

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°C；

- 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

附件 2:

第十届全国大学生物理实验竞赛（创新）自选类题目

1. 实验仪器制作、改进

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。

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。

2. 物理教学资源开发（二选一）

要求：

1) 利用信息技术（如动画等）制作一段不超过 10 分钟、100M 以内的多媒体资源（如科普类的多媒体资源），以展示特定物理内容，使学生或大众对该内容有更好的理解和掌握；除了资源的时长和文件大小之外，其他要求请参考《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》。

2) 自主开发一个仿真/模拟程序，允许操作者改变参数、可视化地输出仿真/模拟结果。本类别特别鼓励学生尝试基本物理过程计算模型的自主构建和数值计算核心模块的自主开发。

讲课视频不属于本类作品。

教学资源必须物理原理上正确，有良好的教学效果或者参考价值，有助于学生对有关内容有更深的理解和掌握，或者启发学生独立思考，甚至激发学生进一步学习、探究相关内容的兴趣。

考核方式（规范）：

1) 参赛队伍应提供的参赛文档包括教学资源或仿真/模拟程序、设计报告、PPT、介绍视频各一份，其中必须包含以下要点：

- a) 选题的意义和目标定位；
- b) 教学资源或仿真/模拟程序相关的物理原理；
- c) 资源制作或仿真/模拟程序的流程图和涉及的实现技术；
- d) 教学资源或仿真/模拟程序的使用方法(含相关参数的设置范围等)；
- e) 结果的物理含义及合理性、有效性、可拓展性等的分析和作品的局限性、改进思路；
- f) 说明资源或仿真/模拟程序运行所需的电脑配置要求等；
- g) 结论。

2) 教学资源或仿真/模拟程序、设计报告、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。

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

附件 3:

第十届全国大学生物理实验竞赛（创新）

大学生物理实验讲课竞赛细则及评审标准

一、竞赛形式

1. 每个学校推荐讲课竞赛最多限报 2 项；
2. 讲课竞赛报 2 项的，作品须为不同实验内容和题目；
3. 参赛者申报参赛的作品以学校为单位报名，竞赛时正式注册的各类高等院校在校本（专）科生均可申报作品参赛；
4. 学生可通过团队的方式参赛。团队成员不超过 3 人，其中一名学生任主讲，其他学生按贡献排序；
5. 初赛以报送讲课视频的形式进行网络初评。

二、初赛视频要求

1. 讲课内容从所在学校开设《大学物理实验》课程的相关教学内容中选取，视频设计和制作请对照《第十届大学生物理实验讲课竞赛评审标准》具体要求；
2. 参赛的讲课视频须为参赛学生的同步课堂教学实录，不建议过多的后期制作或渲染；
3. 讲课视频中须出现参赛学生，不可出现指导教师；
4. 视频中（包括讲课 PPT 等）不可出现校名、教师和学生信息等；
5. 参赛学生穿着正装（不允许穿制服）；
6. 参赛讲课视频讲课时长 16 到 20 分钟之间；
7. 视频声音和画面清晰，分辨率为 720P，视频文件大小不超过 200M；
8. 参赛作品由参赛学生所在学院（或系）主管领导审核确认后提交；
9. 凡不满足以上相关要求的视频，将酌情扣除 5-10 分。

本细则未尽事宜由本竞赛组织委员会负责解释。

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

第十届大学生物理实验讲课竞赛评审标准

评价维度	评 价 要 点	分 值
教学理念	1. 落实立德树人根本任务，能够体现大学物理实验的教学目标，自然融入课程思政元素，有效发挥课程育人功能。	10
	2. 以学生为中心，在各教学环节中体现教学设计与教学创新。	
教学内容	3. 教学内容无科学性错误，实验操作熟练、规范（如安全事项、有效数字、误差分析等），注重学科逻辑性与思辨性。有一定的深度、挑战度，能够科学解释学科的核心原理和思维方法，体现实验教学的创新。	30
	4. 教学内容具有前沿性和时代性，能够反映社会和学科领域发展新成果和新趋势，树立正确的科学观。	
教学过程	5. 根据课程实际和学情基础，有效利用现代化技术手段进行教学策略设计，教学方法选择恰当有效，包含合理的互动设计，能引导学生积极参与实验教学。	30
	6. 注重教学过程的探究性，具备一定的教学智慧，能够激发学生潜能和探究意识。	
教学效果	7. 能有效促进学习者理解所讲课程的知识结构与思想体系，掌握所讲知识的运用情境、策略和方法。	10
	8. 能够激发学生学习兴趣，思考实验教学多方面的育人作用，感悟课程的意义与价值，培养学生形成批判反思的思维习惯，塑造学生卓越担当的人生品格	
教学仪态	9. 讲课者着装得体，教态自然大方，符合教师职业规范。	10
	10. 教学语言（包括体态语）规范、准确，包括用普通话教学、语言表达流畅、语速合理和体态协调等。	
教学展示	11. 文字书写规范，美观大方；合理运用板书且设计布局合理、整洁。	10
	12. 教学课件有先进的设计理念，具有交互性或动态感；素材格式规范，编辑效果（包括字体、字号，背景与内容的颜色、风格等）简洁、清新、美观。	

备注：由于参赛选手是学生，降低了教学效果的评价，主要考察学生的教学基本能力