附件1: 第十届全国大学生物理实验竞赛(创新)命题类题目

一、可选题目

题目1: 声波探伤

目的:

- 1)研究声波在固体中的传播特性;
- 2)制作一个利用声波进行探伤的实际应用装置或实验研究装置。

要求:

- 1)设计实验方案(含原理);
- 2)制作一个实验装置;
- 3)结合实验结果,讨论声波参数对结果的影响以及适用范围;
- 4) 讨论测量精度和不确定度。

题目2: 光纤

目的:

研究光纤的特性,制作一种能够用于精密测量的光纤传感器。

要求:

- 1)设计一种光纤传感器,实现温度、浓度或振动(选择其中之一即可)的测量,给出设计原理;
 - 2)制作一个实验装置;
 - 3)结合实验结果,讨论该光纤传感器的主要静态和动态特性指标;
 - 4) 讨论测量精度和不确定度。

题目3: 微弱磁场测量

目的:

研究测量微弱磁场的方法和手段,制作一个微弱磁场测量装置。

要求:

- 1)设计实验方案(含原理):
- 2) 制作一个实验装置,实现微弱磁场测量;
- 3)结合实验结果,讨论该方法的适用范围;
- 4)讨论测量精度和不确定度。

题目4: 热力学第二定律

目的:

实现电或机械功率输出的"热机",在此基础上探究热力学第二定律。 要求:

- 1)设计实验方案(含原理及物理模型);
- 2)制作一个展示热力学第二定律的"热机",其电或机械输出功率不小于0.5W; 装置表面(可触摸到的)温度不高于50□;
- 3)测量出该装置的最大输出功率和输出效率,讨论与卡诺循环的差异以及进一步提高效率的方法;
 - 4) 讨论测量精度和不确定度。

题目5: 大学物理教学微视频

目的:

制作一段可用于大学物理理论或实验课程辅助教学的微视频。

要求:

- 1) 教学目标明确、主题突出、内容完整,物理原理正确、物理现象直观明显, 原创性强,教学效果好,**视频长度不超过3分钟**:
- 2) 视频声音和画面清晰,播放流畅,视频文件大小不超过60M;具体格式要求参见**《第十届全国大学生物理实验竞赛(创新)科普视频的格式要求》**;
- 3)大学物理理论课辅助教学微视频(实物或动画演示),主题要求围绕以下知识点:
 - [1] 快速电子的相对论效应(动量与动能关系)
 - [2] 双振子(双原子分子振动模式)
 - [3] 能量的共振转移与共振吸收
 - [4] 尖端放电
 - [5] 磁屏蔽(模拟演示)
 - [6] 惠更斯原理(模拟演示)
 - [7] 近平衡态中的输运现象与宏观规律
 - [8] 电磁感应发射
- 4)大学物理实验课辅助教学微视频,要求**采用动画演示实验装置的调节原** 理与调节方法,主题要求围绕以下实验项目:

- [1] 迈克尔逊干涉仪实验
- [2] 弗兰克-赫兹实验
- [3] 塞曼效应实验
- [4] 分光仪实验
- [5] 全息干涉法测量微小位移实验
- [6] 激光原理实验

二、考核方式(规范)

(一) 题目1-4考核方式(规范)

1、文档

含研究报告、PPT和介绍视频等,主要包括以下内容:

- 1) 描述对题意的理解, 目标定位;
- 2) 实验原理和设计方案 (理论和实验模型);
- 3)装置的设计(含系统误差分析);
- 4)装置的实现;
- 5) 实验数据测量与分析;
- 6) 性能指标(包括测量范围、精确度、响应时间等);
- 7) 创新点:
- 8) 结论与展望;
- 9)参考文献;
- 10)研究报告、PPT和视频等材料中不可出现校名、指导教师和学生信息等,不满足此要求的作品,将酌情扣除5-10分。

2、实物装置

- 1) 规格:尺寸、重量;
- 2) 成本;
- 3) 使用条件及配套要求。

(二)题目5考核方式(规范)

1、文档

含视频、研究报告或PPT等,主要包括以下内容:

1) 描述对题意的理解, 目标定位;

- 2) 实验原理和设计方案 (理论和实验模型);
- 3) 视频的设计与实现;
- 4) 实验数据测量与分析(可选);
- 5) 结论和创新点;
- 6)参考资料;
- 7)研究报告、PPT和视频等材料中不可出现校名、指导教师和学生信息等,不满足此要求的作品,将酌情扣除5-10分。

2、视频格式要求

见《第十届全国大学生物理实验竞赛(创新)科普视频的格式要求》 第十届全国大学生物理实验竞赛(创新)组织委员会 2024年1月8日