

# 物理实验预习报告

实验名称：演示实验

指导教师：费莹

班级：混合 2402

姓名：张驰

学号： 3240103480

实验日期：2025 年 2 月 27 日 星期四上午

浙江大学物理实验教学中心

## 1. 实验综述

（自述实验现象、实验原理和实验方法，不超过 300 字，5 分）

**实验现象：**在三种不同的轨道上同时释放相同的玻璃珠，发现红色轨道上的玻璃珠先抵达终点。重复多次后发现总是如此。

**实验原理：**利用光学最短时间法，可以求出：最速降线应当满足，在任意一点的切线与竖直方向的夹角的正弦值，比上当前点的速度等于光速，即： $\frac{\sin\alpha}{v} = c$ 。带入数据，求解微分方程可以得到最终曲线的参数形式是：

$$\begin{cases} x = A(\theta - \sin\theta) \\ y = A(1 - \cos\theta) \end{cases}$$

所以遵循该参数方程的红色轨道上的玻璃珠下落最快。

**实验方法：**事先准备三条轨道，两头连接一个斜面的两端。一条是直线轨道，一条是最速降线，还有一条任意形状的轨道。利用挡板让玻璃珠同时沿轨道下滑，判断哪个轨道上的玻璃珠先到达终点。然后重复实验。

## 2. 实验重点

（简述本实验的学习重点，不超过 100 字，3 分）

了解最速降线的推导过程；验证最速降线的正确性；了解最速降线在生活中的应用，并能够举例体会演示实验在学习理论物理中的重要作用……

## 3. 实验难点

（简述本实验的实现难点，不超过 100 字，2 分）

如何让三个小球同时开始滚落：利用隔板同时撤去。如何判断哪个小球先到达终点：对小球染色，并让三个轨道最终并入同一个轨道。

**注意事项：**

1. 用 PDF 格式上传“预习报告”，文件名：学生姓名+学号+实验名称+周次。
2. “预习报告”必须递交在“学在浙大”的本课程的对应实验项目的“作业”模块内。
3. “预习报告”还须拷贝到“实验报告”中（便以教师批改）。
4. “普通物理学实验 I”和“物理学实验 I”都使用本“预习报告”。

浙江大学物理实验教学中心制