OO 10

O×) 5

OO×

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

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~~ 1) 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) $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

$A \cdot {}^tA = E_2$

(~~3~~ 1) ウ エ

(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) $(\frac{1}{2}:1:-\frac{1}{2}:\frac{1}{2})$　(ウ) $(2:4:-2:2)$　(エ) $(\frac{1}{2}:1:-\frac{1}{2}:-\frac{1}{2})$

↓ (1, −2, 1)　　↓ (−1, −2, 1)

$\times \frac{1}{2}$

$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$

(2) イ、ウ

(3) 次の（ア）～（エ）の中から，平行移動によって $2x - \cancel{1}y + 4z = 3$ に移り得る平面をすべて選びなさい．

$\times(-2)$

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

$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -4 \end{pmatrix}$　$\begin{pmatrix} 1 \\ 1/2 \\ -2 \end{pmatrix}$　$\begin{pmatrix} -4 \\ 2 \\ -8 \end{pmatrix}$　$\begin{pmatrix} 1 \\ -1/2 \\ 2 \end{pmatrix}$

又は " なし

(3) ウ、エ

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．

これをπの式に代入してこの式になるkを求めればよい．

$k =$ $\boxed{-3}$

(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．

・$\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}$ と $\begin{pmatrix} k \\ k \\ 1 \end{pmatrix}$ が直交するときのkの値を求めればよい

$k =$ $\boxed{-1}$

(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．

$\bar{z} = \sqrt{6}$

$\boxed{\bar{z} = \sqrt{6}}$

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）

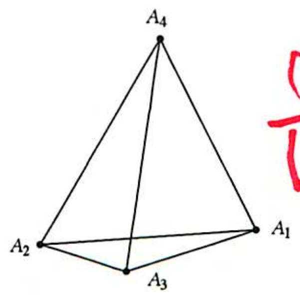
122

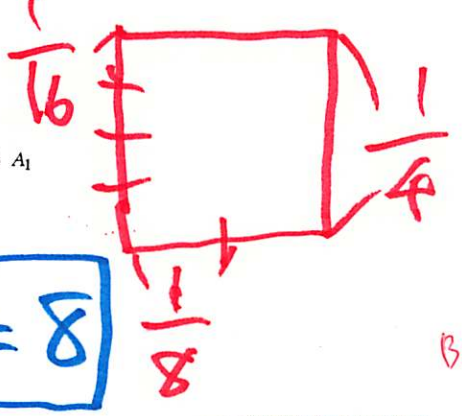
$$-\frac{21}{16} = -1 - \frac{5}{16}$$

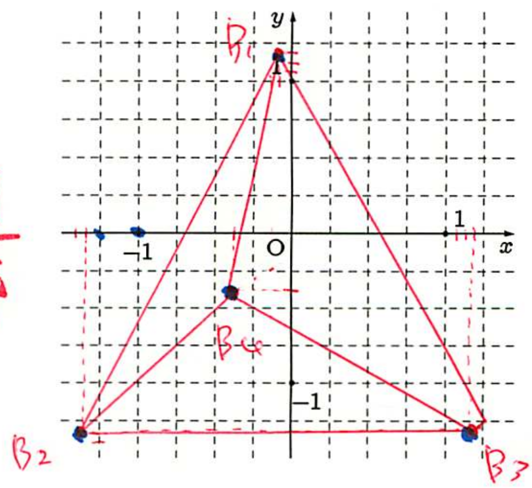
$$= -1 - \frac{4}{16} - \frac{1}{16}$$

$B_1 =$	$(-\frac{1}{16}, \frac{19}{16}, 0)$	$B_2 =$	$(-\frac{21}{16}, -\frac{21}{16}, 0)$
$B_3 =$	$(\frac{19}{16}, -\frac{21}{16}, 0)$	$B_4 =$	$(-\frac{3}{8}, -\frac{3}{8}, 0)$

(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）







$\boxed{4 + 1 \times 4 = 8}$