

受験番号:

氏名:

総合研究大学院大学 物理科学研究科 宇宙科学専攻
入学選抜試験 問題
(数学)

問1-1

次の関数の不定積分を求めよ。

$$\frac{1}{\sqrt{(x-\beta)(\alpha-x)}} \quad (\beta < x < \alpha)$$

ただし媒介変数 $t = \sqrt{(\alpha-x)/(x-\beta)}$ を用いてもよい。

問1-2

以下の関数について設問に答えよ。

$$y = x^2 e^x$$

(1) 第2次導関数を求めよ。

(2) n を自然数として、一般の第 n 次導関数を求めよ。

受験番号: _____ 氏名: _____

問1-3

次の偏微分方程式を解け。 $u(t, x) = T(t)X(x)$ としてもよい。

$$\frac{\partial u(t, x)}{\partial t} = \frac{\partial^2 u(t, x)}{\partial x^2} \quad (t \geq 0, \quad 0 \leq x \leq 1)$$

$$u(t = 0, x) = \sin^2 \pi x$$

ただし、境界条件は以下とする。

$$\frac{\partial u(t, 1)}{\partial x} = 0, \quad u(t, x = 0) = 0$$

受験番号: _____ 氏名: _____

問2-1

以下の設問に回答せよ。最終回答のみでなく、導出の過程も記述すること。

(1) 以下の行列に逆行列は存在するか否かを述べよ。また存在する場合、逆行列を示せ。

i) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

ii) $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

(2) 以下の連立方程式を解け。

$$\begin{aligned} 2y + z &= 4 \\ x + 3y + 2z &= 2 \\ 2x + 3z &= 4 \end{aligned}$$

問2-2

以下のベクトルの組が線形独立となる条件を示せ。

$$b_1 = \begin{pmatrix} m-1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad b_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ m-1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad b_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ m-1 \end{pmatrix}$$

(※この用紙は回収します。)