

量子力学IIレポート課題 [第2回] 提出期限：2023.5.10 (2023.4.26 出題)

学修番号・名前

結果だけでなく途中の式と説明も書くこと。

生成消滅演算子の交換関係を

$$[\hat{a}, \hat{a}^\dagger] = 1 \quad (1)$$

とし、数演算子 \hat{n} とハミルトニアン \hat{H} を

$$\hat{n} = \hat{a}^\dagger \hat{a}, \quad \hat{H} = \hbar\omega \left(\hat{n} + \frac{1}{2} \right) \quad (2)$$

と定義する。次の問に答えよ。

1. 数演算子 \hat{n} と消滅演算子 \hat{a} の以下の交換関係を示せ。

$$[\hat{n}, \hat{a}] = -\hat{a}$$

2. 1. の結果の両辺のエルミート共役を取ることで以下の交換関係を示せ。

$$[\hat{n}, \hat{a}^\dagger] = \hat{a}^\dagger$$

3. 以下の交換関係を計算せよ。

$$[\hat{H}, \hat{a}^\dagger]$$

講義についての質問や、ご意見ご要望があれば末尾に書いてください。