

函館工業高等専門学校 専攻科

令和 8 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 2 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 先生3人、学生5人の中から4人を選ぶとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 先生2人、学生2人になる選び方は何通りあるか求めなさい。
- (2) 少なくとも先生が1人含まれる選び方は何通りあるか求めなさい。

問2  $\left(x - \frac{2}{x}\right)^7$  を展開したときの  $x$  の係数を求めなさい。

問3 方程式  $2\sqrt{7-x} = x-4$  を解きなさい。

問4 不等式  $\cos 2x < \cos x - 1$  を解きなさい。ただし、 $0 \leq x < 2\pi$  とする。

問5 次の極限值を求めなさい。ただし、 $\log$  は自然対数とする。

- (1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + n^2}{n^3}$
- (2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log(\log x)}{x}$

問6 2つのベクトル  $\vec{a} = (-3, -1)$ ,  $\vec{b} = (1, 2)$  のなす角を求めなさい。

問7 次の方程式で表される2直線  $l_1, l_2$  が垂直であるように、定数  $k$  の値を定めなさい。

$$l_1: \frac{x-1}{-4} = \frac{y+1}{k} = \frac{z+2}{5}, \quad l_2: \frac{x+1}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{6}$$

問8 行列  $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$  について、以下の問いに答えなさい。

- (1)  $A$  の固有値  $\lambda_1, \lambda_2$  を求めなさい。ただし、 $\lambda_1 < \lambda_2$  とする。
- (2) 上の(1)で求めた  $\lambda_1, \lambda_2$  に対し、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$  となる行列  $P$  を一つ求めなさい。

問9 次の関数を微分しなさい。

(1)  $y = \frac{1 - e^x}{1 + e^x}$

(2)  $y = x^{\sin x} \quad (x > 0)$

問10 次の積分を求めなさい。ただし、 $\log$  は自然対数とする。

(1)  $\int \log(x+2) dx$

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

(3)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5 x \cos^2 x dx$

問11 2変数関数  $f(x, y) = \sqrt[3]{x^2 - y^2}$  を  $y$  について偏微分しなさい。

問12 不等式  $x^2 + y^2 \leq 2$ ,  $y \geq 0$  で表される  $xy$  平面内の領域を  $D$  とする。次の問いに答えなさい。

(1)  $D$  を図示しなさい。

(2) 二重積分  $\iint_D y dx dy$  を求めなさい。

問13 微分方程式  $y'' + 3y' - 10y = 0$  の解で、 $x = 0$  のとき  $y = -3$ ,  $y' = 1$  となるものを求めなさい。