

# 2023 年度東京海洋大学海洋生命科学部食品生産科学科 編入学試験「数学」問題用紙（1/1）

※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること  
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

第1問 次の関数を $x$ で微分しなさい。

1)  $y = \frac{x^5}{5} + \frac{x^3}{3} - 7x + 1$

2)  $y = (x + 2)e^x$

3)  $y = x^2 \sin \frac{1}{x}$

4)  $y = \frac{(x+1)^2}{(x+2)^3(x+3)^4}$

第2問 次の不定積分ならびに定積分を求めなさい。

1)  $\int \log_e x \, dx$

2)  $\int (x^2 \cos x) \, dx$

3)  $\int_{-1}^2 (3x^2 - 2x^3) \, dx$

4)  $\int_0^2 \frac{1}{(2x+1)^3} \, dx$

第3問 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ は次のように定義される。

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

この定義に従って次の関数の導関数を求めなさい。導く過程も示しなさい。

問1  $f(x) = x^2 + x - 6$

問2  $f(x) = \frac{1}{x^2+x}$

第4問 一定条件下においてアスコルビン酸は、その時々濃度 $C$ [kg/m<sup>3</sup>]に比例した速度で分解し、その比例定数を分解速度定数と呼ぶ。次の問いに答えなさい。

問1 分解速度定数を $k$ [1/s]として、次の分解速度を表す微分方程式を完成させなさい。

$$\frac{dC}{dt} = \boxed{\hspace{10em}}$$

問2 アスコルビン酸の水溶液を 95°C で加熱した。加熱開始から 60 秒後のアスコルビン酸の残存率が 80% であった時、残存率が 50% になる加熱時間 (秒) を求めなさい。ただし、 $\log_e 2 = 0.69$ 、 $\log_e 10 = 2.30$  とし、解答は小数点以下を四捨五入して表しなさい。導く過程も示しなさい。