

※以下のような問題から1～2問を選出して出題し、ホワイトボード等を利用して解答していただきます。

口頭試問参考問題

1 数と式

問題 1 次の式を簡単にせよ。

- (1) $I = x^2x^3x^7$
- (2) $I = ((x^2)^3)^7$
- (3) $I = (3a^3b^4)^2 \times (2ab^5)^3$

問題 2 次の式を展開せよ。

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

問題 3 次の式を因数分解せよ。

- (1) $I = 4x^2 - 9$
- (2) $I = x^2 + 12x + 20$
- (3) $I = 3x^2 - 5x - 2$
- (4) $I = 2x^3 - 8x^2 + 8x$

問題 4 次の式を簡単にせよ。

- (1) $a = \sqrt{18} + \sqrt{50} - 2\sqrt{8}$
- (2) $a = (\sqrt{2} + \sqrt{3})\sqrt{6}$
- (3) $a = \frac{10}{\sqrt{5}}$

問題 5 次の不等式を解け。

- (1) $3(x + 1) < 7 - 2x$
- (2) $4x \geq 6x - 7$

2 集合と論証

問題 1 次の集合の要素をすべて書き上げよ。

- (1) $A = \{x \mid 5 \leq x \leq 20 \text{ かつ } x \text{ は } 3 \text{ の倍数}\}$
- (2) $A = \{x \mid x \text{ は } 30 \text{ 以下の素数}\}$

問題 2 $U = \{x \mid 0 \leq x \leq 10 \text{ の整数}\}$ が全体集合, $A = \{2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ のとき, 次のものを求めよ。

- (1) $A \cap \bar{B}$
- (2) $\bar{A} \cap B$
- (3) $\bar{A} \cap \bar{B}$
- (4) $\bar{A} \cup \bar{B}$

問題 3 次の問いに答えよ。

- (1) 条件「 $x \geq 2$ かつ $y < 3$ 」の否定を述べよ。
- (2) 命題「 $x^2 \geq 3x$ ならば $x \geq 3$ 」は真か偽かを答え, 偽なら反例をあげよ。

3 2 次関数

問題 1 次の 2 次関数のグラフの頂点の座標を求めよ。

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

問題 2 次の問いに答えよ。

- (1) $y = x^2 - 3$ を x 方向に 2 平行移動したグラフを持つ関数を求めよ。
- (2) $y = a(x^2 - 6)$ のグラフが y 軸と $(0, 3)$ で交わるとき, 定数 a の値を求めよ。

問題 3 次の 2 次方程式の解を求めよ。

(1) $2x^2 - 5x + 2 = 0$

(2) $x^2 = 4x + 5$

(3) $x^2 - 5x + 1 = 0$

問題 4 次の 2 次不等式の解を求めよ。

(1) $x^2 + 5x \geq 6$

(2) $x^2 < 9$

(3) $x^2 > 7x$

4 図形と計量

問題 1 次の値を求めよ。

(1) $a = \sin 60^\circ$

(2) $b = \frac{1}{5} \cos 150^\circ$

(3) $c = 3 \tan 45^\circ$

問題 2 次の三角形 ABC に対して、指定されたものを答えよ

(1) $\angle A = 90^\circ$, $BC=6$, $CA=\sqrt{11}$ のとき, $\sin B$ と $\tan B$ の値

(2) $\angle A = 90^\circ$, $BC=\sqrt{17}$, $AB=3$ のとき, $\cos B$ と $\sin B$ の値

(3) $\angle A = 90^\circ$, $AB=5$, $CA=7$ のとき, $\tan B$ と $\cos B$ の値を求めよ。

問題 3 次の値を求めよ。

(1) $0^\circ < \theta < 90^\circ$, $\sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{3}$ のとき $\cos \theta$ の値

(2) $0^\circ < \theta < 90^\circ$, $\cos \theta = \frac{1}{4}$ のとき $\tan \theta$ の値

問題 4 次の θ の値を求めよ。

(1) $0^\circ < \theta < 180^\circ$, $\cos \theta = -\frac{1}{2}$ となる θ

(2) $0^\circ < \theta < 180^\circ$, $\tan \theta = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ となる θ

5 データの処理

問題 1 次の度数分布表の a, b, c, x の値を求めよ。

体重 (kg)	度数 (人)	相対度数
50 ~ 60	6	a
60 ~ 70	b	0.10
70 ~ 80	12	c
合計	x	1.00

問題 2 データ

3,5,2,4,6,0,8,9,4,5,7

の中央値 x と第 1 四分位数 y を求めよ。

問題 3 ある 3 個のデータ x_1, x_2, x_3 の平均が 2, その 2 乗 x_1^2, x_2^2, x_3^2 の平均が 9 であるとき, このデータの分散 V の値を求めよ。

解答編

1 数と式

問題 1

$$(1) \quad I = x^{2+3+7} = \underline{x^{12}}$$

$$(2) \quad I = x^{2 \times 3 \times 7} = \underline{x^{42}}$$

$$(3) \quad I = 9a^6b^8 \times 8a^3b^{15} = \underline{72a^9b^{23}}$$

問題 2

$$(1) \quad I = 3x^2 + 9x - 5x - 15 = \underline{3x^2 + 4x - 15}$$

$$(2) \quad I = \underline{4x^2 + 20x + 25}$$

$$(3) \quad I = 8x^3 + 4x^2 - 2x + 4x^2 + 2x - 1 = \underline{8x^3 + 8x^2 - 1}$$

問題 3

$$(1) \quad I = \underline{(2x + 3)(2x - 3)}$$

$$(2) \quad I = \underline{(x + 2)(x + 10)}$$

$$(3) \quad I = \underline{(3x + 1)(x - 2)}$$

$$(4) \quad I = 2x(x^2 - 4x + 4) = \underline{2x(x - 2)^2}$$

問題 4

$$(1) \quad a = 3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2} = \underline{4\sqrt{2}}$$

$$(2) \quad a = \sqrt{12} + \sqrt{18} = \underline{2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}$$

$$(3) \quad a = \frac{10\sqrt{5}}{5} = \underline{2\sqrt{5}}$$

問題 5

$$(1) \quad 3x + 3 < 7 - 2x, \quad 5x < 4, \quad \underline{x < \frac{4}{5}}$$

$$(2) \quad -2x \geq -7, \quad \underline{x \leq \frac{7}{2}}$$

2 集合と論証

問題 1

- (1) $A = \{6, 9, 12, 15, 18\}$
(2) $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$

問題 2

- (1) $A \cap \bar{B} = \{2, 3, 4, 5\} \cap \{0, 2, 4, 6, 8, 10\} = \{2, 4\}$
(2) $\bar{A} \cap B = \{0, 1, 6, 7, 8, 9, 10\} \cap \{1, 3, 5, 7, 9\} = \{1, 7, 9\}$
(3) $\bar{A} \cap \bar{B} = \overline{A \cup B} = \overline{\{1, 2, 3, 4, 5, 7, 9\}} = \{0, 6, 8, 10\}$
(4) $\bar{A} \cup \bar{B} = \overline{A \cap B} = \overline{\{3, 5\}} = \{0, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10\}$

問題 3

- (1) $x < 2$ または $y \geq 3$
(2) 偽。反例は例えば $x = 0$ ($x \leq 0$ の値がすべて反例)

3 2 次関数

問題 1

- (1) $y = -(x - 3)^2 + 11$ より頂点の座標は $(3, 11)$
(2) $y = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{41}{4}$ より頂点の座標は $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{41}{4}\right)$

問題 2

- (1) 頂点は $(2, -3)$ になるから $y = (x - 2)^2 - 3 = x^2 - 4x + 1$, よって
 $y = x^2 - 4x + 1$
(2) $3 = a(-6)$ より $a = -\frac{1}{2}$

問題 3

$$(1) \quad (2x - 1)(x - 2) = 0, \quad \underline{x = 2, \frac{1}{2}}$$

$$(2) \quad x^2 - 4x - 5 = 0, \quad (x - 5)(x + 1) = 0, \quad \underline{x = 5, -1}$$

$$(3) \quad x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4}}{2} = \underline{\underline{\frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}}}$$

問題 4

$$(1) \quad x^2 + 5x - 6 \geq 0, \quad (x + 6)(x - 1) \geq 0, \quad \underline{x \leq -6, x \geq 1}$$

$$(2) \quad x^2 - 9 < 0, \quad (x - 3)(x + 3) < 0, \quad \underline{-3 < x < 3}$$

$$(3) \quad x^2 - 7x > 0, \quad x(x - 7) > 0, \quad \underline{x < 0, x > 7}$$

4 図形と計量

問題 1

$$(1) \quad a = \underline{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$(2) \quad b = \frac{1}{5} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \underline{\underline{-\frac{\sqrt{3}}{10}}}$$

$$(3) \quad c = 3 \times 1 = \underline{3}$$

問題 2

$$(1) \quad \sin B = \frac{\sqrt{11}}{6}, \quad AB = \sqrt{36 - 11} = \sqrt{25} = 5 \text{ より}, \quad \tan B = \underline{\frac{\sqrt{11}}{5}}$$

$$(2) \quad \cos B = \frac{3}{\sqrt{17}} = \frac{3\sqrt{17}}{17}, \quad CA = \sqrt{17 - 9} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \text{ より},$$

$$\sin B = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{17}} = \underline{\frac{2\sqrt{34}}{17}}$$

$$(3) \quad \tan B = \frac{7}{5}, \quad BC = \sqrt{25 + 49} = \sqrt{74} \text{ より}, \quad \cos B = \frac{5}{\sqrt{74}} = \underline{\frac{5\sqrt{74}}{74}}$$

問題 3

(1) $0^\circ < \theta < 90^\circ$ では $\cos \theta > 0$ より, $\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \sqrt{1 - \frac{2}{9}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$

(2) $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} = 16$, $0^\circ < \theta < 90^\circ$ では $\tan \theta > 0$ より, $\tan \theta = \sqrt{15}$

問題 4

(1) $\theta = \underline{120^\circ}$

(2) $\theta = \underline{150^\circ}$

5 データの処理

問題 1 $a + c = 1 - 0.10 = 0.90$, $c = 2a$ より $3a = 0.90$, $\underline{a = 0.30, c = 0.60}$,
 $b = \frac{6}{3} = \underline{2}$, $x = 6 + 2 + 12 = \underline{20}$

問題 2 小さい順に並べると, 0,2,3,4,4,5,5,6,7,8,9 なので, 中央値 x は $\underline{x = 5}$,
第 1 四分位数は 0,2,3,4,4 の中央値なので $\underline{y = 3}$

問題 3 $V = 9 - 2^2 = \underline{5}$