

# 第三十二届全国中学生物理竞赛实验试题

## 实验二 测量透明容器和液体的折射率 (30 分)

### 实验器材

透明圆桶形容器 1 个 (易碎品), 激光笔 1 支, 坐标纸 3 张, 直尺 1 把, 矩形光屏 1 个, 待测液体 1 瓶 (装于矿泉水瓶中), 计算器 1 个, 铅笔 1 支。

### 实验内容与要求

#### 1. 测量透明圆桶形容器器壁的折射率。

(1) 画出光路图, 说明实验原理, 给出其计算公式, 要求写出必要的推导过程;

(2) 简述实验步骤;

(3) 在坐标纸上记录实际光路图;

(4) 记录相关实验数据, 根据相关实验数据计算容器器壁的折射率, 要求写出简要的计算过程。

#### 2. 用光学方法测量透明圆桶形容器外半径与内半径之比 $R/r$ 。

(1) 画出光路图, 说明实验原理, 给出其计算公式, 要求写出必要的推导过程;

(2) 简述实验步骤;

(3) 在坐标纸上记录实际光路图;

(4) 记录相关的实验数据, 根据相关实验数据计算容器外半径与内半径之比  $R/r$ , 要求写出简要的计算过程。

#### 3. 将待测液体缓慢倒入透明圆桶形容器中, 测量液体折射率。

(1) 画出光路图, 说明实验原理, 给出其计算公式, 要求写出必要的推导过程;

(2) 简述实验步骤;

(3) 在坐标纸上记录实际光路图;

(4) 记录相关的实验数据, 并根据相关实验数据计算液体折射率, 要求写出简要的计算过程。

## 器材使用说明

1. 本实验采用普通的激光笔作为光源，按面板上的开/关键激光打开，再按则关闭。激光笔持续亮 3 分钟后会自动关闭以达到自我保护，此时再按开/关键激光笔重新打开。切不可将激光直接射入眼睛。

2. 激光笔固定于矩形盒的上方，使光源保持一定的高度，矩形盒已固定于实验桌上请不要移动。矩形盒旁边的纸片可垫在激光笔的下方用于调节激光的仰角。

3. 待测液体装于矿泉水瓶中，将待测液体倒入透明容器时要防止溢出到桌面或沾到皮肤，一旦液体溢出或沾到皮肤应马上用面巾纸擦干。矿泉水瓶仅用于装待测液体，不可用于测量。

4. 计算器的使用：ON 为开关键、SHIFT 为功能切换键（黄色和白色标识运算符之间切换）、按 SHIFT 键再按 AC 键可关闭计算器。

5. 转笔刀只用于削铅笔用，透明胶带仅用于固定坐标纸，塑料杯只能用于装可能的废液，面巾纸只用于擦干可能溢出的待测液体。

## 求助说明

本实验过程中可有 2 次求助机会。

求助卡 1 申请测量容器器壁折射率实验原理，扣 4 分。

求助卡 2 申请测量液体折射率实验原理，扣 6 分。