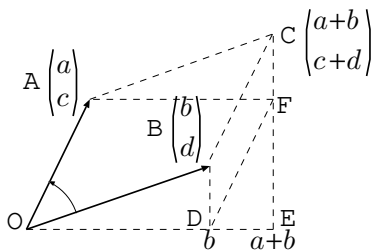


線形代数講義 9 刷への訂正の一覧表

p.22, 図 1.10 右側の図の方にも頂点記号 O, A, B, C, D, E, F を下図のように書き加える :



p.32, 下から 4 行目 補題 2.1 \implies 補題 2.2

p.79, 下から 6~7 行目

第 1 と第 2 の変形に用いた行列の行列式は 1, 第 3 と第 4 の変形に用いた行列の行列式は $(-1)^n$ なので,

\implies

第 1 と第 2 の変形は相手の行列の行列式を変えず, 第 3 と第 4 の変形はそれを $(-1)^n$ 倍に変えるので,

[もとの記述だと, 証明すべき定理 3.9 を使ってしまうようになっていました.]

p.79, 下から 5 行目 命題 3.11 \implies 命題 3.12

p.178, 下から 4 行目 同次論法 \implies 同じ論法

p.186, 例題 6.5 の解答の 6 行目 $\frac{x^2}{15} + \frac{y^2}{30} + \frac{z^2}{30} = 1 \implies \frac{x^2}{300} + \frac{y^2}{30} + \frac{z^2}{30} = 1$

p.186, 例題 6.5 の解答の 7~8 行目 偏平な回転楕円面 \implies 細長い回転楕円面

p.190, 上から 11 行目 定理 6.14 の \implies 定理 6.15 の

p.192, 問 6.16 の直前の行 先頭の \mathbb{Q} を \mathbb{R} に変える. またこの行末を次のようにする :

p.192 への補遺を参照. \implies 問 6.18 および \mathbb{Q} 参照

p.201, 下から 7 行目 $\langle \mathbf{x}, \mathbf{y} \rangle = \frac{1}{2}f(\mathbf{x}+\mathbf{y}) - f(\mathbf{x}) - f(\mathbf{y}) \implies \langle \mathbf{x}, \mathbf{y} \rangle = \frac{1}{2}\{f(\mathbf{x}+\mathbf{y}) - f(\mathbf{x}) - f(\mathbf{y})\}$

p.202, 節 A.1 の上から 4 行目 アフィン空間を線形空間を \implies アフィン空間を線形空間と

p.211, 下から 4 行目 定理 A.4 \implies 定理 A.5

p.220, 問題 1 の 2 行目 $\frac{ax_0 + by_0 + cz_0}{al + bm + cn} \implies \frac{d - (ax_0 + by_0 + cz_0)}{al + bm + cn}$

p.220, 問題 1 の 3 行目 $ax_0 + by_0 + cz_0 = 0$ のとき $\implies ax_0 + by_0 + cz_0 = d$ のとき

p.220, 問題 2 (1) の 1 行目 と変換したときに \implies を代入したときに

p.220, 問題 2 (1) の 2 行目 変換されることをみればよい \implies 移される条件を求めればよい

p.220, 問題 2 (1) の 5 行目 行末に \mathbb{Q} を追加

p.221, 問題 6 の上から 2 行目 \overrightarrow{PQ} と \overrightarrow{PQ} の外積 \implies \overrightarrow{PQ} と \overrightarrow{PR} の外積

p.229, 問 3.8 の上から 5 行目 最後の n 行から引き \implies 最後の n 行に加え

p.230, 問 3.11 の 1 行目 冒頭に (1) を追加する.

p.230, 問 3.11 の最終行 行末に次を追加する : (2) この解答は \mathbb{Q} に掲げた.

[(2) の解答を書き忘れていました. スペースが無いのでこれは補遺に掲げます.]

p.235, 上から 6 行目 (問 4.1 (8)) $0 \cdot 1 = 0$. よって $\implies 0 \cdot (-1) = 0$. よって

p.240, 最上行 (問 5.4)

(5), (6), (7) 固有多項式と一致. \implies (5) $(\lambda - 2)(\lambda + 1)$. (6), (7) 固有多項式と一致.

p.241, 上から 6 行目 (6) 固有多項式は $(\lambda - 1)^4 \implies$ (6) 固有多項式は $(\lambda - 2)^4$

p.241, 問 5.6 (1) 解答の行列を次と取り替える:

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{5}\{4 \cdot 3^k + (-2)^k\} & \frac{1}{5}\{3^k - (-2)^k\} \\ \frac{4}{5}\{3^k - (-2)^k\} & \frac{1}{5}\{3^k + 4(-2)^k\} \end{pmatrix}$$

p.241, 問 5.6 (5) 解答の行列を次と取り替える (赤字が変更箇所):

$$\begin{pmatrix} 2^{k+1} - (-1)^k & 0 & -2^{k+1} + 2 \cdot (-1)^k \\ -2^k + (-1)^k & (-1)^k & 2^k - (-1)^k \\ 2^k - (-1)^k & 0 & -2^k + 2 \cdot (-1)^k \end{pmatrix}$$

[すなわち, 第 2 行の 1 をすべて $(-1)^k$ で置き換える.]

p.242, 問 5.7 (4) 解答の行列を次と取り替える (赤字が変更箇所):

$$\begin{pmatrix} k(k-1)2^{k-3} + (k+2)2^{k-1} & -k2^{k-1} & -k(k-1)2^{k-3} + k2^k \\ 3k(k-1)2^{k-3} + k2^k & -3k2^{k-1} + 2^k & -3k(k-1)2^{k-3} + 7k2^{k-1} \\ k(k-1)2^{k-3} + k2^{k-1} & -k2^{k-1} & -k(k-1)2^{k-3} + (k+1)2^k \end{pmatrix}$$

p.242, 問 5.8 (1) の 5 行目 $a = b$ のときは $na^n \implies a = b$ のときは $(n+1)a^n$

p.242, 問 5.8 (2) の 2 行目 独立行の先頭に D_n を補い $D_n = D_{n-1} - \dots$ とする.

p.243, 問 5.10 (1) 解答の行列を次と取り替える:

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{5}(4e^{3t} + e^{-2t}) & \frac{1}{5}(e^{3t} - e^{-2t}) \\ \frac{4}{5}(e^{3t} - e^{-2t}) & \frac{1}{5}(e^{3t} + 4e^{-2t}) \end{pmatrix}$$

p.243, 問 5.10 (5) 解答の行列を次と取り替える [赤字が変更箇所]:

$$\begin{pmatrix} 2e^{2t} - e^{-t} & 0 & -2e^{2t} + 2e^{-t} \\ -e^{2t} + e^{-t} & e^{-t} & e^{2t} - e^{-t} \\ e^{2t} - e^{-t} & 0 & -e^{2t} + 2e^{-t} \end{pmatrix}$$

[すなわち, 第 2 行の $2e^{2t}$ をすべて e^{2t} で, また 1 をすべて e^{-t} で置き換える.]

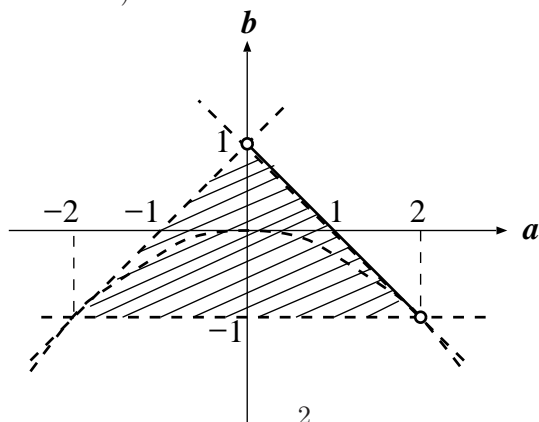
p.244, 問題 3 (1) $0 \leq a \leq n, 0 \leq b \leq m \implies 0 \leq b \leq a \leq m$

p.244, 問題 4 の 3 行目 $\sum_{j=1}^k (a-b)^{k-j} \implies \sum_{j=1}^k k C_j (a-b)^{k-j}$

p.245, 問題 6 (1) の 1 行目 絶対値の 2 乗が $b \implies$ 絶対値の 2 乗が $-b$

p.245, 問題 6 (3) の 5 行目 $\frac{a}{2} \leq 1 \implies \frac{a}{2} < 1$

p.245, 図 B.3 黒く太い斜め線の両端点 $(2, -1), (0, 1)$ の黒丸を白丸に変える. (実は原稿ではそうになっていたのですが, 図が汚かったので印刷所できれいに塗りつぶしたようです. 初稿の校正時に気づかず済みませんでした. 問題の箇所をきれいにした図を下に掲げます. ついでに座標 -1 も追加しておきました.)



p.246, 問題 7 の 3 行目の末尾 $= q(A)^{-1}P(A) \implies = q(A)^{-1}p(A)$

[P を小文字にする.]

p.247, 問 6.4 の最後の行 $-(x_1 - x_2 + x_3 + x_4)^2 + (x_2 - 2x_4)^2 + 2(x_3 + x_4)^2 - 4x_4^2$
 $\implies -(x_1 - x_2 + x_3 + x_4)^2 + 2(x_2 - x_4)^2 + 2(x_3 + x_4)^2 - 4x_4^2$

p.248, (問 6.7 の)【別解】の 3 行目 もちろん (Ax, x) なので \implies もちろん $(Ax, x) \leq 1$ なので

p.248, 問 6.8 (3) の【別解 2】の 1 行目の末尾 $-(a-1)(b-1) \implies -(a-1)(b-a)$

p.248, 問 6.8 (3) の【別解 2】の 4 行目 $-(a+b+1)x \implies -2(a+b+1)x$

p.249, 問 6.10 (1) の 4 行目 $\eta = Y - \frac{25\sqrt{2}}{16} \implies \eta = -(Y - \frac{25\sqrt{2}}{16})$

p.250, 上から 2 行目 (問 6.10 (3)) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ \frac{\sqrt{2}-1}{2} & -\frac{\sqrt{2}-1}{2} \end{pmatrix} \implies \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{4+2\sqrt{2}}} & -\frac{1}{\sqrt{4-2\sqrt{2}}} \\ \frac{1}{\sqrt{4-2\sqrt{2}}} & \frac{1}{\sqrt{4+2\sqrt{2}}} \end{pmatrix}$

p.250, 上から 3 行目 $\frac{\xi^2}{\{\sqrt{\sqrt{2}-1/2}\}^2} - \frac{\eta^2}{\{\sqrt{\sqrt{2}+1/2}\}^2} = 1 \implies \frac{\xi^2}{(2\sqrt{\sqrt{2}+1})^2} - \frac{\eta^2}{(2\sqrt{\sqrt{2}-1})^2} = 1$

p.250, 上から 8 行目 (問 6.10 (4)) $-f(1/9, -5/9) = 152/81 \implies -f(-5/9, 1/9) = 20/9$

p.250, 上から 9 行目 $304/81 \implies 40/9$

p.250, 上から 10 行目 $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ \frac{\sqrt{2}-1}{2} & -\frac{\sqrt{2}-1}{2} \end{pmatrix} \implies \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{20-6\sqrt{10}}} & -\frac{1}{\sqrt{20+6\sqrt{10}}} \\ \frac{1}{\sqrt{20+6\sqrt{10}}} & \frac{1}{\sqrt{20-6\sqrt{10}}} \end{pmatrix}$
 $= \frac{304}{81} \implies = \frac{40}{9}$

p.250, 上から 11 行目 $\frac{\xi^2}{\{\sqrt{\sqrt{2}-1/2}\}^2} - \frac{\eta^2}{\{\sqrt{\sqrt{2}+1/2}\}^2} = 1$
 $\implies \frac{\xi^2}{(\sqrt{40}\sqrt{\sqrt{10}+1/9})^2} - \frac{\eta^2}{(\sqrt{40}\sqrt{\sqrt{10}-1/9})^2} = 1$

p.250, 上から 12 行目 $\frac{x+1 \pm \sqrt{9x^2+10x-15}}{4} \implies \frac{x+1 \pm \sqrt{9x^2+10x-15}}{4}$
 [分子で + と ± が続いているところの + の方を削除]

p.250, 上から 14 行目 $\frac{x+1 \pm \pm(3x+\frac{5}{3})\sqrt{1-\frac{160}{9(3x+5/3)^2}}}{4} \implies \frac{x+1 \pm (3x+\frac{5}{3})\sqrt{1-\frac{160}{9(3x+5/3)^2}}}{4}$
 [同上]

p.250, 下から 3 行目 (問 6.10 (5)) $f(0, -1) = 2 \implies f(0, -1) = 8$
 $X^2 + 2XY - 3Y^2 = 2 \implies X^2 + 2XY - 3Y^2 = -8$

p.250, 下から 2 行目 $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ \frac{1}{\sqrt{10-4\sqrt{5}}} & -\frac{1}{\sqrt{10+4\sqrt{5}}} \\ \frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{10-4\sqrt{5}}} & \frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{10+4\sqrt{5}}} \end{pmatrix} \implies \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ \frac{1}{\sqrt{10+4\sqrt{5}}} & \frac{1}{\sqrt{10-4\sqrt{5}}} \\ -\frac{1}{\sqrt{10-4\sqrt{5}}} & \frac{1}{\sqrt{10+4\sqrt{5}}} \end{pmatrix}$

[第 1 列と第 2 列を交換した後, 第 1 列の符号を変えたものですが, 表現を簡単化しています.]

p.250, 最下行 $\frac{\sqrt{5}-1}{2}\xi^2 - \frac{\sqrt{5}+1}{2}\eta^2 = 1 \implies \frac{\sqrt{5}+1}{8}\xi^2 - \frac{\sqrt{5}-1}{8}\eta^2 = 1$

p.251, 問 6.12 (1) の 3 行目 固有値は 7, 3, 1 \implies 固有値は 7, 4, 1

p.251, 問 6.12 (1) の 4 行目 $\frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{12} + \frac{z^2}{42} = 1 \implies \frac{x^2}{42} + \frac{y^2}{21/2} + \frac{z^2}{6} = 1$
 $\begin{pmatrix} 1/3 & 2/3 & 2/3 \\ 2/3 & 1/3 & -2/3 \\ -2/3 & 2/3 & -1/3 \end{pmatrix} \implies \begin{pmatrix} 2/3 & 2/3 & -1/3 \\ -2/3 & 1/3 & -2/3 \\ -1/3 & 2/3 & 2/3 \end{pmatrix}$

[第 1 列と第 3 列を交換した後, 第 3 列の符号を変える.]

p.251, 問 6.12 (2) の 2 行目 $2x^2 + \frac{2}{2+\sqrt{10}}y^2 - \frac{2}{\sqrt{10}-2}z^2 = 1$
 $\implies 2x^2 + 2(\sqrt{10}+2)y^2 - 2(\sqrt{10}-2)z^2 = 1$

p.251, 下から 3 行目 (問 6.12 (3))
$$\begin{pmatrix} \frac{2}{\sqrt{30}} & \frac{1}{\sqrt{5}} & \frac{2}{\sqrt{6}} \\ \frac{1}{\sqrt{30}} & -\frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \\ \frac{5}{\sqrt{30}} & 0 & -\frac{1}{\sqrt{6}} \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} & \frac{2}{\sqrt{30}} & -\frac{2}{\sqrt{6}} \\ -\frac{1}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{30}} & -\frac{1}{\sqrt{6}} \\ 0 & \frac{5}{\sqrt{30}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \end{pmatrix}$$

[第 1, 2 列を入れ替え, 第 3 列の符号を変える]

$$6\xi^2 + \eta^2 - 5\left(\frac{1}{\sqrt{30}}\xi - \frac{1}{\sqrt{6}}\zeta\right) = 0 \Rightarrow \xi^2 + 6\eta^2 - \frac{5}{\sqrt{6}}(\sqrt{5}\eta + \zeta) = 0$$

p.251, 下から 2 行目
$$\left(\frac{5}{12\sqrt{30}}, 0, \frac{\sqrt{6}}{144}\right) \Rightarrow \left(0, \frac{5\sqrt{30}}{72}, -\frac{25\sqrt{6}}{144}\right)$$

 $\zeta \mapsto -\zeta$ と変換して \Rightarrow [削除]

p.251, 最下行
$$\zeta = \frac{6\sqrt{6}}{5}\xi^2 + \frac{\sqrt{6}}{5}\eta^2 \Rightarrow \zeta = \frac{\sqrt{6}}{5}\xi^2 + \frac{6\sqrt{6}}{5}\eta^2$$

p.252, 問 6.12 (4) の 2 行目
$$\begin{vmatrix} 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{6} & 1/\sqrt{3} \\ -1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{6} & 1/\sqrt{3} \\ 0 & -\sqrt{2}/\sqrt{3} & 1/\sqrt{3} \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{6} & 1/\sqrt{3} \\ -1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{6} & 1/\sqrt{3} \\ 0 & -\sqrt{2}/\sqrt{3} & 1/\sqrt{3} \end{pmatrix}$$

 [行列式の記号 $|\cdot|$ を行列の記号 (\cdot) に換え, (3, 2) 成分の余計な $/$ を削除する]

p.252, 問 6.12 (5) の 1 行目
$$\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} & \sqrt{2} \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$$

p.252, 問 6.12 (5) の 2 行目 $(-1/\sqrt{2}, -1/\sqrt{2})$ に $\Rightarrow (-1/\sqrt{2}, 0, -1/2)$ に

p.253, 問 6.17 の 1 行目 (2) このままで標準形 \Rightarrow (1), (2) このままで標準形

p.253, 問 6.17 の 2 行目
$$\sqrt{2}\text{Im}\mathbf{p}_1 \Rightarrow -\sqrt{2}\text{Im}\mathbf{p}_1$$

p.253, 問 6.17 の 3 行目
$$\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & 0 & 1/\sqrt{2} & 0 \\ -1/\sqrt{2} & 0 & 1/\sqrt{2} & 0 \\ 0 & 1/\sqrt{2} & 0 & 1/\sqrt{2} \\ 0 & 1/\sqrt{2} & 0 & -1/\sqrt{2} \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & 0 & 1/\sqrt{2} & 0 \\ -1/\sqrt{2} & 0 & 1/\sqrt{2} & 0 \\ 0 & -1/\sqrt{2} & 0 & 1/\sqrt{2} \\ 0 & -1/\sqrt{2} & 0 & -1/\sqrt{2} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} & 0 & 0 \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

p.253, 下から 2 行目 (問 6.18)
$$[\dots, \text{Re}\mathbf{v}_{k-1}, \text{Im}\mathbf{v}_{k-1}, \dots, \text{Re}\mathbf{v}_k, \text{Im}\mathbf{v}_k, \dots]$$

 $\Rightarrow [\dots, \text{Re}\mathbf{v}_{k-1}, -\text{Im}\mathbf{v}_{k-1}, \text{Re}\mathbf{v}_k, -\text{Im}\mathbf{v}_k, \dots]$
 [真ん中の余計な ... を取り, 2 箇所の Im の前に - を付ける.]

p.253, 最下行
$$[\dots, \text{Re}\mathbf{v}_{k-1}, \text{Im}\mathbf{v}_{k-1}, \text{Re}\mathbf{v}_k, \text{Im}\mathbf{v}_k, \dots]$$

 $\Rightarrow [\dots, \text{Re}\mathbf{v}_{k-1}, -\text{Im}\mathbf{v}_{k-1}, \text{Re}\mathbf{v}_k, -\text{Im}\mathbf{v}_k, \dots]$
 [2 箇所の Im の前に - を付ける.]

p.254, 問 6.19 (2) の 2 行目 $(\Rightarrow) \Rightarrow (\Leftarrow)$
 [この向きの推論方向を示す矢印が重複しているが, 後の方の向きを変える.]

p.254, 最下行の行末 (章末問題 1) $\frac{3}{2}x \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}x$

p.255, 1 行目 (章末問題 1) $\mathbf{b}'_2 \Rightarrow \mathbf{b}'_3$

2 行目 $\mathbf{b}_2 \Rightarrow \mathbf{b}_3$

3 行目 $\mathbf{b}'_3 \Rightarrow \mathbf{b}'_4$

4 行目 $\mathbf{b}_3 \Rightarrow \mathbf{b}_4$

p.256, 問題 8 の最後の行 $(\mathbf{a}_i, \mathbf{a}_j) = 0 \Rightarrow (\mathbf{a}_i, \mathbf{a}_j)$

p.256, (付録) 問題 A.1 (2) の 2 行目 $\frac{m}{m-n} \Rightarrow \frac{m}{m-n}$

p.258, 上から 3 行目 (問 A.7 (2)) の末尾 $I^{-1}JPJI \Rightarrow I^{-1}J^tPJI$

p.258, 上から 4 行目 $JPJ \Rightarrow J^tPJ$