

2022年4月入学

大学院博士前期課程（修士）一般入試 問題

数 学

注意事項

1. 解答始めの合図があるまで、中の頁を見てはいけません。
2. 問題用紙が2枚、解答用紙が4枚、草案用紙が1枚あります。
3. 解答始めの合図があったら、全ての用紙を見て枚数を確認して下さい。  
また、全ての解答用紙及び草案用紙に、受験番号を記入して下さい。
4. 解答は、それぞれの問題の解答用紙に記入して下さい。他の問題の解答を記入しても採点の対象となりません。
5. 解答欄が足りないときは、同じ問題の解答用紙の裏に記入して下さい。  
裏に解答を記入するときは、表の頁に裏に解答を記入していることを明記して下さい。

岡山大学大学院自然科学研究科（工学系）  
機械システム工学専攻（機械系）

## 数 学

【1】以下の問いに答えよ.

(1) 次の極限值を求めよ.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x^2} - \cot^2 x \right)$$

(2) 次の積分を求めよ.

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x + \sin 2x}{1 + \cos 2x} dx$$

【2】微分方程式①に関して、以下の問いに答えよ.

$$(2xy + 3y^2)dx + (x^2 + 3xy)dy = 0 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

(1) 積分因子  $x^m y^n$  をかけることによって微分方程式①が完全形となるとき、 $m$ と  $n$ の値を求めよ.

(2) (1) で求めた積分因子  $x^m y^n$  を利用して微分方程式①を解け.

【3】次の行列が対角行列に変換されるための条件を示し、変換の行列を求めて対角化せよ.

$$\begin{bmatrix} 2 & \alpha & \beta \\ 0 & 1 & \gamma \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

## 数 学

【4】以下の問いに答えよ。

(1) 次の関数のラプラス変換を求めよ。ただし、 $k > 0$  である。

$$f(t) = \frac{t}{k} - n$$
$$nk < t \leq (n+1)k \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

なお、初項  $a_1$ 、公比  $r$  の等比数列  $a_n$  において、 $-1 < r < 1$  のとき、

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \frac{a_1}{1-r}$$

であることを利用してよい。

(2) 次の関数のラプラス変換を求めよ。ただし、 $k > 0$  である。

$$f(t) = n + 1$$
$$nk < t \leq (n+1)k \quad n = 0, 1, 2, \dots$$