

数学

- 工学部（電子情報工学科／電気工学科）
- 情報工学部（情報工学科／情報通信工学科）

（一般選抜3教科型・2月9日実施分）

（解答：59ページ）

（解答はすべて、別紙解答用紙の解答欄に記入せよ。）

1 次の にあてはまる数または式を記入せよ。

(1) a は定数とする。 x についての不等式 $x + a \geq 5x + 6$ の解は $x \leq$ ①

である。また、この不等式の解が $x \leq 5$ であるとき、 $a =$ ② である。

(2) $\triangle ABC$ において、 $\sin \angle A : \sin \angle B : \sin \angle C = 4 : 5 : 6$ とする。

このとき、 $\cos \angle A =$ ③ であり、 $\sin \angle A =$ ④ である。

(3) 方程式 $7x - 4y = 11$ の整数解のうち、 y が正で最小のものは $x =$ ⑤ ,

$y =$ ⑥ である。

(4) 関数 $y = -3 \sin x + 4 \cos x$ ($0 \leq x \leq \pi$) の最小値は ⑦ であり、

最大値は ⑧ である。

(5) $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ のとき、 $\log_{10}(2^5 - 3^3) =$ ⑨ であり、

$\frac{1}{\log_6 10} =$ ⑩ である。

2 次の にあてはまる数または式を記入せよ。

a, b, c は正の実数とし、 $f(x) = |x^2 - ax|$ とする。

(1) 放物線 $y = x^2 - ax$ の頂点の座標は ① である。

この放物線と直線 $y = x - 1$ が接するとき、 $a =$ ② である。

(2) $0 \leq x \leq a$ における $f(x)$ の最大値が 2025 であるとき、 $a =$ ③ である。

このとき、 $a \leq x \leq b$ における $f(x)$ の最大値が 2025 であるならば、

$b =$ ④ である。

(3) a, b は (2) で求めた値とする。直線 $y = cx$ が点 $(b, f(b))$ を通るとき、

$c =$ ⑤ である。

このとき、 x についての不等式 $|x^2 - ax| < cx$ の

解は ⑥ $< x < b$ である。

3 関数 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$ について、次の問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ。

(2) 関数 $f(x)$ の極小値を求めよ。また、そのときの x の値も求めよ。

(3) 方程式 $-x^3 + 3x^2 + 9x + a = 0$ が異なる 3 個の実数解をもつような定数 a の値の範囲を求めよ。

〔A〕 直方体 OADB-CEFG において, $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$, $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$ とおく。次の問

いに答えよ。

(1) $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。

(2) 点 P は平面 ABC 上にあるとし, $\overrightarrow{CP} = s\overrightarrow{CA} + t\overrightarrow{CB}$ とする。ただし, s , t

は実数とする。このとき, $\overrightarrow{OP}$ を s , t および $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。

(3) 直線 OF と平面 ABC の交点を Q とする。このとき, $\frac{|\overrightarrow{OQ}|}{|\overrightarrow{OF}|}$ の値を求めよ。

〔B〕 関数 $f(x) = x - 2\cos x$ について, 次の問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$, 第 2 次導関数 $f''(x)$ を求めよ。

(2) 曲線 $y = f(x)$ ($0 \leq x \leq 2\pi$) の 2 つの変曲点を求めよ。

(3) (2) で求めた 2 つの変曲点を $(a, f(a))$, $(b, f(b))$ とする。ただし, $a < b$ とする。また, この 2 点を通る直線を ℓ とする。

さらに, 曲線 $y = f(x)$ ($0 \leq x \leq a$), 直線 ℓ および y 軸で囲まれた図形の

面積を S_1 とし, 曲線 $y = f(x)$ ($a \leq x \leq b$) と直線 ℓ で囲まれた図形の面

積を S_2 とする。このとき, $S_1 + S_2$ の値を求めよ。

数学

●工学部（生命環境化学科／知能機械工学科）
●情報工学部（情報システム工学科／情報マネジメント学科）
●社会環境学部（社会環境学科）
（一般選抜3教科型・2月10日実施分）

（解答：61ページ）

（解答はすべて、別紙解答用紙の解答欄に記入せよ。）

1

次の にあてはまる数または式を記入せよ。

(1) 2 次不等式 $ax^2 + bx + 7 > 0$ の解が $-7 < x < 2$ であるとき, 定数 a , b の値は

$a = \text{①}$, $b = \text{②}$ である。

(2) $AB = 6$, $AC = 3$, $\angle BAC = 120^\circ$ である $\triangle ABC$ において, 辺 BC の中点を M

とする。このとき, $\cos \angle ABC = \text{③}$ であり, $AM = \text{④}$ である。

(3) $\sqrt{19}$ の整数部分と小数部分をそれぞれ a_1 , b_1 とし, $\frac{1}{b_1}$ の整数部分と小数部分を

それぞれ a_2 , b_2 とし, $\frac{1}{b_2}$ の整数部分を a_3 とする。このとき, $a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3}} = \frac{q}{p}$

と表すと, $p = \text{⑤}$ であり, $q = \text{⑥}$ である。ただし, p , q は互いに素な正の整数とする。

(4) $(x+1)^{10}$ を展開したときの x^3 の項の係数は ⑦ である。

また, $(x^2 + x + 1)^{10}$ を展開したときの x^3 の項の係数は ⑧ である。

(5) 関数 $y = \left(\log_{\frac{1}{2}} x\right)^2 + \log_{\frac{1}{2}} x^2$ は $x = \text{⑨}$ で最小値 ⑩ をとる。

2 次の にあてはまる数または式を記入せよ。

a, b は定数とする。

- (1) 2 次方程式 $x^2 + x + a = 0$ が重解をもつとき、 $a = \text{①}$ である。
- (2) 2 つの 2 次方程式 $x^2 + ax + 1 = 0$ と $x^2 + (a - 1)x + a = 0$ がともに実数解をもたないとき、 $\text{②} < a < \text{③}$ である。
- (3) 2 次方程式 $x^2 + 4x + a = 0$ が異なる 2 つの実数解をもち、その差が 1 であるとき、 $a = \text{④}$ である。
- (4) 2 次方程式 $x^2 + ax + b = 0$ の 2 つの解を α, β とする。
2 次方程式 $x^2 - ax - b = 0$ の 2 つの解が $\alpha - 1, \beta - 1$ であるとき、
 $a = \text{⑤}, b = \text{⑥}$ である。

3 a は定数とする。 $f(x) = x^3 - \frac{3(a+3)}{2}x^2 + 3(a+2)x + 1$ について、次の問いに答えよ。

- (1) $x = 1$ における関数 $f(x)$ の微分係数 $f'(1)$ の値を求めよ。
- (2) 関数 $f(x)$ が $x = 1$ で極値をとらないような a の値を求めよ。
- (3) a は (2) で求めた値とする。曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = x + 1$ で囲まれた図形の面積 S を求めよ。

4 選択問題 (次の [A], [B] のいずれか一つを選び解答せよ。)

[A] 数列 $\{a_n\}$ は初項が 9、公差が d の等差数列とする。次の問いに答えよ。

- (1) 公差 d は $a_1 + a_2 + a_3 < 2025$ が成り立つような最大の自然数とする。このとき、数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
- (2) 公差 d は $\sum_{k=1}^{30} a_k < 2025$ が成り立つような最大の自然数とする。このとき、数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
- (3) 数列 $\{a_n\}$ は (2) で求めた等差数列とし、 $b_n = \frac{1}{\sqrt{a_n} + \sqrt{a_{n+1}}}$ とする。数列 $\{b_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S を求めよ。

[B] a は 1 より大きい定数とし、 e は自然対数の底とする。

xy 平面上の曲線 $y = \frac{1}{x} (x > 0)$ を C_1 、曲線 $y = \log x$ を C_2 とする。次の問いに答えよ。

- (1) 曲線 C_1 と x 軸および 2 直線 $x = 1, x = e$ で囲まれた図形の面積 S を求めよ。
- (2) 曲線 C_1 と x 軸および 2 直線 $x = 1, x = a$ で囲まれた図形 D_1 の面積を $S_1(a)$ 、曲線 C_2 と x 軸および直線 $x = a$ で囲まれた図形 D_2 の面積を $S_2(a)$ とする。 $S_1(a) = S_2(a)$ であるとき、定数 a の値を求めよ。
- (3) (2) における図形 D_2 を x 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積を $V(a)$ とする。 $V(a) = 2\pi a - 2\pi$ であるとき、定数 a の値を求めよ。