

<必須問題>

① 次の各問いに答えなさい。

- (1) 2次方程式 $x^2 - \sqrt{3}x - 18 = 0$ を解きなさい。
- (2) $(a+b+c)^2 - (a+b-c)^2$ を展開しなさい。
- (3) 次の式を因数分解しなさい。
(ア) $a^2b + a - b - 1$
(イ) $x^2 + 4xy + 3y^2 + 3x + 7y + 2$
- (4) $A = \frac{1}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}}$, $B = \frac{1}{1 + \sqrt{2} - \sqrt{3}}$ とする。このとき、次の値を求めなさい。ただし、分母は有理化した形で答えなさい。
(ア) AB
(イ) $A + B$
- (5) 連立不等式 $\begin{cases} \frac{5}{6}x - \frac{1}{2} \geq \frac{1}{3}x + 1 \\ x + 0.6 > 0.2x - 1 \end{cases}$ を解きなさい。
- (6) x についての不等式 $|x - 2| \leq 3a \cdots \cdots \textcircled{1}$ について、次の問いに答えなさい。ただし、 a は自然数とする。
(ア) 不等式 $\textcircled{1}$ の解を求めなさい。
(イ) $a = 3$ のとき、不等式 $\textcircled{1}$ を満たす整数 x の個数を求めなさい。
(ウ) a が 3, 4, 5, …… と変化するとき、 $\textcircled{1}$ を満たす整数 x の個数が初めて(イ)の場合の 2 倍以上になるような、定数 a の値を求めなさい。
- (7) 2つの集合 A, B を以下のように定める。
 $A = \{1, 5, a^2\}$, $B = \{3, a+b, a+2, 16\}$, $A \cap B = \{5, 16\}$ とするとき、次の問いに答えなさい。ただし、 a, b は自然数とする。
(ア) 自然数 a, b の値を求めなさい。
(イ) 集合 $A \cup B$ を求めなさい。
- (8) x, y を整数とし、命題『 $xy < 0$ ならば $x > 0$ かつ $y < 0$ 』を考える。このとき、この命題は偽であるが、その反例として適するものを次の $\textcircled{1} \sim \textcircled{4}$ のうちから 1 つ選んで番号で答えなさい。
① $x = 3, y = 1$ ② $x = 3, y = -1$
③ $x = -3, y = 1$ ④ $x = -3, y = -1$
- (9) 実数 x に関する 2 つの条件 p, q を次のように定める。
 $p: x > a$ $q: 3 < x < 5$
このとき、 p が q であるための必要条件となるような、定数 a の値の範囲を求めなさい。

<選択問題>

②, ③ は選択問題です。②, ③ どちらかを選択して、解答してください。

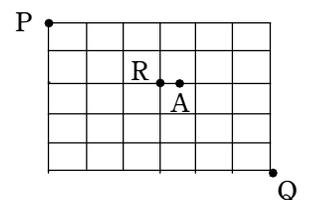
注意 両方を解答している場合は②を解答したものとして扱います。

② <2次関数> 次の問いに答えなさい。

- (1) 放物線 $y = -x^2 + 4x + 2$ について、次の問いに答えなさい。
(ア) この放物線を x 軸方向に 1, y 軸方向に -3 だけ平行移動した放物線の方程式を求めなさい。
(イ) 放物線 $y = -x^2 - 2x + q$ を x 軸方向に p , y 軸方向に -3 だけ平行移動したら、放物線 $y = -x^2 + 4x + 2$ に重なった。このとき、定数 p, q の値を求めなさい。
- (2) a を定数とする。2次関数 $f(x) = x^2 - 2ax + 2a^2 - 2a - 3$ について、次の問いに答えなさい。
(ア) この 2次関数のグラフの頂点の座標を求めなさい。
(イ) $a = 2$ のとき、 $0 \leq x \leq 3$ における $f(x)$ の最大値 M , 最小値 m を求めなさい。
(ウ) $t - 1 \leq x \leq t + 1$ における $f(x)$ の最小値が(イ)で求めた m に等しくなるような定数 t の値の範囲を求めなさい。

③ <場合の数> 次の問いに答えなさい。

- (1) 6 個の数字 0, 1, 2, 3, 4, 5 から異なる 3 個を用いて、3桁の整数を作るとき、次のような整数はいくつ作れるか求めなさい。
(ア) 3桁の整数
(イ) 偶数
- (2) 右の図のような街路で、P から Q まで行く最短経路は、次の場合について何通りあるか求めなさい。
(ア) 総数
(イ) R を通る経路
(ウ) A を通らない経路



- (3) 24 を素因数分解すると $24 = 2^3 \times 3^1$ となる。これを用いて、24 の正の約数の個数が $(3+1)(1+1) = 8$ (個) であることが分かっている。このとき、1 ~ 50 までの自然数のうち、正の約数の個数が 6 個である数の個数を求めなさい。