附件**2**:

**第九届大学生物理实验创新设计竞赛**

**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）教学日标明确、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《第九届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. 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《第九届大学生物理实验竞赛(创新)科普视频的格式要求》

大学生物理实验创新设计竞赛组委会

2024年3月19日