

附件1.1

2025山东省大学生物理实验大赛（实物）命题类题目

一、命题类可选题目

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。

二、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。

2025山东省大学生物理实验大赛（实物）自选类题目

自选题1:实验仪器制作、改进

1. 内容与要求:

参赛队伍可以根据自己的兴趣,设计制作一套新仪器/实验,或者改进一套旧仪器,制作或改进应突出对物理实验教学效果或者仪器性能的提升作用,例如,可以使物理图像/规律更直观、拓宽可研究/应用的范围等。本类别鼓励能突破“黑匣子”式教学仪器的参赛项目,设计上允许实验过程可调控、参数直观可测,以便实验者对内容有更清晰直观的理解和掌握。物理内涵偏少的电子制作、自动化控制类作品,不是本类别鼓励的方向。对源自科研前沿内容、前沿技术的教学实验/仪器设计,作品完成度上可以适当放宽要求。

仅是利用现有仪器上完成的课题研究报告,不属于本赛道的作品。

2. 考核方式(规范)

1) 参赛队伍应提供的参赛文档包括研究报告、PPT、介绍视频各一份其中必须包含以下要点:

- a) 作品的目标定位;
- b) 相关仪器的工作原理与具体的实验方案或者应用场景;
- c) 作品的开发/实现过程;
- d) 典型的实验数据与相关的分析;
- e) 所研制仪器的性能指标评定(如测量/参数范围、精度、响应时间等)并说明仪器设计、制作的局限性(如系统误差分析)和进一步改进、优化思路;
- f) 结论。

2) 参赛队伍还应提交一份实验仪器说明文档,包括:

- a) 仪器具体的规格、尺寸、重量等;
 - b) 单套完整仪器所需的成本;
 - c) 仪器的使用方法说明。
- 3) 研究报告、PPT、视频和说明文档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。

自选题2:前沿物理

1. 内容与要求:

基于近期期刊文献,设计制作一套实验教学装置。利用该装置能够复现该期刊中的前沿科研成果;或者能够清晰阐述、揭示前沿科研的物理概念或物理原理;或者能够展示近期提出的前沿实验方法;或者能够获得新的实验发现;或者能够解决国计民生的某一重要问题,只是在现有的科研仪器上完成的研究成果不属于本赛道作品。

2. 考核方式:

- 1) 参赛队伍应提供的参赛文档包括研究报告、PPT、介绍视频各一份，其中必须包含以下要点：
 - a) 作品基于的参考文献及其主要的研究成果；
 - b) 作品具体的实验原理和实验方案；
 - c) 作品的开发/实现过程；
 - d) 典型的实验数据及其结果分析；
 - e) 研制仪器的主要性能指标评定(如测量/参数范围、精度、响应时间等)；并说明仪器设计与制作的局限性(如系统误差分析)；
 - f) 主要结论，并与文献中的结果进行比较。
- 2) 参赛队伍还应提交一份实验仪器说明文档，包括：
 - a) 仪器具体的规格、尺寸、重量等
 - b) 单套完整仪器所需的成本；
 - c) 仪器的使用方法说明。
- 3) 研究报告、PPT、视频和说明文档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。

2025年山东省大学生物理实验大赛组委会

2025年4月30日