

第七次习题

(一) 一个自旋正在按照下面的么正矩阵

$$U_s(t) = \begin{pmatrix} \cos t - i\frac{\sqrt{2}}{2} \sin t & i\frac{\sqrt{2}}{2} \sin t \\ i\frac{\sqrt{2}}{2} \sin t & \cos t + i\frac{\sqrt{2}}{2} \sin t \end{pmatrix}$$

进行动力学演化。

1. (10分) 初始的自旋态是 $|u\rangle$ ，那么时刻 t 时，自旋处于什么态？假设在 t_f 时刻，自旋态演化成为 $|b\rangle = (|u\rangle - |d\rangle)/\sqrt{2}$ 。请问 $t_f = ?$ 。
2. (10分) 初始的自旋态是 $|d\rangle$ ，那么时刻 t 时，自旋处于什么态？在同样的 t_f 时刻，自旋处于什么态？
3. (10分) 初始的自旋态是

$$|\psi\rangle = \frac{\sqrt{3}}{2} |u\rangle + \frac{1}{2} |d\rangle ,$$

那么在时刻 t_f ，自旋处于什么态？

(二) (10分) 一个长度为 $a = 1$ 的一维盒子里，粒子处于两个能量本征态(参见课本公式(6.27))的叠加态

$$\psi_+(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\psi_2(x) + \psi_3(x)] = \sin(2\pi x) + \sin(3\pi x) \quad (1)$$

$$\psi_-(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\psi_2(x) - \psi_3(x)] = \sin(2\pi x) - \sin(3\pi x) \quad (2)$$

请画出这两个波函数 ψ_+ 和 ψ_- 。