考试科目名称：电动力学 考试科目代码：[840]

一、考试要求：

本课程主要考查考生掌握电动力学的基本概念、基本原理及基本方法的情况。要求考生具备相应的数理方程基础知识和普通物理基础知识，具有一定的运用电动力学的分析方法解决实际问题的能力。

二、考试内容：

1）矢量分析和场论基础

熟练掌握直角坐标系、球坐标系、柱坐标系三种常用坐标系中梯度、散度、旋度的数学理论基础及计算公式。

2）静电场

a:理解静电场的标势及微分方程。

b:理解惟一性定理。

c:熟练掌握直角坐标系、球坐标系、柱坐标系下一维泊松方程的直接解法。

d:重点掌握电象法，务必掌握平面和球面两种情况下，不同问题的电象法求解，以及球面与平面组合模式问题求解。

e:重点掌握分离变量法。考生应注意：必须掌握直角坐标系中分离变量法。重点掌握参考书中的球坐标系中分离变量法的例题与习题。

f:静电场以下内容不考：格林函数法、电多极矩、柱坐标系下分离变量法和电象法。

3）恒定电流场

a:理解恒定电流场的基本方程，掌握边值关系。

b:熟练掌握直角坐标系、球坐标系、柱坐标系下的一维泊松方程求解方法。

c: 重点掌握直角坐标系、球坐标系下分离变量法。

4) 静磁场

a:理解磁矢势 及其微分方程和边值关系，重点掌握直角坐标系和柱坐标系下一维泊松方程解法。

b:重点掌握磁标势理论，平面情况下磁标势的镜象解法。重点掌握球坐标系磁标势的分离变量法。

c:本章以下内容不考：磁多极矩、阿哈罗诺夫-玻姆效应、超导体的电磁性质、磁场的能量。

5) 时变电磁场

a:重点掌握麦克斯韦方程组和洛仑兹力公式。

b:重点掌握麦克斯韦方程组在媒质分界面上的形式-电磁场的边值关系。

c:理解电磁场的能量与能流的概念，掌握能量守恒定律的推导。

6) 电磁波的传播：

a:重点掌握由麦克斯韦方程组导出的电磁场的波动方程。

b:重点掌握定态平面电磁波性质及其证明。

c:重点掌握电磁波在绝缘媒质和导电媒质中传播。

d:掌握菲涅耳公式的证明，会计算平面单色电磁波在空间传播、反射、折射时电磁波的分布。

e:重点掌握矩形波导和谐振腔问题的求解方法。

f:本章以下内容不考：高斯光束、等离子体。

7) 电磁波的辐射：

a:重点掌握电磁场的矢势和标势理论，会推导达朗贝尔方程，并理解推迟势的物理意义。

b:熟练掌握电偶极子辐射问题的求解方法。

c:本部分以下内容不考：磁偶极子辐射和电四极辐射、天线辐射、电磁波衍射、电磁场的动量。

8) 狭义相对论：

a:理解狭义相对论的实验基础。

b:掌握相对论的基本原理。会熟练应用洛仑兹变换和相对论的时空理论，进行相对论的时空变换。

c:重点掌握电动力学相对论不变性内容和相对论力学内容。

d:本部分“电磁场中带电粒子的拉格朗日量和哈密顿量”不考。

根据本专业培养要求，“带电粒子和电磁场的相互作用”内容不考。

三、试卷结构：

1) 考试时间：180分钟，满分：150分

2）题型结构：

a：计算题（120分）。

b：证明题（30分）。

四、参考书目

1）《电动力学》关继腾编，石油大学出版社，2005年

2）《电动力学》第二版，郭硕鸿编，高等教育出版社，1997年

考试科目名称：量子力学 考试科目代码：[839]

一、考试要求：

本课程主要考查考生掌握量子力学的基本概念、基本原理及基本方法的情况。要求考生具备相应的数理方程基础知识和普通物理基础知识，具有一定的运用量子力学的分析方法解决实际问题的能力。

二、考试内容：

1）实物粒子的波粒二象性，波函数的统计解释和满足的条件，态迭加原理。

2）薛定谔方程及应用定态薛定谔方程求解一维问题，包括定态能量和定态波函数；掌握定态、束缚态、能量量子化、零点能、宇称、隧道效应等重要概念。

3）量子力学中力学量用算符表示的理论，特别是常见力学量的算符的表示及其对易关系、算符的本征函数、本征值的求解。熟练掌握求力学量的平均值、各种可能的取值及相应几率的方法。能用不确定关系（测不准关系）解释一些量子问题。

4）态函数和算符的表象表示及表象变换，特别是在位置表象、动量表象、角动量表象、能量表象、力学量的自身表象的表示。

5）定态微扰论、含时微扰及其跃迁几率，能量和时间的不确定关系，变分法。熟练掌握这些近似计算的基本思路和方法。

6) 散射、散射截面的概念，分波法和玻恩近似法及适用条件。

7) 电子自旋、自旋算符及对易关系，熟练掌握自旋本征函数和本征值的求解。

8) 掌握全同粒子、玻色子、费米子的概念和全同性原理，熟练掌握全同粒子体系波函数交换对称性的特点及其表示方法。

9) 了解氢、氦原子波函数及能级的一些特点，掌握交换能的有关概念。

三、试卷结构：

1）考试时间：180分钟，满分：150分

2）题型结构：

a：填空题（20分）。

b：计算题（100分）。

c：证明题（30分）。

四、参考书目：

1）《量子力学》门福殿编，石油大学出版社，2005年版；

2）《量子力学教程》周世勋著，高等教育出版社，1979年版。

考试科目名称：普通物理 考试科目代码：[607]

一、考试要求：

本课程主要考察学生掌握普通物理学中力学、气体分子运动理论和热力学基础、电磁学、振动和波动、波动光学、近代物理等领域基本概念、基本原理及基本方法的情况。要求考生具备相应的数学基础知识，具有一定的运用物理学基础知识分析和解决实际问题的能力。

二、考试内容：

1）力学

a：质点运动学。

b：牛顿运动定律。

c：动能定理，功能原理，能量转换和守恒定律。

d：动量定理，动量守恒定律。

e：刚体定轴转动，转动定律，转动动能。

f：角动量守恒定律。

2）气体分子运动理论和热力学基础

a：理想气体状态方程。

b：理想气体压强和温度公式及其统计解释。

c：理想气体的内能。

d：麦克斯韦分子速率分布律。

e：热力学第一定律及其对理想气体等值过程和绝热过程的应用。

f：卡诺循环，热机效率。

g：热力学第二定律及其统计意义。

3）电磁学

a：库仑定律。

b：电场强度，电位移，静电场的高斯定理和环路定理。

c：电势。

d：导体的静电平衡。

e：电容。

f：电场的能量。

g：磁感应强度，磁场强度。

h：毕-萨定律。

i：安培力公式和洛伦兹力公式。

j：法拉第电磁感应定律，动生电动势和感生电动势。

k：自感和互感。

l：磁场的能量。

m：位移电流，涡旋电场，麦克斯韦方程组的积分形式。

4）振动、波动和波动光学

a：简谐振动，同频率同方向谐振动的合成。

b：平面简谐波的表达式。

c：波的干涉，驻波。

d：相干光的获得。

e：杨氏双缝干涉。

f：光程，等厚干涉。

g：单缝衍射。

h：光栅衍射。

i：偏振光，起偏和检偏，马吕斯定律。

j：布儒斯特定律。

k：双折射。

5）近代物理

a：狭义相对论的两个基本假设，洛仑兹坐标变换。

b：狭义相对论的时空观（同时性的相对性，长度收缩，时间膨胀）。

c：质速关系。

d：质能关系。

e：光电效应、康普顿效应、光的波粒二象性。

f：氢原子光谱的实验规律。

g：玻尔的氢原子理论。

h：德布罗意假设，实物粒子的波粒二象性。

i：物质波及其统计解释。

j：不确定关系。

三、试卷结构：

1）考试时间：180分钟，满分：150分

2）题型结构：

a：计算题（120分）。

b：论述题（30分）。

四、参考书目：

《大学物理教程》（上、下册）任兰亭等编，石油大学出版社1998年版。