

四川大学

2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 量子力学

科目代码: 828#

适用专业: 原子与分子物理

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

一、(30 分) 当哈密顿算符含有与时间有关的微扰时,

1. 写出相应的体系波函数和哈密顿算符;
2. 写出体系波函数所满足的薛定谔方程;
3. 推导该体系在微扰作用下由初态  $\phi_k$  跃迁到终态  $\phi_m$  的几率;
4. 试述黄金规则。

二、(30 分) 试述氢原子的一级斯塔克效应, 并用简并微扰理论计算分裂的能级和相应的零级近似波函数。

三、(30 分) 当一粒子与另一粒子碰撞时,

1. 写出微分截面和总散射截面;
2. 给出分波法和玻恩近似适用的条件;
3. 当一个高速带电粒子 (带电  $z'e$ ) 被中性原子散射时, 库仑场可以表示为

$$U(r) = -\frac{zz'}{r} e_s^2 \cdot e^{-\frac{r}{a}}$$

式中  $a$  为原子半径,  $z$  为原子序数, 试用玻恩近似计算微分散射截面。



5)

四、(30分) 试给出量子力学公式的矩阵表达式。

五、(30分) 爱因斯坦 (Einstein) 首先肯定光有微粒性, 哪些实验能证明光具有粒子性? 德布罗意 (de Broglie) 提出微观粒子也具有波粒二象性, 哪些实验能证明微粒的波动性。

2 页)  
上不加分)

几率;

理论

库仑

微分