

数学・物理・化学・地学・地理

(120 分)

第一学群 (自然科学類)

目 次

数	学	1
物	理	2
化	学	6
地	学	11
地	理	18

注 意

1. 受験者は、数学・物理・化学・地学・地理のうち、あらかじめ届け出た 2 科目を選択すること。届け出ていないものを選択した場合は、採点されない。
2. 地学と地理を同時に選択することはできない。
3. 解答は、解答用紙の定められた欄に記入すること。

数 学

I 自然数 n に対して

$$f_n(x) = \frac{1}{n} \log(1 + e^{nx})$$

と定義する。

- (1) $x \geq 0$ に対して $x < f_n(x) \leq x + \frac{1}{n} \log 2$ であることを示せ。
- (2) $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x) = g(x)$ とする。関数 $g(x)$ を求めよ。
- (3) 曲線 $y = f_n(x)$ の漸近線をすべて求めよ。

ただし、直線 $y = ax + b$ が曲線 $y = f(x)$ の漸近線であるとは、

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - (ax + b)) = 0 \text{ であるか, } \lim_{x \rightarrow -\infty} (f(x) - (ax + b)) = 0$$

であることを意味する。

II n, m は 2 以上の自然数, a, b, c, d は正の定数とする。

- (1) 極限值

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 1} - x)$$

を求めよ。

- (2) 等式

$$X - Y = \frac{X^n - Y^n}{P(X, Y)}$$

をみたす X, Y の多項式 $P(X, Y)$ を求めよ。

- (3) 極限值

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt[n]{x^n + ax^{n-1} + b} - x)$$

を求めよ。

- (4) 極限值

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt[n]{x^n + ax^{n-1} + b} - \sqrt[m]{x^m + cx^{m-1} + d})$$

を求めよ。