

函館工業高等専門学校 専攻科

令和 9 年度学力検査による選抜検査問題

数 学

(注意)

1. 問題用紙および解答用紙は試験監督者の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙は 1 ページから 3 ページまでである。
3. 解答用紙所定欄に受験番号・氏名を記入すること。
4. 解答は解答用紙の所定欄に記入すること。
5. 解答用紙（表紙含む）は試験終了時に回収する。
6. 問題用紙は持ち帰ること。

数学

問1 方程式 $x + y + z = 10$ を満たす負でない整数の組 (x, y, z) は全部で何通りあるか、求めなさい。

問2 $\log_2 3 \cdot \log_3 5 \cdot \log_5 8$ の値を求めなさい。

問3 方程式 $|x^2 - 4| = 3x$ を解きなさい。

問4 次の連立不等式を解きなさい。

$$\begin{cases} x^2 - 4x + 3 > 0 \\ |x - 2| < 3 \end{cases}$$

問5 θ は第3象限の角で $\tan \theta = 2$ のとき、 $\sin 2\theta + \cos 2\theta$ の値を求めなさい。

問6 次の数列の和を求めなさい。

$$\sum_{k=1}^{10} \frac{1}{(2k-1)(2k+1)}$$

問7 極限值

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x} - \sqrt{1-2x}}{x}$$

を求めなさい。

問8 空間ベクトル $\vec{a} = (1, 1, 0)$ 、 $\vec{b} = (1, 0, 1)$ について、 $\vec{a}$ と $\vec{a} + \vec{b}$ のなす角 θ を求めなさい。

問9 x, y, z に関する次の連立一次方程式が、 $x = y = z = 0$ 以外の解をもつような定数 a の値をすべて求めなさい。

$$\begin{cases} ax + y + z = 0 \\ x + ay + z = 0 \\ x + y + az = 0 \end{cases}$$

問10 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ について、 n を自然数とするととき A^n を求めなさい。

問11 次の関数を微分しなさい。ただし、 $\log$ は自然対数とする。

(1) $y = x^x (x > 0)$

(2) $y = \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$

問12 次の不定積分を求めなさい。

(1) $\int \frac{1}{x^2 - 1} dx$

(2) $\int e^x \cos x dx$

問13 2変数関数 $z = \log(x^2 + y^2)$ について、 $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ を求めなさい。

問14 2つの放物線 $y = x^2 - 1$ 、 $y = -x^2 + 2x + 3$ によって囲まれた図形の面積を求めなさい。

問15 領域 $D = \{(x, y) | 0 \leq y \leq x \leq 1\}$ について、次の問いに答えなさい。

(1) 領域 D を図示しなさい。

(2) 2重積分

$$\iint_D e^{x^2} dx dy$$

を求めなさい。

問16 次の微分方程式を解きなさい。

(1) $\frac{dy}{dx} + y = e^x$ の一般解を求めなさい。

(2) $y'' - 3y' + 2y = e^{3x}$ の解で、 $x = 0$ のとき $y = 0$ 、 $y' = 0$ となるものを求めなさい。