

## ① [4STEP数学 I 問題1]

(1) 係数は 3, 次数は 2

 $a$  に着目すると 係数は  $3x$ , 次数は 1 $x$  に着目すると 係数は  $3a$ , 次数は 1(2) 係数は  $-1$ , 次数は 4 $x$  に着目すると 係数は  $-ay^2$ , 次数は 1 $y$  に着目すると 係数は  $-ax$ , 次数は 2(3) 係数は  $-5$ , 次数は 7 $a$  と  $b$  に着目すると 係数は  $-5x^2y^3$ , 次数は 2 $x$  と  $y$  に着目すると 係数は  $-5ab$ , 次数は 5

## ② [4STEP数学 I 問題2]

(1) 与式  $= (3-2)x^2 + (-4+7)x + (1-5)$ 

$$= x^2 + 3x - 4 \quad \text{この整式は 2 次式}$$

(2) 与式  $= (2-3)x^3 - x^2 + (-5+4)x + 3$ 

$$= -x^3 - x^2 - x + 3 \quad \text{この整式は 3 次式}$$

(3) 与式  $= (1+4)a^2 + (2+3)ab + (-2-1)b^2$ 

$$= 5a^2 + 5ab - 3b^2 \quad \text{この整式は 2 次式}$$

(4) 与式  $= (1-5)x^2 + (-2+6)xy + (3-3)y^2$ 

$$= -4x^2 + 4xy \quad \text{この整式は 2 次式}$$

(5) 与式  $= (5-6)ab + (-3-7)bc + (2-7)ca$ 

$$= -ab - 10bc - 5ca \quad \text{この整式は 2 次式}$$

## ③ [4STEP数学 I 問題3]

(1)  $x$  に着目すると 与式  $= 2x^2 + (-3a)x + (a^2 + 5)$  2 次式, 定数項は  $a^2 + 5$  $a$  に着目すると 与式  $= a^2 + (-3x)a + (2x^2 + 5)$  2 次式, 定数項は  $2x^2 + 5$ (2)  $x$  に着目すると 与式  $= (-5aby^3)x^2 + (3ay^2)x + (-4by + 7a)$ 2 次式, 定数項は  $-4by + 7a$  $y$  に着目すると 与式  $= (-5abx^2)y^3 + (3ax)y^2 + (-4b)y + 7a$ 3 次式, 定数項は  $7a$  $x$  と  $y$  に着目すると 与式  $= (-5ab)x^2y^3 + (3a)xy^2 + (-4b)y + 7a$ 5 次式, 定数項は  $7a$  $a$  に着目すると 与式  $= (-5bx^2y^3 + 3xy^2 + 7)a + (-4by)$ 1 次式, 定数項は  $-4by$ 

## ④ [4STEP数学 I 問題4]

(1) 降べきの順に整理すると  $(-3+10)x^2 + (12-8)x + (-17+9) = 7x^2 + 4x - 8$ 昇べきの順に整理すると  $-8 + 4x + 7x^2$ (2) 降べきの順に整理すると  $x^3 + (-2+1)x^2 + (-4+3+1)x - 5 = x^3 - x^2 - 5$ 昇べきの順に整理すると  $-5 - x^2 + x^3$ (3)  $x$  について降べきの順に整理すると  $6x^2 - (2y+3)x + (-4y^2 + 4y + 1)$  $x$  について昇べきの順に整理すると  $(-4y^2 + 4y + 1) - (2y+3)x + 6x^2$  $y$  について降べきの順に整理すると  $-4y^2 - (2x-4)y + (6x^2 - 3x + 1)$ (4)  $x$  について降べきの順に整理すると  $-x^2 + (3y+2)x + (2y^2 - y + 4)$  $x$  について昇べきの順に整理すると  $(2y^2 - y + 4) + (3y+2)x - x^2$  $y$  について降べきの順に整理すると  $2y^2 + (3x-1)y + (-x^2 + 2x + 4)$ 

## ⑤ [4STEP数学 I 問題5]

(1) 与式  $= -x^4 + ax^3 + ax^2 + bx - ab$ (2) 与式  $= (1-2)y^2 + (-3x+3+4x)y + \{(2-1)x^2 - 2x - 5\}$ 

$$= -y^2 + (x+3)y + (x^2 - 2x - 5)$$

(3) 与式  $= (-1+4)a^3 + xa^2 + (x^3 - 3x^3)a - 2x^2$ 

$$= 3a^3 + xa^2 - 2x^3a - 2x^2$$

(4) 与式  $= (b-c)a^2 + (-b^2 + bc - c^2)a + (b^3 + bc^2 + c^3)$ 

## ⑥ [4STEP数学 I 問題6]

(1)  $A + B = (7x - 5y + 17) + (6x + 13y - 5)$ 

$$= (7+6)x + (-5+13)y + (17-5)$$

$$= 13x + 8y + 12$$

$$A - B = (7x - 5y + 17) - (6x + 13y - 5)$$

$$= 7x - 5y + 17 - 6x - 13y + 5$$

$$= (7-6)x + (-5-13)y + (17+5)$$

$$= x - 18y + 22$$

(2)  $A + B = (-3x^2 - 2x - 1) + (2x^2 + 7x + 3)$ 

$$= (-3+2)x^2 + (-2+7)x + (-1+3)$$

$$= -x^2 + 5x + 2$$

$$A - B = (-3x^2 - 2x - 1) - (2x^2 + 7x + 3)$$

$$= -3x^2 - 2x - 1 - 2x^2 - 7x - 3$$

$$= (-3-2)x^2 + (-2-7)x + (-1-3)$$

$$= -5x^2 - 9x - 4$$

(3)  $A + B = (5x^2 - 2xy + y^2) + (-3x^2 + 3xy - 4y^2)$ 

$$= (5-3)x^2 + (-2+3)xy + (1-4)y^2$$

$$= 2x^2 + xy - 3y^2$$

$$A - B = (5x^2 - 2xy + y^2) - (-3x^2 + 3xy - 4y^2)$$

$$= 5x^2 - 2xy + y^2 + 3x^2 - 3xy + 4y^2$$

$$= (5+3)x^2 + (-2-3)xy + (1+4)y^2$$

$$= 8x^2 - 5xy + 5y^2$$

(4)  $A + B = (x^3 - 3 + 2x^2) + (-5x + 2x^2 - x^3 - 1)$ 

$$= (1-1)x^3 + (2+2)x^2 - 5x + (-3-1)$$

$$= 4x^2 - 5x - 4$$

$$A - B = (x^3 - 3 + 2x^2) - (-5x + 2x^2 - x^3 - 1)$$

$$= x^3 - 3 + 2x^2 + 5x - 2x^2 + x^3 + 1$$

$$= (1+1)x^3 + (2-2)x^2 + 5x + (-3+1)$$

$$= 2x^3 + 5x - 2$$

## ⑦ [4STEP数学 I 問題7]

(1)  $A + B + C = (2x^2 + xy - 3z) + (-3x^2 + 2xy + z) + (x^2 - 3xy + 2z)$ 

$$= (2-3+1)x^2 + (1+2-3)xy + (-3+1+2)z$$

$$= 0$$

(2)  $A - B + C = (2x^2 + xy - 3z) - (-3x^2 + 2xy + z) + (x^2 - 3xy + 2z)$ 

$$= 2x^2 + xy - 3z + 3x^2 - 2xy - z + x^2 - 3xy + 2z$$

$$= (2+3+1)x^2 + (1-2-3)xy + (-3-1+2)z$$

$$= 6x^2 - 4xy - 2z$$

⑧ [別解] (1) より  $A + B + C = 0$  であるから

$$A - B + C = (A + B + C) - 2B$$

$$= -2B$$

$$= 6x^2 - 4xy - 2z$$

(3)  $2A - (B + 2C)$ 

$$= 2A - B - 2C$$

$$= 2(2x^2 + xy - 3z) - (-3x^2 + 2xy + z) - 2(x^2 - 3xy + 2z)$$

$$= 4x^2 + 2xy - 6z + 3x^2 - 2xy - z - 2x^2 + 6xy - 4z$$

$$= (4+3-2)x^2 + (2-2+6)xy + (-6-1-4)z$$

$$= 5x^2 + 6xy - 11z$$

(4)  $2(2A + B - C) - (A + 4B - C)$ 

$$= 4A + 2B - 2C - A - 4B + C$$

$$= 3A - 2B - C$$

$$= 3(2x^2 + xy - 3z) - 2(-3x^2 + 2xy + z) - (x^2 - 3xy + 2z)$$

$$= 6x^2 + 3xy - 9z + 6x^2 - 4xy - 2z - x^2 + 3xy - 2z$$

$$= (6+6-1)x^2 + (3-4+3)xy + (-9-2-2)z$$

$$= 11x^2 + 2xy - 13z$$

## ⑧ [4STEP数学 I 問題8]

(1) 与式  $= a^{4+2}$ 

$$= a^6$$

(2) 与式  $= a^{2 \times 3} \times 2^2 a^2$ 

$$= 4a^{6+2}$$

$$= 4a^8$$

(3) 与式  $= (3 \times 4)x^{2+4}y^{4+3}$ 

$$= 12x^6y^7$$

(4) 与式  $= \{2 \times (-3)\}a^{2+1}b^{1+3}$ 

$$= -6a^3b^4$$

(5) 与式  $= (-2)^2 a^2 b^4 x^6 \times (-3)^3 a^6 b^3$ 

$$= \{4 \times (-27)\}a^{2+6}b^{4+3}x^6$$

$$= -108a^8b^7x^6$$

## 9 [4STEP数学 I 問題9]

(1) 与式  $= 12a^2b \times \frac{a^2}{3} - 12a^2b \times \frac{ab}{6} - 12a^2b \times \frac{b^2}{4}$

$$= 4a^4b - 2a^3b^2 - 3a^2b^3$$

(2) 与式  $= \frac{1}{6}axy \times 12bx^2 - \frac{1}{6}axy \times 9axy - \frac{1}{6}axy \times 18ay^2$

$$= 2abx^3y - \frac{3}{2}a^2x^2y^2 - 3a^2xy^3$$

(3) 与式  $= (a^2 - 2a + 1)a + (a^2 - 2a + 1) \cdot 1$

$$= a^3 - 2a^2 + a + a^2 - 2a + 1$$

$$= a^3 - a^2 - a + 1$$

(4) 与式  $= (a^2 - 1)a^2 + (a^2 - 1) \cdot (-2a) + (a^2 - 1) \cdot 1$

$$= a^4 - a^2 - 2a^3 + 2a + a^2 - 1$$

$$= a^4 - 2a^3 + 2a - 1$$

(5) 与式  $= (2x - y + 3z)x + (2x - y + 3z) \cdot 2y + (2x - y + 3z) \cdot (-z)$

$$= 2x^2 - xy + 3zx + 4xy - 2y^2 + 6yz - 2zx + yz - 3z^2$$

$$= 2x^2 - 2y^2 - 3z^2 + 3xy + 7yz + zx$$

(6) 与式  $= (x^3 - 3x^2 - 2x + 1)x^2 + (x^3 - 3x^2 - 2x + 1) \cdot (-3)$

$$= x^5 - 3x^4 - 2x^3 + x^2 - 3x^3 + 9x^2 + 6x - 3$$

$$= x^5 - 3x^4 - 5x^3 + 10x^2 + 6x - 3$$

(7) 与式  $= (2x^2 + 3x - 4)(x^2 - 3x - 5)$

$$= (2x^2 + 3x - 4)x^2 + (2x^2 + 3x - 4) \cdot (-3x) + (2x^2 + 3x - 4) \cdot (-5)$$

$$= 2x^4 + 3x^3 - 4x^2 - 6x^3 - 9x^2 + 12x - 10x^2 - 15x + 20$$

$$= 2x^4 - 3x^3 - 23x^2 - 3x + 20$$

(8) 与式  $= (a^3 - 2a + 3)(-a^2 + 3a + 2)$

$$= (a^3 - 2a + 3) \cdot (-a^2) + (a^3 - 2a + 3) \cdot 3a + (a^3 - 2a + 3) \cdot 2$$

$$= -a^5 + 2a^3 - 3a^2 + 3a^4 - 6a^2 + 9a + 2a^3 - 4a + 6$$

$$= -a^5 + 3a^4 + 4a^3 - 9a^2 + 5a + 6$$

(9) 与式  $= (a^2 + ab - b^2) \cdot 2a + (a^2 + ab - b^2) \cdot (-b)$

$$= 2a^3 + 2a^2b - 2ab^2 - a^2b - ab^2 + b^3$$

$$= 2a^3 + a^2b - 3ab^2 + b^3$$

(10) 与式  $= (2x + 3y)x^2 + (2x + 3y) \cdot (-2xy) + (2x + 3y) \cdot (-3y^2)$

$$= 2x^3 + 3x^2y - 4x^2y - 6xy^2 - 6xy^2 - 9y^3$$

$$= 2x^3 - x^2y - 12xy^2 - 9y^3$$

## 10 [4STEP数学 I 問題10]

(1) 与式  $= (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 5 + 5^2$

$$= 9x^2 + 30x + 25$$

(2) 与式  $= (2p)^2 - 2 \cdot 2p \cdot 5 + 5^2$

$$= 4p^2 - 20p + 25$$

(3) 与式  $= (4a)^2 - 2 \cdot 4a \cdot 3b + (3b)^2$   
 $= 16a^2 - 24ab + 9b^2$

(4) 与式  $= (-x^2)^2 - 2 \cdot (-x^2) \cdot x + x^2$   
 $= x^4 + 2x^3 + x^2$

(5) 与式  $= (3a)^2 - 2 \cdot 3a \cdot \frac{1}{2}b + \left(\frac{1}{2}b\right)^2$

$$= 9a^2 - 3ab + \frac{1}{4}b^2$$

(6) 与式  $= (3x)^2 - 5^2$

$$= 9x^2 - 25$$

(7) 与式  $= (2a)^2 - (7b)^2$

$$= 4a^2 - 49b^2$$

(8) 与式  $= (a^2)^2 - (b^2)^2$

$$= a^4 - b^4$$

(9) 与式  $= (-ab)^2 - c^2$

$$= a^2b^2 - c^2$$

## 11 [4STEP数学 I 問題11]

(1) 与式  $= x^2 + (2 + 4)x + 2 \cdot 4$

$$= x^2 + 6x + 8$$

(2) 与式  $= x^2 + (-3y - 4y)x + (-3y)(-4y)$

$$= x^2 - 7xy + 12y^2$$

(3) 与式  $= a^2 + (b - 3b)a + b(-3b)$

$$= a^2 - 2ab - 3b^2$$

(4) 与式  $= (a^2)^2 + (-3 + 7)a^2 + (-3) \cdot 7$

$$= a^4 + 4a^2 - 21$$

(5) 与式  $= (ab)^2 + (3 - 4)ab + 3 \cdot (-4)$

$$= a^2b^2 - ab - 12$$

(6) 与式  $= (4 \cdot 3)x^2 + (4 \cdot 2 + 1 \cdot 3)x + 1 \cdot 2$

$$= 12x^2 + 11x + 2$$

(7) 与式  $= (3 \cdot 2)x^2 + \{3 \cdot (-3y) + (-2y) \cdot 2\}x + (-2y)(-3y)$

$$= 6x^2 - 13xy + 6y^2$$

(8) 与式  $= (1 \cdot 2)x^2 + \{1 \cdot (-3y) + 4y \cdot 2\}x + 4y \cdot (-3y)$

$$= 2x^2 + 5xy - 12y^2$$

(9) 与式  $= (4 \cdot 5)a^2 + \{4 \cdot 4b + (-3b) \cdot 5\}a + (-3b) \cdot 4b$

$$= 20a^2 + ab - 12b^2$$

## 12 [4STEP数学 I 問題12]

(1) 与式  $= (3x - 5y)(3x + 5y)$

$$= (3x)^2 - (5y)^2$$

$$= 9x^2 - 25y^2$$

(2) 与式  $= (-2x)^2 + 2 \cdot (-2x) \cdot 3y + (3y)^2$   
 $= 4x^2 - 12xy + 9y^2$

(3) 与式  $= x^2 + (3 + 4)x + 3 \cdot 4$

$$= x^2 + 7x + 12$$

(4) 与式  $= x^2 + (-4y - 2y)x + (-4y) \cdot (-2y)$

$$= x^2 - 6xy + 8y^2$$

(5) 与式  $= (2 \cdot 1)x^2 + \{2 \cdot (-4) + 3 \cdot 1\}x + 3 \cdot (-4)$

$$= 2x^2 - 5x - 12$$

## 13 [4STEP数学 I 問題13] 参考資料 1 参照

(1) 与式  $= a^2 + (-b)^2 + c^2 + 2a(-b) + 2(-b)c + 2ca$

$$= a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc + 2ca$$

(2) 与式  $= a^2 + (-b)^2 + (-2c)^2 + 2a(-b) + 2(-b)(-2c) + 2(-2c)a$

$$= a^2 + b^2 + 4c^2 - 2ab + 4bc - 4ca$$

## 14 [4STEP数学 I 問題14]

(1) 与式  $= \{(2a + b)(2a - b)\}^2$

$$= \{(2a)^2 - b^2\}^2$$

$$= (4a^2 - b^2)^2$$

$$= (4a^2)^2 - 2 \cdot 4a^2 \cdot b^2 + (b^2)^2$$

$$= 16a^4 - 8a^2b^2 + b^4$$

(2) 与式  $= \{(3x - 2y)(3x + 2y)\}^2$

$$= \{(3x)^2 - (2y)^2\}^2$$

$$= (9x^2 - 4y^2)^2$$

$$= (9x^2)^2 - 2 \cdot 9x^2 \cdot 4y^2 + (4y^2)^2$$

$$= 81x^4 - 72x^2y^2 + 16y^4$$

(3) 与式  $= (x - 2)(x + 2) \times (x^2 + 4)$

$$= (x^2 - 4)(x^2 + 4)$$

$$= (x^2)^2 - 4^2$$

$$= x^4 - 16$$

(4) 与式  $= \{(a^2 - a) + 1\} \{(a^2 - a) - 1\}$

$$= (a^2 - a)^2 - 1^2$$

$$= (a^2)^2 - 2 \cdot a^2 \cdot a + a^2 - 1$$

$$= a^4 - 2a^3 + a^2 - 1$$

(5) 与式  $= \{x + (y - 3z)\} \{x - (y - 3z)\}$

$$= x^2 - (y - 3z)^2$$

$$= x^2 - (y^2 - 6yz + 9z^2)$$

$$= x^2 - y^2 + 6yz - 9z^2$$

(6) 与式  $= \{(a^2 + 2b^2) - ab\} \{(a^2 + 2b^2) + ab\}$

$$= (a^2 + 2b^2)^2 - (ab)^2$$

$$= (a^2)^2 + 2 \cdot a^2 \cdot 2b^2 + (2b^2)^2 - a^2b^2$$

$$= a^4 + 4a^2b^2 + 4b^4 - a^2b^2$$

$$= a^4 + 3a^2b^2 + 4b^4$$

(7) 与式  $= \{(2a - 5b) - 3\} \{(2a - 5b) + 2\}$

$$= (2a - 5b)^2 + (-3 + 2)(2a - 5b) + (-3) \cdot 2$$

$$= 4a^2 - 20ab + 25b^2 - 2a + 5b - 6$$

(8) 与式  $= \{3(x + y) - z\} \{(x + y) + z\}$

$$= 3(x + y)^2 + 2(x + y)z - z^2$$

$$= 3x^2 + 6xy + 3y^2 + 2zx + 2yz - z^2$$

$$= 3x^2 + 3y^2 - z^2 + 6xy + 2yz + 2zx$$

15 [4STEP数学 I 問題15]

ある整式を  $A$  とすると

$$A + (3x^2 - xy + 2y^2) = 2x^2 + xy - y^2$$

$$\begin{aligned} \text{よって } A &= (2x^2 + xy - y^2) - (3x^2 - xy + 2y^2) \\ &= -x^2 + 2xy - 3y^2 \end{aligned}$$

ゆえに、

$$\text{正しい答えは } (-x^2 + 2xy - 3y^2) - (3x^2 - xy + 2y^2) = -4x^2 + 3xy - 5y^2$$

別解 題意より、正しい答えは、

誤った答えから  $3x^2 - xy + 2y^2$  の 2 倍を引いたものである。

ゆえに、正しい答えは

$$(2x^2 + xy - y^2) - 2(3x^2 - xy + 2y^2) = -4x^2 + 3xy - 5y^2$$

16 [4STEP数学 I 問題16]

展開して  $a^3b^2$  になる項の和は

$$5a^3 \cdot (-3b^2) + (-3a^2b) \cdot 2ab + 7ab^2 \cdot 3a^2 = (-15 - 6 + 21)a^3b^2 = 0$$

よって、 $a^3b^2$  の係数は 0

また、展開して  $a^2b^3$  になる項の和は

$$(-3a^2b) \cdot (-3b^2) + 7ab^2 \cdot 2ab + (-2b^3) \cdot 3a^2 = (9 + 14 - 6)a^2b^3 = 17a^2b^3$$

よって、 $a^2b^3$  の係数は 17

17 [4STEP数学 I 問題17] 参考資料 1 参照

$$(1) \text{ 与式} = a^3 + 3 \cdot a^2 \cdot 1 + 3 \cdot a \cdot 1^2 + 1^3 = a^3 + 3a^2 + 3a + 1$$

$$(2) \text{ 与式} = a^3 + 3 \cdot a^2 \cdot 3b + 3 \cdot a \cdot (3b)^2 + (3b)^3 = a^3 + 9a^2b + 27ab^2 + 27b^3$$

$$(3) \text{ 与式} = (2a)^3 - 3 \cdot (2a)^2 \cdot 1 + 3 \cdot 2a \cdot 1^2 - 1^3 = 8a^3 - 12a^2 + 6a - 1$$

$$(4) \text{ 与式} = (-3a)^3 + 3 \cdot (-3a)^2 \cdot 2b + 3 \cdot (-3a) \cdot (2b)^2 + (2b)^3 = -27a^3 + 54a^2b - 36ab^2 + 8b^3$$

18 [4STEP数学 I 問題18] 参考資料 1 参照

$$(1) \text{ 与式} = a^3 + 5^3 = a^3 + 125 \quad (2) \text{ 与式} = 3^3 - a^3 = 27 - a^3$$

$$(3) \text{ 与式} = (2a)^3 + b^3 = 8a^3 + b^3 \quad (4) \text{ 与式} = (3a)^3 - (2b)^3 = 27a^3 - 8b^3$$

19 [4STEP数学 I 問題19] 上手に工夫せよ!!

$$(1) \text{ 与式} = \{(x-1)(x+1)\}\{(x-3)(x+3)\} = (x^2-1)(x^2-9) = x^4 - 10x^2 + 9$$

$$(2) \text{ 与式} = \{(x+2)(x-1)\}\{(x+5)(x-4)\} = (x^2+x-2)(x^2+x-20) = \{(x^2+x)-2\}\{(x^2+x)-20\} = (x^2+x)^2 - 22(x^2+x) + 40 = x^4 + 2x^3 + x^2 - 22x^2 - 22x + 40 = x^4 + 2x^3 - 21x^2 - 22x + 40$$

$$(3) \text{ 与式} = (a^2 - b^2)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4) = (a^4 - b^4)(a^4 + b^4) = a^8 - b^8$$

$$(4) \text{ 与式} = \{(a+b)(a-b)(a^4 + a^2b^2 + b^4)\}^2 = \{(a^2 - b^2)(a^4 + a^2b^2 + b^4)\}^2 = \{(a^2)^3 - (b^2)^3\}^2 = (a^6 - b^6)^2 = a^{12} - 2a^6b^6 + b^{12}$$

$$(5) \text{ 与式} = \{(a+b)+c\}^2 + \{(a+b)-c\}^2 + \{c-(a-b)\}^2 + \{c+(a-b)\}^2 = (a+b)^2 + 2(a+b)c + c^2 + (a+b)^2 - 2(a+b)c + c^2 + c^2 - 2c(a-b) + (a-b)^2 + c^2 + 2c(a-b) + (a-b)^2 = 2(a+b)^2 + 2(a-b)^2 + 4c^2 = 4a^2 + 4b^2 + 4c^2$$

$$(6) \text{ 与式} = \{(b+c)+a\}^2 - \{(b+c)-a\}^2 + \{(c-b)+a\}^2 - \{(c-b)-a\}^2 = (b+c)^2 + 2(b+c)a + a^2 - (b+c)^2 + 2(b+c)a - a^2 + (c-b)^2 + 2(c-b)a + a^2 - (c-b)^2 + 2(c-b)a - a^2 = 4(b+c)a + 4(c-b)a = 8ca$$

20 [4STEP数学 I 問題20]

$$(1) \text{ 与式} = \{(x^2 + y^2) + xy\}\{(x^2 + y^2) - xy\}(x^4 - x^2y^2 + y^4) = \{(x^2 + y^2)^2 - x^2y^2\}(x^4 - x^2y^2 + y^4) = \{(x^4 + y^4) + x^2y^2\}\{(x^4 + y^4) - x^2y^2\} = (x^4 + y^4)^2 - (x^2y^2)^2 = x^8 + x^4y^4 + y^8$$

$$(2) \text{ 与式} = \{(x+y)+1\}\{(x+y)-1\}\{(x-y)+1\}\{(x-y)-1\} = \{(x+y)^2 - 1^2\}\{(x-y)^2 - 1^2\} = (x+y)^2(x-y)^2 - (x+y)^2 - (x-y)^2 + 1 = \{(x+y)(x-y)\}^2 - (x^2 + 2xy + y^2) - (x^2 - 2xy + y^2) + 1 = (x^2 - y^2)^2 - 2x^2 - 2y^2 + 1 = x^4 - 2x^2y^2 + y^4 - 2x^2 - 2y^2 + 1$$

21 [4STEP数学 I 問題21] 参考資料 1 参照

$$(1) \text{ 与式} = \{a + (b+c)\}\{a^2 - (b+c)a + (b^2 - bc + c^2)\} = \{a + (b+c)\}a^2 - \{a + (b+c)\}(b+c)a + \{a + (b+c)\}(b^2 - bc + c^2) = a^3 + (b+c)a^2 - (b+c)a^2 - (b+c)^2a + (b^2 - bc + c^2)a + (b+c)(b^2 - bc + c^2) = a^3 + \{(b+c) - (b+c)\}a^2 + \{-(b^2 + 2bc + c^2) + (b^2 - bc + c^2)\}a + (b+c)(b^2 - bc + c^2) = a^3 - 3bc \cdot a + b^3 + c^3 = a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$$

$$(2) \text{ 与式} = \{x + y + (-1)\}\{x^2 + y^2 + (-1)^2 - x \cdot y - y \cdot (-1) - (-1) \cdot x\} = x^3 + y^3 + (-1)^3 - 3 \cdot x \cdot y \cdot (-1) = x^3 + y^3 + 3xy - 1$$

22 [4STEP数学 I 問題22]

$$(1) \text{ 与式} = 5a^2b \cdot a - 5a^2b \cdot 5b = 5a^3b - 25a^2b^2 \quad (2) \text{ 与式} = 3ab \cdot 3a^2 + 3ab \cdot ab - 3ab \cdot b = 9a^3b + 3a^2b^2 - 3ab^2$$

$$(3) \text{ 与式} = a\{a + (b+c)\} = a(a+b+c) \quad (4) \text{ 与式} = 2a(a-3b) + b(a-3b) = (2a+b)(a-3b)$$

23 [4STEP数学 I 問題23]

$$(1) \text{ 与式} = x^2 + 2 \cdot x \cdot 9 + 9^2 = (x+9)^2 \quad (2) \text{ 与式} = a^2 - 2 \cdot a \cdot 8b + (8b)^2 = (a-8b)^2$$

$$(3) \text{ 与式} = (3a)^2 + 2 \cdot 3a \cdot 1 + 1^2 = (3a+1)^2 \quad (4) \text{ 与式} = (5a)^2 - 2 \cdot 5a \cdot 6b + (6b)^2 = (5a-6b)^2$$

$$(5) \text{ 与式} = x^2 - 2 \cdot x \cdot 4 + 4^2 = (x-4)^2 \quad (6) \text{ 与式} = \frac{1}{4}(x^2 - 4x + 4) = \frac{1}{4}(x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2) = \frac{1}{4}(x-2)^2$$

24 [4STEP数学 I 問題24]

$$(1) \text{ 与式} = (5a)^2 - 8^2 = (5a+8)(5a-8) \quad (2) \text{ 与式} = (7x)^2 - (4y)^2 = (7x+4y)(7x-4y)$$

$$(3) \text{ 与式} = 2(9a^2 - 4b^2) = 2\{(3a)^2 - (2b)^2\} = 2(3a+2b)(3a-2b) \quad (4) \text{ 与式} = 5a(a^2 - 4b^2) = 5a\{a^2 - (2b)^2\} = 5a(a+2b)(a-2b)$$

25 [4STEP数学 I 問題25]

$$(1) \text{ 与式} = x^2 + (4+12)x + 4 \cdot 12 = (x+4)(x+12)$$

$$(2) \text{ 与式} = x^2 + (3-6)x + 3 \cdot (-6) = (x+3)(x-6)$$

(3) 与式  $=x^2+(-3y+5y)x+(-3y)\cdot 5y$   
 $= (x-3y)(x+5y)$

(4) 与式  $=y^2+(2x-8x)y+2x\cdot(-8x)$   
 $= (y+2x)(y-8x)$

26 [4STEP数学 I 問題26] 参考資料 2 参照

(1)  $5x^2+7x+2=(x+1)(5x+2)$  (2)  $3a^2-10a+3=(a-3)(3a-1)$

(1) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \rightarrow 5 \\ 5 \quad 2 \rightarrow 2 \\ \hline 5 \quad 2 \quad 7 \end{array}$$

(2) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad -3 \rightarrow -9 \\ 3 \quad -1 \rightarrow -1 \\ \hline 3 \quad 3 \quad -10 \end{array}$$

(3)  $2a^2-7a-15=(a-5)(2a+3)$

(4)  $3x^2+17x+10=(x+5)(3x+2)$

(3) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad -5 \rightarrow -10 \\ 2 \quad 3 \rightarrow 3 \\ \hline 2 \quad -15 \quad -7 \end{array}$$

(4) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad 5 \rightarrow 15 \\ 3 \quad 2 \rightarrow 2 \\ \hline 3 \quad 10 \quad 17 \end{array}$$

(5)  $4a^2+3a-27=(a+3)(4a-9)$

(6)  $12x^2-25x+12=(3x-4)(4x-3)$

(5) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad 3 \rightarrow 12 \\ 4 \quad -9 \rightarrow -9 \\ \hline 4 \quad -27 \quad 3 \end{array}$$

(6) 
$$\begin{array}{r} 3 \quad -4 \rightarrow -16 \\ 4 \quad -3 \rightarrow -9 \\ \hline 12 \quad 12 \quad -25 \end{array}$$

(7)  $5a^2+7ab-6b^2=(a+2b)(5a-3b)$

(8)  $6x^2-xy-12y^2=(2x-3y)(3x+4y)$

(7) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad 2b \rightarrow 10b \\ 5 \quad -3b \rightarrow -3b \\ \hline 5 \quad -6b^2 \quad 7b \end{array}$$

(8) 
$$\begin{array}{r} 2 \quad -3y \rightarrow -9y \\ 3 \quad 4y \rightarrow 8y \\ \hline 6 \quad -12y^2 \quad -y \end{array}$$

27 [4STEP数学 I 問題27]

(1) 与式  $=x^2-6x+9-y^2$   
 $= (x-3)^2-y^2$   
 $= \{(x-3)+y\}\{(x-3)-y\}$   
 $= (x+y-3)(x-y-3)$

(2) 与式  $=x^2-(y^2-4y+4)$   
 $= x^2-(y-2)^2$   
 $= \{x+(y-2)\}\{x-(y-2)\}$   
 $= (x+y-2)(x-y+2)$

(3) 与式  $=4x^2-(4y^2-4y+1)=(2x)^2-(2y-1)^2$   
 $= \{2x+(2y-1)\}\{2x-(2y-1)\}$   
 $= (2x+2y-1)(2x-2y+1)$

(4) 与式  $=x^2-2xy+y^2-9z^2$   
 $= (x-y)^2-(3z)^2$   
 $= \{(x-y)+3z\}\{(x-y)-3z\}$   
 $= (x-y+3z)(x-y-3z)$

28 [4STEP数学 I 問題28]

(1) 与式  $=\{(x+2)+2\}\{(x+2)+3\}$   
 $= (x+4)(x+5)$

(2) 与式  $=x(x-y)^2-(x-y)-12$   
 $= \{(x-y)+3\}\{(x-y)-4\}$   
 $= (x-y+3)(x-y-4)$

(3) 与式  $=\{2(x+y)+1\}\{3(x+y)-4\}$   
 $= (2x+2y+1)(3x+3y-4)$

(3) 
$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \rightarrow 3 \\ 3 \quad -4 \rightarrow -8 \\ \hline 6 \quad -4 \quad -5 \end{array}$$

(4) 与式  $=\{(x-y)-z\}\{(x-y)-4z\}$   
 $= (x-y-z)(x-y-4z)$

(5) 与式  $=\{(a+b)+4c\}^2$   
 $= (a+b+4c)^2$

(6) 与式  $=x(x+y)^2-2(x+y)-15$   
 $= \{(x+y)+3\}\{(x+y)-5\}$   
 $= (x+y+3)(x+y-5)$

(7) 与式  $=x(x+3y)^2-z(x+3y)-6z^2$   
 $= \{(x+3y)+2z\}\{(x+3y)-3z\}$   
 $= (x+3y+2z)(x+3y-3z)$

29 [4STEP数学 I 問題29] 参考資料 5 参照

(1) 与式  $=x^2-13x^2-48$   
 $= (x^2-16)(x^2+3)$   
 $= (x+4)(x-4)(x^2+3)$

(2) 与式  $=x^2-1$   
 $= (x^2-1)(x^2+1)$   
 $= (x+1)(x-1)(x^2+1)$

(3) 与式  $=4(a^2)^2-25a^2b^2+36(b^2)^2$   
 $= (a^2-4b^2)(4a^2-9b^2)$   
 $= (a+2b)(a-2b)(2a+3b)(2a-3b)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad -4 \rightarrow -16 \\ 4 \quad -9 \rightarrow -9 \\ \hline 4 \quad 36 \quad -25 \end{array}$$

30 [4STEP数学 I 問題30]

(1) 与式  $=2b^2(9a^2-4b^2c^2)$   
 $= 2b^2\{(3a)^2-(2bc)^2\}$   
 $= 2b^2(3a+2bc)(3a-2bc)$

(2) 与式  $=\frac{1}{9}\{36a^2-(b-c)^2\}$   
 $= \frac{1}{9}\{(6a)^2-(b-c)^2\}$   
 $= \frac{1}{9}\{6a+(b-c)\}\{6a-(b-c)\}$   
 $= \frac{1}{9}(6a+b-c)(6a-b+c)$

(3) 与式  $=2(x^2+14xy-72y^2)$   
 $= 2\{x^2+(18y-4y)x+18y(-4y)\}$   
 $= 2(x+18y)(x-4y)$

(4) 与式  $=x(x+a)(x-b)$

(5) 与式  $=3(x+1)(5x-3)$

(6) 与式  $=x(x+3y)(3x+2y)$

(5) 
$$\begin{array}{r} 3 \quad 1 \rightarrow 5 \\ 5 \quad -3 \rightarrow -9 \\ \hline 15 \quad -3 \quad -4 \end{array}$$

(6) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad 3y \rightarrow 9y \\ 3 \quad 2y \rightarrow 2y \\ \hline 3 \quad 6y^2 \quad 11y \end{array}$$

31 [4STEP数学 I 問題31] 参考資料 3 参照

(1) 与式  $=2x^3+1^3$   
 $= (2x+1)\{(2x)^2-2x\cdot 1+1^2\}$   
 $= (2x+1)(4x^2-2x+1)$

(2) 与式  $=4x^3-3^3$   
 $= (4x-3)\{(4x)^2+4x\cdot 3+3^2\}$   
 $= (4x-3)(16x^2+12x+9)$

(3) 与式  $=2x^3+(3y)^3$   
 $= (2x+3y)\{(2x)^2-2x\cdot 3y+(3y)^2\}$   
 $= (2x+3y)(4x^2-6xy+9y^2)$

32 [4STEP数学 I 問題32] 参考資料 2 参照

(1) 与式  $=ax-b)(bx-a)$

$$\begin{array}{r} a \quad -b \rightarrow -b^2 \\ b \quad -a \rightarrow -a^2 \\ \hline ab \quad ab \quad -(a^2+b^2) \end{array}$$

(2) 与式  $=ax-by)(bx+ay)$

$$\begin{array}{r} a \quad -by \rightarrow -b^2y \\ b \quad ay \rightarrow a^2y \\ \hline ab \quad -aby^2 \quad (a^2-b^2)y \end{array}$$

33 [4STEP数学 I 問題33] 「おきかえ」と参考資料 1 参照

(1) 与式  $=\{(x^2-x)-2\}\{(x^2-x)-6\}$   
 $= (x^2-x-2)(x^2-x-6)$   
 $= (x+1)(x-2)(x+2)(x-3)$

(2) 与式  $=x^2+2x)^2-2(x^2+2x)-3$   
 $= \{(x^2+2x)+1\}\{(x^2+2x)-3\}$   
 $= (x^2+2x+1)(x^2+2x-3)$   
 $= (x+1)^2(x-1)(x+3)$

(3) 与式  $=x(x^3)^2+7x^3-8$   
 $= (x^3-1)(x^3+8)$   
 $= (x-1)(x^2+x+1)(x+2)(x^2-2x+4)$   
 $= (x-1)(x+2)(x^2+x+1)(x^2-2x+4)$

34 [4STEP数学 I 問題34]

(1) 与式  $=x(y-1)-y+1$   
 $= x(y-1)-(y-1)$   
 $= (x-1)(y-1)$

(2) 与式  $=a(b-d)+bc-cd$   
 $= a(b-d)+c(b-d)$   
 $= (a+c)(b-d)$

(3) 与式  $=3(x-5)y-(x^2-25)$   
 $= 3(x-5)y-(x+5)(x-5)$   
 $= (x-5)(-x+3y-5)$

(4) 与式  $=a^2-1)b+(a^2-1)$   
 $= (a^2-1)(b+1)$   
 $= (a+1)(a-1)(b+1)$

(5) 与式  $=2(a+b)c+(a^2+2ab+b^2)$   
 $= 2(a+b)c+(a+b)^2$   
 $= (a+b)(a+b+2c)$

(6) 与式  $=b-a)c+(a^2-2ab+b^2)$   
 $= -(a-b)c+(a-b)^2$   
 $= (a-b)(a-b-c)$

35 [4STEP数学 I 問題35] 参考資料 4 参照

(1) 与式  $=\{x+(y+4)\}\{x+(2y-3)\}$   
 $= (x+y+4)(x+2y-3)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad y+4 \rightarrow y+4 \\ 1 \quad 2y-3 \rightarrow 2y-3 \\ \hline 3y+1 \end{array}$$

(2) 与式  $=x^2+(3y-6)x+(2y^2-11y+5)$   
 $= x^2+(3y-6)x+(2y-1)(y-5)$   
 $= \{x+(2y-1)\}\{x+(y-5)\}$   
 $= (x+2y-1)(x+y-5)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 2y-1 \rightarrow 2y-1 \\ 1 \quad y-5 \rightarrow y-5 \\ \hline 3y-6 \end{array}$$

(3) 与式  $=x^2-(2y+1)x+y^2+y-2$   
 $= x^2-(2y+1)x+(y-1)(y+2)$   
 $= \{x-(y-1)\}\{x-(y+2)\}$   
 $= (x-y+1)(x-y-2)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad -(y-1) \rightarrow -y+1 \\ 1 \quad -(y+2) \rightarrow -y-2 \\ \hline -2y-1 \end{array}$$

別解 与式  $= (x-y)^2 - (x-y) - 2$   
 $= \{(x-y)+1\}\{(x-y)-2\}$   
 $= (x-y+1)(x-y-2)$

(4) 与式  $= 2x^2 + (5y+4)x + 2y^2 - y - 6$   
 $= 2x^2 + (5y+4)x + (2y+3)(y-2)$   
 $= \{x+(2y+3)\}\{2x+(y-2)\}$   
 $= (x+2y+3)(2x+y-2)$

$$\begin{array}{r} 1 \times 2y+3 \longrightarrow 4y+6 \\ 2 \times y-2 \longrightarrow y-2 \\ \hline 5y+4 \end{array}$$

(5) 与式  $= 2x^2 + (y+7)x - (y^2+5y+4)$   
 $= 2x^2 + (y+7)x - (y+1)(y+4)$   
 $= \{x+(y+4)\}\{2x-(y+1)\}$   
 $= (x+y+4)(2x-y-1)$

$$\begin{array}{r} 1 \times y+4 \longrightarrow 2y+8 \\ 2 \times -(y+1) \longrightarrow -y-1 \\ \hline y+7 \end{array}$$

(6) 与式  $= 2x^2 + (5y-1)x - (3y^2-11y+6)$   
 $= 2x^2 + (5y-1)x - (3y-2)(y-3)$   
 $= \{x+(3y-2)\}\{2x-(y-3)\}$   
 $= (x+3y-2)(2x-y+3)$

$$\begin{array}{r} 1 \times 3y-2 \longrightarrow 6y-4 \\ 2 \times -(y-3) \longrightarrow -y+3 \\ \hline 5y-1 \end{array}$$

36 [4STEP数学 I 問題36] 参考資料 6 参照

(1) 与式  $= (b-c)a^2 - (b^2-c^2)a + b^2c - bc^2$   
 $= (b-c)a^2 - (b-c)(b+c)a + bc(b-c)$   
 $= (b-c)\{a^2 - (b+c)a + bc\}$   
 $= (b-c)(a-b)(a-c)$   
 $= -(a-b)(b-c)(c-a)$

(2) 与式  $= \{(a+b)(a+c)\}(b+c) + abc$   
 $= \{a^2 + (b+c)a + bc\}(b+c) + abc$   
 $= (b+c)a^2 + (b+c)^2a + bc(b+c) + abc$   
 $= \{a+(b+c)\}\{(b+c)a + bc\}$   
 $= (a+b+c)(ab+bc+ca)$

$$\begin{array}{r} 1 \times b+c \longrightarrow (b+c)^2 \\ b+c \times bc \longrightarrow bc \\ \hline b+c \quad bc(b+c) \quad (b+c)^2+bc \end{array}$$

37 [4STEP数学 I 問題37] 参考資料 5 参照

(1) 与式  $= (x^4 + 4x^2 + 4) - x^2$   
 $= (x^2+2)^2 - x^2$   
 $= \{(x^2+2)+x\}\{(x^2+2)-x\}$   
 $= (x^2+x+2)(x^2-x+2)$

(2) 与式  $= (x^4 - 2x^2 + 1) - 4x^2$   
 $= (x^2-1)^2 - (2x)^2$   
 $= \{(x^2-1)+2x\}\{(x^2-1)-2x\}$   
 $= (x^2+2x-1)(x^2-2x-1)$

(3) 与式  $= (x^4 - 2x^2y^2 + y^4) - 16x^2y^2$   
 $= (x^2 - y^2)^2 - (4xy)^2$   
 $= \{(x^2 - y^2) + 4xy\}\{(x^2 - y^2) - 4xy\}$   
 $= (x^2 + 4xy - y^2)(x^2 - 4xy - y^2)$

(4) 与式  $= (x^4 + 4x^2y^2 + 4y^4) - 4x^2y^2$   
 $= (x^2 + 2y^2)^2 - (2xy)^2$   
 $= \{(x^2 + 2y^2) + 2xy\}\{(x^2 + 2y^2) - 2xy\}$   
 $= (x^2 + 2xy + 2y^2)(x^2 - 2xy + 2y^2)$

38 [4STEP数学 I 問題38]

(1) 与式  $= (x^3)^2 + 7x^3 - 8$   
 $= (x^3-1)(x^3+8)$   
 $= (x-1)(x^2+x+1)(x+2)(x^2-2x+4)$

(2) 与式  $= (x^3)^2 - (y^3)^2$   
 $= (x^3+y^3)(x^3-y^3)$   
 $= (x+y)(x^2-xy+y^2)(x-y)(x^2+xy+y^2)$

39 [4STEP数学 I 問題39]

(1) 与式  $= (x+y)^3$   
(2) 与式  $= (2a)^3 - 3(2a)^2b + 3(2a)b^2 - b^3$   
 $= (2a-b)^3$

40 [4STEP数学 I 問題40]

(1) 与式  $= x^2(x-5) - 4(x-5)$   
 $= (x-5)(x^2-4)$   
 $= (x-5)(x+2)(x-2)$

(2) 与式  $= (8x^3+1) + (6x^2+3x)$   
 $= (2x+1)(4x^2-2x+1) + 3x(2x+1)$   
 $= (2x+1)\{(4x^2-2x+1)+3x\}$   
 $= (2x+1)(4x^2+x+1)$

(3) 与式  $= x^2(y-z) - 4y^2(y-z)$   
 $= (x^2-4y^2)(y-z)$   
 $= (x+2y)(x-2y)(y-z)$

参考 次数の低い z について整理してもよい。

与式  $= (4y^2 - x^2)z + x^2y - 4y^3$   
 $= (4y^2 - x^2)z + y(x^2 - 4y^2)$   
 $= (x^2 - 4y^2)(y-z)$   
 $= (x+2y)(x-2y)(y-z)$

(4) 与式  $= b(a^2-c) - c(a^4-2a^2c+c^2)$   
 $= b(a^2-c) - c(a^2-c)^2$   
 $= (a^2-c)\{b-c(a^2-c)\}$   
 $= (a^2-c)(b-a^2c+c^2)$

41 [4STEP数学 I 問題41] 上手に工夫せよ!!

(1) 与式  $= \{(x-1)(x-7)\}\{(x-3)(x-5)\} + 15$   
 $= \{(x^2-8x)+7\}\{(x^2-8x)+15\} + 15$   
 $= (x^2-8x)^2 + 22(x^2-8x) + 120$   
 $= \{(x^2-8x)+12\}\{(x^2-8x)+10\}$   
 $= (x^2-8x+12)(x^2-8x+10)$   
 $= (x-2)(x-6)(x^2-8x+10)$

(2) 与式  $= \{(x+1)(x-5)\}\{(x-1)(x-3)\} + 12$   
 $= \{(x^2-4x)-5\}\{(x^2-4x)+3\} + 12$   
 $= (x^2-4x)^2 - 2(x^2-4x) - 3$   
 $= \{(x^2-4x)+1\}\{(x^2-4x)-3\}$   
 $= (x^2-4x+1)(x^2-4x-3)$

42 [4STEP数学 I 問題42] 参考資料 1 参照

(1) 与式  $= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 - 3a^2b - 3ab^2$   
 $= a^3 + b^3$

(2)  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a+b)^3 - 3ab(a+b) + c^3 - 3abc$   
 $= (a+b)^3 + c^3 - 3ab(a+b) - 3abc$   
 $= \{(a+b)+c\}\{(a+b)^2 - (a+b)c + c^2\} - 3ab\{(a+b)+c\}$   
 $= (a+b+c)\{a^2 + 2ab + b^2 - ca - bc + c^2 - 3ab\}$   
 $= (a+b+c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$

(3) 与式  $= x^3 + y^3 + 1^3 - 3xy \cdot 1$   
 $= (x+y+1)(x^2+y^2+1^2 - x \cdot y - y \cdot 1 - 1 \cdot x)$   
 $= (x+y+1)(x^2 - xy + y^2 - x - y + 1)$

43 [4STEP数学 I 問題43]

(1)  $\frac{3}{8} = 0.375$  (2)  $\frac{5}{16} = 0.3125$   
(3)  $\frac{7}{6} = 1.1666 \dots$  よって  $1.1\dot{6}$  (4)  $-\frac{4}{11} = -0.3636 \dots$  よって  $-0.\dot{3}\dot{6}$

44 [4STEP数学 I 問題44] 参考資料 7 参照

(1)  $x = 0.\dot{4}$  とおくと  $10x = 4.\dot{4}$   
よって  $10x - x = 4$   
ゆえに  $x = \frac{4}{9}$  すなわち  $0.\dot{4} = \frac{4}{9}$

(2)  $x = 0.\dot{7}\dot{9}$  とおくと  $100x = 79.\dot{7}\dot{9}$   
よって  $100x - x = 79$   
ゆえに  $x = \frac{79}{99}$  すなわち  $0.\dot{7}\dot{9} = \frac{79}{99}$

(3)  $x = 0.4\dot{5}\dot{6}$  とおくと  $1000x = 456.4\dot{5}\dot{6}$   
よって  $1000x - x = 456$   
ゆえに  $x = \frac{456}{999} = \frac{152}{333}$  すなわち  $0.4\dot{5}\dot{6} = \frac{152}{333}$

(4)  $x = -3.9\dot{7}\dot{2}$  とおくと  $10x = -39.\dot{7}\dot{2}$   $1000x = -3972.\dot{7}\dot{2}$   
よって  $1000x - 10x = -3933$   
ゆえに  $x = \frac{-3933}{990} = -\frac{437}{110}$  すなわち  $-3.9\dot{7}\dot{2} = -\frac{437}{110}$

45 [4STEP数学 I 問題45]

$\frac{21}{3} = 7, \sqrt{9} = 3, \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}, (\sqrt{5})^2 = 5$

- (1) 自然数は  $\frac{21}{3}, \sqrt{9}, (\sqrt{5})^2$   
(2) 整数は  $-3, 0, \frac{21}{3}, \sqrt{9}, (\sqrt{5})^2$   
(3) 有理数は  $-3, 0, \frac{21}{3}, \frac{5}{4}, -\frac{9}{16}, \sqrt{9}, (\sqrt{5})^2$   
(4) 無理数は  $-\sqrt{3}, \frac{2}{\sqrt{2}}, \pi$

46 [4STEP数学 I 問題46]

- (1) 正しくない。例  $-\sqrt{2} + \sqrt{2} = 0$  (2) 正しい。  
 (3) 正しくない。例  $\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2$  (4) 正しくない。例  $0 \times \sqrt{2} = 0$

47 [4STEP数学 I 問題47] 参考資料 11 参照

- (1) 整数部分は4、小数部分は0.75  
 (2) 整数部分は2、小数部分は0.16  
 (3)  $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$  より  
 $2 < \sqrt{5} < 3$  なので、整数部分は2、小数部分は  $\sqrt{5} - 2$   
 (4)  $3 < \pi < 4$  より  
 $1.5 < \frac{\pi}{2} < 2$  なので、整数部分は1、小数部分は  $\frac{\pi}{2} - 1$

48 [4STEP数学 I 問題47] 参考資料 8 参照

- (1)  $|-6| = -(-6) = 6$  (2)  $|2.7| = 2.7$   
 (3)  $|\frac{-2}{5}| = -(\frac{-2}{5}) = \frac{2}{5}$  (4)  $|-2| - |-6| = 2 - 6 = -4$   
 (5)  $\pi - 4 < 0$  であるから  $|\pi - 4| = -(\pi - 4) = 4 - \pi$   
 (6)  $\sqrt{3} - 2 < 0$  であるから  $|\sqrt{3} - 2| = -(\sqrt{3} - 2) = 2 - \sqrt{3}$

49 [4STEP数学 I 問題49] 参考資料 9 参照

- (1)  $AB = 9 - 2 = 7$  別解  $AB = |2 - 9| = |-7| = 7$   
 (2)  $AB = 10 - (-2) = 12$  別解  $AB = |10 - (-2)| = |12| = 12$   
 (3)  $AB = -17 - (-32) = 15$  別解  $AB = |-32 - (-17)| = |-15| = 15$

50 [4STEP数学 I 問題50] 参考資料 7 参照

- (1)  $\frac{11}{101} = 0.1089$  なので、小数第1位から4つの数字の配列1089が繰り返される。  
 $75 = 4 \times 18 + 3$  より 小数第75位の数字は1089の3番目の数字8である。  
 (2)  $\frac{9}{41} = 0.21951$  なので、小数第1位から5つの数字の配列21951が繰り返される。  
 $100 = 5 \times 20$  より 小数第100位の数字は21951の5番目の数字1である。

51 [4STEP数学 I 問題51] 参考資料 8 参照

- $x$  に  $-4, -1, 2, 5$  を順に代入する。  
 (1)  $|-4| = 4, |-1| = 1, |2| = 2, |5| = 5$   
 (2)  $|-4 + 1| = |-3| = 3, |-1 + 1| = |0| = 0$   
 $|2 + 1| = |3| = 3, |5 + 1| = |6| = 6$

- (3)  $|1 - 2 \cdot (-4)| + |-4 - 1| = |9| + |-5| = 9 + 5 = 14$   
 $|1 - 2 \cdot (-1)| + |-1 - 1| = |3| + |-2| = 3 + 2 = 5$   
 $|1 - 2 \cdot 2| + |2 - 1| = |-3| + |1| = 3 + 1 = 4$   
 $|1 - 2 \cdot 5| + |5 - 1| = |-9| + |4| = 9 + 4 = 13$

52 [4STEP数学 I 問題52]

- (1) 2乗すると6になる数は正と負の2つあり、それぞれ  $\sqrt{6}$  と  $-\sqrt{6}$  である。  
 (2) 10の平方根は正と負の2つあり、それぞれ  $\sqrt{10}$  と  $-\sqrt{10}$  である。  
 (3)  $\sqrt{9}$  は、2乗して9になる数のうち正のものである。  
 よって  $\sqrt{9} = 3$   
 (4)  $-\sqrt{25}$  は、2乗して25になる数のうち負のものである。  
 よって  $-\sqrt{25} = -5$

53 [4STEP数学 I 問題53]

- (1)  $\sqrt{27} = \sqrt{3^2 \cdot 3} = 3\sqrt{3}$  (2)  $\sqrt{72} = \sqrt{6^2 \cdot 2} = 6\sqrt{2}$   
 (3)  $\sqrt{0.0049} = \sqrt{0.07^2} = 0.07$  (4)  $\sqrt{\frac{75}{16}} = \sqrt{\frac{5^2 \cdot 3}{4^2}} = \sqrt{\left(\frac{5}{4}\right)^2 \cdot 3} = \frac{5\sqrt{3}}{4}$   
 (5)  $(-\sqrt{5})^2 = 5$  (6)  $\sqrt{(-8)^2} = \sqrt{64} = 8$   
 (7)  $-\sqrt{(-3)^2} = -\sqrt{9} = -3$  (8)  $\sqrt{(-8)(-2)} = \sqrt{16} = 4$   
 (9)  $\sqrt{5} \cdot \sqrt{20} = \sqrt{5 \cdot 20} = \sqrt{10^2} = 10$  (10)  $\sqrt{12} \cdot \sqrt{18} = \sqrt{12 \cdot 18} = \sqrt{2 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 6} = \sqrt{6^2 \cdot 6} = 6\sqrt{6}$   
 (11)  $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{24}{3}} = \sqrt{8} = \sqrt{2^2 \cdot 2} = 2\sqrt{2}$  (12)  $\frac{\sqrt{108}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{108}{6}} = \sqrt{18} = \sqrt{3^2 \cdot 2} = 3\sqrt{2}$

54 [4STEP数学 I 問題54]

- (1) 与式  $= 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$  (2) 与式  $= 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7} + 2\sqrt{7} = \sqrt{7}$   
 (3) 与式  $= 2 \cdot 3 - \sqrt{3^2 \cdot 2} = 6 - 3\sqrt{2}$  (4) 与式  $= 3 \cdot 5\sqrt{2} - 2 \cdot 5 = 15\sqrt{2} - 10$   
 (5) 与式  $= (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2 = 5 - 3 = 2$  (6) 与式  $= (2\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - 3\sqrt{3}) = 10 - 6\sqrt{15} + \sqrt{15} - 3 \cdot 3 = 1 - 5\sqrt{15}$

- (7) 与式  $= 3 + 2\sqrt{15} + 5 = 8 + 2\sqrt{15}$  (8) 与式  $= 12 - 2 \cdot 6\sqrt{6} + 18 = 30 - 12\sqrt{6}$

55 [4STEP数学 I 問題55]

- (1) 与式  $= \frac{2\sqrt{5}}{5}$  (2) 与式  $= \frac{4}{3 \cdot 2\sqrt{2}} = \frac{2}{3\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{3 \cdot 2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$   
 (3) 与式  $= \frac{\sqrt{2} - 1}{(\sqrt{2} + 1)(\sqrt{2} - 1)} = \frac{\sqrt{2} - 1}{(\sqrt{2})^2 - 1^2} = \frac{\sqrt{2} - 1}{2 - 1} = \sqrt{2} - 1$  (4) 与式  $= \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{5 - 3} = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{2}$   
 (5) 与式  $= \frac{(2 + \sqrt{3})^2}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})} = \frac{4 + 4\sqrt{3} + 3}{2^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{7 + 4\sqrt{3}}{2 - 3} = 7 + 4\sqrt{3}$  (6) 与式  $= \frac{(\sqrt{5} - \sqrt{2})^2}{(\sqrt{5} + \sqrt{2})(\sqrt{5} - \sqrt{2})} = \frac{5 - 2\sqrt{10} + 2}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{7 - 2\sqrt{10}}{5 - 2} = \frac{7 - 2\sqrt{10}}{3}$   
 (7) 与式  $= \frac{(\sqrt{3} - 1)(2\sqrt{3} + 5)}{(2\sqrt{3} - 5)(2\sqrt{3} + 5)} = \frac{6 + 5\sqrt{3} - 2\sqrt{3} - 5}{(2\sqrt{3})^2 - 5^2} = \frac{1 + 3\sqrt{3}}{13}$  (8) 与式  $= \frac{(2\sqrt{2} - \sqrt{3})(\sqrt{3} - \sqrt{2})}{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2})} = \frac{2\sqrt{6} - 4 - 3 + \sqrt{6}}{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{-7 + 3\sqrt{6}}{3 - 2} = -7 + 3\sqrt{6}$

56 [4STEP数学 I 問題56] 参考資料 1 参照

- (1) 与式  $= 1^2 + (\sqrt{2})^2 + (-\sqrt{3})^2 + 2 \cdot 1 \cdot \sqrt{2} + 2 \cdot \sqrt{2} \cdot (-\sqrt{3}) + 2 \cdot (-\sqrt{3}) \cdot 1 = 1 + 2 + 3 + 2\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - 2\sqrt{3} = 6 + 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3} - 2\sqrt{6}$   
 (2) 与式  $= (3 - \sqrt{2}) - \sqrt{11} \{ (3 - \sqrt{2}) + \sqrt{11} \} = (3 - \sqrt{2})^2 - (\sqrt{11})^2 = 9 - 6\sqrt{2} + 2 - 11 = -6\sqrt{2}$

57 [4STEP数学 I 問題57]

- (1) 与式  $= \frac{(3\sqrt{5} - 5\sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})}{(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})} + \frac{(3\sqrt{5} + 4\sqrt{3})^2}{(3\sqrt{5} - 4\sqrt{3})(3\sqrt{5} + 4\sqrt{3})} = \frac{15 - 3\sqrt{15} - 5\sqrt{15} + 15}{5 - 3} + \frac{45 + 24\sqrt{15} + 48}{45 - 48} = \frac{30 - 8\sqrt{15}}{2} - \frac{93 + 24\sqrt{15}}{3} = (15 - 4\sqrt{15}) - (31 + 8\sqrt{15}) = -16 - 12\sqrt{15}$

$$(2) \text{ 与式} = \frac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} + \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} + \frac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$$

$$= (3-2\sqrt{2}) + (5-2\sqrt{6}) + (2\sqrt{3}+3+2\sqrt{2}+\sqrt{6})$$

$$= 11+2\sqrt{3}-\sqrt{6}$$

58 [4STEP数学 I 問題58]

$$(1) \ x+y = \frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2} + \frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}$$

$$= \frac{(\sqrt{5}+2)^2 + (\sqrt{5}-2)^2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$$

$$= (9+4\sqrt{5}) + (9-4\sqrt{5})$$

$$= 18$$

$$(2) \ xy = \frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2} \times \frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}$$

$$= 1$$

$$(3) \ x^2y + xy^2 = xy(x+y)$$

$$= 1 \cdot 18$$

$$= 18$$

$$(4) \ x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy$$

$$= 18^2 - 2 \cdot 1$$

$$= 322$$

$$(5) \ x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y)$$

$$= 18^3 - 3 \cdot 1 \cdot 18$$

$$= 5778$$

別解  $x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 18(322 - 1) = 5778$

参考  $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$  から  $x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy$   
 $(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$  から  $x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y)$

59 [4STEP数学 I 問題59]

$$(1) \ \frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{2}-1}$$

$$= \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$$

$$= \sqrt{2}+1$$

よって  $x + \frac{1}{x} = (\sqrt{2}-1) + (\sqrt{2}+1)$   
 $= 2\sqrt{2}$

$$(2) \ x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2$$

$$= (2\sqrt{2})^2 - 2$$

$$= 6$$

$$(3) \ x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$= (2\sqrt{2})^3 - 3 \cdot 2\sqrt{2}$$

$$= 10\sqrt{2}$$

別解  $x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x^2 - x \cdot \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)$   
 $= 2\sqrt{2}(6-1)$   
 $= 10\sqrt{2}$

$$(4) \ x^5 + \frac{1}{x^5} = \left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right)\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - \left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$= 10\sqrt{2} \cdot 6 - 2\sqrt{2}$$

$$= 58\sqrt{2}$$

参考  $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$  から  $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2$

$\left(x + \frac{1}{x}\right)^3 = x^3 + 3 \cdot x^2 \cdot \frac{1}{x} + 3 \cdot x \cdot \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3}$  から

$$x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$\left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right)\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = x^5 + x^3 \cdot \frac{1}{x^2} + x^2 \cdot \frac{1}{x^3} + \frac{1}{x^5} = x^5 + \frac{1}{x^5} + x + \frac{1}{x}$$

$$x^5 + \frac{1}{x^5} = \left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right)\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - \left(x + \frac{1}{x}\right)$$

60 [4STEP数学 I 問題60]

$$(1) \ \text{与式} = \frac{10(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$$

$$= 10(\sqrt{3}-\sqrt{2})$$

$$= 10(1.7321 - 1.4142)$$

$$= 10 \cdot 0.3179$$

$$= 3.179$$

$$(2) \ \text{与式} = \frac{\sqrt{12}+\sqrt{2}}{(\sqrt{12}-\sqrt{2})(\sqrt{12}+\sqrt{2})}$$

$$= \frac{2\sqrt{3}+\sqrt{2}}{10}$$

$$= \frac{2 \cdot 1.7321 + 1.4142}{10}$$

$$= \frac{4.8784}{10}$$

$$= 0.48784$$

61 [4STEP数学 I 問題61]

$$(1) \ \text{与式} = (1-\sqrt{5})^2 - 2(1-\sqrt{5}) - 4$$

$$= (1-2\sqrt{5}+5) - 2+2\sqrt{5} - 4$$

$$= 0$$

別解  $x=1-\sqrt{5}$  から  $x-1=-\sqrt{5}$

両辺を2乗すると  $x^2-2x+1=5$   
 よって  $x^2-2x-4=0$

$$(2) \ (1) \text{ から } x^2 - 2x = 4$$

$$\text{よって } x^3 - 2x^2 = x(x^2 - 2x)$$

$$= (1-\sqrt{5}) \cdot 4$$

$$= 4 - 4\sqrt{5}$$

62 [4STEP数学 I 問題62] 参考資料 11 参照

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$$

$$= \frac{2+\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2-1^2}$$

$$= 2+\sqrt{2}$$

$$(1) \ 1 < \sqrt{2} < 2 \text{ であるから } 3 < 2 + \sqrt{2} < 4$$

$$\text{よって } a = 3$$

$$(2) \ b = (2 + \sqrt{2}) - a$$

$$= (2 + \sqrt{2}) - 3$$

$$= \sqrt{2} - 1$$

$$(3) \ a + b + b^2 = a + b(1 + b)$$

$$= 3 + (\sqrt{2} - 1) \cdot \sqrt{2}$$

$$= 3 + 2 - \sqrt{2}$$

$$= 5 - \sqrt{2}$$

別解 もとの数は  $a + b$  であるから

$$a + b + b^2 = (a + b) + b^2$$

$$= (2 + \sqrt{2}) + (\sqrt{2} - 1)^2$$

$$= 5 - \sqrt{2}$$

63 [4STEP数学 I 問題63]

$$(1) \ \text{与式} = \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}}{(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})}$$

$$= \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}}{(1+\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2}$$

$$= \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{2+\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$$

$$(2) \ \text{与式} = \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{5}+\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{3}+\sqrt{2})}$$

$$= \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}$$

$$= \frac{4+2\sqrt{10}}{2\sqrt{6}}$$

$$= \frac{\sqrt{6}+\sqrt{15}}{3}$$

$$(3) \ \text{与式} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{5}+\sqrt{7})^2}{(\sqrt{2}+\sqrt{5}-\sqrt{7})(\sqrt{2}+\sqrt{5}+\sqrt{7})} + \frac{(\sqrt{2}-\sqrt{5}+\sqrt{7})^2}{(\sqrt{2}-\sqrt{5}-\sqrt{7})(\sqrt{2}-\sqrt{5}+\sqrt{7})}$$

$$= \frac{14+2\sqrt{10}+2\sqrt{35}+2\sqrt{14}}{(\sqrt{2}+\sqrt{5})^2 - (\sqrt{7})^2} + \frac{14-2\sqrt{10}-2\sqrt{35}+2\sqrt{14}}{(\sqrt{2}-\sqrt{5})^2 - (\sqrt{7})^2}$$

$$= \frac{4\sqrt{10}+4\sqrt{35}}{2\sqrt{10}}$$

$$= 2 + \sqrt{14}$$

64 [4STEP数学 I 問題64] 参考資料 9 参照

$$\sqrt{x^2-10x+25} = \sqrt{(x-5)^2}$$

$$= |x-5|$$

$$(1) \ x-5 \geq 0 \text{ であるから 与式} = x-5$$

$$(2) \ x-5 < 0 \text{ であるから 与式} = -(x-5) = -x+5$$

65 [4STEP数学 I 問題65] 参考資料 10 参照

$$(1) \ \text{与式} = \sqrt{(3+1)+2\sqrt{3 \cdot 1}}$$

$$= \sqrt{3} + \sqrt{1}$$

$$= \sqrt{3} + 1$$

$$(2) \ \text{与式} = \sqrt{(16+3)-2\sqrt{16 \cdot 3}}$$

$$= \sqrt{16} - \sqrt{3}$$

$$= 4 - \sqrt{3}$$

$$(3) \ \text{与式} = \sqrt{(5+4)-2\sqrt{5 \cdot 4}}$$

$$= \sqrt{5} - \sqrt{4}$$

$$= \sqrt{5} - 2$$

66 [4STEP数学 I 問題66] 参考資料 10 参照

$$(1) \ \text{与式} = \sqrt{5+2\sqrt{6}} = \sqrt{(3+2)+2\sqrt{3 \cdot 2}}$$

$$= \sqrt{3} + \sqrt{2}$$

$$(2) \ \text{与式} = \sqrt{11+2\sqrt{24}} = \sqrt{(8+3)+2\sqrt{8 \cdot 3}}$$

$$= \sqrt{8} + \sqrt{3}$$

$$= 2\sqrt{2} + \sqrt{3}$$

(3) 与式  $=\sqrt{12-2\sqrt{32}} = \sqrt{(8+4)-2\sqrt{8\cdot 4}}$   
 $=\sqrt{8}-\sqrt{4}$   
 $=2\sqrt{2}-2$

67 [4STEP数学 I 問題67] 参考資料 10 参照

(1) 与式  $=\sqrt{\frac{4+2\sqrt{3}}{2}}$  (2) 与式  $=\sqrt{\frac{10-2\sqrt{21}}{2}}$   
 $=\frac{\sqrt{(3+1)+2\sqrt{3\cdot 1}}}{\sqrt{2}}$   $=\frac{\sqrt{(7+3)-2\sqrt{7\cdot 3}}}{\sqrt{2}}$   
 $=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{1}}{\sqrt{2}}$   $=\frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$   
 $=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$   $=\frac{\sqrt{14}-\sqrt{6}}{2}$

(3) 与式  $=\sqrt{10+\sqrt{75}}$   
 $=\sqrt{\frac{20+2\sqrt{75}}{2}}$   
 $=\frac{\sqrt{(15+5)+2\sqrt{15\cdot 5}}}{\sqrt{2}}$   
 $=\frac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$   
 $=\frac{\sqrt{30}+\sqrt{10}}{2}$

68 [4STEP数学 I 問題68] 参考資料 10 参照

$4-2\sqrt{3}=(1+3)-2\sqrt{1\cdot 3}=(\sqrt{1}-\sqrt{3})^2$  より  
 $\sqrt{4-2\sqrt{3}}=\sqrt{(1+3)-2\sqrt{1\cdot 3}}$   
 $=\sqrt{(\sqrt{1}-\sqrt{3})^2}$  よって、①,②は正しい。

$\sqrt{(\sqrt{1}-\sqrt{3})^2}>0, \sqrt{1}-\sqrt{3}<0$  より ③は誤り。

$\sqrt{1}=1$  より ④は正しい。

69 [4STEP数学 I 問題69]

$\sqrt{7}$  との差が整数となれば、 $\sqrt{7}$  と小数部分が等しいので

$\sqrt{11+4\sqrt{7}}-\sqrt{7}=\sqrt{11+2\sqrt{28}}-\sqrt{7}$   
 $=\sqrt{(\sqrt{7}+\sqrt{4})^2}-\sqrt{7}$   
 $=\sqrt{7}+2-\sqrt{7}=2$   
 $=2$

$\sqrt{10-\sqrt{84}}-\sqrt{7}=\sqrt{10-2\sqrt{21}}-\sqrt{7}$   
 $=\sqrt{(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2}-\sqrt{7}$   
 $=\sqrt{7}-\sqrt{3}-\sqrt{7}$   
 $=-\sqrt{3}$

$\sqrt{16-3\sqrt{28}}-\sqrt{7}=\sqrt{16-2\sqrt{63}}-\sqrt{7}$   
 $=\sqrt{(\sqrt{9}-\sqrt{7})^2}-\sqrt{7}$   
 $=3-\sqrt{7}-\sqrt{7}$   
 $=3-2\sqrt{7}$

以上より  $\sqrt{7}$  と小数部分が等しいのは、 $\sqrt{11+4\sqrt{7}}$

70 [4STEP数学 I 問題70]

(1)  $3(x-5)>x$  (2)  $400+200x\leq 5000$

71 [4STEP数学 I 問題71]

- (1)  $a>b$  の両辺に 3 を加えても、大小関係は変わらない。よって  $a+3>b+3$   
 (2)  $a>b$  の両辺から 5 を引いても、大小関係は変わらない。よって  $a-5>b-5$   
 (3)  $a>b$  の両辺に 3 を掛けても、大小関係は変わらない。よって  $3a>3b$   
 また、両辺から 1 を引いても、大小関係は変わらない。ゆえに  $3a-1>3b-1$   
 (4)  $a>b$  の両辺に  $-2$  を掛けると、大小関係が変わる。よって  $-2a<-2b$   
 また、両辺に 4 を加えても、大小関係は変わらない。ゆえに  $4-2a<4-2b$   
 (5)  $a>b$  の両辺に 2 を掛けても、大小関係は変わらない。よって  $2a>2b$   
 また、両辺から 3 を引いても、大小関係は変わらない。ゆえに  $2a-3>2b-3$   
 更に、両辺を 5 で割っても、大小関係は変わらない。したがって  $\frac{2a-3}{5}>\frac{2b-3}{5}$   
 (6)  $a>b$  の両辺に  $-1$  を掛けると、大小関係が変わる。よって  $-a<-b$   
 また、両辺に 3 を加えても、大小関係は変わらない。ゆえに  $3-a<3-b$   
 更に、両辺を  $-7$  で割ると、大小関係が変わる。したがって  $-\frac{3-a}{7}>-\frac{3-b}{7}$

72 [4STEP数学 I 問題72] 参考資料 13 参照

- (1)  $4x+3>15$  (2)  $-3x+2\leq 20$   
 移項すると  $4x>12$  移項すると  $-3x\leq 18$   
 よって  $x>3$  よって  $x\geq -6$   
 (3)  $5x+10<-25$  (4)  $-6x-3\geq -21$   
 移項すると  $5x<-35$  移項すると  $-6x\geq -18$   
 よって  $x<-7$  よって  $x\leq 3$   
 (5)  $7-2x>3$  (6)  $8+3x\geq 2$   
 移項すると  $-2x>-4$  移項すると  $3x\geq -6$   
 よって  $x<2$  よって  $x\geq -2$

73 [4STEP数学 I 問題73] 参考資料 13 参照

- (1)  $5x-9>2x+3$  (2)  $2x+4\leq 6x-8$   
 移項すると  $3x>12$  移項すると  $-4x\leq -12$   
 よって  $x>4$  よって  $x\geq 3$   
 (3)  $8x+3<6x-17$  (4)  $2x-5\geq 4x+3$   
 移項すると  $2x<-20$  移項すると  $-2x\geq 8$   
 よって  $x<-10$  よって  $x\leq -4$   
 (5)  $1-2x\geq x+7$  (6)  $2-7x<-2x-1$   
 移項すると  $-3x\geq 6$  移項すると  $-5x<-3$   
 よって  $x\leq -2$  よって  $x>\frac{3}{5}$

74 [4STEP数学 I 問題74] 参考資料 13 参照

- (1)  $3(2x-1)<4x-7$  (2)  $2(x+3)>7x-4$   
 すなわち  $6x-3<4x-7$  すなわち  $2x+6>7x-4$   
 移項すると  $2x<-4$  移項すると  $-5x>-10$   
 よって  $x<-2$  よって  $x<2$   
 (3)  $x-4(3x-2)<19$  (4)  $-3(3x+2)\geq 5(x-4)$   
 すなわち  $x-12x+8<19$  すなわち  $-9x-6\geq 5x-20$   
 移項すると  $-11x<11$  移項すると  $-14x\geq -14$   
 よって  $x>-1$  よって  $x\leq 1$

75 [4STEP数学 I 問題75] 参考資料 13 参照

- (1)  $\frac{x-7}{4}<\frac{2x+1}{3}$   
 両辺に 12 を掛けて  $3(x-7)<4(2x+1)$   
 すなわち  $3x-21<8x+4$   
 移項すると  $-5x<25$  よって  $x>-5$   
 (2)  $2x-1\geq\frac{x+1}{3}$   
 両辺に 3 を掛けて  $3(2x-1)\geq x+1$   
 すなわち  $6x-3\geq x+1$   
 移項すると  $5x\geq 4$  よって  $x\geq\frac{4}{5}$   
 (3)  $\frac{x}{3}-\frac{x-5}{2}>0$   
 両辺に 6 を掛けて  $2x-3(x-5)>0$   
 すなわち  $2x-3x+15>0$   
 移項すると  $-x>-15$  よって  $x<15$   
 (4)  $-0.3x-1.5\leq 0.2x-1.5$   
 両辺に 10 を掛けて  $-3x-15\leq 2x-15$   
 移項すると  $-5x\leq 0$  よって  $x\geq 0$   
 (5)  $0.4x-0.7\geq -1+\frac{x}{2}$   
 両辺に 10 を掛けて  $4x-7\geq -10+5x$   
 移項すると  $-x\geq -3$  よって  $x\leq 3$   
 (6)  $\frac{3}{10}x+1.6\leq 0.8x-\frac{2}{5}$   
 両辺に 10 を掛けて  $3x+16\leq 8x-4$   
 移項すると  $-5x\leq -20$  よって  $x\geq 4$

76 4STEP数学 I 問題76]

- (1)  $\sqrt{2}x>4$  より  $x>\frac{4}{\sqrt{2}}$   
 よって  $x>2\sqrt{2}$

(2)  $2x \leq \sqrt{3}x + \sqrt{3}$  より  $(2 - \sqrt{3})x \leq \sqrt{3}$

$2 - \sqrt{3} > 0$  より  $x \leq \frac{\sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}}$

よって 有理化して  $x \leq 2\sqrt{3} + 3$

(3)  $\sqrt{3}x - 1 < \sqrt{5}x - \sqrt{15}$  より  $\sqrt{15} - 1 < (\sqrt{5} - \sqrt{3})x$

$\sqrt{5} - \sqrt{3} > 0$  より  $\frac{\sqrt{15} - 1}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} < x$

有理化して  $x > \sqrt{5} + 2\sqrt{3}$

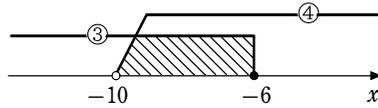
77 [4STEP数学 I 問題77] 参考資料 14 参照

(1)  $\begin{cases} 4x + 3 \leq -21 & \dots\dots ① \\ 2x + 1 < 3x + 11 & \dots\dots ② \end{cases}$

① より  $4x \leq -24$   
よって  $x \leq -6$  ..... ③

② より  $-x < 10$   
よって  $x > -10$  ..... ④

③ と ④ の共通範囲を求めて  $-10 < x \leq -6$

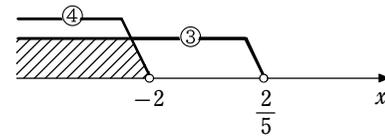


(2)  $\begin{cases} 8 - 3x > 2x + 6 & \dots\dots ① \\ 5 + 3x > 5x + 9 & \dots\dots ② \end{cases}$

① より  $-5x > -2$   
よって  $x < \frac{2}{5}$  ..... ③

② より  $-2x > 4$   
よって  $x < -2$  ..... ④

③ と ④ の共通範囲を求めて  $x < -2$

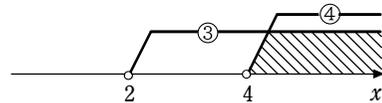


(3)  $\begin{cases} 3x - 2 < 4(x - 1) & \dots\dots ① \\ 0.3(x - 1) > 0.2x + 0.1 & \dots\dots ② \end{cases}$

① より  $3x - 2 < 4x - 4$   
すなわち  $-x < -2$   
よって  $x > 2$  ..... ③

② より  $3x - 3 > 2x + 1$   
すなわち  $x > 4$  ..... ④

③ と ④ の共通範囲を求めて  $x > 4$

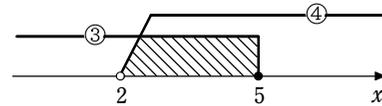


(4)  $\begin{cases} 3 + x \leq \frac{1}{2}(x + 11) & \dots\dots ① \\ 3x - 5 > \frac{x + 1}{3} & \dots\dots ② \end{cases}$

① より  $6 + 2x \leq x + 11$   
すなわち  $x \leq 5$  ..... ③

② より  $9x - 15 > x + 1$   
すなわち  $8x > 16$   
よって  $x > 2$  ..... ④

③ と ④ の共通範囲を求めて  $2 < x \leq 5$



78 [4STEP数学 I 問題78] 参考資料 14 参照

(1) 連立不等式

$\begin{cases} 6 < 4x + 8 & \dots\dots ① \\ 4x + 8 \leq 20 & \dots\dots ② \end{cases}$  の解を求めればよい。

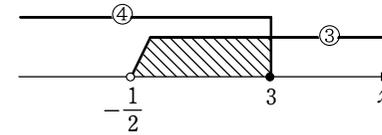
① より  $-4x < 2$

よって  $x > -\frac{1}{2}$  ..... ③

② より  $4x \leq 12$

よって  $x \leq 3$  ..... ④

③ と ④ の共通範囲を求めて  $-\frac{1}{2} < x \leq 3$



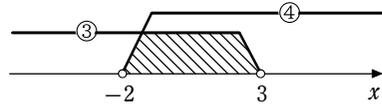
(2) 連立不等式

$\begin{cases} 5x - 6 < 2x + 3 & \dots\dots ① \\ 2x + 3 < 7x + 13 & \dots\dots ② \end{cases}$  の解を求めればよい。

① より  $3x < 9$   
よって  $x < 3$  ..... ③

② より  $-5x < 10$   
よって  $x > -2$  ..... ④

③ と ④ の共通範囲を求めて  $-2 < x < 3$



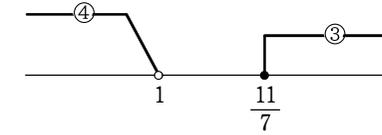
(3) 連立不等式

$\begin{cases} -x + 8 \leq 6x - 3 & \dots\dots ① \\ 6x - 3 < 2x + 1 & \dots\dots ② \end{cases}$  の解を求めればよい。

① より  $-7x \leq -11$   
よって  $x \geq \frac{11}{7}$  ..... ③

② より  $4x < 4$   
よって  $x < 1$  ..... ④

③ と ④ には共通範囲がない。したがって、与えられた不等式の解はない



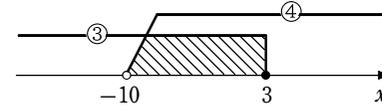
(4) 連立不等式

$\begin{cases} \frac{x+4}{6} \geq \frac{x}{2} - \frac{1}{3} & \dots\dots ① \\ \frac{x}{2} - \frac{1}{3} > \frac{x}{3} - 2 & \dots\dots ② \end{cases}$  の解を求めればよい。

① より  $x + 4 \geq 3x - 2$   
すなわち  $-2x \geq -6$   
よって  $x \leq 3$  ..... ③

② より  $3x - 2 > 2x - 12$   
よって  $x > -10$  ..... ④

③ と ④ の共通範囲を求めて  $-10 < x \leq 3$



79 [4STEP数学 I 問題79] 参考資料 15 参照

(1)  $|x - 3| = 3$  から  $x - 3 = \pm 3$

すなわち  $x = 3 + 3$  または  $x = 3 - 3$

よって  $x = 6, 0$

(2)  $|x + 2| = 4$  から  $x + 2 = \pm 4$

すなわち  $x = -2 + 4$  または  $x = -2 - 4$

よって  $x = 2, -6$

(3)  $|3x - 2| = 4$  から  $3x - 2 = \pm 4$

すなわち  $3x = 6$  または  $3x = -2$

よって  $x = 2, -\frac{2}{3}$

(4)  $|5 - 3x| = 1$  から  $5 - 3x = \pm 1$

すなわち  $-3x = -4$  または  $-3x = -6$

よって  $x = \frac{4}{3}, 2$

(5)  $|x - 2| < 4$  から  $-4 < x - 2 < 4$

各辺に 2 を加えて  $-2 < x < 6$

(6)  $|x - 3| \geq 2$  から  $x - 3 \leq -2, 2 \leq x - 3$

よって  $x \leq 1, 5 \leq x$

(7)  $|2x + 5| < 2$  から  $-2 < 2x + 5 < 2$

各辺から 5 を引いて  $-7 < 2x < -3$

よって  $-\frac{7}{2} < x < -\frac{3}{2}$

(8)  $|7 - 3x| \geq 2$  から  $7 - 3x \leq -2, 2 \leq 7 - 3x$

よって  $-3x \leq -9, -5 \leq -3x$

ゆえに  $x \geq 3, \frac{5}{3} \geq x$

したがって  $x \leq \frac{5}{3}, 3 \leq x$

80 [4STEP数学 I 問題80]

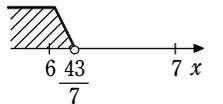
(1)  $5(x - 3) < -2(x - 14)$  から

$5x - 15 < -2x + 28$

移項して  $5x + 2x < 28 + 15$

すなわち  $7x < 43$

よって  $x < \frac{43}{7}$  これを満たす最大の整数は 6



(2)  $\frac{x}{2} + \frac{4}{3} \geq x - \frac{2}{3}$

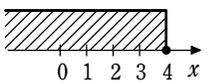
両辺に 6 を掛けて  $3x + 8 \geq 6x - 4$

移項して  $3x - 6x \geq -4 - 8$

すなわち  $-3x \geq -12$

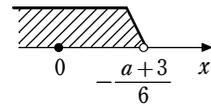
よって  $x \leq 4$

これを満たす自然数  $x$  は 1, 2, 3, 4 の 4 個



81 [4STEP数学 I 問題81]

- (1) 不等式を整理すると  $-6x > a+3$   
 よって  $x < -\frac{a+3}{6}$   
 解が  $x < 1$  であるから  $-\frac{a+3}{6} = 1$   
 ゆえに  $a = -9$
- (2)  $x=0$  が  $x < -\frac{a+3}{6}$  を満たすから  $-\frac{a+3}{6} > 0$   
 ゆえに  $a < -3$



- (3)  $x < -\frac{a+3}{6}$  を満たす  $x$  の最大の整数が 0 より  
 $0 < -\frac{a+3}{6} \leq 1$  であればよい  
 各辺に  $-6$  を掛けて、 $0 > a+3 \geq -6$   
 よって、 $-9 \leq a < -3$

82 [4STEP数学 I 問題82]  $a$  による場合分けが必要!! 参考資料 12 参照

- (1) [1]  $a=0$  のとき  
 与式は  $0 \cdot x = 1$  これを満たす  $x$  の値はない よって 解なし
- [2]  $a \neq 0$  のとき  
 両辺を  $a$  で割って、 $x = \frac{1}{a}$
- (2) [1]  $a > 0$  のとき  
 両辺を正の数  $a$  で割って  $x \leq \frac{2}{a}$
- [2]  $a=0$  のとき  
 与えられた不等式  $0 \cdot x \leq 2$  はすべての実数  $x$  に対して成り立つ  
 よって、解はすべての実数
- [3]  $a < 0$  のとき  
 両辺を負の数  $a$  で割って  $x \geq \frac{2}{a}$

- (3)  $ax+6 > 3x+2a$   
 移項すると  $ax-3x > 2a-6$   
 よって  $(a-3)x > 2(a-3)$
- [1]  $a-3 > 0$  すなわち  $a > 3$  のとき  
 両辺を正の数  $a-3$  で割って  $x > 2$
- [2]  $a-3=0$  すなわち  $a=3$  のとき  
 与えられた不等式  $0 \cdot x > 2 \cdot 0$  は解がない
- [3]  $a-3 < 0$  すなわち  $a < 3$  のとき  
 両辺を負の数  $a-3$  で割って  $x < 2$

83 [4STEP数学 I 問題83]

品物を  $x$  個買うとする。  
 800 円の 6% 引きの値段は  $800 \times 0.94 = 752$  (円)  
 よって、入会金を払って品物を  $x$  個買ったときの値段は  $500 + 752x$  (円)  
 したがって  $500 + 752x < 800x$   
 移項すると  $-48x < -500$   
 ゆえに  $x > \frac{500}{48} = 10.4 \dots\dots$  よって、11 個以上買えばよい

84 [4STEP数学 I 問題84]

5% の食塩水を  $x$  g, 13% の食塩水を  $(400-x)$  g 混ぜるとする。  
 混ぜてできた食塩水の濃度が 10% 以上であるとき、食塩の量の関係から

$$x \times \frac{5}{100} + (400-x) \times \frac{13}{100} \geq 400 \times \frac{10}{100}$$

両辺に 100 を掛けて  $5x + 13(400-x) \geq 4000$   
 すなわち  $5x + 5200 - 13x \geq 4000$   
 よって  $-8x \geq -1200$   
 ゆえに  $x \leq \frac{1200}{8} = 150$

したがって、混ぜた 5% の食塩水は 150 g 以下である

85 [4STEP数学 I 問題85]

長いすの数を  $x$  脚とする。  
 1 年生の人数は  $6x+15$  (人)  
 7 人ずつつけていくと使わない長いすが 3 脚できることから、  
 $(x-4)$  脚には 7 人、残り 4 脚のうちの 1 脚に 1 人以上 7 人以下がかけると考えられる。  
 したがって

$$7(x-4) + 1 \leq 6x + 15 \leq 7(x-4) + 7$$

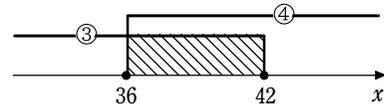
すなわち

$$\begin{cases} 7(x-4) + 1 \leq 6x + 15 & \dots\dots ① \\ 6x + 15 \leq 7(x-4) + 7 & \dots\dots ② \end{cases}$$

① より  $7x - 27 \leq 6x + 15$   
 よって  $x \leq 42 \dots\dots ③$

② より  $6x + 15 \leq 7x - 21$   
 よって  $x \geq 36 \dots\dots ④$

③ と ④ の共通範囲を求めて  $36 \leq x \leq 42$   
 よって、長いすの数は 36 脚以上 42 脚以下である



86 [4STEP数学 I 問題86]

$$\begin{cases} 7x-5 > 13-2x & \dots\dots ① \\ x+a \geq 3x+5 & \dots\dots ② \end{cases}$$

① より  $9x > 18$  よって、 $x > 2 \dots\dots ③$

② より  $-2x \geq -a+5$  よって、 $x \leq \frac{a-5}{2} \dots\dots ④$

条件を満たすのは③と④を同時に満たす整数  $x$  が 3, 4, 5, 6, 7 となるときである  
 よって、 $7 \leq \frac{a-5}{2} < 8$  であればよい  
 $14 \leq a-5 < 16$  より  $19 \leq a < 21$

87 [4STEP数学 I 問題87]

- (1) [1]  $x+1 \geq 0$  すなわち  $x \geq -1$  のとき  
 $|x+1| = x+1$  であるから、方程式は  $x+1 = 3x$   
 ゆえに  $x = \frac{1}{2}$  これは  $x \geq -1$  を満たす
- [2]  $x+1 < 0$  すなわち  $x < -1$  のとき  
 $|x+1| = -(x+1)$  であるから、方程式は  $-(x+1) = 3x$   
 ゆえに  $x = -\frac{1}{4}$  これは  $x < -1$  を満たさない
- よって、解は  $x = \frac{1}{2}$
- (2) [1]  $x-3 \geq 0$  すなわち  $x \geq 3$  のとき  
 $|x-3| = x-3$  であるから、不等式は  $x-3 \leq -2x$   
 すなわち  $3x \leq 3$   
 ゆえに  $x \leq 1$   
 これと  $x \geq 3$  との共通範囲はない
- [2]  $x-3 < 0$  すなわち  $x < 3$  のとき  
 $|x-3| = -(x-3)$  であるから、不等式は  $-(x-3) \leq -2x$   
 ゆえに  $x \leq -3$   
 $x < 3$  との共通範囲は  $x \leq -3$
- よって、解は  $x \leq -3$
- (3) [1]  $2x-1 \geq 0$  すなわち  $x \geq \frac{1}{2}$  のとき  
 $|2x-1| = 2x-1$  なので 不等式は  $2x-1 < 3x+2$   
 これを解いて  $x > -3$   
 これと  $x \geq \frac{1}{2}$  との共通範囲は  $x \geq \frac{1}{2} \dots\dots ①$
- [2]  $2x-1 < 0$  すなわち  $x < \frac{1}{2}$  のとき  
 $|2x-1| = -(2x-1) = -2x+1$  より 不等式は、 $-2x+1 < 3x+2$   
 これを解いて  $x > -\frac{1}{5}$   
 これと  $x < \frac{1}{2}$  の共通範囲は  $-\frac{1}{5} < x < \frac{1}{2} \dots\dots ②$
- 求める解は①と②を合わせた範囲で  $x > -\frac{1}{5}$

88 [4STEP数学 I 問題88]

(1) [1]  $x < 0$  のとき

$|2x| = -2x, |x-2| = -(x-2)$  であるから、方程式は  $-2x - (x-2) = 6$

ゆえに  $x = -\frac{4}{3}$

これは  $x < 0$  を満たす

[2]  $0 \leq x < 2$  のとき

$|2x| = 2x, |x-2| = -(x-2)$  であるから、方程式は  $2x - (x-2) = 6$

ゆえに  $x = 4$

これは  $0 \leq x < 2$  を満たさない

[3]  $x \geq 2$  のとき

$|2x| = 2x, |x-2| = x-2$  であるから、方程式は  $2x + (x-2) = 6$

ゆえに  $x = \frac{8}{3}$

これは  $x \geq 2$  を満たす

よって、解は  $x = -\frac{4}{3}, \frac{8}{3}$

(2) [1]  $x < 0$  のとき

$|2x| = -2x, |x-2| = -(x-2)$  であるから

不等式は  $-2x - (x-2) < 6$

すなわち  $-3x < 4$

ゆえに  $x > -\frac{4}{3}$

$x < 0$  との共通範囲は  $-\frac{4}{3} < x < 0$  …… ①

[2]  $0 \leq x < 2$  のとき

$|2x| = 2x, |x-2| = -(x-2)$  であるから

不等式は  $2x - (x-2) < 6$

ゆえに  $x < 4$

$0 \leq x < 2$  との共通範囲は  $0 \leq x < 2$  …… ②

[3]  $x \geq 2$  のとき

$|2x| = 2x, |x-2| = x-2$  であるから

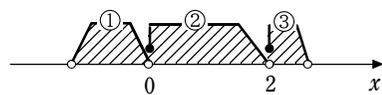
不等式は  $2x + (x-2) < 6$

すなわち  $3x < 8$

ゆえに  $x < \frac{8}{3}$

$x \geq 2$  との共通範囲は  $2 \leq x < \frac{8}{3}$  …… ③

よって、解は、①と②と③を合わせた範囲で



$-\frac{4}{3} < x < \frac{8}{3}$

89 [4STEP数学 I 問題89] 参考資料 9 参照

$\sqrt{x^2 - 10x + 25} = \sqrt{(x-5)^2} = |x-5|$

$\sqrt{x^2 + 4x + 4} = \sqrt{(x+2)^2} = |x+2|$

[1]  $x < -2$  のとき

$|x-5| = -(x-5), |x+2| = -(x+2)$  であるから

与式  $= -(x-5) - (x+2)$

$= -2x + 3$

[2]  $-2 \leq x < 5$  のとき

$|x-5| = -(x-5), |x+2| = x+2$  であるから

与式  $= -(x-5) + x + 2$

$= 7$

[3]  $5 \leq x$  のとき

$|x-5| = x-5, |x+2| = x+2$  であるから

与式  $= x-5 + x+2$

$= 2x-3$

90 [4STEP数学 I 問題90]

$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$  である。

- (1)  $2 \in A$       (2)  $15 \notin A$       (3)  $21 \notin A$       (4)  $29 \in A$

91 [4STEP数学 I 問題91] 参考資料 17 参照

- (1)  $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$

- (2)  $\{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$

- (3)  $\{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$

- (4)  $\{3 \cdot 1 - 2, 3 \cdot 2 - 2, 3 \cdot 3 - 2, 3 \cdot 4 - 2, 3 \cdot 5 - 2\}$   
すなわち  $\{1, 4, 7, 10, 13\}$

92 [4STEP数学 I 問題92] 参考資料 18 参照

$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$  である。

集合  $B$  は、1 と 3 が  $A$  の要素でない

集合  $C$  は、どの要素も  $A$  の要素である

集合  $D$  は、12 が  $A$  の要素でない

集合  $E$  は、どの要素も  $A$  の要素である

よって、

$A$  の部分集合であるものは  $C$  と  $E$

93 [4STEP数学 I 問題93] 参考資料 18 参照

- (1)  $A = \{3 \cdot 1 - 1, 3 \cdot 2 - 1, 3 \cdot 3 - 1, 3 \cdot 4 - 1, 3 \cdot 5 - 1\}$   
 $= \{2, 5, 8, 11, 14\}$   
 $B = \{2, 8, 14\}$

よって  $B \subset A$

- (2)  $A = \{3 \cdot 1 - 1, 3 \cdot 2 - 1\}$   
 $= \{2, 5\}$   
 $B = \{2, 5\}$

よって  $A = B$

94 [4STEP数学 I 問題94] 参考資料 18 28 参照

- (1)  $\phi, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$

(2) 部分集合の要素の個数は、0 個から 4 個まで 5 つの場合がある。

0 個のとき  $\phi$

1 個のとき  $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{4\}$

2 個のとき  $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}$

3 個のとき  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$

4 個のとき  $\{1, 2, 3, 4\}$

95 [4STEP数学 I 問題95] 参考資料 19 参照

- (1)  $A \cap B = \{1, 3\}$   
 $A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 5, 7\}$

- (2)  $A \cap B = \phi$   
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$

- (3)  $A \cap B = \{x \mid -1 < x \leq 2, x \text{ は実数}\}$   
 $A \cup B = \{x \mid -3 \leq x < 4, x \text{ は実数}\}$

- (4)  $A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}, B = \{1, 3, 9, 27\}$  であるから  
 $A \cap B = \{1, 3, 9\}$   
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 6, 9, 18, 27\}$

- (5)  $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}, B = \{1, 4, 7, 10, 13\}$  であるから  
 $A \cap B = \{1, 7, 13\}$   
 $A \cup B = \{1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13\}$

96 [4STEP数学 I 問題96] 参考資料 22 参照

$A = \{1, 2, 4, 8, 16\},$

$B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\},$

$C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  である

- (1)  $A \cap B \cap C = \{1, 2, 4, 8\}$

- (2)  $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 16, 24\}$

97 [4STEP数学 I 問題97] 参考資料 19 参照

- (1)  $\overline{A} = \{4, 6, 8, 9, 10\}$       (2)  $\overline{B} = \{1, 4, 5, 6, 7, 9\}$

- (3)  $\overline{A} \cap B = \{8, 10\}$       (4)  $A \cup \overline{B} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$

- (5)  $\overline{A} \cap \overline{B} = \{4, 6, 9\}$       (6)  $\overline{A} \cup \overline{B} = \{1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

(7)  $A \cap B = \{2, 3\}$ であるから  $\overline{A \cap B} = \{1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

別解  $\overline{A \cap B} = \overline{A \cup B}$  であるから

(6)より  $\overline{A \cap B} = \{1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

(8)  $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 8, 10\}$ であるから  $\overline{A \cup B} = \{4, 6, 9\}$

別解  $\overline{A \cup B} = \overline{A \cap B}$  であるから

(5)より  $\overline{A \cup B} = \{4, 6, 9\}$

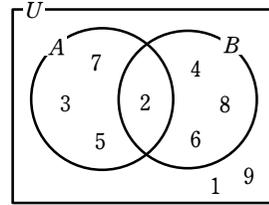
98 [4STEP数学 I 問題98] 参考資料 19 参照

$A \cap B = \{2\}$

$\overline{A \cap B} = \{4, 6, 8\}$

$\overline{A \cap B} = \{1, 9\}$ ,

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ を図に書き込んでいくと、右のようになる。



(1)  $A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

(2)  $B = \{2, 4, 6, 8\}$

(3)  $A \cap \overline{B} = \{3, 5, 7\}$

99 [4STEP数学 I 問題99] 参考資料 19 22 25 参照

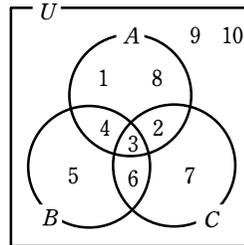
条件から、要素を書き込んでいくと、右の図のようになる。

(1)  $A \cap B \cap C = \{3\}$

(2)  $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

(3)  $A \cap B \cap \overline{C} = \{4\}$

(4)  $\overline{A} \cap B \cap \overline{C} = \{5\}$



(5) (1)の集合の補集合であるから

$\overline{A \cap B \cap C} = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

(6)  $(A \cup C) \cap \overline{B} = \{1, 2, 7, 8\}$

100 [4STEP数学 I 問題100]

$A \cap B = \{1, 4\}$ となるから  $4 \in A$

よって  $3a - 2 = 4$

これを解いて  $a = 2$

このとき

$A = \{1, 3, 4\}, B = \{-5, 1, 4\}$

よって、 $A \cap B = \{1, 4\}$ となり、条件を満たす

また  $A \cup B = \{-5, 1, 3, 4\}$