

令和7年度

千葉大学先進科学プログラム入学者選抜課題

課題（数学）

(9:00～10:30)

注意事項

1. この冊子は、監督者から解答を始めるよう合図があるまで開いてはいけません。
2. 問題冊子に印刷または製本の不具合がある場合は、手を上げて申し出て下さい。
3. 問題すべてに解答してください。
4. 解答用紙は何枚使用しても構いません。全ての解答用紙に受験番号を必ず記入して下さい。
5. 教科書、ノートなどは一切参照してはいけません。
6. 携帯電話やスマートフォン等の電子機器はすべて電源を切り、カバンにしまってください。
7. その他、監督者の指示に従ってください。

数学

問1 以下の x についての方程式を解きなさい。

(1) $x^3 - 3x^2 - 3x + 1 = 0$

(2) $\sin x + \sqrt{3} \cos x = 1 \quad (0 \leq x < 2\pi)$

(3) $\log_{\frac{1}{2}}(x-2) + \log_{\frac{1}{2}}(x-9) = -3$

問2 次の条件によって定められる数列 $\{a_n\}$ がある。

$$\begin{cases} a_1 = 4 \\ a_{n+1} = 2a_n + 3 \quad (n = 1, 2, 3, \dots) \end{cases}$$

数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めなさい。

問3 4点 $A(7, 2, -3)$, $B(0, 3, 2)$, $C(4, 1, 8)$, $D(2, -3, 6)$ を頂点とする四面体 $ABCD$ がある。

(1) $\angle ABC$, $\angle ABD$ の大きさをそれぞれ求めなさい。

(2) 四面体 $ABCD$ の体積を求めなさい。

問4 $\alpha = 1 - i$, $\beta = -1 - 3i$, $\gamma = 2\sqrt{3} - 1 - (3 + 2\sqrt{3})i$ とする。複素数平面上の3点, $A(\alpha)$, $B(\beta)$, $C(\gamma)$ について, 三角形 ABC の3つの角のうち, $\angle BAC$ の大きさを求めなさい。

問5 A, B の2人が各々10本のくじの入った袋を持っている。Aが持っている袋には, あたりが1本, はずれが9本, Bが持っている袋には, あたりが2本, はずれが8本入っている。A, Bが勝負のつくまでじゃんけんをして, 勝ったほうが持っている袋からくじを1本引くことにする。

(1) あたりが出る確率を求めなさい。

(2) あたりが出た場合, Bの袋からくじを引いた確率を求めなさい。

問6 関数 $f(x)$ は

$$\int_0^x f(t) dt = \frac{1}{4}x^4 + ax^3 + bx^2 + c$$

を満たし、 $x = -2$ で極大値、 $x = 0$ で極小値をとる。

- (1) 定数 a , b , c の値をそれぞれ求めなさい。
- (2) 点 $D(1, d)$ を通り、曲線 $y = f(x)$ に3本の接線が引けるような定数 d の範囲を求めなさい。

問7 a , b を0でない定数として、

$$f(x) = e^{ax} \sin bx$$

とする。このとき、

- (1) $f(x)$ の第1次導関数 $f'(x)$ を求めなさい。
- (2) $f(x)$ の不定積分 $F(x)$ を求めなさい。

