

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／システムマネジメント学科）

（3教科型・2月9日実施分）

（解答：62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。

- $x = \frac{1}{4+\sqrt{5}+\sqrt{11}}$, $y = \frac{1}{4+\sqrt{5}-\sqrt{11}}$ のとき, $110xy$ を $a+b\sqrt{5}$ の形で表すと, $a = \text{①}$, $b = \text{②}$ である。ただし, a, b は整数とする。
- k は定数とする。2次関数 $y = x^2 + x + k$ ($-2 \leq x \leq 3$) の最大値が5であるとき, $k = \text{③}$ であり, y の最小値は ④ である。
- ある水族館の入館者のうち, 全体の50%が未成年で, 全体の40%が前売り券で入館した未成年である。入館した未成年の中から1人を選び出すとき, その人が前売り券で入館している確率は ⑤ である。前売り券で入館した人の中から1人を選び出すとき, その人が未成年である確率は $\frac{7}{10}$ であるとする。このとき, 入館者から1人を選び出すと, その人が前売り券で入館している確率は ⑥ である。
- 点 $(3, -1)$ に関して点 $(a, 2b)$ と対称な点の座標 (x, y) を, a, b を用いて表すとき, $x = \text{⑦}$, $y = \text{⑧}$ となる。
- 関数 $y = \log_{\frac{1}{2}} 2x - 5$ ($1 \leq x \leq 32$) の値域は $\text{⑨} \leq y \leq \text{⑩}$ である。

2 次の にあてはまる数または式を記入せよ。

- 整数1596と390の最大公約数は ① であり, 最小公倍数は ② である。
- $\sqrt{1596m}$ が自然数になるような最小の自然数 m は ③ であり, $\sqrt{\frac{390 \times 12}{n}}$ が自然数になるような最小の自然数 n は ④ である。
- 方程式 $266x - 65y = 1$ の整数解のうち, x が正で最小のものは $x = \text{⑤}$, $y = \text{⑥}$ である。

3 次の問いに答えよ。

- 定積分 $\int_0^3 |t-1| dt$ を求めよ。
- 等式 $f(x) = \int_0^x |t-1| dt + \frac{1}{2} \int_0^1 f(t) dt$ が, 任意の実数 x に対して成り立つとき, 関数 $f(x)$ を求めよ。
- 定積分 $\int_0^3 f(x) dx$ 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] 3 の倍数でない自然数を小さい順に並べてできる数列

1, 2, 4, 5, 7, 8, ……

を $\{a_n\}$ とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) a_{123} を求めよ。
- (2) $a_n = 1357$ となる自然数 n を求めよ。
- (3) m は自然数とする。このとき、 $\sum_{n=1}^{2m-1} a_n$ を m を用いて表せ。

[B] 関数 $f(x) = (1 + \cos x) \sin x$ ($0 \leq x \leq 2\pi$) について、次の問いに答えよ。

- (1) 関数 $f(x)$ の $x = \frac{\pi}{4}$ における微分係数 $f'(\frac{\pi}{4})$ を求めよ。
- (2) 曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(\frac{\pi}{4}, f(\frac{\pi}{4}))$ における法線の方程式を $y = px + q$ とおく。
定数 p, q の値を求めよ。
- (3) 関数 $f(x)$ の極値を求めよ。

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）
- 社会環境学部（社会環境学科）

（3教科型・2月10日実施分）

（解答：64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) $\frac{1}{3-2\sqrt{2}}$ の整数部分を a 、小数部分を b とする。このとき、 ab の値は ①
であり、 $a^2 + ab + b^2$ の値は ② である。
- (2) $\triangle ABC$ において $AB = \sqrt{6} - \sqrt{2}$ 、 $BC = 2\sqrt{2}$ 、 $CA = 2\sqrt{3}$ とする。このとき、
 $\angle ABC =$ ③ であり、 $\angle ACB =$ ④ である。
- (3) 2進数 $10100_{(2)}$ を 10進法で表すと ⑤ となる。また、 $11.01_{(2)} \times 110_{(2)}$ の計算
の結果を 10進法で表すと ⑥ となる。
- (4) $(a + 2b)^7$ の展開式における $a^4 b^3$ の項の係数は ⑦ であり、
 $(a + 2b + 3c)^9$ の展開式における $a^4 b^3 c^2$ の項の係数は ⑧ である。
- (5) a, m は実数とする。2次方程式 $x^2 + 2mx + (a^2 - 10a + 6m) = 0$ が重解をも
つような m が存在するとき、 a の値の範囲は $a \leq$ ⑨ , ⑩ $\leq a$ である。

2 次の にあてはまる数または式を記入せよ。

- (1) 2次関数 $y = -4x^2 - 16x + 7$ の最大値は ① である。
- (2) a, b は定数とし、 $a < 0$ とする。2次関数 $y = ax^2 - bx - 5$ が $x = 3$ で最大値 4 をとるとき、 $a =$ ② , $b =$ ③ である。
- (3) p, q, r は定数とし、 $p < 0$ とする。2次関数 $y = px^2 - qx + r$ の最大値が 4 であり、そのグラフが 2 点 $(1, 0), (-3, 0)$ を通るとき、
 $p =$ ④ , $q =$ ⑤ , $r =$ ⑥ である。

3 a, b は定数とし、 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x + 1$ とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(a, f(a))$ における接線の方程式を求めよ。
- (2) 曲線 $y = f(x)$ に点 $(1, -2)$ から引いた接線の方程式と、接点の座標を求めよ。
- (3) 3次方程式 $f(x) = b$ が異なる 2 個の実数解をもつとき、 b の値を求めよ。

4 選択問題 (次の [A], [B] のいずれか一つを選び解答せよ。)

[A] 点 O を中心とする半径 1 の円が、異なる 3 点 A, B, C を通るとする。

$\vec{a} = \overrightarrow{OA}, \vec{b} = \overrightarrow{OB}, \vec{c} = \overrightarrow{OC}$ としたとき、 $2\vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c} = \vec{0}$ が成り立つとする。

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\cos \angle AOB$ と $\cos \angle AOC$ の値を求めよ。
- (2) 線分 AC の長さを求めよ。
- (3) 点 A から直線 BC に下ろした垂線 AH の長さを求めよ。

[B] $f(x) = x - \frac{\tan x}{2}$ について、次の問いに答えよ。

- (1) 関数 $y = f(x)$ を微分せよ。
- (2) 関数 $y = f(x)$ $\left(-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}\right)$ の極値をすべて求めよ。
- (3) 曲線 $y = f(x)$ $\left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}\right)$ と x 軸および直線 $x = \frac{\pi}{4}$ で囲まれた部分の面積 S を求めよ。