

令和6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) $(2x+3)(x-1)(x+3)$ (2) $(3x+y-5)(3x-y+5)$

- 次の式を因数分解せよ。

(3) $5x^2+7x-6$ (4) $3xy-6x+5y-10$

- 次の問いに答えよ。

(5) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1} - \frac{1}{\sqrt{3}+1}$ を簡単な式にせよ。

(6) 連立不等式 $\begin{cases} |x-2| \leq 4 \\ -5x+7 > -2(x+2) \end{cases}$ を解け。

【2】 次の各問いに答えよ。

- 次の方程式・不等式を解け。

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

- $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ であり、 $4\sin\theta=3$ が成り立っている。このとき、次の式の値を求めよ。

(3) $\cos\theta$ (4) $\tan\theta$

- 次の問いに答えよ。

(5) 3つの正の数 a, b, c の平均値が3で標準偏差が $\sqrt{2}$ であるとき、 $a^2+b^2+c^2$ の値を求めよ。

(6) 軸が直線 $x=-2$ で、2点 $(0,-5)$, $(-1,4)$ を通る放物線の方程式を求めよ。

【3】 m を 0 でない定数とする。2 次関数 $y = mx^2 + 2x + 2m + 1$ について次の各問いに答えよ。

- (1) $m = 1$ 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 x 軸方向に 2 だけ、 y 軸方向に -6 だけ平行移動したグラフの方程式を求めよ。
- (4) $m = \frac{1}{3}$ のとき、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 の長さを求めよ。
- (5) 2 次方程式 $mx^2 + 2x + 2m + 1 = 0$ が正と負の 2 つの実数解をもつような定数 m の値の範囲を求めよ。

【4】 平行四辺形 $ABCD$ において $AB = 3$, $BC = 4$, $\angle ABC = 120^\circ$ であるとき、次の値を求めよ。

- (1) 対角線 AC の長さ
- (2) 平行四辺形 $ABCD$ の面積
- (3) 対角線 BD の長さ
- (4) $\angle BAC = \theta$ とおくとき、 $\cos \theta$
- (5) 対角線 AC 上の点 Q が $AQ : QC = 1 : 2$ をみたすとき、線分 BQ の長さ

« 解答例 » (2023-11-11)

【1】 (1) $2x^3 + 7x^2 - 9$ (2) $9x^2 - y^2 + 10y - 25$

(3) $(x+2)(5x-3)$ (4) $(3x+5)(y-2)$

(5) 2 (6) $-2 \leq x < \frac{11}{3}$

【2】 (1) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{3}$ (2) $-1 \leq x \leq 5$

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

(5) 33 (6) $y = -3(x+2)^2 + 7$

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

(4) 4 (5) $-\frac{1}{2} < m < 0$

【4】 (1) $\sqrt{37}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{13}$

(4) $\frac{5}{\sqrt{37}}$ (5) $\frac{2\sqrt{7}}{3}$

令和6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) $(x^2 - 2x + 1)(x^2 + 2x - 1)$ (2) $(x - 2y)^2(x + 2y)^2$

- 次の式を因数分解せよ。

(3) $x^4 - 7x^2 - 18$ (4) $12x^2 - 7xy - 10y^2$

- 次の問いに答えよ。

(5) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}} + \left(\frac{\sqrt{7} - \sqrt{3}}{2}\right)^2$ を簡単にせよ。

(6) 5 個の値 1, 3, 5, 7, 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) $|4x - 3| = 7$ (2) $2(x + 2) \geq 3(x^2 + 1)$

- 次の値を求めよ。

(3) $\tan \theta = -3$ のとき, $\sin \theta$ の値。ただし, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

(4) 直径 2 の円に内接する正 8 角形の面積。

- 2 次方程式 $ax^2 - 5x + (a - 2) = 0$ の 1 つの解が $x = -1$ 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 $y = -x^2 + 4x + a$ 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 $y = -2x + 11$ 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 y の値が $0 \leq x \leq 3$ の範囲のすべての x について $0 \leq y \leq 6$ を満たすような定数 a の値の範囲を求めよ。
- (5) この 2 次関数のグラフを y 軸に関し、対称移動した後、 x 軸方向に 1、 y 軸方向に 3 だけ、平行移動したグラフの方程式が $y = -x^2 - 2x + 5$ となるとき、定数 a の値を求めよ。

【4】 $b = 3\sqrt{2}$, $c = 3 + \sqrt{3}$, $A = 45^\circ$ 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) $\sin C$ の値

« 解答例 » (2023-12-02)

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

【2】 (1) $x = -1, \frac{5}{2}$ (2) $-\frac{1}{3} \leq x \leq 1$
(3) $\frac{3}{\sqrt{10}}$ (4) $2\sqrt{2}$
(5) $a = -\frac{3}{2}$ (6) $x = -\frac{7}{3}$

【3】 (1) (2, 5) (2) $a = -4$ (3) $a = 3$
(4) $0 \leq a \leq 2$ (5) $a = -1$

【4】 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $\frac{9+3\sqrt{3}}{2}$ (3) $\sqrt{6}$
(4) 60° (5) $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

令和6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) $(4x - 5y)(3x + 7y)$

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

- 次の式を因数分解せよ。

(3) $x^4 - x^2 - 12$

(4) $6x^2 - 5xy + y^2$

- 次の問いに答えよ。

(5) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} + (5 + \sqrt{3})(4 - \sqrt{3})$ を簡単にせよ。

(6) 不等式 $|4x - 7| \leq a$ を満たす最大の整数が 3 となるような a の値の範囲を求めよ。

【2】 次の各問いに答えよ。

- 次の方程式・不等式を解け。

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

(2) $(x - 1)(x - 2) \leq 2(4 - x^2)$

- 次の問いに答えよ。

(3) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、 $2 \cos \theta + 1 = 0$ を満たす θ の値を求めよ。

(4) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、 $4 \sin^2 \theta = 3$ を満たす θ の値を求めよ。

- 次の問いに答えよ。

(5) $x = \frac{1}{3 - \sqrt{7}}, y = \frac{1}{3 + \sqrt{7}}$ のとき、 $x^2 + y^2$ の値を求めよ。

(6) 4 個の値 3, 5, 6, 10 からなるデータの標準偏差を求めよ。

【3】 a を定数とする。2 次関数 $y = x^2 - 2ax + (2a + 1)$ について次の各問に答えよ。

- (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) $a = 3$ とする。定義域が $0 \leq x \leq 5$ 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) $a = 3$ 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) $0 \leq x \leq 2$ におけるこの 2 次関数 y の最小値を $m(a)$ とする。 $a \leq 0$ のとき、 $m(a) = 0$ となる定数 a の値を求めよ。

【4】 $\triangle ABC$ において $CA = 2\sqrt{2}$, $AB = 3$, $\angle A = 135^\circ$ であるとき、次の値を求めよ。

- (1) 辺 BC の長さ
- (2) $\triangle ABC$ の面積
- (3) $\triangle ABC$ の外接円の半径
- (4) 辺 BC の中点を M とするとき、線分 AM の長さ
- (5) 頂点 A から辺 BC に下ろした垂線を AH とするとき、線分 AH の長さ

« 解答例 » (2024-01-27)

- 【1】** (1) $12x^2 + 13xy - 35y^2$ (2) $8x^3 - 8x + 15$
(3) $(x-2)(x+2)(x^2+3)$ (4) $(2x-y)(3x-y)$
(5) 19 (6) $5 \leq a < 9$

- 【2】** (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ (2) $-1 \leq x \leq 2$
(3) $\theta = 120^\circ$ (4) $\theta = 60^\circ, 120^\circ$
(5) 8 (6) $\frac{\sqrt{26}}{2}$

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

- 【4】** (1) $\sqrt{29}$ (2) 3 (3) $\frac{\sqrt{58}}{2}$
(4) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (5) $\frac{6\sqrt{29}}{29}$

令和6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) $(3x+1)(9x^2-3x+1)$ (2) $(\sqrt{2}x-y)(\sqrt{2}x+y)(2x^2+y^2)$

- 次の式を因数分解せよ。

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

- 次の問いに答えよ。

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

(6) 連立不等式 $\begin{cases} 3(x+2) > 7x-2 \\ 0.5x+0.8 \geq -0.1(x+1) \end{cases}$ を解け。

【2】 次の各問いに答えよ。

- 次の方程式・不等式を解け。

(1) $x^2+4x-45=0$ (2) $x(x-4)<1$

- $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ であり、 $\cos \theta = -\frac{3}{5}$ が成り立っている。このとき、次の式の値を求めよ。

(3) $\sin \theta$ (4) $\tan \theta$

- 次の問いに答えよ。

(5) 一辺の長さが3の正三角形の外接円の面積を求めよ。

(6) $|2\sqrt{2}-3| + \sqrt{(1-\sqrt{2})^2} + \frac{1}{\sqrt{2}-1}$ を簡単にせよ。

【3】 2次関数 $y = x^2 + 8x + 13 \cdots \textcircled{1}$ について次の各問いに答えよ。

- (1) 2次関数 $\textcircled{1}$ のグラフの頂点の座標を求めよ。
- (2) 2次関数 $\textcircled{1}$ のグラフを原点に関して対称移動したグラフの方程式を求めよ。
- (3) 2次関数 $\textcircled{1}$ のグラフは x 軸と2点 P, Q で交わるとする。線分 PQ の長さを求めよ。
- (4) 2次関数 $\textcircled{1}$ のグラフを x 軸方向に5, y 軸方向に4だけ平行移動したグラフの方程式を求めよ。
- (5) 2次関数 $\textcircled{1}$ のグラフと同じ頂点を持ち、原点を通る放物線の方程式を求めよ。

【4】 $\triangle ABC$ に関する、次の各問いに答えよ。ただし、 $BC = a, CA = b, AB = c$ とする。また、各問いにおける三角形は同一の三角形ではない。

- (1) $a = 5, b = 4, \angle C = 60^\circ$ のとき、線分 AB の長さを求めよ。
- (2) $b = 5, \angle B = 30^\circ$ のとき、 $\triangle ABC$ の外接円の半径を求めよ。
- (3) $b = \sqrt{10}, c = 4, \angle A = 45^\circ$ のとき、 $\triangle ABC$ の面積を求めよ。
- (4) $a = 7, b = 5, c = 3$ のとき、 $\angle A$ の大きさを求めよ。
- (5) $a = 3, \angle B = 45^\circ, \angle C = 75^\circ$ のとき、線分 CA の長さを求めよ。

« 解答例 » (2024-03-21)

【1】 (1) $27x^3 + 1$

(2) $4x^4 - y^4$

(3) $(x+1)(3x-1)$

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

(5) 4

(6) $-\frac{3}{2} \leq x < 2$

【2】 (1) $x = 5, -9$

(2) $2 - \sqrt{5} < x < 2 + \sqrt{5}$

(3) $\frac{4}{5}$

(4) $-\frac{4}{3}$

(5) 3π

(6) 3

【3】 (1) $(-4, -3)$

(2) $y = -x^2 + 8x - 13$

(3) $2\sqrt{3}$

(4) $y = x^2 - 2x + 2$

(5) $y = \frac{3}{16}x^2 + \frac{3}{2}x$

【4】 (1) $\sqrt{21}$

(2) 5

(3) $2\sqrt{5}$

(4) 120°

(5) $\sqrt{6}$