

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科 入学者選抜学力検査問題

【 数 学 】

【 注 意 事 項 】

1. 検査開始の合図があるまで、この問題用紙を開かないこと。
2. この問題用紙は、本表紙（このページ）を含めて3ページである。
3. 解答用紙は、5枚（No.1～No.5）である。
4. 問題は、問題1～6まであり、すべて解答すること。
5. 問題1・問題2は「解答用紙 No.1」に、問題3は「解答用紙 No.2」に、問題4は「解答用紙 No.3」に、問題5は「解答用紙 No.4」に、問題6は「解答用紙 No.5」にそれぞれ解答を記入すること。
6. 受験番号及び氏名は、すべての解答用紙の所定欄に必ず記入すること。
7. この問題用紙は、検査終了時に持ち帰ること。

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【数 学】

問題1 次の問いに答えなさい。

[計 15 点]

(1) 整式 $P(x) = 3x^3 - ax^2 - 2x + 4$ が $x - 2$ で割り切れるとき因数定理を用いて定数 a の値を定めなさい。またこのとき $P(x)$ を因数分解しなさい。 [6 点]

(2) $\cos x = \frac{1}{3}$ のとき, $\cos 2x, \cos 4x$ の値を求めなさい。 [4 点]

(3) 連立不等式 $\begin{cases} x^2 - 4 < 0 \\ x^2 - 2x - 3 > 0 \end{cases}$ を解きなさい。 [5 点]

問題2 連立方程式 $\begin{cases} 2x + 3y = 3 \\ x - 2y = 5 \end{cases}$ について, 次の問いに答えなさい。 [計 15 点]

(1) 係数行列 A を求めなさい。また, 行列式 $|A|$ の値および A の逆行列 A^{-1} を求めなさい。 [5 点]

(2) 連立方程式の解を逆行列を利用して求めなさい。 [5 点]

(3) 連立方程式の解をクラメルの公式を利用して求めなさい。 [5 点]

問題3 関数 $f(x) = x + 2\cos x$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$) について, 次の問いに答えなさい。 [計 15 点]

(1) 導関数 $f'(x)$ および $f'(x) = 0$ を満たす x の値を求めなさい。 [5 点]

(2) 第二次導関数 $f''(x)$ の符号を利用して極値を求めなさい。 [5 点]

(3) 曲線 $y = f(x)$, 直線 $x = \frac{\pi}{2}$, 両座標軸で囲まれた図形の面積を求めなさい。 [5 点]

問題4 次の問いに答えなさい。

[計 15 点]

(1) 曲面 $z = \sin x + \cos y$ の点 $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}, \frac{3}{2}\right)$ における接平面の方程式を求めなさい。 [7 点]

(2) 積分領域 $D = \{(x, y) | x \geq 0, y \geq 0, x^2 + y^2 \leq 1\}$ とするとき, 2重積分 $\iint_D x^2 dx dy$ の値を極座標変換 $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$ を用いて求めなさい。 [8 点]

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【数 学】

問題5 次の問いに答えなさい。

[計 20 点]

(1) 微分方程式 $\frac{dy}{dx} + 2xy = x^3$ の一般解を求めなさい。 [8 点]

(2) 周期4の周期関数 $f(x) = x - 4$ ($0 \leq x < 4$) のフーリエ級数を求めなさい。 [12 点]

問題6 次の問いに答えなさい。

[計 20 点]

(1) 関数 $F(s) = \frac{2s+7}{s^2+6s+13}$ のラプラス逆変換 $\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{2s+7}{s^2+6s+13}\right]$ を求めなさい。ただし、必要なら、下で与えた、関数 $f(t)$ とそのラプラス変換 $F(s) = \mathcal{L}[f(t)]$ の変換表を利用してよい。 [5 点]

$f(t)$	t^n	e^{at}	$\sin \omega t$	$\cos \omega t$
$F(s)$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$	$\frac{1}{s-a}$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$

(2) 曲面 $S: \vec{r}(u, v) = u \cos v \vec{i} + u \sin v \vec{j} + u \vec{k}$ ($0 \leq u \leq 2, 0 \leq v \leq \pi$) と

ベクトル場 $\vec{A}(x, y, z) = -\frac{y}{2}\vec{i} + \frac{x}{2}\vec{j}$ について、次の問いに答えなさい。ただし、 $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ はそれぞれ x 軸, y 軸, z 軸方向の基本ベクトルとする。また、 C を曲面 S の境界曲線とし、 C の向きは $\frac{\partial \vec{r}}{\partial u} \times \frac{\partial \vec{r}}{\partial v}$ に対応する向きとする。

(a) $\text{rot } \vec{A}$ を求めなさい。 [3 点]

(b) $\frac{\partial \vec{r}}{\partial u} \times \frac{\partial \vec{r}}{\partial v}$ を求めなさい。 [5 点]

(c) 線積分 $\int_C \vec{A} \cdot d\vec{r}$ の値を求めなさい。 [7 点]