

令和 7 年度

新潟大学理学部学校推薦型選抜

数学プログラム

基礎学力試験問題

注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。
問題冊子 1 部，解答用紙 4 枚，下書き用紙 2 枚
3. 問題は全部で 4 題あります。各解答用紙に受験番号を記入してください。
問題ごとに解答用紙があります。
解答は指定された解答用紙に記入してください。
4. 解答時間は，120 分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後，問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。

1 次の問いに答えよ。

- (1) $\tan \alpha = 2$, $\tan \beta = 3$, $\tan \gamma = 4$ のとき, $\tan (\alpha + \beta + \gamma)$ の値を求めよ。
- (2) 不等式 $|x - 2| + |x - 5| \leq 5$ を解け。
- (3) 5 個の数字 0, 1, 2, 3, 4 を重複なく使ってできる 5 桁の整数を小さい方から順に並べるとき, 60 番目の数を求めよ。
- (4) 関数 $f(x) = |x|\sqrt{x+2}$ の極値を求めよ。

2 三角形 OAB において, 辺 OA を 2 : 1 に内分する点を C, 辺 OB を $m : n$ に内分する点を D とする。また, AD と BC の交点を E とし, OE の延長と辺 AB の交点を F とする。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とおくとき, 次の問いに答えよ。

- (1) $\overrightarrow{OE}$ を $\vec{a}, \vec{b}, m, n$ を用いて表せ。
- (2) $\overrightarrow{OF}$ を $\vec{a}, \vec{b}, m, n$ を用いて表せ。
- (3) 三角形 OAB の面積が三角形 OCE の面積の 12 倍であるとき, m と n の比 $m : n$ を求めよ。

3 数列 $\{a_n\}$ を $a_1 = 1$, $4na_{n+1} = (n+1)a_n$ で定める。次の問いに答えよ。

(1) 数列 $\{b_n\}$ を $b_n = \frac{a_n}{n}$ で定めたとき、数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

(2) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

(3) すべての自然数 n に対して、不等式 $4^n \geq 2n^2 + n$ を証明せよ。

(4) 極限 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ を求めよ。

4 $a \geq 0$ とする。関数 $f(x) = ax$ と $g(x) = |x(x-2)|$ について、次の問いに答えよ。

(1) 直線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ の共有点をすべて求めよ。

(2) 直線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

(3) (2) で求めた面積が最小となるときの a の値を求めよ。