情報数学 III 期末試験　　学籍番号 | | | | | | | |　　氏名＿＿＿＿＿＿

注意　(1) 解を導きだす経過をできるだけ丁寧に記述すること．説明が不十分な場合は減点する．
(2) 字が粗暴な解答も減点の対象とする．
(3) 途中退席は認めない．試験時間終了まで十分見直しをすること．
(4) 答案は 1 月 8 日に返却する．答案を受け取らずに放置している者は減点の対象とする．

点

$\boxed{\mathbf{1}}$ 次の各問に答えなさい（説明は不要．解を答えるだけでよい）．（各 10 点）

(3) 次の（ア）〜（エ）の中から，直交行列をすべて選びなさい．

（ア）$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$　（イ）$\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$　（ウ）$\begin{pmatrix} -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$　（エ）$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

(3)

(2) 次の（ア）〜（エ）の中から，空間内の点 $(1, 2, -1)$ の同次座標表示をすべて選びなさい．

（ア）$(-2 : 4 : 2 : -2)$　（イ）$\left(\frac{1}{2} : 1 : -\frac{1}{2} : \frac{1}{2}\right)$　（ウ）$(2 : 4 : -2 : 2)$　（エ）$\left(\frac{1}{2} : 1 : -\frac{1}{2} : -\frac{1}{2}\right)$

(2)

(3) 次の（ア）〜（エ）の中から，平行移動によって $2x - y + 4z = 3$ に移り得る平面をすべて選びなさい．

（ア）$2x - y - 4z = 2$　（イ）$x + \dfrac{y}{2} - 2z = 1$　（ウ）$-4x + 2y - 8z = 1$　（エ）$x - \dfrac{y}{2} + 2z = 2$

(3)

$\boxed{\mathbf{2}}$ xyz-空間内の平面 $x-2y-z=6$ を π とする．次の各問に答えなさい．(各 10 点)

(1) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ k \\ 0 \end{pmatrix}$ と座標変換したら，π の定義式が $\bar{x}-2\bar{y}-\bar{z}=0$ になったとする．このときの k の値を求めなさい．

$k =$ $\boxed{}$

(2) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k \\ k \\ 1 \end{pmatrix}$ と座標変換したら，π の定義式が $\bar{x}-2\bar{y}-\bar{z}=6$ になったとする．このときの k の値を求めなさい．

$k =$ $\boxed{}$

(3) 行列 $P = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & -\frac{2}{\sqrt{6}} \\ -\frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{6}} \end{pmatrix}$ に対し，$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = P \begin{pmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{pmatrix}$ と座標変換するとき，π を $\bar{x}\bar{y}\bar{z}$-座標系の方程式で表しなさい．

$\boxed{}$

情報数学 **III** 期末試験 **(2)**　　学籍番号 | | | | | | | |　　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

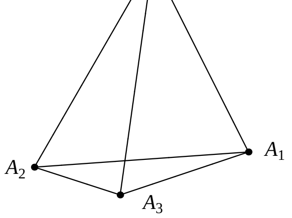
3　視点が $S = (\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, 5)$ で $z = 0$ 平面を投影面とする透視投影を φ とする．空間内の点 $A_1 = (0,1,1)$, $A_2 = (-1,-1,1)$, $A_3 = (1,-1,1)$, $A_4 = (0,0,3)$ に対し，次の各問に答えなさい．

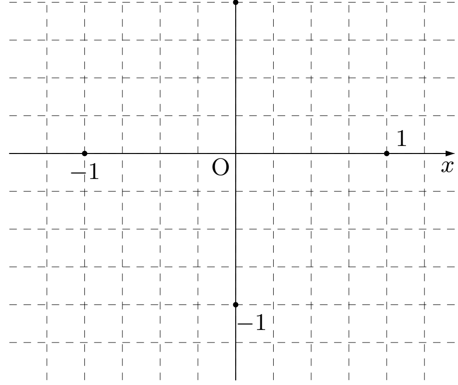
(1) 点 A_1, A_2, A_3, A_4 を透視投影 φ で移した点をそれぞれ B_1, B_2, B_3, B_4 とする．B_1, B_2, B_3, B_4 を求め，直交座標で表しなさい．（各 8 点）

$B_1 = \boxed{\left(\quad , \quad , \quad \right)}$　　$B_2 = \boxed{\left(\quad , \quad , \quad \right)}$

$B_3 = \boxed{\left(\quad , \quad , \quad \right)}$　　$B_4 = \boxed{\left(\quad , \quad , \quad \right)}$

(2) 三角錐 $A_4 - A_1A_2A_3$（左下図参照）を φ で投影した図（ワイヤーフレーム）を右下の xy-平面（平面 $z = 0$）に描きなさい（1 目盛りは $\frac{1}{4} = 0.25$）．（8 点）





計算用紙

（**2009.12.25** 担当：佐藤）