

# Electrodynamics Lecture 3

mathematical knowledge and skills (continued)

Yuxuan Zhang

School of Physics Zhejiang University

May 16th 2023

# 目录

$\epsilon$  和  $\delta$  的公式

积分计算回顾（二）

微分积分定理

$\delta$  function

# $\epsilon$ 和 $\delta$ 的公式

## 伪指标

▶  $\epsilon_{imn}\epsilon_{jmn} = 2\delta_{ij} \quad \epsilon_{ijk}\epsilon_{ijk} = 6$

▶  $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$

▶  $\nabla \times (\vec{A} \times \vec{B})$

▶ \*\*  $\nabla \times (\nabla \times \vec{A}) = \nabla(\nabla \cdot \vec{A}) - \nabla^2 \vec{A}$

## 积分计算回顾（二）

- ▶ 第二类曲线积分——化为第一类曲线积分
- ▶ 第二类曲面积分——化为第一类曲面积分

# 积分微分定理

- ▶ 高斯定理 如果  $\nabla \cdot \vec{A} = 0$  第二类曲面积分  $\rightarrow$  通量
- ▶ 斯托克斯定理 如果  $\nabla \times \vec{A} = 0$  第二类曲线积分

# $\delta$ function

- ▶  $\int \delta(x - a)f(x)dx = f(a)$
- ▶ 阶跃函数  $\int_{-\infty}^x dt\delta(t) = \theta(x)$
- ▶  $\delta(g(x)) = \sum_i \frac{1}{|g'(x_i)|} \delta(x)$   
例:  $\int_0^{+\infty} e^{-2x} \delta(\cos x e^{-x}) dx = \frac{e^{\pi/2}}{e^{\pi}-1}$
- ▶  $\nabla \cdot \left( \frac{\vec{e}_r}{r^2} \right) = 4\pi\delta(\vec{0})$