

2009 年 809 大学物理考试大纲

一、考试要求

要求考生理解大学物理的基本概念和基本理论（包括定理、定律、原理等的内容、物理意义及适用条件），能熟练地用以分析和计算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要求会推导。掌握大学物理的科学思维方法：建立理想模型的能力、抽象思维及逻辑推理能力、运算能力和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容

1、力学

(1) 掌握位矢、位移、速度、加速度、角速度和角加速度等描述质点运动和运动变化的物理量。能借助于直角坐标系计算质点在平面内运动时的速度、加速度。能计算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。

(2) 掌握牛顿三定律及其适用条件。能用微积分方法求解一维变力作用下简单的质点动力学问题。

(3) 掌握功的概念，能计算直线运动情况下变力的功。理解保守力做功的特点及势能的概念，会计算重力、弹性力和万有引力势能。

(4) 掌握质点的动能定理和动量定理、通过质点在平面内的运动情况理解角动量（动量矩）和角动量守恒定律，并能用它们分析、解决质点在平面内运动时的简单力学问题。掌握机械能守恒定律、动量守恒定律，掌握运用守恒定律分析问题的思想和方法，能分析简单系统在平面内的力学问题。

(5) 了解转动惯量概念。理解刚体绕定轴转动的转动定律和刚体在绕定轴转动情况下的角动量守恒定律。

(6) 理解伽利略相对性原理，理解伽利略坐标、速度变换。

2、狭义相对论基础

(1) 了解爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设。

(2) 了解洛伦兹坐标变换。了解狭义相对论中同时性的相对性以及长度收缩和时间膨胀概念。了解牛顿力学中的时空观和狭义相对论中的时空观

以及两者的差异。

(3) 理解狭义相对论中质量和速度的关系、质量和能量的关系。

3、电磁学

(1) 掌握静电场的电场强度和电势的概念以及电场强度叠加原理。掌握电势与电场强度的积分关系。能计算一些简单问题中的电场强度和电势。

(2) 理解静电场的规律：高斯定理和环路定理。理解用高斯定理计算电场强度的条件和方法。

(3) 掌握磁感应强度的概念。理解毕奥——萨伐尔定律。能计算一些简单问题中的磁感应强度。

(4) 理解稳恒磁场的规律：磁场高斯定理和安培环路定理。理解用安培环路定理计算磁感应强度的条件和方法。

(5) 理解安培定律和洛伦兹力公式，了解电偶极矩和磁矩的概念。能计算电偶极子在均匀电场中，简单几何形状载流导体和载流平面线圈在均匀磁场中或在无限长直载流导线产生的非均匀磁场中所受的力和力矩。能分析点电荷在均匀电场和均匀磁场中的受力和运动。

(6) 了解导体的静电平衡条件，了解介质的极化、磁化现象及其微观解释。了解铁磁质的特性，了解各向同性介质中 \vec{D} 和 \vec{E} 、 \vec{H} 和 \vec{B} 之间的关系和区别。了解介质中的高斯定理和安培环路定理。

(7) 理解电动势的概念。

(8) 掌握法拉第电磁感应定律，理解动生电动势和感生电动势的要领。

(9) 了解电容、自感系数和互感系数。

(10) 了解电能密度、磁能密度的概念。

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

4、气体动理论及热力学

(1) 了解气体分子热运动的图象。理解理想气体的压强公式和温度公式，通过推导气体压强公式，了解从提出模型、进行统计平均、建立宏观量与微观量的联系到阐明宏观量的微观本质的思想和方法。能从宏观和统计意义上理解压强、温度、内能等概念，了解系统的宏观性质是微观运动的统计表现。

(2) 了解气体分子平均碰撞频率及平均自由程。

(3) 了解麦克斯韦速率分布律及速率分布函数和速率分布曲线的物理意义。了解气体分子热运动的算术平均速率、均方根速率，了解玻耳兹曼能量分布律。

(4) 通过理想气体的刚性分子模型，理解气体分子平均能量按自由度均分定理，并会应用该定理计算理想气体的定压热容、定体热容和内能。

(5) 掌握功和热量的概念理解准静态过程。掌握热力学第一定律。能分析、计算理想气体等体、等压、等温过程和绝热过程中的功、热量、内能改变量及卡诺循环等简单循环的效率。

(6) 了解可逆过程和不可逆过程，了解热力学第二定律及其统计意义。了解熵的玻耳兹曼表达式。

5、振动和波动

(1) 掌握描述简谐振动和简谐波的各物理量（特别是相位）及各量间的关系。

(2) 理解旋转矢量法。

(3) 掌握简谐振动的基本特征，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简谐振动的运动方程，并理解其物理意义。

(4) 理解同方向、同频率的几个简谐振动的合成规律。

(5) 理解机械波的产生条件，掌握由已知质点的简谐振动方程得出平面简谐波的波函数的方法及波函数的物理意义。理解波形图线。了解波的能量传播特征及能流、能流密度概念。

(6) 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。

(7) 理解驻波及其形成条件。了解驻波和行波的区别。

(8) 了解机械波的多普勒效应及其产生原因，在波源或观察者单独相对介质运动，且运动方向沿二者连线的情况下，能用多普勒频移公式进行计算。

(9) 了解电磁波的性质。

6、波动光学

(1) 理解获得相干光的方法。掌握光程的概念以及光程差和相位差的关系。能分析、确定杨氏双缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹的位置，了解迈克孙干涉仪的工作原理。

(2) 了解惠更斯-菲涅耳原理。理解分析单缝夫琅禾费衍射暗纹分布规律的方法。会分析缝宽及波长对衍射谱线分布的影响。

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

(4) 理解自然光和线偏振光：理解布儒斯特定律及马吕斯定律。了解双折射现象。了解线偏振光的获得方法和检验方法。

7、量子物理基础

- (1) 理解氢原子光谱的实验规律及玻尔的氢原子理论。
- (2) 理解光电效应和康普顿效应的实验规律以及爱因斯坦的光子理论对这两个效应的解释，理解光的波粒二象性。
- (3) 了解德布罗意的物质波假设及正确性的实验证实。了解实物粒子的波粒二象性。
- (4) 理解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。
- (5) 了解波函数及其统计解释。了解一维坐标动量不确定关系。了解一维定态薛定谔方程。

三、题型

填空题（40%）、计算题（60%）

四、参考书

《普通物理学》，程守洵、江之永主编，高等教育出版社，第五版。