

渤海大学

2021 年硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码：835

科目名称：普通物理（力学、电磁学）

考纲说明：攻读理论物理、凝聚态物理、光学专业学位入学考试普通物理科目考试内容包括力学、电磁学两门物理学科基础课程，要求考生系统掌握相关学科的基本知识、基础理论和基本方法，并能运用相关理论和方法分析、解决物理实际问题。

力学

考查目标

1. 系统掌握力学的基本现象、基本概念和基本规律，并能灵活加以运用的能力；
2. 了解物理学研究方法，掌握运用高等数学和矢量运算工具解决力学问题；
3. 能够运用力学中的基本理论解决综合问题，以保证被录取者进一步学习更高层次课程时具有较扎实的物理基础。

考查范围

第二章 质点运动学

第一节 质点的运动学方程

一、质点的位置矢量与运动学方程

二、位移——位置矢量的增量

第二节 瞬时速度矢量与瞬时加速度矢量

一、平均速度与瞬时速度

二、平均加速度与瞬时加速度

第三节 质点直线运动——从坐标到速度和加速度

- 一、运动学方程
- 二、速度和加速度
- 三、匀速与匀变速直线运动
- 四、应用举例
- 第四节 质点直线运动——从加速度到速度和坐标
 - 一、从速度到运动学方程和位移
 - 二、已知加速度求速度和运动学方程
- 第五节 平面直角坐标系·抛体运动
 - 一、平面直角坐标系
 - 二、抛体运动
 - 三、用矢量讨论抛体运动
- 第六节 自然坐标·切向和法向加速度
 - 一、自然坐标
 - 二、速度、法向和切向加速度
- 第七节 极坐标系·径向速度与横向速度
 - 一、极坐标系
 - 二、径向速度与横向速度
- 第八节 伽利略变换
 - 一、伽利略变换
 - 二、伽利略变换蕴含的时空观
 - 三、伽利略速度变换关系
 - 四、加速度在伽利略变换下为不变量
- 第三章 动量·牛顿运动定律·动量守恒定律
 - 第一节 牛顿第一定律和惯性参照系
 - 第二节 惯性质量和动量
 - 一、惯性质量
 - 二、动量·动量变化率和力
 - 三、牛顿运动定律
 - 四、伽利略的相对性原理

第三节 主动力和被动力

一、主动力

二、被动力或约束力

第四节 牛顿运动定律的应用

一、质点的直线运动

二、变力作用下的直线运动

三、质点的曲线运动

四、质点的平衡

第五节 非惯性系中的动力学

一、直线加速参考系中的惯性力

二、离心惯性力

三、科里奥利力

第六节 用冲量表述的动量定理

一、力的冲量

二、用冲量表述的动量定理

第七节 质点系动量定理和质心运动定理

一、质点系动量定理

二、质心运动定理

三、质点系相对于质心系的动量

第八节 动量守恒定律

一、质点系动量守恒定律

二、动量沿某一坐标轴的投影守恒

第四章 动能和势能

第一节 能量——另一个守恒量

第二节 力的元功·用线积分表示功

一、力的元功和功率

二、利用不同坐标系表示元功

三、力在有限路径上的功

第三节 质点和质点系动能定理

- 一、质点的动能定理
- 二、质点系内力的功
- 三、质点系的动能定理
- 第四节 保守力与非保守力·势能
- 一、力场
- 二、保守力与非保守力
- 三、势能
- 四、势能是物体相对位置的函数
- 第五节 功能原理和机械能守恒定律
- 一、质点系的功能原理
- 二、质点系的机械能守恒定律
- 第六节 对心碰撞
- 一、关于对心碰撞的基本公式
- 二、完全弹性碰撞·查德威克发现中子
- 三、完全非弹性碰撞
- 四、非完全弹性碰撞
- 第七节 非对心碰撞
- 第八节 质心参考系·粒子的对撞
- 第五章 角动量·关于对称性
- 第一节 质点的角动量
- 一、质点的角动量
- 二、力对一参考点的力矩
- 三、质点对参考点的角动量定理和守恒定律
- 四、质点对轴的角动量定理和守恒定律
- 第二节 质点系的角动量定理及角动量守恒定律
- 一、质点系对参考点的角动量定理及守恒律
- 二、质点系对轴的角动量定理及守恒律
- 第三节 质点系对质心的角动量定理和守恒定律
- 第四节 对称性·对称性与守恒律

- 一、关于对称性
- 二、守恒律与对称性
- 第五节 经典动力学的适用范围
- 第六章 万有引力定律
- 第一节 开普勒定律
- 第二节 万有引力定律·引力质量与惯性质量
- 一、万有引力定律
- 二、引力质量与惯性质量
- 三、引力常量的测量
- 四、地球自转对重量的影响
- 五、牛顿万有引力定律的适用范围
- 第三节 引力势能
- 第七章 刚体力学
- 第一节 刚体运动的描述
- 一、刚体的平动
- 二、刚体绕固定轴的转动
- 三、角速度矢量
- 四、刚体的平面运动
- 第二节 刚体的动量和质心运动定理
- 一、刚体的质心
- 二、刚体的动量与质心运动定理
- 第三节 刚体定轴转动的角动量·转动惯量
- 一、刚体定轴转动对轴上一点的角动量
- 二、刚体对一定转轴的转动惯量
- 三、刚体定轴转动的角动量定理和转动定理
- 四、刚体的重心
- 五、典型的例子
- 第四节 刚体定轴转动的动能定理
- 一、力矩的功

二、刚体定轴转动的转动定理

三、刚体的重力势能

第五节 刚体平面运动的动力学

一、刚体平面运动的基本动力学方程

二、作用于刚体上的力

三、刚体平面运动的动能

第六节 刚体的平衡

一、刚体的平衡方程

二、杆的受力特点

第七节 自转与进动

一、常平架回转仪

二、回转仪的进动

三、地球的进动与章动

第八章 振动

第一节 简谐振动的动力学特征

第二节 简谐振动的动力学

一、简谐振动的运动学方程

二、简谐振动的 $x-t$ 图和相轨迹

三、简谐振动的矢量表示法

第三节 简谐振动的能量转化

第四节 简谐振动的合成

一、同方向同频率简谐振动的合成

二、同方向不同频率简谐振动的合成

三、互相垂直相同频率简谐振动的合成

四、互相垂直不同频率简谐振动的合成 • 李萨如图形

第六节 阻尼振动

第七节 受迫振动

一、受迫振动的动力学方程

二、受迫振动的运动特征

三、位移共振

四、受迫振动的能量转化

第九章 波动和声

第一节 波的基本概念

一、波是振动状态的传播

二、多种多样的波

三、平面波与球面波

第二节 平面简谐波方程

一、平面简谐波方程

二、平面简谐波方程的多种形式

第三节 波动方程与波速

一、波动方程

二、波速·色散现象

第四节 平均能流密度·声强与声压

一、介质中波的能量分布

二、平均能流密度

三、声强与声强级

四、声压·声强和声压的关系

五、声波的衰减·超声波的优势

六、波的反射和透射·半波损失

第九节 波的叠加和干涉·驻波

一、波的叠加·群速

二、波的干涉

三、驻波

四、弦与空气柱的本征振动

第六节 多普勒效应

一、波源静止而观察者运动

二、观察者静止而波源运动

三、观察者和波源在同一条直线上运动

电磁学

考查目标

1. 全面地、系统地掌握电磁运动的基本现象、基本概念和基本规律；
2. 了解电磁学发展史上某些重大发现和发明过程中的物理思想和实验方法；了解电磁学的最新进展和其他学科的关系等，培养学生热爱物理、热爱科学的精神；
3. 能够运用电磁学中的基本定理、定律解决电磁场中的综合问题，为进一步要学习后继课程打下良好的基础。

考查范围

第一章 静电场的基本定律

第一节 电荷

第二节 库仑定律

一、库仑定律

二、电荷的单位

三、库仑定律的矢量形式

四、叠加原理

第三节 静电场

一、电场强度

二、电场强度的计算

第四节 高斯定理

一、E 通量

二、高斯定理

三、用高斯定理求电场强度

第五节 电场线

一、电场线

二、电场线的性质

第六节 电势

一、静电场的环路定理

二、电势和电势差

三、电势的计算

四、等势面

五、电势与电场强度的微分关系

第二章 有导体时的静电场

第一节 静电场中的导体

一、静电平衡

二、带电导体所受的静电力

三、孤立导体形状对电荷分布的影响

四、导体平衡问题的讨论方法

五、平行板导体组例题

第二节 封闭金属壳内外的静电场

一、壳内空间的场

二、壳外空间的场

三、范德格拉夫起电机

第三节 电容器及其电容

一、孤立导体的电容

二、电容器及其电容

三、电容器的联接

第四节 静电演示仪器

一、感应起电机

二、静电计

第五节 带电体系的静电能

一、带电体系的静电能

二、电容器的静电能

第三章 静电场中的电介质

第一节 概述

第二节 偶极子

- 一、电介质与偶极子
- 二、偶极子在外电场中所受的力矩
- 三、偶极子激发的静电场

第三节 电介质的极化

- 一、位移极化和取向极化
- 二、极化强度
- 三、极化强度与电场强度的关系

第四节 极化电荷

- 一、极化电荷
- 二、极化电荷体密度与极化强度的关系
- 三、极化电荷面密度与极化强度的关系

第五节 有电介质时的高斯定理

- 一、电位移，有电介质时的高斯定理

第六节 有电介质时的静电场方程

- 一、静电场方程

第七节 电场的能量

第四章 恒定电流和电路

第一节 恒定电流

第二节 直流电路

- 一、电路
- 二、直流电路

第三节 欧姆定律和焦耳定律

- 一、欧姆定律，电阻
- 二、电阻率
- 三、欧姆定律的微分形式
- 四、焦耳定律

第四节 电源和电动势

- 一、非静电力

二、电动势，一段含源电路的欧姆定律

三、电动势的测量，电势差计

四、导线表面的电荷分布

五、直流电路的能量转换

第五节 基尔霍夫方程组

一、基尔霍夫第一方程组

二、基尔霍夫第二方程组

三、用基尔霍夫方程组解题举例

第五章 恒定电流的磁场

第一节 磁现象及其与电现象的联系

第二节 毕奥—萨伐尔定律

一、毕奥—萨伐尔定律

二、直长载流导线的磁场

三、圆形载流导线的磁场

四、载流螺线管轴线上的磁场

第三节 磁场的高斯定理

第四节 安培环路定理

一、安培环路定理

二、无限长圆柱形均匀载流导线的磁场

三、无限长载流螺线管的磁场

四、载流螺绕环的磁场

五、均匀载流无限大平面的磁场

第五节 带电粒子在电磁场中的运动

一、带电粒子在均匀恒定磁场中的运动

二、磁聚焦

三、回旋加速器

四、汤姆孙实验—电子荷质比的测定

五、霍尔效应

第六节 磁场对载流导体的作用

- 一、安培力公式
- 二、载流线圈在均匀外磁场中的安培力矩
- 三、磁电式电流计原理
- 第七节 用磁矩表示载流线圈的磁场，磁偶极子
- 第六章 电磁感应与暂态过程
- 第一节 电磁感应
- 一、电磁感应现象
- 二、法拉第电磁感应定律
- 第二节 楞次定律
- 一、楞次定律的两种表述
- 二、考虑了楞次定律的法拉第定律表达式
- 第三节 动生电动势
- 一、动生电动势与洛伦兹力
- 二、动生电动势的计算
- 三、交流发电机
- 第四节 感生电动势和感生电场
- 一、感生电动势和感生电场
- 二、既有磁场又有电场时的洛伦兹力公式
- 三、感生电场的性质
- 四、螺线管磁场变化引起的感生电场
- 五、电子感应加速器
- 第五节 自感
- 一、自感现象
- 二、自感
- 第六节 互感
- 一、互感现象和互感系数
- 二、互感线圈的串联
- 第十一节 磁能
- 一、自感线圈的磁能

二、互感线圈的磁能

第七章 磁介质

第一节 磁介质存在时静磁场的基本规律

一、磁介质的磁化，磁化强度

二、磁化电流

三、磁场强度 \mathbf{H} ，有磁介质时的环路定理

四、静磁场与静电场方程的对比

第二节 顺磁性与抗磁性

一、顺磁性

二、抗磁性

第三节 铁磁性与铁磁质

一、铁磁质的磁化性能

二、铁磁质的分类和应用

三、铁磁性的起因

第五节 磁路及其计算

一、磁路

二、磁路定律与磁路计算

三、铁磁屏蔽

第六节 磁场的能量

第九章 时变电磁场和电磁波

第一节 位移电流与麦克斯韦方程组

第二节 平面电磁波

第三节 电磁场的能量密度和能流密度

第四节 电偶极辐射与赫兹实验

一、电偶极辐射

二、赫兹实验

三、电磁波谱

主要参考书目（所列参考书目仅供参考）

1. 漆安慎主编：《力学》（第二版），高等教育出版社 2005 年版。
2. 梁灿彬主编：《电磁学》（第二版），高等教育出版社 2010 年版。