

# 量子力学IIレポート課題 [第1回] 提出期限：2022.4.27 (2022.4.20 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**。記号は講義ノートで示したものと同一。講義ノート中で示した式、結果は使用してよい。

---

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  $\hat{\sigma}_3$  を

$$|e_1\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad |e_2\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad |e'_1\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \hat{\sigma}_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

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  $\hat{p} = -i\hbar\partial/\partial x$  の固有状態であることを示し、固有値を求めよ。

2. 基底ベクトル  $|e_1\rangle, |e_2\rangle, |e'_1\rangle$  のうち  $\hat{\sigma}_3$  の固有ベクトルであるものを示し、それぞれの固有値を求めよ。

---

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。