بسم الله الرحمن الرحیم

۲۹ / ۱۱ / ۱۴۰۲

Chapter 1: Some Deficiencies of classical physics

۱) به طور کلی فیزیک کلاسیک مبتنی بر نظریه نیوتن است

۲) از اواخر قرن ۱۹ اتفاقاتی افتاد که منجر به چالش در استحکام نظریه نیوتن ـ ماکسول شد

۳) Maxwell - Equations

Differential Form

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

$\vec{\nabla}\cdot\vec{E} = \rho/\epsilon_0$

$\vec{\nabla}\cdot\vec{B} = 0 \longrightarrow$ No - Magnetic Monopole

$\vec{\nabla}\times\vec{E} = -\frac{\partial B}{\partial t}$ Faraday's law

$\vec{\nabla}\times\vec{B} = \mu_0\left(\vec{J} + \epsilon_0\frac{\partial E}{\partial t}\right)$ Amper's law

$$\boxed{\vec{\nabla}\cdot\vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0}$$

Integral Form

Ⓐ $\vec{\nabla}\cdot\vec{E} = \rho/\epsilon_0 \longrightarrow \oint_{\partial\Omega} E\cdot ds = \frac{1}{\epsilon_0}\int_{\Omega} \rho\, d\Omega$ (ρ: چگالی)

($\partial\Omega$: رویه بسته حجم Ω)

Ⓑ $\vec{\nabla}\cdot\vec{B} = 0 \longrightarrow \oint_{\partial\Omega} \vec{B}\cdot ds = 0$

Ⓒ $\vec{\nabla}\times\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \longrightarrow \oint_{\ell} \vec{E}\cdot d\vec{\ell} = -\frac{d}{dt}\int_{\partial\Omega} \vec{B}\cdot d\vec{s}$

Ⓓ $\vec{\nabla}\times\vec{B} = \mu_0\left(\vec{J} + \epsilon_0\frac{\partial \vec{E}}{\partial t}\right) \longrightarrow \oint_{\ell} \vec{B}\cdot d\vec{\ell} = \mu_0\left[\int_{\partial\Omega} \vec{J}\cdot d\vec{s} + \epsilon_0\frac{\partial}{\partial t}\int_{\partial\Omega} \vec{E}\cdot d\vec{s}\right]$ (قانون لنز)

$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial y^2}+\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right)\vec{E}$

$(\nabla\cdot\nabla)\vec{E}$

Wave Equation for Electro-magnetic waves : (۴)

$$\nabla^2\vec{E}-\epsilon\mu\frac{\partial^2\vec{E}}{\partial t^2}-g\mu\frac{\partial E}{\partial t}=0$$

$$C=\frac{1}{\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}$$

g ← Conductivity Coefficient ضریب رسانایی

اگر $g=0$ $\quad\nabla^2E-\epsilon\mu\frac{\partial^2E}{\partial t}=0$

$\begin{cases}\rho=0 \leftarrow \text{حجمی}\\ g=0\end{cases}$

Z-direction for propagation ← انتشار در جهت Z

plane-wave موج تخت →

$$\frac{d^2\vec{E}(z,t)}{dz^2}-\left(\frac{\omega}{c}\right)^2E=0 \qquad E(r,t)=E_0\,e^{-i(\omega t\mp Kz)}$$

$$K=\frac{\omega}{c}$$

$\omega t-Kz \leftarrow +Z$ انتشار در جهت

$\omega t+Kz \leftarrow -Z$ " "

(۵) چرا معادلات ماکسول در دستگاههای لخت نسبت به معادلات مکانیک متفاوت رفتار می‌کنند؟

مرجع مرجع (اثر)؟!!

Invariant ناوردایی

Covariant form of physical laws

فیزیک جدید عموماً:

نسبیت { Relativity / Quantum } theory

1.1: Review of classical physics

1.2: Deficiencies in classical Concept of

Space, Time,

1.3: Deficiencies in classical theory of particle Statistics

Concluding Remarks

☆ Time زمان

☆ Space فضا

☆ Discretization in Energy Structure گسستگی در تراز (ساختار) انرژی