

①【必須問題】次の各問に答えなさい。

- (1) $\frac{1}{2}-\frac{2}{5}$ を計算しなさい。
(2) 1.7×0.3 を計算し、小数で答えなさい。
(3) 1次方程式 $4x-2=3x+5$ を解きなさい。
(4) 2次方程式 $x^2+3x+1=0$ を解きなさい。

【出題のねらい】

- (1) 通分し、分数の計算ができるか。
(2) 小数のかけ算ができるか。
(3) 1次方程式が解けるか。
(4) 解の公式を用いて、2次方程式が解けるか。

【解答】

- (1) $\frac{1}{2}-\frac{2}{5}=\frac{1 \times 5-2 \times 2}{10}=\frac{5-4}{10}=\frac{1}{10}$ (答)
(2) $\begin{array}{r} 1.7 \\ \times 0.3 \\ \hline 0.51 \end{array}$
よって 0.51 (答)
(3) $4x-3x=5+2$ よって $x=7$ (答)
(4) $x=\frac{-3 \pm \sqrt{3^2-4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1}=\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ よって $x=\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$ (答)

②【必須問題】次の各問に答えなさい。

- (1) 整式 $x^2-y^2+2xy+3x+y-5$ について、 x に着目したときの次数と定数項を求めなさい。
(2) $A=3x^2-x+5$, $B=-x^2+2x-3$ とする。
 $2A-(A+B)$ を計算しなさい。
(3) $2x^2y \times (-3xy^3)^2$ を計算しなさい。
(4) 次の式を展開しなさい。
① $(x-1)(2x^2+x-3)$ ② $(x+2y)(x-4y)$
③ $(a+b-2)(a+b+2)$ ④ $(a+b+c)^2$
(5) 次の式を因数分解しなさい。
① $xy-yz$ ② $x^2-5xy+6y^2$
③ $3x^2+x-2$ ④ $a(x-2)+b(x-2)$
⑤ $x^2+xy-x-2y-2$

【出題のねらい】

- (1) 特定の文字に着目して次数と定数項が答えられるか。
(2) 多項式の計算ができるか。
(3) 指数の計算ができるか。
(4) 多項式の展開ができるか。
(5) 多項式の因数分解ができるか。

【解答】

- (1) x に着目して整理すると、 $x^2+(2y+3)x+(-y^2+y-5)$
よって、次数は2、定数項は $-y^2+y-5$ (答)
(2) $2A-(A+B)=A-B$
$$=(3x^2-x+5)-(-x^2+2x-3)$$
$$=4x^2-3x+8$$
 (答)
(3) $2x^2y \times (-3xy^3)^2=2x^2y \times 9x^2y^6=18x^4y^7$ (答)
(4) ① $(x-1)(2x^2+x-3)=2x^3+x^2-3x-2x^2-x+3=2x^3-x^2-4x+3$ (答)
② $(x+2y)(x-4y)=x^2+(2y-4y)x+2y \cdot (-4y)=x^2-2xy-8y^2$ (答)
③ $a+b=A$ とおくと $(a+b-2)(a+b+2)=(A-2)(A+2)$
$$=A^2-4$$
$$=(a+b)^2-4$$
$$=a^2+2ab+b^2-4$$
 (答)
④ $a+b=A$ とおくと $(a+b+c)^2=(A+c)^2$
$$=A^2+2Ac+c^2$$
$$=(a+b)^2+2(a+b)c+c^2$$
$$=a^2+2ab+b^2+2ca+2bc+c^2$$
$$=a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$$
 (答)

【参考】

$(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$ を公式として利用してもよい。

- (5) ① $xy-yz=y(x-z)$ (答)
② $x^2-5xy+6y^2=(x-2y)(x-3y)$ (答)
③ $3x^2+x-2=(x+1)(3x-2)$ (答)
④ $x-2=A$ とおくと $a(x-2)+b(x-2)=aA+bA$
$$=A(a+b)$$
$$=(x-2)(a+b)$$
 (答)
⑤ $x^2+xy-x-2y-2=(x-2)y+(x^2-x-2)$
$$=(x-2)y+(x-2)(x+1)$$
$$=(x-2)(x+y+1)$$
 (答)

③【必須問題】次の各問に答えなさい。

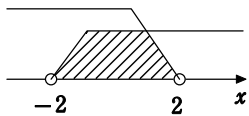
- (1) $|5-7|$ の値を求めなさい。
(2) 次の計算をしなさい(④は分母の有理化をしなさい)。
① $\sqrt{(-5)^2}$ ② $2\sqrt{2}-\sqrt{32}+3\sqrt{8}$
③ $(\sqrt{7}+\sqrt{2})(\sqrt{7}-\sqrt{2})$ ④ $\frac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$
(3) 次の1次不等式、連立不等式を解きなさい。
① $3x+4 \leq 5x-2$ ② $\begin{cases} 3x < x+4 \\ 5x-1 > 2x-7 \end{cases}$

【出題のねらい】

- (1) 絶対値の計算ができるか。
(2) 根号を含む計算ができるか。
(3) 1次不等式、連立不等式が解けるか。

【解答】

- (1) $|5-7|=|-2|=2$ (答)
(2) ① $\sqrt{(-5)^2}=\sqrt{25}=5$ (答)
【別解】 $\sqrt{a^2}=|a|$ を利用して解いてもよい。 $\sqrt{(-5)^2}=|-5|=5$
② $2\sqrt{2}-\sqrt{32}+3\sqrt{8}=2\sqrt{2}-4\sqrt{2}+6\sqrt{2}=4\sqrt{2}$ (答)
③ $(\sqrt{7}+\sqrt{2})(\sqrt{7}-\sqrt{2})=7-2=5$ (答)
④ $\frac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}=\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{2}$ (答)
(3) ① $3x+4 \leq 5x-2$
 $-2x \leq -6$ よって $x \geq 3$ (答)
② $\begin{cases} 3x < x+4 \cdots \cdots (A) \\ 5x-1 > 2x-7 \cdots \cdots (B) \end{cases}$ とする
(A) $3x < x+4$
 $2x < 4$ よって $x < 2 \cdots \cdots (A)'$
(B) $5x-1 > 2x-7$
 $3x > -6$ よって $x > -2 \cdots \cdots (B)'$
(A)', (B)' より $-2 < x < 2$ (答)



④【必須問題】次の各問に答えなさい。

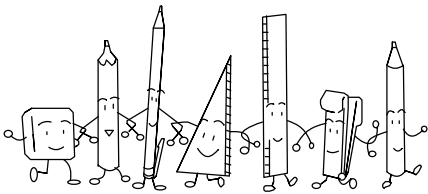
- (1) $|x+3|=5$ (2) $|x| < 2$

【出題のねらい】

- (1) 絶対値を含む方程式が解けるか。
(2) 絶対値を含む不等式が解けるか。

【解答】

- (1) $|x+3|=5$ より $x+3=\pm 5$ よって $x=2, -8$ (答)
(2) $|x| < 2$ より $-2 < x < 2$ (答)



※次の 5, 6, 7 の選択問題の中から1 題を選択して解きなさい。

5【選択問題】 次の各問に答えなさい。

- (1) 集合 $A = \{x \mid x \text{ は } 18 \text{ の正の約数}\}$ を、要素を書き並べて表しなさい。
- (2) $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ を全体集合とする。 U の部分集合 $A = \{2, 4, 6\}$,
 $B = \{3, 4, 5, 6\}$ について、次の集合を求めなさい。
- ① $A \cap B$ ② $\overline{A \cap B}$
- (3) 実数 x について、命題「 $x^2=9 \Rightarrow x=3$ 」は偽である。このとき、反例をあげなさい。
- (4) 次の()の中に、必要、十分、必要十分のうち、最も適切なものを入れなさい。
- a, b が実数のとき、 $ab=1$ は $a=1$ かつ $b=1$ であるための
()条件である。
- (5) a, b は実数とする。条件「 $a \leq 0$ または $b \leq 0$ 」の否定を書きなさい。

【出題のねらい】

- (1) 集合の要素を書き並べて表せるか。
- (2) 2つの集合における共通部分，補集合を理解しているか。
- (3) 偽である命題の反例をあげられるか。
- (4) 必要，十分，必要十分条件を理解しているか。
- (5) 条件の否定が求められるか。

【解答】

- (1) $A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ (答)
- (2) ① $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$ より $A \cap B = \{4, 6\}$ (答)
- ② $\overline{A \cap B}$ は $A \cap B$ の補集合であるから $\overline{A \cap B} = \{1, 2, 3, 5\}$ (答)
- (3) $x^2 = 9$ を解くと $x = \pm 3$ よって反例は $x = -3$ (答)
- (4) $ab = 1 \Rightarrow a = 1$ かつ $b = 1$ は偽 (反例: $a = -1$ かつ $b = -1$)
 $a = 1$ かつ $b = 1 \Rightarrow ab = 1$ は真 であるから
 $ab = 1$ は $a = 1$ かつ $b = 1$ であるための (必要) 条件である。 (答)
- (5) $a > 0$ かつ $b > 0$ (答)

6 【選択問題】 次の各問に答えなさい。

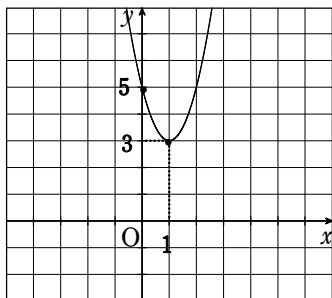
- (1) 関数 $f(x) = x^2 + x - 5$ において、 $f(-2)$ の値を求めなさい。
- (2) 2 次関数 $y = 2(x-1)^2 + 3$ のグラフの軸と頂点を求めなさい。
- (3) 2 次関数 $y = 2(x-1)^2 + 3$ のグラフをかきなさい。
- (4) 2 次関数 $y = 2x^2 + 4x - 1$ を $y = a(x-p)^2 + q$ の形に変形しなさい。
- (5) 放物線 $y = -x^2 + 2x - 3$ を平行移動して、放物線 $y = -x^2 - 4x$ に重なる
には、どのように平行移動すればよいか答えなさい。

【出題のねらい】

- (1) 関数の値を求めることができるか。
- (2) 平方完成された式からグラフの軸と頂点を求められるか。
- (3) 2 次関数のグラフがかけるか。
- (4) 平方完成できるか。
- (5) 放物線を平行移動して重ねるため、どれだけ平行移動したかを求められるか。

【解答】

- (1) $f(-2) = (-2)^2 + (-2) - 5 = 4 - 2 - 5 = -3$ (答)
- (2) 軸は直線 $(x=1)$, 頂点は点 $(1, 3)$ (答)
- (3)



頂点(1, 3) をとり, x^2 の係数が正であるから, 下に凸。
 y 切片を求めて, グラフをかく。

(答)

- $$\begin{aligned}
 (4) \quad y &= 2x^2 + 4x - 1 \\
 &= 2(x^2 + 2x) - 1 \\
 &= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 \\
 &= 2\{(x+1)^2 - 1\} - 1 \\
 &= 2(x+1)^2 - 3 \quad (\text{答})
 \end{aligned}$$

同様に、放物線 $y = -x^2 - 4x$ は $y = -(x+2)^2 - 4$ と変形できるから、
頂点は点 $(-2, -4)$

よって、放物線 $y = -x^2 + 2x - 3$ を平行移動して、放物線 $y = -x^2 - 4x$ に重ねるには、 x 軸方向に (-3) 、 y 軸方向に (-2) だけ平行移動すればよい。 (答)

7 【選択問題】 次の各問に答えなさい。

- (1) 100 以下の自然数のうち、次のような数の個数を求めなさい。
- ① 3 の倍数 ② 3 の倍数でない数
③ 3 の倍数かつ 5 の倍数 ④ 3 の倍数または 5 の倍数
- (2) 右の図のような板に、赤、青、黄、緑の 4 色のうち 3 色を使って塗り分ける方法は何通りあるか答えなさい。
-
- (3) 色の異なる 6 個の玉を円形に並べる方法は何通りあるか答えなさい。
- (4) 正八角形 ABCDEFGH について次のものを求めなさい。
- ① 3 個の頂点を結んでできる三角形の個数
② 対角線の本数

【出題のねらい】

- (1) 倍数の要素の個数を出ることができるか。
- (2) 順列を理解しているか。
- (3) 円順列の計算ができるか。
- (4) 組合せを理解しているか。

【解答】

- (1) ① 3の倍数の集合を A とすると、
 $A = \{1 \cdot 3, 2 \cdot 3, \dots, 33 \cdot 3\}$
 であるから、その要素の個数は $n(A) = 33$
 よって 33 個 (答)
- ② 全体集合 U は 100 以下の自然数であるから $n(U) = 100$
 求める集合は $\overline{A}$ であるから
 $n(\overline{A}) = n(U) - n(A) = 100 - 33 = 67$
 よって 67 個 (答)
- ③ 5 の倍数の集合を B とすると、求める集合は $A \cap B$ であり、
 15 の倍数である。
 よって $A \cap B = \{1 \cdot 15, 2 \cdot 15, \dots, 6 \cdot 15\}$
 であるから、その要素の個数は $n(A \cap B) = 6$
 よって 6 個 (答)
- ④ 5 の倍数の要素の個数は $n(B) = 20$ (①と同様)
 求める集合は $A \cup B$ であるから
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 33 + 20 - 6 = 47$
 よって 47 個 (答)
- (2) 4 色のうち 3 色を使って塗り分ける順列であるから
 ${}_4P_3 = 4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$ よって 24 通り (答)
- (3) 色の異なる 6 個の玉の円順列であるから
 $(6-1)! = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ よって 120 通り (答)
- (4) ① 三角形の個数は、正八角形の 8 個の頂点から 3 個を選ぶ
 総数であるから
 ${}_8C_3 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 56$ よって 56 個 (答)
- ② 線分の本数は、正八角形の 8 個の頂点から 2 個を選ぶ
 総数であるから
 ${}_8C_2 = \frac{8 \cdot 7}{2 \cdot 1} = 28$ よって、線分の本数は 28 本
 対角線の本数はすべての線分の本数のうち、辺を除いたものであるから
 $28 - 8 = 20$ したがって 20 本 (答)

できなかった所は、しっかり復習して、次につなげよう！！

