

平成28年度

新潟大学理学部推薦入学試験

数 学 科

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。4題すべて解答してください。
各解答用紙に受験番号を記入してください。
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。
6. 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。

1 次の問いに答えよ。

(1) 次の式を計算せよ。ただし、 i は虚数単位とする。

$$\left(i - \frac{2}{i}\right)^4$$

(2) 次の値を求めよ。

$$\sin^2 36^\circ + \cos^2 72^\circ + \cos 18^\circ \sin 36^\circ$$

(3) 10 進数 2016 を 5 進法で表せ。

(4) 方程式 $8^{x+1} - 4^{x+2} - 8 \times 2^{x+3} = 0$ を解け。

2 関数 $f(x) = \frac{4-2x}{x+2} + \log x$ ($x > 0$) について、次の問いに答えよ。

(1) $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ。

(2) 極限 $\lim_{x \rightarrow +\infty} x f'(x)$ を求めよ。

(3) $a \geq 2$ となる実数 a に対して、次の不等式が成り立つことを証明せよ。

$$\log a - \log 2 \geq \frac{2a-4}{a+2}$$

3 四面体 $OABC$ において、線分 AC を $1:2$ に内分する点を D 、線分 BD の中点を E とする。 $\vec{OA} = \vec{a}$ 、 $\vec{OB} = \vec{b}$ 、 $\vec{OC} = \vec{c}$ としたとき、次の問いに答えよ。

- (1) \vec{OE} を \vec{a} 、 \vec{b} 、 \vec{c} を用いて表せ。
- (2) 線分 OE を $2:3$ に内分する点を F とし、直線 AF が三角形 OBC を含む平面と交わる点を G とする。このとき、 \vec{OG} を \vec{b} 、 \vec{c} を用いて表せ。
- (3) 直線 OG が直線 BC と交わる点を H とする。このとき、三角形 OAG と三角形 AGH の面積の比を求めよ。

4 正の実数 x を小数第 n 位で四捨五入して得られる数を $f_n(x)$ と表す。ただし、 n は正の整数とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $f_1(0.935)$ 、 $f_2(0.935)$ 、 $f_3(0.935)$ を求めよ。
- (2) $f_1(t^2) = 2$ となる実数 t の範囲を求めよ。
- (3) $f_n(t^2) = 2$ となる正の実数 t の範囲が $a_n \leq t < b_n$ となるとき、 a_n と b_n を n を用いて表せ。また、極限 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ と $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n$ を求めよ。