第三次作业

（1） 证明相干态的完备性，$\int d\alpha d\alpha^*|\alpha\rangle\langle\alpha| = \pi$。

提示：把相干态用谐振子本征态展开后进行积分。

（2） 作为能量本征态的一维束缚态如果满足$\psi(-\infty) = 0$，证明其本征能量非简并。

提示：采用反证法，设另一简并解为$\phi(x)$，则可得$\psi''\phi = \phi''\psi$，再积分利用边界条件可得$\psi'\phi = \phi'\psi$…

（3） 计算一维谐振子在相干态表象下的传播子

$K(\alpha', t'; \alpha, t) = \langle\alpha'|\hat{U}(t', t)|\alpha\rangle$。

提示：把相干态用谐振子本征态进行展开后对级数求和。

（4）

36. An electron moves in the presence of a uniform magnetic field in the z-direction ($\mathbf{B} = B\hat{\mathbf{z}}$).

a. Evaluate

$$[\Pi_x, \Pi_y],$$

where

$$\Pi_x \equiv p_x - \frac{eA_x}{c}, \qquad \Pi_y \equiv p_y - \frac{eA_y}{c}.$$

b. By comparing the Hamiltonian and the commutation relation obtained in (a) with those of the one-dimensional oscillator problem, show how we can immediately write the energy eigenvalues as

$$E_{k,n} = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} + \left(\frac{|eB|\hbar}{mc}\right)\left(n + \frac{1}{2}\right),$$

where $\hbar k$ is the continuous eigenvalue of the p_z operator and n is a nonnegative integer including zero.