VI MAGNETISCHE VELDEN IN MATERIE: MAGNETISATIE

definities

De *magnetisatie* $\vec{M}$ in een medium is het magnetisch dipoolmoment per volume-eenheid.
Het *magnetiserend veld* $\vec{H}$ is overal gedefinieerd door

$$\vec{B} \equiv \mu_0(\vec{H} + \vec{M}) \tag{26.15}$$

Voor *lineaire* media worden de *magnetische susceptibiliteit* χ_m, de *relatieve permeabiliteit* K_m en de *permeabiliteit* μ gedefinieerd door de relaties

$$\vec{M} = \chi_m \vec{H} \tag{26.16}$$

$$K_m = 1 + \chi_m \tag{26.19}$$

$$\vec{B} = \mu \vec{H} \tag{26.17}$$

Een lineair medium heet *diamagnetisch* als $\chi_m < 0$, *paramagnetisch* als $\chi_m > 0$.

Gebonden stromen zijn stromen die samenhangen met beweging van gebonden lading (ofwel de aanwezigheid van magnetische dipooltjes) in een medium.

afgeleide wetten

De gebonden stroomdichtheden op, respectievelijk in een medium zijn gelijk aan

$$\vec{K}_{mag} = \vec{M} \times \hat{n} \tag{26.8}$$

$$\vec{J}_{mag} = \vec{\nabla} \times \vec{M} \ (= 0 \text{ als } \vec{M} \text{ homogeen is})$$

Het veld $\vec{H}$ voldoet algemeen aan

$$\oint_l \vec{H} \bullet d\vec{l} = I_{vrij} \quad \text{ofwel} \quad \vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J}_{vrij} \tag{26.14}$$

In een lineair medium geldt

$$\mu = K_m \mu_0 = (1 + \chi_m)\mu_0 \tag{26.18}$$

voorbeeld

Beschouw een dunne toroïde (een met stroomdraad omwikkelde 'fietsband' van weekijzer met permeabiliteit μ) met een dwarse luchtspleet waarvan de wijdte s klein is ten opzichte van de totale omtrek $2\pi R$.
Stel het totaal aantal windingen bedraagt N en de stroom daardoorheen I, terwijl tevens voldaan is aan $\frac{\mu}{\mu_0} \gg \frac{2\pi R}{s}$. Dan geldt voor het magnetische veld in de spleet:

$$B_s \simeq \frac{\mu_0 N I}{s}$$