

附件1:

中国矿业大学第四届大学生物理实验竞赛命题类题目

一、可选题目

题目1：微小位移测量

目的：

研究并制作一个能够用于微小位移测量的实验装置。

要求：

- 1)设计实验方案（含原理）；
- 2)制作一个测量微小位移的实验装置；
- 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2：探究电磁感应现象中的能量转换

目的：

- 1) 通过实验测量电磁感应过程中电能的转换效率；
- 2) 探讨影响能量转换效率的因素，并提出改进措施；

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，探讨影响能量转换效率的因素，并提出改进措施；
- 4) 讨论测量精度和不确定度。

题目3：弱压力测量

目的：

研究测量微弱压力的方法和手段，制作一个微弱压力测量装置。

要求：

- 1) 设计实验方案（含原理）；
- 2) 制作一个实验装置，实现微弱压力测量；
- 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：晶体双折射

目的：

- 1) 研究产生双折射现象的物理机制；
- 2) 利用双折射晶体制作一个实验研究装置或实际应用装置。

要求：

- 1) 给出物理原理，设计实验方案；
- 2) 制作一个实验装置；
- 3) 应用实验装置测量实验数据，分析系统性能指标（如：误差、测量范围、测量精度、灵敏度、信噪比等）；
- 4) 探索如何提升系统性能。

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《附件4：中国矿业大学第四届大学生物理实验竞赛视频格式要求》；
- 3) 大学物理理论课辅助教学微视频（实物或动画演示），要求围绕以下知识点：
 - [1] 简谐振动的合成；
 - [2] 刚体的进动；
 - [3] 阻尼振动和受迫振动；
 - [4] 麦克斯韦速率分布律验证；
 - [5] 快速电子的相对论效应（动量与动能关系）；
 - [6] 晶体的X射线衍射；
 - [7] 电介质的极化；
 - [8] 物质磁化及铁磁材料磁滞回线；
 - [9] 光波的相干性；
 - [10] 光的夫琅禾费衍射。

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] 应变式传感器实验;
- [2] 真空的获得与测量实验;
- [3] 全息干涉法测量微小位移实验;
- [4] 光学谐振腔调节和激光纵横模的测量;
- [5] 密立根油滴实验;
- [6] 光栅光谱仪的调整与应用实验。

题目6: AI+物理实验

目的:

将AI技术与物理实验结合, 实现物理现象的观察、物理参数的测量。

要求:

- 1) 设计实验方案(含原理);
- 2) 制作一个实验装置, 实现物理现象的观察、物理参数的测量等;
- 3) 利用AI 技术, 完成测量过程、数据处理或结果分析等;
- 4) 讨论测量精度和不确定度。

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) 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、视频作品

视频长度不超过3分钟，具体格式要求详见《附件4：中国矿业大学第四届大学生物理实验竞赛视频格式要求》。

(三) 题目6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AI 技术在本实验中起到的作用和优势；
- 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、指导教师信息及学生信息等, 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。

中国矿业大学第四届大学生物理实验竞赛组织委员会

2025年4月15日