**《电动力学》考试大纲**

1. **考查目标**

掌握电动力学课程涉及的基本概念基本原理和证明基本方法，着重考察解决电磁领域相关问题的能力。

1. **考试形式和试卷结构**
2. 试卷满分

本试卷满分为 100 分。

1. 答题方式

答题方式为闭卷笔试

1. **试卷题型结构**

选择题、判断题/填空题、简答题、证明题、计算题

1. **考试范围及要求**

**第一章 电磁现象的普遍规律**

（一）场方程场的确定

1推导：场方程，场的边值关系，体面极化电荷密度的确定式等规律。

2识记：

（1）真空与介质静电场方程。

（2）电场的边值关系。

（3）体面极化电荷密度的确定式。

3理解：

（1）静电场的物理特征。

（2）、与电荷的关系，力线分布的区别与联系。

（3）在介质分界面上场的跃变性质。

4应用：

通过对称性分析，运用静电场的高斯定理确定场，讨论介质的极化，正确地由电荷分布画出场的力线分布。

**第二章 静电场**

1推导：静电势方程静电势边值关系。

2识记：静电势的积分表述势方程势的边值关系势的边界条件唯一性定理。

3理解：势的边值关系与边界条件，荷势与场的关系，解的维数的确定，电

像法的指导思想与像电荷的确定。

4应用：求解静电势定解问题的方法（分离变量法电像法）的掌握及应用，求解的

准确性，场的特征分析及由势对介质极化问题的讨论。

**第三章 静磁场**

1推导：真空介质中稳恒磁场场方程，电荷守恒定律的微分表述，体面磁化电流密度的确定式，磁场的边值关系，矢势方程及其积分解，磁标势方程和边值关系等。

2识记：电荷守恒定律，稳恒磁场场方程，体面磁化电流密度的确定式，矢势引入的定义式，磁标势引入条件，磁场的边值关系，情况磁标势的边值关系。

3理解：稳恒磁场的物理特征，电荷守恒定律微分表述的物理意义，在介质分界面上磁场的跃变特征力线的区别与联系，磁标势法适用条件。

4应用：通过场的对称性分析，运用安培环路定律确定磁场分布和磁化电流；由稳恒磁场的矢势和磁标势法（列出磁标势的定解问题，并求解该定解问题）确定磁场的分布，讨论介质的磁化。

1. **电磁波的传播**
2. （一）场的能量

1推导：麦克斯韦方程组，洛仑兹力密度，电磁场能量守恒与转化定律的微分表述，能流与电磁场能量密度ω的数学表述。

2识记：时变电磁场场方程，电磁场能量守恒与转化定律的微分表述，场的能流与电磁场能量密度ω的数学表述，洛仑兹力密度。

3理解：时变电磁场场方程的物理意义来源实验基础所做的假定适用范围的推广或提高，电磁场能量守恒与转化定律微分形式的物理意义，场能量的传输。

4应用：运用对称性分析和场方程的积分表述确定场，电磁能量的计算及能量的传输问题讨论。

（二）单色平面电磁波电磁波的反射与折射

1推导：波动方程，单色平面电磁波的能量密度及能流及其平均，菲涅耳公式，反射与折射定律，全反射情况的场及能流。

2识记：波动方程，波数波矢，单色平面电磁波，菲涅耳公式。

3理解：平面电磁波的性质特点偏振与能流，全反射菲涅耳公式。

4应用：单色平面电磁波的性质偏振与能流问题的讨论，全反射菲涅耳公式的应用。

1. **电磁波的辐射**

时变电磁场的势电偶极辐射

1推导：势方程及其解，小区域定频流系统的势在远区的展开，流与电偶极矩的关系，电偶极辐射场，辐射能流与辐射功率。

2识记：势方程，推迟势，电偶辐射场的性质特点，辐射功率

3理解：推迟势的物理意义，小区域定频流的势在远区域展开的思想与方法，电偶极辐射场的性质特点。

4应用：辐射场的确定，辐射能流功率的计算。

**第六章 狭义相对论**

（一）相对的时空变换，相对论的时空理论

1推导：间隔的不变性，洛仑兹变换，间隔的划分及其讨论，因果关系，同时的相对论，运动时钟的延缓，运动尺的缩短，相对论速度变换。

2识记：

（1）间隔的不变性，洛仑兹变换；

（2）间隔的划分，时钟的延缓，运动尺的缩短，相对论速度变换。

3理解：

（1）相对论的基本假定，间隔的不变性与相对论的时空变换；

（2）相对论的时空结构，因果关系与同时的相对性，时钟延缓与运动尺的缩短，相对论的速度变换。

4应用：运用间隔的不变性，洛仑兹变换及相对论的时空理论和速度变换分析讨论计算证明有关问题以及能量动量守恒定律在微观粒子系统中的应用。

（二）相对论的四维形式

1识记：相对论时空变换的四维形式，四维空间的物理量分类，协变量与协变式及物理规律的协变性，四维速度与四维波矢量及相对论的多普勒效应。

2理解：洛仑兹变换的四维形式，相对论多普勒效应，物理规律的协变性。

3应用：

（1）分析判断证明四维空间物理量的性质；

（2）运用洛仑兹变换的四维形式及四维波矢量的变换式讨论相关问题。

（三）相对论电动力学相对论力学

1推导：电荷守恒定律的四维形式，达郎伯势方程的四维形式，场方程的四维形式，场的四维变换，质能关系式，质能动关系式，力学规律的协变性。

2识记：四维电荷密度，四维势及势方程，电磁场张量，场方程的四维形式，场的变换式，四维动量，质能关系与质能动关系。

3理解：四维电荷密度及其变换，四维势及其变换，场的四维变换，质能关系与质量亏损，力学规律的协变形式。

4应用：

（1）运用场的变换式确定场；

（2）运用四维动量的守恒性及电磁场张量质能关系质能动关系处理实际问题。

1. **参考书**

参考书：

[1] 郭硕鸿等.电动力学 北京：高等教育出版社，2023第四版.

[2] 尹真.电动力学 北京：科学出版社，2010 第三版.