

# 2021 年度 香川大学 (前期)

医学部

試験時間 : 90 分

📝 ①~③は全問必答, ④, ⑤のいずれか1問を選択

- ①** 関数  $f(x) = \frac{1}{2}|x^2 + 4x - 5| + x$  について、次の問に答えよ。
- (1)  $y = f(x)$  のグラフをかけ。
  - (2)  $k$  を定数とすると、方程式  $f(x) + k = 0$  の異なる実数解の個数を調べよ。
  - (3)  $y = f(x)$  のグラフ上で、 $x < 0$  の範囲で  $y$  が最小となる点  $P$  と、 $x \geq 0$  の範囲で  $y$  が最小となる点  $Q$  を結ぶ直線を  $l$  とする。 $l$  と垂直に交わり、 $P, Q$  以外の点で  $y = f(x)$  のグラフと接する直線を  $m$  とする。直線  $l, m$  と  $y$  軸で囲まれた三角形の面積を求めよ。
- ②** 中の見えない 2 つの袋  $A, B$  があり、どちらにも赤球 1 個と白球 1 個が入っている。この 2 つの袋から同時に 1 個ずつ球を取り出して他方の袋に入れるという試行を繰り返す。 $n$  回の試行の後に最初と同じになる確率を  $a_n$ 、そうでない確率を  $b_n$  とするとき、次の問に答えよ。「最初と同じ」とは、どちらの袋にも赤球 1 個と白球 1 個が入っている状態を指す。
- (1)  $a_1, a_2, a_3$  を求めよ。
  - (2)  $a_{n+1}$  を  $a_n, b_n$  を用いて表せ。
  - (3)  $a_n$  を  $n$  を用いて表せ。
- ③** 座標空間において、点  $(0, 0, 1)$  を中心とする半径 1 の球面を考える。点  $P(0, 1, 2)$  と球面上の点  $Q$  の 2 点を通る直線が  $xy$  平面と交わる時、その交点を  $R$  とおく。点  $Q$  が球面上を動くとき、 $R$  の動く領域を求め、 $xy$  平面に図示せよ。
- ④** 関数  $f(x) = e^{x^2} - 1$  と  $g(x) = x^2$  について、次の問に答えよ。
- (1) 関数  $y = f(x)$  の増減、極値、グラフの凹凸を調べ、そのグラフをかけ。
  - (2)  $x \geq 0$  において、 $f(x)$  と  $g(x)$  の値の大小を比較せよ。
  - (3)  $y = f(x)$  のグラフ、 $y = g(x)$  のグラフ、および直線  $x = 1$  で囲まれた図形を、 $y$  軸のまわりに 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。
- ⑤**  $i$  を虚数単位とし、 $\omega = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$  とする。 $\omega$  は 1 の 3 乗根の 1 つである。このとき、次の問に答えよ。
- (1) 複素数平面上で  $\omega, z, \omega z$  が同一直線上にあるような複素数  $z$  全体が表す図形を求めよ。
  - (2)  $z$  が (1) で求めた図形上にあるとする。3 点  $z, \omega z, \omega^2 z$  を結ぶ正三角形の面積が、3 点  $1, \omega, \omega^2$  を結ぶ正三角形の面積の 2 倍となるような  $z$  の値を求めよ。

## 2021 年度 香川大学 (前期)

医学部

(略解)

☞ 証明, 図示などは省略

**1**

(1) 図示は省略

$$(2) \begin{cases} k > 5 \text{ のとき} & 0 \text{ 個} \\ k = 5 \text{ のとき} & 1 \text{ 個} \\ k < -3, -1 < k < 5 \text{ のとき} & 2 \text{ 個} \\ k = -3, -1 \text{ のとき} & 3 \text{ 個} \\ -3 < k < -1 \text{ のとき} & 4 \text{ 個} \end{cases}$$

(3)  $\frac{25}{16}$ **2**

(1)  $a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = \frac{3}{4}, a_3 = \frac{5}{8}$

(2)  $a_{n+1} = \frac{1}{2}a_n + b_n$

(3)  $a_n = \frac{1}{3} \left(-\frac{1}{2}\right)^n + \frac{2}{3}$

**3**

図示は省略

**4**

(1) 図示は省略

(2)  $f(x) \geq g(x)$  (等号は  $x = 0$  のとき成立)

(3)  $\left(e - \frac{5}{2}\right)\pi$

**5**(1)  $|z + \bar{w}| = 1$  を満たし, 複素数平面上で  $-\bar{w} = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$  を中心とする半径 1 の円

(2)  $z = \frac{(1 + \sqrt{3}) + (-1 + \sqrt{3})i}{2}, \frac{(1 - \sqrt{3}) + (1 + \sqrt{3})i}{2}$