

《大学物理 VI (2)》

教学大纲

一、课程基本信息

| | | | | | |
|--------|---|---|----|----|---|
| 课程类型 | 总学时为学时数 | <input checked="" type="checkbox"/> 理论课(含上机、实验学时) | | | |
| | 总学时为周数 | <input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计 | | | |
| 课程编码 | 7016602 | 总学时 | 48 | 学分 | 3 |
| 课程名称 | 大学物理 VI (2) | | | | |
| 课程英文名称 | University Physics VI(2) | | | | |
| 适用专业 | 数学与应用数学、信息与计算科学等 | | | | |
| 先修课程 | (7030701) 高等数学 I (1)、(7030702) 高等数学 I (2) | | | | |
| 开课部门 | 理学院物理系 | | | | |

二、课程性质与目标

大学物理课是高等工业学校各专业学生的一门重要的必修基础课,它为学生较系统地打好必要的物理基础,目的是让学生不仅要掌握必要的物理基础知识,了解物理学的整体概貌,而且应该具备较强的能力和较高的素质。

课程目标 1: 通过学习,学生应掌握基础性知识和扩展性知识。基础性知识,即工科大学生必须具备的最基本的物理知识,它包括理论性内容和应用性内容。扩展性知识,即关于当前物理学的前沿和热点的介绍性知识。

课程目标 2: 通过学习,学生应该具备初步的物理建模能力、定量计算与定性分析、估算的能力、独立获取知识的能力和联系工程实际的能力。

(1) 初步的物理建模能力。通过物理教学不仅要使学生理解物理模型建立的条件和实质,而且还要培养学生能够根据物理概念和问题的性质以及实际需要对所研究的对象进行合理的抽象与简化,建立相应的物理模型,并用物理语言进行表达。

(2) 定量计算与定性分析、估算的能力。从定性和估算的角度探索和研究问题是物理学中常用的方法,而且定性分析还会使得物理思想更加明确、突出。因此,在物理教学中,即要培养学生定量分析计算的能力,又要培养学生能够通过量纲的分析、数量级的估算等对实际问题进行定性分析或半定量估算的能力。

(3) 独立获取知识的能力。通过物理教学必须教会学生如何学习,使其具有自行获取与更新知识的能力。例如:独立地阅读相当于大学物理水平的教材、参考书和文献资料,并写出条理较清晰的读书笔记。

(4) 联系工程实际的能力。通过物理教学使学生初步树立工程意识，并能自觉地探索将物理原理和方法运用于工程技术实际问题的途径，培养学生从实际问题出发提出问题、分析问题和解决问题的能力。

课程思政目标：由于物理学在自然科学中的基础地位和与社会科学的关系，使得物理课在人才的素质培养中起着重要而独特的作用。

(1) 培养学生辩证唯物主义的世界观。物理学是辩证唯物主义的重要基础，它以高度辩证的、统一的宇宙观来认识物质世界，各种自然现象的内在联系，因此，通过物理课培养学生科学的世界观，是物理学本身的特点，也是物理课教学所具有的一种优势。

(2) 培养学生的科学精神、科学态度和科学价值观。物理学的发展过程就是人们不断怀疑、批评、探索和创新的过程。科学家的思想感情都被“内化”在了物理学中，因此，通过物理教学，可以培养学生高尚的思想情操。

(3) 培养学生掌握科学的方法论。物理学具有许多有特色的科学观点和研究方法，通过物理教学要使学生掌握物理学的观点和科学方法，从而能够提出问题、分析问题和解决问题。

(4) 培养学生的科学思维能力。通过物理教学培养学生的形象思维能力和抽象思维能力，特别是促使学生的抽象思维能力从逻辑思维向辩证思维的转化，完成感性—知性—理性的认识过程。

三、课程基本内容及要求

(一) 教学基本内容：

1. 电磁学，2. 振动和波动，3. 波动光学，4. 近代物理。

(二) 教学基本要求：

教学基本要求分为三级掌握、理解、了解。

掌握：属较高要求。对于要求掌握的内容（包括定理、定律、原理等的内容、物理意义及适用条件）都应比较透彻明了，能熟练地用以分析和计算工科大学物理课水平的有关问题。

理解：属一般要求。对于要求理解的内容（包括定理、定律、原理等的内容、物理意义及适用条件）都应明了，并能用以分析和计算工科大学物理水平的有关问题。

了解：属较低要求。对于要求了解的内容，应该知道所涉及问题的现象和有关实验，并能对它们进行定性解释，还应知道与问题直接有关的物理量和公式等的物理意义。对于要求了解的内容，在经典物理部分一般不要求定量计算，在近代物理部分要求能作代公式性质一类的计算。

课程各篇章(节)教学内容及要求

(在《基本要求》的基础上, 增添内容或提高要求的部分冠以*号)

1. 电磁学

(1) 电源电动势(了解)。

(2) 法拉第电磁感应定律(掌握); 动生电动势及感生电动势的概念和规律(理解)。

(3) 自感, 互感(理解)。会计算一些简单情况下的自感系数(理解)。

(4) 磁场能, 磁场能密(了解)。

(5) 涡旋电场、位移电流的概念, 麦克斯韦方程组(积分形式)的物理意义, 电磁场的物质性(了解)。

2. 振动和波动

(1) 描述谐振动的诸物理量(特别是相位)的物理意义及相互间的关系(掌握)。

(2) 旋转矢量法(理解)。*振动图线(理解)。

(3) 谐振动的基本特征, 谐振动的运动方程(掌握)。能建立一维简谐振动的微分方程; 能根据给定的初始条件写出一维谐振动的运动方程(理解)。

(4) 两个同方向、同频率的谐振动的合成规律(理解)。

* (5) 拍和拍频(了解)。

(6) 机械波产生的条件, 描述平面简谐波的诸物理量的物理意义及相互间的关系, 平面简谐波的波动方程及其物理意义(掌握); 波形图形(理解)。能根据已知质点的谐振动方程建立平面简谐波的波动方程。

(7) 波的能量传播特征及能流、能流密度等概念(了解)。

(8) 惠更斯原理和波的叠加原理(理解); 波的相干条件, 波程差和位相差的关系, 相干波叠加后的相长相消条件(理解)。

3. 波动光学

(1) 光的相干性, 获得相干光的方法(理解)。

(2) 光程的概念, 光程差和位相差的关系(掌握); 薄膜干涉中的半波损失(理解)。杨氏双缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹的分布规律(理解)。

(3) 迈克尔逊干涉仪的工作原理(了解)。

(4) 惠更斯—菲涅耳原理(了解); 用半波带法分析夫琅禾费单缝衍射条纹的分布规律, 缝宽及波长对衍射条纹分布的影响(理解); 单缝衍射图样中的光强分布(了解)。

* (5) 光学仪器的分辨率(了解)。

(6) 平面衍射光栅的工作原理, 光栅公式, 光栅衍射谱线的位置, 光栅常数及波长对光栅衍射谱线分布的影响(理解); *复色光通过光栅的色散, 光栅光

谱（了解）

(7) 自然光和线偏振光，起偏和检偏的方法，马吕斯定律，布儒斯特定律（理解）。

(8) 双折射现象（了解）。

4. 近代物理

狭义相对论力学基础：

(1) 爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设，洛仑兹变换（理解）。

(2) 同时的相对性，长度收缩和时间膨胀的概念，狭义相对论的时空观及其与经典力学时空观的差异（了解）。

(3) 质量和速度的关系，质量和能量的关系，动量和能量的关系，并用以分析、计算有关的简单问题（理解）。

量子物理基础：

(1) 单色辐射强度和绝对黑体的概念，绝对黑体的辐射分布，普朗克量子假设提出的历史背景及其在近代物理学发展中的重大历史意义（了解）。

* (2) 斯特藩—玻耳兹曼定律，维恩位移定律（了解）。

(3) 光电效应和康普顿效应的实验规律，爱因斯坦光子理论对这两个效应的解释，光的波粒二象性，光波波长与光子动量间的关系（理解）。

(4) 德布罗意的物质波假设，电子衍射实验，实物粒子的波粒二象性（了解）。

(5) 描述物质波动性的物理量（波长、频率）和粒子性的物理量（动量、能量）间的关系（理解）。

四、课程学时分配

| 教学内容 | 课时分配 | |
|---------|------|-----|
| | 讲课 | 习题课 |
| 电磁感应 | 6 | 2 |
| 机械振动 | 4 | 2 |
| 机械波 | 4 | |
| 波动光学 | 12 | 2 |
| 狭义相对论基础 | 6 | |
| 量子物理基础 | 8 | 2 |
| 合计 | 40 | 8 |
| 总计 | 48 | |

五、实践性教学内容的安排与要求

本课程为理论性课程，其相关实验课程即《物理实验》课，为单独设课的课程。

六、教学设计与教学组织

大学物理作为理工类专业的一门重要基础课程，对于培养大学生的思维能力、科学素养和科研能力起到了不可替代的作用。

1. 在教学设计方面，考虑不同专业对大学物理这门公共基础课的要求，结合工程技术问题和科技前沿问题讲授大学物理知识，提升学生对物理课程的重要性的认识；加强思政内容建设，融入科学技术史和知名科学家对科技发展和国家安全等的重大贡献等内容培养学生的科学观和爱国情怀。
2. 在教学组织方面，为了提高学生学习兴趣，课前课后为学生推送各种教学资料，采用多种教学手段、教学方法和教学模式，培养学生分析问题、解决问题的能力。

七、教材与参考资料

教材：马文蔚编，《物理学》（上、下册）（第七版）（ISBN978-7-04-053823-6）（十二五普通高等教育本科国家级规划教材），高等教育出版社，2020年10月

参考书：程守珠、江之永主编，《普通物理学》（第七版）（ISBN978-7-04-042919-0），高等教育出版社，2016年6月

习题集：崔乃毅、孙连亮主编，《大学物理活页习题集》（21世纪普通高等教育规划教材）（ISBN978-7-111-39835-6），机械工业出版社，2012年11月。

八、本课程的考核方法及成绩评定标准

为了全面地评价学生物理课学习目标的达成度，物理课考试采取标准化考试的形式。标准化考试侧重于评价学生对物理知识的掌握，采用标准化试卷课堂笔试的形式；为了使学生掌握扎实的基础理论知识，而不是为考试而学习，强调平时作业成绩在总成绩中的所占的比例。

评定标准（百分制）：

| | |
|------|-------------|
| 平时成绩 | 30%（作业、考勤等） |
| 期末考试 | 70% |

九、大纲修订说明

无

大纲执笔人：米仪琳

大纲审核人：孙连亮

开课系主任：崔乃毅

开课学院教学副院长：李红梅

制（修）订日期：2022年4月