

令和 8 年度 専攻科

学力による選抜

数 学

————— 注 意 —————

問題用紙は 3 枚，解答用紙は 10 枚あります．

解答は計算過程を含めて解答用紙に記入してください．

なお，番号 (1)，(2) 等は各自で適宜記してください．

配点は各問 10 点 $\times$ 10 問，合計 100 点満点です．

答えは明瞭にはっきりと書いてください．

東京都立産業技術高等専門学校

令和8年度 創造工学専攻 学力検査

科目：数学

問1 次の微分方程式の一般解を求めよ.

解は虚数単位 $i = \sqrt{-1}$ を使わずに実関数で表せ.

(1) $(1+x^2)\frac{dy}{dx} - y = 0$

(2) $\frac{d^2y}{dx^2} + 4\frac{dy}{dx} + 5y = 8\sin x$

問2 関数 $f(x, y) = \frac{1}{3}x^3 + xy^2 - x + 1$ について, 次の問に答えよ.

(1) $\frac{\partial f(x, y)}{\partial x} = 0$ かつ $\frac{\partial f(x, y)}{\partial y} = 0$ をみたす点 (x, y) をすべて求めよ.

(2) $f(x, y)$ の極値を求めよ. ただし, 極値が極大値もしくは極小値であることを明記し, そのときの (x, y) も答えよ.

(3) $f(x, y) = 0$ で定められる x の陰関数 y について, $\frac{dy}{dx}$ を求めよ.

問3 次の問に答えよ.

(1) $\frac{2}{x^3 + x^2 + x + 1}$ を $\frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$ の形に部分分数分解せよ.

(2) 不定積分 $\int \frac{2}{x^3 + x^2 + x + 1} dx$ を求めよ.

(3) 広義積分 $\int_0^\infty \frac{2}{x^3 + x^2 + x + 1} dx$ を求めよ.

問4 次の重積分を求めよ.

(1) $\iint_D y^2 dx dy, \quad D = \{(x, y) \mid x + y \leq 2, x \geq 0, y \geq 0\}$

(2) $\iint_D y^2 dx dy, \quad D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 4, x \geq 0, y \geq 0\}$

令和8年度 創造工学専攻 学力検査

問5 次の連立1次方程式を解け.

$$\begin{cases} x - y - z + w = 1 \\ x + y + 3z - 2w = -5 \\ -x + 2y + z - w = 6 \\ x + y + z + w = 17 \end{cases}$$

問6 行列 $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ について, 次の問に答えよ.

- (1) A の固有値をすべて求めよ.
- (2) (1) に対応する固有ベクトルを求めよ.

問7 次のベクトルの組 $\{\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3\}$ が一次独立 (線形独立) か一次従属 (線形従属) かを, 理由を付けて判定せよ.

- (1) $\vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}, \vec{a}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix}, \vec{a}_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix}$
- (2) $\vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{a}_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \\ -5 \end{pmatrix}, \vec{a}_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix}$

問8 点 $O(0, 0, 0)$, 点 $A(2, 3, 1)$, 点 $B(3, 5, 4)$, 点 $C(-1, 4, -1)$ について, 次の問に答えよ.

- (1) 3つの点 O, A, B を通る平面の方程式を求めよ.
- (2) $\angle BAC$ の大きさを求めよ.
- (3) 三角形 ABC の面積を求めよ.
- (4) 三角形 ABC の重心を求めよ.

令和8年度 創造工学専攻 学力検査

問9 $y = \sqrt{3}\sin x - \cos x$ について、次の問に答えよ。

- (1) $y = r \sin(x + \theta)$ の形で表せ。ただし $0 < r$, $-\pi \leq \theta \leq \pi$ である。
- (2) y のグラフを $-\pi \leq x \leq \pi$ の範囲で描け。
グラフには、 x 軸と y 軸との交点、振幅の最大値と最小値を明示せよ。

問10 トランプ52枚（ジョーカーを除く）から1枚ずつ順に2枚のカードを取り出すとき、どのカードの出やすさも同様に確からしいとして、次の問に答えよ。
取り出したカードは元に戻さないものとする。

- (1) 1枚目に引いたカードがハートである確率を求めよ。
- (2) 1枚目、2枚目ともにハートである確率を求めよ。
- (3) 2枚目に引いたカードがハートである確率を求めよ。
- (4) 1枚目に引いたカードを伏せたまま、2枚目に引いたカードがハートであったとき、1枚目もハートである確率を求めよ。