

平成18年度

大学院博士前期課程（修士）入学試験問題

| |
|-----|
| 数 学 |
|-----|

注意事項：解答用紙に指示してある問題番号，解答の仕方にしたがって記入すること。

岡山大学大学院自然科学研究科
機械システム工学専攻（機械系）

数 学

【1】 次の広義積分の値を求めよ.

$$\int_1^{\infty} \frac{1}{x(1+x^2)} dx$$

【2】 次の微分方程式を解け.

$$y'' + y = \cos x$$

ただし, $x=0$ で, $y(0)=0$, $y'(0)=0$ とする.

【3】 関数 $x(t)$ のラプラス変換を $X(s)$ とする. 以下の問いに答えよ.

(1) 次の方程式をラプラス変換し, $X(s)$ を求めよ.

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + 2\xi\omega \frac{dx(t)}{dt} + \omega^2 x(t) = 1$$

ただし, ω , ξ ($\xi < 1$) は定数, $t=0$ で, $\frac{dx(0)}{dt} = v_0$, $x(0) = x_0$ とする.

(2) (1) で求めた $X(s)$ を逆ラプラス変換し, $x(t)$ を求めよ.

【4】 n 個の測定データ $\{x_1, y_1\}, \{x_2, y_2\}, \dots, \{x_n, y_n\}$ を最小二乗法*を用いて, 一次方程式 $y=b_0+b_1x$ で近似する. 以下の問いに答えよ.

* 最小二乗法: 残差 (測定値と推定値との差) の二乗和が最小になるように各係数を求める方法

(1) 残差の二乗和を求めよ.

(2) 残差の二乗和が最小になる条件を求めよ.

(3) (2) で求めた条件を

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_1 \\ 1 & x_2 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & x_n \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \end{pmatrix} \quad \text{を用いて表せ.}$$

(4) B を Y および X を用いて表せ.