

2026 年度 数学演習第一・期末統一試験【問題用紙】

2026 年 7 月 29 日実施 ・ 試験時間 90 分

— 解答用紙には答えのみを整理された形で記入せよ —

1 n を 1 以上の整数とすると、次の問いに答えよ。ただし、十分整理した形で答えること。

(1) $f(x) = \frac{x}{1+x}$ の n 次導関数 $f^{(n)}(x)$ を求めよ。

(2) $f(x) = x \sin^2 x$ の n 次導関数を $f^{(n)}(x)$ とするとき、 $f^{(6)}\left(\frac{\pi}{8}\right)$ の値を求めよ。

2 次の関数 $f(x)$ について、 $x = 0$ における 3 次の漸近展開

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + o(x^3) \quad (x \rightarrow 0)$$

の各次の係数を (a_0, a_1, a_2, a_3) の形で記せ。

例えば、 $f(x) = 1 - 2x^2 + x^3 + o(x^3) \quad (x \rightarrow 0)$ なら、 $(1, 0, -2, 1)$ となる。

(3) $f(x) = \log(1 + x + x^2)$

(4) $f(x) = e^{\sin x} \cos x$

(5) $f(x) = \sqrt{1 + \operatorname{Sin}^{-1} x}$

3 (6) 極限值 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\operatorname{Tan}^{-1} x)^2 - 2 \cosh x + 2}{x \sinh x - x^2}$ を求めよ。

4 次の定積分の値を求めよ。

(7) $\int_0^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{1+x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

(8) $\int_3^4 \frac{\sqrt{4-x}}{2x} dx$

(9) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{2 - \cos x}$

(10) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{\operatorname{Sin}^{-1} x}{\sin(\operatorname{Cos}^{-1} x)} dx$

5 (11) 4 次正方行列 A の行ベクトル分割を $A = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix}$ とし, A の行列式の値を $|A| = 2$ と

する. このとき, 行列式 $\begin{vmatrix} -c \\ a+2d \\ 5c+d \\ 2a+3b \end{vmatrix}$ の値を求めよ.

6 次の行列に対して, 逆行列の第 3 行の行ベクトルを求めよ.

(12) $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

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

7 $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 6 \\ 5 & -4 & 7 \\ 2 & -1 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 5 & 4 \\ 2 & -6 & 1 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ とするとき,

次の行列式の値を求めよ.

(14) $|A|$ (15) $|A^t B A^{-1}|$ (16) $|-2B^{-1}|$ (17) $|C|$

8 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ の余因子行列を $\tilde{A}$ とするとき, 次の問いに答えよ.

(18) $\tilde{A}$ の第 3 行の行ベクトルを求めよ.

(19) 連立 1 次方程式 $\tilde{A} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$ の解を求めよ.

9 (20) 行列式 $\begin{vmatrix} 100 & 100 & 100 \\ 100 & 101 & 102 \\ 100^2 & 101^2 & 102^2 \end{vmatrix}$ の値を求めよ.