

吉首大学硕士研究生入学考试自命题考试大纲

考试科目名称：普通物理 II（电磁学部分）

一、考试内容与考试要求

1、静止电荷的电场

考试内容

静电场的基本规律：电荷、库仑定律、静电场、高斯定理、电场线、电势

有导体时的静电场：静电场中的导体、封闭金属壳内外的场、电容器及其电容、带电体系的静电能

静电场中的电介质：电偶极子、电介质的极化、极化电荷、有电介质时的高斯定理、有电介质时的静电场方程、电场的能量

考试要求

- (1) 了解两种电荷及其相互作用、电荷守恒定律；
- (2) 掌握库仑定律的适用条件和应用范围、它的矢量形式及其叠加原理；
- (3) 掌握电场、电场强度的概念及场的叠加原理，掌握电通量的概念，理解高斯定理的内涵及其应用；
- (4) 理解静电场力做功的性质，掌握静电场的环路定理、电势差和电势概念；
- (5) 了解电场线的性质及其应用、等势面及电势与场强的微分关系；
- (6) 掌握导体静电平衡的条件及平衡时导体的性质，掌握导体静电平衡时的讨论方法；
- (7) 掌握封闭导体壳内、外的电场的特点，理解静电屏蔽的原理及应用；
- (8) 理解和掌握电容器的概念及电容的计算，掌握电容器联接的基本方法及计算，掌握处理导体平板组合问题的基本方法；
- (9) 掌握带电体系的静电能的概念和带电导体、电容器的静电能的计算；
- (10) 理解电偶极子概念，掌握电偶极子激发的电场及外电场对电偶极子的作用；
- (11) 掌握电偶极模型下的两种电介质分子及其在外电场中的位移极化和取向极化这两种极化方式、极化强度的概念以及极化强度与场强的关系；
- (12) 理解极化电荷与极化强度的定量关系及极化电荷面密度与极化强度的关系，了解极化电荷体密度与极化强度的关系；
- (13) 掌握电位移的概念，熟练掌握有介质时的高斯定理及其应用；
- (14) 理解有介质时的静电场方程；掌握电场能量密度的概念。

2、恒定电流的磁场

考试内容

恒定电流的磁场：磁现象及其与电现象的联系 毕奥-萨伐尔定律 磁场的高斯定理 安培环路定理 带电粒子在电磁场中的运动 磁场对载流导体的作用

磁介质：磁介质存在时静磁场的基本规律 顺磁性与抗磁性 铁磁性与铁磁质 磁场的能量

考试要求

- (1) 了解磁性、磁极及其相互作用和电流的磁效应等现象；
- (2) 熟练掌握毕奥-萨伐尔定律及其应用，掌握磁感应强度的概念，了解运动电荷的磁场；
- (3) 掌握磁通量的概念和计算，理解磁感应线及其性质，了解磁场的高斯定理；
- (4) 熟练掌握安培环路定理及其应用，理解磁场的性质；
- (5) 掌握带电粒子在磁场中的运动的一般规律，理解霍尔效应及其应用，了解回旋加速器、汤姆孙实验等的简单原理；
- (6) 掌握安培力公式、任意平面闭合电流的磁矩及其在外磁场中的磁力矩的概念；
- (7) 熟练掌握磁场强度的概念和有磁介质时的环路定理，理解磁介质的磁化规律，了解静磁场与静电场方程的对比；
- (8) 理解顺磁性和抗磁性的特点；了解铁磁质的磁化性能、铁磁质的分类和应用以及铁磁性的起因；
- (9) 掌握磁场能量密度和磁场能量的概念。

3、电磁感应 电磁场理论

考试内容

电磁感应：电磁感应现象及规律 动生电动势 感生电动势和感生电场 自感和互感 磁能

电磁场和电磁波：位移电流与麦克斯韦方程组 平面电磁波 电磁场的能量密度和能流密度

考试要求

- (1) 理解电磁感应现象，掌握法拉第电磁感应定律和楞次定律；

- (2) 理解动生电动势及其与洛伦兹力的内在联系, 了解交流发电机的原理;
- (3) 掌握感生电动势与感生电场概念, 掌握感生电场的性质及计算感生电场和感生电动势的方法, 了解电子感应加速器的工作原理;
- (4) 掌握自感电动势和自感系数的概念, 掌握互感电动势和互感系数的概念;
- (5) 掌握自感线圈的磁能概念, 了解互感线圈的磁能概念;
- (6) 掌握位移电流、位移电流密度的概念, 掌握麦克斯韦方程组的积分形式;
- (7) 了解平面电磁波的性质和能流密度的概念。

二、考试方式

概念阐述: 考生就某电磁学基本概念进行系统阐述, 评委可进行追问。

综合讨论: 考生就某一具体的电磁学问题, 分析所涉及的物理规律、解题思路及方法, 评委可进行追问。

拓展思考: 结合前沿或交叉学科内容, 考查考生对电磁学知识的迁移能力与创新思维, 评委可进行追问。

具体考试题型为上述题型中的一种或几种; 具体考题由考生随机抽取。

三、参考书目

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

[2] 梁灿彬等. 电磁学(第二版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.