

平成31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1枚、解答用紙が5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. なお,  $a, b$  は定数とし, 関数  $f(x)$  は連続とする.

(1)  $\int_a^x (x-t)f(t)dt$  を  $x$  で微分せよ.

(2)  $(x+1)e^{-x}+b$  を  $x$  で微分せよ.

(3)  $\int_a^x (x-t)f(t)dt=(x+1)e^{-x}+b$  を満たす関数  $f(x)$ , および  $a, b$  を求めよ.

【2】次の微分方程式について以下の問いに答えよ.

$$\left(x - \frac{2y}{x}\right)dx + \left(\frac{e^{2y}}{x} - 2\right)dy = 0 \quad (x > 0)$$

(1) 完全微分形ではないことを示せ.

(2) 積分因子を求めよ.

(3) 一般解を求めよ.

【3】次の  $x, y$  に関する連立方程式が  $t \geq 0$  で成立している.  $x(t)$  を求めよ.

ただし,  $u(t)$  は単位ステップ関数であり,  $x(0) = -5, y(0) = 6$  とする.

$$x' + y' + y = 0$$

$$x' + 2x + 6 \int_0^t y dt = -2u(t)$$

【4】次の  $x_1, x_2, x_3, x_4$  に関する連立一次方程式の解の自由度を求めよ.

ただし,  $a, b, c$  は実定数であり,  $abc \neq 0$  とする.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

$$ax_1 + bx_2 + cx_3 + (a+b+c)x_4 = 0$$

$$a^2x_1 + b^2x_2 + c^2x_3 + (a^2+b^2+c^2)x_4 = 0$$

【5】一周期において次のように定義された関数  $f(t)$  のフーリエ級数を求めよ.

また, 振動数  $n\pi/2$  の成分の振幅を求めよ. ただし,  $n=1, 2, 3, \dots$  とする.

$$f(t) = \begin{cases} 1 & (0 < t < 1) \\ 0 & (1 \leq t < 4) \end{cases}$$