

南方科技大学

2022 级硕士研究生入学考试大纲

考试科目代码：612 考试科目名称：普通物理（一）

一. 考试要求

《普通物理》科目涵盖力学、热学、电磁学、光学和狭义相对论共五部分内容。要求考生比较全面系统的理解和掌握相关基本概念、原理、定律和实验方法，并能够综合运用所学知识分析和解决一定难度的实际问题。

二. 考试内容

(一)力学

1. 掌握位矢、位移、速度、加速度等描述质点运动的物理量。能对质点的运动进行正确的数学描述并能正确计算和表达物体运动中的上述物理量。
2. 掌握牛顿运动三定律及其适用范围，可以熟练运用牛顿运动定律解决质点动力学问题。掌握摩擦力的概念。
3. 掌握功、动能、保守力、势能、动量、质心等概念，理解动能定理、能量守恒定律、动量守恒定律等基本物理定律，能够熟练计算以上各物理量，并能够运用以上概念和定律分析和解决综合性物理问题。
4. 掌握角位移、角速度、角加速度、力矩、转动惯量、转动动能和角动量等概念，熟练运用角动量守恒和转动过程中的功能关系解决刚体定轴转动问题以及平动转动综合问题。
5. 熟练利用受力平衡和力矩平衡解决力学平衡问题。
6. 掌握万有引力定律、了解开普勒行星运动三定律。
7. 掌握简谐振动的振幅、周期、频率、相位等相关物理量，掌握简谐振动的运动学方程和动力学方程，掌握简谐振动的能量转化过程。熟练计算复摆、弹簧振子等简单体系的周期、振幅、相位、能量等物理量。了解阻尼振动和共振的概念。
8. 掌握机械波（包括横波和纵波）的产生机理和运动学方程，了解机械波的能量及能量密度的计算。掌握质点的振动与波的关系，掌握波的叠加，包括波的干涉和驻波，以及声波拍频的概念，能够进行相关计算。掌握多普勒效应的原理和相关计算，并能够运用多普勒效应解释常见声学现象。

(二)热学

1. 掌握热力学第零定律。掌握理想气体温度计、水银温度计、热电偶温度计、铂电阻温度计等常用温度计测量温度的原理。掌握热力学温标和摄氏温标，以及两个温标之间的相互换算。
2. 了解气体分子热运动图像，能从宏观和微观上理解压强、温度、内能等概念。了解气体分子平均碰撞频率、平均自由程。了解麦克斯韦速率

- 分布律及速率分布曲线的物理意义。理解气体分子热运动的平均速率、方均根速率、最可几速率等概念及计算方法。
3. 了解能量均分定理，掌握理想气体定容热容、恒压热容和内能的计算。
 4. 掌握理想气体方程。理解准静态过程的意义。掌握热力学第一定律。掌握理想气体的恒压过程、恒容过程、等温过程和绝热过程中做功、热量和内能的计算。
 5. 掌握热力学循环过程、热机、制冷机的概念，理解热机效率和制冷机制冷系数的概念。会计算卡诺循环等简单热力学循环的效率。
 6. 了解可逆过程、不可逆过程的概念，掌握熵的概念。掌握热力学第二定律的多种描述方法以及它们的等价性。
 7. 了解熵的统计意义。

(三)电磁学

1. 掌握静电场的电场强度、电势的概念。掌握高斯定理及其适用范围。能计算简单电荷分布情况下的电场强度和电势分布以及电势能。了解电偶极子和电偶极矩的概念。
2. 了解静电场中导体的静电平衡条件，了解静电场中电介质的极化及其微观解释，了解有介质存在下的高斯定律。会计算有电介质存在情况下的电容器的电容，电容极板上的诱导电荷以及相应的电场和电势分布。了解静电场中的能量分布。
3. 掌握磁感应强度的概念，掌握毕奥萨伐尔定律，掌握安培环路定律及其适用条件，会计算稳恒电流附近的磁感应强度。
4. 会计算运动电荷和通电导线在磁场中的受力大小和方向。
5. 掌握法拉第电磁感应定律，会计算感应电动势的大小和方向。
6. 理解自感和互感现象，了解磁场中能量的分布。了解变压器的原理。
7. 掌握麦克斯韦方程组的积分形式及其物理意义。了解位移电流的概念。
8. 会分析含有电阻、电容和电感的较复杂的电路。会计算交流电动势驱动下电路的电流、各元件的端电势差，以及功耗。
9. 了解电磁波的产生原理，了解玻印亭矢量的物理意义，理解光强、光压等概念。

(四)光学

波动光学部分

1. 理解光的电磁波本质，理解光的干涉现象。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、薄膜干涉条纹的位置。了解迈克尔逊干涉仪的工作原理。
2. 理解惠更斯原理，理解光的衍射现象。掌握单缝夫琅禾费衍射条纹的分析方法。会分析缝宽和波长对衍射条纹分布的影响。会分析光栅衍射的现象，理解光栅衍射公式。
3. 掌握圆孔衍射现象和艾里斑的概念。会计算简单光学器件的分辨率极限。
4. 理解光的偏振现象，掌握自然光、线偏振光、圆偏振光和椭圆偏振光的概念。理解布儒斯特角以及马吕斯定律。了解线偏光的获得和检验方法，会计算光透过偏振片之后的强度变化。

几何光学部分

1. 掌握光的透射、反射、折射现象。掌握平面镜、球面镜、薄凸透镜、薄凹透镜在几何光学中的作用。
2. 会分析由多个透镜和反射镜组成的较复杂光路。掌握一般显微镜、望远镜的原理。

(五)狭义相对论

1. 了解爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设。
2. 了解狭义相对论中的同时性的相对性以及长度收缩和时间膨胀的概念。了解洛伦兹变换。可以利用洛伦兹变换解决简单的问题。
3. 理解狭义相对论中质量、速度、能量的关系。

三. 试卷结构

闭卷、笔试。考试时间 180 分钟。试卷满分 150 分。

各部分内容占比如下：

力学 30%；热学 15%；电磁学 40%；光学 10%；狭义相对论 5%。

四. 参考书目

1. 任何涵盖以上考试内容的理工工科类及以上难度普通物理教材。
2. 《物理学基础》 哈里德 (Halliday) 等著；张三慧等译，机械工业出版社（原书：《Principles of Physics》 by Jearl Walker, David Halliday, Robert Resnick, John Wiley & Sons, Inc.）