

691 物理一

请考生注意：

《物理一》试卷包括《力学》、《热学》、《原子核物理》和《固体物理》四个部分。每个部分满分均为 75 分。试卷满分共 150 分，考生只须任选两个部分作答并注明所选部分，不可多选。如果多选则仅以选择的前两个部分为准，其它作答无效。

《力学》考试大纲

一、考试大纲

(一) 质点运动学；动量定理及动量守恒定律

- 1、掌握惯性定律、伽利略变换，理解伽利略变换蕴含的时空观。通过动量守恒定律和牛顿定律理解伽利略变换的不变性。
- 2、从动量定理和动量守恒观点重新认识牛顿第二、第三定律。理解非惯性系的动力学中平动惯性力、离心惯性力和科里奥利力的概念。
- 3、掌握冲量概念，质点组的动量定理，质心运动定理及动量守恒定律。

(二) 动能和势能；角动量；万有引力

- 1、掌握质点和质点组动能定理并正确应用。掌握势能概念。对于各种力作功情况，正确运用动能定理和机械能守恒定律。
- 2、理解并运用动量和能量研究碰撞问题。
- 3、掌握质点和质点组的角动量定理、角动量守恒定律以及对质心的角动量定理和守恒律。
- 4、理解万有引力定律的建立、内容以及定律在物理学、天文学中的意义。在保守力概念基础上建立引力势能的概念。

(三) 刚体力学

- 1、用描述质点运动的方法描述平动。用微积分研究角位移、角速度和角加速度间的关系。
- 2、掌握刚体定轴转动动力学。掌握转动惯量概念，用积分法求简单形状物体的

转动量，运用平行轴定理和垂直轴定理。

3、理解刚体平面运动。质心运动定理和绕质心轴的转动定理。

（四）流体力学

1、流体静力学：压强的概念，在静止流体内压强分布中，等压面与体积力垂直而压强梯度与体积力密度成正比。

2、理解对于理想流体在重力场中作定常流动的伯努利方程。

（五）振动；波动和声

1、通过单摆、弹簧振子和扭摆等给出简谐振动动力学特征。

2、振动的合成和分解，了解李萨如图形。

3、掌握波的概述及平面简谐波的特点。

4、了解多普勒效应的应用。

（六）相对论的简介

1、了解相对论产生的背景，麦克斯韦方程对伽利略变换不具有协变性、光速的测量和关于以太假说的检验以及电子质量随速度而改变对经典力学提出疑问。

2、掌握狭义相对论的基本假设，洛伦兹变换、狭义相对论的时空观。

《热学》考试大纲

一、考试大纲

（一）热学基本概念

温度，气体压强，自由能，热容，焓，熵等概念的内涵，热力学第零定律。热传导、热扩散、热膨胀系数、压缩系数，压强系数的概念和现象；物态方程，气体分子碰壁数，压强公式，平动动能公式。压强和温度的统计意义。

（二）热力学第一定律与能：

理解功、热量和内能等概念的含义。热力学第一定律的意义及其数学表达式，理解准静态过程的概念，热力学第一定律在理想气体等容、等压、等温、绝热等过程的应用。多方过程，卡诺热机及卡诺循环，焦耳-汤姆逊效应与制冷，热机

效率的讨论。

（三）热力学第二定律与熵

热力学第二定律的开尔文表述和克劳修斯表述。可逆与不可逆过程的概念与判断。卡诺定理，克劳修斯等式引出态函数熵。熵的推导、定义与本质，热力学第二定律数学表达与本质。克劳修斯不等式到熵增原理的推导。热力学第二定律的统计意义。

（四）热力学平衡与近平衡微观理论

麦克斯韦速度/速率分布律。能量均分定理。气体内能的微观意义。固体的热容，能量均分定理的局限性。等温大气压强公式，理解玻尔兹曼分布。分子碰撞频率及平均自由度的概念。掌握碰撞频率及平均自由程公式。气体扩散、粘滞现象和热传导的宏观规律。以粘滞现象的微观解释为例，从微观上解释和推导输运过程宏观规律，导出粘滞系数，扩散系数和热传导系数的方法。

（五）物态与相变

液体的微观结构和一般性质，表面张力和表面张力系数，球形液面附加压强，润湿和不润湿，毛细现象。“相”“相变”和相变潜热的概念。克拉珀龙方程。理解饱和蒸汽压，过冷、过热亚稳现象的产生，沸腾和蒸发的区别。掌握用 P-T 图说明两相转变和两相平衡曲线。一级相变与连续相变的概念与区别。

《原子核物理》考试大纲

一、考试大纲

- 1、掌握原子核的组成和基本性质以及原子核符号中各量的意义；
- 2、理解原子核结合能的意义、原子核自旋和超精细能级结构的形成原理以及量子数的确定；
- 3、掌握元素衰变的类型；会写衰变方程；理解衰变规律，能根据衰变定律和半衰期进行有关计算；了解三种天然放射性系
- 4、了解 β 衰变的费米理论，宇称不守恒；
- 5、了解同质异能态和穆斯鲍尔效应；
- 6、掌握核力的主要性质，熟悉核力的主要研究途径，了解核力的介子场理论。

- 7、了解幻数及幻数存在的实验根据；熟悉原子核壳模型的基本思想、单粒子能级及自旋轨道耦合的影响
- 8、掌握核反应物理概念、反应能、反应截面的物理意义和遵守的守恒定律；理解核反应能的意义；
- 9、掌握核裂变的特点、链式裂变反应的原理和需要解决的关键问题；了解常见的链式裂变反应与实现的方法；
- 10、掌握常见的核聚变反应方程，了解太阳与氢弹的核聚变反应；理解受控热核聚变的物理概念与实现的条件和方法。
- 11、了解大爆炸理论及其实验依据，恒星中的核反应。

《固体物理》考试大纲

一、考试大纲

固体物理硕士入学考试要求掌握晶体结构、晶体衍射、晶体结合、晶格振动及热学性质、固体电子理论和能带理论部分的基本概念、知识框架、重要结论、研究方法和重要知识的应用，了解晶体缺陷、固体物理学专题（如磁学、半导体、超导、尺度与维度、表面与界面等）的一般知识。考试大纲的基本部分如下：

（一）晶体结构

- 1、晶体中原子的周期性列阵
- 2、点阵的基本类型
- 3、晶列和晶面指数
- 4、简单晶体结构
- 5、原子结构的直接成像

（二）晶体衍射

- 1、倒易点阵
- 2、周期函数的付里叶分析
- 3、劳厄衍射条件
- 4、布里渊区
- 5、基元的几何结构因子及原子形状因子
- 6、实验衍射方法

(三) 晶体结合

- 1、晶体结合的基本形式
- 2、分子晶体、离子晶体；范德瓦尔斯互作用，马德隆常数

(四) 晶体振动及热学性质

- 1、一维原子链的振动
 - 单元子链 双原子链 声学支 光学支
- 2、格波
 - 简正坐标 格波能量量子化 声子
- 3、声子动量
- 4、长波近似
- 5、固体热容
 - 爱因斯坦模型 德拜模型
- 6、非简谐效应
 - 热膨胀 热传导
- 7、中子的非弹性散射测声子能谱

(五) 固体电子论基础

- 1、金属自由电子的物理模型
- 2、温度对费米-狄拉克分布的影响
- 3、金属自由电子的热容
- 4、金属的电导
- 5、电子在外加电磁场中的运动
 - 漂移速度方程 霍耳效应
- 6、金属导热性

(六) 能带理论

- 1、近自由电子模型
- 2、布洛赫定理
- 3、电子的准经典运动，电子在周期势场中的波动方程
- 4、平面波法、紧束缚近似法、赝势法
- 5、电子的准经典运动

6、金属、半导体和绝缘体、空穴的概念

7、费密面及费密面结构，费米面研究中的实验方法