



# 沈阳大学 SHENYANG UNIVERSITY

## 2020 年研究生入学考试课程考试大纲

---

【课程名称】大学物理

【课程编号】805

【主要内容】

### 一、基本要求

大学物理是一门工科基础课，它是工科学生学习专业课的基础。大学物理课程的主要内容包括力学、气体动理论和热力学基础、电磁学、振动、波动和波动光学、量子物理等。要求考生熟练掌握物理学的基本概念、定理、定律内容及其计算方法，并具有综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

### 二、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。

#### 3. 参考教材

《大学物理》，张三惠，清华大学出版社，第三版

#### 4. 题型结构

填空题：8 小题，每小题 4 分，共 32 分

选择题：6 小题，每小题 4 分，共 24 分

名词解释：5 小题，每小题 4 分，共 20 分

计算题：6 小题，共 74 分

### 三、考试范围

#### 1. 力学部分

1.1 理解位置矢量、位移、速度、加速度的矢量性、瞬时性，掌握在直角坐标系，自然坐标系中矢量代数运算和微积分运算。

1.2 掌握质点的匀变速直线运动、抛体运动、圆周运动及平面曲线运动。

1.3 理解且熟练运用伽利略速度变换和加速度变换。

1.4 领会牛顿第一，第二，第三定律内容，并能解决一般力学问题。

1.5 掌握动量、冲量、角动量、力矩、质心、转动惯量、力矩的功、转动动能等概念，理解动量定理，角动量定理，刚体绕定轴转动定律及应用。

1.6 掌握保守力、势能、功、功率概念，深刻理解万有引力势能、重力势能、弹性势能公式及其计算。

1.7 领会动量守恒定律，角动量守恒定律，机械能守恒定律的意义及成立条件，以及在实际问题中的综合应用。

1.8 掌握狭义相对论的基本假设，同时性的相对性，长度收缩，时间延缓，相对论质量、相对论动量、相对论能量、相对论动量能量关系式；应用洛仑兹坐标变换式、速度变换式解决实际问题。

## 2. 气体动理论和热力学基础

2.1 理解理想气体的微观模型，掌握压强的微观实质、统计意义和理想气体压强公式；掌握温度的微观实质、统计意义和理想气体温度公式，理解能量按自由度均分定理，掌握理想气体内能公式及应用。

2.2 理解麦克斯韦速度分布函数物理意义，掌握三种速率（最概然速率，平均速率，方均根速率）；了解实际气体等温线和范德瓦耳斯方程；理解气体分子平均自由程、平均碰撞频率表达式。

2.3 掌握热力学第一定律的内容，意义和数学表达式，功，热量，内能的增量计算方法，P-V图。

2.4 掌握热力学第一定律在理想气体等值过程中应用。

2.5 领会气体摩尔热容概念；掌握绝热过程、循环过程、卡诺循环过程，会计算热机效率、致冷系数。

2.6 理解自然过程的方向性，掌握热力学第二定律的两种表述，领会其微观实质和统计意义，了解热力学概率与自然过程方向关系。

## 3 电磁学部分

3.1 掌握库仑定律及应用，掌握点电荷的场强和场强叠加原理；计算点电荷系及其有规则形状、电荷均匀分布的连续带电体的电场中的场强，以及带电粒子在电场中受力及运动情况。

3.2 理解电通量、高斯定理并能应用高斯定理计算电荷分布有对称性的电场中的场强。

3.3 领会静电场力做功特点、等势面与电场线关系，电场力功与电势能增量关系，计算点电荷系及具有规则几何形状，电荷均匀分布连续带电体的电场中的电势和电势

差。理解电场强度和电势关系。

3.4 掌握静电平衡条件，静电平衡时导体上电荷及电势分布的特点，领会静电平衡的应用，运用电荷守恒定律，静电平衡条件及高斯定理等分析，计算导体上电荷分布，导体内外电场强度和电势。

3.5 了解自由电荷与极化电荷区别，掌握介质中的高斯定理，理解电位移矢量与电场强度关系，计算电介质内、外电位移和电场强度。

3.6 领会电容器定义，计算电容器电容，电容器存储的能量，电场的能量密度和能量。

3.7 理解电流和电流密度定义，电流连续性方程；欧姆定律和欧姆定律微分形式，电动势定义。

3.8 掌握基尔霍夫第一方程，基尔霍夫第二方程，全电路欧姆定律，并能综合进行计算。

3.9 了解恒定电流，恒定电场特点，电容器的充放电及金属中电流的经典微观图像。

3.10 领会磁现象，磁力与运动电荷间关系，洛仑兹力定义，带电粒子在磁场中的运动，理解霍尔效应和载流导体、载流线圈在磁场中受力。

3.11 理解毕奥——萨伐尔定律，磁通连续定理、安培环路定理；利用毕奥——萨伐尔定律、磁场叠加原理计算简单形状的载流导线磁场的磁感应强度；利用安培环路定理分析和计算具有对称分布的磁场的磁感应强度。

3.12 应用安培定律和力叠加原理计算载流导线在磁场中所受的安培力，计算线圈在磁场中转动时所受的力矩。

3.13 领会位移电流、全电流定义，理解普通的安培环路定理内容和意义。

3.14 理解抗磁质、顺磁质、铁磁质定义和原子的磁矩定义，理解束缚电流、磁化强度、面束缚电流密度定义及关系；掌握  $H$  的环路定理，计算磁介质内、外的磁场强度和磁感应强度，了解铁磁质特性。

3.15 理解法拉第电磁感应定律、楞次定律，正确判定感应电动势方向，计算感应电动势大小。

3.16 理解动生电动势、感生电动势产生条件，判断方向，计算大小；计算互感系数，自感系数，磁能密度，磁场能量。

3.17 领会麦克斯韦方程组积分式和微分式。

#### 4. 振动，波动和波动光学

4.1 掌握描述简谐振动的三个特征量（振幅，圆频率，位相），三种定义（运动学

定义，动力学定义，微分方程定义)，简谐振动的曲线表示，简谐振动的动能、势能、机械能及特点。

4.2 掌握简谐振动的旋转矢量表示，由旋转矢量求位相，位相差，时间差等。

4.3 了解阻尼振动、受迫振动、共振特点。

4.4 掌握同一直线上同频率简谐振动的合成规律，同一直线上不同频率的简谐振动的合成特点，了解相互垂直简谐振动合成的特征。

4.5 掌握简谐波的特征、简谐波的分类、以及波长、波速、频率、周期间关系，波程差位相差之间关系、波的能量、波的强度。

4.6 理解平面简谐波波动方程意义，由振动曲线或某一点振动方程写出波动方程。

4.7 领会惠更斯原理、波的反射、折射、波的叠加，掌握驻波特点、波的干涉现象、计算两波干涉时，干涉加强和减弱处满足的条件。

4.8 了解声波、地震波特征，了解多普勒效应。

4.9 领会光的干涉条件，杨氏双缝干涉明、暗条纹计算，理解劳埃镜、菲涅耳干涉特点。

4.10 掌握光程差概念，明、暗条纹光程差条件，求解劈尖、牛顿环、薄膜等相关问题；理解迈克耳逊干涉仪原理。

4.11 理解半波带方法原理，计算单缝夫琅和费衍射明、暗条纹位置、宽度，应用光栅求相关量，领会光学仪器分辨率和 X 射线衍射。

4.12 领会光的偏振性，自然光，线偏光，起偏、检偏方法，掌握并会应用马吕斯定律、布儒斯定律解决问题。

4.13 理解双折射现象，了解圆偏振光和椭圆偏振光、旋光现象。

## 5、量子物理

5.1 理解热辐射、黑体、维恩公式，瑞利—金斯公式，普朗克公式意义。

5.2 领会光电效应方程，光的波粒二象性及运算，理解德布罗意公式、不确定关系及计算。

5.3 了解概率波、概率幅，了解薛定谔方程，理解一维无限深势阱中粒子和隧道效应现象。

5.4 理解氢原子的四个量子数，了解泡利不相容原理及各种原子核外电子的排布。

5.5 了解超导特性及其应用。