

附件1:

2024 年上海电机学院命题类作品题目及要求

该比赛为 2024 年全国大学生物理实验竞赛（创新）类别之一：**命题类作品**。
参赛团队可从以下题目中选择一项提交资料：

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℃；
- 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（命题类题目1-4，视频时间不超过10分钟）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《2024年大学生物理实验竞赛(创新)科普视频的格式要求》

2024年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。