

（入力時間：14：50－16：10（制限時間：80分））数字は全て整数で入力

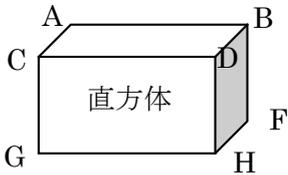
1. 次の計算をせよ.

$$\begin{bmatrix} 5 & -6 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 7 & -1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} =$$

問1 上記問題の答を下記選択肢から選べ.

(1)  $\begin{bmatrix} 25 & 10 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$     (2)  $\begin{bmatrix} -20 & 16 \\ 22 & -4 \end{bmatrix}$     (3)  $\begin{bmatrix} 25 & -22 & 9 \\ 35 & -46 & 5 \\ -15 & 18 & -3 \end{bmatrix}$     (4)  $\begin{bmatrix} 25 & -22 & 9 \\ 36 & -46 & 5 \\ -12 & 18 & -2 \end{bmatrix}$     (5)  $\begin{bmatrix} 64 & 16 \\ 34 & -4 \end{bmatrix}$

2.  $\overline{AB} = \mathbf{a}$ ,  $\overline{DB} = \mathbf{b}$ ,  $\overline{DH} = \mathbf{c}$  であるとき,  $\overline{CF}$  が代表するベクトルを求めよ.



問2 上記問題の答を下記の選択肢から選べ.

(1)  $-\mathbf{a} - \mathbf{b} + \mathbf{c}$     (2)  $\mathbf{a} + \mathbf{b} - \mathbf{c}$     (3)  $\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c}$     (4)  $-\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c}$     (5)  $-\mathbf{a} + \mathbf{b} - \mathbf{c}$

3.  $\mathbf{a} = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \\ 4 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 3 \\ -7 \\ 3 \end{bmatrix}$  に対して,  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b} \cdot \mathbf{b}$ ,  $|\mathbf{a}|$ ,  $|\mathbf{b}|$ ,  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$  を求めよ. また,  $\mathbf{a}$  と  $\mathbf{b}$  のなす角を  $\theta$  とす

る.

問3  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{a}$  の値を入力せよ.

問4  $\mathbf{b} \cdot \mathbf{b}$  の値を入力せよ.

問5  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$  の値を入力せよ.

問6  $\cos \theta$  の値を下記の選択肢から選べ. (ヒント:  $|\mathbf{a}|$ ,  $|\mathbf{b}|$  をまず求める)

(1)  $\frac{29\sqrt{35}}{67}$     (2)  $\frac{\sqrt{24}}{35}$     (3)  $\sqrt{29}$     (4)  $\frac{35\sqrt{1943}}{1943}$     (5)  $\frac{11\sqrt{1713}}{1713}$

4. 対称行列, 交代行列に関する以下の問に答えよ.

問7 下記の選択肢より対称行列を選べ.

問8 下記の選択肢より交代行列を選べ.

選択肢 (問7, 8 共通)

(1)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & -6 \\ 2 & 0 & 3 \\ 6 & 3 & 0 \end{bmatrix}$     (2)  $\begin{bmatrix} 0 & -2 & -6 \\ 2 & 0 & -3 \\ 6 & 3 & 0 \end{bmatrix}$     (3)  $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 6 \\ 2 & 0 & -3 \\ 6 & 3 & 0 \end{bmatrix}$     (4)  $\begin{bmatrix} 1 & -2 & -6 \\ -2 & 0 & 3 \\ -6 & 3 & 0 \end{bmatrix}$     (5)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & -6 \\ -2 & 1 & -3 \\ 6 & 3 & 1 \end{bmatrix}$

5.  $\begin{bmatrix} -5 & a \\ -7 & a \end{bmatrix}$ が正則,  $\begin{bmatrix} a-2 & 4 \\ -4 & a+8 \end{bmatrix}$ が正則でないように  $a$  を定めよ.

問9  $a$  の値として適切なものを下記の選択肢より選べ.

- (1)  $a \neq 0$       (2)  $a = -6$       (3)  $a = 0$       (4)  $a \neq -6$       (5)  $a = 0, -6$

6. 以下の行列式をサラスの方法で求める.

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & a \\ b & c & 0 \\ d & e & f \end{vmatrix}$$

問10 行列式の値を下記の選択肢より選べ.

- (1)  $abe - acd$       (2)  $acf - ade$       (3)  $-acf + ade$       (4)  $-acd$       (5)  $0$

7.  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 1 \\ 6 & -3 & 7 & 7 \\ -5 & 6 & -6 & -2 \end{bmatrix}$  のランクを下記のように掃出し法で求める.

下記の表を完成させる.

1	0	3	1	
6	-3	7	7	
-5	6	-6	-2	
1	0	3	1	
0				②+①×ア
0				③+①×イ

問11 アとして適当な数値を入力せよ.

問12 イとして適当な数値を入力せよ.

問13  $\text{rank}\mathbf{A}$  の値を入力せよ.

8.  $\begin{cases} 2x+3y-5z=3 \\ -6x-7y+4z=-2 \end{cases}$  を解く.

この式の解は一意には定まらないので, 少なくとも  $z$  は任意の数を置くこと. また,  $x$  は任意の数をしないこと.

問14 基本解の個数を入力せよ.

問15 一組の基本解として適切なものを下記の選択肢より選べ.

問16 特殊解として適切なものを下記の選択肢より選べ.

選択肢 (問15, 16 共通)

- (1)  $\begin{bmatrix} -5.75 \\ 5.50 \\ 1.00 \end{bmatrix}$       (2)  $\begin{bmatrix} -5.50 \\ 5.00 \\ 0.50 \end{bmatrix}$       (3)  $\begin{bmatrix} -3.75 \\ 3.50 \\ 0.00 \end{bmatrix}$       (4)  $\begin{bmatrix} 5.25 \\ 5.45 \\ -1.25 \end{bmatrix}$       (5)  $\begin{bmatrix} 5.25 \\ 5.45 \\ -1.25 \end{bmatrix}$  と  $\begin{bmatrix} -3.75 \\ 3.50 \\ 0.00 \end{bmatrix}$       (6)  $\begin{bmatrix} -5.75 \\ 5.50 \\ 1.00 \end{bmatrix}$  と  $\begin{bmatrix} -5.50 \\ 5.00 \\ 0.50 \end{bmatrix}$

9. 以下の連立一次方程式を考える.

$$\begin{cases} -x+3y+2z=-2 \\ 4x-12y-8z=8 \end{cases}$$

問17 この方程式の基本解の数を整数で入力せよ.

令和4年度（1年後期，11/16）工科系数学IV（線形代数）中間試験（記述式）（担当：情報 宮村倫司）

計算問題は計算過程も書くこと。答だけのときには×とすることもある。

学年 \_\_\_\_\_ 学科 \_\_\_\_\_ 学生番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

1. 次の（連立）一次方程式の解を求めよ。もし基本解が一つあるときには  $z$  を，基本解が二つあるときには  $y$  と  $z$  を任意の数とせよ。解は特殊解と基本解の和の形で表せ。

$$x - 7y - 3z = -5$$

2.  $\mathbf{a} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \\ 2 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 5 \\ 8 \\ 5 \\ -2 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{c} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \\ -2 \end{bmatrix}$  のとき，ベクトル  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$  が一次独立か一次従属かを示せ。