

大学物理 II 实验课程教学大纲

(供 计算机科学与技术、软件工程 专业使用)

课程名称: 大学物理 II 英文名称: University Physics II
课程类别: 专业基础课 课程编码: 082005
课程学分: 0.5(总学分 2.5) 课程学时: 18(总学时 54)
开课单位: 信息学院 物理学教研室 实验室: 信息学院 物理学实验室
先修课程: 大学物理 I 后续课程: 电子线路等
实践项目数: 6 课程负责人: 顾柏平

一、课程简介

《物理实验》是必修课《大学物理 II》课程配套的实验课程,是《大学物理 II》课程的必要组成部分。物理实验共计 18 学时,包含六项内容:误差理论、液体粘度的测量、转动惯量的测量、简谐振动合成、示波器的使用、旋光计的使用等。通过该实验课程,旨在培养学生的灵活运用理论知识进行实践操作的技能,引导学生在理论指导下有所创新,为专业课的学习和今后工作打下良好的基础。

二、教学目标与基本要求

通过这些实验,学生应掌握实验数据处理的一般方法,理解相关实验的原理,掌握实验的一般步骤、操作规范和基本技能,养成良好的实验习惯,提高发现问题和解决问题的能力,特别是要具备实事求是的科学态度。

三、学情分析

该专业的学生在中学期间几乎都涉足过物理实验,而且许多同学还非常喜欢做物理实验,这构成了上好物理实验这门课程的重要基础。物理实验被安排在第二学期与《大学物理 I》课程同时开设,这有利于学生及时地将物理理论与物理实验相结合,通过实验验证理论的正确性,同时又锻炼学生通过理论深刻理解现象的物理原因的认知能力。

据观察和了解,许多同学在中学做物理实验有以下几个特点:(1)以观察现象为主;(2)不知道如何规范地记录数据;(3)在数据处理和定量计算上比较欠缺。而大学的物理实验除了观察现象,还要同时正确记录下相应数据并有效处理这些数据,最终得到结果并对结果加以评判。这就要求对学生的物理实验方法和能力进行全方位地、系统地、规范地再造,使他们掌握物理实验的基本方法和基本技能,为今后专业实验和研究打下扎实的基础。

四、实验项目、内容与学时分配

物理实验课程共 18 学时,开设六个项目的实验。每个实验小班约 30 人,每个班分成 10 组,每组 2-3 人合作完成当次实验项目。每次实验连续进行 2 小时左右。

序	实验项目名	学	内容提要	实验类型
---	-------	---	------	------

号	称	时		演 示 性	验 证 性	综 合 性	设 计 性
1	液体表面张力的测定	3	<p>[实验目的]</p> <p>1、了解水的表面性质，用拉脱法测定室温下水的表面张力系数。</p> <p>2、学会使用焦利氏秤测量微小力的原理和方法。</p> <p>[实验内容]</p> <p>安装好仪器，挂好弹簧，调节底板的三个水平调节螺丝，使焦利称立柱竖直。在表面张力作用下，弹簧的伸长量，重复测量五次，求出平均值Δs</p> <p>[实验方法及原理]</p> <p>将一表面洁净的长为 L、宽为 d 的矩形金属片（或金属丝）竖直进入水中，然后慢慢提起一张水膜，当金属片将要脱离液面，即拉起的水膜刚好要破裂是，则有： $F=mg+Ff$ 式中 F 为把金属片拉出液面时所用的力； mg 为金属片和带起的水膜的总重量；f 为张力。此时，Ff 与接触面的周围边界为 $2(L+d)$，代入得： $\gamma = (F-mg)/2/(L+d)$</p>			√	
2	静电场的描绘	3	<p>[实验目的]</p> <p>1、学习用模拟法研究静电场。</p> <p>2、描绘二种场结构的等位线</p> <p>[实验内容]</p> <p>把圆柱形电极板插入描迹仪下电极座中 将坐标纸置于上层载纸板上压紧 将下探针与电极板上的电极接通，调节二电极间电压 右手平稳地移动探针座。观察电表，分别找出与二极间电压相应为 2、4、6、8 伏的四条等势线，每条等势线最少均匀地描出 8 个等势点</p> <p>[实验方法及原理]</p> <p>本实验是用便于测量的稳恒电流场来模拟不便测量的静电场。当电极上交流电时，产生交流电场的有效值与直流电压等效，用交流毫伏表测量有效值的等位线与在直流电场中测量同值的等位线，其效果和位置相同</p>			√	

3	RLC 谐振电路的实验研究	3	<p>[实验目的]</p> <p>1、掌握谐振频率的测量方法</p> <p>2、理解电路品质因数的物理意义和测定方法</p> <p>[实验内容]</p> <p>仿真 RLC 电路相应的谐振曲线</p> <p>改变 R 的大小，得出不同 Q 值时的幅频特性曲线，观察品质因数 Q。</p> <p>[实验方法及原理]</p> <p>RLC 电路，改变电路参数 L,C 或电源频率时，都可能使电路发生谐振。谐振频率与原件 L,C 的数值有关，而与电阻 R 和激励电源的角频率无关。</p>			√	
4	霍尔效应实验	3	<p>[实验目的]</p> <p>1、掌握霍尔效应基本原理，了解霍尔元件的基本结构</p> <p>2、学会测量半导体材料的霍尔系数、电导率、迁移率等参数的实验方法和技术</p> <p>[实验内容]</p> <p>1、利用霍尔效应测量磁场。已知材料的霍尔系数 R_H，根据公式，通过测量霍尔电压，即可测得磁场</p> <p>2、根据实验测得的霍尔样品的系数，测量亥姆霍兹线圈单边水平方向磁场分布</p> <p>3、测量通电螺线管轴向磁场分布</p> <p>[实验方法及原理]</p> <p>霍尔效应本质是运动带电粒子在磁场中受洛伦兹力作用而引起的偏转。当带电粒子被约束在固体材料中，偏转导致在垂直电流和磁场的方向产生正负电荷积累，从而形成附加的横向电场</p>			√	
5	弗兰克赫兹实验	3	<p>[实验目的]</p> <p>1、用实验方法测定汞或氩原子的第一激发电位，从而证明原子分立态的存在</p> <p>2、练习使用微机控制的实验数据采集系统</p> <p>[实验内容]</p> <p>1、调节出厂检验参考参数，预热弗兰克赫兹实验仪</p> <p>2、旋转 UG2K 调节旋钮，测定曲线</p> <p>3、根据所取数据点，列表作图，读取相邻电流峰值对应的电压，用逐差法计算氩原子第一激发电位的平均值。</p>			√	

			<p>[实验方法及原理]</p> <p>根据玻尔原子模型，原子中一定轨道上电子具有一定的能量。当原子吸收或放出电磁辐射或原子与其他粒子发生碰撞，原子状态会发生改变。改变的原子能量不是任意的，而是受到玻尔理论的两个假设的制约，即定态假设和频率定则。</p>				
6	磁滞回线测定实验	3	<p>[实验目的]</p> <p>认识铁磁物质的磁化规律，测定样品的基本磁化曲线。</p> <p>[实验内容]</p> <p>1、将仪器连线接好，开启仪器 2、退磁后，将额定电压调至 3V，测量铁磁质磁滞回线 3、将电压从 0.5V 逐渐调至 3V，依次得到 B,H，从而得到铁磁质的基本磁化曲线</p> <p>[实验方法及原理]</p> <p>铁磁质在外磁场作用下被强烈磁化，在磁化场停止后，铁磁质可以保留磁化状态。若材料在交变场中不断被磁化，去磁化，材料要消耗额外的能量，称为磁滞损耗，其值与磁滞回线面积成正比。</p>			√	

五、教学方法及手段

1. 教师在学生第一次进入物理实验室时会向他们集体介绍实验室概况，宣读实验室规章制度和安全注意事项。

2. 开放物理实验室，让学生可以提前到实验室预习相关实验。

3. 在学生做每个具体实验之前，教师首先检查预习报告；然后再边讲解边演示，直到完整做完一个实验；最后学生按既定的分组各组完成自己的实验，并尽量当场完成实验报告。在整个实验过程中，教师在实验室观察各组的实验过程，对有问题的同学给予及时辅导，以便在有限的时间内完成实验。

六、评价考核及反思改进方法

1、评价考核

评价考核环节包括预习报告、实验操作、数据处理和结果、讨论分析、环境清理等，从学习态度，实验操作规范、动手能力与创新精神等多方面进行评价。

成绩考核：

每一项实验成绩的构成：预习报告 10%+实验操作 30%+数据处理与结果 30%+讨论分析 20%+环境清理 10%。

实验课成绩：六项实验成绩的平均值。

2、反思改进

学生：及时自我评价，分析操作是否规范，对实验中出现的异常情况能查找原因，对结果的满意程度进行分析；多主动练习，刻苦实验，力争做完一个实验就学会一种方法、提高一次能力。

教师：通过不断观察学生的实验过程，提出一些改进实验内容和实验方法的意见，使实验更能满足提高学生动手能力和分析问题解决问题的能力的要求。

七、教材及主要参考资料

1. 教材：

顾柏平. 《物理学实验》，东南大学出版社，2013.8

2. 参考资源：

(1) 电子资源：

①大学物理实验视频

http://www.iqiyi.com/w_19rrdchrgh.html

②大学物理虚拟仿真实验视频

<http://phyedu.dlut.edu.cn/info/1019/1013.htm>

(2) 参考书目：

①张映辉. 《大学物理学实验》，机械工业出版社，2010.1

②白心爱. 《普通物理学实验》，化学工业出版社，2010.9