

## 附件1：第十一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：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，教学效果良好，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《**第十一届全国大学生物理实验竞赛（创新）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《第十一届全国大学生物理实验竞赛（创新）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。

第十一届全国大学生物理实验竞赛（创新）组织委员会

2025年1月15日