

日本大学工学部 編入学試験問題

科目(数学)

問題に対応した解答欄(ア)～(セ)に答えを記入しなさい。計算は消さずに残しなさい。計算のための裏面使用は可能です。ただし、受験番号、志望学科、氏名記入欄とその裏部分は計算に使えません。

1. ベクトル $\mathbf{a} = (3, 1, 0)$, $\mathbf{b} = (1, 2, 0)$, $\mathbf{c} = (0, 1, 2)$ について、次の問いに答えなさい。

(ア) $x\mathbf{a} + y\mathbf{b} + z\mathbf{c} = (5, 8, 6)$ を満たす実数 x, y, z を求めなさい。

(イ) 内積 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ を求めなさい。

(ウ) $\mathbf{a}$ と $\mathbf{c}$ の両方に垂直で大きさが1のベクトルを1つ求めなさい。

2. 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$, $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ について、次の問いに答えなさい。

(エ) 行列の積 AB を計算しなさい。

(オ) 行列式 $|A|$ の値を求めなさい。

(カ) 行列 A の逆行列 A^{-1} を求めなさい。

(キ) 行列 $A - 2E$ の階数を求めなさい。

3. 次の関数の導関数を求めなさい。

(ク) $f(x) = (x+1)\sqrt{x+1}$

(ケ) $f(x) = e^x \sin x$

(コ) $f(x) = \log_e(x^2 + x)$

(サ) $f(x) = \tan^{-1} \sqrt{5x}$

4. 次の定積分を求めなさい。

(シ) $\int_1^5 (x-1)^3 dx$

(ス) $\int_0^1 \frac{2x+1}{x^2+1} dx$

5. (セ) 関数 $f(x) = \frac{x}{e^x}$ の $x=0$ を中心とするテイラー展開を x^2 の項まで求めなさい。

解答欄

(ア) $\begin{cases} x=1 \\ y=2 \\ z=3 \end{cases}$	(イ) 5	(ウ) $(\frac{2}{7}, -\frac{6}{7}, \frac{3}{7})$ (-1倍も可)	(エ) $\begin{pmatrix} 0 & 9 \\ 4 & 6 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$	(オ) 4
(カ) $\begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{3}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$	(キ) 1	(ク) $\frac{3}{2}\sqrt{x+1}$	(ケ) $e^x(\sin x + \cos x)$	(コ) $\frac{2x+1}{x^2+x}$
(サ) $\frac{\sqrt{5}}{1+5x^2}$	(シ) 64	(ス) $\log_e 2 + \frac{\pi}{4}$	(セ) $x - x^2$	