

2月25日(日) 情報学部 情報科学科 }
【前期日程】 工 学 部 } 11:10 ~ 13:10

注 意 事 項

解答はすべて別紙解答用紙に記入しなさい。

1. 監督者の試験開始の合図があるまでは、問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は、4ページあります。印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁があった場合は、手を挙げて監督者に申し出なさい。
3. 解答にとりかかる前に解答用紙(4枚)の有無を確かめ、必ず受験番号を記入しなさい。
4. この問題冊子の余白は適宜利用してかまいません。
5. 各問いごとの配点は、比率(%)で表示してあります。
6. 試験終了後、問題冊子及び下書き用紙は、必ず持ち帰りなさい。

1 行列 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$ が

$$BA = \begin{pmatrix} k^2 & 0 \\ 0 & k^2 \end{pmatrix} \quad (k > 0)$$

を満たすとする。次の問いに答えよ。

- (1) 平面上のベクトル \vec{x} に対して $\vec{y} = A\vec{x}$ とおくと、 $|\vec{y}| = k|\vec{x}|$ となることを示せ。
- (2) $AB = BA$ となることを示せ。
- (3) $a = k \cos t$ とおくと、行列 A を k と t を用いて表せ。

(配点 25%)

2

2 直線 $l_1 : x + 2 = \frac{y - 3}{2} = -z - 4$, $l_2 : \frac{x}{4} = \frac{y + 3}{3} =$

$\frac{-z + 7}{5}$ がある。次の問いに答えよ。

- (1) 2 直線 l_1, l_2 はねじれの位置にあることを示せ。
- (2) 2 直線 l_1, l_2 の両方に直交する直線 l_3 の方程式を求めよ。
- (3) 2 直線 l_1, l_3 を含む平面を π_1 , 2 直線 l_2, l_3 を含む平面を π_2 とする。平面 π_1 と平面 π_2 の法線ベクトルで、大きさが 1 のものをそれぞれ求めよ。
- (4) 平面 π_1 の方程式を求めよ。
- (5) (3) で求めた 2 つの法線ベクトルのなす角を求めよ。

(配点 25%)

3 関数 $f(x) = x - ae^x$ によって定まる曲線 $y = f(x)$ が x 軸に接するとする。次の問いに答えよ。

- (1) a の値を求めよ。
- (2) 曲線 $y = f(x)$ と x 軸および y 軸によって囲まれる図形を x 軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を求めよ。

(配点 25%)

4 a を $0 < a < \frac{\pi}{2}$ とし、関数 $f(x)$ を

$$f(x) = \cos 3x + (12 \sin^2 a - 9) \cos x + 1$$

とする。次の問いに答えよ。

- (1) 区間 $0 \leq x \leq \pi$ における $f(x)$ の増減を調べよ。
- (2) 区間 $0 \leq x \leq \pi$ において、方程式 $f(x) = 0$ の異なる実数解の個数は 2 個以下であることを示せ。

(配点 25%)