

函館工業高等専門学校 専攻科

令和4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 男子6人、女子4人の中で、5人のグループをつくる。男子が3人だけ含まれるグループをつくる方法は何通りあるか。

問2 方程式 $x - \sqrt{x+3} = 3$ を解け。

問3 関数 $y = -x^2 + 3x - \frac{3}{4}$ ($1 \leq x \leq 3$) の最大値および最小値を求めよ。ただし () 内は定義域である。

問4 初項から第3項までの和が9、初項から第6項までの和が-63となる等比数列の初項および公比を求めよ。

問5 α が鈍角で、 $\tan \alpha = -\frac{4}{3}$ のとき、次の値を求めよ。

(1) $\cos \alpha$

(2) $\sin 2\alpha$

問6 $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2$, $|\vec{a} - 2\vec{b}| = \sqrt{37}$ のとき、 \vec{a} と \vec{b} のなす角を求めよ。

問7 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。

(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) 上の (1) で求めた λ_1 , λ_2 に対し、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$ となる行列 P を

一つ求めよ。

問8 極限值 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log(1+2x)}{\tan x}$ を求めよ。

問 9 次の関数を微分せよ。ただし、 \log は自然対数とする。

(1) $y = \sqrt{(x^4 - 1)^5}$

(2) $y = \log \left| \frac{x-1}{x+1} \right|$

問 10 次の不定積分または定積分を求めよ。

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

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

(3) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \tan x dx$

問 11 2変数関数 $f(x, y) = e^{4x} \cos 2y$ について、 $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ を求めよ。

問 12 xy 平面上において、不等式 $0 \leq x, 0 \leq y, 2x + y \leq 4$ を満たす領域を D とする。次の問いに答えよ。

(1) D を図示せよ。

(2) 2重積分 $\iint_D y dx dy$ を求めよ。

問 13 微分方程式 $y' - 3x^2 y = 0$ の一般解を求めよ。

問 14 微分方程式 $y'' - 4y' + 8y = 0$ の解で、 $x=0$ のとき $y=1, y'=2$ となるものを求めよ。