

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) この物体の位置する点が、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 ℓ とし、接線 ℓ 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 ℓ 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。

