

1. 课外阅读: Stark 效应

2. 《微扰论》思维导图(或模块总结)

3. 10.1 题 (《量子力学教程》, p200)

4. 10.2 题 (《量子力学教程》, p200-201)

5. 10.8 题 (《量子力学教程》, p202)

6. (补充题) 电子偶素是将正电子作为核的“氢原子”. 在非相对论极限下, 能级和波函数除了标度以外都和氢原子一样.

(1) 用你对于氢原子的知识, 写出电子偶素 1s 基态的归一化波函数. 用球坐标并以氢原子玻尔半径 a_0 作标度参数;

(2) 以 a_0 为单位计算 1s 态半径的均方根值, 这是电子偶素半径或直径的物理估计吗?

(3) 在 1s 态, 电子偶素存在一个超精细相互作用

$$H' = -\frac{8\pi}{3} \vec{\mu}_p \cdot \vec{\mu}_e \delta(\vec{r})$$

式中 $\vec{\mu}_p$ 和 $\vec{\mu}_e$ 是正电子和电子的磁矩 ($\vec{\mu} = \frac{ge}{2mc} \vec{S}$). 对于电子和正电子 $g = 2$. 用一阶微扰论计算基态中单态和三重态的能级差, 确定哪个能级最低, 能移是多少 GHz, 求数值结果.