

令和7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) 方程式 $x^3 - 3x^2 + x + 1 = 0$ を因数定理を用いて解きなさい。 [8 点](2) θ が第3象限の角で、 $\cos \theta = -\frac{1}{4}$ のとき、 $\sin \theta$, $\tan \theta$, $\sin 2\theta$ の値を求めなさい。 [7 点]問題2 2つのベクトル $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$ に対して、次の問いに答えなさい。 [計 15 点](1) 大きさ $|\vec{a}|$, $|\vec{b}|$, および内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ を求めなさい。 [7 点](2) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角 θ を求めなさい。ただし、 $0 \leq \theta \leq \pi$ とする。 [4 点](3) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の作る平行四辺形の面積 S を求めなさい。 [4 点]問題3 関数 $f(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ ($0 \leq x \leq 1$) について、次の問いに答えなさい。 [計 15 点](1) 関数 $f(x)$ の増減を調べ、最大値と最小値を求めなさい。このとき、最大値、最小値を取る x の値もそれぞれ求めなさい。 [9 点](2) 定積分 $\int_0^1 f(x) dx$ の値を求めなさい。 [6 点]問題4 領域 $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 9\}$ とする。次の問いに答えなさい。 [計 15 点](1) 領域 D を x - y 平面上に図示しなさい。 [3 点](2) 2重積分 $\iint_D \sqrt{9 - x^2 - y^2} dx dy$ 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。 [12 点]

令和7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 $\frac{dy}{dx} - x^2y = xe^{\frac{1}{3}x^3}$ の一般解を求めなさい。 [8 点]

(2) 周期2の周期関数 $f(x) = \begin{cases} x & (-1 < x < 1) \\ 0 & (x = -1) \end{cases}$ について次の問いに答えなさい。

(a) $f(x)$ のフーリエ級数を求めなさい。 [8 点]

(b) $f(x)$ のフーリエ級数を利用して、級数 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$ の値を求めなさい。 [4 点]

問題6 次の問いに答えなさい。

[計 20 点]

(1) 関数 $F(s) = \frac{2s+1}{s^2+4s+4}$ のラプラス逆変換 $\mathcal{L}^{-1} \left[\frac{2s+1}{s^2+4s+4} \right]$ 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。[6 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) ベクトル場 $\vec{A}(x, y, z) = \sin\left(\frac{\pi}{3}(x+y)\right)\vec{i} + x \log z \vec{j} + ze^x \vec{k}$ 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。

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

(b) $\operatorname{grad}(\operatorname{div} \vec{A})$ を求めなさい。 [4 点]

(c) 直方体 $V = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 2\}$ の表面全体を S とする。このとき、ベクトル場 $\vec{A}$ の S に沿った面積分 $\iint_S \vec{A} \cdot \vec{n} dS$ の値を求めなさい。ただし、 $\vec{n}$ は S の外向きの単位法線ベクトルとする。 [7 点]