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