

Formelsammlung Physik Quanten Mechhanik

Basic Formeln

Formelsammlung Physik Elektromagnetismus

Basic Formeln

Symbol: \vec{B}

Einheit: $[B] = \frac{V \cdot s}{m^2} = 1T$ (Tesla)

V : Volt

B-Feld eines unendlichen langen, geraden, stromdurchflossenen Leiter

$$\text{Magnetische Feldstärke: } |\vec{B}| = \frac{\mu_0}{2\pi r} = \frac{I}{r}$$

Umstellen der Formel nach I:

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

Formelsammlung Ampersches Durchflutungsgesetz

Magnetfeld eines gerade Leiters, der einen Strom führt:

$$B(r) = \frac{\mu_0}{2\pi r}$$

Vectorform der Formel:

$$\sum \vec{B} \cdot \Delta \vec{s} = \mu_0 * I$$

Ampersches Durchflutungsgesetzt:

$$\int \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \cdot I$$

Spule mit Integrationsweg:

$$B \approx \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{l}$$

N = Anzahl der Windungen

I = Stromstärke

l = Länge der Spule

μ_0 = Permeabilität des Vakuums

genauere Formel für Spule:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{\sqrt{(2r)^2 + l^2}}$$

Stromdichte:

$$J = \frac{I}{\pi c^2 - \pi b^2}$$

J = Stromdichte

I = Stromstärke

c = Innenradius

b = Außenradius

Die Zylinderspule speichert Energie. Gleich wie der Kondensator die Energie im zwischen zwei Elektroden auftreten konzentriert elektrische Feld zusammenfasst, gibt es auch eine geometrische Anordnung eines stromführenden Leiters der ein Homogenes konzentriertes Magnetfeld erzeugt: die Zylinderspule.

Die Energiedichte, der in der Spule gespeicherten Energie lässt sich auf über das Feld ausdrücken:

$$\text{Energiedichte} = \frac{\text{Energie}}{\text{Volumen}}$$

$$\frac{W}{V} = \underbrace{\frac{B^2}{2\mu_0\mu_r}}_{\text{magnetische Energiedichte}} + \underbrace{\frac{\epsilon_0\epsilon_r E^2}{2}}_{\text{elektrische Energiedichte}}$$

$$\text{Energiedichte} = \frac{W}{V}$$

W = Energie V = Volumen

Da wir jetzt aber Energie im Feld wissen wollen, können wir einfach :

$$W = V \cdot \frac{B^2}{2\mu_0}$$