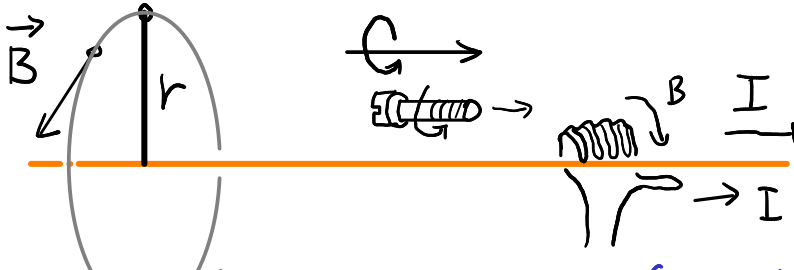


Magnetostatické pole, webinar 2020-05-15

Příklad 15.1

Určete magnetické pole v okolí dlouhého přímého vodiče protékaného elektrickým proudem. Určete také magnetické pole v okolí plochy protékané proudem.

orientace:



integrační křivka

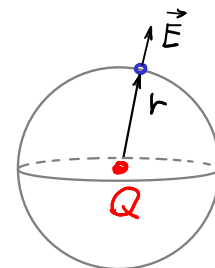
Ampérův zákon:
$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu I \quad (= \sum I_i, \iint_S \vec{j} \cdot d\vec{s})$$

orientovaný uzavřený integrál po křivce $c =$ cirkulace

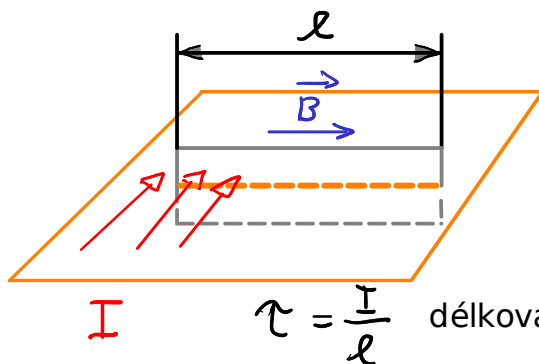
$$\underbrace{\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell}}_{(\vec{B} \cdot \vec{\tau}) d\ell} = \underbrace{\oint_C B d\ell}_{\vec{B} \parallel \vec{\tau}} = \underbrace{B \oint_C d\ell}_{B = \text{konst na } C} = B \cdot \underbrace{2\pi r}_e = \mu I \quad \text{A.z. celk. proudu} \rightarrow \underline{\underline{B = \mu \frac{I}{2\pi r}}}$$

Je to ekvivalent vzorce z elektrostatiky

$$E = \epsilon \frac{Q}{4\pi r^2}$$



Nabitá rovina:



$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \underbrace{B \cdot 2l}_{\text{integrace jen po "vodorovných" částech křivky, kde je B konstantní}} = \underbrace{\mu \tau l}_{\text{Amp.z.}}$$

$$B = \mu \frac{\tau l}{2l} = \mu \frac{\tau}{2}$$

intenzita magn. pole v okolí roviny protékané elektrickým proudem

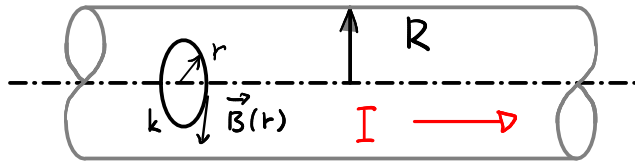
Je to ekvivalent vzorce z elektrostatiky

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

(intenzita el. pole v okolí nabité roviny)

Příklad 15.1

Určete pole uvnitř i vně vodiče, jehož průřezem protéká konstantní proudová hustota. Vodič je natolik dlouhý, že můžete zanedbat okrajové efekty.



Vně vodiče: viz minulý příklad

$$B(r) = \mu \frac{I}{2\pi r} \quad r \geq R$$

Uvnitř vodiče:

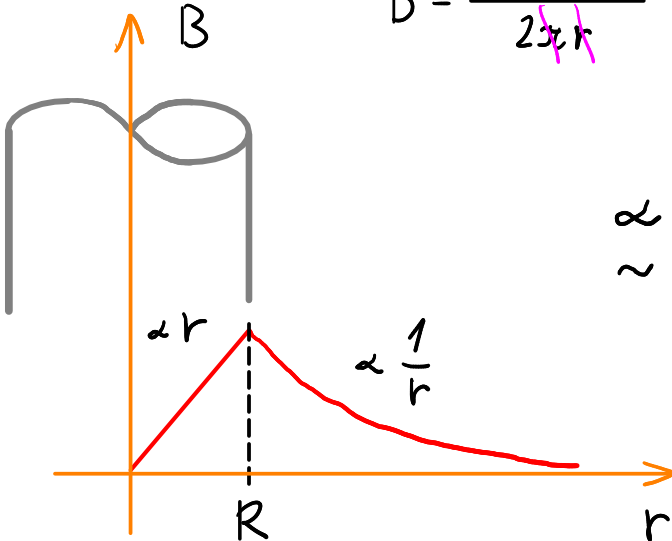
$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = 2\pi r B = \mu \underbrace{j \cdot \pi r^2} =$$

kružnice k

$$j = \frac{I}{S} = \frac{I}{\pi R^2}$$

$I(r)$ proud protékající vnitřkem integrační křivky

$$B = \frac{\mu j \cdot \pi r^2}{2\pi r} = \frac{\mu j}{2} r = \frac{I}{2\pi R^2} r \quad r \leq R$$

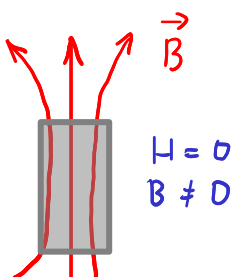


\propto je úměrné (UNICODE \u221d \propto)

\sim je ekvivalentní, asociováno, koreluje, ...

Obecně je vztah mezi B a H nelineární, anizotropní a závisí na historii.

permanentní magnet:



Feromagnetika:

