

注意事項

- (1) 出題順に解答しなくてもよいが、どの問題の解かがわかるように記述すること。
- (2) 解を導きだす過程もできるだけ丁寧に記述すること。説明が不十分な解答は減点の対象とする。
- (3) 字の粗暴な解答は減点の対象とする。
- (4) 答案用紙が足りなくなった者は挙手をして試験監督者に追加の用紙をもらうこと。答案用紙の裏も使用してよい。
- (5) 試験時間終了前に すべての解答 が終わった者は途中退席しても構わない。
- (6) 答案回収後、略解を配布する。必ず自己採点すること。
- (7) やり直しレポートの提出期限を 12 月 14 日 (火) 16:30、提出場所は教育棟 1 階事務入り口の レポートボックス とする (いかなる理由があろうと締切り以降は受け取りません)。

- 1 2 次式 $x^2 + 4xy + y^2 = 1$ を直交行列 P を用いて

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = P \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

と座標変換したら, 2 次式

$$aX^2 + bY^2 = 1 \quad (*)$$

となったとする. 以下の問の答えなさい.

- (1) 直交行列 P を求めなさい. (30 点)
- (2) $(*)$ 式の係数 a, b を求めなさい. (10 点)
- (3) 2 次曲線 $(*)$ がどのような図形 (楕円, 双曲線, 放物線) か答えなさい. (10 点)

- 2 空間 \mathbf{R}^3 内の平面 $x + 2y - 3z = 4$ を

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = P \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} + \vec{v}$$

と座標変換したら, $Z = 0$ という方程式になった. ただし, P は直交行列, \vec{v} は空間ベクトルで

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & \frac{1}{\sqrt{3}} & p_{13} \\ p_{21} & \frac{1}{\sqrt{3}} & p_{23} \\ p_{31} & \frac{1}{\sqrt{3}} & p_{33} \end{pmatrix}, \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ v_2 \\ -2 \end{pmatrix}$$

であるとする. 以下の問の答えなさい.

- (1) P の成分 p_{13}, p_{23}, p_{33} を求めなさい. (20 点)
- (2) P の成分 p_{11}, p_{21}, p_{31} を求めなさい. (20 点)
- (3) \vec{v} の第 2 成分 v_2 を求めなさい. (10 点)