附件1：

大学生主题创新区创新项目发布

## 一、主题创新区介绍

“物理科学及应用”主题创新区依托理学院应用物理系，面向全校本科生开放，拥有开展物理学基础研究以及与之相关应用研究的实验条件和指导教师，平均每年指导科创项目十余项。

## 二、课题介绍（仅供参考，表格格式可修改）

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 杨雁南 |
| 项目名称： | 无源磁场传感器的设计与制作 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 利用电磁感应的基本原理，设计一种无源磁场传感器，并通过优化传感器材料和结构，提高传感器的测量精度。 |
| 学生要求： | 大学物理、电路等基础知识，熟悉计算机软件如C++、Matlab等，熟悉物理实验软件Phyphox、Tracker等，动手能力强。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 杨雁南 |
| 项目名称： | 负载特性对直流电磁驱动效率的影响 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 利用圆柱形电池与直径不同的纽扣磁铁作为电源，其它金属导体如铝箔、导线等作为负载，可以设计制作一个简单的直流电磁驱动装置。通过理论分析与实验测量研究相关参数对驱动效率的影响。 |
| 学生要求： | 大学物理、电路等基础知识，熟悉计算机软件如C++、Matlab等，动手能力强。 |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 马海霞 |
| 项目名称： | 基于焦耳热效应的风速测量仪设计与优化 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 金属内有电流通过时会发热，设计一种“线圈式”风速测量仪，当冷空气流过线圈时，通过线圈的温度（电阻）变化测出流过线圈的风速，并探究测量精度的提升途径。 |
| 学生要求： | 大学物理、电路等基础知识，熟悉计算机软件如C++、Matlab等，熟悉物理实验软件Phyphox、Tracker等，动手能力强。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 张卫纯 |
| 项目名称： | 空气中热流场耦合现象的研究 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 由于空气中热流场的耦合作用，分离热源周围的流场会相互影响，出现一些不同状态的流场分布模式。借助蜡烛燃烧作为分离热源，从理论、实验上探究其耦合形成的机理和规律。 |
| 学生要求： | 大学物理、流体力学等基础知识，熟悉Ansys 或Comsol或Fluent等软件，熟悉物理实验软件Phyphox、Tracker等，动手能力强。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 李晋斌 |
| 项目名称： | 基于浮沉子模型的潜水艇“浮沉”规律研究 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 采用浮沉子模型，模拟潜水艇在水中上升、下潜过程中由于外部压强变化，其内部气体体积的变化规律，探索控制其沉浮的科学方法。 |
| 学生要求： | 大学物理、流体力学等基础知识，熟悉Ansys 或Comsol或Fluent等软件，熟悉物理实验软件Phyphox、Tracker等，动手能力强。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 伏洋洋 |
| 项目名称： | 激光在液体薄膜中分支流现象的研究 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 波动的分支流现象可用于研究物质结构。 激光在液体薄膜中的分支流现象，有望用于研究生物膜的微观结构。本课题通过观测激光在肥皂液膜中的分支流现象，探究液膜内部结构与光束分支流间的关系。 |
| 学生要求： | 大学物理、流体力学等基础知识，熟悉Ansys 或Comsol或Fluent等软件，熟悉物理实验软件Phyphox、Tracker等，动手能力强。 |
|  | |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 兰秀风 |
| 项目名称： | 弹簧弹性力大小、方向随其长度变化的规律 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 普通弹簧是由具有一定弹性的金属材料绕成螺旋状制作而成。当弹簧长度变化时，其施加到外部物体上的力大小会随长度变化，力的方向也会因为弹簧材料的螺距不同而不同，因此对外部物体的作用不仅有力，还有相对弹簧中心轴线的力矩。通过合理设计实验装置，研究弹簧力和力矩与其参数的关系，对合理使用弹簧有指导作用。 |
| 学生要求： | 大学物理等基础知识，熟悉计算机软件如C++、Matlab等，熟悉物理实验软件Phyphox、Tracker等，动手能力强。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 樊济宇 |
| 项目名称： | 运动表面的疏水特性研究 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 在一定情况下，材料表面的疏水性不仅与材料本身的特性有关，还与材料表面的运动速度以及吸附液滴的线度等因素有关。本项目通过研究液滴在不同运动速度表面的吸附、反弹规律，探究运动速度对材料疏水性能的影响。研究结果对飞机在云层中飞行时表面的结冰现象的消除有参考价值。 |
| 学生要求： | 大学物理、流体力学等基础知识，熟悉Ansys 或Comsol或Fluent等软件，动手能力强。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 李晋斌 |
| 项目名称： | 超声空化效应对虹吸现象的影响研究 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 超声空化是在超声作用下液态物质中的微小气泡随超声频率发生迅速、重复地生长-闭合－破灭运动，以及由此产生的一系列物理、化学、生物等效应。这些效应既具有非常独特的性质，又具有重要的理论价值和应用潜力。因此，超声空化为当前声学、流体力学领域的研究热点。本项目通过研究毛细管内液面高度与液体内超声波相关参数的关系，探讨采用毛细管内液面高度测量超声波特性的可行性。 |
| 学生要求： | 声学、流体力学等基础知识，熟悉Ansys 或Comsol或Fluent等软件，动手能力强。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题十** | |
| 指导教师： | 钱凤娇 |
| 项目名称： | 高吸水效率海绵的结构设计和吸水特性研究 |
| 项目来源： | 自选 |
| 项目简介： | 高吸水性结构材料因其吸水率高、保水性好，在建筑、医疗、环保、农业等方面具有广阔的应用前景。其吸水方式主要是依靠表面亲水性基团与水分子的作用,以及吸水材料内部的三维空间网络的作用。以纤维素制成的传统吸水海绵因其价格低廉、环境友好等特点深受市场欢迎，但其吸水效率普遍较低。本项目以传统吸水海绵为载体，研究其内部空间网络结构对其吸水效率的影响规律，设计出具有高吸水效率的海绵。该研究结果对改善沙漠绿化、环保制冷等方面有很大的应用价值。 |
| 学生要求： | 大学物理等基础知识，熟悉计算机软件如C++、Matlab等，动手能力强。 |

## 三、报名组队事宜

联系人：杨雁南 13770575936 yangyn@nuaa.edu