

一份（不太）简短的 力学 笔记

或物理笔记之一

作者：wanzhao

日期：2026 年 1 月 23 日

课程：力学（H）

前言

前言先欠着，等我写了一些之后再补上。

目录

前言	i	第零章 数学基础	1
		0.1 一元函数微积分	1
目录	iii	0.1.1 微分	1

第零章 数学基础

物理的学习离不开数学，但学习时间的有限使得很多同学纠结数学应该学到多深。在普通物理的范畴内，作者在这里提出一些小小的建议。

数学知识分两类。

第一类是需要完全理解和掌握的，比如数列、导数和积分、微分方程……它们在题目中出现的概率很高，当我们遇到时要能从容应对。

第二类是有助于物理解，但不要求完全掌握的，比如矢量分析与场论、张量代数……他们有助于加深你对物理情景的理解，但在普通物理的题目中出现的概率较低，这种知识需要学习，但学习的深度要视自身情况而定。

0.1 一元函数微积分

0.1.1 微分

一元函数可记为

$$y = y(x) \text{ 或 } y = f(x), \quad (0.1)$$

在它的连续区间内，如图 0.1

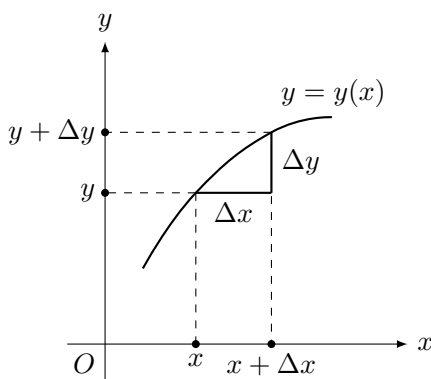


图 0.1

所示，自变量由 x 变到 $x + \Delta x$ ，相应的， y 由 $y(x)$ 变到 $y(x + \Delta x)$ ，则函数的增量定义为

$$\Delta y = y(x + \Delta x) - y(x). \quad (0.2)$$

自变量 $\Delta x \rightarrow 0$ 时，称为自变量微分，记为 dx ， dx 是无穷小量，不是零。但因为它是无穷小量，它在与有限量的运算中，在一些情况下可以视为 0（但不是在所有情况下都可以视为 0）。在连续区

间内, 自变量增量 Δx 趋近于微分 dx , 函数增量 $\Delta y \rightarrow dy$, 称为函数微分, 记为 dy , 它也是无穷小量。 dy 与 dx 之间的关系为

$$dy = y(x + dx) - y(x). \quad (0.3)$$

注 0.1.1: 符号说明

显然, 因为 $y(x)$ 不一定是单调函数, 所以 Δy 和 dy 可以是正的、负的或零。

例 0.1.1: 重要近似

$$\sin x = \tan x = x, (x \rightarrow 0). \quad (0.4)$$

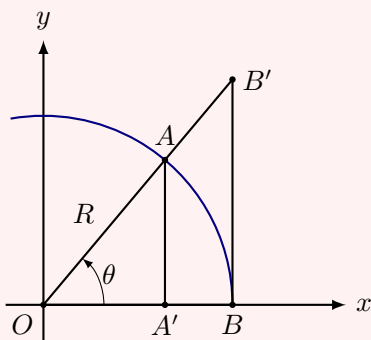


图 0.2: 重要近似的几何示意图

以 O 为原点建立直角坐标系, 绘出以 R 为半径的圆弧如图 0.2 所示, 其中圆心角 θ 对应的直线段 AA' , BB' , 圆弧 \widehat{AB} 的长度分别为