

普通物理考试大纲

一、课程简介

1、物理学是研究物质最基本、最普遍的运动形式和规律，研究物质最基本的结构，是一门博大精深、应用领域及其广泛的自然科学。

2、物理学的研究方法，诸如理想模型的方法、半定量与定性分析方法、对称分析方法、精密的实验与严谨的理论紧密结合的方法，可以广泛应用于包括电子信息工程、电子科学与技术在内的任何科技领域。

3、物理学的一些研究成果已成为电子信息科学技术的基础，成为现代社会每一位工程技术人员的基本常识。显而易见，普通物理学是理工科低年级学生的一门重要基础课，它的作用一方面为学生打好必要的物理基础；另一方面是使学生初步学习科学的思维方法和研究问题方法，不仅对学生在校学习起着十分重要的作用，而且对学生以后在工作中进一步学习新理论、新知识、新技术、不断更新知识都将产生深远的影响。

二、教材及参考书

面向 21 世纪课程教材《物理学》上、中、下（第四版），马文蔚 改编，高等教育出版社。

三、考试内容及要求

第一章 质点运动学

一、考核知识点

1. 质点运动的描述
2. 加速度为恒矢量时的质点运动
3. 圆周运动
4. 相对运动

二、考核要求

（一）质点运动的描述

1. 领会：位置矢量、速度、加速度的概念及矢量表达式。
2. 简单应用：已知运动方程求速度及加速度。已知加速度求速度和运动方程。

（二）加速度为恒量时的质点运动

1. 领会：加速度为恒量时质点运动方程。
2. 简单应用：抛体运动。

（三）圆周运动

1. 领会：角位移、角速度、角加速度的概念。
2. 简单应用：角量与线量的关系；圆周运动的切向加速度和法向加速度。

（四）相对运动

简单应用：速度变换式

第二章 牛顿定律

一、考核知识点

1. 牛顿定律
2. 惯性参考系 力学相对性原理
3. 牛顿定律的应用

二、考核要求

（一）牛顿定律

领会：牛顿第一定律、惯性的概念；力的概念以及它与物体运动状态改变间的因果关系；牛顿第二定律内容和矢量表达式；牛顿第三定律的内容和意义。

(二) 惯性参考系 力学相对性原理

1. 识记：惯性参考系的定义。
2. 领会：力学相对性原理。

(三) 牛顿定律的应用

综合应用：用牛顿定律及隔离体分析法求解力学问题；用牛顿定律求质点的加速度，进而求速度和运动方程。

第三章 动量守恒定律和能量守恒定律

一、考核知识点

1. 质点和质点系的动量定理
2. 动量守恒定律
3. 动能定理
4. 保守力与非保守力 势能
5. 功能原理 机械能守恒定律
6. 完全弹性碰撞 完全非弹性碰撞

二、考核要求

(一) 质点和质点系的动量定理

1. 领会：冲量与动量的概念以及二者间关系；质点组的内力和外力等概念、质点系动量定理的内容和意义。
2. 简单应用：质点的动量定理。

(二) 动量守恒定律

1. 领会：动量守恒定律的意义及其成立条件。
2. 综合应用：应用动量守恒定律解决某些力学问题。

(三) 动能定理

1. 领会：功的概念及变力作功的计算方法。
2. 综合应用：动能定理。

(四) 保守力 势能

1. 识记：力学中哪些常见的力是保守力；重力势能、万有引力势能、弹性势能公式。
2. 领会：保守力作功的特点，保守力作功与势能的关系。

(五) 功能原理 机械能守恒定律

1. 领会：机械能的概念、机械能守恒条件。
2. 简单应用：功能原理。
3. 综合应用：用机械能守恒定律解决某些力学问题。

(六) 完全弹性碰撞 完全非弹性碰撞

领会：两种碰撞的特点。

第四章 刚体的转动

一、考核知识点

1. 刚体的定轴转动
2. 转动定律 转动惯量
3. 角动量 角动量守恒定律
4. 力矩做功 刚体绕定轴转动的动能定理

二、考核要求

(一) 刚体的定轴转动

1. 领会：刚体转动的角速度和角加速度。
2. 简单应用：匀变速转动公式。

(二) 转动定律 转动惯量

1. 领会：力矩的概念、转动惯量的意义及计算。

2. 简单应用：转动定律。
- (三) 角动量 角动量守恒定律
 1. 领会：角动量的概念和计算方法。
 2. 综合应用：角动量守恒定律。
- (四) 力矩做功 刚体绕定轴转动的动能定理
 1. 领会：力矩做功的概念及计算方法。
 2. 综合应用：刚体绕定轴转动的动能定理。

第八章 静电场

- 一、 考核知识点
 1. 电荷守恒定律 库仑定律
 2. 电场强度 电场强度通量 高斯定理
 3. 静电场的环路定理 电势 电场强度与电势梯度
- 二、 考核要求
 - (一) 电荷守恒定律 库仑定律
 1. 识记：物质的电结构、点电荷的概念。
 2. 领会：电荷守恒定律的意义。
 3. 简单应用：库仑定律。
 - (二) 电场强度 电通量 高斯定理
 1. 识记：点电荷的电场中场强的表达式；静电场中电场线的特点。
 2. 领会：电场强度的定义，电通量的概念及其计算方法。
 3. 综合应用：能运用点电荷的场强公式和场强叠加原理，计算点电荷系及具有简单几何形状的、电荷均匀分布的连续带电体的电场中的场强；会用高斯定理计算电荷分布具有某些对称性的电场的场强。
 - (三) 静电场的环路定理 电势 电场强度与电势梯度
 1. 识记：静电场力作功特点；点电荷的电场中电势的表达式；等势面与电场线的关系。
 2. 领会：静电场的环路定理，电势差与电势的定义，电场力作功与电势能的关系，电场强度与电势梯度。
 3. 简单应用：会计算静电场力的功。
 4. 综合应用：会运用点电荷的电势公式和电势的叠加原理计算点电荷系及具有简单几何形状的、电荷均匀分布的连续带电体的电场中的电势；会由电势和电势差定义式（场强的线积分）计算对称分布电场的电势和电势差。

第九章 静电场中的导体和电介质

- 一、 考核知识点
 1. 静电场中的导体
 2. 静电场中的电介质
 3. 静电场的能量
- 二、 考核要求
 - (一) 静电场中的导体
 1. 识记：导体的静电平衡条件；静电平衡时导体上电荷及电势分布的特点。
 2. 领会：静电屏蔽原理，电容的定义，电容器串并联的特点。
 3. 简单应用：会计算几种典型电容器的电容。
 4. 综合应用：会由电荷守恒定律、静电平衡条件及高斯定理等规律分析、计算导体上的电荷分布和导体内、外的电场强度与电势。
 - (二) 电介质
 1. 识记：电介质的极化，分子电矩；极化电荷与自由电荷的关系；各向同性电介质中，电位移矢量与电场强度的关系。

2. 领会：电位移矢量的定义。
 3. 简单应用：会用有介质时高斯定理计算对称分布的电介质内外的电位移矢量、电场强度、电极化强度。
- (三) 静电场的能量
- 简单应用：会计算电容器储存的能量、电场能量密度和能量。

第十章 恒定电流

一、考核知识点

1. 电流 电流密度
2. 欧姆定律及其微分形式
3. 电源 电动势
4. 全电路欧姆定律

二、考核要求

- (一) 电流 电流密度
1. 识记：导体中产生稳恒电流的条件。
 2. 领会：电流强度和电流密度的概念。
- (二) 欧姆定律及其微分形式
1. 领会：欧姆定律的积分形式与微分形式的区别。
 2. 简单应用：横截面不均匀的导体的电阻计算。
- (三) 电源 电动势
- 领会：电源及电源电动势的概念。
- (四) 全电路欧姆定律
- 综合应用：会用全电路欧姆定律和一般含源电路欧姆定律计算简单电路的电流和一段电路两端之间的电势差。

第十一章 稳恒磁场

一、考核知识点

1. 磁场 磁感应强度
2. 毕奥——萨伐尔定律
3. 磁通量 磁场高斯定理
4. 安培环路定理
5. 磁场对运动电荷、载流导线、载流线圈的作用。

二、考核要求

- (一) 磁场 磁感应强度
- 领会：磁感应强度的定义。
- (二) 毕奥——萨伐尔定律
- 综合应用：会用毕奥——萨伐尔定律及磁场叠加原理计算简单形状的载流导线的磁场的磁感应强度。
- (三) 磁通量 磁场高斯定理
1. 识记：磁感应线的特点。
 2. 领会：磁场的高斯定理。
 3. 简单应用：磁通量的计算。
- (四) 安培环路定理
- 综合应用：会用安培环路定理分析和计算某些特定电流分布的磁场的磁感应强度。
- (五) 磁场对运动电荷、载流导线、载流线圈的作用
1. 简单应用：会判断载流线圈在磁场中转动方向，并计算其在均匀磁场中受的磁力矩。
 3. 综合应用：会分析、计算带电粒子在均匀磁场中所受的洛伦兹力及其运动规律；

会用安培定律和力的叠加原理计算载流导线在磁场中所受的安培力。

第十三章 电磁感应 电磁场

一、考核知识点

1. 电磁感应定律
2. 动生电动势和感生电动势
3. 自感和互感
4. 磁场的能量
5. 位移电流 电磁场基本方程的积分形式

二、考核要求

(一) 电磁感应定律

1. 识记：产生感应电流和感应电动势的条件。
2. 综合应用：根据法拉第电磁感应定律和楞次定律计算感应电动势的大小、判断电动势方向。

(二) 动生电动势和感生电动势

1. 识记：感生电场的场强与磁场变化的关系。
2. 领会：产生动生电动势的非静电力是洛伦兹力；产生感生电动势的非静电力是感生电场力；感生电场与静电场的异同。
3. 简单应用：计算感生电动势的大小，判断感生电动势方向。
4. 综合应用：计算动生电动势大小，并判断动生电动势方向，结合有关力学、电磁学知识，综合讨论导线在磁场中受力及运动等问题。

(三) 自感和互感

1. 识记：自感和互感现象产生的条件。
2. 简单应用：计算简单情形下的自感系数和互感系数。

(四) 磁场的能量

简单应用：计算载流线圈的自感磁能以及简单情形下磁场能量。

(五) 位移电流 电磁场基本方程的积分形式

1. 识记：位移电流密度和位移电流强度，麦克斯韦方程组的积分形式。
2. 领会：位移电流和传导电流的异同。

第十四章 机械振动

一、考核知识点

1. 简谐运动
2. 旋转矢量
3. 简谐运动的能量
4. 简谐运动的合成

二、考核要求

(一) 简谐运动

1. 识记：描述简谐运动的三个特征量，简谐运动的速度和加速度。
2. 领会：简谐运动的运动方程。
3. 简单应用：已知特征量求运动方程或反之；已知初始条件求运动方程。

(二) 旋转矢量

1. 领会：简谐运动的矢量图表示法。
2. 简单应用：利用旋转矢量法求相位差。

(三) 简谐运动的能量

识记：简谐运动的动能、势能、总能量及特点。

(四) 简谐运动的合成

1. 识记：同方向同频率振动合成加强和减弱条件。

2. 简单应用：会计算同方向同频率运动合成的合振幅。

第十五章 机械波

一、考核知识点

1. 机械波的几个概念
2. 平面简谐波的波函数
3. 波的能量
4. 惠更斯原理
5. 波的干涉

二、考核要求

(一) 机械波的几个概念

识记：横波和纵波的区别、波长、波速、波的频率及其相互关系。

(二) 平面简谐波的波函数

1. 领会：平面简谐波波动方程的物理意义。
2. 简单应用：已知某点振动方程求出波动方程。计算波线上两点之间相位差。
3. 综合应用：根据某时刻的波形图求平面简谐波的波动方程。

(三) 波的能量

1. 识记：波的能量、能流。
2. 领会：波的能量与振动能量的比较。

(四) 惠更斯原理

领会：惠更斯原理、用惠更斯原理解释波的衍射。

(五) 波的干涉

1. 领会：波的叠加原理，波的干涉现象。
2. 简单应用：会计算两列相干波干涉加强、减弱条件及干涉结果。

* 关于能力层次的说明：

识记：要求学生能知道本章节中有关的概念、定理的含义，并能正确认识和表述。

领会：要求在识记的基础上，能全面把握本章中的基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、定理、方法的区别与联系。

简单应用：要求在领会的基础上，能运用本章中的基本概念、基本规律中的少量知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题。

综合应用：要求在简单应用的基础上，能运用本章中或者其它章节中学过的多个知识点，综合分析和解决比较复杂的问题。