

学籍番号 _____ 氏名 _____ 得点 _____.

解答には最終結果だけでなく、必ず導出過程を記述すること.

Q1: 以下のベクトル \vec{a} , \vec{b} の内積 (\vec{a}, \vec{b}) を計算しなさい(10×3=30).

(1) $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

(2) $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1+i \\ 2 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1+i \\ -2 \end{pmatrix}$

(3) $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2i \\ 3 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} i \\ i \\ -1 \end{pmatrix}$

Q2: 以下の行列 A , B に対して AB を計算せよ (10×2=20).

(1) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}$

(2) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & i \\ 0 & i & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & i & 1 \\ -1 & -i & -1 \\ 1 & i & 1 \end{pmatrix}$

Q3: 以下の行列 A がユニタリ行列か, エルミート行列かを判断し, 該当する下線に○をつけなさい. 「ユニタリかつエルミート」という行列もあるので注意のこと(10×3=30).

ユニタリ エルミート

(1) $A = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} i & 1 \\ 1 & i \end{pmatrix}$ _____ _____.

(2) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ _____ _____.

(3) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1-i \\ 1+i & 0 \end{pmatrix}$ _____ _____.

Q4: 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ の固有値・固有ベクトルをすべて求めなさい. 固有ベクトルは規格化されていなくてもよい(20).