

解 答 例

◎前期入試 A M ・ B M 方式 (2021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・現代教育学部
(60分・100点)

1 $12^{25} = x$ とおく。

$\log_{10} x = 25 \log_{10} (2^2 \cdot 3) = 25(2 \log_{10} 2 + \log_{10} 3) = 25(2 \times 0.3010 + 0.4771) = 26.9 \dots$
である。よって $26 < \log_{10} x < 27$ より $10^{26} < x < 10^{27}$ であるから、 x の桁数は

$$\boxed{2} \boxed{7} \dots \text{(イ), (イ)}$$

2 $x = \frac{\sqrt{3}+3}{2}$ のとき $(2x-3)^2 = (\sqrt{3})^2$ より $2x^2 - 6x + 3 = 0$ である。よって

$$2x^3 + 4x^2 + 5x + 3 = (2x^2 - 6x + 3)(x+5) + 32x - 12 = 32x - 12$$

であるから、

$$2x^3 + 4x^2 + 5x + 3 = 32 \cdot \frac{\sqrt{3}+3}{2} - 12 = \boxed{3} \boxed{6} + \boxed{1} \boxed{6} \sqrt{3}$$

… (ウ), (エ), (オ), (カ), (キ)

3 10 個の○と 2 個の | の順列について、左側の | より左にある○の個数を x 、2 つの | の間にある○の個数を y 、右側の | より右にある○の個数を z とすると、これらの順列の一つ一つが $x+y+z=10$ 、 $x \geq 0$ 、 $y \geq 0$ 、 $z \geq 0$ を満たす整数の組 (x, y, z) に対応する。よって条件を満たす整数の組 (x, y, z) の個数は順列の個数に等しく、

$$\frac{12!}{10!2!} = \boxed{6} \boxed{6} \dots \text{(ク), (ク)}$$

4 $\log_x y = \frac{1}{\log_y x}$ である。 $y > 1$ であるから、 $0 < x < 1$ と $xy > 1$ より

$$\log_y x < 0, \log_y x + \log_y y > 0 \text{ となり、}$$

$$-1 < \log_y x < 0$$

である。よって $\frac{1}{\log_y x} < -1$ より $\log_x y < -1$ であるから、4 つの数

$\log_x y, \log_y x, 0, -1$ の大小は

$$\log_x y < -1 < \log_y x < 0$$

となり、小さいものから順に

$$\log_x y \text{ は } \boxed{1} \text{ 番目, } \log_y x \text{ は } \boxed{3} \text{ 番目} \dots \text{(ケ), (ケ)}$$

5 等差数列の和 $1+4+7+\dots+(3n-2)$ は $\frac{n}{2}\{1+(3n-2)\} = \frac{n}{2}(3n-1)$ である

から,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+4+7+\dots+(3n-2)}{n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2} \left(3 - \frac{1}{n} \right) = \frac{3}{2}$$

… (i), (s)

6 $|\vec{a}| = 2|\vec{b}|$, $|\vec{a}|^2 = |\vec{a}+3\vec{b}|^2$ より $|\vec{a}| = 2|\vec{b}|$, $|\vec{a}|^2 = |\vec{a}|^2 + 9|\vec{b}|^2 + 6\vec{a} \cdot \vec{b}$ であるか

ら,

$$|\vec{a}| = 2|\vec{b}|, \vec{a} \cdot \vec{b} = -\frac{3}{2}|\vec{b}|^2$$

である。よつて

$$|\vec{a}-\vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b} = 4|\vec{b}|^2 + |\vec{b}|^2 + 3|\vec{b}|^2 = 8|\vec{b}|^2 = 2|\vec{a}|^2$$

であるから,

$$|\vec{a}-\vec{b}| = \sqrt{2}|\vec{a}| \cdots (t)$$

である。また,

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|} = \frac{-\frac{3}{2}|\vec{b}|^2}{2|\vec{b}|^2} = -\frac{3}{4} \cdots (v), (y)$$

7 $e^{\log 3} = 3$ であるから, $x = \log 3$ のとき

$$y = \frac{e^x + e^{-x}}{2} = \frac{3 + \frac{1}{3}}{2} = \frac{5}{3}$$

である。よつて曲線 $y = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ は点

$$\left(\log 3, \frac{5}{3} \right) \cdots (f), (y)$$

を通る。

$$\frac{dy}{dx} = \frac{e^x - e^{-x}}{2} \text{ より}$$

$$1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = 1 + \frac{e^{2x} - 2 + e^{-2x}}{4} = \frac{e^{2x} + 2 + e^{-2x}}{4} = \left(\frac{e^x + e^{-x}}{2} \right)^2 \text{ となる。曲線 } C$$

の $0 \leq x \leq \log 3$ の部分の長さは,

$$\int_0^{\log 3} \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2} dx = \int_0^{\log 3} \frac{e^x + e^{-x}}{2} dx = \left[\frac{e^x - e^{-x}}{2} \right]_0^{\log 3} = \frac{3 - \frac{1}{3}}{2} = \frac{4}{3}$$

… (z), (b)

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 $x - y = xy = 8$ より, y を消去して

$$x(8 - x) = 8 \iff x^2 - 8x - 8 = 0$$

$x > 0$ であるから,

$$x = 4 + 2\sqrt{6}, \quad y = -4 + 2\sqrt{6}$$

したがって,

$$\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} = \frac{x + y - 2\sqrt{xy}}{x - y} = \frac{4\sqrt{6} - 2 \cdot 2\sqrt{2}}{8} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}$$

… (ア), (イ), (ウ)

- 2 不等式は $x^2 + 4x > 0$, $x^2 + 4x - 12 < 0$ であり, それぞれの不等式の解は

$$「x < -4, 0 < x」 \text{ かつ } 「-6 < x < 2」$$

したがって, 求める解は

$$\boxed{-6} < x < \boxed{-4}, \quad \boxed{0} < x < \boxed{2}$$

… (エ), (オ), (カ), (キ), (ク), (ケ)

- 3 $-a < x < a$ のとき,

$$x^2 - 2(a^2 - x^2) + 1 = 0 \iff x^2 = \frac{2a^2 - 1}{3}$$

$x \leq -a, a \leq x$ のとき,

$$x^2 - 2(x^2 - a^2) + 1 = 0 \iff x^2 = 2a^2 + 1$$

相異なる 4 つの実数解をもつのは

$$0 < \frac{2a^2 - 1}{3} < a^2 \quad \text{より} \quad a^2 > \frac{1}{2}$$

$a > 0$ であるから,

$$a > \frac{\sqrt{2}}{2}$$

… (コ), (サ)

実数解の絶対値がすべて 2 より大きくなるのは

$$\frac{2a^2 - 1}{3} > 4, \quad 2a^2 + 1 > 4 \quad \text{より} \quad a^2 > \frac{13}{2}$$

より

$$a > \frac{\sqrt{26}}{2}$$

… (シ), (ス), (セ)

- 4 異なる 3 個のものから重複を許して 5 個をとる重複組合せであり, その値は

$${}_3H_5 = {}_7C_5 = {}_7C_2 = \frac{7 \cdot 6}{2 \cdot 1} = \boxed{21} \quad (\text{個}) \quad \dots (\ソ), (\タ)$$

- 5 すべて青球が出る確率は

$$\frac{{}_5C_3}{{}_9C_3} = \frac{10}{84} = \frac{\boxed{5}}{\boxed{42}} \quad \dots (\チ), (\ツ), (\テ)$$

赤球 2 個と青球 1 個が出る確率は

$$\frac{{}_4C_2 \cdot {}_5C_1}{{}_9C_3} = \frac{6 \cdot 5}{84} = \frac{\boxed{5}}{\boxed{14}} \quad \dots (\ト), (\ナ), (\ニ)$$

6 $9 \in A \cap B$ より $a^2 = 9$, $a - 1 > 0$ であるから,

$$a = \boxed{3} \quad \dots (\text{ヌ})$$

このとき, $B = \{3, 7, 2, 3 + b\}$ であるが, $9 \in B$ より

$$3 + b = 9 \iff b = \boxed{6} \quad \dots (\text{ネ})$$

したがって,

$$A = \{2, 4, 9\}, B = \{2, 3, 7, 9\} \text{ より } A \cup B = \{2, 3, 4, 7, 9\}$$

よって,

$$\overline{A \cap B} = \overline{A \cup B} = \{1, 5, 6, 8\} \quad (\boxed{4} \text{ 個}) \quad \dots (\text{ノ})$$

7 求める値は

$$(1.6 + 38.4) \tan 58^\circ = 40 \times 1.6003$$

より,

$$\text{およそ } \boxed{64} \text{ (m)} \quad \dots (\text{ハ}), (\text{ヒ})$$

8 A から平面 BCD に下ろした垂線の足を H とおく.

H は線分 BM を 2 : 1 に内分するから,

$$BH = \frac{2}{3}BM = \frac{\sqrt{3}}{3}, \quad AH = \sqrt{1^2 - BH^2} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

したがって,

$$\sin \angle ABM = \frac{AH}{AB} = \frac{\sqrt{\boxed{6}}}{\boxed{3}} \quad \dots (\text{フ}), (\text{ヘ})$$

$\triangle ABM$ の面積は

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{\sqrt{\boxed{2}}}{\boxed{4}} \quad \dots (\text{ホ}), (\text{マ})$$

正四面体 ABCD の体積は

$$\frac{1}{3} \triangle ABM \cdot CD = \frac{\sqrt{\boxed{2}}}{\boxed{12}} \quad \dots (\text{ミ}), (\text{ム}), (\text{メ})$$

9 三角形を ABC とし, 辺の長さを $BC = 2$, $CA = 3$, $AB = 4$ とする. このとき,

$$\cos \angle ABC = \frac{4 + 16 - 9}{2 \cdot 2 \cdot 4} = \frac{11}{16}, \quad \sin \angle ABC = \frac{3\sqrt{15}}{16}$$

外接円の半径を R とおくと,

$$R = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{\frac{3\sqrt{15}}{16}} = \frac{\boxed{8}}{\sqrt{\boxed{15}}} \quad \dots (\text{モ}), (\text{ヤ}), (\text{ヨ})$$

内接円の半径を r とおくと,

$$\frac{r}{2}(2 + 3 + 4) = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 \cdot \frac{3\sqrt{15}}{16}$$

より

$$r = \frac{\sqrt{\boxed{15}}}{\boxed{6}} \quad \dots (\text{ヨ}), (\text{ヲ}), (\text{リ})$$

英 語

工・経営情報・国際関係・人文・応用生物・生命健康科・現代教育学部

(60分・100点〈英語英米文化学科は150点〉)

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

理科(物理, 化学, 生物)

物理②＝工・応用生物・生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

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

物理①＝生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

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

化学②=工・応用生物・生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

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

化学①=応用生物・生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

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

生物①=応用生物・生命健康科・現代教育学部(60分・100点)

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

国語

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

- (一)

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 | エ | 2 | ウ | 3 | オ | 4 | ウ | 5 | オ |
| 6 | イ | 7 | ア | 8 | イ | 9 | オ | 10 | ア |
| 11 | カ | 12 | ウ | 13 | ア | 14 | エ | | |
- (二)

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 15 | オ | 16 | イ | 17 | イ | 18 | エ | 19 | オ |
| 20 | ウ | 21 | オ | 22 | エ | 23 | ウ | 24 | イ |
| 25 | オ | 26 | ウ | 27 | エ | 28 | ア | | |
- (三)

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 29 | オ | 30 | ウ | 31 | カ | 32 | エ | 33 | カ |
| 34 | ア | | | | | | | | |

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 | イ | 2 | ウ | 3 | エ | 4 | ウ | 5 | イ |
| 6 | ア | 7 | イ | 8 | エ | 9 | イ | | |
- [II]

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 10 | イ | 11 | ウ | 12 | エ | 13 | エ | 14 | ア |
| 15 | ア | 16 | エ | 17 | ア | | | | |
- [III]

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 18 | イ | 19 | エ | 20 | ア | 21 | ウ | 22 | エ |
| 23 | イ | 24 | ウ | 25 | ア | | | | |
- [IV]

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 26 | ウ | 27 | ウ | 28 | イ | 29 | ア | 30 | イ |
| 31 | イ | 32 | カ | 33 | イ | | | | |

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 | イ | 3 | エ | 4 | ウ | 5 | ア |
| 6 | ウ | 7 | ア | 8 | イ | | | | |
- [II]

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 9 | イ | 10 | ア | 11 | エ | 12 | ア | 13 | イ |
| 14 | イ | 15 | エ | 16 | イ | | | | |
- [III]

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 17 | イ | 18 | ウ | 19 | ウ | 20 | エ | 21 | ウ |
| 22 | ア | 23 | エ | 24 | ア | | | | |
- [IV]

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

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