

量子力学IIレポート課題 [第1回] 提出期限：2023.4.26 (2023.4.19 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。

---

2成分ベクトル空間の基底ベクトル  $|e_1\rangle, |e_2\rangle, |e'_1\rangle$  と演算子  $\hat{\sigma}_1$  を

$$|e_1\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad |e_2\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad |e'_1\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \hat{\sigma}_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

と定義する。次の問に答えよ。

1. 運動量  $p$  を持つ平面波の波動関数

$$\phi_p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\hbar}} e^{ipx/\hbar}$$

が座標表示の運動量演算子  $\hat{p} = -i\hbar\partial/\partial x$  の固有関数であることを示し、固有値を求めよ。

2. 基底ベクトル  $|e_1\rangle, |e_2\rangle, |e'_1\rangle$  に  $\hat{\sigma}_1$  を作用させ、固有ベクトルかどうか判定し、固有ベクトルであるものは固有値を求めよ。

---

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。