

# 福井大学

令和2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)

見本

### 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よ。
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せ。
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。

1  $a_1 = 3, a_2 = -4, a_{n+2} = a_{n+1} + a_n (n = 1, 2, 3, \dots)$  で定められた数列  $\{a_n\}$  と  $b_1 = -5, b_2 = 12, b_{n+2} = \sqrt{b_{n+1}^2 + b_n^2} (n = 1, 2, 3, \dots)$  で定められた数列  $\{b_n\}$  がある。  
 $c_n = 2a_n + 3b_n^2, z_n = a_n + b_n i (n = 1, 2, 3, \dots)$  とおく。ただし、 $i$  は虚数単位とする。  
 このとき、以下の問いに答えよ。

- (1)  $c_3, z_3$  をそれぞれ求めよ。
- (2) 複素数  $w$  が  $(1-i)w + (1+i)\bar{w} = 2$  を満たすとき、 $|z_3 - w|$  の最小値を求めよ。また、そのときの  $w$  を求めよ。ただし、 $\bar{w}$  は  $w$  の共役複素数とする。
- (3) すべての正の整数  $n$  に対して、 $c_n$  と  $c_{n+1}$  は互いに素な整数であることを示せ。

2 2, 3, 4, 5, 6 の番号を1つずつ書いた5枚のカードがある。このカードの中から無作為に1枚を取り出し、カードの番号を記録してもとに戻す。この試行を4回繰り返し、 $k$  回目 ( $k = 1, 2, 3, 4$ ) に取り出したカードの番号を  $n_k$  とおく。 $n_1, n_2, n_3, n_4$  の積  $n_1 n_2 n_3 n_4$  を  $m$  とおくと、以下の問いに答えよ。

- (1)  $m$  が奇数である確率を求めよ。
- (2)  $m$  が6の倍数である確率を求めよ。
- (3)  $m$  が30の倍数である確率を求めよ。

3 関数  $f(x) = 3 \tan x + 8 \cos x$  ( $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$ ) が極大値をとる  $x$  の値を  $a$  とする。このとき、以下の問いに答えよ。

(1) 不定積分  $\int \tan^2 x \, dx$  を求めよ。

(2)  $\sin a$  の値を求めよ。

(3) 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸、 $y$  軸および直線  $x = a$  で囲まれた図形を、 $x$  軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。

4 座標空間において、高さ 6 の円柱  $K$  がある。1 つの底面は  $xy$  平面上にあり、原点  $O$  を中心とする半径 2 の円である。この円を  $C$  とする。もう 1 つの底面は平面  $z = 6$  上にあり、点  $P(0, 0, 6)$  を中心とする半径 2 の円である。すべての辺が円  $C$  に接するような正  $n$  角形 ( $n = 3, 4, 5, \dots$ ) を  $A_n$  とする。点  $(2, 0, 0)$  は、 $C$  と  $A_n$  が接する点の 1 つである。 $A_n$  を底面とし、点  $P$  を頂点とする正  $n$  角錐を  $L_n$  とする。このとき、以下の問いに答えよ。

(注意) 正  $n$  角錐とは底面が正  $n$  角形で、側面がすべて合同な二等辺三角形である角錐のことである。

(1)  $A_n$  の 1 つの頂点と点  $P$  を通る直線は  $K$  の側面と交わる。この交点の  $z$  座標を求めよ。

(2) (1) で求めた  $z$  座標を  $t_n$  とおく。 $L_n$  と  $K$  の共通部分で、 $z \geq t_n$  を満たす部分の体積を求めよ。

(3) (2) で求めた体積を  $W_n$  とするとき、 $\lim_{n \rightarrow \infty} W_n$  を求めよ。