

Formelsammlung über magnetische Felder

Definitionsgleichung

$$B = \frac{F}{I \cdot s}$$

B : magnetische Flussdichte, B-Feld. Einheit: 1 T (Tesla)

I : Stromstärke eines Probeleiters

s : Länge eines Probeleiters

\vec{F} , \vec{B} und \vec{I} stehen paarweise senkrecht aufeinander

Kraftwirkung eines Feldes \vec{B} auf einen Strom \vec{I} in einem Draht der Länge s :

$$F = B \cdot I \cdot s \cdot \sin \alpha$$

F : Kraft

α : Winkel zwischen \vec{I} und \vec{B}

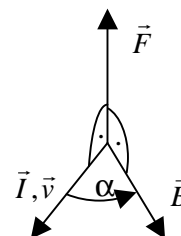
Lorentzkraft (Kraft auf eine Ladung q im Magnetfeld B)

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$$

B-Feld eines geradlinigen Drahtes:

$$B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$$

μ_0 : magnetische Feldkonstante, $4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$



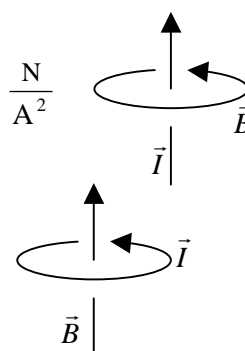
B-Feld einer langen, dünnen, Strom durchflossenen Spule

$$B = \mu_0 \mu_r \frac{n \cdot I}{\ell}$$

n : Anzahl Windungen

ℓ : Länge der Spule

μ_r : magnetische Permeabilität der Spulenfüllung



Formelsammlung über elektrische Felder

Definitionsgleichung

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

E : Elektrische Feldstärke, E-Feld, Einheit: N/C

F : Kraft auf die Ladung q . Es gilt $\vec{E} \parallel \vec{F}$

q : Probeladung

E-Feld einer Punktladung

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$$

r : Abstand des Feldvektors von der Ladung

ϵ_0 : Influenzkonstante, $8.854187818 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N m}^2}$

\vec{E} zeigt von der Ladung weg ($q > 0$) oder auf sie zu ($q < 0$)

E-Feld eines Plattenkondensators

$$E = \frac{U}{d} = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_r} \frac{Q}{A}$$

U : Elektrische Spannung zwischen den Platten

d : Abstand der Platten

σ : Flächenladungsdichte ($= Q / A$)

Q : Ladung pro Platte

A : Fläche einer Platte

ϵ_r : Dielektrizitätskonstante des Mediums zwischen den Platten