_A a \vec{B}_C leží na úhlopříčce směrem k vrcholu D a \vec{B}_B a \vec{B}_D leží na úhlopříčce směrem k vrcholu C .

Jelikož jsou jednotlivé proudy ve vodičích stejné a vzdálenost vodičů od bodu P také, mají i jednotlivé vektory magnetické indukce stejnou velikost. Výsledný vektor magnetické indukce B bude tedy ležet v nákresně a směřovat kolmo vzhůru, přičemž jeho velikost bude $2\sqrt{2}$ -krát velikost libovolné ze čtyř jednotlivých magnetických indukcí.

Jelikož jde o nekonečně dlouhé vodiče, jednotlivá indukce má velikost:

$$\frac{\mu_0 I}{2\pi \frac{\sqrt{2}}{2} a}$$

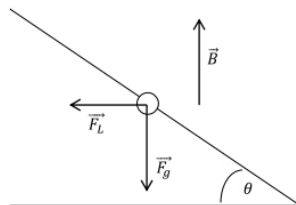
$$B = 2\sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{2\pi \frac{\sqrt{2}}{2} a} = \frac{2\mu_0 I}{\pi a}$$

2.

Vyjdeme ze vzorce pro Lorentzovu sílu:

$$\vec{F}_L = q(\vec{v} \times \vec{B}) = I(\vec{l} \times \vec{B})$$

Lorentzova síla tak musí mít složku, která bude kompenzovat složku tíhové síly směřující podél roviny



dolů, proto musí příslušná složka Lorentzovy síly směřovat podél roviny vzhůru. Vektor Lorentzovy síly tak musí směřovat vodorovně do roviny (druhá možnost by byla vodorovně od roviny a naopak by sklouznutí tyče ještě urychlila). Proto musí proud téci směrem před nákresnu.

Silová rovnováha:

$$F_{L,R} = F_{g,R}$$

$$IlB \cos \theta = mg \sin \theta$$

$$I = \frac{mg}{lB} \operatorname{tg} \theta$$