

第四章习题

1. 证明 $\Psi = A(\cos \vartheta + i \sin \vartheta \cos \varphi)$

为 L^2 和 L_y 的共同本征态，并求相应的本征值。说明当体系处在此状态时， L_z 没有确定值。

2. 对于一转动惯量为 I 的平面转子，其能量算符为 $H = \frac{L_z^2}{I}$ ，求体系的能量本征态。如

$\psi(\varphi, 0) = A \sin \varphi$ ，求 $\psi(\varphi, t)$ 。

3. 量子化对称陀螺的哈密顿量可写成

$$H = \frac{1}{2I_1}(L_x^2 + L_y^2) + \frac{1}{2I_2}L_z^2$$

试求该对称陀螺的能量本征值。

4 . 一质量为 m 的粒子被限制在半径为 $r = a$ 和 $r = b$ 的二个不可穿透同心球面之间运动, 不存在其它势。求粒子的基态能量和归一化本征函数。