

※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 次の計算の間違いがあれば指摘せよ (1箇所とは限らない)。

(1)  $(2x^3)^4 = 8x^{12}$

(2)  $3x^5 \times 5x^2 = 15x^{10}$

(3)  $(x^2 + 3)(-2x^2 + 4) = x^2 + 3 \times -2x^2 + x^2 + 3 \times 4 = -2x^4 - 6x^2 + x^2 + 12$   
 $= -2x^4 - 5x^2 + 12$

問題 5 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 6 次の計算の間違いがあれば指摘せよ (1箇所とは限らない)。

$$(1) \sqrt{16-9} + 2\sqrt{8} = 4 - 3 + 8\sqrt{2} = 1 + 8\sqrt{2}$$

$$(2) \frac{8}{\sqrt{6}} = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{9}$$

問題 7 次の不等式を解け。

$$(1) 3(x+1) < 7 - 2x$$

$$(2) 4x \geq 6x - 7$$

問題 8 次の計算の間違いがあれば指摘せよ (1箇所とは限らない)。

$$(1) 5x \leq 7x - 3, -2x \leq -3, x \leq \frac{3}{2}$$

## 2 集合と論証

問題 9 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 10  $U = \{x \mid 0 \leq x \leq 10 \text{ の整数}\}$  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 11 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 12 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 13 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  $(0,3)$  で交わる時、定数  $a$  の値を求めよ。

問題 14 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 15 次の 2 次不等式の解を求めよ。

- (1)  $x^2 + 5x \geq 6$
- (2)  $x^2 < 9$
- (3)  $x^2 > 7x$

問題 16 2 次方程式  $x^2 - 6x + a = 0$  の実数解の個数が、 $a$  の値によってどう変わるか説明せよ。

問題 17 解が  $-2 \leq x \leq 3$  となるような 2 次不等式を展開した形で示せ。

## 4 図形と計量

問題 18 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 19 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 20 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 21 次の  $\theta$  の値を求めよ。

- (1)  $0^\circ < \theta < 180^\circ$ ,  $\cos \theta = -\frac{1}{2}$  となる  $\theta$
- (2)  $0^\circ < \theta < 180^\circ$ ,  $\tan \theta = -\frac{\sqrt{3}}{3}$  となる  $\theta$

問題 22 次の三角形 ABC に対して, 指定されたものを答えよ

- (1)  $\sin B = \frac{3}{4}$ ,  $CA=5$ ,  $BC=2$  のとき,  $\sin A$  の値
- (2)  $AB=2\sqrt{2}$ ,  $BC=3$ ,  $\angle B = 45^\circ$  のとき, 三角形 ABC の面積

問題 23 次の計算の間違いがあれば指摘せよ (1 箇所とは限らない)。

- (1)  $\frac{\sin 120^\circ}{2} = \sin 60^\circ = \frac{1}{2}$

## 5 データの処理

問題 24 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 25 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 26 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

$$(1) \quad \text{係数が } 8 \text{ でなく } 16 \text{ (正しくは } (2x^3)^4 = 2^4(x^3)^4 = 16x^{12} \text{)}$$

$$(2) \quad \text{指数が } 10 \text{ でなく } 7 \text{ (正しくは } 3x^5 \times 5x^2 = 15x^{5+2} = 15x^7 \text{)}$$

$$(3) \quad x^2 + 3 \times -2x^2 \text{ と } x^2 + 3 \times 4 \text{ にカッコがない (正しくは } (x^2 + 3) \times (-2x^2) \text{ と } (x^2 + 3) \times 4 \text{)、その次の展開も、} (x^2 + 3) \times 4 \text{ は } x^2 + 12 \text{ ではなく } 4x^2 + 12 \text{}$$

問題 5

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

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

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

問題 6

(1)  $\sqrt{16-9}$  が  $4-3$  でなく  $\sqrt{7}$ ,  $2\sqrt{8}$  が  $8\sqrt{2}$  でなく  $4\sqrt{2}$   
(正しくは  $\sqrt{16-9} + 2\sqrt{8} = \sqrt{7} + 2 \times 2\sqrt{2} = \sqrt{7} + 4\sqrt{2}$ )

(2)  $\frac{8}{\sqrt{6}} = \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{2}{\sqrt{2}}$  なので  $\frac{4}{\sqrt{3}}$  にはならないし (正しくは  $\frac{8}{\sqrt{6}} = \frac{8\sqrt{6}}{6} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$ ),  
 $\frac{4}{\sqrt{3}}$  も  $\frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$  なので  $\frac{4\sqrt{3}}{9}$  にはならない

問題 7

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

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

問題 8

(1)  $-2x \leq -3$  の両辺を  $-2$  で割ると符号の向きが逆向きになるので、最後は  
 $x \geq \frac{3}{2}$  が正しい。

## 2 集合と論証

問題 9

(1)  $A = \underline{\{6, 9, 12, 15, 18\}}$

(2)  $A = \underline{\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}}$

問題 10

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

問題 11

- (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 12

- (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 13

- (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 14

- (1)  $(2x - 1)(x - 2) = 0$ ,  $x = 2, \frac{1}{2}$
- (2)  $x^2 - 4x - 5 = 0$ ,  $(x - 5)(x + 1) = 0$ ,  $x = 5, -1$
- (3)  $x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4}}{2} = \underline{\frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}}$

問題 15

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

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

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

問題 16  $\frac{D}{4} = 9 - a$  より  $a < 9$  なら実数解は 2 個、 $a = 9$  なら実数解は 1 個、  
 $a > 9$  なら実数解は 0 個 (ない)

問題 17  $(x + 2)(x - 3) \leq 0$  がそのような不等式で、展開して  $\underline{x^2 - x - 6 \leq 0}$

## 4 図形と計量

問題 18

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

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

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

問題 19

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

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

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

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

問題 20

(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 21

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

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

問題 22

(1) 正弦定理より  $\frac{CA}{\sin B} = \frac{BC}{\sin A}$ , よって  $\sin A = \frac{BC}{CA} \sin B = \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{10}$

(2) 面積は  $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 3 \times \sin 45^\circ = 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \underline{3}$

問題 23

(1)  $\frac{\sin 120^\circ}{2} = \sin 60^\circ$  の約分はできない,  $\sin 60^\circ$  は  $\frac{1}{2}$  でなく  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

## 5 データの処理

問題 24  $a + c = 1 - 0.10 = 0.90$ ,  $c = 2a$  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 25 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 26  $V = 9 - 2^2 = \underline{5}$