

# 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℃；

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

# 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，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）组织委员会

2024年1月8日