

平成29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) 次の関数を微分せよ.

$$y = \log \frac{\sqrt{x^2+1}}{x^2+1}$$

(2) 次の不定積分を求めよ.

$$\int 3^{\sqrt{2x}} dx$$

【2】行列  $A$  と  $B$  について, 以下の問いに答えよ.

$$A = \begin{bmatrix} a^2 & 2abc & -b^2 \\ 0 & ac & b \\ 0 & 0 & c^2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} a^3 & 3a^2b & 3ab^2 & 3ac^2 & 2b^2c^2 \\ 0 & a^2c & 2ab^2 & 2a^2b & b^2c^2 \\ 0 & 0 & ac^2 & a^2b & bc^2 \\ 0 & 0 & 0 & c^2 & b^2c \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c \end{bmatrix}$$

(1) 行列式  $|A|$  と  $|B|$  を求めよ.

(2)  $\text{rank } A = 2$  のとき,  $\text{rank } B$  を求めよ.

(3) 行列  $A$  の逆行列を求めよ.

(4) 行列  $A$  が直交行列になるように  $a, b, c$  を求めよ.

【3】次の微分方程式について, 以下の問いに答えよ.

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

(1) 微分方程式①が完全形であることを示せ.

(2) 微分方程式①の一般解を求めよ.

【4】以下の問いに答えよ.

(1)  $y(t) = e^{at}$  のラプラス変換を求めよ.

(2) 次の連立微分方程式を, ラプラス変換を用いて求めよ.

なお, 初期条件は  $x(0) = 1, y(0) = 0$  とする.

$$\begin{cases} x'(t) - 4x(t) + 2y(t) = 0 \\ y'(t) + 2x(t) - y(t) = 0 \end{cases}$$