

天津工业大学硕士研究生入学考试业务课考试大纲

课程编号：818

课程名称：普通物理

考试的总体要求

“普通物理”入学考试是为招收物理类硕士生而实施的选拔性考试。其指导思想是有利于选拔具有扎实的物理基础理论知识的高素质人才。要求考生能够系统地掌握普通物理的基本知识和具备运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

考试的内容及比例

第一部分 力学（约 14%）

1. 质点运动学

质点、参照系、坐标系；位置矢量、位移、速度、加速度等描述质点运动和运动变化的物理量；在平面直角坐标系中，利用微积分学计算位移，速度和加速度等物理量；计算质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度及法向加速度，计算简单曲线运动时的切向加速度和法向加速度。

2. 质点动力学

牛顿三定律及其适用条件；功的概念，计算变力所作的功，保守力作功的特点及势能的概念，计算势能；质点及系统的功能定理、功能原理和动量定理；机械能守恒定律、动量守恒定律以及它们的适用条件，运用守恒定律分析和解决有关问题。

3. 刚体的定轴转动

刚体的模型意义，转动惯量概念；刚体绕定轴转动定律；刚体定轴转动的功能定律，计算包含质点和简单刚体（盘、杆等）系统的转动功能和势能；质点和刚体对定点、定轴的动量矩（角动量）概念，理解动量矩守恒定律及其适用条件，应用动量矩守恒定律分析、计算有关问题。

第二部分 振动和波（约 13%）

1. 机械振动

描述谐振动的各物理量的物理意义及各量之间的相互关系；旋转矢量法，并用以分析有关问题；谐振动的基本特征（包括位移、加速度、能量变化特征及曲线），建立弹簧振子或单摆谐振动的微分方程。根据给定的初始条件写出一维谐振动的运动方程，并理解其物理意义；两个同方向、同频率振动的合成规律，以及合振动振幅极大和极小的条件；拍的形成条件及特点。

2. 机械波

简谐波动的各物理量的物理意义及各量之间的相互关系；机械波产生的条件；已知质点的谐振动方程，建立平面简谐波的波函数的方法以及波函数的物理意义；波形图线，波的能量传播特征及能流、能流密度等概念；惠更斯原理和波的叠加原理。波的相干条件，应用相位差或波程差概念分析和确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件；驻波及其形成条件，驻波和行波的区别。

第三部分 气体动理论及热力学（约 14%）

1. 气体动理论

从宏观和统计意义上理解压强、温度、内能等概念，系统的宏观性质是微观运动的统计表现；气体分子热运动的图象，理想气体的压强公式和温度公式及它们的物理意义；气体压强公式，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微观本质的思想和方法；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，气体分子热运动的算术平均速率、均方根速率、最可几速率的求法和意义；气体分子平均能量按自由度均分原理，计算理想气体内能；气体分子平均碰撞频率及平均自由程。

2. 热力学

功和热量的概念。平衡过程。热力学第一定律。分析、计算、理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能改变量；理想气体的定容热容、定压热容和比热比的物理意义，及由单原子分子、刚性双原子分子构成的理想气体的上述三个物理量常数的计算；热机循环效率的物理意义，计算包括卡诺循环在内的，一些由等值过程、绝热过程等构成的循环的热效率；可逆过程和不可逆过程，热力学第二定律的两种叙述及其等价性；热力学定律的统计意义及无序性；熵的概念及熵增加原理。

第四部分 电磁学（约 39%）

1. 静电场

静电场强度、电位移矢量和电势的概念以及场的叠加原理，电势与场强的积分关系，场强与电势的微分关系，计算场强和电势；静电场的规律——高斯定理和环路定理，计算真空和介质中场强，计算电势及电势差等；点电荷在电场力作用下运动的情况及电场力作功；静电场中导体的静电平衡条件，简单对称形状的导体电荷分布；介质的极化及其微观解释，各向同性介质中 \vec{D} 和 \vec{E} 的关系；电容的定义及其物理意义，计算简单电容器的电容；静电场的物质性。

电能密度，计算电容器贮存电场能及对称情况下电场贮存的场能。

2. 稳恒电流

电流密度矢量、欧姆定律微分形式的物理意义；电动势的概念。

3. 磁场

磁感应强度及磁场强度的概念；毕奥—萨伐尔定律，计算磁感应强度；稳恒磁场的规律——磁场高斯定理和安培环路定理，用安培环路定理计算磁感应强度；运动电荷产生磁场的规律；安培定律和洛伦兹力公式，磁矩概念，计算简单几何形状载流导线和载流平面线圈在磁场中所受的力和力矩，及磁力的功，分析点电荷在电场和磁场中的受力情况；法拉第电磁感应定律理解动生电动势及感生电动势的概念和规律；自感系数和互感系数的定义及其物理意义；磁场的物质性及磁能密度概念，计算自感线圈及简单磁场里贮存的磁能能量；磁介质的磁化现象及其微观解释，铁磁质的特性，各向同性介质中 \vec{H} 和 \vec{B} 之间关系。介质中安培环路定律；涡旋电场、位移电流的概念。麦克斯韦电磁场的基本理论及麦克斯韦方程组积分形式的物理意义，了解电磁波谱。

第五部分 波动光学（约 15%）

1. 光的干涉

相干光的条件及获得方法（分波前法和分振幅法）；光程的概念及光程差和位相差的关系；杨氏双缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹（劈尖、牛顿环等）形成的规律；迈克耳逊干涉仪的工作原理。

2. 光的衍射

惠更斯—菲涅耳原理，单缝夫琅和费衍射条纹分布规律，菲涅耳半波带法，并用以分析缝宽、波长对衍射条纹分布的影响；光栅衍射公式及其衍射条纹分布特点（包括缺级问题），确定光栅衍射谱线的位置，光栅光谱的分布规律；光学仪器分辨率；X射线衍射现象及布拉格方程。

3. 光的偏振

自然光和偏振光的概念；偏振光的获得方法和检验方法；布儒斯特定律和马吕斯定律；双折射现象。

第六部分 近代物理（约 5%）

狭义相对论力学基础

爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设；狭义相对论中同时性的相对性，长度收缩及时间膨胀

胀的概念；洛仑兹时空坐标变换；牛顿力学的时空观和狭义相对论中的时空观及二者的差异；狭义相对论中质量和速度的关系、质量和能量的关系，并用以分析、计算有关的简单问题。

考试的题型及比例

选择题（约 24%）

填空题（约 26%）

计算题（约 40%）

问答题（错误改正题）（约 10%）

考试形式及时间

“普通物理” 考试形式为笔试。考试时间为 3 小时。

主要参考书目

张三慧，大学物理学（第二版），清华大学出版社，2000