



Eletromagnetismo

Aula 14 – Magnetodinâmica

Prof. Acélio Luna Mesquita

Universidade Federal do Ceará – Campus Sobral

Equações de Maxwell

- As Eqs. de Maxwell:

$$\begin{cases} \vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}(t)}{\partial t} \\ \vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \\ \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}(t)}{\partial t} \\ \vec{\nabla} \cdot \vec{D} = \rho_v \end{cases}$$

- Relações constitutivas:

$$\begin{cases} \vec{D} = \epsilon \cdot \vec{E} \\ \vec{B} = \mu \cdot \vec{H} \\ \vec{J} = \sigma \cdot \vec{E} \end{cases}$$

\vec{E} : campo elétrico;

\vec{D} : densidade de campo elétrico;

ϵ : permissividade elétrica;

\vec{H} : campo magnético;

\vec{B} : densidade de campo magnético;

μ : permeabilidade magnética;

\vec{J} : densidade de corrente;

σ : condutividade elétrica;

ρ_v : densidade volumétrica de cargas;

Forma integral da 3ª Eq. de Maxwell

- Terceira eq. de Maxwell: $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\mu \cdot \frac{\partial \vec{H}(t)}{\partial t}$
- Teorema de Stokes: $\int_S [\vec{\nabla} \times \vec{A}(x, y, z)] \cdot \vec{dS} \equiv \oint_l \vec{A}(x, y, z) \cdot \vec{dl}$
- Integrando sobre uma superfície aberta (fluxo):

$$\int_S [\vec{\nabla} \times \vec{E}(\dots)] \cdot \vec{dS} = \int_S -\frac{\partial \vec{B}(t)}{\partial t} \cdot \vec{dS}$$

- Substituindo a identidade de Stokes:

$$\oint_l \vec{E}(\dots) \cdot \vec{dl} = -\frac{\partial}{\partial t} \int_S \vec{B}(t) \cdot \vec{dS} \rightarrow \boxed{V_i = -\frac{\partial \Phi(t)}{\partial t}}$$

(Lei de Faraday)

Prof. Elmano – Eletromagnetismo Aplicado - UFC Campus Sobral

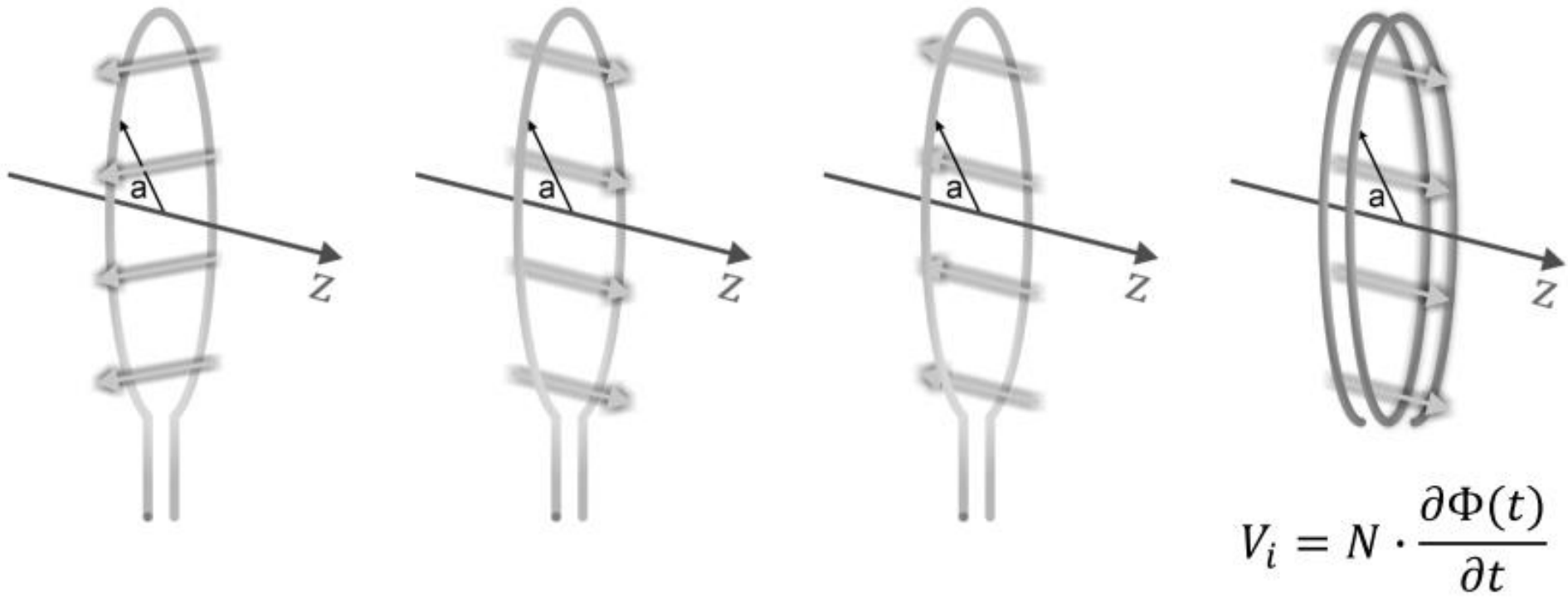


(Friedrich Lenz)

Lei de Lenz

1. Se o fluxo magnético através de uma bobina cresce com o tempo ($\frac{\partial \Phi(t)}{\partial t} > 0$), o sentido de circulação da corrente induzida na bobina deve ser tal que o campo magnético induzido se oponha ao campo magnético indutor;
- II. Se o fluxo magnético através de uma bobina decrece com o tempo ($\frac{\partial \Phi(t)}{\partial t} < 0$), o sentido de circulação da corrente induzida na bobina deve ser tal que o campo magnético induzido se some ao campo magnético indutor;

Aplicação da lei de Faraday





UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CAMPUS SOBRAL

Perguntas?

acelio.luna@ufc.br

Na base da página, há duas barras horizontais decorativas. A superior é azul escura e a inferior é azul mais clara.