

2021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. 解答スペースが足りないときは、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) $f(x) = \frac{1}{a-x}$ ($x \neq a$) とし, a は実数の定数とする.

(i) $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ と 2 次導関数 $f''(x)$ を求めよ.

(ii) $f(x)$ の n 次導関数 $f^{(n)}(x)$ を求めよ.

(2) $g(x) = \frac{-5x+8}{x^2-3x+2}$ ($x > 2$) とするとき, $g(x)$ の n 次導関数 $g^{(n)}(x)$ を求めよ.

【2】行列 $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & a \\ 1 & a & 1 \\ a & 1 & -1 \end{bmatrix}$ について, 以下の問いに答えよ. ただし, a は実数で $a < 0$ とする.

(1) 行列 A の行列式を求めよ.

(2) 行列 A が逆行列をもつための a の必要十分条件を示せ.

(3) a が (2) の条件を満たすとき, 行列 A の逆行列を求めよ.

(4) 行列 A が逆行列をもたないとき, 行列 A の階数 (ランク) を求めよ.

数 学

【3】 次の微分方程式①について、以下の問いに答えよ.

$$y'' + y' - 6y = -\sin x \cdots \cdots \textcircled{1}$$

- (1) 微分方程式 $y'' + y' - 6y = 0$ の一般解を求めよ.
- (2) 微分方程式①の特殊解を求めよ.
- (3) 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) 次のラプラス変換の式を証明せよ.

$$\mathcal{L}\{\cos bt\} = \int_0^{\infty} e^{-st} \cos bt \, dt = \frac{s}{s^2 + b^2}$$

- (2) 次のラプラス逆変換を求めよ.

$$F(s) = \frac{5s + 14}{s^2 + 4s + 13}$$

- (3) ラプラス変換を用いて次の微分方程式を解け.

$$y''(t) + 9y(t) = \cos t, \quad y'(0) = 0, \quad y(0) = 0$$