

令和5年度入学者選抜
学力検査問題冊子
(前期日程)

数 学
問 題 冊 子

(医学部)

注 意 事 項

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 開始の合図の後、解答にかかる前に、まず、問題の部分が2ページからなっていることを確認すること。
3. 問題は全部で4問ある。
4. 試験中に印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および汚れなどに気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
5. 解答は解答冊子のそれぞれの問題に対応する欄の中に記入しなさい。
6. 解答冊子は持ち帰ってはいけない。
7. この問題冊子は持ち帰ること。

前期日程数学

1 複素数平面上の複素数 α, β, γ を考える。 α, β は $1 \leq |\alpha - 1 + i| \leq 2, \bar{\beta} = -\beta$ かつ $0 \leq |2\beta + i| \leq 1$ を満たす。さらに γ の実部 s , 虚部 t がそれぞれ $0 \leq s \leq 1, -1 \leq t \leq 0$ を満たし, $|\gamma - 1 + i| = 1$ を満たす。ただし, i は虚数単位とし, $\bar{\beta}$ は β の共役複素数である。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) 点 α が存在する領域の面積を求めよ。
- (2) 点 α と点 β の距離の最大値およびそのときの α と β を求めよ。
- (3) 点 β と点 γ を結ぶ線分の midpoint M が存在する領域を図示せよ。また, その領域の面積を求めよ。

2 箱 A には 1 個, 箱 B には 2 個の球が入っている。さいころを 1 個投げて, 1 または 2 の目が出れば箱 A から箱 B へ, 3 から 6 の目が出れば箱 B から箱 A へ球を 1 個移す操作を繰り返す。箱のどちらか一方が空になった時点でこの操作を終了するとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) ちょうど 3 回目に箱 A が空になる確率を求めよ。
- (2) ちょうど n 回目に箱 A が空になる確率を求めよ。
- (3) この操作が n 回以下で終了する確率を求めよ。

3 $f(t) = 2e^t - e^{2t}, g(t) = te^t$ とし, $f(t)$ が極大になる t の値を $\alpha, f(t) = 0$ となる t の値を β とする。 xy 平面上の曲線 C を $x = f(t), y = g(t) (t \geq \alpha)$ で与える。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) α と β の値をそれぞれ求めよ。
- (2) $t > \alpha$ のとき, $\frac{dy}{dx}$ を t の関数として表し, $\frac{dy}{dx} < 0$ となることを示せ。
- (3) 曲線 C と x 軸および y 軸で囲まれた図形の面積を求めよ。

4 座標空間において, 3 点 $Q(-1, -1, 1), R(1, -1, -1), S(-1, 1, -1)$ に対し, 点 P を四面体 $PQRS$ が正四面体となるようにとる。また, 点 T は三角形 QRS を含む平面に関して点 P と対称な点とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) 上の条件を満たす点 P の座標をすべて求めよ。
- (2) 正四面体 $PQRS$ に外接する球の半径を求めよ。
- (3) 正四面体 $PQRS$ を直線 PT を軸として回転させるとき, 面 PQR が通過する部分の体積を求めよ。

1 のつづき

(1)

(2)

(3)

得点

2 のつづき

(1)

(2)

(3)

得点 2

3 のつづき

(1)

(2)

(3)

得点

3

4 のつづき

(1)

(2)

(3)

得点 4