

数学 (2月5日)

1 「この設問については、数学を選択する全受験生が解答すること」

以下の ~ に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は、最小となる形で答えること。

(1) x についての2次方程式 $3x^2 - ax + 9 = 0$ (ただし、 a は実数の定数) が異なる2つの実数解をもつための必要十分条件は

$$a < -\boxed{1} \sqrt{\boxed{2}}, \quad \boxed{3} \sqrt{\boxed{4}} < a$$

さらに、小さい方の実数解 α が3より小さく、大きい方の実数解 β が3より大きくなるための必要十分条件は $a > \boxed{5} \quad \boxed{6}$ であり、この条件の下で $a^2 + \beta^2$ がとり得る値の範囲は

$$a^2 + \beta^2 > \boxed{7} \quad \boxed{8}$$

(2) 関数 $f(x) = \cos 2x - 2 \cos x + 6$ ($0 \leq x \leq \pi$) は、

$$x = \frac{\boxed{9}}{\boxed{10}} \pi \text{ のとき、最小値 } \frac{\boxed{11}}{\boxed{12}} \text{ をとる。}$$

また、最大値は である。

(3) 不等式 $\log_7(6x+1) < 1 + \log_7(x+2)$ の解は、

$$-\frac{\boxed{14}}{\boxed{15}} < x < \frac{\boxed{16}}{\boxed{17}}$$

2 「この設問については、数学を選択する全受験生が、 または のどちらかを選択して解答すること」

以下の ~ に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

箱の中に1を記入したカードが4枚、2を記入したカードが4枚、3を記入したカードが3枚、計11枚が入っており、ここから同時に3枚を無作為に取り出す。以下の問に答えよ。

(1) 3枚とも同じ数である確率は

1
2
3

3枚がすべて異なる数である確率は

4	5
6	7

(2) 3枚の数の和が6である確率は

8	9
10	11
12	

(3) 3枚の数の中で、最大の数がちょうど2である確率は

13	14
15	16
17	

数学 (2月5日)

3 「この設問については、数学を選択する全受験生が、2 または 3 のどちらかを選択して解答すること。」

以下の 1 12 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は最小となる形で答えること。

平面上の直線 AT に対し、点 T において円 C が接している。さらに、点 A を通る直線 l が円 C と異なる 2 点で交わり、その 2 交点のうち点 A に近い方を点 P、他方を点 Q とする。AT = 12, TP = 6, TQ = 8, $\cos \angle AQT = \frac{11}{16}$ であるとき、以下の間に答えよ。

(1) 線分の長さ AP =

PQ =

(2) 面積比 $\frac{\triangle APT}{\triangle TPQ} = \frac{\text{}}{\text{$

(3) 円 C の半径は $\frac{\text{} \text{ } \sqrt{\text{} \text{$

(4) 三角形 TPQ の内接円が辺 TP と接する点を S とおくと、

SP = $\frac{\text{}}{\text{$

4 「この設問については、数学を選択する全受験生が、4 または 5 のどちらかを選択して解答すること。」

以下の 1 11 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

AB = 8, BC = 6, AC = 4 である三角形 ABC について、直線 BC 上に AH ⊥ BH となる点 H をとる。次の間に答えよ。

(1) $\cos \angle ACB = -\frac{\text{}}{\text{$

内積 $\vec{CA} \cdot \vec{CB} = -\text{$

内積 $\vec{CA} \cdot \vec{BA} = \text{$

(2) $\angle ACB$ の 2 等分線と辺 AB の交点を D とするとき、

$\vec{CD} = \frac{\text{}}{\text{}}{\text{

さらに、直線 CD と直線 AH の交点を E とするとき、$

$\vec{CE} = -\frac{\text{}}{\text{

131$

数学 (2月5日)

5 「この設問については、数学を選択する全受験生が、4 または 5 のどちらかを選択して解答すること」

以下の 1 ~ 12 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の階差数列を $\{b_n\}$ とする。

$\{b_n\}$ が等差数列であって、 $b_3 = 11$, $b_7 = 35$ であるとする。

$$b_n = \boxed{1} n - \boxed{2}$$

さらに、 $a_1 = 5$ であるとする。

$$a_n = \boxed{3} n^2 - \boxed{4} n + \boxed{5} n + \boxed{6} \boxed{7}$$

(2) 数列 $\{c_n\}$ が $c_3 = 65$ かつ $c_{n+1} = 3c_n + 5$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) をみたすとき、

$$c_1 = \boxed{8} \text{ であり、}$$

$$\text{一般項は } c_n = \frac{\boxed{9}}{\boxed{10}} \left(\boxed{11} n - \boxed{12} \right)$$

6 「この設問については、理工学部で数理解・物理コース以外の受験生及び建築・環境学部の受験生が解答すること」

以下の 1 ~ 27 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は、最小となる形で答えること。

$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 9x + 54$ について、以下の問に答えよ。

(1) $f'(x) = -\boxed{1} (x - \boxed{2}) (\boxed{x} + \boxed{3})$ となり、

$$f(x) \text{ の極大値は、} f(\boxed{4}) = \boxed{5} \boxed{6}$$

$$\text{極小値は、} f(-\boxed{7}) = \boxed{8} \boxed{9}$$

(2) 方程式 $f(x) = 0$ の解は

$$x = \boxed{10}, \frac{-\boxed{11} \pm \sqrt{\boxed{12} \sqrt{\boxed{13}} i}}{\boxed{14}}$$

(3) 曲線 $y = f(x)$ 上の点 A ($\boxed{4}$, $\boxed{15}$, $\boxed{16}$) における接線 l の方程式は

$$y = -\boxed{17} x + \boxed{18} x + \boxed{19} x + \boxed{20} \boxed{21}$$

また、この接線 l が接点以外で曲線 $y = f(x)$ と交わる時、

その交点の x 座標は $-\boxed{22}$

この交点の x 座標の値を a とおき、さらに接線 l の方程式を

$y = g(x)$ とするとき

$$\int_a^4 \{g(x) - f(x)\} dx = \frac{\boxed{23} \boxed{24} \boxed{25} \boxed{26}}{\boxed{27}}$$

7 「この設問については、理工学部で数理・物理コースの受験生のみが解答すること」

以下の $\boxed{1}$ ~ $\boxed{20}$ に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中や対数の真数に現れる自然数は、最小となる形で答えること。

(1) $f(x) = x^2 e^{6x}$ とするとき、
 $f'(x) = (\boxed{1} x^2 + \boxed{2} x) e^{6x}$ となり、
 $f(x)$ の極大値は

$$f\left(-\frac{\boxed{3}}{\boxed{4}}\right) = \frac{\boxed{5}}{\boxed{6}} e^{-\boxed{7}}$$

(2) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin^2 x \, dx = \frac{\boxed{8}}{\boxed{9}} \pi - \frac{\sqrt{\boxed{10}}}{\boxed{11}}$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x \, dx = \frac{\boxed{12}}{\boxed{13}} \frac{\boxed{14}}{\boxed{14}}$$

(3) $\frac{x^2 + 3}{x + 2} = x - \frac{\boxed{15}}{\boxed{16}} + \frac{\boxed{16}}{x + 2}$
 と式変形できることを用いると、

$$\int_0^6 \frac{x^2 + 3}{x + 2} \, dx = \boxed{17} + \boxed{18} \log \boxed{19} \boxed{20}$$

数学 (2月6日)

1 「この設問については、数学を選択する全受験生が解答すること」

以下の ~ に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は、最小となる形で答えること。

(1) 3次方程式 $x^3 - \text{1}x^2 + \text{2}x + \text{3}$ の解は

$$x = 5 + 7i, 5 - \text{4}i, -\text{5}$$

(2) 中心が点 (4, -3) で半径が11の円と直線 $y = -9$ の2つの交点を A, B とするとき、弦 AB

の長さは

(3) 不等式 $\log_2(2x+1) > \log_4(5x+3)$ の解は

$$-\frac{\text{9}}{\text{10}} < x < \frac{\text{11}}{\text{12}} + \sqrt{\frac{\text{12}}{\text{13}}}$$

(4) $f(x) = -(3-\sqrt{6})\sin^2 x - 2\sqrt{3}\sin x \cos x + (3+\sqrt{6})\cos^2 x$ ($-\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4}$)

とする。このとき

$$f(x) = -\sqrt{\text{15}}\sin 2x + \text{16}\cos 2x + \sqrt{\text{17}}$$

$$= \text{18}\sqrt{\text{19}}\sin\left(2x + \frac{\text{20}}{\text{21}}\pi\right) + \sqrt{\text{22}}$$

$f(x)$ は $x = -\frac{\pi}{\text{23}}$ で最大値 +

をとり、 $x = \frac{\pi}{\text{28}}$ で最小値 - をとる。

2 「この設問については、数学を選択する全受験生が、 または のどちらかを選択して解答すること」

以下の ~ に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は、最小となる形で答えること。

(1) 長さが $x+5, 2x+9, 7x$ の3つの線分が三角形の3辺になるような

$$x \text{ の値の範囲は } \frac{\text{1}}{\text{2}} < x < \frac{\text{3}}{\text{4}}$$

(2) 三角形 ABC において、 $AB=10, BC=9, CA=4$ とする。

三角形 ABC の内心を I とするとき、直線 AI と BC との交点を D とすると、

$$AI : ID = \text{5} : \text{6} : \text{7}$$

内接円の半径は

3 「この設問については、数学を選択する全受験生が、 または のどちらかを選択して解答すること」

以下の ~ に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。

(1) $2025 = 3 \times \text{15} \times \text{2}$ であり、2025 以下の自然数で、2025 と互いに素である自然数の個数は

(2) 和が 232 で、最小公倍数が 1632 であるような 2 つの自然数は

$$\text{7} \times \text{8} \times \text{9} \times \text{10} \times \text{11}$$

4 「この設問については、数学を選択する全受験生が、4 または 5 のどちらかを選択して解答すること」

以下の 1 ~ 17 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とする。

$$S_n = \frac{4}{3}n^2 + \frac{9}{2}n \text{ であるとき、この数列の一般項 } a_n \text{ は}$$

$$a_n = \frac{\boxed{1}}{\boxed{2}}n + \frac{\boxed{3}}{\boxed{4}} + \frac{\boxed{5}}{\boxed{5}}$$

(2) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が

$$S_n + 2S_{n-1} = -7a_n - 10 \quad (n \geq 2), \quad a_1 = \frac{5}{3}$$

で与えられるとき、 S_n と S_{n-1} の関係式は

$$S_n = \frac{\boxed{6}}{\boxed{7}}S_{n-1} - \frac{\boxed{8}}{\boxed{9}}$$

であり、これを使って S_n を求めると

$$S_n = 5 \cdot \left(\frac{\boxed{10}}{\boxed{11}} \right)^{n-1} - \frac{\boxed{12}}{\boxed{13}}$$

$$\text{一般項は } a_n = -\frac{\boxed{14}}{\boxed{15}} \cdot \left(\frac{\boxed{15}}{\boxed{16}} \right)^{n-1} \quad (n \geq 2)$$

5 「この設問については、数学を選択する全受験生が、4 または 5 のどちらかを選択して解答すること」

以下の 1 ~ 13 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は、最小となる形で答えること。

(1) 4点 A (5, 8), B (x, -2), C (4, -3), D (0, y) に対して、

4角形 ABCD が平行四辺形となるような x, y の値は

$$x = \boxed{1}, \quad y = \boxed{2}$$

(2) $\vec{a} = (3, -1), \vec{b} = (4, -3), \vec{c} = (-1, 2), \vec{p} = s\vec{a} + t\vec{b}$ とする。

このとき

$$|\vec{p}| \text{ の大きさ } |\vec{p}| = \sqrt{5 \left(\frac{\boxed{3}}{\boxed{4}}s^2 + \frac{\boxed{4}}{\boxed{5}}st + \frac{\boxed{5}}{\boxed{6}}t^2 \right)}$$

$$\vec{p} \text{ と } \vec{c} \text{ の内積 } \vec{p} \cdot \vec{c} = -5 \left(s + \frac{\boxed{6}}{\boxed{7}}t \right)$$

\vec{p} と \vec{c} のなす角が 45° であるとき

$$t = \frac{\boxed{7}}{\boxed{8}} \text{ または } t = -\frac{\boxed{8}}{\boxed{9}}s$$

さらに $|\vec{p}| = \sqrt{10}$ であるとき

$$\vec{p} = \left(-\frac{\boxed{10}}{\boxed{11}}, \frac{\boxed{11}}{\boxed{12}} \right) \text{ または } \vec{p} = \left(\frac{\boxed{12}}{\boxed{13}}, \frac{\boxed{13}}{\boxed{14}} \right)$$

数学 (2月6日)

6 「この設問については、理工学部で数理・物理コース以外の受験生及び建築・環境学部の受験生が解答すること」

以下の ～ に、次の数値 (0～9) の中から通すものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

$$f(x) = 4x^3 - 18x^2 + 15x + 5 \text{ とする。}$$

(1) $f(x)$ は $x = \frac{\text{1}}{\text{2}}$ のとき極大値 $\frac{\text{3}}{\text{4}}$ と $y = \frac{\text{4}}{\text{5}}$ をとり、

$x = \frac{\text{6}}{\text{7}}$ のとき極小値 $-\frac{\text{8}}{\text{9}}$ と $\frac{\text{9}}{\text{10}}$ をとる。

(2) 曲線 $y = f(x)$ の接線で、点 $(\frac{1}{2}, \frac{25}{2})$ を通るものの方程式は

$$y = \frac{\text{11}}{\text{12}}x + \frac{\text{13}}{\text{14}} \text{ と } y = -\frac{\text{14}}{\text{15}}x + \frac{\text{16}}{\text{17}} \text{ と } y = \frac{\text{17}}{\text{18}}$$

(3) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = x - 7$ との交点の x 座標の値を小さい方から a, b, c とすると

$$a = -\frac{\text{19}}{\text{20}}, b = 2, c = \frac{\text{21}}{\text{22}}$$

$$\int_a^b \{f(x) - (x-7)\} dx = \frac{\text{22}}{\text{23}} + \frac{\text{24}}{\text{25}} + \frac{\text{26}}{\text{26}}$$

7 「この設問については、理工学部で数理・物理コースの受験生のみが解答すること」

以下の ～ に、次の数値 (0～9) の中から通すものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

$$f(x) = \frac{5x^2 + 2x + 23}{x^2 + 4} \text{ とする。}$$

(1) $f(x) = \frac{\text{1}}{\text{2}}$ + $\frac{\text{2}x + \text{3}}{x^2 + 4}$

$$f'(x) = \frac{-\text{4}x^2 - \text{5}x + \text{6}}{(x^2 + 4)^2}$$

(2) 曲線 $y = f(x)$ の点 $(-2, f(-2))$ における接線の方程式は

$$y = \frac{\text{7}}{\text{8}}x + \frac{\text{9}}{\text{10}}$$

(3) $f(x)$ は $x = \text{13}$ のとき極大値 14 をとり、

$$x = -\frac{\text{15}}{\text{16}}$$
 のとき極小値 $\frac{\text{17}}{\text{18}}$ をとる。

$$\int_0^2 f(x) dx = \frac{\text{19}}{\text{20}} + \log \frac{\text{21}}{\text{22}} + \frac{\text{23}}{\text{23}} \pi$$

2 「この設問については、数学を選択する全受験生が、2 または 3 のどちらかを選択して解答すること」
以下の 1 ~ 8 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は最小となる形で答えること。

(1) 2次方程式 $x^2 - 4x - 2 = 0$ の2つの解を α, β とするとき、
2次方程式 $x^2 - 1x - 2x - 3 = 0$ は α^2, β^2 を解に持つ。

(2) 3点 A (0, -2), B (0, 6), C (-8, 2) を通る円の方程式は
 $x^2 + y^2 + 4x - 5y - 6 = 7$ = 0
であり、その中心は (-8, 9), 半径は 10 である。

(3) $\tan 75^\circ = 11 + \sqrt{12}$
(4) $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{3} \sin x = 13 \sin\left(x + \frac{14}{15}\pi\right)$

(5) 方程式 $125^x = 5^{3-x}$ の解は $x = \frac{16}{17}$

(6) $\log_5 \sqrt[3]{50} - \frac{1}{6} \log_5 4 = \frac{18}{19}$

3 「この設問については、数学を選択する全受験生が、2 または 3 のどちらかを選択して解答すること」
以下の 1 ~ 8 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。

(1) 2015 は 1 とそれ自身を含めて、正の約数を 1 個もち、それらの総和は
2 3 4 5 である。

(2) 14 で割ると 3 余り、15 で割ると 7 余る最小の自然数は 6 7 8

3 「この設問については、数学を選択する全受験生が、2 または 3 のどちらかを選択して解答すること」
以下の 1 ~ 10 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

赤玉が 7 個、白玉が 3 個あり、そこから順番を無視して取り出す。

(1) 2個取り出したとき (赤白) となる確率は
1 2
3 4

(2) 3個取り出したとき (赤赤白) となる確率は
5 6 7
8 9 10

数学 (2月7日)

4 「この設問については、数学を選択する全受験生が、4 または 5 のどちらかを選択して解答すること」

以下の 1 ~ 8 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

$$|\vec{a}| = 12, |\vec{b}| = 13, |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{601} \text{ である。}$$

(1) 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b} =$

1	2	3
---	---	---

(2) \vec{a} と \vec{b} のなす角を θ とすると $\cos \theta =$

4	5
6	7

(3) $|\vec{a} + \vec{b}|$ の最小値は

8

5 「この設問については、数学を選択する全受験生が、4 または 5 のどちらかを選択して解答すること」

以下の 1 ~ 11 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。

(1) 第 3 項が 29、第 4 項から第 6 項までの和が 153 の等差数列の初項は

1

、公差は

2	3	
4	5	6

である。また、この数列 $\{a_n\}$ で $50 < a_n < 120$ を満たす a_n の和は

(2) 第 n 項が $n(n+1)$ ($n+2$) である数列の初項から第 20 項までの和は

7	8	9	10	11
---	---	---	----	----

6 「この設問については、理工学部で数理・物理コース以外の受験生及び建築・環境学部の受験生が解答すること」

以下の 1 ~ 9 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 4 \text{ とする。}$$

(1) 曲線 $y = f(x)$ の点 (1, 2) における接線の方程式は $y = -$

1

 $x +$

2

(2) 関数 $f(x)$ は $x =$

3

 で極大値

4

 をとり、 $x =$

5

 で極小値

6

 をとる。

(3) 曲線 $y = f(x)$ と x 軸の共有点の x 座標を a, b ($a < b$) とするとき、

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{\begin{matrix} 7 & 8 \\ \hline 9 \end{matrix}}$$

7 「この設問については、数理・物理コースの受験生のみ解答すること」

以下の 1 ~ 13 に、次の数値 (0~9) の中から適するものを選んで解答用紙の所定欄にマークせよ。ただし、分数は可能な限り約分した形で答えること。また、根号の中に現れる自然数は最小となる形で答えること。

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\begin{matrix} 1 \\ \hline 2 \end{matrix}}{\sqrt{4x^2 + 6x} - 2x} =$

(2) $f(x) = \sqrt{(x+1)(x^2+1)}$ のとき $f'(4) =$

3	4	5	6
7	8	9	

(3) $\int_9^{25} \frac{1 + \sqrt{x}}{x} dx =$

10

 $\log \frac{\begin{matrix} 11 \\ \hline 12 \end{matrix}}{\begin{matrix} 13 \\ \hline 12 \end{matrix}} +$

13
