

数学物理方法小班讲义

快雪时晴

兰州大学物理科学与技术学院

2025 年 10 月 20 日

前言

主要参考书是杨孔庆老师的《数学物理方法》[1]。请访问 [这里](#) 以获取本文档 Tex 源文件。

本文档遵循 CC0 1.0 公共领域贡献协议 (CC0 1.0 Universal, Public Domain Dedication)，读者可以自由复制、修改、分发、引用本文档内容而无需征得作者许可。详细协议内容请参见 <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>。

目录

第一章 \mathbb{R}^3 空间的向量分析	1
1.1 向量分析基本知识	2
1.1.1 爱因斯坦求和约定	2
1.1.2 Kronecher delta 符号 δ_{ij}	2
1.1.3 三阶 Levi-Citita 符号 ε_{ijk}	2
1.1.4 一些简单算例	2
1.1.5 ∇ 算子	2
1.1.6 标量场的梯度、方向导数、梯度定理	2
1.1.7 矢量场的散度、高斯定理	2
1.1.8 矢量场的旋度、斯托克斯定理	2
1.1.9 直角坐标系下的梯度、散度、旋度	2
1.2 向量分析常用公式	2
1.2.1 分析工具	2
1.2.2 \mathbb{R}^3 空间重要微分恒等式及其证明	2
1.2.2.1 与 \vec{x} 有关的公式	2
1.2.2.2 从左往右证的公式	2
1.2.2.3 需要注意力的公式	2
1.2.2.4 从右往左证的公式	2
1.2.3 \mathbb{R}^3 空间重要积分恒等式及其证明	2
第二章 \mathbb{R}^3 空间曲线坐标系中的向量分析	3

第 1 章 \mathbb{R}^3 空间的向量分析

1.1 向量分析基本知识

1.1.1 爱因斯坦求和约定

1.1.2 Kronecher delta 符号 δ_{ij}

1.1.3 三阶 Levi-Citita 符号 ε_{ijk}

1.1.4 一些简单算例

1.1.5 ∇ 算子

1.1.6 标量场的梯度、方向导数、梯度定理

1.1.7 矢量场的散度、高斯定理

1.1.8 矢量场的旋度、斯托克斯定理

1.1.9 直角坐标系下的梯度、散度、旋度

1.2 向量分析常用公式

1.2.1 分析工具

1.2.2 \mathbb{R}^3 空间重要微分恒等式及其证明

1.2.2.1 与 \vec{x} 有关的公式

1.2.2.2 从左往右证的公式

1.2.2.3 需要注意力的公式

1.2.2.4 从右往左证的公式

1.2.3 \mathbb{R}^3 空间重要积分恒等式及其证明

第 2 章 \mathbb{R}^3 空间曲线坐标系中的向量分析

参考文献

- [1] 杨孔庆. 数学物理方法. Gao deng jiao yu chu ban she, 2012.