

附件 2:

全国大学生物理实验竞赛（创新）主题及说明

一、命题类题目及说明

（一）可选题目

题目1:透明液体浓度测量

目的:

- (1) 设计制作一种表征并测量透明液体浓度的装置;
- (2) 测量透明液体浓度。

要求:

- (1) 设计实验方案(含原理);
- (2) 制作一个实验装置;
- (3) 给出实验结果讨论测量精度和不确定度。

题目 2:声音定位

目的:

- (1) 探究基于声音探测的定位原理;
- (2) 制作一个利用声音探测定位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,实现声源物体的准确定位;
- (3) 给出实验结果,信号及噪声处理,讨论测量精度和不确定度。

题目3:冰的导热系数

目的:

- (1) 搭建实验装置,测量冰的导热系数;
- (2) 研究温度、杂质对冰的导热系数的影响。

要求:

- (1) 设计实验方案(含原理);
- (2) 制作一个实验装置;
- (3) 给出实验结果,分析温度、杂质对结果的影响;
- (4) 讨论测量精度和不确定度。

题目4:量子化能级测量实验仪

目的：搭建量子化能级测量的实验装置, 并对特定物质的量子化能级进行测量。

要求：

- (1) 设计实验方案(含原理)；
- (2) 制作一个量子化能级测量的实验装置；
- (3) 测量特定物质的量子化能级；
- (4) 给出实验结果并讨论测量精度和不确定度。

(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。

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、自选类题目及说明

(一) 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实验报告、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;
- (g) 补充信息:参赛队伍(不含指导老师)对作品的具体贡献是什么?

(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) 自制仪器所需的成本。

(二) 物理教学资源开发(二选一):

(1) 利用信息技术(如动画等)制作一段不超过5分钟的多媒体资源(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;

(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。要求: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): 参赛队伍应提供的参赛文档包括教学资源设计报告、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) 教学资源相关的物理原理;
- (c) 资源制作的流程图和涉及的实现技术;
- (d) 教学资源的使用方法(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) 说明资源运行所需的电脑配置要求等;

(g) 结论;

(h) 补充信息:参赛队伍(不含指导老师)对作品的具体贡献是什么?

三、讲课类竞赛及说明

(一) 竞赛形式

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;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《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。

附表：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,能够激发学生学习潜能和探究意识。	
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。