**《基础物理实验》实验报告**

实验名称 气轨实验 指导教师

姓名 王传皓 学号 2023K8009922008 专业 计算机科学与技术 班级 2306 分组序号 4 - 05 -09

实验日期 2024 年 月 日 实验地点 教 是否调课/补课 成绩

气轨上弹簧振子的简谐振动及瞬时速度的测定

**一、【实验目的】**

1. 观察简谐振动现象，测定简谐振动的周期。

2. 求弹簧的倔强系数和有效质量

3. 观察简谐振动的运动学特征。

4. 验证机械能守恒定律。

5. 用极限法测定瞬时速度。

6. 深入了解平均速度和瞬时速度的关系。

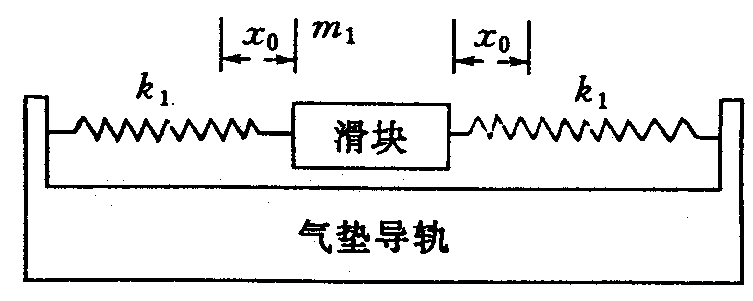
**二、【仪器用具】**

气垫导轨、滑块、附加砝码、弹簧、U 型挡光片、平板挡光片、数字毫秒计、天平等。

**三、【实验原理】**

**1. 弹簧振子的简谐运动**

在水平的气垫导轨上，两个相同的弹簧中间系一个滑块，滑块做往返振动，如下图所示：



若不考虑滑块运动的阻力，可以认为滑块的振动是理想的简谐振动。

其简谐振动方程为：

，

令，得到标准方程：

对应该方程的解为：

，式中角频率，为振幅，为初相位

而振动周期T与有关系：

将该式两边同时平方，得：

**2. 简谐运动的运动学特征描述**

运动方程两边同时对时间求导，即可得到：

联立方程与方程，消去时间，即可得到：

得到 x 与 v 的周期变化规律及其相位关系。

**3. 简谐振动的机械能**

弹性势能为：

所以系统的机械能为：

**4. 瞬时速度的测定**

在实验中我们无法直接测量瞬时速度，一般用极短时间或极短距离的平均速度𝑣 ̅= ∆𝑠/∆t代替。可以采用极限外推的方法测量：我们利用挡光片与光电门可以测得 ∆s, ∆t，减少前者使其趋于 0，做出相关曲线并使其延伸到 ∆t = 0 处，即可得到瞬时速度的近似值。

**四、【实验内容】**