

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