

Kap. 29: Oppsummering: Elektromagnetisk induksjon

- Faradays lov for homogent \mathbf{B} -felt og plan strømsløyfe:

$$\mathcal{E} = - d\Phi_B/dt = - d/dt \{B(t) \cdot A(t) \cdot \cos\varphi(t)\}$$

Tre ulike tilfeller:

1) Bevegelsesindusert, endring i $A(t)$:

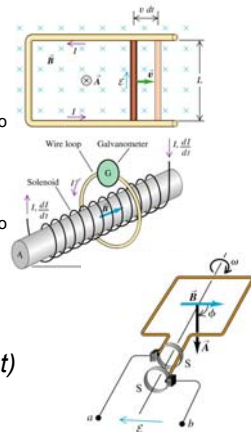
$$\mathcal{E} = - d\Phi_B/dt = - B \cdot dA(t)/dt \cdot \cos 0^\circ$$

2) Tidsvariasjon i $B(t)$:

$$\mathcal{E} = - d\Phi_B/dt = - dB(t)/dt \cdot A \cdot \cos 0^\circ$$

3) Rotasjon, endring i $\varphi(t)$:

$$\mathcal{E} = - d\Phi_B/dt = - B \cdot A \cdot d(\cos \varphi) / dt$$



Kap. 29: Oppsummering: Elektromagnetisk induksjon

- Faradays lov:

$$\mathcal{E} = - d\Phi_B/dt, \quad \text{der } \Phi_B = \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}.$$

Dvs: endring i magnetisk fluks Φ_B induserer ems.

Generelt, induksjon av \mathbf{E} -felt i lukket kurve:

$$\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = \mathcal{E} = - d\Phi_B/dt$$

- Lenz' lov: Indusert strøm motsetter seg fluksendringen.

- Virvelstrømmer.

- Forskyvningsstrøm: $I_D = d\Phi/dt$, der $\Phi = \int \mathbf{D} \cdot d\mathbf{A}$.

Modifikasjon av Amperes lov:

$$\int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = \mu_0 (I + I_D) \quad \int \mathbf{H} \cdot d\mathbf{s} = I + I_D$$

Differensialform: $\text{curl } \mathbf{H} = \mathbf{J} + \partial \mathbf{D} / \partial t$

Kap. 29: Oppsummering: Superledere

- Resistans faller brått til ≈ 0 under gitt temp T_C

Resistivitet:

Halvledere: $\rho \approx 1 \Omega\text{m}$

Metaller: $\rho \approx 10^{-7} \Omega\text{m}$

Superledere: $\rho < 10^{-20} \Omega\text{m}$

- Perfekt diamagnetisk: $\chi_m = -1$; $\mu_r = 0$ ved rimelig svake magnetfelt.
 $\mathbf{B}=0$ inni superledere (Meissnereffekt).
 Sterk frastøtning av magneter.

Maxwells fire likninger

Integralform

Differensialform

$$\oint \vec{D} \cdot d\vec{A} = Q$$

Gauss' lov \mathbf{D}

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \rho$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

Gauss' lov \mathbf{B}

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{\ell} = I + \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

Amperes lov

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\frac{\partial \Phi_B}{\partial t}$$

Faradays lov

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$