附件1：

西北农林科技大学2021年全国大学生物理实验竞赛（创新）校内选拔赛题目与要求

此次选拔赛包含“命题类”和“自选课题类”两个竞赛类别，具体要求如下：

**（一） 命题类竞赛**

**题目1：虹与霓设计与再现**

**指导教师**：安鸿昌，王一平，王常

**实验目的**：

（1）观测虹与霓的光学现象；

（2）研究虹与霓特性及其影响因素；

（3）制作虹与霓的实验研究装置；

**要求**：

（1）设计实验方案（含原理）；

（2）搭建研究虹与霓的实验装置；

（3）讨论相关实验参数；

**考核材料**：

**（1）文档材料**：研究报告、PPT和介绍视频等，包括以下主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **主要内容** |
| **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 |

**（2）实物装置**

包括规格（尺寸、重量）、成本、使用条件及配套要求。

**题目2：粘滞系数测量**

**指导教师**：冯秀绒，张丹，党亚爱

**实验目的**：（1）观测流体的粘滞现象；

（2）研究流体粘滞特性及其影响因素；

（3）测量流体粘滞系数；

**要求**：（1）设计实验方案（含原理）；

（2）制作一个实验装置；

（3）给出实验结果并讨论测量精度和不确定度；

**考核材料**：

**（1）文档材料**：研究报告、PPT和介绍视频等，包括以下主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **主要内容** |
| **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 |

**（2）实物装置**

包括规格（尺寸、重量）、成本、使用条件及配套要求。

**题目3：磁场**

**指导教师**：胥建卫，王元元，李霞

**实验目的**：（1）搭建能够产生磁场的实验装置，并对磁场进行测量表征；

（2）制作一个利用磁场特性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）测量并描述磁场；

（3）制作一个利用磁场特性的实验研究或应用装置并讨论相关指标；

**考核材料**：

**（1）文档材料**：研究报告、PPT和介绍视频等，包括以下主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **主要内容** |
| **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 |

**（2）实物装置**

包括规格（尺寸、重量）、成本、使用条件及配套要求。

**（二）自选课题类竞赛**

**题目1. 实验仪器制作、改进**

**指导教师**：张萍，张锐，王鹤

**要求**：参赛学生根据自己的兴趣，设计制作一套新仪器，或者改进一套旧仪器，制作或改进应突出对教学效果或者仪器性能的提升，例如，可以使物理图像/规律更直观、拓展可研究/应用的范围等。

**考核材料**：

**（1）文档材料**：研究报告、PPT和介绍视频等，包括以下主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **主要内容** |
| **1** | 目标定位 |
| **2** | 仪器的工作原理与具体的实验方案或者应用场景 |
| **3** | 仪器的制作/实验过程 |
| **4** | 典型的实验数据与相关的分析 |
| **5** | 仪器的性能指标评定（如测量/参数范围、精度、响应时间等），并说明仪器设计、制作的局限性（如系统误差分析）和进一步改进、优化思路 |
| **6** | 结论 |
| **7** | 补充信息：参赛队伍（不含指导老师）对作品的具体贡献是什么？ |

**（2）实验仪器说明文档**

包括具体的规格、尺寸、重量等，以及完成仪器所需的成本。

**题目2：物理教学资源开发**

**指导教师**：李金芳，曹旭东，杜光源

以下教学资源类型二选一：

（1）利用信息技术（如动画等）制作一段不超过5分钟的多媒体资源，以展示特定物理内容，使学生对该内容有更好的理解和掌握；

（2）独立开发一个仿真/模拟程序，允许操作者改变参数，可视化地输出仿真/模拟结果。

鼓励但不限于热学、流体力学方向的选题。

**要求**：

教学资源必须物理原理上正确，有良好的教学效果或者参考价值，有助于学生对有关内容的理解和掌握，或者启发学生独立思考，激发学生进一步学习、探究相关内容的兴趣。

**考核材料**：

**（1）文档材料**：研究报告、PPT和介绍视频等，包括以下主要内容：

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **主要内容** |
| **1** | 选题的意义和目标定位 |
| **2** | 教学资源相关的物理原理 |
| **3** | 资源制作的流程图和涉及的实现技术 |
| **4** | 教学资源的使用方法（含相关参数的设置范围等） |
| **5** | 结果的物理含义及合理性、有效性、可拓展性等的分析和作品的局限性、改进思路； |
| **6** | 说明资源运行所需的电脑配置要求等 |
| **7** | 结论 |
| **8** | 补充信息：参赛队伍（不含指导老师）对作品的具体贡献是什么？ |

西北农林科技大学物理实验教学示范中心

2021年5月20日