

マックスウェル方程式

氏名

2026年1月14日

概要

真空中のマックスウェル方程式を L^AT_EX で表示する。

1 ベクトル表示

電場を \mathbf{E} 、磁場を \mathbf{B} 、電荷密度を ρ_q 、電流密度を \mathbf{j} とすると、真空中のマックスウェル方程式は以下のようになる。

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho_q}{\epsilon_0} \quad (1)$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad (2)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \quad (3)$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{j} + c^{-2} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \quad (4)$$

ここで ϵ_0 は誘電率、 μ_0 は透磁率、 c は光速である。

2 成分表示

式(1)と(2)を x, y, z のデカルト座標表示を用いて成分表示すると以下のようになる。

自分で成分表示を求め、式を書き出せ。(式1から1本、式2から3本の式が出てくるはずである。)