

(no title)

Ingo Blechschmidt

24. Juli 2006

Inhaltsverzeichnis

0.1	Das Linienintegral	1	
0.2	Integrale über Linien und Flächen in der Elektrodynamik	1	
0.3	Induktion in der Leiterschleife	2	
0.4	Elektromotor und Generator	3	19.12.2005

0.1 Das Linienintegral

$$\oint \vec{B} \, d\vec{s} = \mu_0 \text{„}I_{\text{innen}}\text{“}; \text{ (geschlossenes Linienintegral)}$$

$$\oiint \varepsilon_0 \vec{E} \, d\vec{A} = \text{„}Q_{\text{innen}}\text{“}; \quad 20.12.2005$$

0.2 Integrale über Linien und Flächen in der Elektrodynamik

$$\oiint \varepsilon_0 \vec{E} \, d\vec{A} = Q;$$

Spezialfall Kugeloberfläche mit einer Punktladung in der Mitte:

$\mathcal{E}(r)$ auf der Hülle mit konstantem Radius r

$$\Rightarrow \varepsilon_0 \mathcal{E}(r) \cdot 4\pi r^2 = Q;$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}; \text{ (COULOMBfeld; Kugelsymmetrie)}$$

21.12.2005

$$\oint \frac{\vec{B}}{\mu_0} d\vec{s} = I; [A]$$

[Konzentrischer] Kreis mit [Radius] r :

$$\Rightarrow \frac{B(r)}{\mu_0} \cdot 2\pi r = I;$$

$$\Rightarrow B(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}; \text{ (Zylindersymmetrie)}$$

20.12.2005

$$\oiint \vec{B} d\vec{A} = 0 \text{ Vs};$$

$$\int_{P_1}^{P_2} \vec{E} d\vec{s} = \Delta\varphi = U_{1,2}; \rightarrow \text{„Skalarfeld } \varphi(r)\text{“}$$

$$\oint \vec{E} d\vec{s} = 0 \text{ V, falls } \vec{E}(\vec{r}) \text{ ein wirbelfreies Feld ist.}$$

$$\oint \vec{B} d\vec{s} = \mu_0 I, \text{ da } \vec{B}(\vec{r}) \text{ ein Wirbelfeld ist.}$$

$$\oint \vec{E} d\vec{s} = - \frac{d}{dt} \iint \vec{B}(\vec{r}, t) d\vec{A};$$

Die MAXWELLSchen Gleichungen:

$$1. \oiint \epsilon_0 \vec{E} d\vec{A} = Q; [As] (= \iiint \varrho(\vec{r}) dV)$$

$$2. \oiint \vec{B} d\vec{A} = 0 \text{ Vs}; [Vs]$$

$$3. \oint \vec{E} d\vec{s} = - \frac{d}{dt} \iint \vec{B}(\vec{r}, t) d\vec{A}; [V]$$

$$4. \oint \frac{\vec{B}}{\mu_0} d\vec{s} = I; [A]$$

24.01.2006

0.3 Induktion in der Leiterschleife

$$U_{\text{ind}} = -1 \cdot \dot{\phi}(t); \leftarrow \text{„hihihi“, „lol“}$$

Drei Zustände einer leiterumgebenden Fläche:

1. Magnetischer Fluss von 0 Vs
2. (50 ms später) Magnetischer Fluss von 10 Vs
3. (50 ms später) Magnetischer Fluss von 0 Vs

$$\bullet U_{1,2} = 1 \cdot \frac{\Delta\phi_{1,2}}{\Delta t} = \frac{10 \text{ Vs}}{50 \text{ ms}};$$

$$\bullet U_{2,3} = 1 \cdot \frac{\Delta\phi_{2,3}}{\Delta t} = \frac{-10 \text{ Vs}}{50 \text{ ms}};$$

27.04.2006

0.4 Elektromotor und Generator

Elektromotor

- Permanenzmagnete
- Anker (Eisenkern, Spule(n))
- Schleifkontakte
- Kommutator

$$\eta = \frac{P_{\text{rat}}}{P_{\text{ret}}} = \frac{U_i I}{U_0 I} = \frac{U_i}{U_0} = \frac{U_0 - U_R}{U_0} = 1 - \frac{U_R}{U_0};$$

Generator (B. S. 260)

$$U_i = N \dot{\phi} = N(\dot{A}B) = nB\dot{A} = nB \left(\hat{\cos \omega t} \right) = nB \hat{A} \omega \cdot \sin \omega t;$$

$$P = \frac{U^2}{R};$$