

附件 1:

第九届湖北省大学生物理实验创新设计竞赛 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 $50^{\circ}C$;
- 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. 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》

湖北省大学生物理实验创新设计竞赛组委会

2024年3月7日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

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

出而延误网络评审，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。

第十届全国大学生物理实验竞赛 (创新) 组委会

2024 年 3 月 7 日