20.12.2005

## 0.1 Integrale über Linien und Flächen in der Elektrodynamik

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

Spezialfall Kugeloberfläche mit einer Punktladung in der Mitte:

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

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

$\Rightarrow \mathcal{E}(r) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q}{r^2};$ (COULOMBfeld; Kugelsymmetrie) 21.12.2005

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

[Konzentrischer] Kreis mit [Radius] $r$:

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

$\Rightarrow \mathcal{B}(r) = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r};$ (Zylindersymmetrie) 20.12.2005

$\oiint \vec{\mathcal{B}} \, \mathrm{d}\vec{A} = 0 \, \mathrm{Vs};$

$\int\limits_{P_1}^{P_2} \vec{\mathcal{E}} \, \mathrm{d}\vec{s} = \Delta\varphi = U_{1,2};$ →„ Skalarfeld $\varphi(r)$“

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

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

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

Die MAXWELLschen Gleichungen:

1. $\oiint \varepsilon_0 \vec{\mathcal{E}} \, \mathrm{d}\vec{A} = Q; [\mathrm{As}]$ (= $\oiiint \varrho(\vec{r}) \, \mathrm{d}V$)
2. $\oiint \vec{\mathcal{B}} \, \mathrm{d}\vec{A} = 0 \, \mathrm{Vs}; [\mathrm{Vs}]$

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

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