**附件3  北京师范大学珠海校区实验竞赛（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**《北京师范大学珠海校区实验竞赛（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《北京师范大学珠海校区实验竞赛（创新）科普视频的格式要求》。