40-01 ベクトル空間の演算

問 $\mathbb{R}$(実数) の元を係数とする多項式全体 V を $\mathbb{R}$ 上の通常の和と実数倍でベクトル空間として考える．このとき，V における計算してベクトル空間としてはできない計算をすべて選べ．

40-01 ベクトル空間の演算

問 $\mathbb{R}$(実数) の元を係数とする多項式全体 V を $\mathbb{R}$ 上の通常の和と実数倍でベクトル空間として考える．このとき，V における計算してベクトル空間としてはできない計算をすべて選べ.

○a. $(x+1)^2 = x^2 + 2x + 1$

○a. $2(x+1) = 2x + 2$

○a. $(x+1) + (2x^2 - x) = 2x^2 + 1$

○a. $(x+1)^2 = x^2 + 2x + 1$

○a. $(x+1)^2 = x^2 + 2x + 1$

40-02 三角行列の行列式

問 次の行列式を計算せよ．
$$\begin{vmatrix} 2 & \pi & e^{100} & \sqrt{e\pi} \\ 0 & 2 & 2^{100} & 3^{3^3} \\ 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{vmatrix}$$

40-02 $\boxed{\text{三角行列の行列式}}$

$\boxed{\text{問}}$ 次の行列式を計算せよ. $\begin{vmatrix} 2 & \pi & e^{100} & \sqrt{e\pi} \\ 0 & 2 & 2^{100} & 3^{3^3} \\ 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{vmatrix}$

答: $\boxed{2\ 2\ 3\ 5 = 60}$

40-03 行列式の乗法性

問 次の行列式を計算せよ．

$$\left|\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \\ \pi & 1 & 5 & 0 \\ e & 10^7 & 11 & 3 \end{pmatrix}\right|$$

40-03 行列式の乗法性

問 次の行列式を計算せよ.
$$\left|\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \\ \pi & 1 & 5 & 0 \\ e & 10^7 & 11 & 3 \end{pmatrix}\right|$$

答: $\boxed{(2\ 2\ 3\ 5) \times (1\ 2\ 5\ 3) = 1800}$

40-04 $\boxed{\text{行列式と基本変形}}$

$\boxed{\text{問}}$ n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について,

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$
$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$
$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

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

$$= (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (\quad)$$

40-04 行列式と基本変形

問 n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について，

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$
$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$
$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (\quad\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

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

$$= (\quad\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (\quad\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (\quad\quad\quad)$$

40-04 行列式と基本変形

問 n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について，

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$
$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$
$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

$$= (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 1 & -3 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 4 & -2 \end{vmatrix} = (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \\ 4 & -1 & 5 & -5 \end{vmatrix}$$

$$= (\qquad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (\qquad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (\qquad\quad)$$

40-04 行列式と基本変形

問 n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について,

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$
$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$
$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

$$= (1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 1 & -3 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 4 & -2 \end{vmatrix} = (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \\ 4 & -1 & 5 & -5 \end{vmatrix}$$

$$= (\qquad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (\qquad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (\qquad\quad)$$

40-04 行列式と基本変形

問 n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について，

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$
$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$
$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

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

$$= (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (\quad)$$

40-04 行列式と基本変形

問 n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について,

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$

$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$

$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

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

$$= (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (\quad) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (\quad\quad)$$

40-04 $\boxed{\text{行列式と基本変形}}$

$\boxed{\text{問}}$ n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について，

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$
$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$
$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

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

$$= (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (\qquad)$$

40-04 $\boxed{\text{行列式と基本変形}}$

$\boxed{\text{問}}$ n 次正方行列 A の行列式は行や列に関する基本変形について,

$$|P_n(i,j;c)A| = |AP_n(i,j;c)|,$$

$$|Q_n(i;c)A| = |AQ_n(i;c)| = c|A|,$$

$$|R_n(i,j)A| = |AR_n(i,j)| = -|A|$$

となる性質を持つ．次の行列式の計算において（　）に適切な数値を入れよ．

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 7 & 9 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \\ 4 & 9 & 8 & 14 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

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

$$= (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -5 & -5 \end{vmatrix} = (-1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -5 & 10 \end{vmatrix} = (-10)$$