

附件1：第十二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：冰与金属的摩擦系数测量

目的：

- 1) 研究冰与金属之间摩擦的现象与规律；
- 2) 制作一个能够测量冰与金属摩擦系数的实验装置。

要求：

- 1) 分析金属与冰的滑动摩擦机制，设计摩擦系数测量方案；
- 2) 制作一个实验装置，实现冰与金属间摩擦系数的测量；
- 3) 给出实验结果，讨论不确定度。

题目2：磁探伤

目的：

- 1) 研究金属试样内部缺陷与磁信号变化的关联；
- 2) 制作一个利用磁效应探测金属试样内部缺陷的实验装置。

要求：

- 1) 分析金属内部缺陷对磁场分布的影响，建立检测物理模型；
- 2) 搭建磁探伤实验装置，实现对不同类型金属缺陷的识别；
- 3) 给出实验结果，讨论装置的检测灵敏度与不确定度。

题目3：菲涅耳波带片

目的：

- 1) 研究波带片的形状和特性；
- 2) 制作一种具有聚焦和成像等能力的波带片，并搭建实验观测装置。

要求：

- 1) 设计实验方案，阐明工作原理；
- 2) 设计并制作一个波带片，研究其对波的会聚能力及影响因素；
- 3) 结合实验结果，讨论该方法的适用范围及应用场景；
- 4) 讨论测量精度和不确定度。

题目4：微弱电信号测量

目的：

- 1) 研究测量微弱电信号的方法和手段；
- 2) 制作一个测量微弱电信号实验装置，并用于量子物理等近现代物理实验。

要求：

- 1) 设计测量微弱电信号的实验方案，阐明实验原理；
- 2) 制作一个测量微弱电信号的实验装置；

- 3) 展示该测量方法和实验装置用于近现代物理实验的使用效果；
- 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《第十二届全国大学生物理实验竞赛（创新）视频格式要求》；
- 3) 大学物理理论课辅助教学微视频（实物或动画演示），要求围绕以下知识点：
 - [1] 质点和定轴转动刚体的碰撞
 - [2] 熵增原理
 - [3] 毕奥-萨伐尔定律（模拟演示）
 - [4] 涡旋电场
 - [5] 全反射与全透射
 - [6] 光栅衍射
 - [7] 量子隧穿
 - [8] 量子纠缠
- 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] 液体黏度测量实验
 - [2] 热导率测量实验
 - [3] 磁滞回线测量实验
 - [4] 光电效应实验
 - [5] 原子力显微镜
 - [6] 吸收光谱实验

题目6：AI+物理实验

目的：

将AI技术与物理实验结合，实现物理现象的观察、物理参数的测量、实验过程的分析与指导等，提升实验/教学效果。

要求：

- 1) 设计 AI+物理的实验方案（含原理），明确 AI 在实验中的必要性，如角色和优势等；
- 2) 制作/改进一个实验装置或整合实验系统，并结合 AI 技术实现物理现象的观察、物理参数

的测量、实验过程的分析与指导等；

- 3) 对比 AI 方法与传统方法在效率、精度或效果等方面的差异，讨论 AI 应用的局限性，如数据需求、可解释性。

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；

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) 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；

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. 视频作品

视频长度不超过3分钟，具体格式要求详见《第十二届全国大学生物理实验竞赛（创新）视频格式要求》。

（三）题目6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) AI 技术在本实验中的优势；
- 2) 实验原理和设计方案（明确 AI 在其中的具体应用）；
- 3) 实验装置/系统的设计和实现（包含描述 AI 相关的软件、硬件以及具体实现过程等）；
- 4) 实验数据测量与分析（要突出对实验参与者的能力训练，而非 AI 简单生成最终结果）；
- 5) 性能指标（包括对比所用 AI 方法与传统方法在效率、精度或效果上的差异等，讨论 AI 应用的局限性，如数据需求、可解释性）；
- 6) 创新点；
- 7) 结论与展望；
- 8) 参考文献；

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。

第十二届全国大学生物理实验竞赛（创新）组织委员会

2026年2月1日

第十二届全国大学生物理实验竞赛（创新）视频格式要求

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，微视频短于3分钟，文件大小不超过60M；教学资源视频短于10分钟，文件大小不超过100M；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。

第十二届全国大学生物理实验竞赛（创新）组织委员会

2026年2月1日