



10/05/2021

经典电动力学

Lecture Notes

Collapsar

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(\mathbf{r}, t) = \left(-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V(\mathbf{r}) \right) \psi(\mathbf{r}, t)$$

$$[x_\alpha, p_\beta] = i\hbar \delta_{\alpha\beta}$$

$$\left[i\hbar \frac{\partial}{\partial t} - c\boldsymbol{\alpha} \cdot (-i\hbar \nabla) - \beta mc^2 \right] \psi(x, y, z, t) = 0$$

冰冰出版社

目录

I 狭义相对论	2
1.1 狭义相对论的实验基础	2
1.1.1 参考系问题	2
1.1.2 实验基础	3
1.2 狭义相对论的基本原理	3
1.3 狭义相对论的时空结构	3
1.4 闵式空间中的张量	3
1.5 狭义相对论中的加速参考系	3

序

第一版

Collapsar
2022 年 8 月 15 日

Chapter I

狭义相对论

1.1 狭义相对论的实验基础

1.1.1 参考系问题

电磁现象的基本规律是 Maxwell 方程组和外电场洛伦兹力作用下带电粒子的牛顿第二定律. 在真空中, 分别表述为:

$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \\ \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \\ \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{j} + \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \end{array} \right. \quad (1.1)$$

$$\frac{d\mathbf{p}}{dt} = q\mathbf{E} + q\mathbf{u} \times \mathbf{B} \quad (1.2)$$

在真空中远离电荷电流的区域, Maxwell 方程组 1.1 中 $\rho, \mathbf{j} = 0$, 由此出发可以得到电磁场的波动方程:

$$\nabla^2 \begin{pmatrix} \mathbf{E} \\ \mathbf{B} \end{pmatrix} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \begin{pmatrix} \mathbf{E} \\ \mathbf{B} \end{pmatrix} = 0 \quad (1.3)$$

其中, $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} \approx 3 \times 10^8 m/s$ 是真空电磁波的传播速度.

1.1.2 实验基础

1.2 狭义相对论的基本原理

1.3 狭义相对论的时空结构

1.4 闵式空间中的张量

1.5 狭义相对论中的加速参考系

参考文献

[1] 梁昆淼, 力学. 下册, 理论力学-第 4 版. 高等教育出版社, 2009. pages