

解 答 例

◎前期入試 A M ・ B M 方式 (2023年2月5日実施)

数 学

数学②＝工・経営情報・国際関係・人文・応用生物・生命健康科・現代教育・理工学部
(60分・100点)

1

$$\log_3 16 + \log_9 4 = \frac{\log_4 4^2}{\log_4 3} + \frac{\log_4 4}{\log_4 3^2} = \frac{2}{\log_4 3} + \frac{1}{2\log_4 3} \text{ であるから,}$$

$$(\log_3 16 + \log_9 4) \log_4 3 = \frac{5}{2\log_4 3} \cdot \log_4 3 = \frac{5}{2} \quad \cdots (7), (i)$$

2

k を整数とする。3 と 7 の両方の倍数は 21 の倍数である。

$1 \leq 21k \leq 100$ のとき $1 \leq k \leq 4$ であり、これを満たす整数 k は 4 個あるので、1 以上 100 以下の整数のうち 3 と 7 の両方の倍数となるものの個数は

$$\boxed{4} \quad \cdots (7)$$

$1 \leq 3k \leq 100$ のとき $1 \leq k \leq 33$ 、 $1 \leq 7k \leq 100$ のとき $1 \leq k \leq 14$ であるから、1 以上 100 以下の整数のうち 3 の倍数は 33 個、7 の倍数は 14 個ある。よって 3 と 7 のいずれか一方のみの倍数となるものの個数は

$$(33-4) + (14-4) = \boxed{39} \quad \cdots (7), (ii)$$

3

$(1+x)(1+x^2)(1+x^4)(1+x^8)(1+x^{16}) = A$ とおく。

$x=1$ のとき

$$A = 2^5 = \boxed{32} \quad \cdots (7), (iii)$$

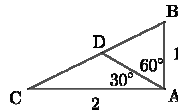
$x \neq 1$ のとき

$$A = \frac{1-x^2}{1-x} \cdot \frac{1-x^4}{1-x^2} \cdot \frac{1-x^8}{1-x^4} \cdot \frac{1-x^{16}}{1-x^8} \cdot \frac{1-x^{32}}{1-x^{16}} = x^{\boxed{32}} - 1 \quad \cdots (7), (iv)$$

4

$\angle BAC = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$ であるから、

$$BC = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \quad \cdots (7)$$



三角形 ABD と三角形 ACD の面積の和は三角形 ABC の面積に等しいので、

$$\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot AD \cdot \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot AD \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2$$

より

$$AD = \frac{4}{2 + \sqrt{3}} = \boxed{8} - \boxed{4}\sqrt{3} \quad \cdots (7), (v), (vi)$$

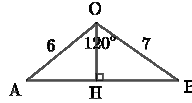
5

$|\overline{OA}| = 6, |\overline{OB}| = 7, \angle AOB = 120^\circ$ であるから,

$$\overline{OA} \cdot \overline{OB} = 6 \cdot 7 \cos 120^\circ = \boxed{-21} \quad \dots$$

(乙), (丙), (丁)

H は直線 AB 上の点であるから $\overline{OH} = (1-t)\overline{OA} + t\overline{OB}$ とおける。 \overline{OH} と $\overline{AB} = -\overline{OA} + \overline{OB}$ は垂直であるから, $\overline{OH} \cdot \overline{AB} = 0$ より



$$\overline{OH} \cdot \overline{AB} = -(1-t)|\overline{OA}|^2 + t|\overline{OB}|^2 + (1-2t)\overline{OA} \cdot \overline{OB} = 0$$

となり, $-36(1-t) + 49t - 21(1-2t) = 0$ より $t = \frac{57}{127}$ であるから,

$$\overline{OH} = \frac{\boxed{7} \boxed{0}}{\boxed{1} \boxed{2} \boxed{7}} \overline{OA} + \frac{\boxed{5} \boxed{7}}{127} \overline{OB} \quad \dots \text{(戊)~(辛)}$$

6

$3\sin x + 4\cos x = 5\left(\frac{3}{5}\sin x + \frac{4}{5}\cos x\right)$ である。 $\left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^2 = 1$ より

$$\cos \alpha = \frac{\boxed{3}}{\boxed{5}}, \sin \alpha = \frac{\boxed{4}}{\boxed{5}} \quad \dots \text{(癸), (子), (丑), (寅)}$$

を満たす α ($0 \leq \alpha < 2\pi$) が存在し,

$$\frac{3}{5}\sin x + \frac{4}{5}\cos x = \sin x \cos \alpha + \cos x \sin \alpha = \sin(x + \alpha)$$

であるから,

$$3\sin x + 4\cos x = \boxed{5}\sin(x + \alpha) \quad \dots \text{(7)}$$

である。

$$\int_0^{5\pi} |3\sin x + 4\cos x| dx = 5 \int_0^{5\pi} |\sin(x + \alpha)| dx = I$$

とおく。 $|\sin(x + \alpha)|$ は周期 π の周期関数であるから,

$$\int_0^{5\pi} |\sin(x + \alpha)| dx = 5 \int_0^{\pi} |\sin t| dt = 5 \int_0^{\pi} \sin t dt = 5[-\cos t]_0^{\pi} = 10$$

となり,

$$I = \boxed{5} \boxed{0} \quad \dots \text{(イ), (ロ)}$$

7

$xy = a$ のグラフが点 A(2, 6) を通るので,

$$a = 2 \cdot 6 = \boxed{1} \boxed{2} \quad \dots \text{(ア), (イ)}$$

である。よって $xy = 12$ であるから, $x = 4$ のとき $y = 3$ となり, G_a は

$$\text{点 B(4, } \boxed{3}) \quad \dots \text{(ウ)}$$

を通る。 G_b が A を通り G_c が B を通るとき

$$b = 6 \cdot 2^y, c = 3 \cdot 4^y$$

である。 G_d と G_b の交点が (x_1, y_1) , G_d と G_c の交点が (x_2, y_2) であるから,

$$x_1 y_1 = x_2 y_2 = 6, y_1 x_1^y = 6 \cdot 2^y, y_2 x_2^y = 3 \cdot 4^y$$

より $\frac{y_1 x_1^y}{x_1 y_1} = \frac{6 \cdot 2^y}{6}, \frac{y_2 x_2^y}{x_2 y_2} = \frac{3 \cdot 4^y}{6}$ となり, $x_1^{y-1} = 2^y, x_2^{y-1} = \frac{4^y}{2} = 2^{2y-1}$ である

から,

$$\left(\frac{x_1}{x_2}\right)^{2^y} = \frac{2^y}{2^{2^y-1}} = \frac{1}{2^{2^y-1}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{2^y-1}$$

となる。よって

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{\boxed{1}}{\boxed{2}} \quad \dots (j), (k)$$

数学①＝経営情報・国際関係・人文・応用生物・生命健康科・現代教育学部
(60分・100点)

1

$$\begin{aligned} \frac{5}{\sqrt{3}-\sqrt{5}-2\sqrt{2}} + \frac{5}{\sqrt{3}-\sqrt{5}+2\sqrt{2}} &= 5 \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{5}+2\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5}-2\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{5})^2 - (2\sqrt{2})^2} \\ &= 5 \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{5}}{-\sqrt{15}} \\ &= \frac{\boxed{5}\sqrt{\boxed{3}} - \boxed{3}\sqrt{\boxed{5}}}{\boxed{3}} \end{aligned}$$

… (7), (i), (j), (k), (l)

2

$$y = -x^2 - 10x - 25 = -(x+5)^2 \quad \dots \textcircled{1} \quad \text{の頂点は } (-5, 0)$$

$$y = -x^2 + 8x - 23 = -(x-4)^2 - 7 \quad \dots \textcircled{2} \quad \text{の頂点は } (4, -7)$$

であるから、①をx軸方向に $\boxed{9}$ 、y軸方向に $\boxed{-7}$ だけ平行移動したものが②である。…(m), (n), (o)

3

$$x^2 - 1 \leq 0 \Leftrightarrow -1 \leq x \leq 1, \quad x \text{ は整数であるから, } x = -1, 0, 1$$

$$A \text{ の要素の個数は } \boxed{3} \quad \dots (p)$$

$$|x+2| < 3 \Leftrightarrow -5 < x < 1, \quad x \text{ は整数であるから, } x = -4, -3, -2, -1, 0$$

$$B \text{ の要素の個数は } \boxed{5} \quad \dots (q)$$

$$A \cap B \text{ の要素は, } -1 \text{ と } 0 \text{ で個数は } \boxed{2} \quad \dots (r)$$

$$A \cup B \text{ の要素の個数は } 3 + 5 - 2 = \boxed{6} \quad \dots (s)$$

4

(1) $x < y$ ならば, $x^2 < y^2$ 反例 $x = -1, y = 0$ により 偽

(2) $x^2 < y^2$ ならば, $x < y$ 反例 $x = 0, y = -1$ により 偽

(3) $xy < y^2$ ならば, $x < y$ 反例 $x = 0, y = -1$ により 偽

(4) $x < y$ ならば, $xy < y^2$ 反例 $x = -1, y = 0$ により 偽

偽である命題の個数は $\boxed{4}$ … (t)

5

方程式 $x^2 + ax + b = 0$ について

重解をもつための条件は $a^2 - 4b = 0$ であるから

$$(a, b) = (2, 1), (4, 4)$$

$$\text{求める確率は } \frac{2}{6^2} = \frac{\boxed{1}}{\boxed{1}\boxed{8}} \quad \dots (\text{㉔}), (\text{㉕}), (\text{㉖})$$

異なる2つの整数解をもつための必要条件は $a^2 - 4b$ が正の整数の平方数になることであるから

$$(a, b) = (3, 2), (4, 3), (5, 4), (5, 6), (6, 5)$$

$$(a, b) = (3, 2) \text{ のとき } (x+1)(x+2) = 0$$

$$(a, b) = (4, 3) \text{ のとき } (x+1)(x+3) = 0$$

$$(a, b) = (5, 4) \text{ のとき } (x+1)(x+4) = 0$$

$$(a, b) = (5, 6) \text{ のとき } (x+2)(x+3) = 0$$

$$(a, b) = (6, 5) \text{ のとき } (x+1)(x+5) = 0$$

となり、いずれの場合も異なる2つの整数解をもつ。

$$\text{求める確率は } \frac{5}{6^2} = \frac{\boxed{5}}{\boxed{3}\boxed{6}} \quad \dots (\text{㉗}), (\text{㉘}), (\text{㉙})$$

6

k の目が出て、赤球を取り出す確率は

$$\frac{1}{6} \times \frac{k \times {}_{99}P_{k-1}}{100P_k} = \frac{k \times {}_{99}P_{k-1}}{6 \times 100 \times {}_{99}P_{k-1}} = \frac{k}{600} \quad (k = 1, 2, \dots, 6)$$

よって、求める確率は

$$\frac{1+2+3+4+5+6}{600} = \frac{\boxed{7}}{\boxed{2}\boxed{0}\boxed{0}} \quad \dots (\text{㉑}), (\text{㉒}), (\text{㉓}), (\text{㉔})$$

7

角の二等分線の性質より

$$BD:DC = AB:AC = \sqrt{3}:2$$

であるから

$$BD = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+2} BC = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\boxed{2}\boxed{0}\boxed{3}}{\dots (\text{㉕}), (\text{㉖}), (\text{㉗})}$$

8

$\triangle ABC$ の面積は、 $\frac{1}{2} AB \cdot BC \sin \angle ABC = 15 \sin \angle ABC$ である。

これが最大になるのは $\angle ABC = 90^\circ$ のときであるから、

$$x = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{\boxed{6}\boxed{1}} \quad \dots (\text{㉘}), (\text{㉙})$$

$AB < BC$ であるから、 $\angle C < \angle A$ であり $0^\circ < \angle C < 90^\circ$ である。

正弦定理より

$$\frac{6}{\sin \angle A} = \frac{5}{\sin \angle C} \leftrightarrow \sin \angle C = \frac{5}{6} \sin \angle A$$

$0^\circ < \angle C < 90^\circ$ であるから、 $\sin \angle C$ が最大のとき、すなわち $\angle A = 90^\circ$ のときに $\angle C$ は最大になる。

$$\text{よって } x = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{111} \quad \dots(\text{ハ}), (\text{ホ})$$

9

平均値が 4.75 であるとき

$$\frac{6+3+7+2+5+7+3+a}{8} = 4.75 \quad \Leftrightarrow \quad 33+a = 38$$

$$\therefore a = \boxed{5} \quad \dots(\text{ア})$$

このとき、2,3,3,5,5,6,7,7 となるから

$$\text{第3四分位数は } \frac{6+7}{2} = \boxed{6}.\boxed{5} \quad \dots(\text{イ}), (\text{ロ})$$

$$\text{第1四分位数は } \frac{3+3}{2} = 3$$

$$\text{よって、四分位偏差は } \frac{6.5-3}{2} = \boxed{1}.\boxed{7}\boxed{5} \quad \dots(\text{ハ}), (\text{ヘ}), (\text{ト})$$

英 語

工・経営情報・国際関係・人文・応用生物・生命健康科・現代教育・理工学部

(60分・100点〈英語英米文化学科は150点〉)

- | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 〔 1 〕 | 1 | ア | 2 | エ | 3 | ウ | 4 | ウ | 5 | イ |
| | 6 | イ | 7 | ア | 8 | エ | 9 | エ | 10 | ア |
| 〔 2 〕 | 11 | ア | 12 | ウ | 13 | エ | 14 | ア | 15 | イ |
| | 16 | エ | 17 | イ | 18 | イ | 19 | ウ | 20 | ウ |
| 〔 3 〕 | 21 | エ | 22 | オ | 23 | ク | 24 | イ | 25 | キ |
| | 26 | カ | 27 | ア | 28 | ク | 29 | オ | 30 | ウ |
| 〔 4 〕 | 31 | イ | 32 | イ | 33 | ア | 34 | エ | 35 | ウ |
| 〔 5 〕 | 36 | オ | 37 | イ | 38 | エ | 39 | ウ | 40 | ア |

理科(物理, 化学, 生物)

物理②=工・応用生物・生命健康科・現代教育・理工学部(60分・100点)

- | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|
| I | 1 ウ | 2 エ | 3 ケ | 4 キ | 5 コ |
| | 6 カ | 7 カ | | | |
| II | 8 エ | 9 ケ | 10 カ | 11 オ | 12 ク |
| | 13 ウ | 14 キ | | | |
| III | 15 ケ | 16 イ | 17 カ | 18 イ | 19 オ |
| | 20 ク | 21 ウ | 22 ア | 23 ウ | 24 ウ |

物理①=生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

- | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|
| I | 1 ウ | 2 エ | 3 ケ | 4 キ | 5 コ |
| | 6 カ | 7 カ | | | |
| II | 8 イ | 9 ア | 10 キ | 11 ケ | 12 カ |
| | 13 キ | 14 ア | | | |
| III | 15 オ | 16 ケ | 17 エ | 18 オ | 19 カ |
| | 20 コ | 21 ア | 22 イ | 23 ア | |

化学②=工・応用生物・生命健康科・現代教育・理工学部(60分・100点)

- | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|
| I | 1 ウ | 2 イ | 3 イ | 4 オ | 5 ア |
| | 6 オ | 7 オ | 8 ウ | | |
| II | 9 エ | 10 キ | 11 エ | 12 ア | 13 イ |
| | 14 ウ | 15 オ | 16 ウ | | |
| III | 17 ク | 18 ウ | 19 ア | 20 エ | 21 イ |
| | 22 イ | 23 イ | 24 エ | | |
| IV | 25 エ | 26 ウ | 27 オ | 28 ケ | 29 ウ |
| | 30 オ | 31 エ | 32 ク | | |

化学①=応用生物・生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

- | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|
| I | 1 ウ | 2 イ | 3 イ | 4 オ | 5 ア |
| | 6 オ | 7 オ | 8 ウ | | |
| II | 9 エ | 10 キ | 11 エ | 12 ア | 13 イ |
| | 14 ウ | 15 オ | 16 ウ | | |
| III | 17 イ | 18 エ | 19 イ | 20 エ | 21 イ |
| | 22 イ | 23 イ | 24 ウ | | |
| IV | 25 カ | 26 オ | 27 イ | 28 カ | 29 エ |
| | 30 ウ | 31 イ | 32 キ | | |

生物①＝応用生物・生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

- | | | | | | | | | | | |
|-----|----|---|----|------|----|---------|----|---|----|---|
| I | 1 | ケ | 2 | キ | 3 | カ | 4 | ク | 5 | エ |
| | 6 | イ | 7 | ウ, エ | 8 | ア, イ, ウ | | | | |
| II | 9 | キ | 10 | エ | 11 | カ | 12 | イ | 13 | イ |
| | 14 | イ | 15 | カ | 16 | オ | | | | |
| III | 17 | ウ | 18 | キ | 19 | ク | 20 | イ | 21 | エ |
| | 22 | ア | 23 | キ | 24 | ア | | | | |
| IV | 25 | イ | 26 | キ | 27 | コ | 28 | キ | 29 | オ |
| | 30 | エ | 31 | ケ | 32 | コ | | | | |
| V | 33 | エ | 34 | ク | 35 | オ | 36 | エ | 37 | ア |
| | 38 | コ | 39 | イ | 40 | エ | | | | |

国 語

工・経営情報・国際関係・人文・応用生物・生命健康科・現代教育・理工学部
(60分・100点)

- | | | | | | | | | | | |
|-----|----|-----|----|---|----|---|----|---|----|---|
| (一) | 1 | オ | 2 | イ | 3 | エ | 4 | オ | 5 | ウ |
| | 6 | イ | 7 | オ | 8 | ア | 9 | ウ | 10 | オ |
| | 11 | エ,カ | 12 | イ | 13 | エ | 14 | ア | | |
| (二) | 15 | ウ | 16 | オ | 17 | エ | 18 | エ | 19 | イ |
| | 20 | オ | 21 | イ | 22 | ア | 23 | オ | 24 | エ |
| | 25 | イ | 26 | エ | 27 | イ | 28 | エ | | |
| (三) | 29 | ウ | 30 | オ | 31 | ウ | 32 | エ | 33 | ア |
| | 34 | ウ | | | | | | | | |

社会(世界史, 日本史, 地理, 政治・経済)

世界史＝経営情報・国際関係・人文・現代教育学部(60分・100点)

- | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 〔I〕 | 1 | ウ | 2 | イ | 3 | エ | 4 | ウ | 5 | ア |
| | 6 | イ | 7 | イ | 8 | エ | | | | |
| 〔II〕 | 9 | イ | 10 | ウ | 11 | イ | 12 | イ | 13 | エ |
| | 14 | エ | 15 | イ | 16 | ア | | | | |
| 〔III〕 | 17 | ウ | 18 | ア | 19 | イ | 20 | ウ | 21 | ア |
| | 22 | イ | 23 | エ | 24 | エ | | | | |
| 〔IV〕 | 25 | エ | 26 | ア | 27 | イ | 28 | ウ | 29 | エ |
| | 30 | エ | 31 | ア | 32 | エ | | | | |

日本史＝経営情報・国際関係・人文・現代教育学部(60分・100点)

- | | | | | | | | | | | |
|---------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 〔 I 〕 | 1 | ア | 2 | ウ | 3 | エ | 4 | ウ | 5 | イ |
| | 6 | エ | 7 | イ | 8 | エ | | | | |
| 〔 II 〕 | 9 | ア | 10 | イ | 11 | エ | 12 | ア | 13 | イ |
| | 14 | ア | 15 | エ | 16 | イ | | | | |
| 〔 III 〕 | 17 | ウ | 18 | エ | 19 | ア | 20 | イ | 21 | エ |
| | 22 | エ | 23 | ア | 24 | ウ | | | | |
| 〔 IV 〕 | 25 | ア | 26 | ア | 27 | エ | 28 | ウ | 29 | イ |
| | 30 | イ | 31 | ウ | 32 | エ | | | | |

地理＝経営情報・国際関係・人文・現代教育学部(60分・100点)

- | | | | | | | | | | | |
|---------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 〔 I 〕 | 1 | ウ | 2 | ウ | 3 | ウ | 4 | ウ | 5 | ア |
| | 6 | エ | 7 | エ | 8 | イ | 9 | エ | 10 | ア |
| | 11 | エ | | | | | | | | |
| 〔 II 〕 | 12 | ア | 13 | イ | 14 | ウ | 15 | ウ | 16 | イ |
| | 17 | エ | 18 | イ | 19 | ウ | | | | |
| 〔 III 〕 | 20 | エ | 21 | イ | 22 | ア | 23 | エ | 24 | イ |
| | 25 | ウ | 26 | ア | 27 | ウ | | | | |
| 〔 IV 〕 | 28 | エ | 29 | イ | 30 | イ | 31 | ア | 32 | エ |
| | 33 | ア | 34 | イ | 35 | ウ | | | | |

政治・経済＝経営情報・国際関係・人文・現代教育学部
(60分・100点)

- | | | | | | | | | | | |
|---------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 〔 I 〕 | 1 | ウ | 2 | イ | 3 | ア | 4 | ア | 5 | エ |
| | 6 | ウ | 7 | イ | 8 | ア | 9 | イ | 10 | ア |
| | 11 | イ | 12 | エ | | | | | | |
| 〔 II 〕 | 13 | ア | 14 | ウ | 15 | イ | 16 | エ | 17 | ウ |
| | 18 | ア | 19 | イ | 20 | ウ | 21 | ア | 22 | エ |
| | 23 | イ | 24 | ウ | 25 | ア | | | | |
| 〔 III 〕 | 26 | ア | 27 | ウ | 28 | エ | 29 | イ | 30 | エ |
| | 31 | ウ | 32 | ア | 33 | エ | 34 | イ | 35 | イ |
| | 36 | エ | 37 | ウ | 38 | ア | | | | |
| 〔 IV 〕 | 39 | エ | 40 | ウ | 41 | ア | 42 | イ | 43 | ウ |
| | 44 | エ | 45 | イ | 46 | ア | 47 | イ | 48 | ア |
| | 49 | エ | 50 | イ | | | | | | |