Cap 32: Equações de Maxwell (1864)

(1) $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{env}}{\varepsilon_0}$ Lei de Gauss para campos elétricos

(2) $\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$ evidencia indica que monopolos magnéticos não existem

(3) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ Lei de Faraday indução de E a partir de variação de Φ_B

(4) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$ Lei de indução de Maxwell

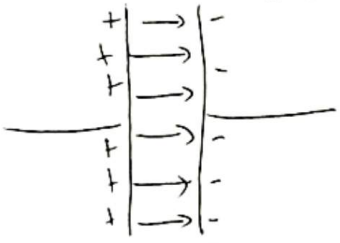
campos induzidos de vido às variações dos fluxos campos

(4) ⇝



$\vec{E}$

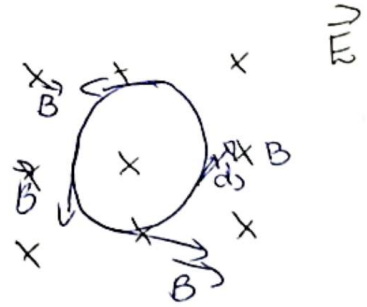
$\frac{dE}{dt} > 0$



capacitor sendo carregado

considere $\frac{dE}{dt} = cte$

(VISÃO ENTRE PLACAS)



$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = cte$$

$$B \cdot 2\pi r = cte$$

$$B = \frac{cte}{2\pi r}$$

mas, vimos também que

(4.5) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i_{env}$ Lei de Ampère.

Digitalizado com CamScanner

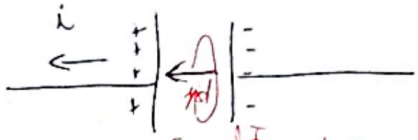
(4.2) Logo o que temos é:

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \underbrace{\varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}}_{\text{dimensão de corrente}} + \mu_0 i_{env}$$

i_d → corrente de deslocamento



Se $\frac{d\Phi_E}{dt} > 0$



Se $\frac{d\Phi_E}{dt} < 0$

Digitalizado com CamScanner

1786
Lei de Coulomb

1819
1
Oersted

1820
1
Ampère

1831

1835-1867
↓
Lei de Faraday

Em uma região onde não há cargas nem corrente:

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

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

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$

se $\vec{E} = E_x \hat{i} + E_y \hat{j}$

$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j}$

Satisfaz:

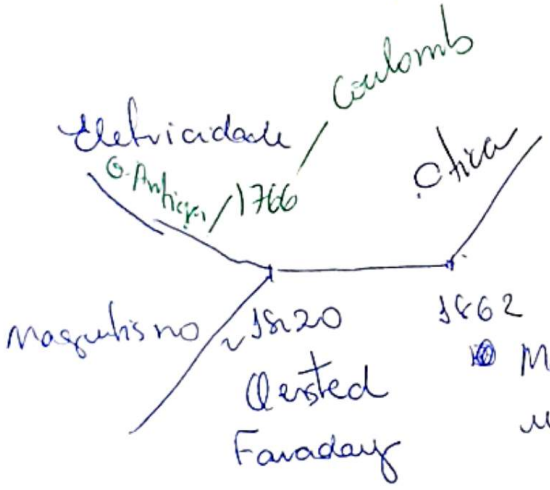
$$\frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2} = 0$$

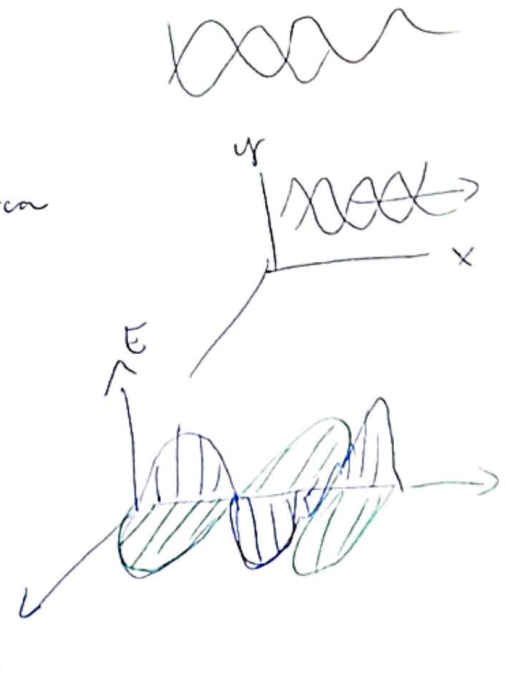
e:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$$

$\vec{v} = v \hat{k}$

1862 → A luz é uma onda eletromagnética!
↳ a variação de $\vec{B}$





Digitalizado com CamScanner