

西北師範大學
碩士研究生入學統一考試
《普通物理》科目大綱
(科目代碼: 949)

學院名稱(蓋章): 物理與電子工程學院

學院負責人(簽字):

編 制 時 間: 2010 年 11 月 2 日

《普通物理》科目大纲

(科目代码: 949)

一、考核要求

普通物理的考试内容包括: 力学、电磁学、振动和波、波动光学、气体动理论及热力学、相对论和量子物理基础。本课程重点考查考生对普通物理课程的基本概念、基本规律和解决物理问题的基本思路及方法的理解和运用能力。

考试内容的的基本要求分三级: 掌握, 理解、了解。

(1) 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, 并能熟练地加以分析和计算工科大学物理水平的有关问题, 对于那些能由基本定律导出的定理要求会推导。

(2) 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课水平的有关问题。对于那些能由基本定律导出的定理不要求会推导。

(3) 了解: 属较低要求。对于要求了解内容, 应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, 在经典物理和现代物理部分一般不要求定量计算, 在近代物理部分要求能作简单的计算。

二、考核评价目标

普通物理是物理学专业的基础课程。本课程的主要考核目标是考查考生对物理学基本概念、基本规律和基本方法的掌握情况, 以及学生运用物理学基础知识分析解决具体问题的能力。

三、考核内容

第一章 质点运动学

第一节 质点运动的描述

掌握描述质点运动及运动变化的四个物理量——位置矢量、位移、速度、加速度。理解这些物理量的矢量性、瞬时性和相对性。

第二节 圆周运动

理解运动方程的物理意义及作用。会处理两类问题：（1）运用运动方程确定质点的位置、位移、速度和加速度的方法；（2）已知质点运动的加速度和初始条件求速度、运动方程的方法。

第三节 相对运动

掌握曲线运动的自然坐标表示法。能计算质点在平面内运动时的速度和加速度，以及质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度。

第二章 牛顿定律

第一节 牛顿定律及其应用

掌握牛顿定律的基本内容及其适用条件。

第二节 物理量的单位和量纲

熟练掌握用隔离体法分析物体的受力情况，能用微积分方法求解变力作用下的简单质点动力学问题。

第三节 几种常见的力

理解惯性系与非惯性系的概念，了解惯性力的概念。

第三章 动量守恒定律和能量守恒定律 牛顿定律

第一节 质点和质点组的动量定理

理解动量、冲量概念，掌握质点和质点组的动量定理。

第二节 动量守恒定律

掌握运用动量守恒定律分析力学问题的思想和方法。

第三节 动能定理

掌握动能定理。

第四节 保守力与非保守力 势能

掌握功的概念，能计算变力的功，理解保守力做功的特点及势能的概念，会计算万有引力、重力和弹性力的势能。

第五节 功能原理 机械能守恒定律

理解和掌握功能原理和机械能守恒定律，并能熟练运用。

第六节 完全弹性碰撞 完全非弹性碰撞

了解完全弹性碰撞和完全非弹性碰撞的特点，并能处理较简单的完全弹性碰撞和完全非弹性碰撞的问题。

第七节 能量守恒定律

掌握运用能量守恒定律分析力学问题的思想和方法。

第八节 质心 质心运动定律

了解质心概念和质心运动定理。

第四章 刚体的转动

第一节 刚体的定轴转动

理解描写刚体定轴转动角速度和角加速度的物理意义，并掌握角量与线量的关系。

第二节 力矩 转动定律 转动惯量

理解力矩和转动惯量概念，掌握刚体绕定轴转动的转动定理

第三节 角动量 角动量定律

理解角动量概念，掌握角动量定律，并能处理一般质点在平面内运动以及刚体绕定轴转动情况下的角动量守恒问题。

第四节 力矩作功 刚体绕定轴转动的动能定理

理解刚体定轴转动的转动动能概念，能在有刚体绕定轴转动的问题中正确地应用机械能守恒定律；能运用以上规律分析和解决包括质点和刚体的简单系统的力学问题。

第五章 静电场

第一节 电荷的量子化和守恒定律

第二节 库仑定律

第三节 电场强度

掌握电场强度概念，掌握利用叠加原理分析、求解电场强度的基本方法。

第四节 电场强度通量 高斯定理

掌握静电场的高斯定理，掌握利用高斯定理计算电场强度的条件和方法

第五节 静电场的环路定理 电势能

掌握静电场的环路定理和电势能的概念

第六节 电势

理解用电势的叠加原理求电势的基本方法。

第七节 电场强度与电势梯度

能用电场强度与电势梯度的关系求解较简单带电系统的电场强度。

第六章 静电场中的导体与电介质

第一节 静电场中的导体

掌握静电平衡的条件，掌握导体处于静电平衡时的电荷、电势、电场分布。

第二节 静电场中的电介质

了解电介质的极化机理，掌握电位移矢量和电场强度的关系。

第三节 电位移 有电介质时的高斯定理

理解电介质中的高斯定理，并会用它来计算电介质中对称电场的电场强度。

第四节 电容 电容器

掌握电容器的电容，能计算常见电容器的电容。

第五节 静电场的能量 能量密度

理解电场能量密度的概念，掌握电场能量的计算。

第七章 恒定磁场

第一节 恒定电流

理解恒定电流产生的条件，理解电流密度电动势的概念。

第二节 电源 电动势

理解电动势的概念。

第三节 磁场 磁感强度

掌握描述磁场的物理量——磁感强度的概念，理解它是矢量点函数。

第四节 毕奥-萨伐尔定律

理解毕奥-萨伐尔定律，能利用它计算一些简单问题中的磁感强度。

第五节 磁通量 磁场的高斯定理

理解稳恒磁场的高斯定理。

第六节 安培环路定理

理解用安培环路定理计算磁感强度的条件和方法。

第七节 带电粒子在电场和磁场中的运动

理解洛伦兹力的公式，能分析电荷在均匀电场和磁场中的受力和运动。

第八节 载流导线在磁场中所受的力

理解安培力的公式，会计算导线在磁场中的受力和运动，了解磁矩的概念。

第九节 磁场中的磁介质

了解磁介质的磁化现象及其微观解释；了解磁场强度的概念以及在各向同性介质中 H 和 B 的关系，了

解磁介质中的安培环路定理；了解铁磁质的特性。

第八章 电磁感应 电磁感应

第一节 电磁感应定律

掌握并能熟练应用法拉第电磁感应定律和楞次定律来计算感应电动势，并判明其方向。

第二节 动生电动势和感生电动势

理解动生电动势和感生电动势的本质。了解有旋电场的概念。

第三节 自感和互感

了解自感和互感的现象，会计算几何形状简单的导体的自感和互感。

第四节 磁场的能量 磁场能留密度

了解磁场具有能量和磁能密度的概念，会计算均匀磁场和对称磁场的能量。

第五节 位移电流 电磁场基本方程的积分形式

了解位移电流和麦克斯韦电场的基本概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

第九章 振动

第一节 简谐运动 振幅 周期和频率 相位

掌握描述简谐运动的各个物理量（特别是相位）的物理意义及各量间的关系。掌握简谐运动的基本特征，能建立一维简谐运动的微分方程，能根据给定的初始条件写出一维简谐运动的运动方程，并理解其物理意义。

第二节 旋转矢量

掌握描述简谐运动的旋转矢量法和图线表示法，并会用于简谐运动规律的讨论和分析。

第三节 单摆和复摆

了解单摆和复摆运动的规律，了解阻尼振动、受迫振动和共振的发生条件及规律。

第四节 简谐运动的能量

掌握简谐运动的能量计算方法。

第五节 简谐运动的合成

理解同方向、同频率简谐运动的合成规律，了解拍和相互垂直简谐运动合成的特点。

第六节 电磁振荡

理解电磁振荡规律。

第十章 波动

第一节 机械波的几个概念

理解机械波产生的条件。

第二节 平面简谐波的波函数

理解描述简谐波的各物理量的意义及各量间的关系。掌握由已知质点的简谐运动方程得出平面简谐波的波函数的方法。理解波函数的物理意义。

第三节 波的能量 能流密度

理解波的能量传播特征及能流、能流密度概念。

第四节 惠更斯原理 波的衍射和干涉

了解惠更斯原理和波的叠加原理。理解波的相干条件，能应用相位差和波程差分析、确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。

第五节 驻波

理解驻波及其形成，了解驻波和行波的区别。

第六节 多普勒效应

了解机械波的多普勒效应及其产生的原因。

第七节 平面电磁波

了解电磁波的产生及其性质。

第十一章 光学

第一节 相干光

理解相干光的概念，了解惠更斯-菲涅耳原理及它对光的衍射现象的定性解释。

第二节 杨氏双缝干涉 劳埃德镜

第三节 光程 薄膜干涉

第四节 劈尖 牛顿环

掌握对杨氏双缝干涉和薄膜等厚干涉光程差的分析方法，确定干涉条纹位置的规律，理解半波损失概念。

第五节 迈克尔孙干涉仪

了解迈克尔孙干涉仪的工作原理。

第六节 光的衍射

理解光栅衍射公式，会确定光栅衍射谱线的位置，会分析光栅常数及波长对光栅衍射谱线分布的影响。

第七节 单缝衍射

了解用波带法来分析单缝的夫琅禾费衍射条纹分布规律的方法，会分析缝宽及波长对衍射条纹分布的影响。

第八节 圆孔衍射 光学仪器的分辨本领

了解衍射对光学仪器分辨率的影响。

第九节 衍射光栅

了解 X 射线的衍射现象和布拉格公式的物理意义。了解 X 射线的衍射现象和布拉格公式的物理意义。

第十节 光的偏振性 马吕斯定律

理解自然光与偏振光的区别。理解布儒斯特定律和马吕斯定律。

第十一节 反射光和折射光的偏振

了解线偏振光的获得方法和检验方法。

第十二节 双折射

了解双折射现象。

第十二章 气体动理论

第一节 平衡态 理想气体物态方程 热力学第零定律

了解气体分子热运动的图像。理解平衡态、平衡过程、理想气体等概念。

第二节 物质的微观模型 统计规律性

了解气体分子热运动的统计规律和统计研究方法，了解宏观量与微观量之间的区别与联系。

第三节 理想气体的压强公式

第四节 理想气体分子的平均平动动能与温度的关系

理解理想气体的压强公式和温度公式，能从宏观和微观两方面理解压强和温度的统计意义。

第五节 能量均分定理 理想气体内能

了解自由度概念，理解能量均分定理，会计算理想气体的内能。

第六节 麦克斯韦气体分子速率分布律

理解麦克斯韦速率分布律、速率分布函数和速率分布曲线的物理意义。会计算气体分子热运动的三种统计速度。

第七节 分子平均碰撞次数和平均自由程

了解气体分子平均碰撞频率和平均自由程概念。

第十三章 热力学基础

第一节 准静态过程 功 热量

掌握内能、功和热量等概念。理解准静态过程。

第二节 热力学第一定律 内能

掌握热力学第一定律。

第三节 理想气体的等体过程和等压过程 摩尔热容

理解理想气体的摩尔定体热容、摩尔定压热容。

第四节 理想气体的等温过程和绝热过程

能分析计算理想气体在等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量。

第五节 循环过程 卡诺循环

理解循环的意义和循环过程中的能量转换关系，会计算卡诺循环和其它简单循环的效率。

第六节 热力学第二定律的表述 卡诺定理

第七节 熵 熵增加原理

第八节 热力学第二定律的统计意义

了解可逆过程和不可逆过程，了解热力学第二定律和熵增加原理。

第十四章 相对论

第一节 伽利略变换式 牛顿的绝对时空观

理解伽利略变换及牛顿力学的绝对时空观。

第二节 迈克耳孙-莫雷实验

了解迈克耳孙-莫雷实验。

第三节 狭义相对论的基本原理 洛伦兹变换式

理解狭义相对论的两条基本原理，掌握洛伦兹变换式。

第四节 狭义相对论的时空观

理解时空的相对性，以及长度收缩和时间延缓的概念，掌握狭义相对论的时空观。

第五节 相对论性动量和能量

掌握狭义相对论中质量、动量与速度的关系，以及质量与能量间的关系。

第十五章 量子物理

第一节 黑体辐射 普朗克能量子假设

了解热辐射的两条实验定律：斯特藩-玻耳兹曼定律和维恩位移定律，以及经典物理理论在说明热辐射的能量按频率分布曲线时所遇到的困难。理解普朗克量子假设。

第二节 光电效应 光的波粒二象性

了解经典物理理论在说明光电效应的实验规律时所遇到的困难。理解爱因斯坦光量子假设，掌握爱因斯坦方程。

第三节 康普顿效应

理解康普顿效应的实验规律，以及光子理论对这个效应的解释。理解光的波粒二象性。

第四节 氢原子的玻尔理论

理解氢原子光谱的实验规律及玻尔氢原子理论。

第五节 德布罗意波 实物粒子的二象性

了解德布罗意假设及电子衍射实验。了解实物粒子的波粒二象性。理解描述物质波动性的物理量（波长、频率）和描述粒子性的物理量（动量、能量）之间的关系。

第六节 不确定关系

了解一维坐标动量不确定关系。

第七节 量子力学简介

了解波函数及其统计解释。

第八节 氢原子的量子力学简介

了解一维定态的薛定谔方程，以及量子力学中用薛定谔方程处理一维无限深势阱等微观物理问题的方法。