2025 年度　兵庫医科大学（前期）

医学部　試験時間：90 分

全問必答

1　次の (1) から (5) までの各問いに答えよ。なお，途中の式や考え方等も記入すること。

(1)　不等式 $\log_4 |x-1| + 2 > \log_2 x$ を解け。

(2)　関数 $y = e^{ax} \sin bx$ は方程式 $y'' - 2y' + 5y = 0$ を満たす。実数の定数 a，b の値を求めよ。

(3)　以下のそれぞれの場合，x，y，z の整数解の組の総数を求めよ。

(a)　方程式 $x + y + z = 20$ を満たす 0 以上の整数 x，y，z の組

(b)　方程式 $x + y + z = 20$ を満たす 1 以上の整数 x，y，z の組

(4)　$0 \leqq x < \pi$，$0 \leqq y < \pi$，$x - y = \dfrac{\pi}{3}$ のとき，$\sin^2 x + \cos^2 y$ の最大値，最小値と，そのときの x の値を求めよ。

(5)　正方形 ABCD があり，辺 AB を斜辺にもつ直角三角形 ABF が正方形の外側にある。正方形の対角線の交点を E，AF $= 6$，BF $= 8$ のとき，線分 EF の長さを求めよ。

2　濃度 a% の食塩水 200g が入っている容器 A と，濃度 b% の食塩水 300g が入っている容器 B がある。A より 100g の食塩水をとってそれを B に移し，よくかき混ぜた後に同量を A に戻すとする。この操作を n 回繰り返したときの A と B の食塩水の濃度を求めたい。以下の問いに答えよ。なお，途中の式や考え方等も記入すること。

(1)　容器 A と容器 B に最初にあった食塩の量の和を求めよ。

(2)　$n(\geqq 1)$ 回の操作の後，容器 A の濃度が x_n%，容器 B の濃度が y_n% になっていたとする。x_n および y_n を，それぞれ，x_{n-1} と y_{n-1} を用いて表したい。以下の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{エ}}$ に適当な数を入れよ。

$$\begin{cases} x_n = \boxed{\text{ア}}\, x_{n-1} + \boxed{\text{イ}}\, y_{n-1} \\ y_n = \boxed{\text{ウ}}\, x_{n-1} + \boxed{\text{エ}}\, y_{n-1} \end{cases}$$

(3)　この操作を何回繰り返した後でも，容器 A と容器 B の食塩の量の和は一定であることを，(2) の漸化式を使って示せ。

(4)　x_n および y_n を，それぞれ，a，b，n を用いて表せ。

(5)　上記の操作を限りなく繰り返したとき，容器 A と容器 B の食塩水の濃度は，どのような値に近づくか，それぞれ求めよ。

3　複素数平面において，原点 O(0) と A(α)，B(β) は相異なる点であるとする。また，複素数 z と共役な複素数を $\overline{z}$ で表すとき，以下の問いに答えよ。なお，途中の式や考え方等も記入すること。

(1)　3 点 O，A，B が同一直線上にあるための条件を α と β および $\overline{\alpha}$ と $\overline{\beta}$ を用いて表せ。

(2)　3 点 O，A，B が同一直線上にないとき，△OAB の外心 C を表す複素数 γ を α と β および $\overline{\alpha}$ と $\overline{\beta}$ を用いて表せ。

(3)　$\alpha = 1$，$\beta = \sqrt{3} + 3i$ であるとする。このとき，

　(a)　半直線 CA から半直線 CB までの回転角 θ を求めよ。ただし，$-\pi < \theta \leqq \pi$ とする。

　(b)　さらに，$\omega = \dfrac{\sqrt{2}}{2}(1+i)$，$z_n = (\alpha - \gamma)\omega^n + \gamma$ とする。整数 n が動くとき，z_n が β に最も近い n を求めよ。

2025年度　兵庫医科大学（前期）

医学部　（略解）

証明，図示などは省略

1

(1)　$0 < x < -8+4\sqrt{5}$，$8-4\sqrt{3} < x < 8+4\sqrt{3}$

(2)　$b=0$ のとき，a は任意の実数。$b \neq 0$ のとき，$(a,\ b)=(1,\ \pm 2)$

(3)
(a)　231 組　　(b)　171 組

(4)　最大値：$\dfrac{2+\sqrt{3}}{2}\left(x=\dfrac{5}{12}\pi\right)$
最小値：$\dfrac{2-\sqrt{3}}{2}\left(x=\dfrac{11}{12}\pi\right)$

(5)　$7\sqrt{2}$

2

(1)　$2a+3b(\mathrm{g})$

(2)　ア：$\dfrac{5}{8}$　イ：$\dfrac{3}{8}$　ウ：$\dfrac{1}{4}$　エ：$\dfrac{3}{4}$

(3)　証明は省略

(4)　$x_n=\dfrac{2a+3b}{5}+\dfrac{3(a-b)}{5}\cdot\left(\dfrac{3}{8}\right)^n$，$y_n=\dfrac{2a+3b}{5}-\dfrac{2(a-b)}{5}\cdot\left(\dfrac{3}{8}\right)^n$

(5)　それぞれ $\dfrac{2a+3b}{5}(\%)$ に近づく。

3

(1)　$\alpha\overline{\beta}=\overline{\alpha}\beta$

(2)　$\gamma=\dfrac{\alpha\beta(\overline{\alpha}-\overline{\beta})}{\overline{\alpha}\beta-\alpha\overline{\beta}}$

(3)　(a) $\theta=\dfrac{2}{3}\pi$　(b) $n=8k+3$（k は整数）