

受験 番号	
----------	--

2026 年度 岡山大学大学院環境生命自然科学研究科(博士前期課程)

環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム

電気電子機能開発学コース 入学試験問題

専 門 科 目

(数 学)

注意

1. 試験時間は 10:00～12:00 です。試験終了まで退室は認めません。
2. 配布された問題冊子1冊、解答用冊子1冊を確認しなさい。ただし、試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。また、どの冊子も切り離してはいけません。問題冊子は、この表紙を含めて6枚の問題紙を綴じています(2～5枚目:問題, 6枚目:下書き・計算用)。
3. すべての解答用紙および問題冊子の表紙の受験番号欄に受験番号を記入すること。採点の際に解答用紙を1枚ずつ切り離すので、受験番号が記入されていない解答用紙に書かれた答案は採点されません。
4. 問題は第1問から第4問まであります。すべての問題に解答し、解答用冊子の所定頁に記入しなさい。指定と異なる解答用紙に書かれた答案は採点されません。
5. 問題紙の余白や裏面は下書きに利用してよいが、記入された内容は採点対象としません。
6. 問題冊子と解答用冊子は、すべて試験終了後に回収します。

数学

第1問

問1 高次微分に関する以下の問いに答えよ。ただし、 n は自然数であるとする。

(1) $\frac{d^n}{dx^n} \sin x = \sin\left(x + \frac{n\pi}{2}\right)$ となることを示せ。

(2) $f(x) = x^2 \sin x$ とするとき、 $f(x)$ の n 次導関数 $\frac{d^n}{dx^n} f(x)$ を求めよ。

問2 次の定積分を求めよ。(導出過程も示すこと)

(1) $\int_1^e \log x \, dx$

(2) $\int_0^1 (1-x^2)^{\frac{1}{2}} \, dx$

問3 極値に関する以下の問いに答えよ。

(1) 次の2変数関数 $f(x, y)$ において極値の必要条件を満たす点 (x, y) を全て求めよ。

$$f(x, y) = xy(1 - x - y)$$

(2) (1)で求めた各々の点 (x, y) が極値をとるか否かを判定し、極値をとる場合にはその値を求めよ。

数学

第2問

問1 連立1次方程式 $Ax = b$ について、以下の問いに答えよ。ここで β を定数として

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \beta & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & \beta & 1 \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}, \quad \text{および} \quad b = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{である。}$$

- (1) この方程式 $Ax = b$ の一般解を求めよ。
- (2) 行列 A の固有値を全て求めよ。
- (3) 行列 A の固有値の中で0以外のものに対する固有ベクトルを求めよ。
- (4) 行列 A を正則行列 P により対角行列 $P^{-1}AP$ にする。これが可能な β の条件を示し、その条件における P および $P^{-1}AP$ の一例を示せ。

数学

第3問

問1 次の微分方程式を解け。ただし、 α は実数定数とする。

$$\frac{dy}{dx} + \alpha y = \sin x$$

問2 次の微分方程式について、以下の各問いに答えよ。

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + y = Q(x)$$

- (1) $Q(x) = 0$ の場合の一般解を求めよ。
- (2) $Q(x) = 2\sin x$ の場合の特殊解を求めよ。
- (3) $Q(x) = 2\sin x$ の場合の一般解を求めよ。

数学

第4問

問1 次の関数 $f(t)$ のフーリエ変換 $F(\omega) = \mathcal{F}[f(t)]$ を求めよ。

$$f(t) = e^{-|t|}$$

問2 区間 $[-\pi, \pi)$ で定義された周期 2π の次の関数 $f(t)$ のフーリエ級数を求めよ。

$$f(t) = \frac{t^2}{\pi}$$

問3 関数 $f(t) = ae^{kt} + be^{(k-1)t}$ のラプラス変換 $F(s) = \mathcal{L}[f(t)]$ が次の式で表されることを示せ。
ただし, a, b, k は実数であり, $\operatorname{Re}(s) > k$ を満たすものとする。

$$F(s) = \frac{a}{s-k} + \frac{b}{s-k+1}$$

問4 次の関数 $F(s)$ の逆ラプラス変換 $f(t) = \mathcal{L}^{-1}[F(s)]$ を求めよ。

$$F(s) = \frac{2s+7}{s^2+2s+5}$$

数学
下書き・計算用紙