情報数学 **III** — 演習問題（直線と平面）解答　　　　（担当：佐藤 弘康）

問題 5.1. $x=-1+3s+t, y=-2s+2t, z=2-s-3t$

問題 5.2. $x=-1+3s+t, y=-2s+2t, z=2-s-3t$

問題 5.3.

(1) $\vec{n}=(8,8,8)$

(2) $x+y+z=1$

問題 5.4.

(1) $s=\dfrac{1}{8}(2x-y+2)$

(2) $t=\dfrac{1}{8}(2x+3y+2)$

(3) $x+y+z=1$

問題 5.5. 2 点 $A(2,3)$，$B(3,1)$ を通る直線を l とし，行列 $M=\begin{pmatrix}1 & 2\\ -2 & -3\end{pmatrix}$ を表現行列とする線形変換を f_M とする（つまり，$f_M(\vec{p})=M\vec{p}$）．このとき，次の問に答えなさい．

(1) $(2+t, 3-2t)$

(2) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ -2 & -3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2+t\\ 3-2t\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}8-3t\\ -13+4t\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}8\\ -13\end{pmatrix}+t\begin{pmatrix}-3\\ 4\end{pmatrix}$

したがって，l' は直線で，その方向ベクトルは $\vec{v}=(-3,4)$ である．

(3) $f_M(A)=(8,-13)$，$f_M(B)=(5,-9)$

(4) $4x+3y+7=0$

(5) 直線 l' についても x,y の方程式で表せば，l' と l'' が同じ直線であることがわかる．[*1]

問題 5.6. 直線 l 上の点は $(-2+4t, 2t)$ とパラメータ表示できる．このとき，

$$\begin{pmatrix}1 & -2\\ 2 & -4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2+4t\\ 2t\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-2\\ -4\end{pmatrix}$$

となる．これは $\begin{pmatrix}1 & -2\\ 2 & -4\end{pmatrix}$ が生成する線形変換で直線 l が 1 点 $(-2,-4)$ につぶれてしまうことを意味する．つまり，l の像はひとつの点である．

[*1] 2 点 A, B を通る直線を線形変換 f で移した像は，2 点 $f(A), f(B)$ を通る直線と同一であることが示される．