

附件1:

第九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：不倒的杆

目的：

- 1) 研究物体/装置的平衡原理；
- 2) 制作一个能够帮助杆在风力等作用下稳定不倒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，实现杆在风力等作用下的稳定不倒；
- 3) 给出实验结果，量化抵御外部作用的能力，讨论不确定度。

题目2：热辐射

目的：

- 1) 研究热辐射现象与规律；
- 2) 制作一个和热辐射相关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) 给出实验结果，分析热辐射的规律；
- 4) 讨论测量精度和不确定度。

题目3：导电性

目的：

研究某种物质的导电特性，并利用该物质制作一个实际应用装置；

要求：

- 1) 设计实验方案（含原理）；
- 2) 制作一个导电性测量实验装置；
- 3) 测量特定物质的导电特性，给出实验结果，讨论测量精度和不确定度；

- 4) 利用该物质设计制作相关实际应用装置或实验研究装置。

题目4：复杂结构的衍射与干涉

目的：

设计、制作或采集复杂结构，研究其衍射与干涉特点；（复杂结构指的是常规结构之外的结构；常规的单孔、双孔、单缝、双缝、周期性多缝不属于复杂结构）

要求：

- 1) 设计实验方案（含原理）；
- 2) 设计、制作或采集复杂结构；
- 3) 测量、研究复杂结构的衍射与干涉特点；
- 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；

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。

附件2:

第九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《2023年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。

第九届全国大学生物理实验竞赛 (创新)组委会

2023年1月28日

2023年全国大学生物理实验竞赛（创新）

科普视频的格式要求

一、录制软件

录制软件不限，参赛队伍自行选取。

二、视频压缩格式及技术参数

1.压缩格式：采用H.264/AVC（MPEG-4 Part10）编码格式。

2.码流：动态码流的码率为不低于1024Kbps，不超过1280Kbps。

3.分辨率

（1）采用标清4:3拍摄时，建议设定为720×576；

（2）采用高清16:9拍摄时，建议设定为1280×720；

（3）在同一参赛作品中，不同来源的视频素材的视频分辨率应统一，不得标清和高清混用。

4.画幅宽高比

（1）分辨率设定为720×576的，选定4:3；

（2）分辨率设定为1280×720的，选定16:9；

（3）在同一参赛作品中，不同来源的视频素材应统一画幅宽高比，不得混用。

5.帧率：25帧/秒。

6.扫描方式：逐行扫描。

三、音频压缩格式及技术参数

1.压缩格式：采用AAC（MPEG4 Part3）格式。

2.采样率：48KHz。

3.码流：128Kbps（恒定）。

四、封装格式

采用MP4格式封装。（视频编码格式：H.264/AVC（MPEG-4 Part10）；
音频编码格式：AAC（MPEG4 Part3））

五、其他

1. 视频和音频的编码格式务必遵照相关要求，否则将导致视频无法正常播出，延误网络评审，影响比赛成绩。视频的编码格式信息，可在视频播放

器的视频文件详细信息中查看。视频编码格式不符合比赛要求的，可用各种转换软件进行转换。

2. 视频和音频的码流务必遵照相关要求。按要求制作的视频，视频短于3分钟视频，文件大小不超过**60M**；码流过大的视频，播放时会出现卡顿现象，延误网络评审；文件过大的视频，将不能上传系统，影响比赛成绩。

3. 比赛采取匿名方式进行，除了选手对项目的贡献说明外，禁止参赛选手进行学校和个人情况介绍，参赛视频切勿泄露参赛队伍、队员的相关信息。所使用的实验设备如果有学校校徽或名称，请给予遮挡。

第九届全国大学生物理实验竞赛（创新）组委会

2023年1月28日