

# 北京信息科技大学

## 2021 年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

考试科目名称：物理学

考试科目代码：805

### 一、 考试基本要求、适用范围概述

本大纲适用于电子科学与技术（学术学位）硕士研究生。重点考察考生对基本物理概念、基本物理原理的准确理解和灵活应用的能力。

### 二、 题型结构

判断题、简答题、计算题（总分 150 分）

### 三、 考试内容

#### 第一章 质点运动学

质点的位置矢量，位移，速度和加速度，运动方程；圆周运动；相对运动。

1. 理解质点模型和参照系、惯性系等概念。
2. 掌握位矢、位移、路程、速度、加速度的定义。
3. 能利用运动方程确定质点的位置、位移、速度和加速度。
4. 掌握抛体运动和圆周运动规律，理解切向加速度和

法向加速度。能计算质点在平面内运动时的速度和加速度。

## 第二章 牛顿定律

牛顿运动定律，惯性系。

1. 掌握用牛顿运动定律解题的基本思路和方法。
2. 理解惯性系的概念。

## 第三章 动量守恒定律和能量守恒定律

动量、动量定理，动量守恒定律；功、动能、动能定理；势能，机械能守恒定律，能量守恒与转化定律。

1. 掌握质点的动能定理、动量定理。
2. 理解功、能、动量、冲量等概念，能计算变力的功及冲量。掌握保守力作功的特点，理解势能概念。
3. 理解机械能守恒定律和动量守恒定律的物理意义，掌握用守恒定律分析问题的思路和方法。

## 第四章 刚体的转动

刚体的平动与转动，刚体的定轴转动；力矩，刚体的定轴转动定律，转动惯量；定轴转动的动能及动能定理；质点和刚体的角动量，角动量守恒定律。

1. 理解角位移、角速度、角加速度的定义，理解力矩、转动惯量的概念及计算方法。

2. 理解转动惯量的平行轴定理。
3. 掌握刚体定轴转动的转动定理,用其求解定轴转动问题。
4. 理解力矩的功、刚体的转动动能、刚体的重力势能概念;
5. 理解质点角动量和刚体角动量概念,理解刚体角动量守恒定律,能用该定律计算定轴转动刚体系统的有关问题。

## 第五章 静电场

电荷,库仑定律;电场,电场强度、电矩;高斯定理;静电场的环路定理,电势能与电势;电场强度与电势梯度的关系。

1. 理解电场强度概念,理解库仑定律,掌握用点电荷电场强度公式和场强叠加原理计算带电系统电场强度。
2. 理解静电场高斯定理,掌握用高斯定理求解带电系统电场强度。
3. 理解电场力做功特点,理解静电场环路定理。
4. 掌握用点电荷电势公式和电势叠加原理求带电系统电势。掌握用电势的定义式求带电系统电势。

## 第六章 静电场中的导体与电介质

静电场中的导体;静电场中的电介质;电容与电容器;

静电场的能量。

1. 理解导体静电平衡的条件,掌握导体静电平衡时电荷、电势的分布规律。
2. 了解电介质的极化原理,理解电介质对静电场的影响。
3. 理解有电介质时的高斯定理,掌握有电介质时静电场中电位移矢量和电场强度的计算方法。
4. 理解电容定义,掌握典型电容器电容的计算方法。
5. 了解电场能量和电场能量密度的概念。

## 第七章 恒定磁场

磁场,磁感应强度;毕奥-萨伐尔定律及应用,运动电荷的磁场;磁通量,磁场的高斯定理;磁场强度,安培环路定理;磁场对载流导体的作用;磁场对运动电荷的作用;霍耳效应。

1. 理解磁感应强度概念,掌握毕奥-萨伐尔定律,能运用该定律计算几何形状简单的载流导体产生的磁场分布。
2. 理解磁通量的概念,理解稳恒磁场高斯定理。
3. 理解磁场安培环路定理,掌握用安培环路定理计算磁感应强度的方法。
4. 理解洛伦兹力。了解霍耳效应现象及机理。

5. 掌握用安培定律计算载流导体在磁场中所受安培力。

6. 了解载流平面线圈磁矩的概念,了解载流平面线圈在匀强磁场中所受磁力矩的计算方法。

## 第八章 电磁感应 电磁场

法拉第电磁感应定律;感应电动势(动生电动势及感生电动势);自感和互感;磁场的能量和能量密度;位移电流,电磁场基本方程的积分形式。

1. 理解法拉第电磁感应定律,掌握用该定律解问题的方法,理解楞次定律。

2. 理解动生电动势和感生电动势,掌握计算方法。理解感生电场概念。

3. 理解自感和互感现象。

4. 理解磁场能量和能量密度概念,了解磁场能量计算方法。

5. 理解位移电流概念,掌握其计算方法。

6. 理解麦克斯韦方程组里每个方程的物理意义。(电磁波不要求)

## 第九章 振动

简谐振动及其表达式(振动方程);简谐振动的能量;同方向、同频率的简谐振动的合成。

1. 掌握简谐振动的基本特征,掌握描述简谐振动的基本特征量(振幅、周期、频率、相位)的物理意义及确定方法。

2. 掌握描述简谐振动的旋转矢量法,并会应用。

3. 理解简谐振动能量特征。

4. 掌握两个同方向、同频率简谐振动合成的规律以及合振动振幅极大和极小的条件。

## 第十章 波动

机械波的几个概念;平面简谐波(波函数,简谐波波函数的物理意义);平面波的波动方程;波的叠加原理,波的干涉。

1. 理解机械波产生的条件,理解描述波动的物理量(周期、频率、波长和波速)的物理意义及相互关系。

2. 理解平面简谐波波动方程的物理意义,掌握建立平面简谐波波动方程的方法。理解波形曲线。

3. 理解惠更斯原理和波的迭加原理,掌握波的干涉现象及相干条件,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。

4. 了解驻波形成的条件和特点。

5. 理解半波损失概念。

## 第十一章 光学

光的单色性与相干性；光程和光程差；杨氏双缝干涉实验；光的衍射现象，惠更斯-菲涅耳原理；单缝的夫琅和费衍射；光栅的衍射；干涉与衍射的联系和区别；自然光与偏振光；起偏和检偏，马吕斯定律。

1. 理解光的相干条件及获得相干光的方法。掌握光程和光程差的概念，能用光程差分析产生明条纹和暗条纹的条件。

2. 掌握杨氏双缝干涉实验的原理和干涉条纹的分布特征。

3. 理解薄膜干涉原理，理解等倾干涉条纹和等厚干涉条纹的分布特征。了解薄膜干涉在实际中的应用。

4. 理解惠更斯-菲涅耳原理及其对光衍射现象的定性解释。了解用半波带法分析单缝衍射明暗纹分布规律的方法，了解根据衍射公式确定明、暗条纹分布。

5. 理解光栅衍射原理和衍射条纹的特征，掌握光栅衍射公式的应用，掌握确定谱线位置的方法。

6. 理解自然光、偏振光和部分偏振光的概念。

7. 掌握马吕斯定律和布儒斯特定律，并能作相应计算。

#### 四、 参考书目

1. 《物理学》（第五版），东南大学等七所工科院

校编。马文蔚、解希顺、周雨青改编（高等教育出版社）。

2. 《普通物理学》程守洙、江之永编（第5版，高等教育出版）。