

令和5年度 山形県立産業技術短期大学校庄内校

入学試験問題（一般推薦）

数 学 I

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には、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・氏名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. 解答は解答用紙に記入してください。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

【1】 次の各問いに答えよ。

- 次の式を展開せよ。

(1) $(3x + y)(3x^2 - xy + 2y^2)$ (2) $(2x + y)^2(2x - y)^2$

- 次の式を因数分解せよ。

(3) $4x^2 - 9y^2 + 4x + 1$ (4) $12x^2 + 5x - 2$

- 次の問いに答えよ。

(5) $\frac{3\sqrt{10}}{2\sqrt{2} - \sqrt{5}}$ の分母を有理化し簡単な式にせよ。

(6) $|3x + 17| \leq 50$ を満たす整数 x の個数を求めよ。

【2】 次の各問いに答えよ。

- 次の方程式・不等式を解け。

(1) $2x^2 + 7x - 1 = 0$ (2) $13 - x^2 > 2x^2 + 9x - 17$

- $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、次の等式を満たす θ の値を求めよ。

(3) $2\cos\theta + \sqrt{3} = 0$ (4) $\tan^2\theta = 3$

- 次の問いに答えよ。

(5) 4 個の値 $1, 2, 5, a$ からなるデータの平均値が $a - 1$ となる
とき、このデータの標準偏差を求めよ。

(6) ある放物線を x 軸方向に 3 , y 軸方向に -2 だけ平行移動すると
放物線 $y = -x^2 + 4x$ に重なった。この放物線の方程式を求めよ。

【3】 m を定数とする。2 次関数 $y = 2x^2 + 2mx + m + 4$ について次の各問いに答えよ。

- (1) $m = 3$ のとき、この 2 次関数のグラフの頂点の座標を求めよ。
- (2) この 2 次関数のグラフが x 軸と共有点をもたないような定数 m の値の範囲を求めよ。
- (3) $m = 2$ のとき、この 2 次関数のグラフを原点に関し、対称移動したグラフの方程式を求めよ。
- (4) この 2 次関数のグラフの頂点の y 座標が $\frac{5}{2}$ より大きくなるような定数 m の値の範囲を求めよ。
- (5) この 2 次関数のグラフが x 軸と 2 点 P, Q で交わるとき、線分 PQ の長さが $\sqrt{7}$ となるような定数 m の値を求めよ。

【4】 円 O に内接する四角形 $ABCD$ において $AB = 1, BC = 4, CD = 4, \angle B = 120^\circ$ であるとき、次の値を求めよ。

- (1) 対角線 AC の長さ
- (2) $\triangle ABC$ の面積
- (3) 外接円 O の半径
- (4) 辺 AD の長さ
- (5) $\angle B$ の 2 等分線と対角線 AC との交点を E とするとき、 BE の長さ

《 解答例 》 (2022-11-12)

- 【1】 (1) $9x^3 + 5xy^2 + 2y^3$ (2) $16x^4 - 8x^2y^2 + y^4$
- (3) $(2x + 3y + 1)(2x - 3y + 1)$ (4) $(3x + 2)(4x - 1)$
- (5) $4\sqrt{5} + 5\sqrt{2}$ (6) 34 個

- 【2】 (1) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{57}}{4}$ (2) $-5 < x < 2$
- (3) $\theta = 150^\circ$ (4) $\theta = 60^\circ, 120^\circ$
- (5) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (6) $y = -x^2 - 2x + 5$

- 【3】 (1) $\left(-\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$ (2) $-2 < m < 4$ (3) $y = -2x^2 + 4x - 6$
- (4) $-1 < m < 3$ (5) $m = -3, 5$

- 【4】 (1) $\sqrt{21}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{7}$
- (4) 5 (5) $\frac{4}{5}$

令和5年度 山形県立産業技術短期大学校庄内校

入学試験問題（一般前期）

数 学 I

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には、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・氏名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. 解答は解答用紙に記入してください。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

【1】 次の各問いに答えよ。

- 次の式を展開せよ。

(1) $(2x^2 - x + 3)(2x^2 + x - 3)$ (2) $(x - 2y)(3x^2 + xy + 2y^2)$

- 次の式を因数分解せよ。

(3) $x^3 + 9x^2y + 8xy^2$ (4) $x^4 - 4x^2 - 45$

- 次の問いに答えよ。

(5) $\frac{2\sqrt{7}}{3 - \sqrt{7}} - \frac{6}{\sqrt{7} + \sqrt{5}}$ を簡単な式にせよ。

(6) 5 個の値 1, 2, 3, 5, 9 からなるデータの標準偏差を求めよ。

【2】 次の各問いに答えよ。

- 次の方程式・不等式を解け。

(1) $2x^2 + x - 1 = 0$ (2) $4x + 3 \geq x^2$

- 次の値を求めよ。

(3) $\sin \theta = \frac{3}{5}$ のとき, $\cos \theta$ の値。ただし, $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

(4) $\tan \theta = 3$ のとき, $\frac{1}{1 - \cos \theta} + \frac{1}{1 + \cos \theta}$ の値。

- 2 次方程式 $ax^2 + 3x - 1 = 0$ の 1 つの解が $x = 2$ であるとき, 次の問いに答えよ。

(5) 定数 a の値を求めよ。

(6) もう一つの解を求めよ。

【3】 a を定数とする。2 次関数 $y = -2x^2 - 4x + a$ について次の各問いに答えよ。

- (1) $a = 3$ のとき、この 2 次関数のグラフの頂点の座標を求めよ。
- (2) この 2 次関数のグラフが x 軸と接するとき、定数 a の値を求めよ。
- (3) この 2 次関数のグラフの頂点が直線 $y = 3x + 1$ の上にあるような定数 a の値を求めよ。
- (4) この 2 次関数の値が、 $-2 \leq x \leq 1$ の範囲で常に正となるような定数 a の値の範囲を求めよ。
- (5) この 2 次関数のグラフを原点に関し、対称移動したグラフの方程式が $y = 2x^2 - 4x + 5$ となるとき、定数 a の値を求めよ。

【4】 円 O に内接する四角形 $ABCD$ において $AB = 3$, $BC = 5$, $CD = 2$, $\angle B = 60^\circ$ であるとき、次の値を求めよ。

- (1) 対角線 CA の長さ
- (2) $\triangle ABC$ の面積
- (3) 辺 AD の長さ
- (4) $\angle DAB = \theta$ とするとき、 $\cos \theta$ の値
- (5) 対角線 BD の長さ

« 解答例 » (2022-12-03)

- 【1】** (1) $4x^4 - x^2 + 6x - 9$ (2) $3x^3 - 5x^2y - 4y^3$
(3) $x(x+y)(x+8y)$ (4) $(x-3)(x+3)(x^2+5)$
(5) $7+3\sqrt{5}$ (6) $2\sqrt{2}$

- 【2】** (1) $x = -1, \frac{1}{2}$ (2) $2 - \sqrt{7} \leq x \leq 2 + \sqrt{7}$
(3) $-\frac{4}{5}$ (4) $\frac{20}{9}$
(5) $a = -\frac{5}{4}$ (6) $x = \frac{2}{5}$

- 【3】** (1) $(-1, 5)$ (2) $a = -2$ (3) $a = -4$
(4) $a > 6$ (5) $a = -5$

- 【4】** (1) $\sqrt{19}$ (2) $\frac{15}{4}\sqrt{3}$ (3) 3
(4) $-\frac{11}{38}$ (5) $\frac{21}{\sqrt{19}}$

令和5年度 山形県立産業技術短期大学校庄内校

入学試験問題（一般中期）

数 学 I

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には、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・氏名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. 解答は解答用紙に記入してください。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

【1】 次の各問いに答えよ。

- 次の式を展開せよ。

(1) $(2x+3)(6x^2-9x+8)$ (2) $(3x+2y-1)(3x-2y+1)$

- 次の式を因数分解せよ。

(3) $a^2b-2b^2-3a^2c+6bc$ (4) $10x^2-xy-3y^2$

- 次の問いに答えよ。

(5) $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{2\sqrt{3}-\sqrt{5}}$ の分母を有理化せよ。

(6) 不等式 $|4x-13| \leq 17$ を満たす整数 x の個数を求めよ。

【2】 次の各問いに答えよ。

- 次の方程式・不等式を解け。

(1) $x^2+13x-48=0$ (2) $x(x+3) \geq 2x^2-10$

- 次の問いに答えよ。

(3) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、 $3\tan\theta - \sqrt{3} = 0$ を満たす θ の値を求めよ。

(4) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、 $2\sin\theta > \sqrt{3}$ を満たす θ の値の範囲を求めよ。

- 次の問いに答えよ。

(5) $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ で、 $\sin\theta = \frac{\sqrt{7}}{4}$ であるとき、 $\cos\theta$ の値を求めよ。

(6) 方程式 $y = x^2 + 3x$ で表される放物線を x 軸方向に 4、 y 軸方向に -3 だけ平行移動した放物線の方程式を求めよ。ただし、方程式は $y = ax^2 + bx + c$ (a, b, c は定数) の形に表せ。

【3】 a を定数とする。2 次関数 $y = -x^2 - 5x + a$ について次の各問に答えよ。

- (1) $a = -6$ のとき、この 2 次関数のグラフの頂点の座標を求めよ。
- (2) $a = -6$ とする。定義域が $-4 \leq x \leq 0$ であるとき、この 2 次関数の値域を求めよ。(すなわち、 y の取り得る値の範囲を求めよ。)
- (3) $a = -6$ のとき、この 2 次関数のグラフと x 軸の交点を P, Q とする。線分 PQ の長さを求めよ。
- (4) この 2 次関数のグラフが x 軸と共有点をもつような定数 a の値の範囲を求めよ。
- (5) この 2 次関数のグラフを x 軸に関して対称移動して、 x 軸方向に 2 だけ平行移動したら、そのグラフの方程式が $y = x^2 + x - 8$ となった。定数 a の値を求めよ。

【4】 $\triangle ABC$ において $b = 1, c = 2, \angle A = 120^\circ$ であるとき、次の値を求めよ。
ただし、 $BC = a, CA = b, AB = c$ とする。

- (1) 辺 BC の長さ a
- (2) $\triangle ABC$ の面積 S
- (3) $\triangle ABC$ の外接円の半径 R
- (4) $\angle A$ の 2 等分線が辺 BC と交わる点を D とするとき、線分 AD の長さ
- (5) 頂点 A から辺 BC に下した垂線を AH とするとき、線分 AH の長さ

◀ 解答例 ▶ (2023-01-21)

【1】 (1) $12x^3 - 11x + 24$ (2) $9x^2 - 4y^2 + 4y - 1$

(3) $(a^2 - 2b)(b - 3c)$ (4) $(5x - 3y)(2x + y)$

(5) $\frac{11 + 3\sqrt{15}}{7}$ (6) 9 個

【2】 (1) $x = 3, -16$ (2) $-2 \leq x \leq 5$

(3) $\theta = 30^\circ$ (4) $60^\circ < \theta < 120^\circ$

(5) $-\frac{3}{4}$ (6) $y = x^2 - 5x + 1$

【3】 (1) $\left(-\frac{5}{2}, \frac{1}{4}\right)$ (2) $-6 \leq y \leq \frac{1}{4}$ (3) 1

(4) $a \geq -\frac{25}{4}$ (5) $a = 2$

【4】 (1) $\sqrt{7}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{21}}{3}$

(4) $\frac{2}{3}$ (5) $\frac{\sqrt{21}}{7}$

令和5年度 山形県立産業技術短期大学校庄内校

入学試験問題（一般後期）

数 学 I

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には、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・氏名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. 解答は解答用紙に記入してください。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

【1】 次の各問いに答えよ。

- 次の式を展開せよ。

(1) $(2x^2 + xy + 3y^2)(x - 3y)$ (2) $(x^2 + 4x + 8)(x^2 - 4x + 8)$

- 次の式を因数分解せよ。

(3) $6x^2 - 7x - 5$ (4) $(x^2 - x)^2 + (x^2 - x) - 6$

- 次の問いに答えよ。

(5) $\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{6}-2} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ を簡単にせよ。

(6) $a > 0$ とする。3 個の値 $1, 5, 3a$ からなるデータの分散が $\frac{14}{3}$ であるとき、 a の値を求めよ。

【2】 次の各問いに答えよ。

- 次の方程式・不等式を解け。

(1) $x^2 + 4x - 3 = 0$ (2) $\frac{1-x^2}{5} \geq -x - 1$

- 次の値を求めよ。

(3) $\tan \theta = -\frac{1}{3}$ のとき、 $\cos \theta$ の値。ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

(4) $\sin \theta - \cos \theta = \frac{3}{4}$ のとき、 $\tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$ の値。

- $f(x) = ax^2 - 4ax + 7$ とおく。次の問いに答えよ。

(5) 2 次方程式 $f(x) = 0$ が $x = -3$ を解にもつとき、定数 a の値を求めよ。

(6) 2 次不等式 $f(x) > 0$ がすべての実数 x について成り立つように定数 a の値の範囲を求めよ。

【3】 a を定数とする。2 次関数 $y = x^2 + 3x + a$ について次の各問いに答えよ。

- (1) $a = -1$ のとき、この 2 次関数のグラフの頂点の座標を求めよ。
- (2) この 2 次関数のグラフが x 軸と接するとき、定数 a の値を求めよ。
- (3) この 2 次関数のグラフの頂点が直線 $y = -x + 1$ の上にあるような定数 a の値を求めよ。
- (4) この 2 次関数の値が、 $-2 \leq x \leq 0$ の範囲で常に負となるような定数 a の値の範囲を求めよ。
- (5) この 2 次関数のグラフを x 軸に関して対称移動し、その後 x 軸方向に 2、 y 軸方向に -3 平行移動したグラフの方程式が $y = -x^2 + x + 1$ となるとき、定数 a の値を求めよ。

【4】 $b = 2, c = \sqrt{3} - 1, A = 120^\circ$ である $\triangle ABC$ について次の値を求めよ。
ただし、 $BC = a, CA = b, AB = c$ とし、 $\angle CAB = A, \angle ABC = B, \angle BCA = C$ とする。

- (1) 辺 BC の長さ a
- (2) $\triangle ABC$ の面積 S
- (3) $\triangle ABC$ の外接円の半径 R
- (4) $\angle ABC$
- (5) 線分 BC の中点を M とするとき、線分 AM の長さの 2 乗の値

« 解答例 » (2023-03-22)

【1】 (1) $2x^3 - 5x^2y - 9y^3$ (2) $x^4 + 64$

(3) $(2x+1)(3x-5)$ (4) $(x+1)(x-2)(x^2-x+3)$

(5) 11 (6) $a = 2$

【2】 (1) $x = -2 \pm \sqrt{7}$ (2) $-1 \leq x \leq 6$

(3) $-\frac{3}{\sqrt{10}}$ (4) $\frac{32}{7}$

(5) $a = -\frac{1}{3}$ (6) $0 < a < \frac{7}{4}$

【3】 (1) $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{13}{4}\right)$ (2) $a = \frac{9}{4}$ (3) $a = \frac{19}{4}$

(4) $a < 0$ (5) $a = -2$

【4】 (1) $\sqrt{6}$ (2) $\frac{3-\sqrt{3}}{2}$ (3) $\sqrt{2}$

(4) 45° (5) $\frac{5}{2} - \sqrt{3}$