長崎大学大学院総合生産科学研究科（博士前期課程）総合生産科学専攻
共生システム科学コース（情報データ科学分野）

2025 年度入学試験問題　数学科目　　**受験番号**

---

1. 実数 x, y の 2 変数関数 $f(x,y) = (x^2 + y^2)\, e^{x+y}$ について，下記の問に解答せよ．

(1) $f(x,y)$ の x による偏導関数 $\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x}$ を求めよ．

(2) $f(x,y)$ の y による偏導関数 $\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial y}$ を求めよ．

(3) $\dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x} = \dfrac{\partial f(x,y)}{\partial y} = 0$ となる点 (x,y) をすべて求めよ．

解答欄 (解答欄が不足した場合は，その旨明記した上で裏面を利用すること．)

2. 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ について，下記の問に解答せよ．

(1)　A の固有値および固有空間を求めよ．

(2)　$P^{-1}AP$ が対角行列となる正則行列 P を求め，A を対角化せよ．

解答欄（解答欄が不足した場合は，その旨明記した上で裏面を利用すること．）

3．　連続変数 x の関数 $y(x)$ とその導関数 $y' = \frac{dy}{dx}$, $y'' = \frac{d^2y}{dx^2}$ について，下記の問に解答せよ．

(1) 微分方程式 $y'' - 21y' + 108y = 0$ に対する特性方程式の解を求めよ．

(2) 微分方程式 $y'' - 21y' + 108y = 0$ の一般解を求めよ．

(3) 微分方程式 $y'' - 21y' + 108y = 108x$ の一般解を求めよ．

解答欄（解答欄が不足した場合は，その旨明記した上で裏面を利用すること．）

4．　実数全体に値をとる連続型確率変数 X が確率密度関数 $f(x)$ をもち，X の期待値 $E(X)$，分散 $V(X)$ が有限であるとき，下記の問に解答せよ．

(1) X の期待値 $E(X)$ と X^2 の期待値 $E(X^2)$ を，確率密度関数 $f(x)$ を用いてそれぞれ表せ．

(2) X の分散 $V(X)$ が $E(X^2)-E(X)^2$ と等しいことを，確率密度関数 $f(x)$ を用いて証明せよ．

(3) 実定数 a，b に対し，確率変数 $a+bX$ の期待値 $E(a+bX)$ が $a+bE(X)$ と等しいことを，確率密度関数 $f(x)$ を用いて証明せよ．

(4) 実定数 a，b に対し，確率変数 $a+bX$ の分散 $V(a+bX)$ が $b^2V(X)$ と等しいことを，確率密度関数 $f(x)$ を用いて証明せよ．

(5) $Z=\frac{X-E(X)}{\sqrt{V(X)}}$ とするとき，Z の期待値 $E(Z)$ と分散 $V(Z)$ をそれぞれ求めよ．

解答欄（解答欄が不足した場合は，その旨明記した上で裏面を利用すること．）