4.3.2. VERGLEICH ELEKTRISCHE & MAGNETISCHE FELDER

Dienstag, 12. Januar 2021 13:06

Elektrisches Feld

- Ursache: Ladung
- Feldstärke

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

⇒ Verschiebungsdichte

$$\boxed{\vec{D} = \varepsilon_r \varepsilon_0 \vec{E}}$$

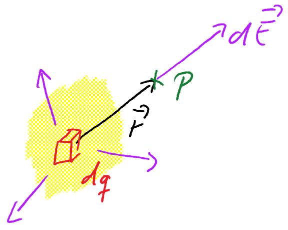
- Satz von Gauss

$$\boxed{\varepsilon_0 \underbrace{\oiint}_{\text{geschlossene Oberfläche}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \underbrace{\iiint}_{\text{umschlossenes Volumen}} \rho \, dV = Q_{ein}}$$

differentielle Form

$$\boxed{\operatorname{div} \vec{E} = \vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}}$$

- Coulomb-Gesetz



$$\boxed{\int d\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int dq \cdot \frac{\vec{e}_r}{r^2}}$$

Magnetisches Feld

- Ursache: Strom(dichte)
- Feldstärke

$$\boxed{\vec{H} = \frac{\vec{F}_m}{p}}$$

⇒ magnetische Flußdichte

$$\boxed{\vec{B} = \mu_r \mu_0 \vec{H}}$$

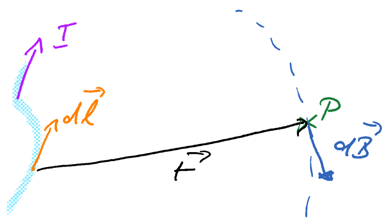
- Gesetz von Ampère

$$\boxed{\underbrace{\oint_C}_{\text{geschlossener Weg}} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \underbrace{\iint_A}_{\text{umschlossene Fläche}} \vec{j} \cdot d\vec{A} = \mu_0 \cdot I_{ein}}$$

differentielle Form

$$\boxed{\operatorname{rot} \vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \cdot \vec{j}}$$

- Biot-Savart-Gesetz



$$\boxed{\int d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int I \cdot d\vec{l} \times \frac{\vec{e}_r}{r^2}}$$

$$I \cdot d\vec{l} = \vec{v}\, dq = \vec{v} \rho \cdot dV = \vec{j}\, dV$$