

# 令和3年度入学者選抜学力検査問題

(前期日程)

## 数 学

融合学域  
先導学類(理系傾斜)  
理工学域  
数物科学類  
物質化学類  
地球社会基盤学類  
生命理工学類  
理工3学類  
医薬保健学域  
医学類  
薬学類  
医薬科学類  
保健学類(放射・検査)

(注 意)

- 1 問題紙は指示があるまで開かないこと。
- 2 問題紙は本文2ページであり、答案用紙は4枚である。
- 3 答えはすべて答案用紙の指定欄に記入し、網かけの部分や裏面には記入しないこと。
- 4 問題紙と下書き用紙は持ち帰ること。

1 数列  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$  を, 初項  $a_1 = -1$ ,  $b_1 = 2$  と漸化式

$$\begin{cases} a_{n+1} = a_n - 4b_n \\ b_{n+1} = a_n + 5b_n \end{cases}$$

で定める。このとき, 次の問いに答えよ。

- (1)  $c_n = a_{n+1} - 3a_n$  とおくと, 数列  $\{c_n\}$  が漸化式  $c_{n+1} = 3c_n$  を満たすことを示せ。
- (2)  $d_n = \frac{a_n}{3^n}$  とおくと, 数列  $\{d_n\}$  が満たす漸化式を導き, 数列  $\{d_n\}$  の一般項を求めよ。
- (3) 数列  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$  の一般項を求めよ。

2  $n$  を 2 以上の自然数とし, 関数  $f_n(x)$  を

$$f_n(x) = \frac{\log x}{x^n} \quad (x > 1)$$

と定める。  $y = f_n(x)$  で表される曲線を  $C$  とするとき, 次の問いに答えよ。

- (1)  $x > 1$  のとき,  $\log x < x - 1$  を示せ。また,  $\lim_{x \rightarrow \infty} f_n(x) = 0$  を示せ。
- (2) 関数  $f_n(x)$  の増減を調べ, 極値を求めよ。
- (3) 曲線  $C$  の変曲点を求めよ。また, その変曲点における接線と  $y$  軸との交点を  $(0, y_n)$  とおくと,  $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n$  を求めよ。

3 底面の半径が1で高さが1である直円柱を考える。直円柱の底面の直径を含みこの底面と $30^\circ$ の傾きをなす平面により、直円柱を2つの立体に分けると、小さい方の立体の体積を求めよ。

4  $n$ を2以上の自然数とし、点 $O$ を中心とする半径1の円周上にすべての頂点をもつ正 $2n$ 角形を考える。そのうちの1つの頂点を $A$ とし、 $A$ とそれ以外の頂点を結ぶ線分が点 $O$ を中心とする半径 $\frac{1}{2}$ の円と共有点をもつような頂点の個数を $a_n$ とする。このとき、次の問いに答えよ。

(1)  $a_2, a_3, a_4$ を求めよ。

(2)  $a_{2021}$ を求めよ。

(3)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n} = \frac{2}{3}$ を示せ。