

令和7年度 山形県立産業技術短期大学校

## 一般入学試験（後期）問題

### 数学Ⅰ・Ⅱ

#### 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 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 3 **解答用紙に受験番号**を正しく記入してください。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。
- 4 解答は解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 5 試験終了後、問題冊子並びに計算用紙は持ち帰ってください。

1. (1) 次の式を展開せよ.

$$(1-1) (x+1)(x+5) \quad (1-2) (x+y)(x^2-xy+y^2)$$

(2) 次の式を因数分解せよ.

$$(2-1) 4x^2+7x+3 \quad (2-2) x^3-3x^2+2x$$

(3)  $A = \{x \mid 0 < x < 3, x \text{ は実数}\}$ ,  $B = \{x \mid 2 \leq x \leq 5, x \text{ は実数}\}$  とする. 次の集合を求めよ.

$$(3-1) A \cap B \quad (3-2) A \cup B$$

(4) 次の方程式を解け. ただし,  $x$  は実数とする.

$$(4-1) |x| = 3 \quad (4-2) |x-2| = 3x$$

(5) 5個のデータ  $5, -1, 3, 1, 2$  がある. 次の値を求めよ.

$$(5-1) \text{ 平均値} \quad (5-2) \text{ 分散}$$

2. 自然数  $48^{99}$  の桁数を  $N$ , 最高位の数字を  $A$  とする. 次の問いに答えよ. ただし,  $\log_{10} 2 = 0.301$ ,  $\log_{10} 3 = 0.477$  とする.

(1)  $\log_{10} 48$  の値を求めよ.

(2)  $\log_{10}(48^{99})$  の値を求めよ.

(3)  $N$  の値を求めよ.

(4)  $\log_{10}(2 \times 10^{N-1})$  の値を求めよ. ただし,  $N$  は (3) で求めた桁数とする.

(5)  $\log_{10}(3 \times 10^{N-1})$  の値を求めよ. ただし,  $N$  は (3) で求めた桁数とする.

(6)  $A$  の値を求めよ.

3. 関数

$$y = 2 \sin \theta + 2 \cos \theta + \sin 2\theta$$

が与えられている. ただし,  $\theta$  のとり得る範囲は  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  である.  $t = \sin \theta + \cos \theta$  とすると,  $y$  は  $t$  の2次関数  $f(t)$  として表される. このとき, 次の問いに答えよ.

(1) 空欄  ~  に入る最もふさわしい数を解答用紙の所定の欄に記入しなさい.

(i)  $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = \text{ア}$ ,  $\sin 2\theta = \text{イ} \sin \theta \cos \theta$ ,  $t^2 = 1 + \text{ウ} \sin 2\theta$  である.  
よって,  $f(t) = \text{エ} t^2 + \text{オ} t - \text{カ}$  である.

(ii)  $t = \sqrt{\text{キ}} \sin \left( \theta + \frac{\pi}{\text{ク}} \right)$  であり,  $t$  のとり得る範囲は  $-\sqrt{\text{ケ}} \leq t \leq \sqrt{\text{コ}}$  である.

- (2)  $t$  が (1)(ii) で求めた範囲を動くとき,  $y = f(t)$  のグラフをかけ.
- (3) 関数  $y$  の最大値と最小値を求めよ.

4. 原点を  $O$  とする座標平面上に円  $C_1, C_2$  があり, 方程式は次の式で与えられている.

$$C_1: x^2 + y^2 = 4 \quad C_2: x^2 + (y - 2)^2 = 4$$

円  $C_1, C_2$  の共有点を  $A, B$  とする. ただし,  $A$  の  $x$  座標は負,  $B$  の  $x$  座標は正である.  
 $\angle AOB = \alpha$  ( $0 < \alpha < \pi$ ) とする. このとき, 次の問いに答えよ.

- (1) 円  $C_1$  の中心の座標と半径を求めよ.
- (2) 円  $C_2$  の中心の座標と半径を求めよ.
- (3) 点  $A, B$  の座標を求めよ.
- (4)  $\sin \frac{\alpha}{2}, \cos \frac{\alpha}{2}$  の値を求めよ.
- (5) 角度  $\alpha$  の値を求めよ.
- (6) 円  $C_1, C_2$  をかき, 線分  $OA, OB$ , 角度  $\alpha$  を明示せよ.

5. 3次関数  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$  を考える. 曲線  $C: y = f(x)$  は, 点  $D(1, -1), E(-1, 3), F(0, 1)$  を通る. 曲線  $C$  上の点  $D$  における接線を  $l$  とし,  $C$  と  $l$  との  $D$  以外の共有点を  $G$  とする.  $C$  と  $l$  で囲まれた部分の面積を  $S$  とする. このとき, 次の問いに答えよ. ただし,  $a, b, c$  は定数とする.

- (1)  $y = f(x)$  のグラフが点  $D$  を通る条件を満たす定数  $a, b, c$  の関係式を求めよ.
- (2)  $y = f(x)$  のグラフが点  $E$  を通る条件を満たす定数  $a, b, c$  の関係式を求めよ.
- (3)  $y = f(x)$  のグラフが点  $F$  を通る条件を満たす定数  $c$  の値を求めよ.
- (4) 定数  $a, b$  の値を求めよ.
- (5) 関数  $f(x)$  の増減表を記せ.
- (6) 接線  $l$  の方程式を求めよ.
- (7) 点  $G$  の座標を求めよ.
- (8) 曲線  $C$ , 接線  $l$  を図示せよ. このとき, 点  $D, E, F, G$  を明示し,  $C$  と  $l$  で囲まれた部分を斜線で図示せよ.
- (9) 面積  $S$  を求めよ.