

令和6年度 山形県立産業技術短期大学校

自己推薦入学試験問題

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) 集合 A, B, C を $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{2, 3, 5, 7\}, C = \{1, 2, 8\}$ とするとき、次の集合を求めよ。

(1-1) $A \cap B$ (1-2) $A \cap (B \cup C)$

- (2) 次の式を展開せよ。

(2-1) $(2x - 5y)^2$ (2-2) $(2x + 1)(4x^2 - 2x + 1)$

- (3) 次の式を $a + b\sqrt{3}$ の形で表せ。ただし、 a, b は有理数とする。

(3-1) $(2 + \sqrt{3})^2$ (3-2) $\frac{1 + \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}}$

- (4) $\log_{10} 2 = a, \log_{10} 3 = b$ とする。次の式の値を a, b で表せ。

(4-1) $\log_{10} 6$ (4-2) $\log_{10} 15$

- (5) 4個のデータ 3, 5, 7, 9 がある。次の値を求めよ。

(5-1) 平均値 (5-2) 分散

2. 座標平面上に2つの放物線 C_1, C_2 があり、方程式は次の式で与えられている。

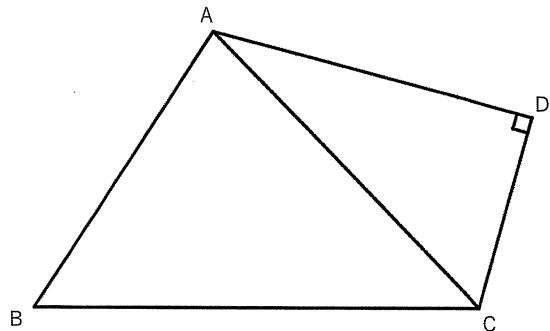
$$C_1 : y = x^2 - 1 \qquad C_2 : y = -x^2 + 2x - 1$$

放物線 C_1, C_2 の共有点 A_1, A_2 の x 座標をそれぞれ α_1, α_2 ($\alpha_1 < \alpha_2$) とする。点 A_1, A_2 を通る直線を l とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) α_1, α_2 の値を求めよ。
- (2) 直線 l の方程式を求めよ。
- (3) 放物線 C_1, C_2 および直線 l をかき、放物線 C_1 と直線 l で囲まれた部分を斜線で図示せよ。このとき、点 A_1, A_2 を明示せよ。
- (4) 放物線 C_1 と直線 l で囲まれた部分の面積 S を求めよ。

3. 四角形 $ABCD$ を対角線 AC で2つの三角形 $\triangle ABC, \triangle ACD$ に分割する。 $AB=5, BC=7, CD=3, \angle ACD = 60^\circ, \angle ADC = 90^\circ$ とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 辺 AC, AD の長さを求めよ。
- (2) $\triangle ACD$ の面積 S_1 を求めよ。
- (3) $\cos \angle BAC$ の値を求めよ。
- (4) $\sin \angle BAC$ の値を求めよ。
- (5) $\triangle ABC$ の面積 S_2 を求めよ。
- (6) 四角形 $ABCD$ の面積 S を求めよ。



4. 関数 $f(x)$ を

$$f(x) = \left| |x - 2| - 2 \right| - 2$$

で定義する. 次の問いに答えよ.

- (1) $x \geq 4$ のとき, $f(x)$ を全ての絶対値記号をはずして表せ.
- (2) $2 \leq x < 4$ のとき, $f(x)$ を全ての絶対値記号をはずして表せ.
- (3) $0 \leq x < 2$ のとき, $f(x)$ を全ての絶対値記号をはずして表せ.
- (4) $x < 0$ のとき, $f(x)$ を全ての絶対値記号をはずして表せ.
- (5) $y = f(x)$ のグラフをかけ.
- (6) x についての方程式 $f(x) = a$ が相異なる 4 つの解をもつとき, 定数 a の値の範囲を求めよ.

5. 関数

$$y = (\log_2 x)^3 - 3(\log_2 x)^2 + 1$$

が与えられている. ただし, x のとり得る範囲は $\frac{1}{2} \leq x \leq 8$ である. $t = \log_2 x$ とするとき, y は t の 3 次関数 $y = f(t)$ として表される. このとき, 次の問いに答えよ.

- (1) 関数 $f(t)$ を求めよ.
- (2) $\log_2 \frac{1}{2}, \log_2 8$ の値を求めよ.
- (3) x が $\frac{1}{2} \leq x \leq 8$ の範囲を動くとき, $t = \log_2 x$ のとり得る範囲を求めよ.
- (4) $y = f(t)$ の増減表を記せ. ただし, t は (3) で求めた範囲を動くとする.
- (5) $y = f(t)$ のグラフをかけ. ただし, t は (3) で求めた範囲を動くとする.
- (6) 関数 y の最小値を求め, そのときの x の値を求めよ.