

## 令和6年度入学者選抜学力検査問題(前期日程)

|   |   |
|---|---|
| 数 | 学 |
|---|---|

### I ・ II ・ III ・ A ・ B

(医学部医学科)

#### (注 意)

1. 問題冊子は指示があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は4ページ，解答用紙は4枚である。  
指示があってから確認し，乱丁，落丁，印刷不鮮明の箇所等がある場合は，ただちに試験監督者に申し出ること。
3. 解答はすべて解答用紙の指定の箇所に記入すること。  
解答用紙の表面だけで書ききれない場合は，裏面の下半分を使用することができる。
4. 解答用紙は持ち帰ってはならないが，問題冊子は必ず持ち帰ること。

〔Ⅰ〕 実数  $x$  に対し,  $k-1 < x \leq k$  を満たす整数  $k$  を  $\lceil x \rceil$  と表す。たとえば  $\lceil \frac{5}{2} \rceil = 3$ ,  $\lceil -\pi \rceil = -3$  である。以下の問いに答えよ。

- (1)  $3\lceil x \rceil^2 - 38\lceil x \rceil + 55 < 0$  を満たす  $x$  の値の範囲を求めよ。
- (2)  $4\left\lceil x + \frac{4}{3} \right\rceil^2 - 52\left\lceil x + \frac{1}{3} \right\rceil + 113 < 0$  を満たす  $x$  の値の範囲を求めよ。
- (3)  $\lceil x^2 \rceil = 2x$  を満たす  $x$  の値を求めよ。

〔Ⅱ〕 空間内の原点を中心とする半径 1 の球面を  $S$  とする。

$$S: x^2 + y^2 + z^2 = 1$$

球面  $S$  上の点  $N(0, 0, 1)$  と  $xy$  平面上の点  $P(s, t, 0)$  を結ぶ直線が球面  $S$  と交わる点で、 $N$  と異なる点を  $Q(x, y, z)$  とする。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 点  $Q$  の座標  $(x, y, z)$  を  $s, t$  を用いて表せ。
- (2) 点  $P$  が  $xy$  平面上の放物線  $y = x^2, z = 0$  を動くものとする。(1)で求めた点  $Q$  の  $y$  座標を、点  $P$  の  $y$  座標  $t$  の関数とみなして  $f(t)$  とおく。 $f(t)$  の最大値および最小値を求めよ。

〔Ⅲ〕 異なる 3 点 A, B, C の間を移動する物体がある。時刻 0 において物体は点 A に位置しており、1 秒ごとに、今いる点以外の他の点に、等しい確率で移動する。 $n$  秒後にこの物体が点 A に位置する確率を  $a_n$ 、点 B に位置する確率を  $b_n$ 、点 C に位置する確率を  $c_n$  (ただし、 $n = 0, 1, 2, \dots$ ) とする。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1)  $n = 0, 1, 2, \dots$  に対し、 $a_{n+1}$  を  $b_n, c_n$  で表せ。
- (2)  $n$  秒後にこの物体が点 A に位置する確率  $a_n$  を求めよ。
- (3) この物体の位置しうる点が、点 A, B, C を含めて合計  $m$  個 ( $m > 3$ ) の異なる点に増えたとする。時刻 0 において物体は点 A に位置し、1 秒ごとに今いる点以外の他の点に、等しい確率で移動するとき、 $n$  秒後にこの物体が点 A に位置する確率を求めよ。

〔Ⅳ〕  $xy$  平面上の曲線  $C: y = \tan x \left( 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \right)$  を考える。曲線  $C$  上の点  $A\left(\frac{\pi}{4}, 1\right)$  における接線を  $\ell$  とし、接線  $\ell$  と  $x$  軸との交点を  $P$  とする。以下の問いに答えよ。ただし、 $O$  は原点である。

- (1) 接線  $\ell$  の方程式、および点  $P$  の座標を求めよ。
- (2) 曲線  $C$  と線分  $AP$  および線分  $OP$  で囲まれた部分の面積  $S$  を求めよ。
- (3) 曲線  $C$  と線分  $AP$  および線分  $OP$  で囲まれた部分を、 $x$  軸の周りに一回転してできる回転体の体積  $V$  を求めよ。