

■ 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

$$(1) \sqrt{3} \times \sqrt{5} = \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{15}$$

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

$$(3) \sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

□ 1次方程式

$$(1) \text{ 移項すると } 3x = 8 + 4$$

$$\text{すなわち } 3x = 12$$

$$\text{両辺を3で割って } x = 4$$

$$(2) \text{ 移項すると } x - 2x = 3 + 6$$

$$\text{すなわち } -x = 9$$

$$\text{両辺に } -1 \text{ を掛けて } x = -9$$

○ 練習, 深めるの解答

練習 1

$$(1) \text{ 係数 } 6, \text{ 次数 } 2$$

$$(2) \text{ 係数 } 1, \text{ 次数 } 1$$

$$(3) \text{ 係数 } -1, \text{ 次数 } 4$$

$$(4) \text{ 係数 } -3, \text{ 次数 } 3$$

練習 2

$$(1) \text{ 係数 } 2a, \text{ 次数 } 3$$

$$(2) \text{ 係数 } 3bc^3, \text{ 次数 } 2$$

$$(3) \text{ 係数 } -6a, \text{ 次数 } 3$$

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

$$(1) 3 \text{ 次式} \quad (2) 4 \text{ 次式}$$

練習 5

$$(1) 3 \text{ 次式, 定数項 } by^2 + c$$

$$(2) 2 \text{ 次式, 定数項 } ax^3 + c$$

練習 6

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

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

練習 7

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

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

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

$$A - B = (4x^3 - 3x^2 - 2x + 5) - (2x^3 - 3x^2 + 7) \\ = 4x^3 - 3x^2 - 2x + 5 - 2x^3 + 3x^2 - 7 \\ = (4-2)x^3 + (-3+3)x^2 - 2x + (5-7) \\ = 2x^3 - 2x - 2$$

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

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

(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

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

練習 2 2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & x-y=A \text{ とおく。} \\
 & (x-y)^2 - 5(x-y) + 6 = A^2 - 5A + 6 \\
 & \quad \quad \quad = (A-2)(A-3) \\
 & \quad \quad \quad = \{(x-y)-2\}\{(x-y)-3\} \\
 & \quad \quad \quad = (x-y-2)(x-y-3) \\
 (2) \quad & x+y=A \text{ とおく。} \\
 & 2(x+y)^2 - (x+y) - 1 = 2A^2 - A - 1 \\
 & \quad \quad \quad = (A-1)(2A+1) \\
 & \quad \quad \quad = \{(x+y)-1\}\{2(x+y)+1\} \\
 & \quad \quad \quad = (x+y-1)(2x+2y+1)
 \end{aligned}$$

練習 2 3

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & x^2 = A \text{ とおく。} \\
 & x^4 - 8x^2 - 9 = A^2 - 8A - 9 = (A+1)(A-9) \\
 & \quad \quad \quad = (x^2+1)(x^2-9) \\
 & \quad \quad \quad = (x^2+1)(x+3)(x-3) \\
 (2) \quad & x^2 = A \text{ とおく。} \\
 & x^4 - 16 = A^2 - 4^2 = (A+4)(A-4) \\
 & \quad \quad \quad = (x^2+4)(x^2-4) \\
 & \quad \quad \quad = (x^2+4)(x+2)(x-2)
 \end{aligned}$$

練習 2 4

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

練習 2 5

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

(p.22) 深める

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

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

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

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

$= (x + y - 2)(x + 2y + 1)$

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

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

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

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

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

(1) $\begin{array}{r} 1 \times x - 2 \rightarrow 2x - 4 \\ 2 \times x + 1 \rightarrow x + 1 \\ \hline 3x - 3 \end{array}$ (2) $\begin{array}{r} 1 \times x - 1 \rightarrow 3x - 3 \\ 3 \times 2(x + 2) \rightarrow 2x + 4 \\ \hline 5x + 1 \end{array}$

(p.23) 研究 練習 1

a について整理すると

$ab(a - b) + bc(b - c) + ca(c - a)$

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

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

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

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

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

(p.24) 発展 練習 1

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

$= x^3 + 6x^2 + 12x + 8$

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

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

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

$= 27a^3 + 27a^2b + 9ab^2 + b^3$

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

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

(p.25) 発展 練習 2

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

$= x^3 + 2^3 = x^3 + 8$

(2) $(x - 3y)(x^2 + 3xy + 9y^2)$

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

$= x^3 - (3y)^3 = x^3 - 27y^3$

(p.25) 発展 練習 3

(1) $x^3 + 27 = x^3 + 3^3 = (x + 3)(x^2 - x \cdot 3 + 3^2)$

$= (x + 3)(x^2 - 3x + 9)$

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

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

(3) $125x^3 + a^3 = (5x)^3 + a^3 = (5x + a)\{(5x)^2 - 5x \cdot a + a^2\}$

$= (5x + a)(25x^2 - 5ax + a^2)$

練習 2 6

(1) $\frac{8}{9} = 0.888\ldots = 0.\dot{8}$

(2) $\frac{6}{11} = 0.545454\ldots = 0.5\dot{4}$

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

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

練習 2 7

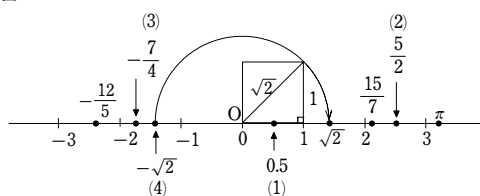
数の範囲	加法	減法	乗法	除法
自然数	○	×	○	×
整数	○	○	○	×
有理数	○	○	○	○
実数	○	○	○	○

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

(1) $|3| = 3$

(2) $|-4| = -(-4) = 4$

(3) $\left|\frac{2}{3}\right| = \frac{2}{3}$

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

練習 3 0

絶対値が 5 である数は 5, -5

練習 3 1

(1) $|2 - 3| = |-1| = -(-1) = 1$

(2) $|1 - (-3)| = |1 + 3| = |4| = 4$

(3) $2 - \sqrt{2}$ は正の数であるから

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

(4) $3 - \pi$ は負の数であるから

$|3 - \pi| = -(3 - \pi) = \pi - 3$

練習 3 2

(1) $\sqrt{6}$ と $-\sqrt{6}$, すなわち $\pm\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$, $-\sqrt{\frac{9}{25}} = -\sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2} = -\frac{3}{5}$

練習 3 3

(1) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{2 \times 3} = \sqrt{6}$

(2) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{2 \times 5} = \sqrt{10}$

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

(4) $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2$

練習 3 4

$$\begin{aligned}(1) \quad & 3\sqrt{2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18} \\(2) \quad & 4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48} \\(3) \quad & 5\sqrt{5} = \sqrt{5^2 \times 5} = \sqrt{5^2 \times 5} = \sqrt{125} \\(4) \quad & \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2^2}} = \sqrt{\frac{3}{2^2}} = \sqrt{\frac{3}{4}}\end{aligned}$$

練習 3 5

$$\begin{aligned}(1) \quad & \sqrt{8} = \sqrt{2^2 \times 2} = \sqrt{2^2} \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \\(2) \quad & \sqrt{12} = \sqrt{2^2 \times 3} = \sqrt{2^2} \sqrt{3} = 2\sqrt{3} \\(3) \quad & \sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = \sqrt{5^2} \sqrt{2} = 5\sqrt{2} \\(4) \quad & \sqrt{54} = \sqrt{3^2 \times 6} = \sqrt{3^2} \sqrt{6} = 3\sqrt{6}\end{aligned}$$

練習 3 6

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

練習 3 7

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

練習 3 8

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

練習 3 9

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

(p.36) 発展 練習 1

$$\begin{aligned}(1) \quad & \sqrt{7 + 2\sqrt{10}} = \sqrt{(5 + 2) + 2\sqrt{5} \cdot 2} = \sqrt{5} + \sqrt{2} \\(2) \quad & \sqrt{12 - 6\sqrt{3}} = \sqrt{12 - 2\sqrt{9 \cdot 3}} \\& = \sqrt{(9 + 3) - 2\sqrt{9 \cdot 3}} \\& = \sqrt{9} - \sqrt{3} = 3 - \sqrt{3} \\(3) \quad & \sqrt{2 + \sqrt{3}} = \sqrt{\frac{4 + 2\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{4 + 2\sqrt{3}}}{\sqrt{2}} \\& = \frac{\sqrt{(3 + 1) + 2\sqrt{3 \cdot 1}}}{\sqrt{2}} \\& = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{1}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}\end{aligned}$$

練習 4 0

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

練習 4 1

$$\begin{aligned}(1) \quad & 2x + 3 \geq 5 \\(2) \quad & -2 < a + b < 0 \\(3) \quad & 80x + 100 \leq 2000\end{aligned}$$

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

$$5x - 2x < 4 + 2$$

整理すると

$$3x < 6$$

両辺を 3 で割って

$$x < 2$$

- (2) 移項すると

$$6x - 8x \geq 7 + 3$$

整理すると

$$-2x \geq 10$$

両辺を -2 で割って

$$x \leq -5$$

- (3) $2(4x - 1) \geq 5x - 11$ より

$$8x - 2 \geq 5x - 11$$

移項すると

$$8x - 5x \geq -11 + 2$$

整理すると

$$3x \geq -9$$

両辺を 3 で割って

$$x \geq -3$$

- (4) $3(3 - 2x) < 4 - 3x$ より

$$9 - 6x < 4 - 3x$$

移項すると

$$-6x + 3x < 4 - 9$$

整理すると

$$-3x < -5$$

両辺を -3 で割って

$$x > \frac{5}{3}$$

練習 4 6

- (1) 両辺に 14 を掛けると

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

すなわち

$$7x - 14 \leq 4x + 7$$

移項して整理すると

$$3x \leq 21$$

よって

$$x \leq 7$$

- (2) 両辺に 12 を掛けると

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

すなわち

$$4x + 12 < 9x - 6$$

移項して整理すると

$$-5x < -18$$

よって

$$x > \frac{18}{5}$$

練習 4 7

- (1) $6x - 9 < 2x - 1$ から

$$4x < 8$$

よって

$$x < 2 \quad \dots\dots ①$$

- $3x + 7 \leq 4(2x + 3)$ から

$$3x + 7 \leq 8x + 12$$

整理すると

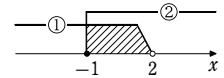
$$-5x \leq 5$$

よって

$$x \geq -1 \quad \dots\dots ②$$

① と ② の共通範囲を求めて

$$-1 \leq x < 2$$



- (2) $3x + 1 \geq 7x - 5$ から

$$-4x \geq -6$$

よって

$$x \leq \frac{3}{2} \quad \dots\dots ①$$

- $-x + 6 < 3(1 - 2x)$ から

$$-x + 6 < 3 - 6x$$

整理すると

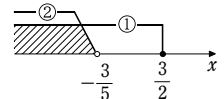
$$5x < -3$$

よって

$$x < -\frac{3}{5} \quad \dots\dots ②$$

① と ② の共通範囲を求めて

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



練習 4 8

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

② から

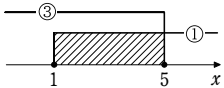
$$3x \leq 15$$

よって

$$x \leq 5 \quad \dots\dots ③$$

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

$$-2 - 1 < 3x < 5 - 1$$

すなわち

$$-3 < 3x < 4$$

各辺を 3 で割って

$$-1 < x < \frac{4}{3}$$

(p.46) 深める

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

① から

$$-2x \leq -2$$

よって

$$x \geq 1 \quad \dots\dots ③$$

② から

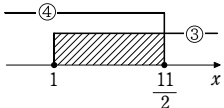
$$2x \leq 11$$

よって

$$x \leq \frac{11}{2} \quad \dots\dots ④$$

③ と ④ の共通範囲を求めて

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



練習 4 9

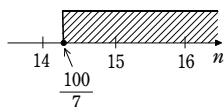
不等式を整理すると

$$-7n \leq -100$$

よって $n \geq \frac{100}{7}$

すなわち $n \geq 14.2\cdots$

不等式を満たす最小の自然数 n は $n = 15$



練習 5 0

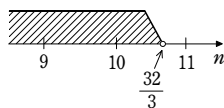
不等式を整理すると

$$-3n > -32$$

よって $n < \frac{32}{3}$

すなわち $n < 10.6\cdots$

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 $x = 12$

図 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.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

$$x\geq 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

[2] $x-4<0$ すなわち $x<4$ のとき

不等式は $-(x-4)\leq 2x+1$

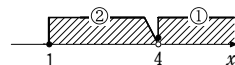
よって $x\geq 1$

これと $x<4$ との共通範囲は

$$1\leq x<4 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

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

$$-1\leq x<\frac{1}{4} \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

[2] $x+1<0$ すなわち $x<-1$ のとき

不等式は $-(x+1)>5x$

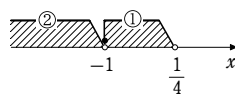
よって $x<-\frac{1}{6}$

これと $x<-1$ との共通範囲は

$$x<-1 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

求める解は、①と②を合

わせた範囲で $x<\frac{1}{4}$



○補充問題 (節末) の解答

補充問題 1

(1) $2(A-B)-(B-C)$

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

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

$$=2x+2y+2z-6x+3y+3z+x-y-3z$$

$$=-3x+4y+2z$$

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

$$=3A+3C-4B+2A=5A-4B+3C$$

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

$$=5x+5y+5z-8x+4y+4z+3x-3y-9z$$

$$=6y$$

補充問題 2

- $(2m+5)(m-2)$
 $=2 \cdot 1m^2 + \{2 \cdot (-2) + 5 \cdot 1\}m + 5 \cdot (-2)$
 $=2m^2 + m - 10$
- $(4x-5a)(4x+5a) = (4x)^2 - (5a)^2 = 16x^2 - 25a^2$
- $(-x-2)^2 = (-x)^2 - 2 \cdot (-x) \cdot 2 + 2^2 = x^2 + 4x + 4$
別解 $(-x-2)^2 = \{-(x+2)\}^2 = (x+2)^2$
 $=x^2 + 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2$
 $=x^2 + 4x + 4$
- $(x-a)(a+x) = (x-a)(x+a) = x^2 - a^2$
- $(x-a+1)^2 = \{(x-a)+1\}^2$
 $= (x-a)^2 + 2(x-a) + 1^2$
 $= x^2 - 2ax + a^2 + 2x - 2a + 1$
- $(a+b-c)(a-b+c)$
 $= \{a+(b-c)\}\{a-(b-c)\} = a^2 - (b-c)^2$
 $= a^2 - (b^2 - 2bc + c^2)$
 $= a^2 - b^2 + 2bc - c^2$

補充問題 3

- $2ax^2 - 8a = 2a(x^2 - 4) = 2a(x+2)(x-2)$
- $ax^2 + by^2 - ay^2 - bx^2 = (a-b)x^2 + (b-a)y^2$
 $= (a-b)x^2 - (a-b)y^2$
 $= (a-b)(x^2 - y^2)$
 $= (a-b)(x+y)(x-y)$
- $(x-4)(3x+1) + 10$
 $= 3x^2 - 11x - 4 + 10$
 $= 3x^2 - 11x + 6$
 $= (x-3)(3x-2)$

$(3) \begin{array}{rcl} 1 & \times & -3 \rightarrow -9 \\ 3 & \times & -2 \rightarrow -6 \\ \hline & & -11 \end{array}$
- $4n^3 + 6n^2 + 2n = 2n(2n^2 + 3n + 1)$
 $= 2n(n+1)(2n+1)$
- $x^3 + x^2y - x^2 - y = (x^2 - 1)y + (x^3 - x^2)$
 $= (x+1)(x-1)y + x^2(x-1)$
 $= (x-1)\{(x+1)y + x^2\}$
 $= (x-1)(x^2 + xy + y)$
- $4x^2 - y^2 - 2y - 1 = 4x^2 - (y^2 + 2y + 1)$
 $= (2x)^2 - (y+1)^2$
 $= \{2x + (y+1)\}\{2x - (y+1)\}$
 $= (2x + y + 1)(2x - y - 1)$
- $x^2 + 2ax - 3a^2 + 4x + 8a + 3$
 $= x^2 + (2a+4)x - (3a^2 - 8a - 3)$
 $= x^2 + (2a+4)x - (a-3)(3a+1)$
 $= \{x - (a-3)\}\{x + (3a+1)\}$
 $= (x - a + 3)(x + 3a + 1)$
- $2x^2 - xy - 3y^2 - 3x + 7y - 2$
 $= 2x^2 + (-y-3)x - (3y^2 - 7y + 2)$
 $= 2x^2 + (-y-3)x - (y-2)(3y-1)$
 $= \{x + (y-2)\}\{2x - (3y-1)\}$
 $= (x + y - 2)(2x - 3y + 1)$
- $\begin{array}{rcl} 1 & \times & -(a-3) \rightarrow -a+3 \\ & & 3a+1 \rightarrow 3a+1 \\ \hline & & 2a+4 \end{array}$
 $(8) \begin{array}{rcl} 1 & \times & y-2 \rightarrow 2y-4 \\ & & -(3y-1) \rightarrow -3y+1 \\ \hline & & -y-3 \end{array}$

補充問題 4

- $x=3$ のとき
 $\sqrt{(x+1)^2} = \sqrt{(3+1)^2} = \sqrt{4^2} = 4$
- $x=-1$ のとき
 $\sqrt{(x+1)^2} = \sqrt{(-1+1)^2} = \sqrt{0} = 0$
- $x=-3$ のとき
 $\sqrt{(x+1)^2} = \sqrt{(-3+1)^2} = \sqrt{(-2)^2} = \sqrt{4} = 2$
別解 $\sqrt{(x+1)^2} = |x+1|$
- $x=3$ のとき
 $|x+1| = |3+1| = |4| = 4$
- $x=-1$ のとき
 $|x+1| = |-1+1| = |0| = 0$
- $x=-3$ のとき
 $|x+1| = |-3+1| = |-2| = 2$

補充問題 5

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

補充問題 6

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

$$= 2 + 1.4142 = 3.4142$$

補充問題 7

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

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

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

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

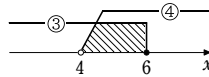
補充問題 8

(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 $-3 < -3y < -9$
したがって $-5+(-9) < 5x-3y < 10+(-9)$
すなわち $-14 < 5x-3y < 7$

補充問題 9

(1) $\begin{cases} 3x \leq x+12 & \dots\dots ① \\ x+12 < 2x+8 & \dots\dots ② \end{cases}$
① から $2x \leq 12$
よって $x \leq 6$ $\dots\dots ③$
② から $-x < -4$
よって $x > 4$ $\dots\dots ④$
③ と 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

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

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

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

① より $2x + 40 \geq 47$

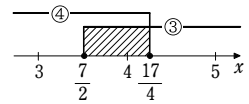
これを解いて $x \geq \frac{7}{2} \quad \dots\dots ③$

② より $80x + 5760 \leq 6100$

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

③ と ④ の共通範囲を求めて

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



$\frac{7}{2} = 3.5, \frac{17}{4} = 4.25$ 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) $\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{8}} + \frac{1}{\sqrt{32}} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{4\sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{8}$
 $= \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \right) \sqrt{2}$
 $= \frac{3\sqrt{2}}{8}$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} + \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} \\
 &= \frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} + \frac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \\
 &= \frac{2^2-4\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2+2^2+4\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2}{2^2-(\sqrt{3})^2} \\
 &= 4-4\sqrt{3}+3+4+4\sqrt{3}+3 \\
 &= 14
 \end{aligned}$$

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 $1600 \leq x \leq 2000$

図 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

$$\begin{aligned}
 (x-1)(x+2)(x-3)(x+4) &= (x-1)(x+2) \times (x-3)(x+4) \\
 &= (x^2+x-2)(x^2+x-12) \\
 &= \{(x^2+x)-2\}\{(x^2+x)-12\} \\
 &= (x^2+x)^2 - 14(x^2+x) + 24 \\
 &= x^4 + 2x^3 + x^2 - 14x^2 - 14x + 24 \\
 &= x^4 + 2x^3 - 13x^2 - 14x + 24
 \end{aligned}$$

章末問題 9

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & (x+1)(x+2)(x+3)(x+4) - 24 \\
 &= (x+1)(x+4) \times (x+2)(x+3) - 24 \\
 &= (x^2+5x+4)(x^2+5x+6) - 24 \\
 &= (x^2+5x)^2 + 10(x^2+5x) \\
 &= (x^2+5x)\{(x^2+5x)+10\} \\
 &= x(x+5)(x^2+5x+10)
 \end{aligned}$$

(2) a について整理すると

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

章末問題 10

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & (1+\sqrt{2}+\sqrt{3})(1+\sqrt{2}-\sqrt{3}) \\
 &= (1+\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2 = 3+2\sqrt{2}-3=2\sqrt{2} \\
 (2) \quad & \frac{4}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{4(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})} \\
 &= \frac{4+4\sqrt{2}-4\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} \\
 &= \sqrt{2}+2-\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \frac{a}{b} = \frac{2}{\sqrt{5}-2} = \frac{2(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \frac{2\sqrt{5}+4}{(\sqrt{5})^2-2^2} \\
 &= 2\sqrt{5}+4
 \end{aligned}$$

$2\sqrt{5}=\sqrt{20}, \sqrt{16}<\sqrt{20}<\sqrt{25}$ 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 $13x > 250$

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

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。

答 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、

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

であるから

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

(2) $0 \leq x < 2$ のとき、

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

であるから

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

(3) $2 \leq x$ のとき、

$$|x| = x, \quad |x-2| = x-2$$

であるから

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