# As Equações de Maxwell

Sydney

February 23, 2023

# Introdução

As equações de Maxwell são um conjunto de quatro equações diferenciais parciais que descrevem o comportamento dos campos elétrico e magnético, bem como suas interações com a matéria. Elas foram formuladas por James Clerk Maxwell no século XIX e unificaram as leis da eletricidade e do magnetismo. As equações de Maxwell são fundamentais para a física moderna e têm aplicações em diversas áreas, como óptica, telecomunicações, física de partículas e relatividade.

# Forma integral das equações de Maxwell

As equações de Maxwell podem ser escritas na forma integral usando o teorema de Gauss e o teorema de Stokes. Nessa forma, elas relacionam os fluxos e as circulações dos campos elétrico e magnético através das superfícies e contornos fechados com as cargas elétricas e as correntes elétricas presentes na região. As quatro equações na forma integral são:

$$\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = \frac{Q}{\varepsilon_0} \qquad \text{(Lei de Gauss para o}$$

$$\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0 \qquad \text{(Lei de Gauss para o ca}$$

$$\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{\partial}{\partial t} \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} \qquad \text{(Lei da indu}$$

$$\oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial}{\partial t} \int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} \qquad \text{(Lei da força magnética (Lei de Ar}$$

onde $S$ é uma superfície fechada, $C$ é um contorno fechado, $\mathbf{E}$ é o campo elétrico, $\mathbf{B}$ é o campo magnético, $Q$ é a carga elétrica total dentro da superfície $S$, $\varepsilon_0$ é a permissividade elétrica do vácuo, $\mu_0$