

■ Warm-up, 練習, 深める, 補充問題(節末), 章末問題の解答

第1章 数と式

○ Warm-up の解答

□ 展開

- (1) $(x+2)(x-4) = x^2 + [2+(-4)]x + 2 \cdot (-4)$
 $= x^2 - 2x - 8$
- (2) $(x+1)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 1 + 1^2 = x^2 + 2x + 1$
- (3) $(x+3)(x-3) = x^2 - 3^2 = x^2 - 9$

□ 因数分解

- (1) $ab - 3ac = a(b - 3c)$
- (2) $x^2 + 4x + 3 = x^2 + (1+3)x + 1 \cdot 3 = (x+1)(x+3)$
- (3) $x^2 - 4 = x^2 - 2^2 = (x+2)(x-2)$

□ 根号を含む式の計算

- (1) $\sqrt{3} \times \sqrt{7} = \sqrt{3 \times 7} = \sqrt{21}$
- (2) $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{6}{2}} = \sqrt{3}$
- (3) $\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$

□ 1次方程式

- (1) 移項すると $3x = 8 + 4$
 すなわち $3x = 12$
 両辺を3で割って $x = 4$
- (2) 移項すると $x - 2x = 3 + 6$
 すなわち $-x = 9$
 両辺に -1 を掛けて $x = -9$

○ 練習, 深めるの解答

練習 1

- (1) 係数 6, 次数 2
 (2) 係数 1, 次数 1
 (3) 係数 -1 , 次数 4
 (4) 係数 -3 , 次数 3

練習 2

- (1) 係数 $2a$, 次数 3
 (2) 係数 $3bc^3$, 次数 2
 (3) 係数 $-6a$, 次数 3

練習 3

- (1) $4x^2 + 3x - 1 - 2x^2 - 4x + 6$
 $= (4-2)x^2 + (3-4)x + (-1+6)$
 $= 2x^2 - x + 5$
- (2) $3a^2 - 2ab - 4b^2 - 5a^2 + 2ab - 8b^2$
 $= (3-5)a^2 + (-2+2)ab + (-4-8)b^2$
 $= -2a^2 - 12b^2$

練習 4

- (1) 3次式 (2) 4次式

練習 5

- (1) 3次式, 定数項 $by^2 + c$
 (2) 2次式, 定数項 $ax^3 + c$

練習 6

- (1) $(a+2)x + (4a^2 - 3a)$
 (2) $x^2 + (3y-1)x + (2y^2 - 3y - 2)$

練習 7

- (1) $A + B = (2x^2 + 3x - 1) + (4x^2 - 5x - 6)$
 $= 2x^2 + 3x - 1 + 4x^2 - 5x - 6$
 $= (2+4)x^2 + (3-5)x + (-1-6)$
 $= 6x^2 - 2x - 7$
- $A - B = (2x^2 + 3x - 1) - (4x^2 - 5x - 6)$
 $= 2x^2 + 3x - 1 - 4x^2 + 5x + 6$
 $= (2-4)x^2 + (3+5)x + (-1+6)$
 $= -2x^2 + 8x + 5$
- (2) $A + B = (4x^3 - 3x^2 - 2x + 5) + (2x^3 - 3x^2 + 7)$
 $= 4x^3 - 3x^2 - 2x + 5 + 2x^3 - 3x^2 + 7$
 $= (4+2)x^3 + (-3-3)x^2 - 2x + (5+7)$
 $= 6x^3 - 6x^2 - 2x + 12$
- $A - B = (4x^3 - 3x^2 - 2x + 5) - (2x^3 - 3x^2 + 7)$
 $= 4x^3 - 3x^2 - 2x + 5 - 2x^3 + 3x^2 - 7$
 $= (4-2)x^3 + (-3+3)x^2 - 2x + (5-7)$
 $= 2x^3 - 2x - 2$

練習 8

- (1) $A + 2B = (x^2 + 4x - 3) + 2(2x^2 - x + 4)$
 $= x^2 + 4x - 3 + 4x^2 - 2x + 8$
 $= (1+4)x^2 + (4-2)x + (-3+8)$
 $= 5x^2 + 2x + 5$
- (2) $2A - 3B = 2(x^2 + 4x - 3) - 3(2x^2 - x + 4)$
 $= 2x^2 + 8x - 6 - 6x^2 + 3x - 12$
 $= (2-6)x^2 + (8+3)x + (-6-12)$
 $= -4x^2 + 11x - 18$

練習 9

- (1) $2a^3 \times 4a^2 = (2 \times 4) \times a^{3+2} = 8a^5$
- (2) $a^2 \times (-3a) = -3 \times a^{2+1} = -3a^3$
- (3) $4ab^2 \times b^4 = 4 \times a \times b^{2+4} = 4ab^6$
- (4) $3x^2y \times (-2x^3y^2) = 3 \times (-2) \times x^{2+3} \times y^{1+2}$
 $= -6x^5y^3$
- (5) $(-a^2b^3)^2 = (-1)^2 \times (a^2)^2 \times (b^3)^2 = a^4b^6$
- (6) $(-3x^2y)^3 = (-3)^3 \times (x^2)^3 \times y^3 = -27x^6y^3$

練習 10

- (1) $4x^2(2x^2 - 3x + 5)$
 $= 4x^2 \times 2x^2 + 4x^2 \times (-3x) + 4x^2 \times 5$
 $= 8x^4 - 12x^3 + 20x^2$
- (2) $(3a^2 - a - 2) \times (-2a)$
 $= 3a^2 \times (-2a) + (-a) \times (-2a) + (-2) \times (-2a)$
 $= -6a^3 + 2a^2 + 4a$

練習 1 1

- (1) $(2x-1)(4x^2+3) = (2x-1) \cdot 4x^2 + (2x-1) \cdot 3$
 $= 8x^3 - 4x^2 + 6x - 3$
- (2) $(2x^2+x-3)(x-2)$
 $= (2x^2+x-3)x + (2x^2+x-3) \cdot (-2)$
 $= 2x^3 + x^2 - 3x - 4x^2 - 2x + 6$
 $= 2x^3 - 3x^2 - 5x + 6$
- (3) $(x+3)(x^2-2x+1) = x(x^2-2x+1) + 3(x^2-2x+1)$
 $= x^3 - 2x^2 + x + 3x^2 - 6x + 3$
 $= x^3 + x^2 - 5x + 3$
- (4) $(2x+y)(3x^2+xy-2y^2)$
 $= 2x(3x^2+xy-2y^2) + y(3x^2+xy-2y^2)$
 $= 6x^3 + 2x^2y - 4xy^2 + 3x^2y + xy^2 - 2y^3$
 $= 6x^3 + 5x^2y - 3xy^2 - 2y^3$

練習 1 2

- (1) $(3x+5)^2 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 5 + 5^2 = 9x^2 + 30x + 25$
- (2) $(2x-3y)^2 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 3y + (3y)^2$
 $= 4x^2 - 12xy + 9y^2$
- (3) $(x+6)(x-6) = x^2 - 6^2 = x^2 - 36$
- (4) $(5x+4y)(5x-4y) = (5x)^2 - (4y)^2 = 25x^2 - 16y^2$
- (5) $(x+1)(x+5) = x^2 + (1+5)x + 1 \cdot 5 = x^2 + 6x + 5$
- (6) $(x-3)(x+8) = x^2 + (-3+8)x + (-3) \cdot 8$
 $= x^2 + 5x - 24$
- (7) $(x-2)(x-4) = x^2 + (-2-4)x + (-2) \cdot (-4)$
 $= x^2 - 6x + 8$
- (8) $(x+2y)(x+5y) = x^2 + (2y+5y)x + 2y \cdot 5y$
 $= x^2 + 7xy + 10y^2$
- (9) $(x+3a)(x-7a) = x^2 + (3a-7a)x + 3a \cdot (-7a)$
 $= x^2 - 4ax - 21a^2$

練習 1 3

- (1) $(2x+1)(4x+5) = 2 \cdot 4x^2 + (2 \cdot 5 + 1 \cdot 4)x + 1 \cdot 5$
 $= 8x^2 + 14x + 5$
- (2) $(x+4)(2x-3) = 1 \cdot 2x^2 + \{1 \cdot (-3) + 4 \cdot 2\}x + 4 \cdot (-3)$
 $= 2x^2 + 5x - 12$
- (3) $(3x-7)(x+2) = 3 \cdot 1x^2 + \{3 \cdot 2 + (-7) \cdot 1\}x + (-7) \cdot 2$
 $= 3x^2 - x - 14$
- (4) $(2x-5)(2x-1)$
 $= 2 \cdot 2x^2 + \{2 \cdot (-1) + (-5) \cdot 2\}x + (-5) \cdot (-1)$
 $= 4x^2 - 12x + 5$
- (5) $(x+2y)(3x-y)$
 $= 1 \cdot 3x^2 + \{1 \cdot (-y) + 2y \cdot 3\}x + 2y \cdot (-y)$
 $= 3x^2 + 5xy - 2y^2$
- (6) $(3x-2a)(4x-3a)$
 $= 3 \cdot 4x^2 + \{3 \cdot (-3a) + (-2a) \cdot 4\}x + (-2a) \cdot (-3a)$
 $= 12x^2 - 17ax + 6a^2$

練習 1 4

- (1) $(3a-b+2)(3a-b-2) = \{(3a-b)+2\}\{(3a-b)-2\}$
 $= (3a-b)^2 - 2^2$
 $= 9a^2 - 6ab + b^2 - 4$

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

(p.15) 深める

- ① $(x^2+x+1)(x^2-x+1)$
 $= (x^2+x+1)x^2 + (x^2+x+1) \cdot (-x) + (x^2+x+1) \cdot 1$
 $= x^4 + x^3 + x^2 - x^3 - x^2 - x + x^2 + x + 1$
 $= x^4 + x^2 + 1$
- ② $x^2+1 = A$ とおくと
 $(x^2+x+1)(x^2-x+1) = (A+x)(A-x) = A^2 - x^2$
 $= (x^2+1)^2 - x^2 = x^4 + 2x^2 + 1 - x^2$
 $= x^4 + x^2 + 1$

練習 1 5

- (1) $(a+b-c)^2 = \{(a+b)-c\}^2$
 $= (a+b)^2 - 2(a+b)c + c^2$
 $= a^2 + 2ab + b^2 - 2ac - 2bc + c^2$
 $= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2bc - 2ca$
- (2) $(x+2y+3z)^2 = \{(x+2y)+3z\}^2$
 $= (x+2y)^2 + 2(x+2y) \cdot 3z + (3z)^2$
 $= x^2 + 4xy + 4y^2 + 6xz + 12yz + 9z^2$
 $= x^2 + 4y^2 + 9z^2 + 4xy + 12yz + 6xz$

練習 1 6

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

練習 1 7

- (1) $3ab - 2ac = a(3b - 2c)$
- (2) $20x^3 - 8x^2y^2 = 4x^2(5x - 2y^2)$
- (3) $3a^2x + 6ax^2 + ax = ax(3a + 6x + 1)$

練習 1 8

- (1) $(a+b)c + d(a+b) = (a+b)(c+d)$
- (2) $(x-2y)a + (2y-x)b = (x-2y)a - (x-2y)b$
 $= (x-2y)(a-b)$

練習 1 9

- (1) $x^2 + 10x + 25 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 5 + 5^2 = (x+5)^2$
- (2) $x^2 - 12x + 36 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 6 + 6^2 = (x-6)^2$
- (3) $x^2 + 6xy + 9y^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3y + (3y)^2 = (x+3y)^2$
- (4) $4a^2 - 4ab + b^2 = (2a)^2 - 2 \cdot 2a \cdot b + b^2 = (2a-b)^2$
- (5) $x^2 - 9 = x^2 - 3^2 = (x+3)(x-3)$
- (6) $16a^2 - 25b^2 = (4a)^2 - (5b)^2 = (4a+5b)(4a-5b)$

練習 2 0

- (1) $x^2 + 8x + 12 = x^2 + (2+6)x + 2 \cdot 6 = (x+2)(x+6)$
- (2) $x^2 - 7x + 12 = x^2 + (-3-4)x + (-3) \cdot (-4)$
 $= (x-3)(x-4)$
- (3) $x^2 + 2x - 8 = x^2 + (-2+4)x + (-2) \cdot 4$
 $= (x-2)(x+4)$

- (4) $x^2 - 5x - 6 = x^2 + (1-6)x + 1 \cdot (-6) = (x+1)(x-6)$
 (5) $a^2 - 13a + 36 = a^2 + (-4-9)a + (-4) \cdot (-9)$
 $= (a-4)(a-9)$
 (6) $y^2 - y - 20 = y^2 + (4-5)y + 4 \cdot (-5) = (y+4)(y-5)$
 (7) $x^2 + 5xy + 4y^2 = x^2 + (y+4y)x + y \cdot 4y$
 $= (x+y)(x+4y)$
 (8) $x^2 + 7xy - 18y^2 = x^2 + (-2y+9y)x + (-2y) \cdot 9y$
 $= (x-2y)(x+9y)$
 (9) $x^2 - ax - 12a^2 = x^2 + (3a-4a)x + 3a \cdot (-4a)$
 $= (x+3a)(x-4a)$

(p.19) 深める

-1と-8, -2と-4のように**b**と**d**がともに負の数
 のとき, **ad**, **bc** はともに負の数となるから, **ad+bc**
 は負の数となる。

しかし, **ad+bc=14** すなわち **ad+bc** は正の数である
 から, 適さない。

練習 2 1

- (1) $3x^2 + 7x + 2 = (x+2)(3x+1)$
 (2) $2x^2 + 9x + 10 = (x+2)(2x+5)$
 (1) $\begin{array}{r} 1 \times 2 \rightarrow 6 \\ 3 \times 1 \rightarrow 1 \\ \hline 3 \quad 2 \quad 7 \end{array}$ (2) $\begin{array}{r} 1 \times 2 \rightarrow 4 \\ 2 \times 5 \rightarrow 5 \\ \hline 2 \quad 10 \quad 9 \end{array}$
 (3) $2x^2 - 7x + 6 = (x-2)(2x-3)$
 (4) $4x^2 + 8x - 21 = (2x-3)(2x+7)$
 (3) $\begin{array}{r} 1 \times -2 \rightarrow -4 \\ 2 \times -3 \rightarrow -3 \\ \hline 2 \quad 6 \quad -7 \end{array}$ (4) $\begin{array}{r} 2 \times -3 \rightarrow -6 \\ 2 \times 7 \rightarrow 14 \\ \hline 4 \quad -21 \quad 8 \end{array}$
 (5) $6x^2 - 13x - 15 = (x-3)(6x+5)$
 (6) $2y^2 - 11y + 12 = (y-4)(2y-3)$
 (5) $\begin{array}{r} 1 \times -3 \rightarrow -18 \\ 6 \times 5 \rightarrow 5 \\ \hline 6 \quad -15 \quad -13 \end{array}$ (6) $\begin{array}{r} 1 \times -4 \rightarrow -8 \\ 2 \times -3 \rightarrow -3 \\ \hline 2 \quad 12 \quad -11 \end{array}$
 (7) $3x^2 + 5ax - 2a^2 = (x+2a)(3x-a)$
 (8) $6x^2 - 7ax - 3a^2 = (2x-3a)(3x+a)$
 (7) $\begin{array}{r} 1 \times 2a \rightarrow 6a \\ 3 \times -a \rightarrow -a \\ \hline 3 \quad -2a^2 \quad 5a \end{array}$ (8) $\begin{array}{r} 2 \times -3a \rightarrow -9a \\ 3 \times a \rightarrow 2a \\ \hline 6 \quad -3a^2 \quad -7a \end{array}$
 (9) $4x^2 + 13xy - 35y^2 = (x+5y)(4x-7y)$
 (9) $\begin{array}{r} 1 \times 5y \rightarrow 20y \\ 4 \times -7y \rightarrow -7y \\ \hline 4 \quad -35y^2 \quad 13y \end{array}$

練習 2 2

- (1) $x-y=A$ とおく。
 $(x-y)^2 - 5(x-y) + 6 = A^2 - 5A + 6$
 $= (A-2)(A-3)$
 $= \{(x-y)-2\}\{(x-y)-3\}$
 $= (x-y-2)(x-y-3)$
 (2) $x+3y=A$ とおく。
 $2(x+3y)^2 - (x+3y) - 1 = 2A^2 - A - 1$
 $= (A-1)(2A+1) = \{(x+3y)-1\}\{2(x+3y)+1\}$
 $= (x+3y-1)(2x+6y+1)$

練習 2 3

- (1) $x^2 = A$ とおく。
 $x^4 - 8x^2 - 9 = A^2 - 8A - 9 = (A+1)(A-9)$
 $= (x^2+1)(x^2-9)$
 $= (x^2+1)(x+3)(x-3)$
 (2) $x^2 = A$ とおく。
 $x^4 - 16 = A^2 - 4^2 = (A+4)(A-4)$
 $= (x^2+4)(x^2-4)$
 $= (x^2+4)(x+2)(x-2)$

練習 2 4

- (1) y について整理すると
 $x^2 + xy - 4x - y + 3 = (x-1)y + (x^2 - 4x + 3)$
 $= (x-1)y + (x-1)(x-3)$
 $= (x-1)\{y + (x-3)\}$
 $= (x-1)(x+y-3)$
 (2) a について整理すると
 $x^2 + 3ax - 9a - 9 = 3(x-3)a + (x^2 - 9)$
 $= 3(x-3)a + (x+3)(x-3)$
 $= (x-3)\{3a + (x+3)\}$
 $= (x-3)(x+3a+3)$

練習 2 5

- (1) $x^2 + 2xy + y^2 - 5x - 5y + 6$
 $= x^2 + (2y-5)x + (y^2 - 5y + 6)$
 $= x^2 + (2y-5)x + (y-2)(y-3)$
 $= \{x + (y-2)\}\{x + (y-3)\}$
 $= (x+y-2)(x+y-3)$
 (2) $x^2 - 3xy + 2y^2 + x + y - 6$
 $= x^2 + (-3y+1)x + (2y^2 + y - 6)$
 $= x^2 + (-3y+1)x + (y+2)(2y-3)$
 $= \{x - (y+2)\}\{x - (2y-3)\}$
 $= (x-y-2)(x-2y+3)$
 (1) $\begin{array}{r} 1 \times y-2 \rightarrow y-2 \\ 1 \times y-3 \rightarrow y-3 \\ \hline 1 \quad y-2 \quad y-3 \\ \hline 2y-5 \end{array}$ (2) $\begin{array}{r} 1 \times -(y+2) \rightarrow -y-2 \\ 1 \times -(2y-3) \rightarrow -2y+3 \\ \hline 1 \quad -y-2 \quad -2y+3 \\ \hline -3y+1 \end{array}$
 (3) $3x^2 + 4xy + y^2 + 7x + y - 6$
 $= 3x^2 + (4y+7)x + (y^2 + y - 6)$
 $= 3x^2 + (4y+7)x + (y-2)(y+3)$
 $= \{x + (y+3)\}\{3x + (y-2)\}$
 $= (x+y+3)(3x+y-2)$
 (4) $2x^2 + 5xy + 2y^2 - x + y - 1$
 $= 2x^2 + (5y-1)x + (2y^2 + y - 1)$
 $= 2x^2 + (5y-1)x + (y+1)(2y-1)$
 $= \{x + (2y-1)\}\{2x + (y+1)\}$
 $= (x+2y-1)(2x+y+1)$
 (3) $\begin{array}{r} 1 \times y+3 \rightarrow 3y+9 \\ 3 \times y-2 \rightarrow y-2 \\ \hline 3 \quad y+3 \quad y-2 \\ \hline 4y+7 \end{array}$ (4) $\begin{array}{r} 1 \times 2y-1 \rightarrow 4y-2 \\ 2 \times y+1 \rightarrow y+1 \\ \hline 2 \quad 2y-1 \quad y+1 \\ \hline 5y-1 \end{array}$

(p.22) 深める

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

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & 2x^2 + 5xy + 3y^2 + 2x + y - 4 \\
 &= 3y^2 + (5x + 1)y + (2x^2 + 2x - 4) \\
 &= 3y^2 + (5x + 1)y + 2(x - 1)(x + 2) \\
 &= \{y + (x - 1)\}\{3y + 2(x + 2)\} \\
 &= (x + y - 1)(2x + 3y + 4)
 \end{aligned}$$

$$(1) \quad \frac{1}{2} \times \frac{x-2}{x+1} \rightarrow \frac{2x-4}{3x-3} \quad (2) \quad \frac{1}{3} \times \frac{x-1}{2(x+2)} \rightarrow \frac{3x-3}{5x+1}$$

(p.23) 研究 練習 1

a について整理すると

$$\begin{aligned}
 & ab(a-b) + bc(b-c) + ca(c-a) \\
 &= (b-c)a^2 - (b^2 - c^2)a + bc(b-c) \\
 &= (b-c)a^2 - (b+c)(b-c)a + bc(b-c) \\
 &= (b-c)\{a^2 - (b+c)a + bc\} \\
 &= (b-c)(a-b)(a-c) \\
 &= -(a-b)(b-c)(c-a)
 \end{aligned}$$

(p.24) 発展 練習 1

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & (x+2)^3 = x^3 + 3 \cdot x^2 \cdot 2 + 3 \cdot x \cdot 2^2 + 2^3 \\
 &= x^3 + 6x^2 + 12x + 8 \\
 (2) \quad & (x-1)^3 = x^3 - 3 \cdot x^2 \cdot 1 + 3 \cdot x \cdot 1^2 - 1^3 \\
 &= x^3 - 3x^2 + 3x - 1 \\
 (3) \quad & (3a+b)^3 = (3a)^3 + 3 \cdot (3a)^2 \cdot b + 3 \cdot 3a \cdot b^2 + b^3 \\
 &= 27a^3 + 27a^2b + 9ab^2 + b^3 \\
 (4) \quad & (x-2y)^3 = x^3 - 3 \cdot x^2 \cdot 2y + 3 \cdot x \cdot (2y)^2 - (2y)^3 \\
 &= x^3 - 6x^2y + 12xy^2 - 8y^3
 \end{aligned}$$

(p.25) 発展 練習 2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & (x+2)(x^2 - 2x + 4) = (x+2)(x^2 - x \cdot 2 + 2^2) \\
 &= x^3 + 2^3 = x^3 + 8 \\
 (2) \quad & (x-3y)(x^2 + 3xy + 9y^2) \\
 &= (x-3y)\{x^2 + x \cdot 3y + (3y)^2\} \\
 &= x^3 - (3y)^3 = x^3 - 27y^3
 \end{aligned}$$

(p.25) 発展 練習 3

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & x^3 + 27 = x^3 + 3^3 = (x+3)(x^2 - x \cdot 3 + 3^2) \\
 &= (x+3)(x^2 - 3x + 9) \\
 (2) \quad & x^3 - 1 = x^3 - 1^3 = (x-1)(x^2 + x \cdot 1 + 1^2) \\
 &= (x-1)(x^2 + x + 1) \\
 (3) \quad & 125x^3 + a^3 = (5x)^3 + a^3 = (5x+a)\{(5x)^2 - 5x \cdot a + a^2\} \\
 &= (5x+a)(25x^2 - 5ax + a^2)
 \end{aligned}$$

練習 2 6

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \frac{8}{9} = 0.888\cdots = 0.\dot{8} \\
 (2) \quad & \frac{6}{11} = 0.545454\cdots = 0.\dot{5}\dot{4}
 \end{aligned}$$

$$(3) \quad \frac{10}{27} = 0.370370370\cdots = 0.\dot{3}\dot{7}\dot{0}$$

$$(4) \quad \frac{25}{22} = 1.1363636\cdots = 1.1\dot{3}\dot{6}$$

練習 2 7

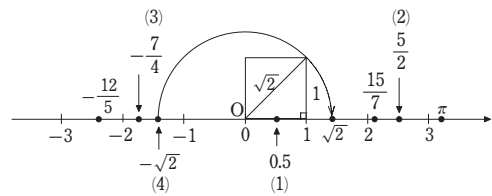
数の範囲	加法	減法	乗法	除法
自然数	○	×	○	×
整数	○	○	○	×
有理数	○	○	○	○
実数	○	○	○	○

例 自然数の減法 $1 - 2 = -1$

自然数の除法 $2 \div 3 = \frac{2}{3}$

整数の除法 $-3 \div 5 = -\frac{3}{5}$

練習 2 8



練習 2 9

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & |3| = 3 \\
 (2) \quad & |-4| = -(-4) = 4 \\
 (3) \quad & \left| \frac{2}{3} \right| = \frac{2}{3} \\
 (4) \quad & |-\sqrt{2}| = -(-\sqrt{2}) = \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

練習 3 0

絶対値が 5 である数は 5, -5

練習 3 1

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & |2-3| = |-1| = -(-1) = 1 \\
 (2) \quad & |1-(-3)| = |1+3| = |4| = 4 \\
 (3) \quad & 2 - \sqrt{2} \text{ は正の数であるから} \\
 & |2 - \sqrt{2}| = 2 - \sqrt{2} \\
 (4) \quad & 3 - \pi \text{ は負の数であるから} \\
 & |3 - \pi| = -(3 - \pi) = \pi - 3
 \end{aligned}$$

練習 3 2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \sqrt{6} \text{ と } -\sqrt{6}, \text{ すなわち } \pm\sqrt{6} \\
 (2) \quad & \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4, \quad -\sqrt{\frac{9}{25}} = -\sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2} = -\frac{3}{5}
 \end{aligned}$$

練習 3 3

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{2 \times 3} = \sqrt{6} \\
 (2) \quad & \sqrt{2} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{2 \times 5} = \sqrt{10} \\
 (3) \quad & \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{6}{3}} = \sqrt{2} \\
 (4) \quad & \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2
 \end{aligned}$$

練習 3 4

- (1) $3\sqrt{2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18}$
- (2) $4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48}$
- (3) $5\sqrt{5} = \sqrt{5^2 \times 5} = \sqrt{5^2 \times 5} = \sqrt{125}$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2^2}} = \sqrt{\frac{3}{2^2}} = \sqrt{\frac{3}{4}}$

練習 3 5

- (1) $\sqrt{8} = \sqrt{2^2 \times 2} = \sqrt{2^2} \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$
- (2) $\sqrt{12} = \sqrt{2^2 \times 3} = \sqrt{2^2} \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
- (3) $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = \sqrt{5^2} \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$
- (4) $\sqrt{54} = \sqrt{3^2 \times 6} = \sqrt{3^2} \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$

練習 3 6

- (1) $5\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + \sqrt{3} = (5 - 2 + 1)\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$
- (2) $\sqrt{2} + \sqrt{32} - \sqrt{72} = \sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 6\sqrt{2}$
 $= (1 + 4 - 6)\sqrt{2} = -\sqrt{2}$
- (3) $(5\sqrt{2} - 3\sqrt{3}) - (2\sqrt{2} + \sqrt{3})$
 $= (5 - 2)\sqrt{2} + (-3 - 1)\sqrt{3}$
 $= 3\sqrt{2} - 4\sqrt{3}$
- (4) $(2\sqrt{5} + 3\sqrt{6}) - (\sqrt{96} - \sqrt{45})$
 $= 2\sqrt{5} + 3\sqrt{6} - 4\sqrt{6} + 3\sqrt{5}$
 $= (2 + 3)\sqrt{5} + (3 - 4)\sqrt{6}$
 $= 5\sqrt{5} - \sqrt{6}$

練習 3 7

- (1) $(4\sqrt{2} + 3\sqrt{5})(2\sqrt{2} - \sqrt{5})$
 $= 4\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} - 4\sqrt{2}\sqrt{5} + 3\sqrt{5} \times 2\sqrt{2} - 3\sqrt{5}\sqrt{5}$
 $= 8 \times 2 - 4\sqrt{10} + 6\sqrt{10} - 3 \times 5 = 1 + 2\sqrt{10}$
- (2) $(2\sqrt{3} - \sqrt{6})(\sqrt{3} + 3\sqrt{6})$
 $= 2\sqrt{3}\sqrt{3} + 2\sqrt{3} \times 3\sqrt{6} - \sqrt{6}\sqrt{3} - \sqrt{6} \times 3\sqrt{6}$
 $= 2 \times 3 + 6 \times 3\sqrt{2} - 3\sqrt{2} - 3 \times 6 = -12 + 15\sqrt{2}$
- (3) $(\sqrt{7} + \sqrt{3})^2 = (\sqrt{7})^2 + 2\sqrt{7}\sqrt{3} + (\sqrt{3})^2$
 $= 7 + 2\sqrt{21} + 3 = 10 + 2\sqrt{21}$
- (4) $(\sqrt{6} - 2)^2 = (\sqrt{6})^2 - 2\sqrt{6} \times 2 + 2^2$
 $= 6 - 4\sqrt{6} + 4 = 10 - 4\sqrt{6}$
- (5) $(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2}) = (\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2 = 3 - 2 = 1$
- (6) $(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5}) = 3^2 - (\sqrt{5})^2 = 9 - 5 = 4$

練習 3 8

- (1) $\frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$
- (2) $\frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$
- (3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$
- (4) $\frac{1}{2\sqrt{5}} = \frac{1 \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$

練習 3 9

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

(p.36) 発展 練習 1

- (1) $\sqrt{7 + 2\sqrt{10}} = \sqrt{(5 + 2) + 2\sqrt{5 \times 2}} = \sqrt{5} + \sqrt{2}$
- (2) $\sqrt{12 - 6\sqrt{3}} = \sqrt{12 - 2\sqrt{27}}$
 $= \sqrt{(9 + 3) - 2\sqrt{9 \times 3}}$
 $= \sqrt{9 - 3} = 3 - \sqrt{3}$
- (3) $\sqrt{2 + \sqrt{3}} = \sqrt{\frac{4 + 2\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{4 + 2\sqrt{3}}}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{(3 + 1) + 2\sqrt{3 \times 1}}}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{3} + \sqrt{1}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$

練習 4 0

- (1) 移項すると $5x - 2x = 7 - 2$
すなわち $3x = 5$
両辺を 3 で割って $x = \frac{5}{3}$
- (2) 両辺に 10 を掛けると $5x = 2x - 60$
移項すると $5x - 2x = -60$
すなわち $3x = -60$
両辺を 3 で割って $x = -20$
- (3) 両辺に 6 を掛けると $4x - 24 = 3x - 18$
移項すると $4x - 3x = -18 + 24$
すなわち $x = 6$

練習 4 1

- (1) $2x + 3 \geq 5$
- (2) $-2 < a + b < 0$
- (3) $80x + 100 \leq 2000$

練習 4 2

(1) $a = -4, b = -2$ のとき

$$2a < 2b, \frac{a}{2} < \frac{b}{2}, -2a > -2b, \frac{a}{-2} > \frac{b}{-2}$$

(2) $a = -4, b = 2$ のとき

$$2a < 2b, \frac{a}{2} < \frac{b}{2}, -2a > -2b, \frac{a}{-2} > \frac{b}{-2}$$

練習 4 3

(1) $a + 4 < b + 4$

(2) $a - 6 < b - 6$

(3) $11a < 11b$

(4) $-a > -b$

(5) $\frac{a}{5} < \frac{b}{5}$

(6) $-\frac{a}{3} > -\frac{b}{3}$

練習 4 4

(1) $5x - 9 > 1$

$$5x > 1 + 9$$

$$5x > 10$$

$$x > 2$$

(2) $2x + 3 \leq 5$

$$2x \leq 5 - 3$$

$$2x \leq 2$$

$$x \leq 1$$

(3) $-4x - 5 < 7$

$$-4x < 7 + 5$$

$$-4x < 12$$

$$x > -3$$

練習 4 5

(1) 移項すると $5x - 2x < 4 + 2$

$$\text{整理すると } 3x < 6$$

$$\text{両辺を 3 で割って } x < 2$$

(2) 移項すると $6x - 8x \geq 7 + 3$

$$\text{整理すると } -2x \geq 10$$

$$\text{両辺を } -2 \text{ で割って } x \leq -5$$

(3) $2(4x - 1) \geq 5x - 11$ より $8x - 2 \geq 5x - 11$

$$\text{移項すると } 8x - 5x \geq -11 + 2$$

$$\text{整理すると } 3x \geq -9$$

$$\text{両辺を 3 で割って } x \geq -3$$

(4) $3(3 - 2x) < 4 - 3x$ より $9 - 6x < 4 - 3x$

$$\text{移項すると } -6x + 3x < 4 - 9$$

$$\text{整理すると } -3x < -5$$

$$\text{両辺を } -3 \text{ で割って } x > \frac{5}{3}$$

練習 4 6

(1) 両辺に 14 を掛けると

$$14\left(\frac{1}{2}x - 1\right) \leq 14\left(\frac{2}{7}x + \frac{1}{2}\right)$$

$$\text{すなわち } 7x - 14 \leq 4x + 7$$

$$\text{移項して整理すると } 3x \leq 21$$

$$\text{よって } x \leq 7$$

(2) 両辺に 12 を掛けると

$$12\left(\frac{1}{3}x + 1\right) < 12\left(\frac{3}{4}x - \frac{1}{2}\right)$$

$$\text{すなわち } 4x + 12 < 9x - 6$$

$$\text{移項して整理すると } -5x < -18$$

$$\text{よって } x > \frac{18}{5}$$

練習 4 7

(1) $6x - 9 < 2x - 1$ から $4x < 8$

$$\text{よって } x < 2 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

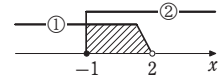
$3x + 7 \leq 4(2x + 3)$ から $3x + 7 \leq 8x + 12$

$$\text{整理すると } -5x \leq 5$$

$$\text{よって } x \geq -1 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

① と ② の共通範囲を求めて

$$-1 \leq x < 2$$



(2) $3x + 1 \geq 7x - 5$ から $-4x \geq -6$

$$\text{よって } x \leq \frac{3}{2} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

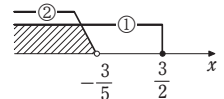
$-x + 6 < 3(1 - 2x)$ から $-x + 6 < 3 - 6x$

$$\text{整理すると } 5x < -3$$

$$\text{よって } x < -\frac{3}{5} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

① と ② の共通範囲を求めて

$$x < -\frac{3}{5}$$



練習 4 8

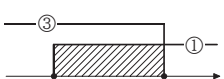
(1) $\begin{cases} 1 \leq x & \dots\dots \textcircled{1} \\ x \leq 15 - 2x & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$

② から $3x \leq 15$

$$\text{よって } x \leq 5 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

① と ③ の共通範囲を求めて

$$1 \leq x \leq 5$$



(2) 各辺から 1 を引いて $-2 - 1 < 3x < 5 - 1$

$$\text{すなわち } -3 < 3x < 4$$

$$\text{各辺を 3 で割って } -1 < x < \frac{4}{3}$$

(p.46) 深める

$$\begin{cases} -1 \leq 2x - 3 & \dots\dots \textcircled{1} \\ 2x - 3 \leq 8 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

① から $-2x \leq -2$

$$\text{よって } x \geq 1 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

② から $2x \leq 11$

$$\text{よって } x \leq \frac{11}{2} \quad \dots\dots \textcircled{4}$$

③ と ④ の共通範囲を求めて

$$1 \leq x \leq \frac{11}{2}$$



練習 4 9

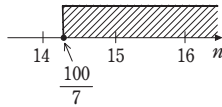
不等式を整理すると

$$-7n \leq -100$$

よって $n \geq \frac{100}{7}$

すなわち $n \geq 14.2\dots$

不等式を満たす最小の自然数 n は $n = 15$



練習 5 0

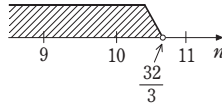
不等式を整理すると

$$-3n > -32$$

よって $n < \frac{32}{3}$

すなわち $n < 10.6\dots$

不等式を満たす最大の自然数 n は $n = 10$



練習 5 1

菓子 A を x 個買うとすると、菓子 B は $(30-x)$ 個買うことになる。

このとき、品物代と箱代の合計金額は

$$120x + 80(30-x) + 100 \text{ (円)}$$

これが 3000 円以下であるから

$$120x + 80(30-x) + 100 \leq 3000$$

整理すると $40x \leq 500$

よって $x \leq \frac{25}{2}$

すなわち $x \leq 12.5$

不等式を満たす最大の整数 x は $x = 12$

答 12 個

練習 5 2

- (1) $x = \pm 2$
- (2) $-2 < x < 2$
- (3) $x < -4, 4 < x$
- (4) $-4 \leq x \leq 4$

練習 5 3

- (1) $|x+4|=2$ から $x+4=\pm 2$
よって $x=-2, -6$
- (2) $|x-3|<5$ から $-5<x-3<5$
各辺に 3 を足して $-2<x<8$
- (3) $|x-2|\geq 1$ から $x-2\leq -1, 1\leq x-2$
すなわち $x\leq 1, 3\leq x$

(p.49) 研究 練習 1

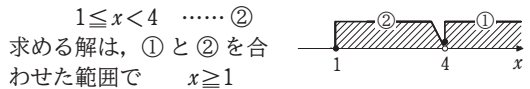
- (1) $x-3\geq 0$ のとき $|x-3|=x-3$
 $x-3<0$ のとき $|x-3|=-(x-3)=-x+3$
すなわち $x\geq 3$ のとき $|x-3|=x-3$
 $x<3$ のとき $|x-3|=-x+3$
- (2) $x+2\geq 0$ のとき $|x+2|=x+2$
 $x+2<0$ のとき $|x+2|=-(x+2)=-x-2$
すなわち $x\geq -2$ のとき $|x+2|=x+2$
 $x<-2$ のとき $|x+2|=-x-2$

(p.49) 深める

- [1] $x-2\geq 0$ すなわち $x\geq 2$ のとき
方程式は $x-2=3$
よって $x=5$ これは、 $x\geq 2$ を満たす。
 - [2] $x-2<0$ すなわち $x<2$ のとき
方程式は $-(x-2)=3$
よって $x=-1$ これは、 $x<2$ を満たす。
- [1], [2] から、求める解は $x=5, -1$

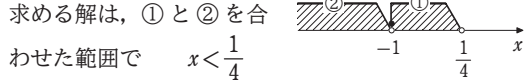
(p.50) 研究 練習 2

- (1) [1] $x-3\geq 0$ すなわち $x\geq 3$ のとき
方程式は $x-3=2x$
よって $x=-3$
これは、 $x\geq 3$ を満たさない。
 - [2] $x-3<0$ すなわち $x<3$ のとき
方程式は $-(x-3)=2x$
よって $x=1$
これは、 $x<3$ を満たす。
- [1], [2] から、求める解は $x=1$
- (2) [1] $x-4\geq 0$ すなわち $x\geq 4$ のとき
不等式は $x-4\leq 2x+1$
よって $x\geq -5$
これと $x\geq 4$ との共通範囲は
 $x\geq 4$ …… ①
 - [2] $x-4<0$ すなわち $x<4$ のとき
不等式は $-(x-4)\leq 2x+1$
よって $x\geq 1$
これと $x<4$ との共通範囲は
 $1\leq x<4$ …… ②



- 求める解は、①と②を合わせた範囲で $x\geq 1$
- (3) [1] $x+1\geq 0$ すなわち $x\geq -1$ のとき
不等式は $x+1>5x$
よって $x<\frac{1}{4}$
これと $x\geq -1$ との共通範囲は
 $-1\leq x<\frac{1}{4}$ …… ①

- [2] $x+1<0$ すなわち $x<-1$ のとき
不等式は $-(x+1)>5x$
よって $x<-\frac{1}{6}$
これと $x<-1$ との共通範囲は
 $x<-1$ …… ②



○補充問題 (節末) の解答

補充問題 1

- (1) $2(A-B)-(B-C)$
 $=2A-2B-B+C=2A-3B+C$
 $=2(x+y+z)-3(2x-y-z)+(x-y-3z)$
 $=2x+2y+2z-6x+3y+3z+x-y-3z$
 $=-3x+4y+2z$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & 3(A+C) - 2(2B-A) \\
 & = 3A + 3C - 4B + 2A = 5A - 4B + 3C \\
 & = 5(x+y+z) - 4(2x-y-z) + 3(x-y-3z) \\
 & = 5x + 5y + 5z - 8x + 4y + 4z + 3x - 3y - 9z \\
 & = 6y
 \end{aligned}$$

補充問題 2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & (2m+5)(m-2) \\
 & = 2 \cdot 1m^2 + \{2 \cdot (-2) + 5 \cdot 1\}m + 5 \cdot (-2) \\
 & = 2m^2 + m - 10 \\
 (2) \quad & (4x-5a)(4x+5a) = (4x)^2 - (5a)^2 = 16x^2 - 25a^2 \\
 (3) \quad & (-x-2)^2 = (-x)^2 - 2 \cdot (-x) \cdot 2 + 2^2 = x^2 + 4x + 4 \\
 \text{別解} \quad & (-x-2)^2 = \{-(x+2)\}^2 = (x+2)^2 \\
 & = x^2 + 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 \\
 & = x^2 + 4x + 4 \\
 (4) \quad & (x-a)(a+x) = (x-a)(x+a) = x^2 - a^2 \\
 (5) \quad & (x-a+1)^2 = \{(x-a)+1\}^2 \\
 & = (x-a)^2 + 2(x-a) + 1^2 \\
 & = x^2 - 2ax + a^2 + 2x - 2a + 1 \\
 (6) \quad & (a+b-c)(a-b+c) \\
 & = \{a+(b-c)\}\{a-(b-c)\} = a^2 - (b-c)^2 \\
 & = a^2 - (b^2 - 2bc + c^2) = a^2 - b^2 + 2bc - c^2
 \end{aligned}$$

補充問題 3

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & 2ax^2 - 8a = 2a(x^2 - 4) = 2a(x+2)(x-2) \\
 (2) \quad & ax^2 + by^2 - ay^2 - bx^2 = (a-b)x^2 + (b-a)y^2 \\
 & = (a-b)x^2 - (a-b)y^2 \\
 & = (a-b)(x^2 - y^2) \\
 & = (a-b)(x+y)(x-y) \\
 (3) \quad & (x-4)(3x+1) + 10 \\
 & = 3x^2 - 11x - 4 + 10 \\
 & = 3x^2 - 11x + 6 \\
 & = (x-3)(3x-2) \\
 & \quad \quad \quad (3) \quad \begin{array}{r} 1 \times -3 \rightarrow -9 \\ 3 \times -2 \rightarrow -6 \\ \hline 6 \quad -11 \end{array} \\
 (4) \quad & 4n^3 + 6n^2 + 2n = 2n(2n^2 + 3n + 1) \\
 & = 2n(n+1)(2n+1) \\
 (5) \quad & x^3 + x^2y - x^2 - y = (x^2-1)y + (x^3-x^2) \\
 & = (x+1)(x-1)y + x^2(x-1) \\
 & = (x-1)\{(x+1)y + x^2\} \\
 & = (x-1)(x^2 + xy + y) \\
 (6) \quad & 4x^2 - y^2 - 2y - 1 = 4x^2 - (y^2 + 2y + 1) \\
 & = (2x)^2 - (y+1)^2 \\
 & = \{2x+(y+1)\}\{2x-(y+1)\} \\
 & = (2x+y+1)(2x-y-1) \\
 (7) \quad & x^2 + 2ax - 3a^2 + 4x + 8a + 3 \\
 & = x^2 + (2a+4)x - (3a^2 - 8a - 3) \\
 & = x^2 + (2a+4)x - (a-3)(3a+1) \\
 & = \{x-(a-3)\}\{x+(3a+1)\} \\
 & = (x-a+3)(x+3a+1) \\
 (8) \quad & 2x^2 - xy - 3y^2 - 3x + 7y - 2 \\
 & = 2x^2 + (-y-3)x - (3y^2 - 7y + 2) \\
 & = 2x^2 + (-y-3)x - (y-2)(3y-1) \\
 & = \{x+(y-2)\}\{2x-(3y-1)\} \\
 & = (x+y-2)(2x-3y+1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} (7) \quad \begin{array}{r} 1 \times -(-a-3) \rightarrow -a+3 \\ 1 \times 3a+1 \rightarrow 3a+1 \\ \hline 2a+4 \end{array} \quad (8) \quad \begin{array}{r} 1 \times y-2 \rightarrow 2y-4 \\ 2 \times -(3y-1) \rightarrow -3y+1 \\ \hline -y-3 \end{array} \end{array}$$

補充問題 4

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & x=3 \text{ のとき} \\
 & \sqrt{(x+1)^2} = \sqrt{(3+1)^2} = \sqrt{4^2} = 4 \\
 (2) \quad & x=-1 \text{ のとき} \\
 & \sqrt{(x+1)^2} = \sqrt{(-1+1)^2} = \sqrt{0} = 0 \\
 (3) \quad & x=-3 \text{ のとき} \\
 & \sqrt{(x+1)^2} = \sqrt{(-3+1)^2} = \sqrt{(-2)^2} = \sqrt{4} = 2 \\
 \text{別解} \quad & \sqrt{(x+1)^2} = |x+1| \\
 (1) \quad & x=3 \text{ のとき} \\
 & |x+1| = |3+1| = |4| = 4 \\
 (2) \quad & x=-1 \text{ のとき} \\
 & |x+1| = |-1+1| = |0| = 0 \\
 (3) \quad & x=-3 \text{ のとき} \\
 & |x+1| = |-3+1| = |-2| = 2
 \end{aligned}$$

補充問題 5

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & x+y = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{5}}{2} = \sqrt{3} \\
 (2) \quad & xy = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}-\sqrt{5}}{2} \\
 & = \frac{(\sqrt{3}+\sqrt{5})(\sqrt{3}-\sqrt{5})}{4} \\
 & = \frac{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{5})^2}{4} = \frac{3-5}{4} = -\frac{1}{2} \\
 (3) \quad & x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy \\
 & = (\sqrt{3})^2 - 2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \\
 & = 3 + 1 = 4 \\
 (4) \quad & x^3y + xy^3 = xy(x^2 + y^2) \\
 & = -\frac{1}{2} \cdot 4 = -2
 \end{aligned}$$

補充問題 6

$$\begin{aligned}
 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1} &= \frac{\sqrt{2}(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \frac{2+\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2-1^2} = 2+\sqrt{2} \\
 &= 2+1.4142 = 3.4142
 \end{aligned}$$

補充問題 7

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & 2\sqrt{27} - 3\sqrt{12} + \sqrt{54} = 2 \times 3\sqrt{3} - 3 \times 2\sqrt{3} + 3\sqrt{6} \\
 & = 6\sqrt{3} - 6\sqrt{3} + 3\sqrt{6} = 3\sqrt{6} \\
 (2) \quad & (\sqrt{3} + \sqrt{6})^2 = (\sqrt{3})^2 + 2\sqrt{3}\sqrt{6} + (\sqrt{6})^2 \\
 & = 3 + 2 \times 3\sqrt{2} + 6 \\
 & = 9 + 6\sqrt{2} \\
 (3) \quad & \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3}-1) \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 & = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2 \times 2} \\
 & = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}
 \end{aligned}$$

$$(4) \frac{2\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$$

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

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

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

$$= 4 - \sqrt{6}$$

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

$$= \frac{3(2 + \sqrt{7})}{-3} = -(2 + \sqrt{7}) = -2 - \sqrt{7}$$

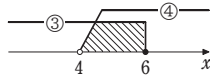
$$(6) \frac{3 + \sqrt{3}}{\sqrt{6}(1 + \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{3} + 1)}{\sqrt{6}(1 + \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

補充問題 8

- (1) $-1 < x < 2$ より $-2 < 2x < 4$
 $1 < y < 3$ より $3 < 3y < 9$
したがって $-2 + 3 < 2x + 3y < 4 + 9$
すなわち $1 < 2x + 3y < 13$
- (2) $-1 < x < 2$ より $-5 < 5x < 10$
 $1 < y < 3$ より $-3 > -3y > -9$
すなわち $-9 < -3y < -3$
したがって $-5 + (-9) < 5x - 3y < 10 + (-3)$
すなわち $-14 < 5x - 3y < 7$

補充問題 9

- (1) $\begin{cases} 3x \leq x + 12 & \dots\dots \textcircled{1} \\ x + 12 < 2x + 8 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}$ から $2x \leq 12$
よって $x \leq 6$ $\dots\dots \textcircled{3}$
 $\textcircled{2}$ から $-x < -4$
よって $x > 4$ $\dots\dots \textcircled{4}$
 $\textcircled{3}$ と $\textcircled{4}$ の共通範囲を求めて



$$4 < x \leq 6$$

- (2) 各辺に 100 を掛けると

$$100 \times 0.05 \leq 100 \left(0.2 - \frac{x}{100} \right) \leq 100 \times 0.1$$

- すなわち $5 \leq 20 - x \leq 10$
各辺から 20 を引くと $-15 \leq -x \leq -10$
各辺に -1 を掛けると $15 \geq x \geq 10$
よって $10 \leq x \leq 15$

補充問題 10

- (1) $|2x - 1| = 3$ から $2x - 1 = \pm 3$
 $2x - 1 = 3$ より $2x = 4$ すなわち $x = 2$
 $2x - 1 = -3$ より $2x = -2$ すなわち $x = -1$
よって $x = 2, -1$
- (2) $|2x - 1| < 3$ から $-3 < 2x - 1 < 3$
各辺に 1 を足して $-2 < 2x < 4$
各辺を 2 で割って $-1 < x < 2$
- (3) $|2x - 1| \geq 3$ から $2x - 1 \leq -3, 3 \leq 2x - 1$
すなわち $2x \leq -2, 4 \leq 2x$
よって $x \leq -1, 2 \leq x$

補充問題 11

7人乗りのタクシーを x 台使うとすると、5人乗りのタクシーは $(8 - x)$ 台使うことになる。それぞれのタクシーで、47人の客を運ぶから

$$7x + 5(8 - x) \geq 47 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

また、全体の料金は $800x + 720(8 - x)$ (円)
これが 6100 円を超えないから

$$800x + 720(8 - x) \leq 6100 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$ より $2x + 40 \geq 47$

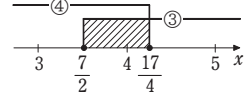
これを解いて $x \geq \frac{7}{2} \quad \dots\dots \textcircled{3}$

$\textcircled{2}$ より $80x + 5760 \leq 6100$

これを解いて $x \leq \frac{17}{4} \quad \dots\dots \textcircled{4}$

$\textcircled{3}$ と $\textcircled{4}$ の共通範囲を求めて

$$\frac{7}{2} \leq x \leq \frac{17}{4}$$



$$\frac{7}{2} = 3.5, \frac{17}{4} = 4.25 \text{ であるから}$$

ら、これを満たす整数は

$$x = 4$$

よって、7人乗りを 4 台、5人乗りを 4 台使えばよい。

○章末問題の解答

章末問題 1

- (1) $(x^3 + 4 - 3x)(1 - 2x)$
 $= (x^3 + 4 - 3x) \cdot 1 + (x^3 + 4 - 3x) \cdot (-2x)$
 $= x^3 + 4 - 3x - 2x^4 - 8x + 6x^2$
 $= -2x^4 + x^3 + 6x^2 - 11x + 4$
- (2) $(x - a)(x - b)(x - c)$
 $= \{x^2 - (a + b)x + ab\}(x - c)$
 $= \{x^2 - (a + b)x + ab\} \cdot x + \{x^2 - (a + b)x + ab\} \cdot (-c)$
 $= x^3 - (a + b)x^2 + abx - cx^2 + (a + b)cx - abc$
 $= x^3 - (a + b + c)x^2 + (ab + bc + ca)x - abc$
- (3) $(x - 1)(x + 1)(x - 2)(x + 2)$
 $= (x - 1)(x + 1) \times (x - 2)(x + 2)$
 $= (x^2 - 1)(x^2 - 4)$
 $= (x^2)^2 - 5x^2 + 4$
 $= x^4 - 5x^2 + 4$

章末問題 2

- (1) $6x^2 + (3a - 2b)x - ab = (2x + a)(3x - b)$
- (2) $3x^2 + ax - 2a^2 + 4x - a + 1$
 $= 3x^2 + (a + 4)x - (2a^2 + a - 1)$
 $= 3x^2 + (a + 4)x - (a + 1)(2a - 1)$
 $= \{x + (a + 1)\}\{3x - (2a - 1)\}$
 $= (x + a + 1)(3x - 2a + 1)$
- (3) $x^2 - x = A$ とおく。
 $(x^2 - x)^2 - (x^2 - x) - 2 = A^2 - A - 2$
 $= (A + 1)(A - 2) = (x^2 - x + 1)(x^2 - x - 2)$
 $= (x^2 - x + 1)(x + 1)(x - 2)$

章末問題 3

$$(1) \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{8}} + \frac{1}{\sqrt{32}} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{4\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{8} = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{8}\right)\sqrt{2}$$

$$= \frac{3\sqrt{2}}{8}$$

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

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

$$= \frac{2^2-4\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2+2^2+4\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2}{2^2-(\sqrt{3})^2}$$

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

$$= 14$$

章末問題 4

$(-2)^3 = -8 < 0$ であるから $\sqrt{\{(-2)^3\}^2} = -(-2)^3$
 すなわち $\sqrt{\{(-2)^3\}^2} \neq (-2)^3$
 他の等号はすべて正しいから、誤っているのは ⑤

章末問題 5

歩く道のりを x m とすると、走る道のりは $(4000-x)$ m となる。

このとき、目的地に着くまでにかかる時間は

$$\frac{x}{80} + \frac{4000-x}{200} \quad (\text{分})$$

これが 32 分以上 35 分以下であるから

$$32 \leq \frac{x}{80} + \frac{4000-x}{200} \leq 35$$

各辺に 400 を掛けると

$$12800 \leq 5x + 2(4000-x) \leq 14000$$

よって $12800 \leq 3x + 8000 \leq 14000$

各辺から 8000 を引くと $4800 \leq 3x \leq 6000$

各辺を 3 で割ると $1600 \leq x \leq 2000$

☐ 1600 m 以上 2000 m 以下

章末問題 6

(1) $|3x-2|=4$ から $3x-2=\pm 4$
 $3x-2=4$ より $3x=6$ すなわち $x=2$
 $3x-2=-4$ より $3x=-2$ すなわち $x=-\frac{2}{3}$

よって $x=2, -\frac{2}{3}$

(2) $|2x+5|>2$ から $2x+5<-2, 2<2x+5$
 $2x+5<-2$ より $2x<-7$ すなわち $x<-\frac{7}{2}$
 $2<2x+5$ より $-3<2x$ すなわち $-\frac{3}{2}<x$

よって $x<-\frac{7}{2}, -\frac{3}{2}<x$

(3) $|1-x|<3$ から $-3<1-x<3$
 各辺から 1 を引いて $-4<-x<2$
 各辺を -1 で割って $4>x>-2$
 よって $-2<x<4$

章末問題 7

$|4x+2|<11$ から $-11<4x+2<11$

各辺から 2 を引いて $-13<4x<9$

各辺を 4 で割って $-\frac{13}{4}<x<\frac{9}{4}$

$-\frac{13}{4} = -3.25, \frac{9}{4} = 2.25$ であるから、不等式を満たす

整数 x の個数は 6 個

章末問題 8

$$(x-1)(x+2)(x-3)(x+4) = (x-1)(x+2) \times (x-3)(x+4)$$

$$= (x^2+x-2)(x^2+x-12)$$

$$= \{(x^2+x)-2\}\{(x^2+x)-12\}$$

$$= (x^2+x)^2 - 14(x^2+x) + 24$$

$$= x^4 + 2x^3 + x^2 - 14x^2 - 14x + 24$$

$$= x^4 + 2x^3 - 13x^2 - 14x + 24$$

章末問題 9

(1) $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4) - 24$
 $= (x+1)(x+4) \times (x+2)(x+3) - 24$
 $= (x^2+5x+4)(x^2+5x+6) - 24$
 $= (x^2+5x)^2 + 10(x^2+5x)$
 $= (x^2+5x)(x^2+5x+10)$
 $= x(x+5)(x^2+5x+10)$

(2) a について整理すると

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

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

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

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

$$= (c-b)(a-b)(a-c)$$

$$= (a-b)(b-c)(c-a)$$

章末問題 10

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

(2) $\frac{4}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{4(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}$
 $= \frac{4+4\sqrt{2}-4\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$
 $= \sqrt{2} + 2 - \sqrt{6}$

章末問題 11

(1) $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ であるから $2 < \sqrt{5} < 3$
 よって $a=2$

$a+b=\sqrt{5}$ より $b=\sqrt{5}-a=\sqrt{5}-2$

(2) $\frac{a}{b} = \frac{2}{\sqrt{5}-2} = \frac{2(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \frac{2\sqrt{5}+4}{(\sqrt{5})^2-2^2}$
 $= 2\sqrt{5}+4$

$2\sqrt{5} = \sqrt{20}, \sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25}$ であるから
 $4 < 2\sqrt{5} < 5$

よって $4+4 < 2\sqrt{5}+4 < 5+4$

すなわち $8 < 2\sqrt{5}+4 < 9$

したがって、 $\frac{a}{b}$ の整数の部分は 8

章末問題 1 2

この商品を x 個買うとする。

A 店ではこの商品を 88 円で売っているから、A 店で買ったときの金額は

$$88x \text{ (円)}$$

B 店で 10 個より多く買うとき、10 個を超える分については 1 個につき 75 円で売っているから、B 店で買ったときの金額は

$$100 \times 10 + 75(x - 10) \text{ (円)}$$

A 店で買うより B 店で買った方が安くなるとすると

$$88x > 1000 + 75(x - 10)$$

展開して整理すると $13x > 250$

$$x > \frac{250}{13} = 19.2\dots$$

B 店で買った方が安くなるのは、20 個以上買うときである。

☐ 20 個以上

章末問題 1 3

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

(1) $x < 0$ のとき、

$$|x| = -x, |x-2| = -(x-2) = -x+2$$

であるから

$$|x| + |x-2| = -x + (-x+2) = -2x+2$$

(2) $0 \leq x < 2$ のとき、

$$|x| = x, |x-2| = -x+2$$

であるから

$$|x| + |x-2| = x + (-x+2) = 2$$

(3) $2 \leq x$ のとき、

$$|x| = x, |x-2| = x-2$$

であるから

$$|x| + |x-2| = x + (x-2) = 2x-2$$