§7 Maxwell の方程式

$$\begin{cases} \mathrm{rot}\,\vec{E} + \dfrac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0 \\ \dfrac{1}{\mu_0}\,\mathrm{rot}\,\vec{B} - \varepsilon_0 \dfrac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \vec{i} \\ \varepsilon_0\,\mathrm{div}\,\vec{E} = \vec{\rho} \\ \mathrm{div}\,\vec{B} = 0 \end{cases}$$

ここで、

$\vec{H} = \dfrac{1}{\mu_0}\vec{B}$ [A/m] ： 磁場の強さ ･･･ (7.1)

$\vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E}$ ： 電気変位 ･･･ (7.2)

を導入すると、上式から μ_0 や ε_0 が消えて、

$$\begin{cases} \mathrm{rot}\,\vec{E} + \dfrac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0 & \text{Farady の誘導法則} \quad (7.3) \\ \mathrm{rot}\,\vec{H} - \dfrac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \vec{i} & \text{Ampére-Maxwell の法則} \quad (7.4) \\ \mathrm{div}\,\vec{D} = \vec{\rho} & \text{電気に関する Coulomb の法則} \quad (7.5) \\ \mathrm{div}\,\vec{B} = 0 & \text{磁気 — 〃 —} \quad (7.6) \end{cases}$$

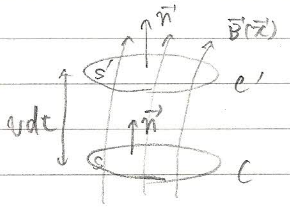
※ 荷電粒子に作用する力の法則

・Lorentz の力

$$\vec{F} = \int_V [\rho(\vec{x},t)\cdot \underbrace{\vec{E}(\vec{x},t)} + \vec{i}(\vec{x},t) \times \underbrace{\vec{B}(\vec{x},t)}]\, d^3x \qquad (7.14)$$

自己場も含んでいる

(ex) 運動する導線回路に生じる起電力.



$$dN = \int_{S'} \vec{B}\cdot\vec{n}\,ds - \int_S \vec{B}\cdot\vec{n}\cdot ds$$
$$= \oint \vec{B}(\vec{r})\cdot(\vec{v}\cdot dt \times d\vec{r})$$

$$\because \int_{S+S'+F} \vec{B}\cdot\vec{n}\cdot ds = \int_V \mathrm{div}\,\vec{B}\,dv = 0$$

∵