



# 線形代数期末試験 No. 1

問1. 次の連立方程式を消去法で解け。

$$(1) \begin{cases} x + 2y + 3z = 14 \\ 2x - y - 3z = -1 \\ 3x + 2y + 5z = 22 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -5 & * & * \\ 0 & -4 & -\boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -\frac{\boxed{B}}{5} & * \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = \boxed{D} \\ z = 1 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 3y - 3z = 1 \\ 3x + 4y - 2z = 5 \\ 4x + 3y + 2z = 9 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -\frac{1}{2} & * & * \\ 0 & -3 & \boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & \boxed{B} & * \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = -\boxed{C} \\ y = \boxed{D} \\ z = 2 \end{cases}$$

問2. 次の行列  $A$  の逆行列  $A^{-1}$  を消去法で求めよ。

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 2 \\ 4 & 4 & -3 \end{pmatrix}, \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & * & * & * & * & * \\ 0 & 1 & * & \boxed{A} & * & * \\ 0 & -4 & * & * & * & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & * & -\boxed{B} & * & * \\ 0 & 1 & * & * & * & * \\ 0 & 0 & * & * & \boxed{C} & * \end{array} \right),$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} * & \boxed{E} & * \\ * & \boxed{F} & * \\ \boxed{D} & * & * \end{pmatrix}$$

問3. 次の行列式を求めよ。

$$(1) \begin{vmatrix} 2 & 8 & 6 \\ 3 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = \boxed{A}$$

$$(2) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & -1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 7 & 12 & 8 \end{vmatrix} = -\boxed{B}$$

問4. 次の行列  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 5 & 8 \end{pmatrix}$  の余因子  $A_{31} = -\boxed{A}$ ,  $A_{32} = -\boxed{B}$ ,  $A_{33} = \boxed{C}$  と

行列式  $|A| = \boxed{D}$  を求めよ。また、逆行列  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} * & -\boxed{E} & * \\ * & \boxed{F} & * \\ * & -\boxed{G} & * \end{pmatrix}$  を求めよ。

問5. 次の連立方程式をクラメル公式により、解け。

$$(1) \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 3x + y + 2z = 2 \\ 5x - 3y + z = 3 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = \frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = -\frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x - 2y + z = 4 \\ 4x - 2y + 3z = 15 \\ 2x - y + 2z = 9 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = \frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

# 線形代数 期末試験 No. 2

問6. 次の空欄に文字  $0, +, u, v, f$  を当てはめよ。

(1)  $V$  が線形空間とは、次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : u \boxed{A} v \in V$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : k \boxed{B} \in V$

(2) 線形空間の写像  $f : V \rightarrow U$  が線形写像とは次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : f(u \boxed{A} v) = f(u) \boxed{A} f(v)$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : \boxed{B} (kv) = k \boxed{B} (v)$

(3) 線形空間の要素  $v_1, v_2, \dots, v_n$  が一次独立とは

もし、 $\sum_{i=1}^n k_i \boxed{A}_i = 0$  ならば、 $k_i = \boxed{B}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) となることである。

(4) 定理  $f : V \rightarrow U$  を線形写像として、 $\text{Ker} f = \{v | f(v) = 0\}$  は線形空間である。

(証明)

①  $\forall u, \forall v \in \text{Ker} f$  に対して、定義から  $\boxed{A}(u) = \boxed{B}, \boxed{A}(v) = \boxed{B}$

すると線形写像より  $f(u \boxed{C} v) = \boxed{B}$

これは、 $u \boxed{C} v \in \text{Ker} f$  を意味する。

②  $\forall k \in R, \forall v \in \text{Ker} f$  に対して、定義から  $\boxed{A}(v) = \boxed{B}$

すると線形写像より  $f(kv) = k \boxed{D} = \boxed{D}$

これは、 $kv \in \text{Ker} f$  を意味する。

(END)

問7. 次のベクトルの組が一次独立か一次従属かを判定せよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 10 \end{pmatrix}$

(2)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix}$

問8. 次の行列  $A$  の階数と  $\text{Ker} A$  の基底を求めよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 2 & -6 & -4 \\ 3 & -9 & -6 \\ -5 & 15 & 10 \end{pmatrix},$

(2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \boxed{C} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ -\boxed{C} \\ 1 \end{pmatrix}$

問9. (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 6 & -4 & -20 \\ -4 & 3 & 14 \\ 3 & 0 & -7 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 2, \boxed{A}, -\boxed{B}$  である。

$\lambda = 2$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{C} \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$  であり、

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{D} \\ -5 \\ 3 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = -\boxed{B}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{E} \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} \boxed{C} & \boxed{D} & \boxed{E} \\ -2 & -5 & -3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & -\boxed{H} \end{pmatrix}$

(2) (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ -4 & -7 & -4 \\ 8 & 16 & 9 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 3, \boxed{A}$  である。

$\lambda = 3$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ -\boxed{C} \\ 4 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} -\boxed{D} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -\boxed{E} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} \boxed{B} & -\boxed{D} & -\boxed{E} \\ -\boxed{C} & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{H} \end{pmatrix}$

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

		1	2	3	4	5	6	7	8			0	+	$u$	$v$	$f$			
問 1(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 6(1)	A	0	+	$u$	$v$	$f$	問 7	独	従
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	0	+	$u$	$v$	$f$	(1)	①	②
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	A	0	+	$u$	$v$	$f$	(2)	①	②
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	0	+	$u$	$v$	$f$			
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(3)	A	0	+	$u$	$v$	$f$			
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	0	+	$u$	$v$	$f$			
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(4)	A	0	+	$u$	$v$	$f$			
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	0	+	$u$	$v$	$f$			
問 2	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	0	+	$u$	$v$	$f$			
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 8(1)	D	0	+	$u$	$v$	$f$			
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
問 3(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
(2)	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
問 4	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 9(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
問 5(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
											H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①
2	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②
3	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③
4	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④
5	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤
6	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥
7	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦
8	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧
9	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨

問 1(1)

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

問 6(1)

	0	+	$u$	$v$	$f$			
A	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> $u$	<input type="radio"/> $v$	<input type="radio"/> $f$	問 7	独	従
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> $u$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> $f$	(1)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②
A	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> $u$	<input type="radio"/> $v$	<input type="radio"/> $f$	(2)	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> $u$	<input type="radio"/> $v$	<input checked="" type="radio"/>			

(2)

A	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input checked="" type="radio"/>
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

(3)

A	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> $u$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> $f$			
B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> $u$	<input type="radio"/> $v$	<input type="radio"/> $f$			
A	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> $u$	<input type="radio"/> $v$	<input checked="" type="radio"/>			
B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> $u$	<input type="radio"/> $v$	<input type="radio"/> $f$			

問 2

A	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
E	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

問 8(1)

A	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

問 3(1)

A	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

(2)

A	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

問 4

A	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
E	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
F	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
G	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

問 9(1)

A	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input checked="" type="radio"/>
E	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
F	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
G	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

問 5(1)

A	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑧
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
A	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

(2)

A	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
C	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
D	<input type="radio"/> ①	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
E	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
F	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ②	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
G	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧
H	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑧

## 線形代数期末試験 1 解答

### 問 1

(1)  $A = 4, B = 3, C = 3, D = 4,$

(2)  $A = 8, B = 6, C = 1, D = 3,$

### 問 2

$A = 2, B = 3, C = 4, D = 4, E = 2, F = 1$

### 問 3

(1)  $A = 4$  (2)  $B = 6$

### 問 4

$A = 3, B = 6, C = 7, D = 5, E = 1, F = 3, G = 1,$

### 問 5

(1)  $A = 7, B = 6, C = 2, D = 3$

(2)  $A = 2, B = 5, C = 4, D = 6$

### 問 6

(1)  $A = +, B = v,$

(2)  $A = +, B = f,$

(3)  $A = v, B = 0,$

(4)  $A = f, B = 0, C = +, D = 0,$

### 問 7

(1) 独立 (2) 従属

### 問 8

(1)  $A = 1, B = 3, C = 2$

(2)  $A = 2, B = 1, C = 2$

### 問 9

(1)  $A = 1, B = 1, C = 3, D = 8, E = 4, F = 2, G = 1, H = 1,$

(2)  $A = 1, B = 1, C = 2, D = 2, E = 1, F = 3, G = 1, H = 1$





# 線形代数 期末試験 No. 1

問1. 次の連立方程式を消去法で解け。

$$(1) \begin{cases} x + 2y + z = -3 \\ 2x + y + 2z = 3 \\ -3x - 2y + z = 5 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -3 & * & * \\ 0 & 4 & \boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & * & \boxed{B} \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = -\boxed{D} \\ z = 2 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 3y + 3z = 9 \\ 3x + 4y + 2z = 15 \\ 4x + 2y + 3z = 13 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -\frac{1}{2} & * & * \\ 0 & -4 & -\boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -\boxed{B} & * \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = \boxed{D} \\ z = -1 \end{cases}$$

問2. 次の行列  $A$  の逆行列  $A^{-1}$  を消去法で求めよ。

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad \left( \begin{array}{ccc|cc} 1 & * & * & * & 0 & 0 \\ 0 & 1 & * & * & 1 & 0 \\ 0 & -7 & * & -\boxed{A} & 0 & 1 \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & * & -\boxed{B} & * & 0 \\ 0 & 1 & * & * & * & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{3} & \boxed{C} & * & 1 \end{array} \right),$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} * & -\boxed{D} & * \\ -\boxed{E} & * & * \\ * & -\boxed{F} & * \end{pmatrix}$$

問3. 次の行列式を求めよ。

$$(1) \begin{vmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = \boxed{A}$$

$$(2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 4 & -1 \\ 1 & 3 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \boxed{B}$$

問4. 次の行列  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 3 & 2 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}$  の余因子  $A_{31} = \boxed{A}$ ,  $A_{32} = \boxed{B}$ ,  $A_{33} = -\boxed{C}$  と

行列式  $|A| = \boxed{D}$  を求めよ。また、逆行列  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} * & * & * \\ -\boxed{E} & -\boxed{F} & \boxed{G} \\ * & * & * \end{pmatrix}$  を求めよ。

問5. 次の連立方程式をクラメル公式により、解け。

$$(1) \begin{cases} x + 3y + z = 3 \\ 2x - y + z = 1 \\ 6x + 2y + 3z = 6 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = \frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 3y - 4z = -2 \\ 3x + y + z = 1 \\ x - 4y + 8z = 5 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = -\frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

# 線形代数 期末試験 No. 2

問6. 次の空欄に文字  $0, +, u, v, f$  を当てはめよ。ただし、 $R$  は実数の集合である。

(1)  $V$  が線形空間とは、次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : u \boxed{A} v \in V$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : k \boxed{B} v \in V$

(2) 線形空間の写像  $f : V \rightarrow U$  が線形写像とは次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : f(u \boxed{A} v) = f(u) \boxed{A} f(v)$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : \boxed{B} (kv) = k \boxed{B} (v)$

(3) 線形空間の要素  $v_1, v_2, \dots, v_n$  が一次独立とは

もし、 $\sum_{i=1}^n k_i \boxed{A}_i = 0$  ならば、 $k_i = \boxed{B}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) となることである。

(4) 定理  $V, U$  を線形空間とし、 $v_1, \dots, v_n$  を  $V$  の基底、 $u_1, \dots, u_n$  を  $U$  の任意の要素とする。

$f : V \rightarrow U$  を  $f(\sum_{i=1}^n k_i v_i) = \sum_{i=1}^n k_i u_i$  で定義する。 $f$  は線形写像である。

(証明)

①  $\forall v = \sum_{i=1}^n k_i v_i, \forall v' = \sum_{i=1}^n k'_i v_i \in V$  に対して、定義から

$$f(v + v') = f(\sum_{i=1}^n (k_i \boxed{A} k'_i) v_i) = \sum_{i=1}^n (k_i \boxed{A} k'_i) \boxed{B}_i = \sum_{i=1}^n k_i \boxed{B}_i \boxed{A} \sum_{i=1}^n k'_i \boxed{B}_i = f(v) \boxed{A} f(v')$$

②  $\forall k \in R, \forall v = \sum_{i=1}^n k_i v_i \in V$  に対して、定義から

$$f(kv) = f(\sum_{i=1}^n k k_i \boxed{C}_i) = \sum_{i=1}^n k k_i \boxed{D}_i = k \sum_{i=1}^n k_i \boxed{D}_i = kf(\boxed{C}) \quad (\text{END})$$

問7. 次のベクトルの組が一次独立か一次従属かを判定せよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 14 \end{pmatrix}$

(2)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 13 \end{pmatrix}$

問8. 次の行列  $A$  の階数と  $\text{Ker} A$  の基底を求めよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix},$

(2)  $\begin{pmatrix} 4 & 2 & -6 \\ -6 & -3 & 9 \\ 10 & 5 & -15 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ 1 \\ \boxed{C} \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} 1 \\ -\boxed{B} \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ \boxed{C} \\ 1 \end{pmatrix}$

問9. (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ -10 & -8 & -10 \\ 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 1, -\boxed{A}, \boxed{B}$  である。

$\lambda = 1$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} -\boxed{C} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = -\boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} 0 \\ -\boxed{D} \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{B}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} -\boxed{E} \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} -\boxed{C} & 0 & -\boxed{E} \\ 0 & -\boxed{D} & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & -\boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{H} \end{pmatrix}$

(2) (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & -6 \\ 2 & 0 & -4 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 1, \boxed{A}$  である。

$\lambda = 1$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ \boxed{C} \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{D} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \boxed{E} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} \boxed{B} & \boxed{D} & \boxed{E} \\ \boxed{C} & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{H} \end{pmatrix}$

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

		1	2	3	4	5	6	7	8		0	+	$u$	$v$	$f$								
問 1(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 6(1)	A	①	+	$u$	$v$	$f$	問 7	独	従				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$				(1)	①	②	
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(2)	A	①	+	$u$	$v$				$f$	(2)	①	②
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(3)	A	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(4)	A	①	+	$u$	$v$				$f$			
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
問 2	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 8(1)	C	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤				⑥	⑦	⑧	
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤				⑥	⑦	⑧	
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 3(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 9(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
(2)											E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 4	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 5(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

問 1(1)	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(2)	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
問 2	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
問 3(1)	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(2)	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
問 4	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	G	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
問 5(1)	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(2)	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

問 6(1)	A	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		
(2)	C	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		
(3)	E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
(4)	G	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	H	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	J	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
問 8(1)	A	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(2)	A	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
問 9(1)	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	E	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	G	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	H	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(2)	A	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	C	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	D	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	E	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	G	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	H	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

問 7	独	従
(1)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
(2)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 線形代数期末試験 2 解答

### 問 1

(1)  $A = 4, B = 3, C = 1, D = 3,$

(2)  $A = 3, B = 6, C = 3, D = 2,$

### 問 2

$A = 5, B = 1, C = 2, D = 4, E = 7, F = 7$

### 問 3

(1)  $A = 6$  (2)  $B = 3$

### 問 4

$A = 8, B = 3, C = 5, D = 4, E = 3, F = 1, G = 3,$

### 問 5

(1)  $A = 5, B = 2, C = 3, D = 4$

(2)  $A = 7, B = 3, C = 4, D = 2$

### 問 6

(1)  $A = +, B = v,$

(2)  $A = +, B = f,$

(3)  $A = v, B = 0,$

(4)  $A = +, B = u, C = v, D = u,$

### 問 7

(1) 従属 (2) 独立

### 問 8

(1)  $A = 2, B = 3, C = 5$

(2)  $A = 1, B = 2, C = 3$

### 問 9

(1)  $A = 3, B = 2, C = 1, D = 2, E = 2, F = 1, G = 3, H = 2,$

(2)  $A = 2, B = 3, C = 2, D = 1, E = 2, F = 1, G = 2, H = 2,$





# 線形代数 期末試験 No. 1

問1. 次の連立方程式を消去法で解け。

$$(1) \begin{cases} x + 2y + 4z = 4 \\ 2x - y - 3z = 4 \\ 3x + 2y + 5z = 7 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -5 & * & * \\ 0 & -4 & -\boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -\frac{\boxed{B}}{5} & * \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = \boxed{D} \\ z = -1 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 3y + 3z = 5 \\ 3x + 4y + 2z = 2 \\ 4x + 3y + 2z = -1 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -\frac{1}{2} & * & * \\ 0 & -3 & -\boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -\boxed{B} & * \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = -\boxed{C} \\ y = \boxed{D} \\ z = 2 \end{cases}$$

問2. 次の行列  $A$  の逆行列  $A^{-1}$  を消去法で求めよ。

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 2 \\ 3 & 4 & -2 \end{pmatrix}, \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & * & * & * & * & * \\ 0 & 1 & * & * & * & * \\ 0 & -2 & * & -\boxed{A} & * & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|cc} 1 & 0 & -1 & -\boxed{B} & -\boxed{C} & * \\ 0 & 1 & * & * & * & * \\ 0 & 0 & * & 1 & 2 & * \end{array} \right),$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} * & * & \boxed{D} \\ \boxed{E} & * & * \\ * & \boxed{F} & * \end{pmatrix}$$

問3. 次の行列式を求めよ。

$$(1) \begin{vmatrix} 2 & 9 & 7 \\ 3 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = \boxed{A}$$

$$(2) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 6 & -1 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 5 & 7 & 12 & 2 \end{vmatrix} = \boxed{B}$$

問4. 次の行列  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 5 & 8 \end{pmatrix}$  の余因子  $A_{21} = -\boxed{A}$ ,  $A_{22} = \boxed{B}$ ,  $A_{23} = -\boxed{C}$  と

行列式  $|A| = \boxed{D}$  を求めよ。また、逆行列  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} * & * & -\boxed{E} \\ * & * & -\boxed{F} \\ * & * & \boxed{G} \end{pmatrix}$  を求めよ。

問5. 次の連立方程式をクラメル公式により、解け。

$$(1) \begin{cases} x + 2y - z = -1 \\ 3x + y + z = 1 \\ 3x - 2y + 2z = 3 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = -\frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + y - 2z = 2 \\ 2x + 3y - 4z = 3 \\ x + 2y - 2z = 3 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = \frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

# 線形代数 期末試験 No. 2

問6. 次の空欄に文字  $0, +, u, v, f$  を当てはめよ。

(1)  $V$  が線形空間とは、次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : u \boxed{A} v \in V$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : k \boxed{B} \in V$

(2) 線形空間の写像  $f : V \rightarrow U$  が線形写像とは次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : f(u \boxed{A} v) = f(u) \boxed{A} f(v)$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : \boxed{B} (kv) = k \boxed{B} (v)$

(3) 線形空間の要素  $v_1, v_2, \dots, v_n$  が一次独立とは

もし、 $\sum_{i=1}^n k_i \boxed{A}_i = 0$  ならば、 $k_i = \boxed{B}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) となることである。

(4) 定理  $f : V \rightarrow U$  を線形写像として、 $\text{Ker} f = \{v | f(v) = 0\}$  は線形空間である。

(証明)

①  $\forall u, \forall v \in \text{Ker} f$  に対して、定義から  $\boxed{A}(u) = \boxed{B}, \boxed{A}(v) = \boxed{B}$

すると線形写像より  $f(u \boxed{C} v) = \boxed{B}$

これは、 $u \boxed{C} v \in \text{Ker} f$  を意味する。

②  $\forall k \in R, \forall v \in \text{Ker} f$  に対して、定義から  $\boxed{A}(v) = \boxed{B}$

すると線形写像より  $f(kv) = k \boxed{D} = \boxed{D}$

これは、 $kv \in \text{Ker} f$  を意味する。 (END)

問7. 次のベクトルの組が一次独立か一次従属かを判定せよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix}$

(2)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ -9 \end{pmatrix}$

問8. 次の行列  $A$  の階数と  $\text{Ker} A$  の基底を求めよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 6 & 1 & -3 \\ 3 & 8 & -6 \end{pmatrix},$

(2)  $\begin{pmatrix} 4 & -10 & -14 \\ 6 & -15 & -21 \\ -10 & 25 & 35 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ \boxed{C} \\ 5 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \boxed{C} \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$

問9. (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 11 & 5 & 13 \\ -2 & 0 & -2 \\ -8 & -4 & -10 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 1, \boxed{A}, -\boxed{B}$  である。

$\lambda = 1$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{C} \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} -\boxed{D} \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = -\boxed{B}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} -\boxed{E} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} \boxed{C} & -\boxed{D} & -\boxed{E} \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & -\boxed{H} \end{pmatrix}$

(2) (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 3 \\ -6 & -4 & -6 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = -1, \boxed{A}$  である。

$\lambda = -1$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} 1 \\ -\boxed{B} \\ 0 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} -\boxed{C} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -\boxed{D} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} 1 & -\boxed{C} & -\boxed{D} \\ -\boxed{B} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{E} \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} -\boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{H} \end{pmatrix}$

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

		1	2	3	4	5	6	7	8		0	+	$u$	$v$	$f$								
問 1(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 6(1)	A	①	+	$u$	$v$	$f$	問 7	独	従				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$				(1)	①	②	
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(2)	A	①	+	$u$	$v$				$f$	(2)	①	②
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(3)	A	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(4)	A	①	+	$u$	$v$				$f$			
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
問 2	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 8(1)	C	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤				⑥	⑦	⑧	
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤				⑥	⑦	⑧	
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 3(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 9(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
(2)											E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 4	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 5(1)	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
(2)	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				







































































学籍番号

--	--	--	--	--	--	--

氏名

--

線形代数

0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

問 1(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	●	⑧	問 6(1)	A	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 7	独	従
	B	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	③	●	⑤	⑦	⑧	(1)	①	●	
	C	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	A	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	●	②
	D	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	③	④	●	⑥	⑧				
(2)	A	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	(3)	A	①	+	③	●	⑤	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	●	⑦	⑧		B	●	+	③	④	⑤	⑦	⑧				
	C	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(4)	A	①	+	③	④	⑤	●	⑧				
	D	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	●	+	③	④	⑤	⑦	⑧				
問 2	A	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 8(1)	C	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	B	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	●	+	③	④	⑤	⑦	⑧				
	C	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	D	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	B	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	E	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	F	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
問 3(1)	A	①	②	③	④	⑤	●	⑦	⑧		B	①	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧			
(2)	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●		C	①	②	③	④	⑤	⑥	●	⑧			
問 4	A	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 9(1)	A	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	B	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	C	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	D	①	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧		D	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	E	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	F	①	②	③	④	⑤	●	⑦	⑧		F	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
	G	①	②	③	④	⑤	⑥	●	⑧		G	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
問 5(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	●	⑧	(2)	H	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦</				

## 線形代数期末試験 3 解答

### 問 1

(1)  $A = 7, B = 2, C = 2, D = 3,$

(2)  $A = 4, B = 6, C = 2, D = 1,$

### 問 2

$A = 3, B = 3, C = 2, D = 1, E = 2, F = 2$

### 問 3

(1)  $A = 6$  (2)  $B = 8$

### 問 4

$A = 1, B = 3, C = 1, D = 5, E = 3, F = 6, G = 7,$

### 問 5

(1)  $A = 7, B = 3, C = 4, D = 2$

(2)  $A = 2, B = 4, C = 6, D = 5$

### 問 6

(1)  $A = +, B = v,$

(2)  $A = +, B = f,$

(3)  $A = v, B = 0,$

(4)  $A = f, B = 0, C = +, D = 0,$

### 問 7

(1) 従属 (2) 独立

### 問 8

(1)  $A = 2, B = 2, C = 3$

(2)  $A = 1, B = 5, C = 7$

### 問 9

(1)  $A = 2, B = 2, C = 1, D = 2, E = 1, F = 1, G = 2, H = 2,$

(2)  $A = 2, B = 2, C = 1, D = 1, E = 1, F = 1, G = 2, H = 2$





# 線形代数 期末試験 No. 1

問1. 次の連立方程式を消去法で解け。

$$(1) \begin{cases} x + 2y + z = 3 \\ 2x + y + 2z = 9 \\ -3x - 2y + 2z = -3 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -3 & * & * \\ 0 & 4 & \boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 1 & \boxed{B} \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = -\boxed{D} \\ z = 2 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 4y + 4z = 12 \\ 3x + 4y + 2z = 16 \\ 4x + 2y + 3z = 11 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -2 & * & * \\ 0 & -6 & -\boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -\boxed{B} & 4 \\ 0 & 1 & * & * \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = \boxed{D} \\ z = -1 \end{cases}$$

問2. 次の行列  $A$  の逆行列  $A^{-1}$  を消去法で求めよ。

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -3 & 2 & -1 \\ 5 & -3 & 2 \end{pmatrix}, \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & * & * & * & 0 & 0 \\ 0 & -1 & * & * & 1 & 0 \\ 0 & 2 & * & -\boxed{A} & 0 & 1 \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & * & * & * & 0 \\ 0 & 1 & * & -\boxed{B} & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & \boxed{C} & 1 \end{array} \right),$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} -\boxed{D} & * & * \\ -1 & \boxed{E} & \boxed{F} \\ * & * & * \end{pmatrix}$$

問3. 次の行列式を求めよ。

$$(1) \begin{vmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = -\boxed{A}$$

$$(2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 6 & 1 & 6 \\ -1 & -6 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 7 & 8 \end{vmatrix} = \boxed{B}$$

問4. 次の行列  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 3 & 2 & 4 \\ 4 & 5 & 7 \end{pmatrix}$  の余因子  $A_{31} = \boxed{A}$ ,  $A_{32} = \boxed{B}$ ,  $A_{33} = -\boxed{C}$  と

行列式  $|A| = \boxed{D}$  を求めよ。また、逆行列  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} * & * & * \\ -\boxed{E} & -\boxed{F} & \boxed{G} \\ * & * & * \end{pmatrix}$  を求めよ。

問5. 次の連立方程式をクラメル公式により、解け。

$$(1) \begin{cases} x + 3y + z = 3 \\ 2x - y + z = 1 \\ 6x + 2y + 3z = 6 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = \frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 2y + z = 1 \\ -2x + 3y + 2z = -1 \\ 3x + y + z = 2 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = -\frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

# 線形代数 期末試験 No. 2

問6. 次の空欄に文字  $0, +, u, v, f$  を当てはめよ。ただし、 $R$  は実数の集合である。

(1)  $V$  が線形空間とは、次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : u \boxed{A} v \in V$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : k \boxed{B} v \in V$

(2) 線形空間の写像  $f : V \rightarrow U$  が線形写像とは次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : f(u \boxed{A} v) = f(u) \boxed{A} f(v)$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : \boxed{B} (kv) = k \boxed{B} (v)$

(3) 線形空間の要素  $v_1, v_2, \dots, v_n$  が一次独立とは

もし、 $\sum_{i=1}^n k_i \boxed{A}_i = 0$  ならば、 $k_i = \boxed{B}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) となることである。

(4) 定理  $V, U$  を線形空間とし、 $v_1, \dots, v_n$  を  $V$  の基底、 $u_1, \dots, u_n$  を  $U$  の任意の要素とする。

$f : V \rightarrow U$  を  $f(\sum_{i=1}^n k_i v_i) = \sum_{i=1}^n k_i u_i$  で定義する。 $f$  は線形写像である。

(証明)

①  $\forall v = \sum_{i=1}^n k_i v_i, \forall v' = \sum_{i=1}^n k'_i v_i \in V$  に対して、定義から

$$f(v + v') = f(\sum_{i=1}^n (k_i \boxed{A} k'_i) v_i) = \sum_{i=1}^n (k_i \boxed{A} k'_i) \boxed{B}_i = \sum_{i=1}^n k_i \boxed{B}_i \boxed{A} \sum_{i=1}^n k'_i \boxed{B}_i = f(v) \boxed{A} f(v')$$

②  $\forall k \in R, \forall v = \sum_{i=1}^n k_i v_i \in V$  に対して、定義から

$$f(kv) = f(\sum_{i=1}^n k k_i \boxed{C}_i) = \sum_{i=1}^n k k_i \boxed{D}_i = k \sum_{i=1}^n k_i \boxed{D}_i = kf(\boxed{C}) \quad (\text{END})$$

問7. 次のベクトルの組が一次独立か一次従属かを判定せよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 13 \end{pmatrix}$

(2)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 12 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 7 \\ 14 \end{pmatrix}$

問8. 次の行列  $A$  の階数と  $\text{Ker} A$  の基底を求めよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix},$

(2)  $\begin{pmatrix} 4 & 2 & -6 \\ -6 & -3 & 9 \\ 10 & 5 & -15 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ 1 \\ \boxed{C} \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} 1 \\ -\boxed{B} \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ \boxed{C} \\ 1 \end{pmatrix}$

問9. (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 8 & -3 & 2 \\ 7 & -5 & 5 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 1, \boxed{A}, \boxed{B}$  である。

$\lambda = 1$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} 1 \\ \boxed{C} \\ 2 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} 1 \\ \boxed{D} \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{B}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} 1 \\ \boxed{E} \\ -1 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \boxed{C} & \boxed{D} & \boxed{E} \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{H} \end{pmatrix}$

(2) (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 9 & -3 & 3 \\ 6 & -4 & 5 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 2, \boxed{A}$  である。

$\lambda = 2$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} 1 \\ \boxed{B} \\ \boxed{C} \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -\boxed{D} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ \boxed{E} \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ \boxed{B} & 0 & 1 \\ \boxed{C} & -\boxed{D} & \boxed{E} \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{H} \end{pmatrix}$

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

		1	2	3	4	5	6	7	8		0	+	$u$	$v$	$f$								
問 1(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 6(1)	A	①	+	$u$	$v$	$f$	問 7	独	従				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$				(1)	①	②	
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(2)	A	①	+	$u$	$v$				$f$	(2)	①	②
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(3)	A	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(4)	A	①	+	$u$	$v$				$f$			
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
問 2	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		問 8(1)	A	①	②	③	④				⑤	⑥	⑦	⑧
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			B	①	②	③	④				⑤	⑥	⑦	⑧
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	問 3(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
問 4	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 9(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	問 5(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
B		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	A	①		②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
C		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	B	①		②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
D		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	C	①		②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①	<input type="radio"/> ①
2	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②	<input type="radio"/> ②
3	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③	<input type="radio"/> ③
4	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④	<input type="radio"/> ④
5	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤	<input type="radio"/> ⑤
6	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥	<input type="radio"/> ⑥
7	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦	<input type="radio"/> ⑦
8	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧	<input type="radio"/> ⑧
9	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨	<input type="radio"/> ⑨

問 1(1)	A	①	②	③	④	<input checked="" type="radio"/>	⑥	⑦	⑧	
	B	①	②	③	④	<input checked="" type="radio"/>	⑥	⑦	⑧	
	C	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	D	<input checked="" type="radio"/>	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
(2)	A	①	②	③	④	<input checked="" type="radio"/>	⑥	⑦	⑧	
	B	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	C	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	D	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
問 2	A	①	②	③	④	<input checked="" type="radio"/>	⑥	⑦	⑧	
	B	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	C	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	D	<input checked="" type="radio"/>	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	E	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	F	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	問 3(1)	A	<input checked="" type="radio"/>	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
		B	①	②	③	<input checked="" type="radio"/>	⑤	⑥	⑦	⑧
(2)										

問 6(1)	A	①	<input checked="" type="radio"/>	$u$	$v$	$f$	問 7	独	従		
	B	①	+	$u$	<input checked="" type="radio"/>	$f$		(1)	<input checked="" type="radio"/>	②	
	(2)	C	①	<input checked="" type="radio"/>	$u$	$v$		$f$	(2)	①	<input checked="" type="radio"/>
	D	①	+	$u$	$v$	<input checked="" type="radio"/>					
(3)	E	①	+	$u$	<input checked="" type="radio"/>	$f$					
	F	<input checked="" type="radio"/>	+	$u$	$v$	$f$					
	(4)	G	①	<input checked="" type="radio"/>	$u$	$v$	$f$				
		H	①	+	<input checked="" type="radio"/>	$v$	$f$				
	I	①	+	$u$	<input checked="" type="radio"/>	$f$					
	J	①	+	<input checked="" type="radio"/>	$v$	$f$					
	問 8(1)	A	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
		B	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
(2)	C	①	②	③	④	<input checked="" type="radio"/>	⑥	⑦	⑧		
	A	<input checked="" type="radio"/>	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	B	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	C	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
問 9(1)	A	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	B	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	C	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	D	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	E	<input checked="" type="radio"/>	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	F	<input checked="" type="radio"/>	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	(2)	G	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
		H	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧	
	A	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	B	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	C	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	D	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	E	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	F	①	<input checked="" type="radio"/>	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	G	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	H	①	②	<input checked="" type="radio"/>	④	⑤	⑥	⑦	⑧		

## 線形代数期末試験 4 解答

### 問 1

(1)  $A = 5, B = 5, C = 3, D = 1,$

(2)  $A = 5, B = 2, C = 2, D = 3,$

### 問 2

$A = 5, B = 3, C = 2, D = 1, E = 3, F = 2$

### 問 3

(1)  $A = 1$  (2)  $B = 4$

### 問 4

$A = 2, B = 7, C = 5, D = 8, E = 5, F = 6, G = 7,$

### 問 5

(1)  $A = 5, B = 2, C = 3, D = 4$

(2)  $A = 7, B = 4, C = 3, D = 5$

### 問 6

(1)  $A = +, B = v,$

(2)  $A = +, B = f,$

(3)  $A = v, B = 0,$

(4)  $A = +, B = u, C = v, D = u,$

### 問 7

(1) 独立 (2) 従属

### 問 8

(1)  $A = 2, B = 3, C = 5$

(2)  $A = 1, B = 2, C = 3$

### 問 9

(1)  $A = 2, B = 3, C = 3, D = 2, E = 1, F = 1, G = 2, H = 3,$

(2)  $A = 3, B = 3, C = 2, D = 3, E = 2, F = 2, G = 3, H = 3,$





# 線形代数 期末試験 No. 1

問1. 次の連立方程式を消去法で解け。

$$(1) \begin{cases} x + 3y - 2z = 1 \\ 2x + 3y + z = 14 \\ 2x + 5y + 3z = 22 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & -3 & * & * \\ 0 & -1 & \boxed{A} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & \boxed{B} & 13 \\ 0 & 1 & * & -4 \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = 1 \\ z = \boxed{D} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 4y + 3z = 9 \\ -2x + 3y + 4z = 5 \\ -3x + 2y + 3z = 1 \end{cases}, \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & * & * & * \\ 0 & 7 & \boxed{A} & * \\ 0 & 8 & \frac{15}{2} & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -\frac{\boxed{B}}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & * & 2 \\ 0 & 0 & * & * \end{array} \right), \quad \begin{cases} x = \boxed{C} \\ y = -1 \\ z = \boxed{D} \end{cases}$$

問2. 次の行列  $A$  の逆行列  $A^{-1}$  を消去法で求めよ。

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & -3 & -2 \\ -3 & 4 & 4 \end{pmatrix}, \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & * & * & * & * & * \\ 0 & 1 & * & * & * & * \\ 0 & -2 & * & -\boxed{A} & * & * \end{array} \right), \quad \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & -1 & \boxed{B} & * & * \\ 0 & 1 & * & * & * & * \\ 0 & 0 & 1 & * & \boxed{C} & * \end{array} \right),$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} \boxed{D} & * & * \\ \boxed{E} & * & * \\ * & \boxed{F} & * \end{pmatrix}$$

問3. 次の行列式を求めよ。

$$(1) \begin{vmatrix} 2 & 7 & 6 \\ 3 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = \boxed{A}$$

$$(2) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & -1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 6 & 12 & 8 \end{vmatrix} = -\boxed{B}$$

問4. 次の行列  $A = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 8 \\ 3 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  の余因子  $A_{11} = -\boxed{A}$ ,  $A_{12} = -\boxed{B}$ ,  $A_{13} = \boxed{C}$  と

行列式  $|A| = \boxed{D}$  を求めよ。また、逆行列  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} * & * & -\boxed{E} \\ * & * & \boxed{F} \\ * & * & -\boxed{G} \end{pmatrix}$  を求めよ。

問5. 次の連立方程式をクラメル公式により、解け。

$$(1) \begin{cases} x + y + 2z = 1 \\ 2x + 3y + z = 2 \\ x + 5y - 3z = 3 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = -\frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = \frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x + 2y - z = 9 \\ 4x + 3y - 2z = 15 \\ 2x + y - 2z = 4 \end{cases}$$

$$|A| = \boxed{A},$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{|A|} \boxed{B} \\ y = \frac{1}{|A|} \boxed{C} \\ z = \frac{1}{|A|} \boxed{D} \end{cases}$$

# 線形代数 期末試験 No. 2

問6. 次の空欄に文字  $0, +, u, v, f$  を当てはめよ。

(1)  $V$  が線形空間とは、次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : u \boxed{A} v \in V$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : k \boxed{B} \in V$

(2) 線形空間の写像  $f : V \rightarrow U$  が線形写像とは次が成り立つことである。

①  $\forall u \in V, \forall v \in V : f(u \boxed{A} v) = f(u) \boxed{A} f(v)$

②  $\forall k \in R, \forall v \in V : \boxed{B} (kv) = k \boxed{B} (v)$

(3) 線形空間の要素  $v_1, v_2, \dots, v_n$  が一次独立とは

もし、 $\sum_{i=1}^n k_i \boxed{A}_i = 0$  ならば、 $k_i = \boxed{B}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) となることである。

(4) 定理  $f : V \rightarrow U$  を線形写像として、 $\text{Ker} f = \{v | f(v) = 0\}$  は線形空間である。

(証明)

①  $\forall u, \forall v \in \text{Ker} f$  に対して、定義から  $\boxed{A}(u) = \boxed{B}, \boxed{A}(v) = \boxed{B}$

すると線形写像より  $f(u \boxed{C} v) = \boxed{B}$

これは、 $u \boxed{C} v \in \text{Ker} f$  を意味する。

②  $\forall k \in R, \forall v \in \text{Ker} f$  に対して、定義から  $\boxed{A}(v) = \boxed{B}$

すると線形写像より  $f(kv) = k \boxed{D} = \boxed{D}$

これは、 $kv \in \text{Ker} f$  を意味する。

(END)

問7. 次のベクトルの組が一次独立か一次従属かを判定せよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix}$

(2)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$

問8. 次の行列  $A$  の階数と  $\text{Ker} A$  の基底を求めよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 6 \\ 3 & -6 & 9 \\ -4 & 8 & -12 \end{pmatrix},$

(2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -\boxed{C} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

階数 =  $\boxed{A}$ , 基底  $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ -\boxed{C} \\ 1 \end{pmatrix}$

問9. (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} -2 & 12 & -6 \\ -2 & 8 & -3 \\ -6 & 18 & -5 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 1, \boxed{A}, -\boxed{B}$  である。

$\lambda = 1$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{C} \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  であり、

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{D} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = -\boxed{B}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{E} \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} \boxed{C} & \boxed{D} & \boxed{E} \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & -\boxed{H} \end{pmatrix}$

(2) (1) 行列  $A = \begin{pmatrix} 6 & -6 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \\ 2 & -4 & 1 \end{pmatrix}$  の固有値は  $\lambda = 2, \boxed{A}$  である。

$\lambda = 2$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{B} \\ 1 \\ \boxed{C} \end{pmatrix}$  である。

$\lambda = \boxed{A}$  の固有空間の基底は、 $\begin{pmatrix} \boxed{D} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \boxed{E} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  である。

$P = \begin{pmatrix} \boxed{B} & \boxed{D} & \boxed{E} \\ 1 & 1 & 0 \\ \boxed{C} & 0 & 1 \end{pmatrix}$  とすると、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{F} & 0 & 0 \\ 0 & \boxed{G} & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{H} \end{pmatrix}$

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

		1	2	3	4	5	6	7	8		0	+	$u$	$v$	$f$								
問 1(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 6(1)	A	①	+	$u$	$v$	$f$	問 7	独	従				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$				(1)	①	②	
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(2)	A	①	+	$u$	$v$				$f$	(2)	①	②
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(3)	A	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		(4)	A	①	+	$u$	$v$				$f$			
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	+	$u$	$v$	$f$							
問 2	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 8(1)	C	①	+	$u$	$v$	$f$							
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	+	$u$	$v$	$f$							
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤				⑥	⑦	⑧	
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤				⑥	⑦	⑧	
	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 3(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	問 9(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
											D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 4	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	(2)	E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
問 5(1)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
(2)	A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				
	D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧				

期末試験

学籍番号

氏名

線形代数

0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

問 1(1)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑧</div>	問 6(1)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><math>f</math></div>	問 7	独	従
	<div>B</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>B</div>	<div>①</div>	<div>+</div>	<div><math>u</math></div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div><math>f</math></div>	(1)	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>
	<div>C</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>	(2)	<div>C</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><math>f</math></div>	(2)	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>
	<div>D</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>D</div>	<div>①</div>	<div>+</div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>			
(2)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑧</div>	(3)	<div>E</div>	<div>①</div>	<div>+</div>	<div><math>u</math></div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div><math>f</math></div>			
	<div>B</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>F</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>+</div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><math>f</math></div>			
	<div>C</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>	(4)	<div>G</div>	<div>①</div>	<div>+</div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>			
	<div>D</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>H</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>+</div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><math>f</math></div>			
問 2	<div>A</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>I</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><math>f</math></div>			
	<div>B</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>J</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>+</div>	<div><math>u</math></div>	<div><math>v</math></div>	<div><math>f</math></div>			
	<div>C</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>	問 8(1)	<div>A</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>D</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>B</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>E</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>C</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>F</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>	(2)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
問 3(1)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>		<div>B</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
(2)	<div>B</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>		<div>C</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
問 4	<div>A</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>	問 9(1)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>B</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>B</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>C</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑧</div>		<div>C</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>D</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>D</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>E</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>E</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>F</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>F</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>G</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>G</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
問 5(1)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑧</div>	(2)	<div>H</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>B</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>A</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>C</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>B</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>D</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>C</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
(2)	<div>A</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>D</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>B</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>E</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>C</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>F</div>	<div>①</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>③</div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
	<div>D</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div>③</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>		<div>G</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>
											<div>H</div>	<div>①</div>	<div>②</div>	<div><input checked="" type="radio"/></div>	<div>④</div>	<div>⑤</div>	<div>⑥</div>	<div>⑦</div>	<div>⑧</div>

線形代数期末試験 5 解答

問 1

(1)  $A = 7$ ,  $B = 3$ ,  $C = 4$ ,  $D = 3$ ,

(2)  $A = 7$ ,  $B = 1$ ,  $C = 2$ ,  $D = 3$ ,

問 2

$A = 3, B = 3, C = 2, D = 4, E = 2, F = 2$

問 3

(1)  $A = 8$  (2)  $B = 8$

問 4

$A = 3$ ,  $B = 6$ ,  $C = 7$ ,  $D = 5$ ,  $E = 1$ ,  $F = 3$ ,  $G = 1$ ,

問 5

(1)  $A = 7, B = 3, C = 6, D = 2$

(2)  $A = 2, B = 5, C = 6, D = 4$

問 6

(1)  $A = +$ ,  $B = v$ ,

(2)  $A = +$ ,  $B = f$ ,

(3)  $A = v$ ,  $B = 0$ ,

(4)  $A = f$ ,  $B = 0$ ,  $C = +$ ,  $D = 0$ ,

問 7

(1) 従属 (2) 従属

問 8

(1)  $A = 1$ ,  $B = 2$ ,  $C = 3$

(2)  $A = 2$ ,  $B = 1$ ,  $C = 2$

問 9

(1)  $A = 2$ ,  $B = 2$ ,  $C = 2$ ,  $D = 3, E = 2$ ,  $F = 1$ ,  $G = 2$ ,  $H = 2$ ,

(2)  $A = 3$ ,  $B = 3$ ,  $C = 2$ ,  $D = 2, E = 1, F = 2, G = 3, H = 3$