

5 高校数学・数Ⅲ（旧課程）

【関数原理】

1. $y = f(x)$ を使って、逆関数とは何か、説明しなさい。
2. $y = 2x + 1$ の逆関数を言いなさい。
3. $f(x) = x^2 - 1, g(x) = 2x + 1$ のとき、合成関数 $(g \circ f)(x)$ を求めよ。

【極限】

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} ax, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a}{x}$ を計算せよ。
5. 一般項が $3n - n^2, (-1)^n - 1, \frac{(-1)^n}{n}$ で表される数列の極限について、発散・収束・振動について調べよ。
6. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^3 - 100x^2)$ を計算せよ。
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^x - 2^x}{3^x}$ を計算せよ。
8. $\lim_{x \rightarrow 0} |x|$ を計算せよ。

【微分・積分】

9. $f(x)g(x)$ を x で微分せよ。
10. $\frac{f(x)}{g(x)}$ を x で微分せよ。
11. $y = ax^{-b}$ を x で微分せよ。
12. $y = \sqrt[n]{ax^b}$ を x で微分せよ。
13. $y = (x^3 + 1)^2$ の導関数を求めよ。
14. $x = 3y^2$ を x で微分せよ。

15. $y = \log_b a$ を x で微分せよ。
16. 定数 e を \lim で定義せよ。
17. $y = e^x$ を x で微分せよ。
18. $y = a^x$ を x で微分せよ。
19. $y = (x^3 + 1)^2$ のとき、 y'' , $\frac{d^3 y}{dx^3}$ を求めよ。
20. $y = \log x$ の原点から引いた接線を求めよ。
21. $y = \int^2 x \log(x+1) dx$ を計算せよ。

【三角関数】

22. 弧度法と度数法の間係を述べよ。
23. 半径3、中心角 $\frac{\pi}{5}$ の扇形の弧の長さや面積を求めよ。
24. $\sin \frac{\pi}{3}$ を求めよ。
25. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$
26. $\sin x$ を x で微分せよ。

6 高校数学・数C (旧課程)

【行列】

1. $3\begin{pmatrix} 1 & -6 \\ -6 & 8 \end{pmatrix}$ を計算せよ。
2. $\begin{pmatrix} 1 & -6 \\ -6 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ を計算せよ。
3. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & -3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 3 & -2 \\ 2 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ を計算せよ。
4. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & -3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ を計算せよ。
5. 単位行列とは何か、説明しなさい。
6. $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ のとき、 A^{-1}, A^3, A^4 を計算せよ。
7. 連立1次方程式
$$\begin{cases} x - y - z = 3 \\ -x + y + 2z = -4 \\ -y + 2z = -3 \end{cases}$$
 を行列を使って解け。

【いろいろなグラフ】

8. $x y$ 座標平面において、 $y = \frac{1}{x-1} + 2$ のグラフを描け。
9. $x y$ 座標平面において、 $y = \frac{3x-7}{x-2}$ のグラフを描け。
10. $x y$ 座標平面において、 $y = \sqrt{x}$ のグラフを描け。
11. $x y$ 座標平面において、 $(0,4), (0,-4)$ からの距離の和が10であるような点の軌跡である楕円の方程式を求めよ。
12. $x y$ 座標平面において、 $4x^2 - 9y^2 = 36$ のグラフを描け。
13. 円 $x^2 + y^2 = 4$ を三角関数を使った媒介変数表示せよ。

14. $x-y$ 座標平面において、 $y = x - 2\sqrt{x}$ のグラフを描け。

【統計】

15. ある缶飲料300個の内容量が、平均値199.3g、標準偏差6.0gの正規分布にほぼ従うものとする。ない容量の多い方から100番目の缶の内容量はどれくらいか。
16. ある地域で有権者5000人を無作為に抽出して、A政党の支持者を調べたところ、2350人であった。この地域のA政党支持率 p を、信頼度95%で推定せよ。

7 大学初級数学

【微分】

1. 関数 $f : R \rightarrow R$ が $a \in R$ においても微分可能であることの条件を説明しなさい。
2. ゴブ・ダグラス型関数 $f(x, y) = 2x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{2}{3}}$ において、 $\frac{\partial f}{\partial x}$ と $\frac{\partial f}{\partial y}$ を求めよ。
3. 関数 $f : R^2 \rightarrow R$ が $f(x, y) = 3x + xy$ とする。 f の $(0, 1)$ における微分を示しなさい。
4. 関数 $f : R^2 \rightarrow R$, $f(x, y) = x^2 + xy$ を $(1, 2)$ において、微分しなさい。
5. $f(x, y) = 4x^2 + 3xy + 6y^2$ を最大化させる。制約式: $x + y = 56$ 用いて、ラグランジェ未定係数法によって、このときの x, y を求めよ。