

量子力学第十三次作业

- 1 氢原子中电子自旋态为 α , 质子处于 s_x 的本征值为 $-\hbar/2$ 的状态, 求总自旋平方和其 z 分量的测值以及相应几率。
- 2 一对正负电子处于自旋单态, 计算关联 $\langle(\mathbf{n}_1 \cdot \mathbf{s}(1))(\mathbf{n}_2 \cdot \mathbf{s}(2))\rangle$. ($\mathbf{n}_1, \mathbf{n}_2$ 是任意方向矢量。)
- 3 两个自旋 $1/2$ 粒子构成的体系, 其哈密顿量为 $H = J\mathbf{s}_1 \cdot \mathbf{s}_2$. 设 $t = 0$ 时, 处于 $\alpha(1)\beta(2)$. 求 $t > 0$ 时, (1) 粒子1自旋向上的几率。(2)粒子1和2自旋均向上的几率。(3)总自旋量子数 $S = 0, 1$ 的几率。(4) 求 $\langle\mathbf{s}(1)\rangle, \langle\mathbf{s}(2)\rangle$
- 4 两个粒子在谐振子势中。(1)忽略相互作用。写出系统的基态与第一激发态波函数和能量。(2) 假设相互作用为 $a\delta(x_1 - x_2)$. 计算基态和第一激发态能量。以上分可分辨, 全同玻色和全同费米 (自旋 $1/2$) 三种情况讨论. (微扰计算到一级)。
- 5 (思考题, 无需交作业)某个能级有 Ω 个简并态, N 个无相互作用粒子占据($\Omega > N$). 分可分辨, 全同玻色, 全同费米三种情况讨论有多少种占据方式?