

大学物理（工）I 教学大纲

（编写日期：2018 年 7 月）

一、课程基本说明

课程名称：（中文） 大学物理（工）I （英文） College Physics (Engineering) I					
课程性质	必修	课程编码	PHY130	学分	4
授课学时	72	主讲教师 （职称） I		开课单位	物理学院
面向专业	工科专业	授课年级		先修课程	高等数学
课程目的与 教学基本要求	<p>物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用的自然科学。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是其他自然科学和工程技术的基础。本课程的目的在于向工科专业学生介绍牛顿力学、机械振动和机械波、分子动理论和热力学等领域的基本模型和概念；通过实例和练习，让学生掌握对物理问题的分析和求解的基本技能；训练学生使用物理概念和方法来解决具体问题的能力；为学生学习有关专业课程提供必要的基础知识。</p> <p>需要牢固掌握：质点运动的描述；相对运动；牛顿定律及其应用；变力下的质点动力学问题；质心；质心运动定律；质点系的动量定理及守恒；变力的功；动能定理；保守力及势能；机械能守恒定理；刚体定轴转动定律；转动惯量；质点及刚体的角动量和角动量守恒；简谐振动的数学表述；相位；简谐振动的动力学方程；简谐振动的机械能；一维简谐振动的合成；拍；机械波的基本特征；平面简谐波；波的能量和能流密度；惠更斯原理；波的衍射；机械波的多普勒效应；平衡态；态参量；热力学第零、一和第二定律；理想气体物态方程；准静态过程；热量和内能；典型热力学过程；热机效率；制冷系数；卡诺热机；玻尔兹曼熵、克劳修斯熵；理想</p>				

	<p>气体的压强与温度；能量均分定理；麦克斯韦速率分布；三种统计速率；气体分子平均自由程和碰撞频率。</p> <p>一般掌握：非惯性系和惯性力；科里奥利力；对称性与守恒定律；刚体转动中的功和能；刚体进动；理想流体；伯努利方程；阻尼振动和受迫振动；整数比的简谐运动合成；狭义相对论的两个基本假设；洛伦兹变换和速度变换；多方过程；范德瓦尔斯方程；玻尔兹曼分布。</p> <p>一般了解：弹弓效应；湍流；混沌现象；声波；超声波、次声波和声强；开放系统的熵变；近平衡态；远离平衡态。</p> <p>（请明确基本要求的三个档次，即牢固掌握、一般掌握和一般了解）</p>
--	---

二、课程基本内容

（一）教学进度表

（含学时分配，学时分配要落实到“章”或“节”，并对各章节的重点、难点内容加以必要的说明）

周次（细化到每周）	主要教学内容及学时分配	其他需备注说明的情况
第一周	<p>质点的运动学：质点模型；参考系；位矢、速度、加速度；在笛卡尔坐标系、极坐标系、柱坐标系中对质点运动的描写；相对运动；圆周运动；抛体运动。</p> <p>重点：质点模型；质点运动定理；相对运动。</p> <p>难点：如何使用微积分解决运动学问题；在非笛卡尔坐标系中对时间求导。</p>	
第二周	<p>运动和力：牛顿定理及其应用；几种常见的力；基本相互作用力；量纲分析；非惯性系与惯性力；科里奥利力；潮汐。</p> <p>重点：牛顿定律及其应用；变力下质点的动力学问题。</p> <p>难点：惯性力。</p>	
第三周	<p>动量与角动量：冲量与动量定理；动量守恒定理及其守恒条件；质点系；质心；质心运动定理；质点的角动量和角动量定理。</p> <p>重点：质心；动量守恒定理；质心运动定理；角动量。</p> <p>难点：角动量</p>	
第四周	<p>角动量守恒定理；质点系的动量定理；质点系的角动量定理；质心系中的角动量；功；动能定理；保</p>	

	<p>守力；势能；引力势能；势能与保守力之间的联系。</p> <p>重点：角动量守恒定理；质点系的动量定理；质点系的角动量定理；动能定理；变力的功；保守力的功；势能。</p>	
第五周	<p>机械能守恒定理；对称性与守恒定律；碰撞；弹弓效应；理想流体模型；伯努利方程。</p> <p>重点：机械能守恒定理；理想流体模型；伯努利方程。</p>	
第六周	<p>刚体的转动：刚体模型；刚体运动的描述；定轴转动定律；转动惯量；刚体转动中的功和能；角动量及角动量守恒的条件；刚体进动。</p> <p>重点：刚体模型；定轴转动定律；转动惯量；刚体的角动量。</p> <p>难点：刚体进动</p>	
第七周	<p>振动：简谐振动的描述；相位；简谐振动的动力学；能量。</p> <p>重点：简谐振动的数学描述；相位；旋转矢量法；简谐振动的动力学方程；简谐振动的机械能。</p>	
第八周	<p>阻尼振动；受迫振动；共振；振动的合成及分解；拍。</p> <p>重点：一维简谐振动的合成；拍。</p>	
第九周	<p>波动：机械波的基本特征；平面简谐波；弹性波及其波速；波的能量。</p> <p>重点：机械波的特征；平面简谐波；波的能量；能流密度。</p>	
第十周	期中考	
第十一周	<p>惠更斯原理；波的反射和折射；波的叠加；驻波；波程差；波的衍射；机械波的多普勒效应；声波；水波。</p> <p>重点：惠更斯原理；波的衍射；波的叠加；驻波；相位突变；机械波的多普勒效应。</p>	
第十二周	<p>狭义相对论基础：狭义相对论的两个基本假设；洛伦兹变换和速度变换；同时的相对性；时空收缩。</p> <p>重点：狭义相对论的两个基本假设；洛伦兹变换和速度变换；同时的相对性；时空收缩。</p>	
第十三周	<p>温度和气体动理论：热力学系统；平衡态；态参量；温度；温标；理想气体模型；理想气体的物态方程。</p> <p>重点：平衡态；态参量；热力学第零定律；理想气体模型；理想气体的物态方程；理想气体的压强、温度。</p>	
第十四周	<p>气体分子的无规运动；平均自由程；温度的微观意义；能量均分；麦克斯韦速率分布；玻尔兹曼分布。</p> <p>重点：理想气体的平均自由程；能量均分；麦克斯韦速率分布；玻尔兹曼分布。</p>	

	斯韦速率分布；三种统计速率。	
第十五周	范德瓦尔斯方程；输运现象；热力学第一定律及其应用。 重点：热力学第一定律及其应用。	
第十六周	准静态过程；热容；等温过程；等体过程；等压过程；绝热过程；热机；卡诺热机、热机效率；制冷机；制冷系数。 重点：典型热力学过程；卡诺循环；热机效率；制冷系数	
第十七周	卡诺定理；自然过程的方向性；不可逆过程的相互依存；热力学第二定律及其微观意义；热力学概率与自然过程的方向性。 重点：热力学第二定律。	
第十八周	玻尔兹曼熵、熵增加原理；可逆过程；克劳修斯熵；熵是态函数；克劳修斯熵变化的计算；熵图。 重点：玻尔兹曼熵、熵增加原理；克劳修斯熵。 难点：克劳修斯熵的引入	
第十九周	熵和能量衰退；开放系统的熵变；近平衡态；远离平衡态。	
第二十周		