

吉首大学硕士研究生入学考试自命题考试大纲

考试科目代码: [816]

考试科目名称: 普通物理 I (力学、光学)

一、考试形式与试卷结构

1) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分, 考试时间为 180 分钟。

2) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

二、考试内容与考试要求

(一) 力学部分

1、质点运动学

考试内容

质点的位置矢量、位移、速度和加速度、质点的速度和加速度在坐标系中的分量形式、直线运动、抛体运动、圆周运动、伽利略变换

考试要求

- (1) 掌握质点的位置矢量、位移、速度和加速度的概念;
- (2) 掌握速度和加速度在直角坐标系、极坐标系和自然坐标系中的分量公式;
- (3) 能够灵活运用有关的公式求解质点的直线运动、抛体运动和圆周运动的运动学问题, 掌握用积分的方法求解质点的速度和运动学方程的方法;
- (4) 了解伽利略变换及其物理意义。

2、动量定理和动量守恒定律

考试内容

牛顿运动三定律 力学的相对性原理 惯性质量 非惯性系中的动力学 动量 冲量 动量定理和动量守恒定律 质心运动定理

考试要求

- (1) 理解惯性系的概念, 掌握牛顿运动三定律及其应用;
- (2) 了解力学的相对性原理, 了解惯性质量的概念;

- (3) 了解惯性力的概念，掌握在直线加速非惯性系中动力学方程的运用；
- (4) 掌握质点和质点系动量的概念和计算，掌握冲量的概念和冲量的计算；
- (5) 掌握积分形式和微分形式的动量定理，掌握动量守恒定律，能够熟练运用动量定理和动量守恒定律解决质点和质点系的动力学问题；
- (6) 掌握质心的概念，掌握质心运动定理及其应用。

3、动能定理和机械能守恒定律

考试内容

保守力与非保守力 动能和势能 功 动能定理 机械能守恒定律 对心碰撞 非对心碰撞 恢复系数 克尼希定理

考试要求

- (1) 了解保守力和非保守力的概念，理解动能和势能的概念，掌握势能的计算方法，理解势能的基本性质；
- (2) 理解功的概念，掌握功的计算，掌握质点系内力的功的特点和计算；
- (3) 掌握动能定理及其应用，理解动能定理的意义；
- (4) 掌握机械能守恒定律及其应用；
- (5) 理解恢复系数的定义，掌握对心碰撞（完全弹性碰撞、非完全弹性碰撞和完全非弹性碰撞），了解非对心碰撞；

4、角动量定理和角动量守恒定律

考试内容

角动量 角动量定理 角动量守恒定律

考试要求

- (1) 掌握对点的角动量和对轴的角动量的概念（包括量值的计算和方向的判断）；
- (2) 掌握质点和质点系对惯性系中固定点和固定轴的角动量定理及其应用；
- (3) 理解质点系对其质心的角动量定理；
- (4) 掌握对点和对轴的角动量守恒定律，能够熟练运用角动量守恒定律解决力学中的转动问题。

5、刚体力学

考试内容

刚体的运动学：刚体的平动 刚体绕固定轴的转动 刚体的平面平行运动

刚体的动力学：刚体的质心和重心 转动惯量 刚体的动量和角动量 刚体的动能 刚体的重力势能 刚体的质心运动定理 刚体绕固定轴转动的角动量定理和转动定理 刚体绕固定轴转动的动能定理 刚体的平面平行运动的基本动力学方程

考试要求

- (1) 了解刚体平动的特征；
- (2) 掌握刚体定轴转动的角速度和角加速度的概念，掌握求解刚体定轴转动的运动规律的方法；
- (3) 了解刚体平面平行运动的速度公式，掌握刚体无滑滚动的条件；
- (4) 了解刚体的质心和重心的概念；
- (5) 掌握转动惯量的定义及刚体对轴的转动惯量的计算方法，掌握平行轴定理和垂直轴定理的应用，熟记几种基本形状的匀质刚体的转动惯量的计算公式（匀质细棒、匀质圆盘和圆柱、匀质球壳和球体等）；
- (6) 掌握刚体的动量的计算；
- (7) 掌握刚体的重力势能的计算；
- (8) 掌握刚体的质心运动定理及其应用；
- (9) 掌握刚体定轴转动的角动量和动能的计算公式，掌握刚体定轴转动的角动量定理和转动定理及其应用，掌握刚体定轴转动的动能定理公式及其应用，了解力矩的功的计算；
- (10) 掌握刚体平面平行运动的基本动力学方程（质心运动定理和对质心的角动量定理）及其应用，掌握用克尼希定理计算刚体平面平行运动的动能，了解质点系的动能定理在刚体作平面平行运动时的运用；
- (11) 掌握质点系的动量守恒定律、角动量守恒定律和机械能守恒定律在刚体动力学问题中的运用。

6、机械振动

考试内容

简谐振动的动力学：简谐振动的动力学方程的特征 作简谐振动物体所受力或力矩的特征

简谐振动的运动学：简谐振动的运动学方程、速度方程和加速度方程 振幅
周期和频率 相位 简谐振动的 $x-t$ 图线 简谐振动的矢量表示法

简谐振动的能量

简谐振动的合成：同方向同频率简谐振动的合成 同方向不同频率的简谐振动的合成 互相垂直相同频率简谐振动的合成

考试要求

(1) 掌握简谐振动的动力学方程的特征，了解作简谐振动物体所受力或力矩的特征，掌握由动力学方程求简谐振动频率的方法，了解由简谐振动的动力学方程求其运动学方程的方法；

(2) 理解振幅、周期、频率、相位的概念；

(3) 掌握简谐振动的运动学方程、速度方程及加速度方程，了解由运动学方程求速度和加速度最大值的方法；

(4) 掌握用 $x-t$ 图线表示简谐振动的方法，掌握简谐振动的矢量表示法，能够熟练运用矢量表示法求振动相位（特别是初相位）；

(5) 了解简谐振动过程机械能守恒的规律及动能和势能的相互转换的关系；

(6) 掌握同方向同频率简谐振动的合成及合振动振幅的公式，了解拍的现象和拍频，了解互相垂直相同频率简谐振动的合成。

7、机械波

考试内容

波的传播 横波和纵波 平面波和球面波 波的周期、频率、波长和波速
平面简谐波方程 波的动力学方程 波的色散现象 媒质中波的能量分布 平均能流密度 声波 声强与声强级 半波损失 波的干涉 驻波 多普勒效应

考试要求

(1) 了解机械波的传播过程和产生机械波的条件；

(2) 了解横波和纵波、平面波和球面波的概念；

(3) 理解波的周期、频率、波长和波速的概念，掌握波速、波长及周期（或频率）的关系及计算公式；

(4) 掌握平面简谐波方程，理解波方程的物理意义，掌握由平面简谐波方程求波形方程及某点质元的振动方程的方法；

(5) 掌握由给定条件求波方程的方法，以及给定波方程求周期、频率、波长、波速、以及相位的方法；

(6) 了解波的动力学方程，了解波速与媒质的关系，了解波的色散现象；

(7) 理解媒质中波的能量分布，掌握平均能流密度的概念和计算公式；

(8) 了解声波、声强和声强级；

(9) 了解半波损失的概念；

(10) 掌握波的干涉，熟记波的干涉条件，掌握驻波的形成条件、驻波方程、以及驻波的特点；

(11) 了解多普勒效应。

(二) 光学

1、光的干涉

考试内容

光波的特性 光波的独立性 叠加性 光波的相干性和非相干性

分波面双光束干涉 杨氏双缝干涉 相位 光程差 单色光的干涉花样 干涉级次 条纹间距 条纹的可见度 光波的相干条件 半波损失

分振幅薄膜干涉 额外程差 等倾干涉的原理及其干涉花样 等厚干涉的原理及其干涉花样 薄膜干涉的应用

迈克耳孙干涉仪 原理 干涉花样 应用

牛顿环 原理 干涉花样 应用

考试要求

(1) 了解光波的独立性、叠加性，光波的相干性和非相干性。

(2) 理解和掌握光波的相干条件、半波损失和额外程差的概念

(3) 理解杨氏双缝干涉原理，理解相位和光程差的概念及其之间的关系，掌握条纹间距的计算公式

(4) 理解薄膜干涉（等倾和等厚干涉）的原理及其干涉花样，掌握光程差的计算公式。

(5) 了解薄膜干涉的一些应用。

(6) 理解迈克耳孙干涉仪的原理，掌握其应用公式（光程差改变量的计算公式）。

(7) 了解牛顿环的原理和干涉花样。

2、光的衍射

考试内容

光波的惠更斯—菲涅尔原理 菲涅尔衍射 菲涅尔半波带 圆孔和圆屏衍射 直线传播和衍射的区别 夫琅和费单缝衍射和圆孔衍射 单缝衍射花样和极小位置 圆孔衍射的第一极小位置 平面衍射光栅 光栅方程 缺级 光栅光谱 干涉和衍射的联系和区别

考试要求

- (1) 理解惠更斯—菲涅尔原理，了解菲涅尔衍射，了解菲涅尔半波带。
- (2) 掌握圆孔衍射中波带数的计算公式。
- (3) 理解直线传播和衍射的区别，理解干涉和衍射的联系和区别。
- (4) 掌握单缝衍射的极小位置公式，掌握圆孔衍射的第一极小位置公式。
- (5) 掌握光栅方程、缺级，利用光栅方程求白光入射的衍射花样中不同波长对应的位置，或屏上的全部条纹数目。

3、光的偏振

考试内容

光的五种偏振状态 自然光 线偏振光 部分偏振光 椭圆偏振光 圆偏振光 偏振片 马吕斯定律 消光现象

反射光的偏振态 折射光的偏振态 布儒斯特定律 布儒斯特角（全偏角）

光的双折射现象 寻常光（o光）和非常光（e光） 光轴 单轴晶体 主平面（主截面） o光和e光的特性 正晶（石英） 负晶（方解石） 两个主折射率 波晶片 半波片 四分之一波片

偏振光的检定 偏振光的干涉 显色偏振

考试要求

- (1) 了解椭圆偏振光和圆偏振光，理解自然光、线偏振光以及部分偏振光之间的关系。
- (2) 掌握并能熟练运用马吕斯定律和布儒斯特定律。

(3) 理解光轴、主截面的概念, 理解 o 光和 e 光的特性, 理解两个主折射率, 掌握偏振图 (光的振动分解图) 的画法。

(4) 理解偏振片、半波片和四分之一波片的特点, 掌握线偏振光的检定, 了解其他偏振光的检定。

(5) 理解偏振光的干涉, 了解显色偏振。

三、参考书目

[1] 程守洵, 江之永. 《普通物理学》(第七版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2016.