

函館工業高等専門学校 専攻科

令和5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 0,1,1,2,2,2の6つの数字を並べてできる6桁の整数は全部で何個あるか.

問 2 方程式 $x^4 - 9x^2 + 20 = 0$ の実数解をすべて求めよ.

問 3 次の連立不等式を解け.

$$\begin{cases} |2x + 1| < 3 \\ 2x^2 - 5x + 2 > 0 \end{cases}$$

問 4 $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ で, $\sin \theta = \frac{\sqrt{7}}{4}$ のとき, 次の値を求めよ.

(1) $\tan \theta$

(2) $\cos 2\theta$

問 5 $\sum_{k=1}^8 \frac{1}{\sqrt{k+1} + \sqrt{k}}$ を求めよ.

問 6 空間内の3点 $A(1, k+1, 3)$, $B(3, -1, 4)$, $C(5, 2, k)$ について, $\angle ABC = 90^\circ$ であるとき, 定数 k の値を求めよ.

問 7 極限值 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{\pi x}}{\sin(x + \pi)}$ を求めよ.

問 8 次の行列の逆行列を求めよ.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

問 9 行列 $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ について, 次の問いに答えよ.

- (1) A の固有値 λ_1, λ_2 を求めよ. ただし, $\lambda_1 < \lambda_2$ とする
- (2) (1) で求めた λ_1, λ_2 に対し, $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$ を満たす行列 P を 1 つ求めよ.

問 10 次の関数を微分せよ.

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

問 11 次の不定積分または定積分を求めよ.

- (1) $\int \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$
- (2) $\int \frac{2}{e^{2x}} dx$
- (3) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos x dx$

問 12 xy 平面上において、不等式 $x \geq 1, 1 \leq y \leq \frac{2}{x}$ を満たす領域を D とする

とき、次の問いに答えよ。

(1) D を図示せよ。

(2) 2重積分 $\iint_D x^2 dx dy$ の値を求めよ。

問 13 微分方程式 $x \frac{dy}{dx} + 2y = 0$ の一般解を求めよ。

問 14 x の関数 y について、微分方程式 $y'' - 10y' + 25y = 0$ の解で、 $x = 0$ のとき $y = 0, y' = 1$ であるものを求めよ。