0.1 简答题

1. 中心势场中的单粒子哈密顿量为 $H = \dfrac{\vec{p}^2}{2M} + V(r)$. 轨道角动量 $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$, 那么 $[\vec{L}, H] = ?$

2. 考虑一阶近似, 当 $i \neq f$ 时, 跃迁概率为

$$P_{i\to f}(t) = \frac{1}{\hbar^2}\left|\int_0^t \mathrm{d}t' \langle f|V(t')|i\rangle e^{\mathrm{i}\omega_{fi}t'}\right|^2$$

其中 $\hbar\omega_{fi} = E_f - E_i$. 当微扰为

$$V(t) = \begin{cases} Ve^{-\mathrm{i}\omega t} & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

跃迁概率为?

3. *

4. 动量空间中自由粒子的 **Dirac** 方程可以写为

$$(E - \vec{\sigma}\cdot\vec{p})\,\chi_+(\vec{p}) = m\chi_-(\vec{p}), \quad (E + \vec{\sigma}\cdot\vec{p})\,\chi_-(\vec{p}) = m\chi_+(\vec{p})$$

当质量 $m = 0$时, 两个 **Weyl** 旋量之间没有耦合, 得到动量空间中的 **Weyl** 方程

$$(E - \vec{\sigma}\cdot\vec{p})\,\chi_+ = 0, \quad (E + \vec{\sigma}\cdot\vec{p})\,\chi_- = 0$$

定义螺旋度算符为 $\frac{1}{2}\hat{\vec{p}}\cdot\vec{\sigma}$, 其中 $\hat{\vec{p}}=\frac{\vec{p}}{|\vec{p}|}$, 那么可知 Weyl 旋量 $\chi_{\pm}$ 恰好是螺旋度算符的本征态, 本征值分别为?

5.