

大学物理 (4-1) 复习提纲

第一章 质点运动学

基本知识点:

- (1) **掌握**质点的理想模型的条件和特征。
- (2) 理解位置矢量、速度、加速度的定义及它们的联系。
- (3) 熟悉用线量和角量对圆周运动的描述:

线量: 速率 v 、切向加速度 $a_\tau = \frac{dv}{dt}$ 、法

向加速度 $a_n = \frac{v^2}{R}$

角量: 角速度 $\omega = \frac{d\theta}{dt}$ 、角加速度 $\beta = \frac{d\omega}{dt}$

两者的关系: $v = R\omega$ 、 $a_\tau = R\beta$ 、

$$a_n = R\omega^2$$

- (4) 了解伽利略速度变换关系及伽利略相对性原理。

计算问题:

- (0) 直线运动问题: 已知 $x(t)$, 求 $v(t)$ 、 $a(t)$;
已知 $v(t)$ 或 $a(t)$ 及初始条件, 求 $x(t)$ 。

第二章 牛顿定律

基本知识点:

- (1) 理解并掌握牛顿三定律及其适用条件 (宏观、低速、惯性参考系)。
- (2) 理解惯性系的概念, 能写出物理量的量纲。

计算问题:

- (1) 用牛顿运动定律解决恒力问题及简单的变力问题。

第三章 动量守恒定律及能量守恒定律

基本知识点:

- (1) **掌握**冲量 \mathbf{I} 的定义及质点、质点系的动量定理 $\mathbf{I} = \Delta\mathbf{P}$ 。
- (2) **掌握**动量守恒定律及其守恒的条件。
- (3) **掌握**功的定义 $W = \int_a^b \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$, 会计算简

单变力做功 $W = \int_a^b F(x)dx$ 。

- (4) 理解质点的动能定理

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2。$$

- (5) **掌握**保守力做功的特征及势能与保守力做功的关系 $W = -\Delta E_p$ 。

- (6) 熟悉两种势能: 重力势能 $E_p = mgh$ 、

$$\text{弹性势能 } E_p = \frac{1}{2}kx^2。$$

- (7) 掌握机械能守恒定律及其守恒的条件。

计算问题:

1. 用动量及机械能守恒定律分析解决问题。

第五章 电荷与真空中的静电场

基本知识点:

- (1) 熟悉描述点电荷相互作用的库仑定律; 理解电场强度的概念以及电场叠加原理, 熟悉点电荷的电场分布公式。

- (2) 熟悉静电场电力线的性质; **掌握**电场强度通量的定义及其物理意义; **掌握**静电场的高斯定理并会用该定理求对称带电体的场强分布。

- (3) 理解电场强度环流的定义; 理解静电场的环路定理及其物理意义; **掌握**电势能、电势、电势差的概念。

计算问题:

- (1) 用点电荷的场强及电场叠加原理通过微积分办法求简单带电体的场强分布 (如圆环)。
- (2) 用**静电场的高斯定理(包括有介质时的情况)**求对称带电体的场强分布 (如球体、圆柱体、无限大平面)。

第六章 静电场中的导体和电介质时

基本知识点:

- (1) **掌握**导体静电平衡的条件、导体处于静电平衡时的特征以及导体处于静电平衡时导体上的电荷分布情况 (包括空腔导体)。
- (2) 理解电容的定义并**掌握**电容的计算。
- (3) 理解电介质、介质极化、极化电荷

的概念；了解位移极化和转向极化的区别与联系；了解导体与介质平衡时的区别。

- (4) 理解电场的能量是储存在电场中的；理解电容器储能公式及静电场的能量密度公式。

- (5) 理解磁场的能量是储存在磁场中的；**掌握**自感线圈的磁能公式及磁场能量密度公式。

计算问题：

1. 用法拉第电磁感应定律计算回路中的感应电动势或感应电流。
2. 用动生电动势公式计算磁场中运动导线的动生电动势。
3. 理解自感线圈的磁能公式及掌握磁场能量密度公式。

第七章 恒定磁场

基本知识点：

- (1) 理解电流强度和电流密度的区别与联系；理解电动势的概念。
- (2) 理解磁现象的电本质；掌握磁场的高斯定理及其物理意义。
- (3) 掌握毕奥-萨伐尔定律的概念；掌握安培环路定理及其物理意义。
- (4) 理解磁场对运动电荷的洛伦兹力公式；理解磁场对载流导线的安培力公式，熟悉直导线在匀强磁场中的受力公式及载流线圈在匀强磁场中所受力矩公式。
- (5) **掌握**磁介质磁中的安培环路定理及公式，了解相对磁导率、磁导率的概念和磁介质的分类；

计算问题：

- (1) 会用毕奥-萨伐尔定律计算简单载流导线磁场的分布。
- (2) 用安培环路定理计算对称导体在磁介质中产生的磁场的分布（如无限长圆柱、无限长螺线管）。
- (3) 用安培力公式分析简单载流导线在磁场中的受力。

第八章 电磁感应

基本知识点：

- (1) 掌握楞次定律和法拉第电磁感应定律，会用电磁感应定律计算回路中的感应电动势或感应电流。
- (2) 理解动生电动势产生的本质及计算公式。
- (3) 理解感生电动势产生的本质及感生电场与静电场的异同。
- (4) **掌握**自感现象和互感现象（了解）以及自感系数的定义。