

令和5年度・個別学力検査

数 学 (医)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験開始後、すべての解答用紙に氏名(カタカナ)及び受験番号を記入しなさい。
受験番号が正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。また、氏名(カタカナ)及び受験番号以外の文字、数字などは、絶対に記入してはいけません。
3. 答えは解答用紙の各問題番号の欄に記入しなさい。
4. 解答用紙の裏面には何も書いてはいけません。
5. 試験終了後、問題冊子および下書用紙は持ち帰りなさい。

すべての問題について、答案では求める手順をわかりやすく説明しなさい。

1. 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が $S_n = 3^n - 1$ ($n = 1, 2, \dots$) と表されるとする。
 $b_n = 3n \cdot a_n$ とおくと、次の問いに答えよ。ただし、 $\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

(2) b_{15} は何桁の数かを求めよ。

(3) $T_n = \sum_{k=1}^n b_k$ を求めよ。

2. n 人でじゃんけんをする。1回目のじゃんけんで勝者が1人に決まらなかった場合には、敗者を除き2回目のじゃんけんを行う。あいこも1回と数える。次の問いに答えよ。

(1) 1回目のじゃんけんで勝者が1人に決まる確率 p_n を求めよ。

(2) 1回目のじゃんけんであいこになる確率 q_n を求めよ。

(3) 5人でじゃんけんを行い、2回目に勝者が1人に決まる確率を求めよ。

3. 座標空間内の点 $A(-1, 1, 3)$, $B(2, 1, 0)$, $C(0, 3, 1)$, $D(5, 1, -3)$, $P(5, 3, 5)$ について次の問いに答えよ。

- (1) 点 A , B , C を含む平面 α に対してベクトル $\vec{n} = (a, 1, c)$ が垂直であるとする。このとき, a , c を求めよ。
- (2) 点 P から平面 α に下ろした垂線を PH とする。このとき, 点 H の座標を求めよ。
- (3) さらに2点 $Q(2t + 5, t + 3, 2t - 4)$ ($t > 0$), $R(2u + 3, u - 1, 2u)$ ($u > 0$) を考える。四面体 $QABC$ と四面体 $RACD$ の体積比を t, u を用いて表せ。

4. 図のように、原点 O を中心とし、 $y \geq 0$ に存在する半径1の半円に巻きつけられた糸をひっぱりながら動かす。糸の一端は点 $A(-1, 0)$ に固定され、動かす方の端である P は、はじめ点 $B(\sqrt{2}, 0)$ にある。点 P が反時計回りに動くとき、次に x 軸に重なるまでの点 P の描く曲線 C の長さを求めよ。



