情報数学 III 中間試験

学籍番号 | | | | | | | 氏名

点/40 点

注意事項

(1)「解答」とは問題の解と，それをどのように導いたかの説明（計算式を含む）のことである．解を書いただけでは，たとえ正解でも加点しない． (2) 途中退席は認めない． (3) 不正行為と間違われるような行為は行わない．自身の答案作成に集中すること． (4) 不正行為と間違われるような行為をした者は直ちに試験を中断し，退席させ，然るべき処置をする．

1 ベクトル $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (1, 1, -2)$ に対し，次の各問に答えなさい．（各 4 点）

(1) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角 θ の余弦（$\cos\theta$）の値を求めなさい．
(2) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の外積 $\vec{a} \times \vec{b}$ を求めなさい．
(3) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の両方に直交し，ノルムが「$\vec{a}$ と $\vec{b}$ を 2 辺とする平行四辺形の面積」に等しいベクトルをすべて求めなさい．

2 パラメーター表示

$$\vec{p}(t, s) = (1 + t - s, 2 - 2t + s, 3 + t)$$

で表される平面を π とする．このとき，次の各問に答えなさい．（各 4 点）

(1) π の基底を答えなさい．
(2) π の法線ベクトルを求めなさい．
(3) π 上の点を (x, y, z) とするとき，x, y, z が満たす方程式を求めなさい．

学籍番号 | | | | | | | |

3 3つの平面

$$\pi_1:\ x+2y+3z=4,$$
$$\pi_2:\ 3x+6y+7z=10,$$
$$\pi_3:\ 2x+4y+kz=5$$

に対し，π_1 と π_2 の交わり（交線）を ℓ とする．このとき，次の問に答えなさい．（各5点）

(1) ℓ の方向ベクトルを答えなさい．

(2) ℓ 上のすべての点が π_3 上の点である（つまり，π_3 が ℓ を含む）とき，定数 k の値を求めなさい．

4 次の各問に答えなさい．

(1) 平面内の2直線

$$\ell_1:\ \vec{p}(t)=(2+t,-3+2t),$$
$$\ell_2:\ \vec{q}(t)=(1-3t,3+kt)$$

と，行列 $M=\begin{pmatrix}1 & -2\\ -2 & 4\end{pmatrix}$ によって定義される線形変換 f_M について次の問に答えなさい．（各5点）

(a) ℓ_1 を f_M で変換すると，どのような図形になるか答えなさい．

(b) ℓ_2 を f_M で変換すると，その像は1点になった．このとき，定数 k を求めなさい．

(2) 空間内の平面 $\pi:\vec{p}(t,s)=(1+t-s,2-2t+s,3+t)$ と行列 $M=\begin{pmatrix}0 & 2 & 3\\ 3 & -5 & -9\\ -2 & 4 & 7\end{pmatrix}$ によって定義される線形変換を f_M とする．f_M で π を変換するとどのような図形になるか答えなさい．（6点）