第三十二届全国中学生物理竞赛决赛实验试题

2015 年 | 决赛实验二 | 30 分 | 本站重排版

题干据原卷逐字转录；本题原卷无配图，实验光路图由考生自绘；详解另册。

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，再按一次则关闭。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。

原卷校记：原卷第 3 项首条序号误作“（3）”，本站按“（1）—（4）”顺序更正；“再按则关闭”补为“再按一次则关闭”，不改变题意。本题原卷无配图，重排不补画光路图，避免替代考生作图。