

＜必須問題＞

- 2次関数 $y = x^2 + 2x - 1$ に次の間に答えなさい
 - $y = (x - p)^2 + p$ の形に変形しなさい
 - $-2 \leq x \leq 1$ における関数の最大値と最小値を求めなさい
- 次の間に答えなさい
 - 2次関数 $y = x^2 - 3x - 4$ のグラフと x 軸の共有点の x 座標を求めなさい
 - 2次関数 $y = x^2 + 2x + a$ が x 軸と接するように定数 a の値を求めなさい
- 次の2次不等式を解きなさい
 - $(x - 1)(x - 3) < 0$
 - $-x^2 + 4x - 3 \leq 0$
- 次の間に答えなさい
 - $y = 2x^2$ を、頂点が $(1, -5)$ になるように平行移動してできる放物線の方程式を求めなさい
 - 頂点が $(2, 1)$ で点 $(0, 5)$ を通る2次関数を求めなさい

＜出題のねらい＞

- (1) 標準形に変形できるか
(2) 2次関数の変化を捉え、最大値と最小値を求めることができるか
- (1) $y = 0$ を解いて求めることができるか
(2) $y = 0$ の判別式が0であることを認知し、求めることができるか
- (1)(2) 2次関数のグラフより2次不等式が解けるか
- (1) グラフの平行移動とその頂点との関係を理解しているか
(2) 1つの頂点と他の定点によりその関数式を求めることができるか

- (1) 解答: $y = x^2 + 2x - 1 = (x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 = (x + 1)^2 - 2$
(2) 解答: (1)のグラフより、 $-1 \leq x \leq 2$ の範囲では $-2 \leq y \leq 2$,
よって、 $x = 1$ のとき最大値は2, $x = -1$ のとき最小値は-2,
- (1) 解答: $y = 0$ において、 $x^2 - 3x - 4 = 0$ これを解いて $x = 4, -1$
(2) 解答: $x^2 + 2x + a = 0$ において、 $2^2 - 4 \cdot 1 \cdot a = 0$ より、 $a = 1$
- (1) 解答: $y = (x - 1)(x - 3)$ のグラフより $y < 0$ となる x の範囲は $1 < x < 3$
(2) 解答: $y = -x^2 + 4x - 3$ のグラフより $y \leq 0$ となる x の範囲は $x \leq 1, x \geq 3$
- (1) 解答: $y = 2x^2$ のグラフを x 軸方向1, x 軸方向-5平行移動するから求め
方程式は $y = 2(x - 1)^2 - 5$
(2) 解答: 頂点が $(2, 1)$ であるから $y = a(x - 2)^2 + 1$ と表せ、 $(0, 5)$ を
通るから $5 = a(0 - 2)^2 + 1$ が成り立つ。よって、 $a = 1$
したがって、求める2次関数は $y = (x - 2)^2 + 1$

＜数と式＞

- 次の式を計算しなさい
 - $(a^3)^4 \times a^2$
 - $2(5x^2 + 6x + 4) - 3(2x^2 - 4x - 3)$
- 次の式を因数分解しなさい。
 - $6x^2 - 11x + 4$
 - $x^3 + 8$
- 次の式を簡単にしなさい
 - $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$
 - $|2 - \pi| + |5 - \pi|$

＜出題のねらい＞

- (1) 指数法則を理解しているか
(2) 整式の加減ができるか
- (1) 2次式の因数分解ができるか
(2) $a^3 + b^3$ の形の因数分解ができるか
- (1) 分母の有理化により実数の加減ができるか
(2) 絶対値記号をはずして簡単にできるか

1, (1) 解答解説 $(a^3)^4 \times a^2 = a^{12} \times a^2 = a^{14}$

(2) 解答解説 $2(5x^2 + 6x + 4) - 3(2x^2 - 4x - 3) = 4x^2 + 24x + 17$

2, (1) 解答解説 $6x^2 - 11x + 4 = (2x - 1)(3x - 4)$

(2) 解答解説 $x^3 + 8 = (x)^3 + (2)^3 = (x + 2)(x^2 - 2x + 4)$

3, (1) 解答解説 $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1(\sqrt{5} - \sqrt{3})}{(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

(2) 解答解説 $|2 - \pi| + |5 - \pi| = \pi - 2 + 5 - \pi = 3$

<三角比>

1, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき, $\cos \theta = -\frac{1}{2}$ をみたす θ の値

2, $\angle A$ が鋭角で $\sin A = \frac{2}{3}$ のとき $\cos A$ の値を求めなさい。

3, 右図の平行四辺形 ABCD で, $AB = 8$, $AD = 3$, $\angle DAB = 60^\circ$ のとき, D

(1) 対角線 BD の長さを求めなさい。



(2) この平行四辺形 ABCD の面積を求めなさい。

4, $\triangle ABC$ において $BC = 10$, $\angle A = 45^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ のとき,

(1) 辺 CA の長さを求めなさい。

(2) $\triangle ABC$ の外接円の半径を求めなさい。

<出題のねらい>

1, (1) 余弦の値に対するその角を求めることができるか

(2) 三角比の間の関係式が使えるか

2, (1) 余弦定理を活用できるか

(2) 面積の公式を利用できるか

3, (1)(2) 正弦定理を活用できるか

1, (1) 解答: $\theta = 120^\circ$

(2) 解答: $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ より

$$\cos^2 A = 1 - \frac{4}{9}$$

よって, $\cos A = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$, A は鋭角だから $\cos A > 0$, 従って, $\cos A = \frac{\sqrt{5}}{3}$

2, (1) 解答: $(BD)^2 = (AB)^2 + (AD)^2 - 2 \cdot AB \cdot AD \cos \angle DAB$

$$= 8^2 + 3^2 - 2 \cdot 8 \cdot 3 \cdot \cos 60^\circ$$

$$= 64 + 9 - 24 = 49$$

すなわち, $(BD)^2 = 49$

よって, $BD = 7$

(2) 解答: 求める面積 $S = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AD \cdot \sin \angle DAB$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 3 \cdot \sin 60^\circ = 12\sqrt{3}$$

3, (1) 解答: 正弦定理より

$$\frac{10}{\sin 45^\circ} = \frac{CA}{\sin 60^\circ}$$

よって, $CA = \frac{10}{\sin 45^\circ} \times \sin 60^\circ = 5\sqrt{6}$

(2) 解答: 正弦定理より

$$\frac{10}{\sin 45^\circ} = 2R$$

よって, $R = \frac{5}{\sin 45^\circ} = 5\sqrt{2}$

＜個数の処理＞

- 1 1から100までの整数のうち、3の倍数の集合をA、4の倍数の集合をBとしたとき、次の各問に答えなさい。
 (1) $n(A)$ を求めなさい。 (2) $n(A \cup B)$ を求めなさい。
- 2 10人のクラスの中から委員を選ぶとき、次の各場合についてその方法は何通りありますか
 (1) 3人の委員を選ぶ方法は何通りあるか
 (2) 委員長、副委員長、書記3人の委員を選ぶ方法は何通りあるか
- 3、次の問に答えなさい
 (1) 5個の数字 1, 2, 3, 4, 5 を繰り返し使ってもよいとして、3けたの整数はいくつ作れますか。
 (2) 5個の文字 a, a, a, b, bを一列に並べる方法は何通りあるか

＜出題のねらい＞

- 1, (1) 集合の個数の意味を理解し それを求められるか
 (2) 和集合の個数の意味を理解しそれを求められるか
- 2, (1) 組み合わせの意味と ${}_nC_r$ を結び付け答えることができるか
 (2) 順列の意味と ${}_nP_r$ を結び付け、答えることができるか
- 3, (1) 重複順列の意味が解り、求めることができるか
 (2) 同じものを含む順列の総数を求めることができるか

1, (1) 解答: 3・1, 3・2, 3・3, 3・4, ……………, 3・33, …
 条件より $1 \leq 3 \cdot n \leq 100$ だから $n(A) = 33 \dots (イ)$

(2) 解答: 4・1, 4・2, 4・3, 4・4, ……………, 4・25, …
 条件より $1 \leq 4 \cdot n \leq 100$ だから $n(B) = 25 \dots (ロ)$
 また, 12・1, 12・2, 12・3, 12・4, ……………, 12・8, ……
 条件より $1 \leq 12 \cdot n \leq 100$ だから $n(A \cap B) = 8 \dots (ハ)$

$$(イ) (ロ) (ハ) \text{ より, } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ = 33 + 25 - 8 = 50$$

2, (1) 解答: ${}_{10}C_3 = \frac{{}_{10}P_3}{3!} = 120$ 通り

(2) 解答: ${}_{10}P_3 = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$ 通り

3, (1) 解答: $5^3 = 125$ 通り

(2) 解答: $\frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{120}{6 \cdot 2} = 10$ 通り

＜数列＞

- 1, 等差数列 $2, 5, 8, 11, \dots$ について, 次の間に答えなさい。
 (1) 第 n 項 を求めなさい (2) 80 は第何項目かを求めなさい
- 2 初項が 3 で第 4 項が 24 の等比数列について次の間に答えなさい。
 (1) 公比を求めなさい。
 (2) 初項から第 n 項までの和を求めなさい。
- 3, 数列 $1, 2, 4, 7, 11, 16, \square, 29, \dots$ について, 次の間に答えなさい。
 (1) $\square$ に当てはまる数を求めなさい。
 (2) 第 n 項を求めなさい。

＜出題のねらい＞

- 1, (1) 第 n 項の意味とそれを求めることができるか
 (2) 方程式をたてて, 求めることができるか
- 2, (1) 等比数列の公比の意味が解り, 求めることができるか
 (2) 数列の和の意味が解り, それを求めることができるか
- 3, (1) 数列の規則性を見つけ, 各項を推定できるか。
 (2) 階差数列の考えを用いて, 一般項を求めることができるか。

1, (1) 解答: $a_n = 2 + 3(n-1) = 3n - 1$

(2) 解答: $3n - 1 = 80$ より $n = 27$

2, (1) 解答: $3 \cdot r^3 = 24$ より $r^3 = 8$ したがって, $r = 2$

(2) 解答: 和の公式により $S = \frac{3(2^n - 1)}{2 - 1} = 3(2^n - 1)$

3, (1) 解答: 階差数列により, 22

(2) 解答: $a_n = a_1 + \sum_{k=1}^{n-1} b_k = 1 + \sum_{k=1}^{n-1} k = 1 + \frac{n(n-1)}{2} = \frac{n^2 - n + 2}{2}$