

## 目次

第1章	文字式	2
1	単項式と多項式	
2	平方完成	
第2章	展開と因数分解	16
1	展開1 (復習)	
2	展開2	
3	展開3	
4	因数分解1 (復習)	
5	因数分解2	
6	因数分解3	
7	因数分解4	
8	因数分解5	
第3章	実数	67
1	有理数と無理数	
2	平方根の計算	
3	応用	
第4章	不等式と連立方程式	78
1	1次不等式	
2	連立不等式	
3	連立方程式	
第5章	2次方程式	88
1	2次方程式1 (復習)	
2	解の公式	
3	2次方程式2	
4	2次方程式3	
第6章	2次関数	109
1	$y = ax^2 + bx + c$ のグラフ	
2	最大値と最小値	
3	2次関数と2次方程式	
4	2次関数の決定	
5	平行移動	
6	いろいろな問題	
第7章	2次不等式	144
1	共有点 (2個)	
2	共有点 (1個)	
3	共有点 (0個)	
4	いろいろな問題	
第8章	三角比	161
1	正弦・余弦・正接	
2	$90^\circ$ までの三角比	
3	鈍角の三角比	
第9章	三角比と計量	196
1	正弦定理	
2	余弦定理	
3	三角形の面積	
第10章	図形の計量	217
1	相似と計量	
2	空間図形の計量	

# 第 1 章 文字式

## 単項式と多項式

例1 次の単項式の次数と係数を答えなさい

$-3xy$

$5xy^2z$

$-\frac{2}{3}x^2y^4$

練習 次の単項式の次数と係数を答えなさい

$4abc$

$-2x^2y^2$

$\frac{1}{2}a^3bc^2$

例2 次の単項式を ( ) 内の文字に着目したとき、次数と係数を答えなさい

$-3xy^2 \quad (x)$

$4x^2y^3z \quad (y)$

$-\frac{2}{3}x^2y^4 \quad (x)$

練習 次の単項式を ( ) 内の文字に着目したとき、次数と係数を答えなさい

$6x^2y \quad (x)$

$-x^2y^2z^3 \quad (z)$

$\frac{1}{2}a^3bc^2 \quad (b)$

例3 次の多項式は何次式ですか。また、定数項も答えなさい

$-5x - 3x^2y - 8x^3y^2 + 2$

$4x^2 - 6 - xyz - 6xy$

練習 次の多項式は何次式ですか。また、定数項を答えなさい

$3x + 5abcy - 2xy^3 + 4$

$-13x - 4xy^3z^2 + 7 + x^4yz^2$

例4 次の多項式を ( ) 内の文字に着目すると何次式ですか、また定数項も答えなさい  
 $8x - 5 + 5x^2 - 2xy$  (  $x$  )                       $2x + 3yx + 2y^3 - x^2y^2x^2$  (  $y$  )

練習 次の多項式を ( ) 内の文字に着目すると何次式ですか、また定数項も答えなさい  
 $x + 3y - 3x^2 + 5xy - 6$  (  $x$  )                       $3xy - 5xy^2 - 2x^3z$  (  $y$  )

例5 次の式を  $x$  について降べきの順に整理しなさい

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

降べき・・・次数の高い順

昇べき・・・次数の低い順

練習 次の式を  $x$  について降べきの順に整理しなさい

$$2x + 6x^2 - 3x^3 + 7$$

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

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

$$4x^2 + 3xy + 2x^3 + y$$

例6  $(2x^2 + 3x - 5) + A = 5x^2 - 2$  のとき、 $A$  の式を求めなさい

練習 次の式で、 $A$  の式を求めなさい

$$A + (-4x^2 + 7x - 1) = 2x^2 - 2x$$

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

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

$$(-6x^2 + 2xy - 7y^2) - A = 5x^2 - 2xy + 3y^2$$

( ) { } [ ] の順にカッコをとる

例7 次の計算をなさい

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

練習 次の式で、Aの式を求めなさい

$$y - [y - 2\{x - (-4y + 3x) + 1\}] + x$$

$$x - [x - \{y - 3(3 + y)\} - 3y] - y$$

$$2 - [5x - \{x - 2(2x^2 + 3) + 4x^2\}]$$

$$1 + [4x - 2\{x^2 + (-2 - x) + 3x^2\} - 5]$$

指数法則

例8 次の計算をなさい

$$a^2 \times a^3$$

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

$$(-ab^3)^2 \times 2a^2b$$

指数法則

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(ab)^n = a^n b^n$$

練習 次の計算をなさい

$$a^4 \times a^2$$

$$(a^3)^3$$

$$(-a^2bc^3)^3$$

$$2a^2b \times a^3b^4$$

$$(a^2b)^3 \times 3a^4b^2$$

$$(-a^2b^4)^2 \times (2a^2b)^2$$


 確認問題

- 1 次の単項式を ( ) 内の文字に着目したとき、次数と係数を答えなさい

$$-5xy^2 \quad (x) \qquad -2x^3y^4 \quad (y) \qquad -\frac{1}{3}a^3b^2c \quad (b)$$

- 2 次の多項式を ( ) 内の文字に着目すると何次式ですか、また定数項も答えなさい

$$2x^2 + xy - 5 - x^2y \quad (x) \qquad 3x^2y - xy^2 + 2xy - 1 \quad (y)$$

- 3 次の式を  $x$  について降べきの順に整理しなさい

$$6x^2 - 4x^3yz + 2xy^3 - 3y \qquad -2xy + 8x^2y^3 - 3x^3 + 5$$

- 4 次の式で、 $A$  の式を求めなさい

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

$$A - (4x^2 + x - 3) = -5x - 6$$

$$(-7x^2 + 2xy - 6y^2) - A = 4x^2 - xy + 2y^2$$

- 5 次の計算をしなさい

$$a^3 \times a^5 \qquad (a^2)^5 \qquad (-ab^2c^4)^2$$

$$5a^3b^2 \times ab^6 \qquad (a^3b)^4 \times 3ab^4 \qquad (-a^3b)^4 \times (3a^3b^2)^3$$

## 平方完成

平方完成

例1 次の式を平方完成しなさい

$x^2 + 2x$

$x^2 - 8x$

練習 次の式を平方完成しなさい

$x^2 + 4x$

$x^2 + 8x$

$x^2 + 10x$

$x^2 - 2x$

$x^2 + 6x$

$x^2 - 4x$

例2 次の式を平方完成しなさい

$x^2 + 4x + 3$

$x^2 - 6x - 1$

練習 次の式を平方完成しなさい

$x^2 - 2x - 6$

$x^2 + 8x - 3$

$x^2 - 10x + 5$

$x^2 + 6x + 2$

$x^2 + 12x + 7$

$x^2 - 8x + 3$

$x^2 + 4x - 4$

$x^2 - 6x + 1$

$x^2 - 2x - 2$

$x^2 + 12x - 7$

$x^2 + 8x + 4$

$x^2 + 10x - 5$

例3 次の式を平方完成しなさい

$2x^2 + 4x$

$4x^2 - 24x$

練習 次の式を平方完成しなさい

$2x^2 + 8x$

$3x^2 - 24x$

$4x^2 + 24x$

$5x^2 - 10x$

$2x^2 - 12x$

$2x^2 - 16x$

$3x^2 + 30x$

$3x^2 + 12x$

$5x^2 + 10x$

$2x^2 + 12x$

$2x^2 - 8x$

$4x^2 - 16x$

例4 次の式を平方完成しなさい

$3x^2 + 6x - 4$

$2x^2 - 8x + 5$

練習 次の式を平方完成しなさい

$4x^2 + 8x + 7$

$2x^2 - 12x - 6$

$5x^2 + 50x - 2$

$3x^2 - 24x - 1$

$4x^2 - 8x + 5$

$2x^2 + 12x + 3$

$5x^2 - 60x + 4$

$2x^2 + 8x + 1$

$2x^2 - 8x + 6$

$2x^2 - 16x - 3$

$3x^2 + 18x + 2$

$4x^2 - 40x - 5$

例5 次の式を平方完成しなさい

$-x^2 + 2x$

$-x^2 - 6x$

練習 次の式を平方完成しなさい

$-x^2 + 4x$

$-x^2 - 8x$

$-x^2 + 6x$

例6 次の式を平方完成しなさい

$-2x^2 + 8x$

$-3x^2 - 36x$

練習 次の式を平方完成しなさい

$-3x^2 + 6x$

$-2x^2 - 16x$

$-4x^2 + 40x$

例7 次の式を平方完成しなさい

$$-x^2 + 4x + 1$$

$$-x^2 - 8x + 4$$

練習 次の式を平方完成しなさい

$$-x^2 - 4x + 3$$

$$-x^2 + 2x - 3$$

$$-x^2 - 6x + 2$$

$$-x^2 - 2x - 2$$

$$-x^2 + 8x - 1$$

$$-x^2 + 6x - 4$$

$$-x^2 + 4x - 6$$

$$-x^2 + 8x + 6$$

$$-x^2 - 4x - 7$$

$$-x^2 - 8x + 7$$

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

$$-x^2 - 6x - 5$$

例8 次の式を平方完成しなさい

$$-2x^2 + 4x + 5$$

$$-3x^2 + 18x + 2$$

練習 次の式を平方完成しなさい

$$-2x^2 + 8x + 1$$

$$-3x^2 - 6x - 1$$

$$-2x^2 - 12x - 3$$

$-4x^2 - 40x + 6$

$-2x^2 - 8x + 3$

$-4x^2 + 32x - 5$

$-2x^2 - 24x + 1$

$-3x^2 + 18x - 4$

$-4x^2 - 8x - 3$

$-3x^2 - 30x + 4$

$-2x^2 + 8x + 7$

$-2x^2 + 16x - 7$

例9 次の式を平方完成しなさい

$\frac{1}{2}x^2 - x$

$-\frac{1}{3}x^2 - 2x$

練習 次の式を平方完成しなさい

$\frac{1}{2}x^2 - 2x$

$-\frac{1}{2}x^2 + 4x$

$\frac{1}{4}x^2 + 2x$

$-\frac{1}{2}x^2 + x$

$\frac{1}{2}x^2 - 3x$

$-\frac{1}{2}x^2 - 4x$

$\frac{1}{3}x^2 + 2x$

$-\frac{1}{2}x^2 + 3x$

$\frac{1}{2}x^2 + 2x$

$$-\frac{1}{4}x^2-2x$$

$$\frac{1}{3}x^2-2x$$

$$-\frac{1}{2}x^2-x$$

例10 次の式を平方完成しなさい

$$-\frac{1}{4}x^2-2x-3$$

$$\frac{1}{4}x^2+x+5$$

練習 次の式を平方完成しなさい

$$\frac{1}{3}x^2+2x-1$$

$$-\frac{1}{2}x^2+x-6$$

$$\frac{1}{2}x^2-5x+3$$

$$\frac{1}{3}x^2-4x+2$$

$$\frac{1}{2}x^2-x-5$$

$$-\frac{1}{2}x^2+7x+4$$

$$\frac{1}{2}x^2+2x-7$$

$$-\frac{1}{2}x^2-x+1$$

$$-\frac{1}{2}x^2+4x+7$$

$$\frac{1}{2}x^2-2x-4$$

$$-\frac{1}{3}x^2-2x+6$$

$$-\frac{1}{2}x^2-4x-2$$

例11 次の式を平方完成しなさい

$$x^2 + 3x$$

$$-x^2 + 7x$$

練習 次の式を平方完成しなさい

$$x^2 + 5x$$

$$-x^2 - x$$

$$x^2 - 7x$$

$$-x^2 - 3x$$

$$x^2 + x$$

$$-x^2 + 9x$$

$$x^2 - 5x$$

$$-x^2 - 9x$$

$$x^2 + 7x$$

$$-x^2 + 3x$$

$$x^2 - 3x$$

$$-x^2 - 5x$$

例12 次の式を平方完成しなさい

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

$$-x^2 + 7x + 2$$

練習 次の式を平方完成しなさい

$$x^2 + 5x + 7$$

$$-x^2 - x - 4$$

$$x^2 - 7x + 6$$

$-x^2 - 3x + 1$

$x^2 + x - 6$

$-x^2 + 9x + 3$

$x^2 - 5x + 5$

$-x^2 - 9x - 7$

$x^2 + 7x - 1$

$-x^2 + 3x - 2$

$x^2 - 3x + 4$

$-x^2 - 5x - 3$

例13 次の式を平方完成しなさい

$2x^2 + 3x$

$-3x^2 - 2x$

練習 次の式を平方完成しなさい

$2x^2 + 5x$

$-3x^2 - x$

$3x^2 + 4x$

$-2x^2 - x$

$3x^2 + 2x$

$-2x^2 - 3x$

$4x^2 - x$

$-3x^2 - 4x$

$3x^2 + x$

$-4x^2 + x$

$2x^2 + x$

$-2x^2 - 5x$

例14 次の式を平方完成しなさい

$$2x^2 + 3x - 3$$

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

練習 次の式を平方完成しなさい

$$2x^2 + 5x + 2$$

$$-3x^2 - x - 5$$

$$3x^2 + 4x + 4$$

$$-2x^2 - x - 6$$

$$3x^2 + 2x - 2$$

$$-2x^2 - 3x + 7$$

$$4x^2 - x - 1$$

$$-3x^2 - 4x + 5$$

$$3x^2 + x - 7$$

$$-4x^2 + x - 4$$

$$2x^2 + x + 3$$

$$-2x^2 - 5x + 6$$

例 15  $y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3}$  の右辺を平方完成しなさい

練習 次の式の右辺を平方完成しなさい

$$y = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{5}{2}$$

$$y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{2}{3}$$

$$y = -\frac{1}{3}x^2 - x$$

$$y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{7}{3}$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 + x + \frac{3}{2}$$

$$y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x - 5$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 4$$

$$y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x - 2$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 - x + \frac{7}{2}$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{5}{2}$$

## 第2章 展開と因数分解

### 展開1 (復習)

$(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$  の利用

例1 次の式を展開しなさい

$$(3x+2y)(2x-6y)$$

$$(x+y)(a-b+c)$$

練習 次の計算をしなさい

$$(x+3)(2x+1)$$

$$(x-y)(a+b)$$

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

$$(a-1)(b+2)$$

$$(x-y)(x-y+z)$$

$$(x-y)(a+b+c)$$

乗法公式  $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$  の利用

例2 次の式を展開しなさい

$$(x-6)(x-4)$$

$$(2x-3)(2x-5)$$

練習 次の計算をしなさい

$$(x+3)(x+12)$$

$$(x+3)(x-4)$$

$$(x-6)(x+7)$$

$$(x+7y)(x-12y)$$

$$(x+5y)(x+4y)$$

$$(x+9y)(x-12y)$$

$$(x-9y)(x+3y)$$

$$(3x-1)(3x-5)$$

$$(2x-11)(2x+9)$$

$$(2x-6y)(2x+9y)$$

乗法公式  $(a \pm a)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$  の利用

例3 次の式を展開しなさい

$(x+5)^2$

$(2x-6y)^2$

練習 次の計算をしなさい

$(x+3)^2$

$(x-5)^2$

$(x-1)^2$

$(x+6)^2$

$(x-\frac{1}{2})^2$

$(x+a)^2$

$(x+3a)^2$

$(x-5b)^2$

$(-x-4)^2$

$(x-3y)^2$

$(2x-3)^2$

$(3x+1)^2$

乗法公式  $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$  の利用

例4 次の式を展開しなさい

$(x+5)(x-5)$

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

練習 次の計算をしなさい

$(x+3)(x-3)$

$(x+4)(x-4)$

$(x+5)(x-5)$

$(x+1)(x-1)$

$(x-7)(x+7)$

$(x+9y)(x-9y)$

$(x+5y)(x-5y)$

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

$(x+3y)(x-3y)$

$(x-7y)(x+7y)$

$(6y+x)(-6y+x)$

$(x+4y)(-4y+x)$

$(5x+4y)(5x-4y)$

$(3x+ab)(3x-ab)$

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

例5 次の式を展開しなさい

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

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

練習 次の計算をしなさい

$$(x+5)(x+7) + (x-3)^2$$

$$(x-3)(x+8) - (x-2)^2$$

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

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

例6 次の計算をしなさい

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

$$(\sqrt{5}-2)^2$$

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

練習 次の計算をしなさい

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

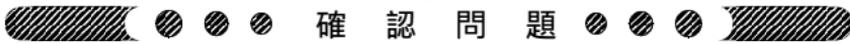
$$(\sqrt{5}+2)^2$$

$$(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)$$

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

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

$$(2\sqrt{2}+4)(2\sqrt{2}-2)$$


 確 認 問 題

## 1 次の計算をなさい

$(a - 2b)(3a + 1)$

$(x + 5)(x - 5)$

$(x + 6)(x - 12)$

$(3x - 7)^2$

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

$(4x + 9)(4x - 9)$

$(x - 10)(x + 1)$

$(2x - 5)^2$

$(x + 2)(3x + 4)$

$(x + 6)(x - 5)$

$(3x - y)(3x - 4y)$

$(mn - 6)(mn + 5)$

## 2 次の式を展開し、簡単にしなさい

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

$(2a + 3b)^2 - (a + b)(b - a)$

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

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

$(x + 4)(x - 9) - (x + 6)(x - 6)$

$(2a - \frac{b}{2})^2 - 2(a^2 - 2ab)$

## 3 次の式を展開し、簡単にしなさい

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

$(\sqrt{6} + \sqrt{3})(\sqrt{8} - 2)$

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

$(\sqrt{14} - \sqrt{12})(\sqrt{7} + \sqrt{6})$

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

$(\sqrt{2}x - y)^2 - (x + \sqrt{2}y)^2$

## 展開 2

乗法公式  $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$  の利用

例1 次の式を展開しなさい

$$(x - y - 2)(x - y + 5)$$

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

$$(x + y + 5)(x - 3 + y)$$

練習 次の計算をしなさい

$$(x + y + 3)(x + y + 2)$$

$$(x + y + 4)(x + y - 3)$$

$$(x - y + 3)(x - y - 5)$$

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

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

$$(a + 2b - 3)(a + 2b + 2)$$

乗法公式  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$  の利用

例2 次の式を展開しなさい

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

$$(3x - 2y - 4)^2$$

練習 次の計算をなさい

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

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

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

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

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

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

乗法公式  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$  の利用

例3 次の式を展開しなさい

$$(x - y + 5)(x - y - 5)$$

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

$$(a - 3b - c)(a + 3b - c)$$

練習 次の計算をなさい

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

$$(a - b + 3)(a - b - 3)$$

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

$$(a - 1 + b)(a - 1 - b)$$

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

$$(a - 2b - 3)(a - 2b + 3)$$


 確 認 問 題

1 次の計算をなさい

$$(a - b + 2)(a - b - 3)$$

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

$$(a + b + 1)(a + b - 1)$$

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

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

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

$$(x + y + 5)(x + y - 10)$$

$$(x + y + z)^2$$

$$(x + y + 5)(x + y - 5)$$

$$(x - 5y + 1)(x - 5y - 3)$$

2 次の計算をなさい

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

$$(2x + y + 4)(2x + y - 4)$$

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

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

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

$$(3x + y + 3)(3x + y + 8)$$

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

$$(x - 5 + 4z)(x - 5 - 4z)$$

## 展開 3

例1 次の乗法公式を求めなさい

$$(a+b)^3 =$$

の乗法公式を利用して  $a^3 + b^3 =$  を求めなさい

練習1  $(a+b)^3 =$  を書きなさい

$$(a+b)^3 =$$

練習2  $a^3 + b^3 =$  を書きなさい

$$a^3 + b^3 =$$

乗法公式  $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 = a^3 \pm b^3 \pm 3ab(a \pm b)$  の利用

例2 次の式を展開しなさい

$$(x + 5)^3$$

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

$$(-2x - 3)^3$$

練習 次の計算をしなさい

$$(x + 3)^3$$

$$(x - 5)^3$$

$$(x - 1)^3$$

$$(x + 6)^3$$

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

$$(x + a)^3$$

$$(x + 3a)^3$$

$$(x - 5b)^3$$

$$(x - 4)^3$$

$$(-x - 4)^3$$

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

$$(2x - 3)^3$$

$$(3x + 1)^3$$

$$(5x + 2)^3$$

乗法公式  $(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$  の利用

例3 次の式を展開しなさい

$$(x+4)(x^2-4x+16)$$

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

練習1 次の計算をしなさい

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

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

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

$$(x+4)(x^2+16-4x)$$

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

$$(4x+3)(16x^2+9-12x)$$

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

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

$$(x+5y)(x^2-5xy+25y^2)$$

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

$$(2x+5y)(4x^2+25y^2-10xy)$$

$$(10x+3y)(100x^2+9y^2-30xy)$$

練習2 次の計算をしなさい

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

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

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

$$(x-4)(x^2+16+4x)$$

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

$$(2x-3)(4x^2+9+6x)$$

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

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

$$(x-4y)(x^2+4xy+16y^2)$$

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

$$(2x-5y)(4x^2+25y^2+10xy)$$

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

例4 次の式を展開しなさい

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

練習1 次の計算をしなさい

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

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

$$(2x-3)(2x+3)(4x^2+9)$$

$$(3x-2)(3x+2)(9x^2+4)$$

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

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

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

$$(2x-3y)(2x+3y)(4x^2+9y^2)$$

$$(x-10)(x+10)(x^2+100)$$

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

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

$$(3x+2y)(3x-2y)(9x^2+4y^2)$$

練習2 次の計算をしなさい

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

$$(x-2)(x+2)(x^2+4)(x^4+16)$$

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

$$(x-2y)(x+2y)(x^2+4y^2)(x^4+16y^4)$$

$$(2x+1)(2x-1)(4x^2+1)(16x^4+1)$$

$$(2x-y)(2x+y)(4x^2+y^2)(16x^4+y^4)$$

$$(x-10)(x+10)(x^2+100)(x^4+10000)$$

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

例5 次の式を展開しなさい

$$(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)$$

練習 次の計算をしなさい

$$x(x+1)(x+2)(x+3)$$

$$(x-1)(x+1)(x+3)(x+5)$$

$$(x-5)(x-2)(x+1)(x+4)$$

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

$$(x-3)(x-1)(x+1)(x+3)$$

$$(2x-4)(2x-1)(2x+2)(2x+5)$$

$$3x(3x+1)(3x+2)(3x+3)$$

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

$$(x-3)x(x+3)(x+6)$$

$$(x-4)(x-3)(x-2)(x-1)$$

$$(x-5)(x-3)(x-1)(x+1)$$

$$(x-7)(x-4)(x-1)(x+2)$$


 確 認 問 題

## 1 次の計算をしなさい

$(x + 2)^3$

$(x - 4)^3$

$(x - 3)^3$

$(x + 5)^3$

$(3x + 4)^3$

$(5x - 4)^3$

$(2x - 5y)^3$

$(3x + 5y)^3$

$(-4x - 1)^3$

$(-x - 2y)^3$

## 2 次の計算をしなさい

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

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

$(3x + 2)(9x^2 - 6x + 4)$

$(2x - 5)(4x^2 + 25 + 10x)$

$(a + 4b)(a^2 + 16b^2 - 4ab)$

$(x - 5y)(x^2 + 5xy + 25y^2)$

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

$(4a - 3b)(16a^2 + 9b^2 + 12ab)$

$(x + 5)(x^2 + 25 - 5x)$

$(2x + 5)(4x^2 - 10x + 25)$

$(x - 5y)(x^2 + 5xy + 25y^2)$

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

**3** 次の計算をしなさい

$$(3x - 1)(3x + 1)(9x^2 + 1)$$

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

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

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

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

$$(2x + 3)^2(2x - 3)^2(4x^2 + 9)^2$$

$$(3x - 1)^2(3x + 1)^2(9x^2 + 1)^2$$

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

**4** 次の計算をしなさい

$$(x - 3)(x - 2)(x - 1)x$$

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

$$(x - 2)(x + 1)(x + 4)(x + 7)$$

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

$$x(x + 2)(x + 4)(x + 6)$$

$$(x - 1)(x + 2)(x + 5)(x + 8)$$

$$(x - 5)(x - 4)(x - 3)(x - 2)$$

$$(x - 6)(x - 3)x(x + 3)$$

# 発 展 学 習

発展 次の式を展開しなさい

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

練習1 次の計算をしなさい

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$(a+b)^3(a^2-ab+b^2)^3$$

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

$$(a-b)^3(a^2+ab+b^2)^3$$

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

練習2 次の計算をしなさい

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

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

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

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

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

$$(2a+b)(2a-b)(4a^2-2ab+b^2)(4a^2+2ab+b^2)$$

## 因数分解 1 (復習)

例1 次のを因数分解しなさい (共通因数でくくる)

$$2x^3y^5 - 6x^2y^3 + 4x^4y^2$$

練習 次のを因数分解しなさい

$$ax + bx - cx$$

$$3x^2 + x$$

$$7x^2y - 5xy$$

$$3x^2 - 6x$$

$$15x^2 + 20x^3$$

$$a^2b^3 - a^3b^2$$

例2 次のを因数分解しなさい

$$x^2 + 5x + 6$$

$$x^2 + 3xy - 10y^2$$

練習 次のを因数分解しなさい

$$x^2 + 4x + 3$$

$$x^2 + x - 2$$

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

$$x^2 - 8x + 7$$

$$x^2 + 3x + 2$$

$$x^2 - 10xy - 11y^2$$

例3 次のを因数分解しなさい

$$x^2 + 8x + 16$$

$$4x^2 - 12xy + 9y^2$$

$$x^2 + 25 - 10x$$

練習 次のを因数分解しなさい

$$x^2 + 2x + 1$$

$$x^2 - 4x + 4$$

$$x^2 + 6x + 9$$

$$x^2 - 8x + 16$$

$$x^2 + 36 - 12x$$

$$x^2 + 2xy + y^2$$

例4 次のを因数分解しなさい

$$x^2 - 9$$

$$36x^2 - 25y^2$$

$$-4 + 9x^2$$

練習 次のを因数分解しなさい

$$x^2 - 1$$

$$x^2 - 9$$

$$x^2 - 4$$

$$x^2 - 36$$

$$x^2 - 16y^2$$

$$-y^2 + x^2$$


 確 認 問 題
 

## 1 次の式を因数分解しなさい

$2x^2y + 4xy^2$

$x^2 - 12xy + 36y^2$

$x^2 - 7x - 18$

$64x^2 - 49$

$4x^2 - 12x + 9$

$3mn - 6n^2$

$x^2 - 6x - 16$

$81 - 16a^2$

$x^2 + 8x + 16$

$10ab + 15ab^3$

$x^2 - 6xy + 9y^2$

$36x^2 - 25y^2$

$x^2 + 9x - 10$

$x^2 + 15x + 36$

$x^2 + 2x + 1$

$x^2 + 6x + 8$

$a^3x - 2ax^2 + 3a$

$4xy^2 + 6y^3 - 12y$

## 2 次の式を因数分解しなさい

$x^2 - xy + \frac{1}{4}y^2$

$-8x^2 + 16x$

$6abc - 3bc + 9ab$

$x^2 + 4x - 5$

$9x^2 - 30x + 25$

$x^2 - 81y^2$

$15xy - 9xy^2$

$x^2 - 12x + 11$

$4x^2 + 4x + 1$

$-25y^2 + x^2$

$-8x^2 - 12xy + 4x$

$x^2 + 18xy - 40y^2$

$49x^2 + 42xy + 9y^2$

$81x^2 - 4y^2$

$2x^3 - 4x + 6$

$x^2 + 13xy + 40y^2$

$x^2 + 18xy + 81y^2$

$169x^2 - 81y^2$

## 因数分解 2

例1 次のを因数分解しなさい (共通因数でくくり、再度因数分解)

$5x^2 + 15x + 10$

$3x^3y - 6x^2y + 3xy$

$4x^2 - 36$

練習 次のを因数分解しなさい

$2x^2 + 4xy + 2y^2$

$ax^2 - ay^2$

$2x^2 + 4x + 2$

$3x^2 + 18x + 24$

$ax^2 + 3ax - 10a$

$x^2y - 9y^3$

$x^3 + 8x^2 + 16x$

$64x^2y - 49y$

$4x^2 - 48x + 80$

例2 次のを因数分解しなさい (共通因数が式 1)

$x(a+b) - y(a+b)$

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

練習 次のを因数分解しなさい

$a(b-c) - 5(b-c)$

$a(x-y) + b(x-y)$

$x(a-b) + y(a-b)$

$2(x-3) - (x-3)a$

$(a+b)x - 2(a+b)y$

$mn(a+5) + 4(a+5)p$

例3 次のを因数分解しなさい (共通因数が式 1)

$xy(a-7) + (a-7)(x-1)$

$(x+y)(a-b) + 3(a-b)$

練習 次のを因数分解しなさい

$a(x-1) + (b-1)(x-1)$

$a(x+y) + (b+c)(x+y)$

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

$(3x-1)(a-6) - 3(3x-1)$

$(x-4)(a-6) + (a-6)(x+3)$

$(2x-7)(a+b) + (2x-7)(3a-4b)$

例4 次の式を因数分解しなさい(共通因数が式 1)

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

$$a(x+y) + x + y$$

練習 次の式を因数分解しなさい

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

$$(a-5)^2 + 7(a-5)$$

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

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

$$x(a+b) + a + b$$

$$ab(x-y) + x - y$$

例5 次の式を因数分解しなさい(共通因数が式 2)

$$ax + 3x + ay + 3y$$

$$3x^2 - 6x + 5xy - 10y$$

$$xy - x + y - 1$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$ax + x + ay + y$$

$$xy + xz + 2y + 2z$$

$$ab - a + 2b - 2$$

$$xy + x + y + 1$$

$$xy - x + y - 1$$

$$ab - 3a + b - 3$$

例6 次の式を因数分解しなさい( $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ の利用 1)

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

$$(a-6)^2 - 9$$

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

練習 次の式を因数分解しなさい

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

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

$$(a+3)^2 - b^2$$

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

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

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

例7 次の式を因数分解しなさい ( $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ の利用2)

$$x^2 - 2xy + y^2 - z^2$$

$$4x^2 + 4x + 1 - y^2$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$x^2 + 2xy + y^2 - 4$$

$$a^2 - 2ab + b^2 - 9$$

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

$$x^2 + 2xy + y^2 - z^2$$

$$x^2 - 4xy + 4y^2 - 1$$

$$x^2 + 6xy + 9y^2 - z^2$$

例8 次の式を因数分解しなさい (Xにおきかえる)

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

$$(x - y)^2 - (x - y) - 6$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$(x + y)^2 + 6(x + y) + 9$$

$$(x + y)^2 + 6(x + y) + 8$$

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

$$(2x + 1)^2 - 2(2x + 1) - 15$$


 確 認 問 題
 

1 次の式を因数分解しなさい (共通因数と因数分解)

$$2x^2 - 18x + 40$$

$$2x^3y - 8xy^3$$

$$3x^2 - 27x - 30$$

$$3x^2 - 3$$

$$5x^2 - 20y^2$$

$$8x^2 - 24x + 18$$

$$24m^3n - 6mn^3$$

$$xy^2 - 8xy + 16x$$

2 次の式を因数分解しなさい (共通因数が式 1)

$$c(a+b) + d(a+b)$$

$$a(x+5) - b(x+5)$$

$$x(a+1) - (a+1)$$

$$a(x+y) + (b+c)(x+y)$$

$$(a-b)x - (a-b)y$$

$$5x(x-4) + (x-4)$$

$$(a-b)(x-2) + (a-b)(x+5)$$

$$(x+2)^2 - a(x+2)$$

$$a-1 + (a-1)b$$

$$a(x^2+2) + x^2+2$$

3 次の式を因数分解しなさい (共通因数が式 2)

$$ax + bx + ay + by$$

$$xy - x + y - 1$$

$$ac - bc + ad - bd$$

$$x^2 - xz + xy - yz$$

$$xy - ay + bx - ab$$

$$xy - x + y - 1$$

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

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

- 4 次の式を因数分解しなさい (  $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$  の利用1 )  
 $(2x - y)^2 - 1$   $(a - 2)^2 - 4$

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

$(2x - 5)^2 - 25$

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

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

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

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

$(5x - 3)^2 - 16x^2$

$(a - 2)^2 - 4$

- 5 次の式を因数分解しなさい (  $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$  の利用2 )  
 $a^2 + 2ab + b^2 - 9$   $x^2 - 4xy + 4y^2 - 1$

$9a^2 - 6a + 1 - b^2$

$x^2 - 2xy + y^2 - z^2$

$b^2 - 2b + 1 - a^2$

$9y^2 - 30y + 25 - 16x^2$

$x^2 - 2x + 1 - y^2$

$x^2 + 6xy + 9y^2 - z^2$

- 6 次の式を因数分解しなさい ( X におきかえる )

$(x + 2)^2 + 4(x + 2) + 3$

$(x - 4)^2 + 6(x - 4) + 9$

$(x - 1)^2 + 2(x - 1) - 8$

$(a - 7)^2 - 8(a - 7) + 15$

$(x - y)^2 - 12(x - y) + 36$

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

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

$(x + 5)^2 - 8y(x + 5) + 16y^2$

**7** 次の式を因数分解しなさい

$3a^3 - 27a$

$5a(x - y) + 3b(x - y)$

$(a - 1)x - (a - 1)y$

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

$(2x - 1)(a - 3b) + 2x - 1$

$ax + ay + x + y$

$(x + 3y)x + (a + b)(x + 3y)$

$(2x + 1)(a - 3b) - (2x + 1)xy$

$(2a - 3)x + (2x - 5)(2a - 3)$

$(a - b)^2 + (a - b)(x + y)$

$(2x + 1)^2 + (a + b)(2x + 1)$

$(a + b)^2 + (x + y)(a + b)$

**8** 次の式を因数分解しなさい

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

$9x^2 - 24xy + 16y^2 - 9z^2$

$ac - ad + bc - bd$

$ab + 4a + 2b + 8$

$(x - y)^2 - 16$

$(x - 2y)^2 - y^2$

$(x + 3)^2 + 3(x + 3) - 10$

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

### 因数分解 3

例1 次の式を因数分解しなさい

$$-x^2 + 7x - 6$$

$$-2x^2 + 14x + 16$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$-a^2 - 2a + 8$$

$$-x^2 + 3x + 18$$

$$-x^2 + 8x - 15$$

$$-2x^2 - 8x + 10$$

$$-3x^2 + 36x - 33$$

$$-4x^2 + 4x + 8$$

例2 次の式を因数分解しなさい

$$a(b+1) - b - 1$$

$$xy - x - y + 1$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$x(a+b) - a - b$$

$$a(b-1) - b + 1$$

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

$$y(x-3) - x + 3$$

$$x^2 - ax - x + a$$

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

例3 次の式を因数分解しなさい

$$x(a-b) + y(b-a)$$

$$(x-y)^2 + 12(y-x) + 36$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$a(x-y) - 3(y-x)$$

$$a(x-y) - b(y-x)$$

$$(x-3)^2 + 2(3-x) - 15$$

$$(x-y)^2 - (y-x) - 6$$

例4 次の式を因数分解しなさい

$$x^4 - y^4$$

$$ax - ab + bx - a^2$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$x^4 - 1$$

$$a^4x^4 - y^4$$

$$1 - a^4b^4$$

$$xy - 1 + x - y$$

$$4ax - by + 2bx - 2ay$$

$$ax^2 - b + bx^2 - a$$

例5 次の式を因数分解しなさい

$$x^2 - y^2 + x + y$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$a^2 - b^2 + a - b$$

$$a^2 - b^2 + 2a + 2b$$

$$x^2 - 4y^2 - x - 2y$$

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

$$9a^2 - b^2 + 12a - 4b$$

$$x^2 - y^2 - 5ax - 5ay$$

例6 次の式を因数分解しなさい

$$x^2 - a^2 - 2ab - b^2$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$a^2 - b^2 + 2b - 1$$

$$1 - x^2 + 2xy - y^2$$

$$y^2 - x^2 + 6x - 9$$

$$b^2 - a^2 + 2a - 1$$

$$36 - x^2 + 2xy - y^2$$

$$a^2 - x^2 + 4x - 4$$


 ● ● ● 確 認 問 題 ● ● ●
 
**1** 因数分解しなさい

$(3a - 5b)^2 - a^2$

$(a + b)x - 2(a + b)y$

$x^2y^2 - 2xy^2 - 8y^2$

$20xy + 25y^2 + 4x^2$

$xy - y - 2x + 2$

$ax^2 - b + bx^2 - a$

$1 - x^2 - y^2 + 2xy$

$a^2 - b^2 + a - b$

**2** 因数分解しなさい

$(a + b)^2 + (a + b) - 12$

$x^3 - 3x^2 + 2x$

$3ax^2 + 18ax + 24a$

$x^4 - (2x - 1)^2$

$ax^2 - 2ax - 15a$

$ax^2 - 16a$

$a^3x^3 - ab^2x$

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

$9ax^2 - 16a^3$

$(x - y)(x + y) + a(y - x)$

**3** 因数分解しなさい

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

$4x^2y - 12xy + 9y$

$-2x^2 + 12x - 18$

$(x - 1)^2 - 4(x - 1) - 5$

$x^3 + x^2 + x + 1$

$ax - bx + ay - by$

$a^2 - b^2 - 2b - 1$

$x^4 - y^4$

**4** 因数分解しなさい

$x^2y - 8xy + 15y$

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

$a^2 - b^2 + 2a + 2b$

$2x^2 + 8x + 8$

$20a^2 - 5$

$(a+1)x + (a+1)y$

$(a+2b)^2 - 3(a+2b) - 10$

$(a-b)^2 - 9$

$(x-2)^2 - 8(x-2) + 16$

$2x^2 - 12x - 32$

**5** 因数分解しなさい

$ab - a - b + 1$

$(a-b)x - 3(a-b)$

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

$x^2 - 6xy + 9y^2 - 1$

$ax + x - a - 1$

$3a^2 - 12b^2$

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

$xy - x + y - 1$

$(x-y)^2 - (a-b)^2$

$m(x-y) - n(x-y)$

**6** 因数分解しなさい

$(a+b)^2 - 16$

$a^2 - b^2 + a + b$

$a^2 + ac - bc - b^2$

$3x^2 - 18x + 27$

$2ax^2 + 24ax + 70a$

$3x^2 - 24x + 48$

$16x^2 - 36y^2$

$-x^2 + x + 12$

**7** 因数分解しなさい

$$x(a+b) - y(a+b)$$

$$(2a+4b)^2 - 49b^2$$

$$ax + ay + 5x + 5y$$

$$ax + x + ay + y$$

$$am - bm + a - b$$

$$a^4 - b^4$$

$$x^2 - 2x + 1 - y^2$$

$$x(a-b) - y(b-a)$$

$$a(m-n) + y(n-m)$$

$$2a^2 - 8a - 24$$

$$a^2 - 2ab + b^2 - 1$$

$$(x+y)^2 - 5(x+y) - 14$$

**8** 因数分解しなさい

$$4x^3y^2 - 4x^2y - 48x$$

$$5a^2x - 30ax + 45x$$

$$18ax^2 - 8ay^2$$

$$x - x^3$$

$$(x-y)^2 - (y-x) - 20$$

$$(x+y)^2 - 9(a-b)^2$$

$$5a^2 + 5a + ab + b$$

$$x^2y + xy + xz + z$$

$$16 - a^4b^4$$

$$-3x^2 + 3x + 18$$

$$ax + a + x + 1$$

$$4x^2y - 4xy - x + 1$$

## 因数分解 4

$acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$  の利用

例1 次の式を因数分解しなさい

$$4x^2 + 9x + 2$$

$$2x^2 - 5x - 3$$

練習1 次の式を因数分解しなさい

$$2x^2 - x - 1$$

$$2x^2 + 5x + 3$$

$$6x^2 + 5x - 4$$

$$2x^2 - 3x - 2$$

$$9x^2 + 9x + 2$$

$$2x^2 + 7x + 3$$

$$5x^2 - 7x - 6$$

$$8x^2 - 2x - 1$$

$$6x^2 + x - 2$$

$$5x^2 - 6x - 8$$

$$2x^2 + 3x - 9$$

$$2x^2 - x - 3$$

練習2 次の式を因数分解しなさい

$$5x^2 + 6x - 8$$

$$2x^2 + 5x + 2$$

$$6x^2 - 5x + 1$$

$$2x^2 + x - 6$$

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

$$6x^2 - 7x + 2$$

$$2x^2 - 7x - 4$$

$$4x^2 - 8x + 3$$

$$5x^2 + 7x - 6$$

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

練習3 次の式を因数分解しなさい

$8x^2 - 6x + 1$

$4x^2 - 9x - 9$

$5x^2 + 2x - 3$

$2x^2 - 7x + 6$

$3x^2 - x - 4$

$3x^2 + 8x + 4$

$3x^2 + 2x - 8$

$6x^2 + 5x - 6$

$8x^2 + 2x - 1$

$2x^2 + 9x + 9$

練習4 次の式を因数分解しなさい

$4x^2 - x - 3$

$3x^2 + x - 2$

$2x^2 - 5x + 2$

$3x^2 - 8x + 4$

$5x^2 + 7x + 2$

$6x^2 + 7x - 3$

$5x^2 - 2x - 3$

$4x^2 + 7x + 3$

$6x^2 - x - 1$

$3x^2 - 4x - 4$

練習5 次の式を因数分解しなさい

$4x^2 + 9x - 9$

$6x^2 - 7x - 3$

$3x^2 - 7x - 6$

$2x^2 + 3x - 2$

$5x^2 + 8x - 4$

$3x^2 + 4x + 1$

$6x^2 - 5x - 6$

$2x^2 + 5x - 3$

$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$  の利用

**例2** 次の式を因数分解しなさい

$27x^3 + y^3$

$27x^3 - 1000$

**練習1** 次の式を因数分解しなさい

$x^3 + 8$

$8x^3 - 27$

$27x^3 + 125$

$64x^3 - 27$

$125x^3 + 8$

$x^3 - y^3$

$8x^3 + y^3$

$1000x^3 - 27$

$27x^3 + 64y^3$

$64x^3 - 125y^3$

$125x^3 + y^3$

$1000x^3 - y^3$

**練習2** 次の式を因数分解しなさい

$125x^3 - 8$

$1000x^3 + 27$

$8x^3 - y^3$

$27x^3 - 125$

$8x^3 + 27$

$x^3 + 64y^3$

$27x^3 - 125y^3$

$x^3 - 8$

$64x^3 + 27$

$64x^3 + y^3$

$125x^3 - 1$

$x^3 - 8y^3$

$64x^3 - 125$

$1000x^3 - 1$

練習3 次の式を因数分解しなさい

$x^3 + 27y^3$

$27x^3 + 8y^3$

$x^3 + 125$

$64x^3 - y^3$

$1000x^3 - 27y^3$

$x^3 - 27$

$8x^3 - 125$

$125x^3 - 8y^3$

$8x^3 - 125y^3$

$27x^3 + 8$

練習4 次の式を因数分解しなさい

$8x^3 + 125$

$x^3 - 64y^3$

$125x^3 - 27$

$1000x^3 + 1$

$x^3 - 125$

$8x^3 + 125y^3$

$27x^3 - 64y^3$

$x^3 + 8y^3$

$27x^3 - 64$

$64x^3 + 125y^3$

練習5 次の式を因数分解しなさい

$x^3 + 1000$

$125x^3 - y^3$

$64x^3 + 125$

$1000x^3 + y^3$

$27x^3 - 1$

$27x^3 + 1000$

$125x^3 + 8y^3$

$1000x^3 + 27y^3$

## 確認問題

## 1 因数分解しなさい

$9x^2 - 9x - 4$

$2x^2 + 7x + 6$

$4x^2 - 7x + 3$

$3x^2 + 8x - 3$

$2x^2 + 3x + 1$

$5x^2 - 8x - 4$

$9x^2 + 9x - 4$

$3x^2 - x - 2$

$3x^2 - 4x + 1$

$4x^2 - 9x + 2$

## 2 因数分解しなさい

$5x^2 + 9x - 2$

$6x^2 + 7x + 2$

$2x^2 - 5x + 3$

$2x^2 + x - 3$

$3x^2 + 7x + 4$

$4x^2 + 9x + 2$

$6x^2 - 7x - 3$

$15x^2 + 11x + 2$

## 3 因数分解しなさい

$2x^2 - 3x - 9$

$8x^2 + 6x + 1$

$2x^2 + x - 1$

$3x^2 + 4x - 4$

$8x^2 - 2x - 3$

$4x^2 + 8x + 3$

$3x^2 + 7x + 2$

$3x^2 - 5x - 2$

**4** 因数分解しなさい

$2x^2 - 9x + 4$

$2x^2 - 3x + 1$

$8x^2 - 6x - 9$

$6x^2 - 5x - 4$

$4x^2 - 4x - 3$

$4x^2 + 5x + 1$

$2x^2 - x - 6$

$2x^2 - 9x + 9$

$3x^2 - 7x + 2$

$5x^2 + 9x + 4$

$5x^2 - 6x + 1$

$6x^2 - x - 2$

**5** 因数分解しなさい

$6x^2 + 13xy + 5y^2$

$6x^2 - 5x - 6$

$6x^2 + 11xy - 10y^2$

$8x^2 - 10xy - 25y^2$

$10x^2 + 9x - 9$

$10x^2 - 7x - 12$

$15x^2 + 26x + 8$

$5x^2 - 18x - 8$

$2x^2 + 7x + 6$

$3x^2 - 2xy - 8y^2$

$35x^2 + 71x + 30$

$10x^2 - 23x + 13$

**6** 因数分解しなさい

$x^3 + 1$

$x^3 - 64$

$27x^3 + 1$

$x^3 + 1000y^3$

**7** 因数分解しなさい

$x^3 - 1000y^3$

$27x^3 + 1000y^3$

$27x^3 - 1000y^3$

$125x^3 + 27y^3$

$x^3 + 27$

$125x^3 + 1$

$8x^3 - 1$

$x^3 - 125y^3$

$x^3 - 27y^3$

$x^3 - 1000$

$64x^3 - 1$

$64x^3 - 27y^3$

$8x^3 - 27y^3$

$27x^3 - 8y^3$

**8** 因数分解しなさい

$125x^3 - 27y^3$

$27x^3 - y^3$

$125x^3 + 27$

$64x^3 + 27y^3$

$x^3 - 1$

$x^3 + 125y^3$

$8x^3 + 27y^3$

$27x^3 - 8$

$64x^3 + 1$

$27x^3 + 64$

$8x^3 + 1$

$x^3 + 64$

$27x^3 + 125y^3$

$x^3 + y^3$

## 因数分解 5

例1 次のを因数分解しなさい ( $a^2 - b^2 = (a + b)(c - b)$  の利用)

$$4y^2 - x^2 + 6x - 9$$

練習 次のを因数分解しなさい

$$9y^2 - x^2 + 4x - 4$$

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

$$4x^2 + 12x + 9 - y^2$$

$$16 - x^2 - 2xy - y^2$$

$$1 - 4x^2 + 4xy - y^2$$

$$x^2 - 2x + 1 - 9y^2$$

$$x^2 + 4xy + 4y^2 - 25$$

$$4y^2 - 9x^2 - 6x - 1$$

$$16y^2 - x^2 + 8x - 16$$

$$9x^2 - 12xy + 4y^2 - 25$$

例2 次のを因数分解しなさい (2個ずつ組み合わせる)

$$x^2yz - xz^2 + yz - xy^2$$

練習 次のを因数分解しなさい

$$a^2 + ac + bc + ab$$

$$xy + x + y + 1$$

$$ab - bc + cx - ax$$

$$2xy + 4x + y + 2$$

$$a^3 + 2a^2 - a - 2$$

$$a^3 - 3a^2 - 4a + 12$$

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

$$a^2b + ab^2 + a^2c + abc$$

$$a^2b + b^2c - b^3 - a^2c$$

$$a^2b - 2ac + 2bc - ab^2$$

$$a^2 - b^2 + ac + bc$$

$$a^2x^2 - b^2x^2 + b^2 - a^2$$

例3 次の式を因数分解しなさい(3個と2個の組み合わせ)

$$a^2 + 2a + 1 - ab - b$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$a^2 - 2a + 1 - ax + x$$

$$a^2 + b^2 + 2ab + 2bc + 2ca$$

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

$$ab - bc - a^2 + 2ac - c^2$$

例4 次の式を因数分解しなさい(Xにおきかえる)

$$4x^2 - 12xy + 9y^2 - 8x + 12y - 5$$

練習1 次の式を因数分解しなさい

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

$$x^2 - 4xy + 4y^2 + 8x - 16y + 7$$

$$x^2 + 4xy + 4y^2 - 7x - 14y + 6$$

$$4x^2 - 12xy + 9y^2 - 12x + 18y + 8$$

練習2 次の式を因数分解しなさい

$$9x^2 + 6xy + y^2 - 12x - 4y - 5$$

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

$$9x^2 - 12xy + 4y^2 + 9x - 6y + 2$$

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

$$x^2 + 2xy + y^2 + 5x + 5y + 6$$

$$4x^2 - 4xy + y^2 - 2x + y - 6$$

$$x^2 + 6xy + 9y^2 + 4x + 12y + 3$$

$$9x^2 - 12xy + 4y^2 + 6x - 4y - 8$$

$$9x^2 + 12xy + 4y^2 + 9x + 6y + 2$$

$$9x^2 - 6xy + y^2 + 21x - 7y + 6$$

$$(x^2 + x)^2 - 8(x^2 + x) + 12$$

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

$$(x^2 - 3x)^2 - 2x^2 + 6x - 8$$

$$(x^2 + 4x)^2 + 7x^2 + 28x + 12$$

例5 次の式を因数分解しなさい ( X におきかえる )

$$5(a+b)^2 - 9(a+b) - 2$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$4(a+b)^2 + 5(a+b) + 1$$

$$2(a+b)^2 - (a+b) - 6$$

$$2(a+b)^2 - 9(a+b) + 9$$

$$3(a+b)^2 - 7(a+b) + 2$$

$$5(a+b)^2 + 9(a+b) + 4$$

$$5(a+b)^2 - 6(a+b) + 1$$

$$6(a+b)^2 - a - b - 2$$

$$3(a+b)^2 - 8a - 8b - 3$$

例6 次の式を因数分解しなさい ( $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$  の利用)

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

練習1 次の式を因数分解しなさい

$$x^2 + (2a-5)x - 2(2a-3)$$

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

練習2 次の式を因数分解しなさい

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

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

$$x^2 - (a-3)x - 3a$$

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

$$x^2 - ax - (a+1)$$

$$x^2 + (a-5)x - 2(a-3)$$

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

$$x^2 + 2ax - 3(2a+3)$$

練習3 次の式を因数分解しなさい

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

$$x^2 + ax - 3(a+3)$$

$$x^2 + (2a+3)x + 6a$$

$$x^2 - (a-2)x - 2a$$

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

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

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

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

例7 次の式を因数分解しなさい ( $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$  の利用)

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

練習1 次の式を因数分解しなさい

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

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

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

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

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

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

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

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

練習2 次の式を因数分解しなさい

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

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

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

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

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

$$x^2 - (6y + 1)x + 3y(3y + 1)$$

例8 次の式を因数分解しなさい  $(x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$  の利用)  
 $x^2 - (5a+2)x + (4a-3)(a+5)$

練習 次の式を因数分解しなさい

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

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

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

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

$$x^2 + 2ax + (a+2)(a-2)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

例9 次の式を因数分解しなさい ( $acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$  の利用)

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

練習 次の式を因数分解しなさい

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

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

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

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

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

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

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

$$4x^2 + 10x - (a - 2)(a + 3)$$

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

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

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

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

例10 次の式を因数分解しなさい(2個ずつ組み合わせる)

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

練習 次の式を因数分解しなさい

$$x^3 + 1 + 3x^2 + 3x$$

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

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

$$x^3 + 27 - 9x^2 - 27x$$

$$8x^3 - 1 - 12x^2 + 6x$$

$$27x^3 + 1 + 27x^2 + 9x$$

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

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

$$x^3 - 27y^3 - 9x^2y + 27xy^2$$

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

$$x^3 + 8 - 3x^2 - 6x$$

$$x^3 - 27 + 7x^2 - 21x$$


 確 認 問 題
 

## 1 因数分解しなさい

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

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

$$x^2 - (a-5)x - (a+2)(2a-3)$$

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

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

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

$$4x^2 - 12x - (a+3)(a-3)$$

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

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

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

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

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

$$3x^2 - (4a+7)x + (a+3)(a-2)$$

$$3x^2 - (4a-11)x + (a-2)(a-3)$$

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

$$2x^2 - (3a+8)x + (a+2)(a+3)$$

**2** 因数分解しなさい

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

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

$$x^3 + 27y^3 + 13x^2y + 39xy^2$$

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

$$x^3 - 8 - 7x^2 + 14x$$

$$x^3 + 27 - 7x^2 - 21x$$

$$8x^3 - 1 - 14x^2 + 7x$$

$$27x^3 + 1 - 21x^2 - 7x$$

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

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

$$x^3 - 27y^3 - 13x^2y + 39xy^2$$

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

$$8x^3 + 1 + 14x^2 + 7x$$

$$27x^3 - 1 + 21x^2 - 7x$$

# 発展学習

$a^2 - b^2 = (a+b)(c-b)$  ,  $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$  の利用

発展1 次の式を因数分解しなさい

$$16x^4 - 81$$

練習1 次の式を因数分解しなさい

$$x^4 - 16$$

$$x^4 - 1$$

$$16x^4 - 1$$

$$x^4 - 81$$

$$x^4 - 16y^4$$

$$x^4 - y^4$$

$$16x^4 - 81y^4$$

$$x^8 - y^8$$

練習2 次の式を因数分解しなさい

$$x^4 - 5x^2 - 36$$

$$x^4 - 3x^2 + 2$$

$$x^4 - 2x^2y^2 - 8y^4$$

$$x^4 + x^2 - 2$$

$$x^4 + 4x^2 - 5$$

$$x^4 - 13x^2 + 36$$

$$x^4 - 17x^2y^2 + 16y^4$$

$$x^4 - 26x^2y^2 + 25y^4$$

$acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$  の利用

発展2 次の式を因数分解しなさい

$$3x^4 - 2x^2 - 1$$

$$9x^4 - 13x^2 + 4$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$2x^4 - x^2 - 1$$

$$3x^4 - 4x^2 + 1$$

$$4x^4 - 5x^2 + 1$$

$$4x^4 - 17x^2 + 4$$

$9x^4 - 10x^2y^2 + y^4$

$4x^4 - 37x^2 + 9$

$9x^4 - 13x^2y^2 + 4y^4$

$4x^4 - 13x^2y^2 + 9y^4$

$2x^4 - 7x^2 - 4$

$3x^4 - 4x^2 + 1$

$9x^4 - 13x^2 + 4$

$4x^4 - 9x^2y^2 + 2y^4$

$9x^4 - 10x^2 + 1$

$4x^4 - 37x^2y^2 + 9y^4$

$4x^4 - 17x^2y^2 + 4y^4$

$4x^4 - 5x^2y^2 + y^4$

$36x^4 - 13x^2 + 1$

$36x^4 - 25x^2 + 4$

$a^2 - b^2 = (a + b)(c - b)$  の利用

発展3 次の式を因数分解しなさい

$(x + 3)^4 - (x - 3)^4$

練習 次の式を因数分解しなさい

$(x + 1)^4 - (x - 1)^4$

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

$(x + 3)^4 - (x - 3)^4$

$(x - 1)^4 - (x + 1)^4$

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

$(a + b)^4 - (a - b)^4$

$(a - b)^4 - (a + b)^4$

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

$a^2 - b^2 = (a + b)(c - b)$  の利用

発展4 次の式を因数分解しなさい

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

練習1 次の式を因数分解しなさい

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

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

$$36a^2 - (a^2 + 9 - b^2)^2$$

$$(a^2 + 4 - b^2)^2 - 16a^2$$

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

$$4a^2b^2 - (a^2 + b^2 - 9)^2$$

$$4a^2b^2 - (a^2 + b^2 - c^2)^2$$

$$(a^2 + b^2 - 16)^2 - 4a^2b^2$$

$$(4 + a^2 - b^2)^2 - 16a^2$$

$$36a^2 - (9 + a^2 - b^2)^2$$

練習2 次の式を因数分解しなさい

$$16a^2 - (a^2 + 4 - b^2)^2$$

$$(a^2 + 9 - b^2)^2 - 36a^2$$

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

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

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

$$(a^2 + b^2 - c^2)^2 - 4a^2b^2$$

$$(9 + a^2 - b^2)^2 - 36a^2$$

$$4a^2b^2 - (a^2 + b^2 - 16)^2$$

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

$$(a^2 + b^2 - 9)^2 - 4a^2b^2$$

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

$$16a^2 - (4 + a^2 - b^2)^2$$

発展5 次の式を因数分解しなさい

$$(x - 4)(x - 3)(x - 2)(x - 1) - 120$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$(x - 4)(x - 2)(x + 1)(x + 3) + 24$$

$$(x - 3)(x - 1)(x + 2)(x + 4) - 144$$

$$(x - 3)(x - 2)(x + 1)(x + 2) - 60$$

$$(x - 2)(x - 1)(x + 2)(x + 3) - 60$$

$$(x - 2)(x + 1)(x + 2)(x + 5) + 36$$

$$(x - 2)(x + 1)(x + 4)(x + 7) + 80$$

$$(x - 1)(x + 1)(x + 3)(x + 5) - 105$$

$$(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) - 120$$

$$(x+1)(x+3)(x+5)(x+7) - 9$$

$$(x+2)(x+3)(x+4)(x+5) - 24$$

$$(x-4)(x-2)(x+1)(x+3) - 144$$

$$(x-3)(x-1)(x+2)(x+4) + 24$$

$$(x-4)(x-3)x(x+1) - 60$$

$$(x-1)(x+1)(x+2)(x+4) - 72$$

発展6 次の式を因数分解しなさい

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

$$a(b+c)^2 + b(c+a)^2 + c(a+b)^2 - 4abc$$

練習 次の式を因数分解しなさい

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

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

$$ab(a+b) + bc(b+c) + ca(c+a) + 2abc$$

$$a(b-c)^2 + b(c-a)^2 + c(a-b)^2 + 8abc$$

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

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

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

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

$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab)$      $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + b^2 + ab)$  の利用

発展7 次の式を因数分解しなさい

$$(a+b)^3 + (a-b)^3$$

$$a^6 - 1$$

練習 次の式を因数分解しなさい

$$(a+b)^3 - (a-b)^3$$

$$(a-b)^3 + (a+b)^3$$

$$(a+1)^3 + (a-1)^3$$

$$(a+1)^3 - (a-1)^3$$

$$(a-1)^3 - (a+1)^3$$

$$(a+b)^3 + (a-2b)^3$$

$$(a+b)^3 - (a-2b)^3$$

$$(a+b)^3 + (2a-b)^3$$

$$(a+b)^3 - (2a-b)^3$$

$$(a+b)^3 - (a+2b)^3$$

$$(a+b)^3 - (2a+b)^3$$

$$(a+b)^3 + (a+2b)^3$$

$$(a+b)^3 + (2a+b)^3$$

$$(a+b+c)^3 - a^3 - b^3 - c^3$$

発展8 次の式を因数分解しなさい

$$x^4 + 9 + 2x^2$$

練習1 次の式を因数分解しなさい

$$x^4 + 1 + x^2$$

$$x^4 + 4 - 8x^2$$

$$x^4 + 9 - 3x^2$$

$$x^4 + 16 - 24x^2$$

$$x^4 + 1 - 6x^2$$

$$x^4 + 4 - 5x^2$$

$$x^4 + 9 - 22x^2$$

$$x^4 + 16 + 7x^2$$

$$x^4 + 1 - 7x^2$$

$$x^4 + 4 - 20x^2$$

$$x^4 + 9 - 15x^2$$

$$x^4 + 16 + 4x^2$$

練習2 次の式を因数分解しなさい

$$x^4 + y^4 - 2x^2y^2$$

$$x^4 + 4y^4 - 5x^2y^2$$

$$x^4 + 9y^4 - 10x^2y^2$$

$$x^4 + 16y^4 - 17x^2y^2$$

$$x^4 + y^4 - 3x^2y^2$$

$$x^4 + 4y^4 - 12x^2y^2$$

$$x^4 + 25y^4 - 26x^2y^2$$

$$x^4 + 16y^4 - x^2y^2$$

$$x^4 + 4y^4 + 3x^2y^2$$

$$x^4 + y^4 - 18x^2y^2$$

# 第3章 実数

## 有理数と無理数

例1 次の数を循環小数の表し方で書きなさい

電卓

$0.333333\cdots =$	$\frac{1}{9} =$
$0.131313\cdots =$	$\frac{1}{99} =$
$2.103103103\cdots =$	$\frac{1}{999} =$

練習 次の数を循環小数の表し方で書きなさい

電卓

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{11}$$

$$\frac{1}{27}$$

例2 次の循環小数を分数に直しなさい

$0.\dot{6}$

$0.\dot{3}\dot{1}$

$0.\dot{3}\dot{7}\dot{4}$

$1.\dot{0}\dot{3}\dot{2}$

練習 次の循環小数を分数に直しなさい

$0.\dot{2}$

$0.\dot{1}$

$0.\dot{4}$

$0.\dot{3}$

$0.\dot{1}\dot{5}$

$0.\dot{6}\dot{0}$

$0.\dot{3}\dot{6}$

$0.\dot{5}\dot{4}$

$0.\dot{1}0\dot{8}$

$0.\dot{1}2\dot{3}$

$1.\dot{0}4\dot{2}$

$3.\dot{9}0\dot{0}$

例3 無理数をすべて選び番号を で囲みなさい

$\sqrt{8}$

$\sqrt{\frac{25}{49}}$

$\frac{3}{5}$

$0.1\dot{7}$

$\sqrt{1.44}$

$\sqrt{0.4}$

練習1 無理数をすべて選び番号を で囲みなさい

$\sqrt{2}$

$-\sqrt{9}$

$-\frac{2}{3}$

$\sqrt{8}$

$\sqrt{\frac{1}{4}}$

$\sqrt{0.01}$

$\sqrt{12}$

$-\frac{3\sqrt{9}}{\sqrt{49}}$

練習2 循環しない無限小数になる数をすべて選び番号を で囲みなさい

$\sqrt{32}$

$\sqrt{16}$

$\sqrt{0.36}$

$\sqrt{1.6}$

$(\sqrt{5} + \sqrt{3}) \times \sqrt{3}$

$\sqrt{4} + \sqrt{8}$

$\sqrt{9} + \sqrt{4}$

$\sqrt{\frac{27}{12}}$

絶対値

例4 次の値を求めなさい

$|4|$

$|-5|$

$|2 - |$

$|3| + |-3|$

練習1 次の値を求めなさい

$|5|$

$|-2|$

$|-5|$

$|4| + |-5|$

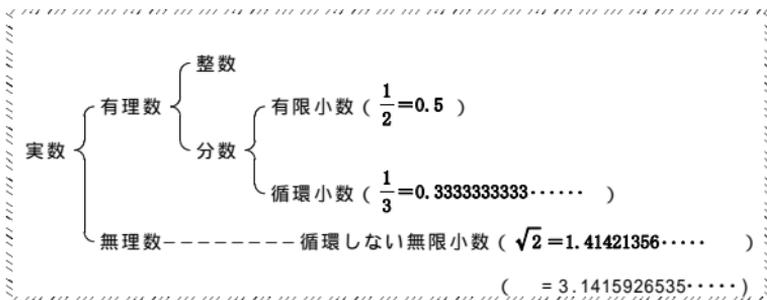
練習2 次の方程式を解きなさい

$|x| = 2$

$|3x| = 15$

$|4 - x| = 1$

$|2x - 3| = 3$



## 平方根の計算

分母の有理化（分母の を取ること）

例1 次の数の分母を有理化しなさい

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

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

$$\frac{3\sqrt{2}}{6\sqrt{6}}$$

$$\frac{3\sqrt{28}}{4\sqrt{75}}$$

練習 次の数の分母を有理化しなさい

$$\frac{1}{\sqrt{2}}$$

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

$$\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$$

$$\frac{4}{3\sqrt{24}}$$

例2 次の計算をしなさい（割り切れないときは分数にして有理化する）

$$\sqrt{15} \div \sqrt{3}$$

$$-\sqrt{24} \div \sqrt{6}$$

$$3\sqrt{2} \div 2\sqrt{5}$$

練習 次の計算をしなさい

$$\sqrt{10} \div \sqrt{2}$$

$$-\sqrt{6} \div \sqrt{3}$$

$$6\sqrt{2} \div \sqrt{24}$$

$$4\sqrt{3} \div (-\sqrt{6})$$

$$\sqrt{54} \div 3\sqrt{2}$$

$$-2\sqrt{15} \div 2\sqrt{3}$$

例3 次の計算をしなさい（有理化して加減）

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

$$\sqrt{96} - \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}} + \frac{3\sqrt{10}}{\sqrt{5}}$$

練習 次の計算をなさい

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} + \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} - \frac{6}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$\sqrt{18} - \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{6}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{5}{2\sqrt{3}} - \frac{3}{\sqrt{27}}$$

例4 次の数の分母を有理化しなさい

$$\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

練習 次の数の分母を有理化しなさい

$$\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{\sqrt{6}}$$

$$\frac{3-\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{6}+\sqrt{4}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{2}-\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{10}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{8}-\sqrt{20}}{2\sqrt{5}}$$

例5 次の数の分母を有理化しなさい

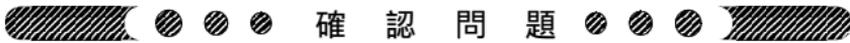
$$\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

練習 次の数の分母を有理化しなさい

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

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

$$\frac{3+\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$$


 確 認 問 題

1 次の値を求めなさい

$$|5| \qquad | -2 | \qquad | -5 | \qquad |4| + |-5|$$

2 次の方程式を解きなさい

$$|x| = 2 \qquad |3x| = 15 \qquad |4-x| = 1 \qquad |2x-3| = 3$$

3 次の数の分母を有理化しなさい

$$\frac{3}{\sqrt{7}}$$

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

$$\frac{8}{\sqrt{10}}$$

$$\frac{5}{4\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{12}}$$

$$\frac{4\sqrt{2}}{6\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{30}}$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{10}}$$

$$\frac{\sqrt{54}}{3\sqrt{2}}$$

$$\frac{6\sqrt{6}}{\sqrt{24}}$$

$$\frac{\sqrt{60}}{2\sqrt{5}}$$

$$\frac{\sqrt{80}}{4\sqrt{5}}$$

$$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{20}}$$

$$\frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{10}}$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{18}}$$

$$\frac{6}{\sqrt{20}}$$

4 次の計算をしなさい

$$5\sqrt{2} \div \sqrt{10}$$

$$3\sqrt{5} \div 5\sqrt{3}$$

$$3\sqrt{20} \div (-4\sqrt{9})$$

$$\sqrt{6} \div \sqrt{20}$$

$$2\sqrt{3} \div (-3\sqrt{2})$$

$$-2\sqrt{5} \div 4\sqrt{3}$$

$$4\sqrt{2} \div 6\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{6} \div 4\sqrt{2}$$

$$-3\sqrt{6} \div (-2\sqrt{3})$$

5 次の計算をなさい

$$\frac{2}{\sqrt{8}} - \frac{\sqrt{32}}{3}$$

$$\frac{21}{\sqrt{7}} - \frac{\sqrt{28}}{2} + \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{45} - 3\sqrt{20} + \frac{\sqrt{80}}{2}$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{27}}{3} + \sqrt{12}$$

6 次の計算をなさい

$$\sqrt{27} - \frac{4}{\sqrt{8}} + \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{6}} - \frac{18}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{32} - \sqrt{27}}{3} - \frac{\sqrt{6} - 3}{\sqrt{3}}$$

$$(-\sqrt{21}) \div \sqrt{14} + \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} - \sqrt{48} + \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{5}} + 4\sqrt{\frac{1}{2}} - \sqrt{18}$$

$$1 + \sqrt{(-1)^2} - \left(-\frac{5}{4}\right) \div 0.75$$

7 次の数の分母を有理化しなさい

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

$$\frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

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

$$\frac{\sqrt{20}-\sqrt{27}}{\sqrt{8}}$$

$$\frac{2\sqrt{3}-\sqrt{18}}{\sqrt{6}}$$

$$\frac{2\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

8 次の数の分母を有理化しなさい

$$\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{1-\sqrt{2}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}-2}$$

$$\frac{1-\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}}$$

$$\frac{2-\sqrt{6}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{3}-\sqrt{6}}$$

$$\frac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}}$$

$$\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-3}$$

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

$$\frac{2}{\sqrt{5}+\sqrt{6}}$$

$$\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{2+\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+3}$$

$$\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}-\sqrt{6}}$$

$$\frac{3}{\sqrt{6}-\sqrt{3}}$$

$$\frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$$

9 次の数の分母を有理化しなさい

$$\frac{3}{\sqrt{5}-1}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{3}-\sqrt{5}}{\sqrt{3}+\sqrt{5}}$$

10 次の計算をしなさい

$$\frac{\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+3}$$

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

$$\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}-2}$$

$$\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{1-\sqrt{2}} + \frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+3} + \frac{3-\sqrt{5}}{3+\sqrt{5}}$$

$$\frac{1-\sqrt{3}}{3-\sqrt{5}} - \frac{3}{\sqrt{5}-1}$$

$$\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{3}-\sqrt{6}} - \frac{3}{\sqrt{6}-\sqrt{3}}$$

$$\frac{\sqrt{3}-2}{\sqrt{2}-\sqrt{6}} + \frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$$


 応用

式の値

例1  $x = \frac{1-\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}$  ,  $y = \frac{1+\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$xy$

$x+y$

$x^2+y^2$

$x^3+y^3$

練習1  $x = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$  ,  $y = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$xy$

$x+y$

$x^2+y^2$

$x^3+y^3$

練習2  $x = \frac{1+\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}}$  ,  $y = \frac{1-\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$xy$

$x+y$

$x^2+y^2$

$x^3+y^3$

例2 次の数の整数部分と小数部分を求めなさい ( の問題 )

$\sqrt{5}$

$\sqrt{15}$

$\sqrt{70}$

整数部分

整数部分

整数部分

小数部分

小数部分

小数部分

$\sqrt{7}$  の整数部分を  $a$  , 小数部分を  $b$  とするとき、 $a^2 + 2b$  の値を求めなさい

練習1 次の数の整数部分と小数部分を求めなさい

$\sqrt{8}$

$\sqrt{23}$

$\sqrt{52}$

整数部分

整数部分

整数部分

小数部分

小数部分

小数部分

$\sqrt{66}$

$\sqrt{13}$

$\sqrt{6}$

整数部分

整数部分

整数部分

小数部分

小数部分

小数部分

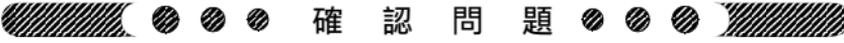
練習2 次の問に答えなさい

$\sqrt{3}$  の整数部分を  $a$  , 小数部分を  $b$  とするとき、 $3a + b$  の値を求めなさい

$\sqrt{2}$  の整数部分を  $a$  , 小数部分を  $b$  とするとき、 $\sqrt{2}a - b$  の値を求めなさい

$\sqrt{5}$  の整数部分を  $a$  , 小数部分を  $b$  とするとき、 $a^2 - b$  の値を求めなさい

$\sqrt{11}$  の整数部分を  $a$  , 小数部分を  $b$  とするとき、 $a - b$  の値を求めなさい


 確 認 問 題

1  $x = \frac{\sqrt{3}-2}{\sqrt{3}+2}$ ,  $y = \frac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}-2}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$xy$

$x+y$

$x^2+y^2$

$x^3+y^3$

2  $x = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ ,  $y = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$xy$

$x+y$

$x^2+y^2$

$x^3+y^3$

3 次の問に答えなさい

$\sqrt{6}$  の整数部分を  $a$ , 小数部分を  $b$  とする時、 $a-2b$  の値を求めなさい

$\sqrt{10}$  の整数部分を  $a$ , 小数部分を  $b$  とする時、 $\sqrt{5}a-\sqrt{2}b$  の値を求めなさい

$\sqrt{7}$  の整数部分を  $a$ , 小数部分を  $b$  とする時、 $b^2-a$  の値を求めなさい

$\sqrt{3}+2$  の整数部分を  $a$ , 小数部分を  $b$  とする時、 $\sqrt{3}a-b$  の値を求めなさい

# 第4章 不等式と連立方程式

## 1次不等式

例1 次の不等式を解きなさい

$$6x + 8 > 4x - 10$$

$$4 + 3x \leq 9x - 14$$

$$2x + 7 < 5x + 7$$

練習 次の不等式を解きなさい

$$6x - 18$$

$$-4x \leq 2$$

$$-12x > -15$$

$$8 + x < 5x$$

$$6x \leq 12 - 2x$$

$$4x \leq 5x + 14$$

$$2x - 5 \leq 9 - 5x$$

$$3x + 7 > 6x + 14$$

$$-x \leq 7x - 8$$

$$3x - 8 \leq 4 - 5x$$

$$x + 15 > 6x - 5$$

$$8 - x \leq 13x + 8$$

$$5x + 7 + 2x < -7$$

$$-4 \leq 3x - 1 + x$$

$$12 \leq -2x + 5x + 9$$

例2 次の不等式を解きなさい

$$7x - 2(6 - x) \leq 18x$$

$$6 - (x + 5) < 3(2x - 9)$$

練習 次の不等式を解きなさい

$$2x - 4 \leq 5(x - 2)$$

$$2 + (2x - 3) > -9$$

$$4(x - 1) - 2 \leq 5(x - 3)$$

$$3 - (2x + 4) < 5x - 1$$

$$-2x - 3(5 - x) < -15$$

$$4(-x + 3) - 5 \leq -(x - 2)$$

例3 次の不等式を解きなさい

$$0.3x - 1.5 < 0.6 - 0.4x$$

$$0.2 - 0.8x > -0.7x + 1$$

練習 次の不等式を解きなさい

$$0.4 - x < 2x - 0.8$$

$$1.8x - 0.9 < x - 0.7$$

$$0.8x - 1 < 0.6 + x$$

$$0.5x - 1.3 + 2x < -1.3$$

$$1.2x + 0.6 > 1.3x + 0.5$$

$$0.5x - 0.4 > 0.8 - 0.3x$$

例4 次の不等式を解きなさい

$$\frac{2}{3}x - 1 < 6 - \frac{1}{2}x$$

$$\frac{x}{4} - \frac{8-x}{6} < \frac{1}{3}$$

練習 次の不等式を解きなさい

$$\frac{1}{3}x - \frac{1}{4}x < 2$$

$$\frac{x}{3} + 1 - 2x < \frac{3}{8}$$

$$\frac{3}{4}x + 1 < \frac{1}{2}x - \frac{5}{4}$$

$$2 + \frac{1}{3}x > \frac{5}{6}x + \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{2}x + \frac{4-5x}{6} > -\frac{2}{3}$$

$$\frac{x}{5} - \frac{1+2x}{4} < -\frac{2}{5}$$

# 確 認 問 題

## 1 次の不等式を解きなさい

$$2x - 4 > 6$$

$$6 - 2x < 1$$

$$3x + 7 - 2$$

$$-8x + 2 \leq 5$$

$$x - 6 > 2x - 7$$

$$3x - 6 < 2x - 9$$

$$12 - x \leq 5 + 9x$$

$$4x - 5 \leq 2x - 8$$

$$4x + 8 > -3x + 5$$

$$4x - 3(x + 4) < 2$$

$$-x + 8 \leq 2(x - 2)$$

$$7 - 2x \leq 3x + 2(x - 1)$$

$$3(x - 2) - 6 > 4(4 + x)$$

$$2(x - 2) - 5(3 - x) < 8$$

$$2(x - 2) - 6(3 - x) \leq 0$$

$$0.4 - 1.3x \leq 2.4x + 1.6$$

$$0.7x - 2.8 > 1.6x + 0.8$$

$$0.8 - 2x < 0.4x - 6.4$$

## 2 次の不等式を解きなさい

$$2(x - 1) - 8 \leq 3(x - 4)$$

$$6 - (3x + 2) < 3x - 5$$

$$1.2 - 0.3x < -3x - 0.6$$

$$1.5 - 0.7x \leq 1.9x + 2.1$$

$$\frac{3}{2}x + 3 \leq 2 - \frac{x}{6}$$

$$1 - \frac{x - 3}{5} < x + \frac{2}{3}$$

$$\frac{x - 4}{2} - \frac{2x - 9}{3} \leq \frac{1}{6}$$

$$\frac{1 - 2x}{4} + \frac{4x + 14}{3} < \frac{1}{6}$$

## 連立不等式

例1 次の連立不等式を解きなさい

$$\begin{cases} x < 3 \\ 2x + 5 > -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3 > 9 + 6x \\ 2 < 7 - x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4 - 3x + 1 \\ -2x + 1 < 6 \end{cases}$$

練習 次の連立不等式を解きなさい

$$\begin{cases} -7 < 3 + 2x \\ 10 - 3x < 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x - 3 < 10 \\ -x + 2 > -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 4 < -2 \\ 1 - 4x < 21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x - 1 < 3 \\ -2x + 3 < 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3x + 6 > 0 \\ x + 1 < 3x - 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x - 1 > 2x + 4 \\ 3x + 5 < 6x - 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 8 > -2x + 3 \\ x - 6 < 3x - 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 1 > 3(2x - 1) \\ 3x + 5 > x - 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 - x < 3 \\ \frac{5x - 1}{3} < x + 2 \end{cases}$$

例2 次の連立不等式を解きなさい

$$2x - 19 \leq 5x + 3 < 3x - 6$$

練習 次の連立不等式を解きなさい

$$x < 8 \quad 4x$$

$$-2 < x + 4 < 6$$

$$-4 \leq 2x + 1 < 8$$

$$6 < 7x - 3 \leq 9$$

$$2x + 5 \leq 3x < 4x - 7$$

$$-2x + 4 \leq 8x \leq 2x - 4$$

$$-8x - 4 > 6 > 2x - 8$$

$$2x - 1 \leq 3x \leq x + 4$$

$$9 - 4x < 5x \leq 3x + 4$$

$$9x + 5 > 5x - 1 > x - 1$$

$$5x - 9 \leq 2x < 7x + 10$$

$$x - 7 < 5 - x \leq 2x + 6$$

$$3(x + 5) - 4x < 7 \leq 3x + 4$$

$$4(2x - 1) - 2(3x - 1) > 4 > x - 2$$

例3 次の不等式を解きなさい

$|x| < 4$

$|x| > 6$

$|x| \leq 5$

練習 次の不等式を解きなさい

$|x| < 3$

$|x| > 4$

$|x| \leq 6$

$|x| \leq 5$

$|x| < 8$

$|x| > 7$

例4 次の不等式を解きなさい

$|x - 5| < 4$

$|x + 2| \leq 6$

練習 次の不等式を解きなさい

$|x - 2| < 1$

$|x + 4| > 5$

$|x - 1| \leq 7$

$|x + 5| \leq 3$

$|x + 1| < 8$

$|x - 3| > 9$

$|x + 2| \leq 6$

$|x - 4| \leq 2$

$|x + 3| < 1$

$|3x + 2| > 5$

$|2x - 5| \leq 3$

$|4x - 2| \leq 6$

# 確 認 問 題

1 次の連立不等式を解きなさい

$$\begin{cases} x < 4 \\ 5x - 9 > -7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - 6 < 9 \\ -x + 6 > -5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(x - 4) + x < 5x \\ 3x + 3(x + 3) > -7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{3}x - 2 < x - \frac{2}{3} \\ 5x + 9 > -7 + x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 1 > x + 2 \\ \frac{10 + x}{3} > x + 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 5 < 3x - 7 \\ \frac{x - 1}{3} > 2 - \frac{x - 2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5(x - 1) - 3x - 1 \\ \frac{1}{3}x - 1 < 2(x + 2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(x - 1) - 3 < 10 \\ 2 - \frac{x - 1}{2} > -5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x < 5x - 10 \\ \frac{x}{2} - \frac{x + 1}{3} < 1 \end{cases}$$

$$-12 \quad 3x - 4 < -7$$

$$-5x + 2 < 3x - 2 < x + 4$$

$$8x - 12 \quad 3x - 7 \quad x - 4$$

$$3(x - 1) > 5x + 6 \quad 4(x + 2)$$

$$\frac{1}{2}x < x < 3 - \frac{x - 3}{3}$$

$$-1 \quad \frac{5 - 3x}{4} < 2$$

$$\frac{2}{3}x < x - 1 < 4 - \frac{2x - 1}{2}$$

$$2x - 1 > 6x - 9 \quad \frac{8}{3}x + \frac{13}{3}$$

## 連立方程式

例1 次の連立方程式を解きなさい

$$5x + 8y + 3 = 3x - 12y + 4 = -5$$

練習 次の連立方程式を解きなさい

$$-2x - 5y = 3x + 4y + 4 = 10$$

$$-5x + 3y = -10x + 4y = 10$$

$$3x - y + 5 = y - 1 = 6x - 2y + 7$$

$$8x + 7y + 3 = 12x + 6y = y + 1$$

例2 次の連立方程式を解きなさい

$$\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x+y-z=5 \\ -x+y+z=4 \end{cases}$$

練習 次の連立方程式を解きなさい

$$\begin{cases} 3x=2y \\ x+y+z=4 \\ 2x-y+z=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+z=3 \\ 2x-y+z=-4 \\ x-y+2z=-2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y-z=-1 \\ -x+y+z=-3 \\ x-y+z=7 \end{cases}$$

## 確認問題

1 次の連立方程式を解きなさい

$$4x - 3y + 2 = -6x + 9y + 11 = 5$$

$$x + 3y + 1 = 3x + y - 2 = x + 2y + 7$$

$$-3x + 2y - 6 = 4x - 5y + 1 = 2x - y - 17$$

$$5x - 8y + 3 = -2x + 6y - 4 = x - 10y - 16$$

$$\begin{cases} 2x + y + z = 0 \\ x - y - 2z = 1 \\ 3x + 2y - z = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - 2y + z = -3 \\ 2x + y - 3z = -7 \\ x - y + 2z = 2 \end{cases}$$

# 第5章 2次方程式

## 2次方程式1(復習)

$ax^2 = b$ の解法

例1 次の2次方程式を解きなさい

$$x^2 = 9$$

$$2x^2 = 5$$

$$3x^2 - 18 = 0$$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$$x^2 = 5$$

$$x^2 = 4$$

$$x^2 = 8$$

$$2x^2 = 18$$

$$5x^2 = 16$$

$$4x^2 = 5$$

$$x^2 - 3 = 0$$

$$x^2 - 6 = 0$$

$$x^2 - 12 = 0$$

$$4x^2 - 3 = 0$$

$$5x^2 - 16 = 0$$

$$3x^2 - 8 = 0$$

$(x+a)^2 = b$ の解法

例2 次の2次方程式を解きなさい

$$(x-1)^2 = 9$$

$$(x+5)^2 = 6$$

$$2(x+5)^2 - 32 = 0$$

練習 次の2次方程式を解きなさい

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

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

$$(x+3)^2 = 36$$

$$2(x-5)^2 = 16$$

$$7(x-1)^2 = 49$$

$$4(x+1)^2 = 64$$

## 因数分解による解法

例3 次の2次方程式を解きなさい

$x^2 + 5x + 6 = 0$

$x^2 + 3x - 10 = 0$

$x^2 + 10x + 25 = 0$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$x^2 + 4x + 3 = 0$

$x^2 - 8x + 7 = 0$

$x^2 + 4x - 5 = 0$

$x^2 - x - 2 = 0$

$x^2 - x - 6 = 0$

$x^2 + 2x - 8 = 0$

$x^2 + 18x + 80 = 0$

$x^2 + 5x - 14 = 0$

$x^2 - 4x - 12 = 0$

$x^2 + 3x + 2 = 0$

$x^2 - 12x + 11 = 0$

$x^2 - 2x - 3 = 0$

 $ax^2 + bx = 0$ の解法

例4 次の2次方程式を解きなさい

$x^2 - 2x = 0$

$x^2 = -3x$

$3x^2 - 5x = 0$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$x^2 - 3x = 0$

$x^2 + 4x = 0$

$x^2 - 5x = 0$

$x^2 = 3x$

$x^2 = -5x$

$x^2 = 4x$

$3x^2 + 2x = 0$

$2x^2 - 5x = 0$

$4x^2 + 3x = 0$

## 確認問題

## 1 次の2次方程式を解きなさい

$x^2 = 13$

$x^2 = 20$

$x^2 = 36$

$(x - 7)^2 = 25$

$(x - 2)^2 = 18$

$(x + 1)^2 = 28$

$x^2 + 7x + 6 = 0$

$x^2 + 7x + 10 = 0$

$x^2 - 8x + 15 = 0$

$4x^2 + 2x = 0$

$3x^2 - 9x = 0$

$2x^2 - 7x = 0$

## 2 次の2次方程式を解きなさい

$2x^2 - 16 = 0$

$3x^2 - 15 = 0$

$2x^2 - 15 = 0$

$x^2 - 2x + 1 = 0$

$x^2 - 6x + 9 = 0$

$3(x - 3)^2 - 4 = 0$

$x^2 + 8x - 20 = 0$

$x^2 - 13x + 12 = 0$

$x^2 - 8x + 16 = 0$

$4x^2 = 8x$

$4x^2 = -12x$

$5x^2 = 6x$

## 解の公式

例1 解の公式

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ のとき } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

練習1 解の公式を書きなさい

$x =$

練習2 解の公式を書きなさい

$x =$

## 解の公式

例2 次の2次方程式を解きなさい

$$x^2 + 7x + 5 = 0$$

$$3x^2 - x - 1 = 0$$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$$x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$x^2 + 7x - 2 = 0$$

$$x^2 - 7x - 1 = 0$$

$$2x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$2x^2 + 3x - 4 = 0$$

$$2x^2 - x - 5 = 0$$

$$3x^2 + x - 3 = 0$$

$$3x^2 + 7x + 1 = 0$$

$$3x^2 - 7x + 3 = 0$$

$$2x^2 - 5x - 1 = 0$$

$$x^2 + 9x + 2 = 0$$

$$3x^2 + 9x - 2 = 0$$

## 解の公式

例3 次の2次方程式を解きなさい

$$x^2 - 2x - 4 = 0$$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$$x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$x^2 - 4x - 2 = 0$$

$$x^2 + 4x + 2 = 0$$

$$x^2 - 4x - 3 = 0$$

$$x^2 + 6x + 4 = 0$$

$$x^2 - 6x - 5 = 0$$

$$3x^2 - 4x - 2 = 0$$

## 解の公式

例4 次の2次方程式を解きなさい

$$3x^2 - 5x - 2 = 0$$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$$2x^2 + x - 1 = 0$$

$$2x^2 + 5x + 2 = 0$$

$$3x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$3x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$3x^2 - 4x - 4 = 0$$

$$5x^2 + 4x - 1 = 0$$

## 確認問題

1 次の2次方程式を解きなさい (解の公式)

$$x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$x^2 + 7x - 2 = 0$$

$$2x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$2x^2 + 3x - 4 = 0$$

$$2x^2 - x - 5 = 0$$

$$3x^2 + x - 3 = 0$$

$$3x^2 + 7x + 1 = 0$$

$$x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$x^2 - 4x - 2 = 0$$

$$x^2 + 4x + 2 = 0$$

**2** 次の2次方程式を解きなさい (解の公式)

$$x^2 - 4x - 3 = 0$$

$$x^2 + 6x + 4 = 0$$

$$x^2 - 6x - 5 = 0$$

$$2x^2 + x - 1 = 0$$

$$2x^2 + 5x + 2 = 0$$

$$3x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$3x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$3x^2 - 4x - 4 = 0$$

$$5x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$5x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$4x^2 + 4x - 15 = 0$$

$$2x^2 - 5x - 3 = 0$$

3 次の2次方程式を解きなさい。また、重解か2実解を書きなさい

$$9x^2 = 10$$

$$x^2 + 8x - 3 = 0$$

$$x^2 - 9x + 18 = 0$$

$$x^2 - 30x = 0$$

$$5x^2 - 60 = 0$$

$$4x^2 - 10x + 5 = 0$$

$$x^2 - 5x - 14 = 0$$

$$4x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$4x^2 - 3 = 0$$

$$x^2 = 8$$

$$x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$x^2 - 9x - 22 = 0$$

$$13x = x^2 + 12$$

$$x^2 + 6x - 4 = 0$$

$$x^2 + 2x - 35 = 0$$

$$x^2 - 2x - 5 = 0$$

$$x^2 - 18x + 81 = 0$$

$$x^2 - 4x + 2 = 0$$

4 次の2次方程式を解きなさい。また、重解か2実解を書きなさい

$$x^2 - 8x + 16 = 0$$

$$x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$x^2 - 5x - 6 = 0$$

$$x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$x^2 = 0$$

$$4x^2 - 8 = 0$$

$$x^2 + 4x - 21 = 0$$

$$3x^2 - 8x + 5 = 0$$

$$x^2 + 6x - 16 = 0$$

$$x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$x^2 + 3x - 10 = 0$$

$$x^2 = -8x$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$x^2 + 5x + 5 = 0$$

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$x^2 - 64 = 0$$

$$x^2 + 7x = 18$$

$$3x^2 - 2x - 2 = 0$$

## 2次方程式 2

 $acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$  の利用

例1 次の2次方程式を解きなさい

$$4x^2 + 9x + 2 = 0$$

$$2x^2 - 5x - 3 = 0$$

練習 次の二次方程式を解きなさい

$$2x^2 - x - 1 = 0$$

$$2x^2 + 5x + 3 = 0$$

$$6x^2 + 5x - 4 = 0$$

$$2x^2 - 3x - 2 = 0$$

$$9x^2 + 9x + 2 = 0$$

$$2x^2 + 7x + 3 = 0$$

例2 次の2次方程式を解きなさい(両辺を同じ数で割る)

$$2x^2 - 10x - 12 = 0$$

$$3x^2 - 27x = 0$$

$$5x^2 + 15x - 10 = 0$$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$$2x^2 - 14x + 20 = 0$$

$$3x^2 + 21x = 0$$

$$6x^2 - 9x - 3 = 0$$

$$2x^2 - 10x = 0$$

$$3x^2 + 6x + 3 = 0$$

$$2x^2 + 6x - 4 = 0$$

例3 次の2次方程式を解きなさい

$$2x^2 + 5 = 3x^2 + 3x - 13$$

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

練習 次の2次方程式を解きなさい

$$2x^2 - 10x + 2 = x^2 - 7$$

$$x^2 + 2x = 2x^2 + x - 30$$

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

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

$$(x - 2)^2 = 3x - 8$$

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

例4 次の2次方程式を解きなさい

$$0.2x^2 + 0.5x - 0.1 = 0$$

$$\frac{1}{6}x^2 - \frac{1}{3} = \frac{1}{2}x$$

練習 次の2次方程式を解きなさい

$$0.3x^2 - 0.7x + 0.3 = 0$$

$$0.1x^2 + 0.8x + 1.6 = 0$$

$$0.1x^2 = -0.4x - 0.2$$

$$0.3x^2 = 0.4x + 0.4$$

$$0.1x^2 - 0.6x + 0.9 = 0$$

$$0.4x^2 - 0.4x + 0.1 = 0$$


 確 認 問 題
 

1 次の2次方程式を解きなさい。また、重解か2実解を書きなさい

$$5x^2 - 7x - 6 = 0$$

$$8x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$6x^2 + x - 2 = 0$$

$$2x^2 - 4x - 8 = 0$$

$$3x^2 - 18x + 27 = 0$$

$$5x^2 + 25x = 0$$

$$x^2 - 2 = 2x - 2$$

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

$$2x^2 - 3 = 4x^2 - 3x - 3$$

$$x^2 = 4(2x - 3)$$

$$(2x + 1)^2 - 4x = 10$$

$$-9 = 4x(x - 3)$$

$$0.5x^2 - 1.3x + 0.6 = 0$$

$$0.3x^2 - 0.2x - 0.6 = 0$$

$$0.2x^2 + 0.6x + 0.1 = 0$$

$$2x^2 + 2x + \frac{1}{2} = 0$$

$$x^2 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}x$$

$$\frac{12 - x^2}{4} = \frac{x^2 + 3}{2}$$

2 次の2次方程式を解きなさい。また、重解か2実解を書きなさい

$$5x^2 - 6x - 8 = 0$$

$$2x^2 + 3x - 9 = 0$$

$$2x^2 - x - 3 = 0$$

$$3x^2 + 18x + 15 = 0$$

$$2x^2 - 10x + 4 = 0$$

$$4x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$5x^2 = x + 6$$

$$x^2 + 8x + 7 = -9$$

$$3x^2 - 2x = 4x^2 - 15$$

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

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

$$7 = 32 - (x + 5)^2$$

$$1.5 = 2x - 0.6x^2$$

$$0.3x^2 - 8.4 = 0.9x$$

$$2x^2 + 0.8x = 0.4$$

$$x^2 - \frac{1}{3}x - \frac{4}{3} = 0$$

$$\frac{1}{3}x = 1 - \frac{1}{2}x^2$$

$$\frac{x^2 + 5}{9} = \frac{2}{3}x$$

3 次の2次方程式を解きなさい。また、重解か2実解を書きなさい

$$2x^2 - 7x - 4 = 0$$

$$4x^2 - 7x - 2 = 0$$

$$2x^2 + 7x - 4 = 0$$

$$4x^2 + 8x - 36 = 0$$

$$12x^2 - 14x - 10 = 0$$

$$6x^2 - 21x + 9 = 0$$

$$x^2 - 10x + 27 = 3x - 15$$

$$2x^2 + 7x + 8 = 2x + 20$$

$$4x^2 + 4x + 4 = 3$$

$$(x - 3)(x + 4) = -6$$

$$x(x + 3) - 18 = 0$$

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

$$0.5x^2 + 1.5 = 3x$$

$$2x^2 = 1.2x + 0.8$$

$$0.06x^2 + 0.3x = -0.36$$

$$2x^2 = \frac{9}{8}$$

$$\frac{1}{4}x^2 = x - 1$$

$$\frac{x^2 - 2x}{2} + 1 = x^2$$

4 次の2次方程式を解きなさい。また、重解か2実解を書きなさい

$$4x^2 + 3x - 1 = 0$$

$$4x^2 = 32x$$

$$18x^2 - 24x + 8 = 0$$

$$6x^2 - 24x + 6 = 0$$

$$5x^2 - 5x - 100 = 0$$

$$3x^2 + 6x = 0$$

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

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

$$x^2 - 2 = 3x^2 - 3x - 2$$

$$6x + (x - 4)(x + 2) = 4$$

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

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

$$x^2 - \frac{3}{2}x - 3 = 0$$

$$\frac{1}{2}x = \frac{1}{3}x^2 - \frac{1}{2}$$

$$x^2 - 1 = \frac{3}{2}x$$

$$x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} = 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 1 = 0$$

$$1 - \frac{1}{2}x^2 = \frac{2}{3}x$$

## 2次方程式 3

例1 次の2次方程式を  $(x+a)^2 = b$  の形にして解きなさい

$$x^2 - 8x + 16 = 12$$

$$x^2 + 6x = 7$$

$$x^2 + 3x - 2 = 0$$

練習 次の2次方程式を  $(x+a)^2 = b$  の形にして解きなさい

$$x^2 + 4x + 4 = 6$$

$$x^2 + 6x + 9 = 4$$

$$x^2 - 2x + 1 = 8$$

$$x^2 + 6x = 1$$

$$x^2 - 2x = 6$$

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

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

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

$$x^2 - x - 3 = 0$$

例2 次の2次方程式を  $(x+a)^2 = b$  の形にして解きなさい

$$2x^2 + 3x - 4 = 0$$

$$2x^2 - 5x - 1 = 0$$

練習 次の2次方程式を  $(x+a)^2 = b$  の形にして解きなさい

$$2x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$3x^2 + 7x + 1 = 0$$

例3 次の問に答えなさい

$x^2 - ax + 12a = 0$  の1つの解が3である時、 $a$ の値と他の解を求めなさい

$x^2 + ax + b = 0$  の解が  $x = 2$  と  $x = -4$  である時、 $a$ 、 $b$ の値を求めなさい

練習 次の問に答えなさい

$x^2 - x + a = 0$  の1つの解が  $-3$  である時、 $a$ の値と他の解を求めなさい

$x^2 - ax + (a + 1) = 0$  の1つの解が2である時、 $a$  の値と他の解を求めなさい

$x^2 - ax - b = 0$  の解が  $x = -2$  と  $x = -7$  である時、 $a$  ,  $b$  の値を求めなさい

$x^2 - ax - b = 0$  の解が  $x = 3$  と  $x = -1$  である時、 $a$  ,  $b$  の値を求めなさい

例4 次の問に答えなさい

$x^2 - 4ax + 3a^2 = 0$  の1つの解が3である時、 $a$  の値と他の解を求めなさい

練習 次の問に答えなさい

$x^2 - 3ax + 2a^2 = 0$  の1つの解が2である時、 $a$  の値と他の解を求めなさい

$x^2 - ax + (a^2 - 7) = 0$  の 1 つの解が  $-2$  である時、 $a$  の値と他の解を求めなさい

判別式  $D = b^2 - 4ac$

例5 次の 2 次方程式を解の公式で解き、重解、2 実解、解なし、のどれか答えなさい

$$x^2 + 3x - 1 = 0$$

$$4x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$x^2 + 3x + 5 = 0$$

練習 次の 2 次方程式の解を判別しなさい

$$2x^2 - 5x + 3 = 0$$

$$3x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$16x^2 - 8x + 1 = 0$$

判別式  $D = b^2 - 4ac$

例6  $9x^2 + 6x + a = 0$  の式で次の問に答えなさい

解が重解のとき、 $a$  の値と、そのときの重解を求めなさい

解が 2 実解のとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

練習  $x^2 + 2x - a = 0$  の式で次の問に答えなさい

解が重解のとき、 $a$  の値と、そのときの重解を求めなさい

解が 2 実解のとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

## 確認問題

1  $3x^2 + 2(x-3) + a = 0$  の1つの解が  $-2$  であるとき、 $a$  の値と他の解を求めよ

2  $x^2 + ax + b = 0$  の解が  $x=1$  と  $x=-2$  であるとき、 $a$ 、 $b$  の値を求めよ

3  $4x^2 - 5ax + a^2 = 0$  の1つの解が  $1$  であるとき、 $a$  の値と他の解を求めよ

4 次の2次方程式の解を判別しなさい

$$x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$3x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$x^2 - 3x + 3 = 0$$

5  $x^2 + 3x - a = 0$  の式で次の問に答えなさい

解が重解のとき、 $a$  の値と、そのときの重解を求めなさい

解が2実解のとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

# 第 6 章 2 次関数

## $y = ax^2 + bx + c$ のグラフ

$y = ax^2 + q$  のグラフ

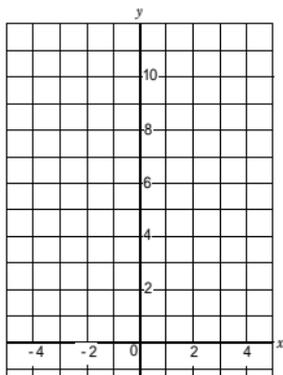
例1 次の間に答えなさい

$y = x^2$  のグラフを書きなさい

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y$							

$y = x^2 + 2$  のグラフを書きなさい

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y$							



練習 次の ( ) にあてはまる数や式を書きなさい

$y = x^2 + 2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $y$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

例2  $y = -x^2 - 2$  のグラフを書きなさい

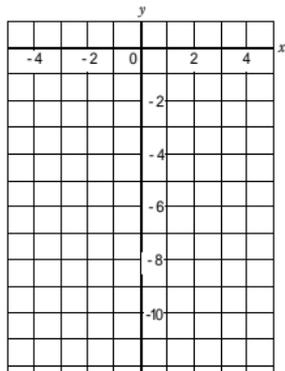
$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y$							

$y = -x^2 - 2$  のグラフは ( ) のグラフを、

$y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフ

で、頂点の座標は ( , ) で、

軸は ( ) である



練習1 次の ( ) にあてはまる数や式を書きなさい

$y = -\frac{1}{3}x^2 - 4$  のグラフは ( ) のグラフを、 $y$  軸の正の方向に ( )、

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

練習2 次の( )にあてはまる数や式を書きなさい

$y = 3x^2 + 2$  のグラフは( )のグラフを、 $y$  軸の正の方向に( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は( , )で、軸は( )である

$y = -x^2 - 4$  のグラフは( )のグラフを、 $y$  軸の正の方向に( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は( , )で、軸は( )である

$y = 5x^2 - 1$  のグラフは( )のグラフを、 $y$  軸の正の方向に( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は( , )で、軸は( )である

$y = -2x^2 + 6$  のグラフは( )のグラフを、 $y$  軸の正の方向に( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は( , )で、軸は( )である

$y = \frac{1}{2}x^2 - 2$  のグラフは( )のグラフを、 $y$  軸の正の方向に( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は( , )で、軸は( )である

$y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$  のグラフは( )のグラフを、 $y$  軸の正の方向に( )

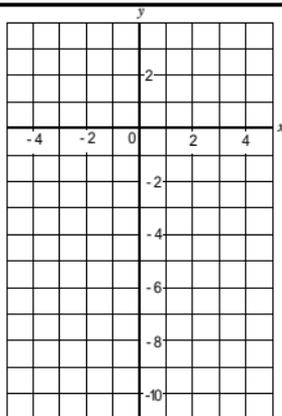
平行移動したグラフで、頂点の座標は( , )で、軸は( )である

例3  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$  のグラフを書きなさい

頂点の座標(0, 3)を取り、

その頂点を原点として  $y = -\frac{1}{2}x^2$  の

グラフを書く



練習1 次のグラフを書きなさい

$$y = 2x^2 + 1$$

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

$$y = x^2 - 5$$

$$y = -\frac{1}{3}x^2 + 8$$

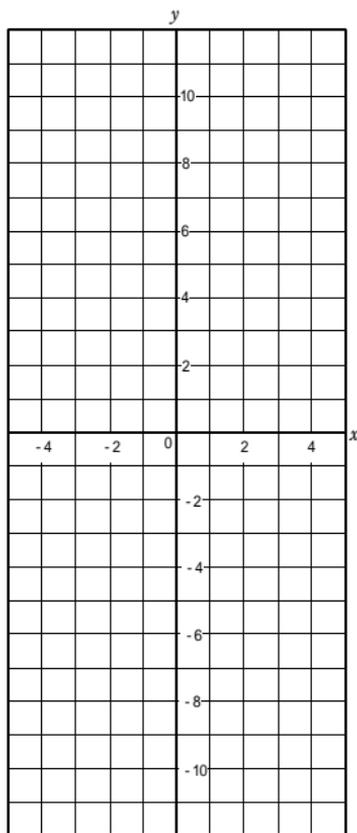
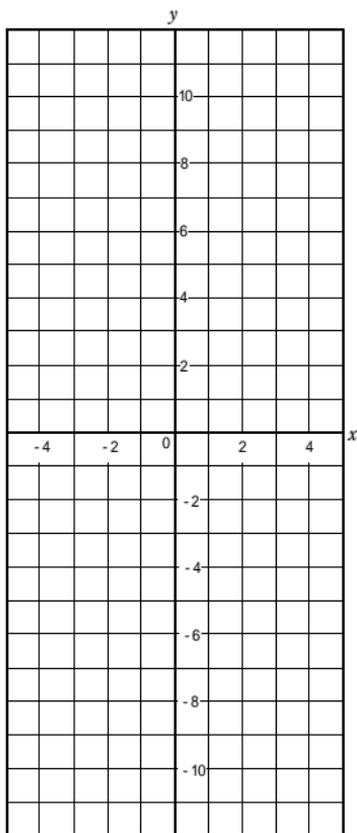
練習2 次のグラフを書きなさい

$$y = -x^2 - 2$$

$$y = \frac{3}{2}x^2 - 1$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 6$$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 5$$

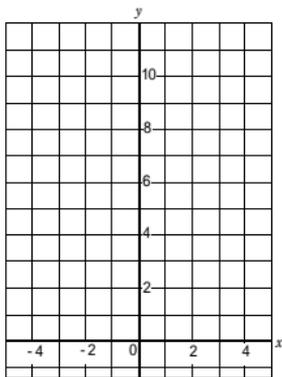


$y = a(x - p)^2$  のグラフ

例4 次の間に答えなさい

 $y = x^2$  のグラフを書きなさい

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

 $y = (x - 1)^2$  のグラフを書きなさい

x		-2	-1	0	1	2	3	4
y								

練習 次の ( ) にあてはまる数や式を書きなさい

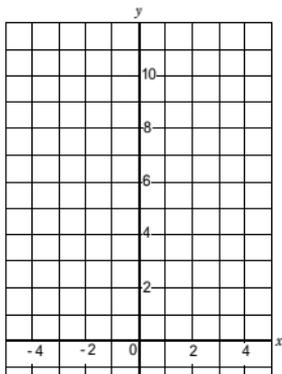
 $y = (x - 1)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

例5 次の間に答えなさい

 $y = 2x^2$  のグラフを書きなさい

x		-2	-1	0	1	2
y						

 $y = 2(x + 1)^2$  のグラフを書きなさい

x	-3	-2	-1	0	1
y					

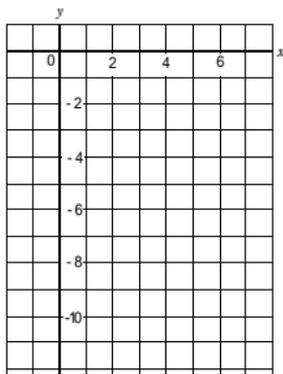
練習 次の ( ) にあてはまる数や式を書きなさい

 $y = 2(x + 1)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

例6  $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2$  のグラフを書きなさい

x	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
y									



$y = -\frac{1}{2}(x-3)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、

$x$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフ

であり、頂点の座標は ( , ) で、

軸は ( ) である

練習1 次の ( ) にあてはまる数や式を書きなさい

$y = (x+2)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = -(x-5)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = 2(x+3)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = -3(x-4)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = 4(x-1)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = -2(x+6)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = -\frac{1}{3}(x-4)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = \frac{1}{2}(x+2)^2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )

平行移動したグラフで、頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

## 練習2 次のグラフを書きなさい

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

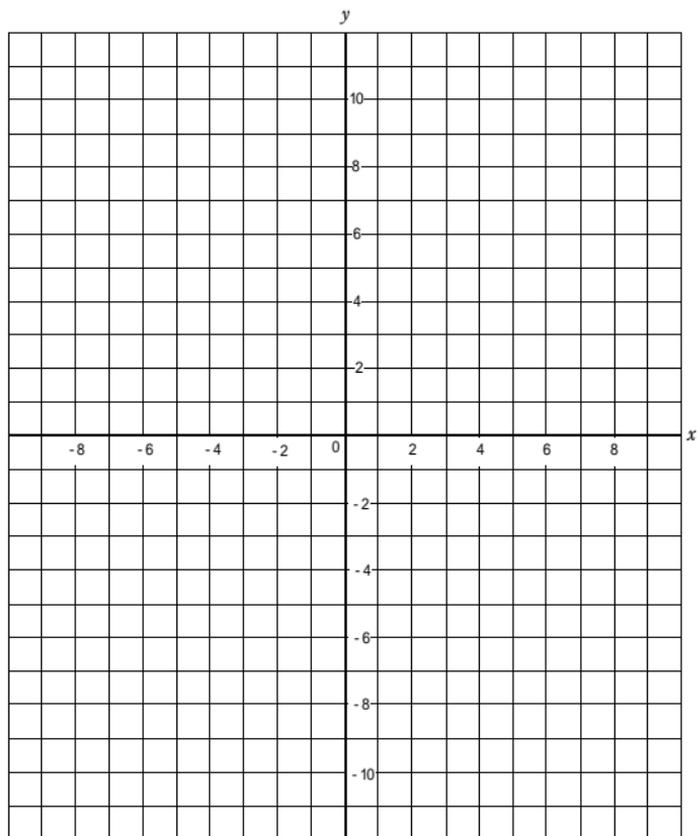
$$y = -3(x + 2)^2$$

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

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

$$y = -(x + 6)^2$$

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

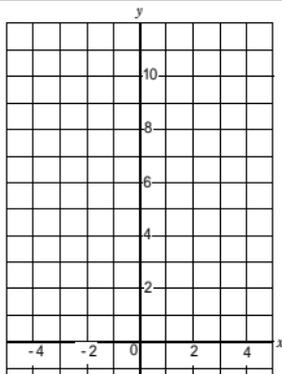


$y = a(x - p)^2 + q$  のグラフ

例7 次の問に答えなさい

$y = 2(x - 1)^2 + 3$  のグラフを書きなさい

$y = 2(x - 1)^2 + 3$  のグラフは ( ) の  
 グラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )、  
 $y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動した  
 グラフであり、頂点の座標は ( , ) で、  
 軸は ( ) である



練習1 次の ( ) にあてはまる数や式を書きなさい

$y = (x + 2)^2 - 2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )、  
 $y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフで、  
 頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = -(x - 5)^2 + 1$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )、  
 $y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフで、  
 頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = 2(x + 3)^2 - 6$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )、  
 $y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフで、  
 頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = -3(x - 4)^2 - 1$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )、  
 $y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフで、  
 頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = -\frac{1}{3}(x - 4)^2 + 2$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )、  
 $y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフで、  
 頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

$y = \frac{1}{2}(x + 2)^2 + 3$  のグラフは ( ) のグラフを、 $x$  軸の正の方向に ( )、  
 $y$  軸の正の方向に ( ) 平行移動したグラフで、  
 頂点の座標は ( , ) で、軸は ( ) である

## 練習2 次のグラフを書きなさい

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

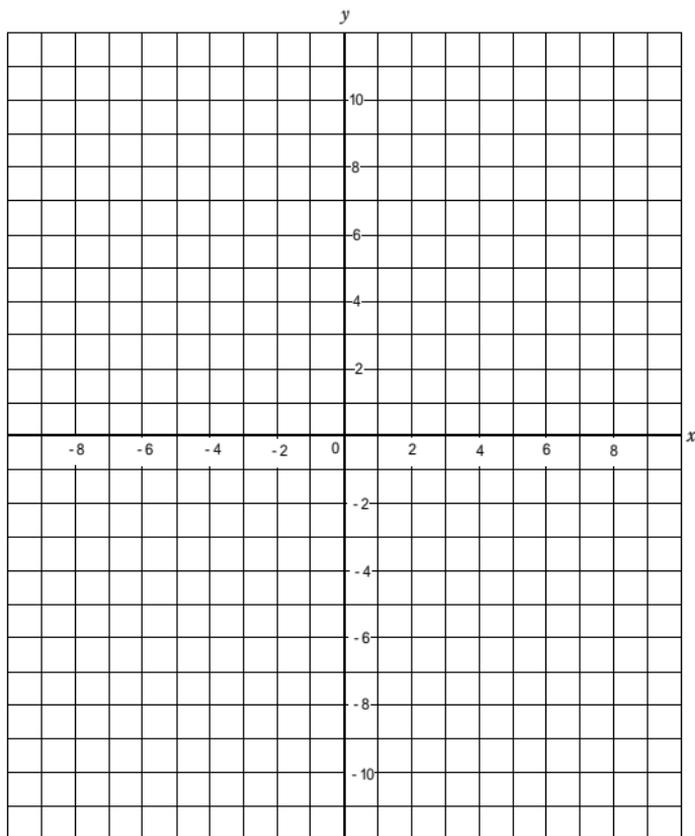
$$y = -3(x + 2)^2 + 1$$

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

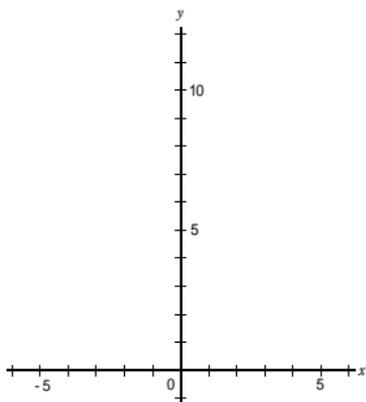
$$y = -\frac{1}{3}(x - 3)^2 + 4$$

$$y = -(x + 6)^2 + 5$$

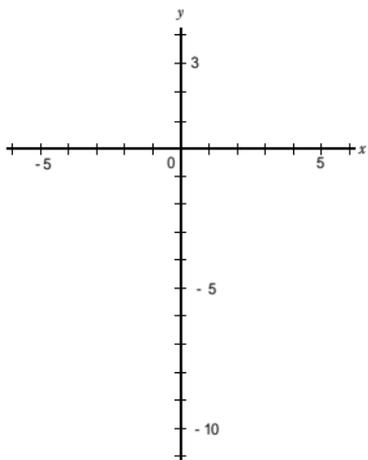
$$y = \frac{1}{2}(x - 5)^2 - 4$$



例8  $y = (x - 3)^2 - 1$  のグラフを書きなさい (頂点の座標と  $y$  軸との交点を記入)

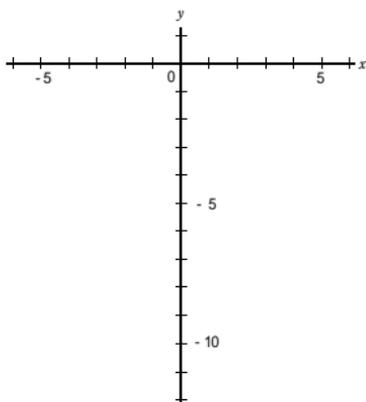


$$y = -2(x - 2)^2 + 3$$

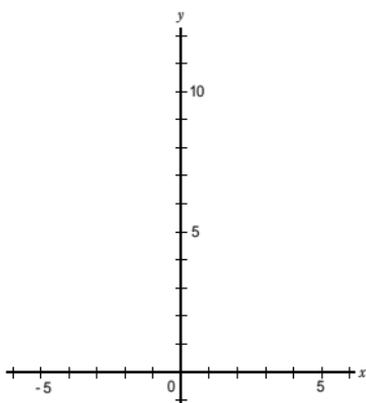


練習 次のグラフを書きなさい (頂点の座標と  $y$  軸との交点を記入)

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

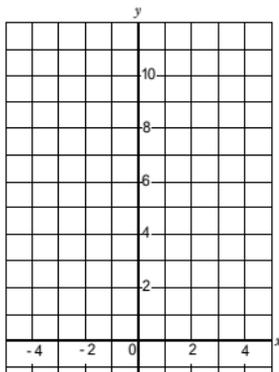


$$y = \frac{1}{2}(x + 2)^2 + 2$$



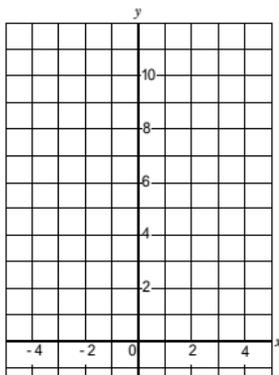
$y = ax^2 + bx + c$  のグラフ

例9  $y = \frac{1}{2}x^2 - x + \frac{5}{2}$  のグラフを書きなさい

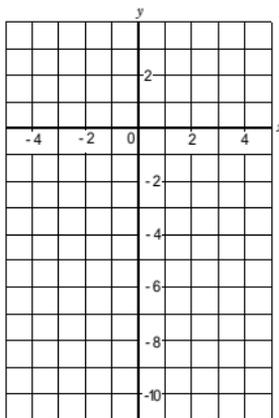


練習1 次のグラフを書きなさい(平方完成する)

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

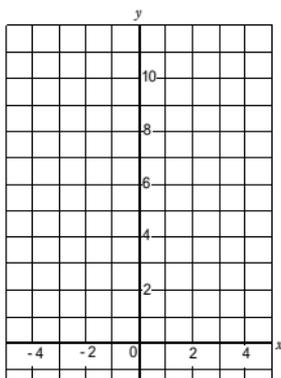


$$y = -x^2 + 4x - 1$$

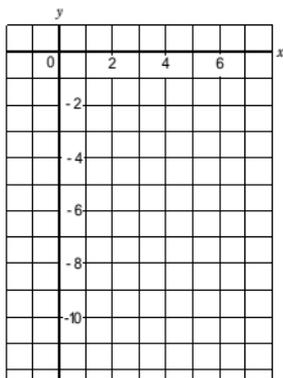


練習2 次のグラフを書きなさい(平方完成する)

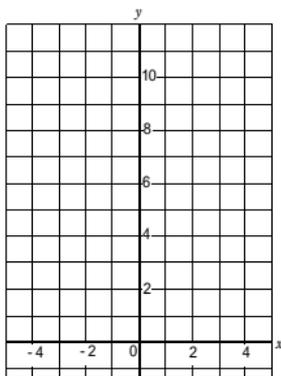
$$y = 2x^2 - 12x + 17$$



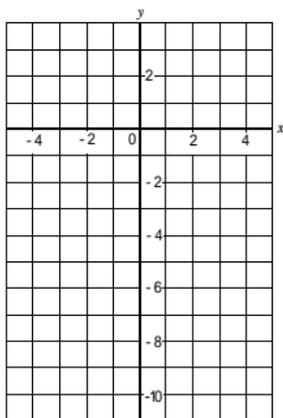
$$y = -2x^2 + 8x - 9$$



$$y = 3x^2 + 18x + 28$$

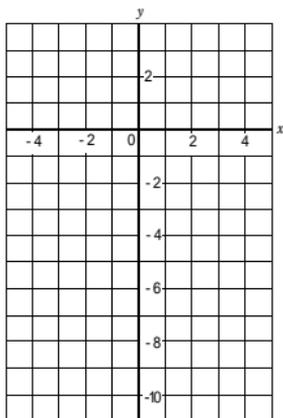


$$y = -3x^2 + 12x - 10$$

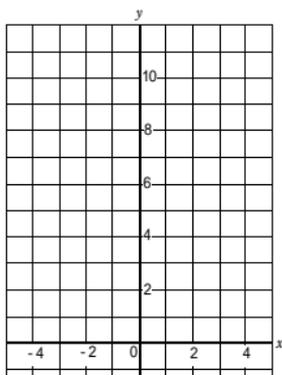


練習3 次のグラフを書きなさい(平方完成する)

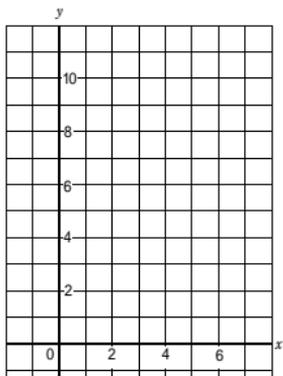
$$y = -\frac{1}{2}x^2 + x + \frac{5}{2}$$



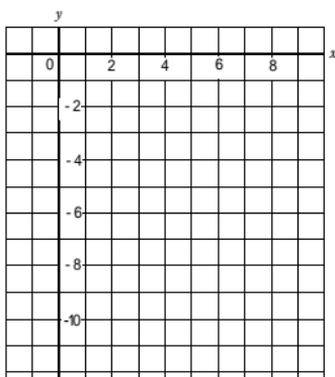
$$y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3}$$



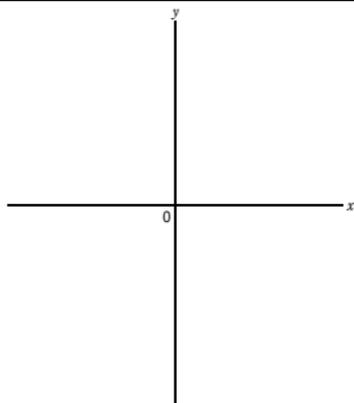
$$y = \frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{13}{2}$$



$$y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x - 5$$

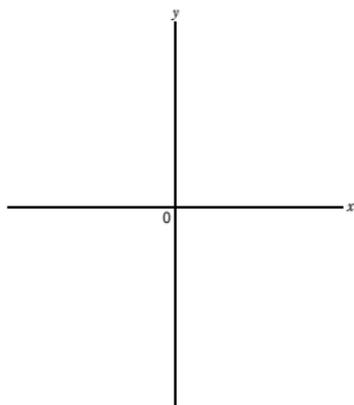


例10  $y = x^2 + 6x + 8$  のグラフを書きなさい  
(頂点の座標と  $y$  軸との交点を記入)

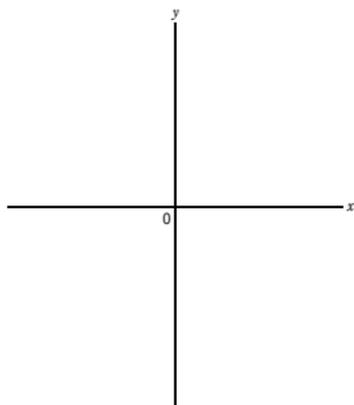


練習1 次のグラフを書きなさい(平方完成する)

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

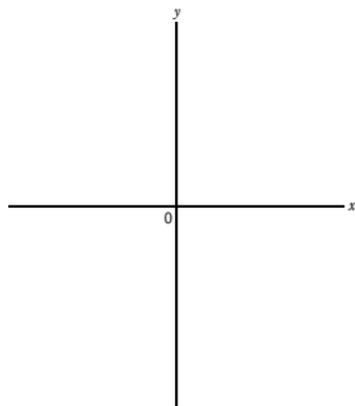


$$y = 2x^2 - 4x + 4$$

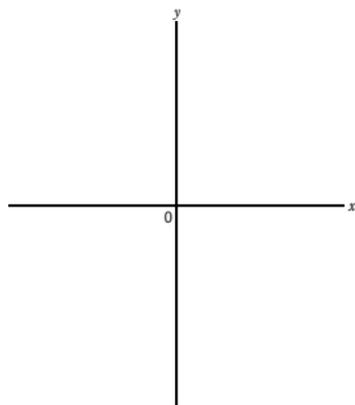


練習2 次のグラフを書きなさい(平方完成する)

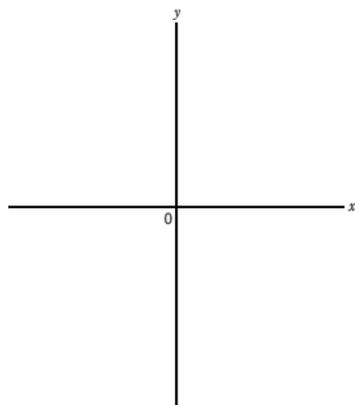
$$y = -2x^2 + 4x + 1$$



$$y = 3x^2 + 12x + 9$$

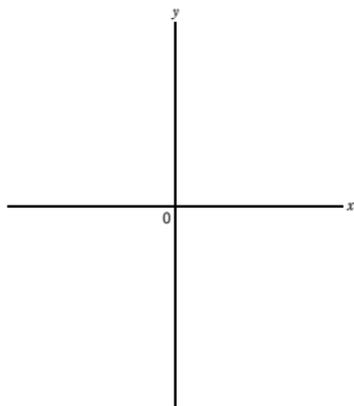


$$y = -3x^2 + 6x - 6$$

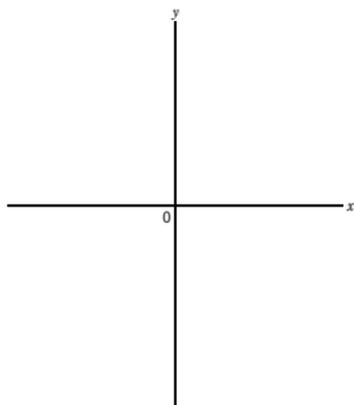


練習3 次のグラフを書きなさい(平方完成する)

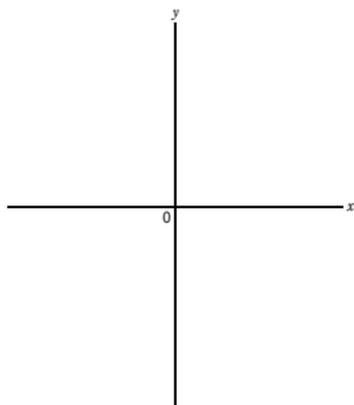
$$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1$$



$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 4$$

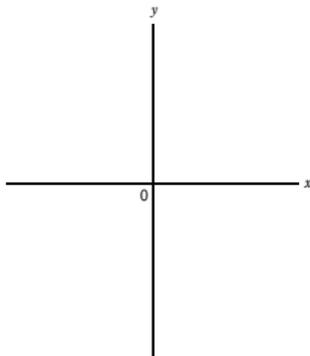


$$y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{4}{3}$$



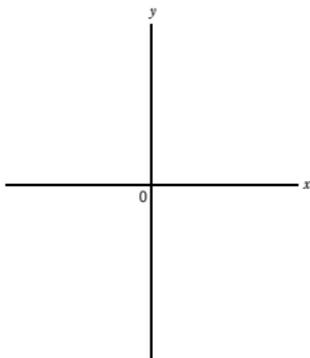
## 最大値と最小値

例1  $y = x^2 - 2x - 2$  の最大値と最小値を  
求めなさい

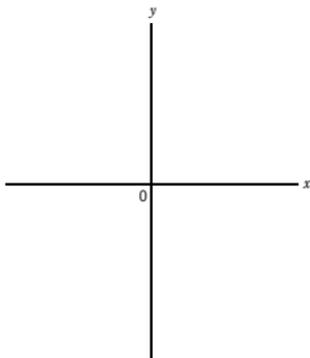


練習 次の式の最大値と最小値を求めなさい

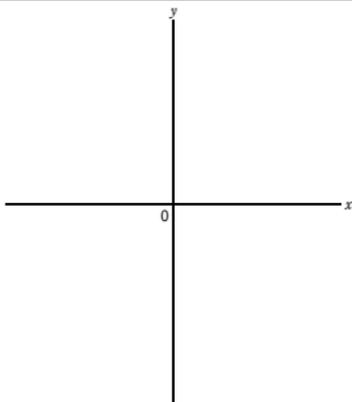
$$y = -2x^2 - 12x - 17$$



$$y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 4$$

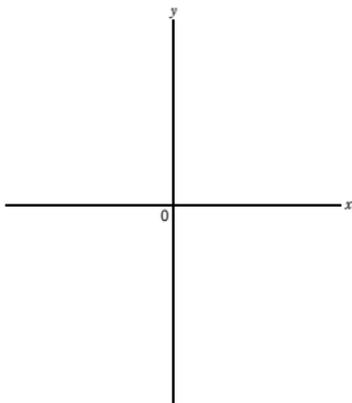


例2  $y = x^2 + 6x + 10$  ( $-4 < x < 1$ )  
の最大値と最小値を求めなさい

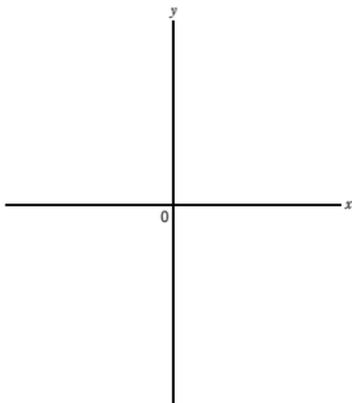


練習1 次の式の最大値と最小値を求めなさい

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

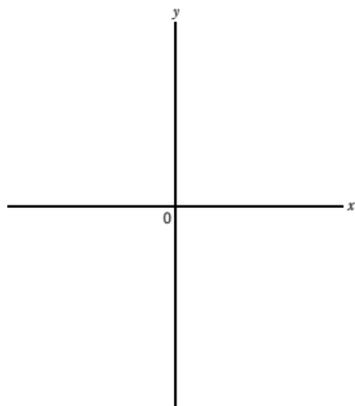


$$y = 2x^2 - 8x + 7 \quad (1 < x < 4)$$

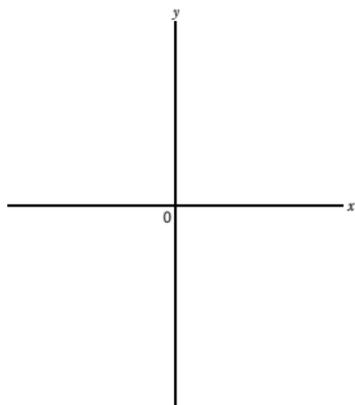


練習2 次の式の最大値と最小値を求めなさい

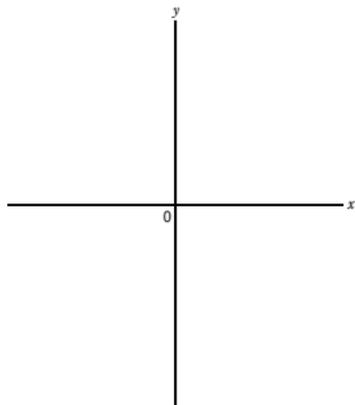
$$y = x^2 - 6x + 10 \quad ( -1 \leq x \leq 4 )$$



$$y = -2x^2 + 4x \quad ( 0 \leq x \leq 2 )$$

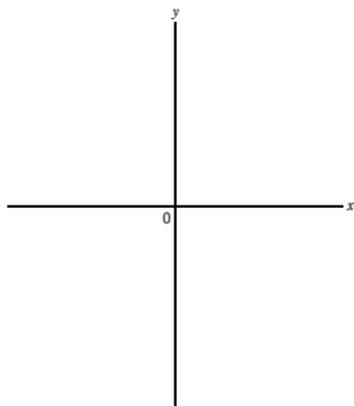


$$y = -3x^2 + 6x - 6 \quad ( 0 < x < 3 )$$

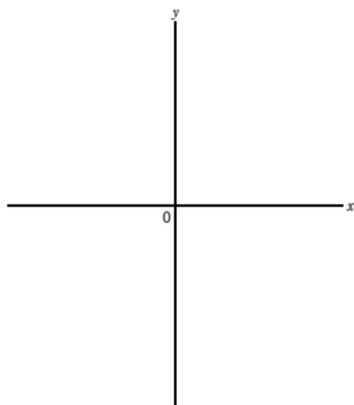


練習3 次の式の最大値と最小値を求めなさい

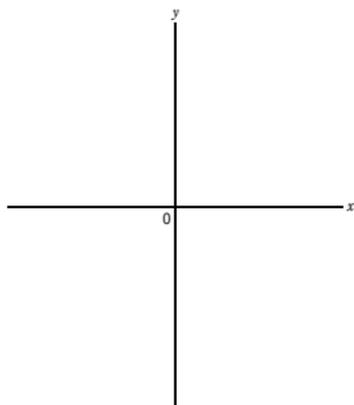
$$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 4 \quad (-1 < x < 4)$$



$$y = -\frac{1}{2}x^2 + x - \frac{7}{2} \quad (-1 < x < 3)$$



$$y = \frac{1}{3}x^2 + 2x - 1 \quad (-3 < x < 0)$$



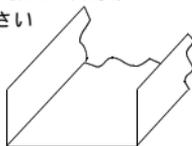
例3 秒速 40mで物を真上に投げ上げると、 $x$  秒後の高さ  $y$  m は  $y = 40x - 5x^2$  になる。  
高さが最高になるのは何秒後で、その高さは何mですか

練習 秒速 30mで物を真上に投げ上げると、 $x$  秒後の高さ  $y$  m は  $y = 30x - 5x^2$  になる。  
高さが最高になるのは何秒後で、その高さは何mですか

例4 長さ 20 cm の針金を折り曲げて最大の面積をもつ長方形を作りたい。長方形の  
2 辺の長さで最大の面積を求めなさい

練習 周囲 8 cm、面積が最大の長方形がある。この長方形の 2 辺の長さで最大の面積  
を求めなさい

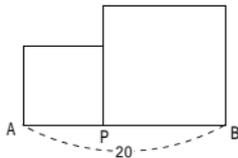
例5 幅 16 cm の長方形のトタン板を折り曲げて、切り口の面積が最大の長方形になる  
ような雨どいを作る。両端からの距離と最大の面積を求めなさい



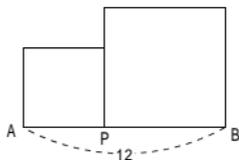
練習 幅 20 cmの紙を図のように折り曲げて、切り口の長方形の面積を最大にしたい。  
紙のはしから折り曲げるところまでの距離と最大の面積を求めなさい



例6 長さ 20 cmの線分  $AB$  上に点  $P$  をとり、図のように  $AP$ 、 $BP$  を 1 辺とする 2 つの正方形を作る。2 つの正方形の面積の和を最小にする時、 $AP$  の長さで最小の面積を求めなさい



練習 長さ 12 cmの線分  $AB$  上に点  $P$  をとり、図のように  $AP$ 、 $BP$  を 1 辺とする 2 つの正方形を作る。2 つの正方形の面積の和を最小にする時、 $AP$  の長さで最小の面積を求めなさい



例7 長さ 10 cmの針金を 2 つに切り、そのそれぞれで正方形を作ると、2 つの正方形の面積の和が最小になった。2 つに切った針金のそれぞれの長さで最小の面積を求めなさい

練習 長さ 8 cmの針金を 2 つに切って、そのそれぞれで正方形を作ると、2 つの正方形の面積の和が最小になった。2 つに切った針金のそれぞれの長さで最小の面積を求めなさい

例8  $y = x^2 - 4x - a$  ( $1 \leq x \leq 4$ ) の最大値が6のとき、 $a$ の値を求めなさい

練習1  $y = x^2 + 2x + a$  ( $-2 \leq x \leq 2$ ) の最大値が4のとき、 $a$ の値を求めなさい

練習2  $y = x^2 + 4x + a$  ( $-5 \leq x \leq -1$ ) の最大値が2のとき、 $a$ の値を求めなさい

練習3  $y = -2x^2 - 4x - a$  ( $0 \leq x \leq 4$ ) の最小値が-3のとき、 $a$ の値を求めなさい

練習4  $y = -x^2 + 8x - a$  ( $0 \leq x \leq 5$ ) の最小値が-1のとき、 $a$ の値を求めなさい

## 2次関数と2次方程式

例1 次の2次関数と  $x$  軸との共有点(交点・接点)の  $x$  座標を求めなさい

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

$$y = -2x^2 + 4x - 2$$

練習 次の2次関数と  $x$  軸との共有点(交点・接点)の  $x$  座標を求めなさい

$$y = x^2 + 5x + 6$$

$$y = 9x^2 + 6x + 1$$

$$y = x^2 - 2x$$

$$y = -2x^2 + 14x - 12$$

$$y = 4x^2 + 4x + 1$$

$$y = -x^2 - 6x$$

$$y = x^2 - 9x + 18$$

$$y = -x^2 + 8x - 16$$

例2 次の2次関数と  $x$  軸との共有点(交点・接点)の  $x$  座標を求めなさい

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

$$y = 4x^2 + 4x + 1$$

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

練習 次の2次関数と  $x$  軸との共有点(交点・接点)の  $x$  座標を求めなさい

$$y = 9x^2 + x - 1$$

$$y = 3x^2 - 4x - 4$$

$$y = 9x^2 - 12x + 4$$

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

## 判別式

例3 次の2次関数と  $x$  軸との共有点(交点・接点)の個数を求めなさい

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

$$y = 9x^2 + 6x + 1$$

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

練習 次の2次関数と  $x$  軸との共有点(交点・接点)の個数を求めなさい

$$y = 2x^2 + 6x - 5$$

$$y = 4x^2 - 4x + 1$$

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

$$y = 3x^2 + 7x + 3$$

$$y = 9x^2 - 6x + 1$$

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

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

$$y = 3x^2 + 6x + 4$$

$$y = 16x^2 + 8x + 1$$

$$y = 6x^2 - 2x - 1$$

$$y = 9x^2 - x + 1$$

$$y = x^2 - 10x + 25$$

## 判別式

例4 2次関数  $y = 2x^2 - 5x + m$  が次の場合のとき、 $m$  の値の範囲を求めなさい  
 $x$  軸と2点を共有                       $x$  軸と接する                       $x$  軸と共有点を持たない

練習1 2次関数  $y = 9x^2 + x - m$  が次の場合のとき、 $m$  の値の範囲を求めなさい  
 $x$  軸と2点を共有                       $x$  軸と接する                       $x$  軸と共有点を持たない

練習2 2次関数  $y = 3x^2 - 4x - m$  が次の場合のとき、 $m$  の値の範囲を求めなさい  
 $x$  軸と2点を共有                       $x$  軸と接する                       $x$  軸と共有点を持たない

練習3 2次関数  $y = 4x^2 - 6x + m$  が次の場合のとき、 $m$  の値の範囲を求めなさい  
 $x$  軸と2点を共有                       $x$  軸と接する                       $x$  軸と共有点を持たない

練習4 2次関数  $y = 3x^2 - 2x + m$  が次の場合のとき、 $m$  の値の範囲を求めなさい  
 $x$  軸と2点を共有                       $x$  軸と接する                       $x$  軸と共有点を持たない

## 2次関数の決定

例1  $y = -2x^2$  のグラフを平行移動し、頂点が  $(1, 3)$  となる2次関数の式を求めなさい

練習 次の2次関数の式を求めなさい

$y = 3x^2$  のグラフを平行移動し、  
頂点が  $(2, 4)$  の2次関数

$y = -x^2$  のグラフを平行移動し、  
頂点が  $(5, -2)$  の2次関数

$y = 4x^2$  のグラフを平行移動し、  
頂点が  $(-6, 3)$  の2次関数

$y = -\frac{1}{2}x^2$  のグラフを平行移動し、  
頂点が  $(-2, -1)$  の2次関数

例2 頂点が  $(2, -3)$  で、点  $(4, 2)$  を通る2次関数の式を求めなさい

練習 次の2次関数の式を求めなさい

頂点が  $(1, 2)$  で、点  $(-1, -2)$  を通る2次関数

頂点が  $(3, -2)$  で、点  $(0, 3)$  を通る2次関数

頂点が  $(-1, 4)$  で、点  $(1, 0)$  を通る2次関数

$x = 3$  のとき最大値が8で、点  $(-3, 4)$  を通る2次関数

$x = -2$  のとき最小値が-3で、 $x = 4$  のとき  $y = 6$  となる2次関数

$y = a(x - p)^2 + q$  の利用

例3 軸の式が  $x = 2$  で、2点  $(2, -3)$ ,  $(4, 2)$  を通る2次関数の式を求めなさい

練習 次の2次関数の式を求めなさい

軸の式が  $x = 3$  で、2点  $(3, -2)$ ,  $(5, -4)$  を通る2次関数

軸の式が  $x = -2$  で、2点  $(-1, 1)$ ,  $(-5, 6)$  を通る2次関数

軸の式が  $x = 1$  で、2点  $(3, -1)$ ,  $(4, -6)$  を通る2次関数

軸の式が  $x = 2$  で、2点  $(1, 3)$ ,  $(4, 4)$  を通る2次関数

$x = -1$  のとき最大値となり、2点  $(2, -1)$ ,  $(6, -5)$  を通る2次関数

$x = -3$  のとき最小値となり、2点  $(-2, 2)$ ,  $(-6, 5)$  を通る2次関数

$y = ax^2 + bx + c$  の利用

例4 3点  $(1, -2)$ ,  $(4, 1)$ ,  $(6, 13)$  を通る 2 次関数の式を求めなさい

練習 次の 2 次関数の式を求めなさい

3点  $(-3, -3)$ ,  $(-2, -1)$ ,  $(0, -9)$  を通る 2 次関数

3点  $(-1, 9)$ ,  $(1, -3)$ ,  $(2, 0)$  を通る 2 次関数

3点  $(-2, -5)$ ,  $(-1, -2)$ ,  $(1, -14)$  を通る 2 次関数

3点  $(2, 1)$ ,  $(4, 3)$ ,  $(6, 9)$  を通る 2 次関数

$y = ax^2 + bx + c$  または  $y = a(x - \quad)(x - \quad)$  の利用

例5 3点  $(-2, 0)$ ,  $(1, 0)$ ,  $(2, 8)$  を通る 2 次関数の式を求めなさい

練習 次の 2 次関数の式を求めなさい

3点  $(-3, 0)$ ,  $(-2, -7)$ ,  $(-9, 0)$  を通る 2 次関数

3点  $(9, 0)$ ,  $(-3, 0)$ ,  $(0, 9)$  を通る 2 次関数

3点  $(-5, 0)$ ,  $(-2, 0)$ ,  $(1, -6)$  を通る 2 次関数

3点  $(1, 0)$ ,  $(3, 0)$ ,  $(6, 15)$  を通る 2 次関数

## 平行移動

例1  $y = 2x^2 + x$  のグラフを平行移動して、頂点が  $(2, 1)$  になった。グラフの式を求めなさい

練習  $y = x^2 - 2x + 1$  のグラフを平行移動して、頂点が  $(-3, 2)$  になった。グラフの式を求めなさい

例2  $y = x^2 + 2x - 1$  のグラフを平行移動して  $y = x^2 - 2x + 3$  に重ねるにはどのように平行移動すればよいですか

練習1  $y = x^2 - 2x + 1$  のグラフを平行移動して  $y = x^2 + 2x - 2$  に重ねるにはどのように平行移動すればよいですか

練習2  $y = 2x^2 + 8x + 3$  のグラフを平行移動して  $y = 2x^2 - 4x + 5$  に重ねるにはどのように平行移動すればよいですか

練習3  $y = 3x^2 + 6x + 4$  のグラフを平行移動して  $y = 3x^2 - 12x + 7$  に重ねるにはどのように平行移動すればよいですか

例3  $y = x^2 + 2x - 2$  を  $x$  軸方向に 2、 $y$  軸方向に -1 だけ平行移動したグラフの式を求めなさい

練習1  $y = x^2 - 4x + 1$  を  $x$  軸方向に -3、 $y$  軸方向に 4 だけ平行移動したグラフの式を求めなさい

練習2  $y = 2x^2 + 8x + 5$  を  $x$  軸方向に 1、 $y$  軸方向に 3 だけ平行移動したグラフの式を求めなさい

練習3  $y = 3x^2 - 6x$  を  $x$  軸方向に -5、 $y$  軸方向に -2 だけ平行移動したグラフの式を求めなさい

例4  $y = 2x^2 + 2x - 1$  を平行移動すると2点  $(1, 1)$   $(-2, 4)$  を通る。  
グラフの式を求めなさい

練習1  $y = x^2 - 4x + 1$  を平行移動すると2点  $(-2, 1)$   $(3, -4)$  を通る。  
グラフの式を求めなさい

練習2  $y = 2x^2 + 2x + 5$  を平行移動すると2点  $(1, -4)$   $(2, 2)$  を通る。  
グラフの式を求めなさい

練習3  $y = x^2 - 9x$  を平行移動すると2点  $(-1, -2)$   $(3, -2)$  を通る。  
グラフの式を求めなさい

## いろいろな問題

例1  $f(x) = 3x + 1$  ,  $g(x) = -2x^2 - 3$  のとき、次の値を求めなさい

$f(0)$

$f(3)$

$g(2)$

$g(-3)$

練習  $f(x) = -x + 2$  ,  $g(x) = 3x^2 - 1$  のとき、次の値を求めなさい

$f(0)$

$f(3)$

$g(2)$

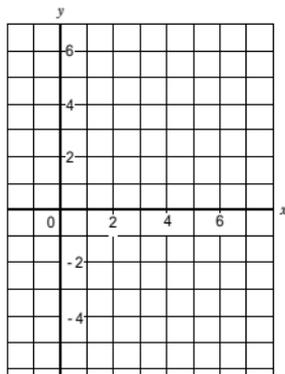
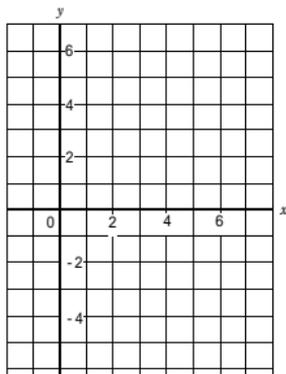
$g(-3)$

例2  $y = 3x + 1$  で定義域が  $-2 < x < 1$  のとき、値域を求めなさい

練習  $y = -x + 2$  で定義域が  $-4 < x < 3$  のとき、値域を求めなさい

例3  $y = |x - 3|$  のグラフを書きなさい

練習  $y = |-2x + 4|$  のグラフを書きなさい



例4  $x+y=4$  のとき、 $xy$  の最大値を求めなさい。ただし、 $x, y$  は正の数とする

練習1  $x+y=2$  のとき、 $xy$  の最大値を求めなさい。ただし、 $x, y$  は正の数とする

練習2  $x+y=6$  のとき、 $x^2+y^2$  の最小値を求めなさい。ただし、 $x, y$  は正の数とする

練習3  $x+y=2$  のとき、 $x^2+y^2$  の最小値を求めなさい。ただし、 $x, y$  は正の数とする

## 第7章 2次不等式

## 共有点(2個)

- 例1 2次不等式  $x^2 - 6x + 8 > 0$  を解きなさい  
頂点の座標を求めて  $y = x^2 - 6x + 8$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 - 6x + 8$  のグラフと  $x$  軸との  
共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 - 6x + 8 > 0$  の解を書きなさい

- 例2 2次不等式  $x^2 - 6x + 8 < 0$  を解きなさい

- 例3 2次不等式  $x^2 - 6x + 8 = 0$  を解きなさい

- 例4 2次不等式  $x^2 - 6x + 8 = 0$  を解きなさい

- 練習1 2次不等式  $x^2 + 8x + 12 > 0$  を解きなさい  
頂点の座標を求めて  $y = x^2 + 8x + 12$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 + 8x + 12$  のグラフと  $x$  軸との  
共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 + 8x + 12 > 0$  の解を書きなさい

練習2 2次不等式  $x^2 + 4x + 3 < 0$  を解きなさい

頂点の座標を求めて  $y = x^2 + 4x + 3$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 + 4x + 3$  のグラフと  $x$  軸との  
共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 + 4x + 3 < 0$  の解を書きなさい

練習3 2次不等式  $x^2 - 2x - 3 < 0$  を解きなさい

頂点の座標を求めて  $y = x^2 - 2x - 3$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 - 2x - 3$  のグラフと  $x$  軸との  
共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 - 2x - 3 < 0$  の解を書きなさい

練習4 2次不等式  $x^2 + 4x < 0$  を解きなさい

頂点の座標を求めて  $y = x^2 + 4x$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 + 4x$  のグラフと  $x$  軸との  
共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 + 4x < 0$  の解を書きなさい

練習5 次の2次不等式を解きなさい(頂点の座標は求めなくてよい)

$$x^2 - 8x + 15 > 0$$

$$x^2 + 2x - 3 < 0$$

$$x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$x^2 + 7x + 12 = 0$$

$$x^2 - 2x > 0$$

$$x^2 + 10x + 21 < 0$$

$$x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$x^2 + 2x = 0$$

$$x^2 + 6x + 5 > 0$$

$$x^2 - 4x + 3 < 0$$

$$x^2 + 6x + 8 = 0$$

$$x^2 - 4x = 0$$

$$x^2 + 8x + 15 > 0$$

$$x^2 + 4x < 0$$

$$x^2 - 10x + 24 = 0$$

練習6 次の2次不等式を解きなさい(頂点の座標は求めなくてよい)

$$x^2 - 10x + 21 = 0$$

$$2x^2 + x - 1 > 0$$

$$3x^2 + 4x - 4 < 0$$

$$8x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$3x^2 + 7x + 2 = 0$$

$$3x^2 - 5x - 2 > 0$$

練習7 次の2次不等式を解きなさい(頂点の座標は求めなくてよい)

$$5x^2 - 4x - 1 < 0$$

$$4x^2 + 5x - 6 \geq 0$$

$$9x^2 - 3x - 2 \leq 0$$

$$4x^2 + 4x - 3 > 0$$

$$2x^2 - 9x + 4 < 0$$

$$2x^2 - 3x + 1 \leq 0$$

$$8x^2 - 6x - 9 \leq 0$$

$$6x^2 - 5x - 4 > 0$$

$$4x^2 - 4x - 3 < 0$$

$$3x^2 - 5x - 2 < 0$$

$$2x^2 + 5x + 2 \leq 0$$

$$3x^2 - 2x - 1 \leq 0$$

$$2x^2 + x - 1 < 0$$

$$3x^2 - 4x + 1 > 0$$

$$5x^2 + 4x - 1 \leq 0$$

$$2x^2 - x - 10 < 0$$

$$2x^2 + x - 21 > 0$$

$$6x^2 - x - 15 \leq 0$$

例5 次の2次不等式を解きなさい

$$-x^2 + 6x - 8 > 0$$

$$2x^2 - 8x + 6 > 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 + 3x + \frac{5}{2} \leq 0$$

練習1 次の2次不等式を解きなさい

$$-x^2 + 8x - 12 < 0$$

$$3x^2 - 12x + 9 < 0$$

$$-2x^2 - 16x - 14 < 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 - 4x + 6 \leq 0$$

$$-x^2 + 8x - 15 < 0$$

$$2x^2 + 12x + 16 < 0$$

$$-3x^2 - 6x < 0$$

$$4x^2 - 24x + 32 < 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 > 0$$

$$-\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{5}{4} > 0$$

$$-x^2 - 2x + 3 < 0$$

$$3x^2 - 6x < 0$$

$$-4x^2 - 16x - 12 < 0$$

$$2x^2 - 12x + 16 < 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{5}{2} \geq 0$$

練習2 次の2次不等式を解きなさい

$$-\frac{1}{3}x^2 + 2x \geq 0$$

$$6x^2 + 27x + 12 > 0$$

$$-16x^2 - 4x + 6 < 0$$

$$x^2 - 3x + 1 > 0$$

$$x^2 + 4x + 2 < 0$$

$$2x^2 - x - 5 = 0$$

$$x^2 - 2x - 4 > 0$$

$$x^2 + 7x - 2 > 0$$

$$x^2 - 4x - 3 < 0$$

$$x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$x^2 - 2x - 2 > 0$$

$$2x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$x^2 - 7x + 1 < 0$$

$$x^2 - 4x - 2 = 0$$

## 共有点(1個)

例1 2次不等式  $x^2 - 6x + 9 > 0$  を解きなさい  
頂点の座標を求めて  $y = x^2 - 6x + 9$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 - 6x + 9$  のグラフと  $x$  軸との  
共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 - 6x + 9 > 0$  の解を書きなさい

例2 2次不等式  $x^2 - 6x + 9 < 0$  を解きなさい

例3 2次不等式  $x^2 - 6x + 9 = 0$  を解きなさい

例4 2次不等式  $x^2 - 6x + 9 = 0$  を解きなさい

練習1 2次不等式  $x^2 + 8x + 16 > 0$  を解きなさい  
頂点の座標を求めて  $y = x^2 + 8x + 16$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 + 8x + 16$  のグラフと  $x$  軸との  
共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 + 8x + 16 > 0$  の解を書きなさい

練習2 2次不等式  $x^2 - 8x + 16 < 0$  を解きなさい

練習3 2次不等式  $x^2 - 8x + 16 = 0$  を解きなさい

練習4 2次不等式  $x^2 - 8x + 16 = 0$  を解きなさい

## 因数分解の利用

例5 次の2次不等式を解きなさい

$$x^2 + 8x + 16 > 0$$

$$4x^2 - 12x + 9 = 0$$

練習 次の2次不等式を解きなさい

$$x^2 + 2x + 1 > 0$$

$$x^2 - 4x + 4 < 0$$

$$x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$x^2 - 8x + 16 = 0$$

$$x^2 + 20x + 100 > 0$$

$$x^2 - 14x + 49 < 0$$

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$x^2 + 8x + 16 > 0$$

$$x^2 - 10x + 25 < 0$$

$$x^2 - 12x + 36 = 0$$

$$x^2 - 10x + 25 = 0$$

$$16x^2 - 24x + 9 > 0$$

$$4x^2 + 12x + 9 < 0$$

$$9x^2 - 30x + 25 = 0$$

$$4x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$25x^2 - 20x + 4 > 0$$

$$49x^2 + 42x + 9 < 0$$

## 共有点(0個)

例1 2次不等式  $x^2 - 4x + 7 > 0$  を解きなさい  
 頂点の座標を求めて  $y = x^2 - 4x + 7$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 - 4x + 7$  のグラフと  $x$  軸との  
 共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 - 4x + 7 > 0$  の解を書きなさい

例2 2次不等式  $x^2 - 4x + 7 < 0$  を解きなさい

例3 2次不等式  $x^2 - 4x + 7 \leq 0$  を解きなさい

例4 2次不等式  $x^2 - 4x + 7 \geq 0$  を解きなさい

練習1 2次不等式  $x^2 + 2x + 2 > 0$  を解きなさい  
 頂点の座標を求めて  $y = x^2 + 2x + 2$  のグラフを書きなさい

$y = x^2 + 2x + 2$  のグラフと  $x$  軸との  
 共有点の  $x$  座標を求めなさい

2次不等式  $x^2 + 2x + 2 > 0$  の解を書きなさい

練習2 2次不等式  $x^2 + 2x + 2 < 0$  を解きなさい

練習3 2次不等式  $x^2 + 2x + 2 \leq 0$  を解きなさい

練習4 2次不等式  $x^2 + 2x + 2 \geq 0$  を解きなさい

## 解の公式の利用

例5 次の2次不等式を解きなさい

$$x^2 + 4x + 7 > 0$$

$$2x^2 - 5x + 4 < 0$$

練習 次の2次不等式を解きなさい

$$x^2 + 2x + 3 > 0$$

$$x^2 - 4x + 5 < 0$$

$$x^2 + 5x + 9 < 0$$

$$2x^2 - 6x + 5 < 0$$

$$2x^2 + 2x + 3 > 0$$

$$x^2 - x + 2 < 0$$

$$x^2 - 2x + 4 < 0$$

$$2x^2 - 5x + 4 < 0$$

$$3x^2 + 6x + 4 > 0$$

$$x^2 - 10x + 30 < 0$$

$$4x^2 - 2x + 1 < 0$$

$$5x^2 - x + 2 < 0$$

## 確認問題

1 次の2次不等式を解きなさい

$$x^2 + 10x + 21 > 0$$

$$-x^2 + 8x - 15 < 0$$

$$3x^2 - 2x - 1 < 0$$

$$x^2 + 20x + 100 < 0$$

$$5x^2 - x + 2 > 0$$

$$x^2 + 4x < 0$$

$$-x^2 + 8x - 12 < 0$$

$$x^2 - 2x - 4 < 0$$

$$x^2 - 6x + 9 > 0$$

$$x^2 - x + 2 < 0$$

$$x^2 + 6x + 5 < 0$$

$$4x^2 - 24x + 32 < 0$$

$$x^2 + 4x + 2 > 0$$

$$x^2 - 10x + 25 < 0$$

$$x^2 - 2x + 4 < 0$$

$$x^2 - 6x + 5 < 0$$

$$2x^2 - 8x + 6 > 0$$

$$x^2 - 2x - 2 < 0$$

**2** 次の2次不等式を解きなさい

$$x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

$$x^2 + 4x + 7 \leq 0$$

$$x^2 + 7x + 12 > 0$$

$$3x^2 - 12x + 9 < 0$$

$$3x^2 - 5x - 2 \leq 0$$

$$x^2 + 6x + 9 \leq 0$$

$$2x^2 - 6x + 5 > 0$$

$$x^2 - 4x < 0$$

$$-2x^2 - 16x - 14 \leq 0$$

$$2x^2 + x - 1 \leq 0$$

$$x^2 - 8x + 16 > 0$$

$$x^2 - 4x + 5 < 0$$

$$x^2 - 8x + 12 \leq 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 + 3x + \frac{5}{2} \leq 0$$

$$2x^2 - x - 5 > 0$$

$$x^2 + 8x + 16 < 0$$

$$4x^2 - 2x + 1 \leq 0$$

$$x^2 - 2x \leq 0$$

## 3 次の2次不等式を解きなさい

$$\frac{1}{2}x^2 + 4x + 6 > 0$$

$$x^2 - 4x - 3 < 0$$

$$4x^2 - 12x + 9 \leq 0$$

$$x^2 - 10x + 30 \leq 0$$

$$x^2 - 8x + 15 > 0$$

$$-\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{5}{4} < 0$$

$$x^2 + 7x - 2 \leq 0$$

$$x^2 + 8x + 16 \leq 0$$

$$x^2 + 2x + 3 > 0$$

$$x^2 + 6x + 8 < 0$$

$$-3x^2 - 6x \leq 0$$

$$2x^2 + 5x + 2 \leq 0$$

$$x^2 - 14x + 49 > 0$$

$$3x^2 + 6x + 4 < 0$$

$$x^2 + 2x \leq 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{5}{2} \leq 0$$

$$x^2 + 5x - 1 > 0$$

$$x^2 - 10x + 25 < 0$$

## 4 次の2次不等式を解きなさい

$$x^2 + 5x + 9 \geq 0$$

$$x^2 + 2x - 3 \leq 0$$

$$-\frac{1}{3}x^2 + 2x > 0$$

$$5x^2 + 4x - 1 < 0$$

$$16x^2 - 24x + 9 \leq 0$$

$$2x^2 - 5x + 1 \leq 0$$

$$x^2 - 10x + 24 > 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 - 4x + 6 < 0$$

$$2x^2 + 5x - 1 \leq 0$$

$$x^2 - 2x + 1 \leq 0$$

$$2x^2 + 2x + 3 > 0$$

$$x^2 - 10x + 21 < 0$$

$$-x^2 + 6x - 8 \leq 0$$

$$x^2 + 4x + 1 \leq 0$$

$$4x^2 + 4x + 1 > 0$$

$$2x^2 - 5x + 4 < 0$$

$$x^2 + 8x + 15 \leq 0$$

$$2x^2 + 12x + 16 \leq 0$$

## 5 次の2次不等式を解きなさい

$$3x^2 - 4x + 1 > 0$$

$$x^2 - 12x + 36 < 0$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$3x^2 - 6x = 0$$

$$x^2 - 7x + 1 > 0$$

$$4x^2 + 12x + 9 < 0$$

$$-x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$-4x^2 - 16x - 12 > 0$$

$$x^2 - 4x - 2 < 0$$

$$25x^2 - 20x + 4 = 0$$

$$2x^2 - 12x + 16 = 0$$

$$-6x^2 + 8x + 8 > 0$$

$$5x^2 + 6x + 1 < 0$$

$$4x^2 + 7x + 3 = 0$$

$$5x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$12x^2 - 15x - 18 > 0$$

$$-6x^2 + x + 1 < 0$$

## いろいろな問題

例1  $y = x^2 - ax + 4$  のグラフが次のとき、問に答えなさい  
 $x$  軸と接するとき、 $a$  の値と、接点の  $x$  座標を求めなさい

$x$  軸と異なる 2 点を共有するとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持つとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持たないとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

練習1  $y = x^2 - ax + 2a$  のグラフが次のとき、問に答えなさい  
 $x$  軸と接するとき、 $a$  の値と、接点の  $x$  座標を求めなさい

$x$  軸と異なる 2 点を共有するとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持つとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持たないとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

練習2  $y = 2x^2 + ax - a$  のグラフが次のとき、問に答えなさい  
 $x$  軸と接するとき、 $a$  の値と、接点の  $x$  座標を求めなさい

$x$  軸と異なる 2 点を共有するとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持つとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持たないとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

練習3  $y = x^2 + (a - 1)x + 1$  のグラフが次のとき、問に答えなさい

$x$  軸と接するとき、 $a$  の値と、接点の  $x$  座標を求めなさい

$x$  軸と異なる 2 点を共有するとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持つとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持たないとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

練習4  $y = x^2 - (a + 2)x + 9$  のグラフが次のとき、問に答えなさい

$x$  軸と接するとき、 $a$  の値と、接点の  $x$  座標を求めなさい

$x$  軸と異なる 2 点を共有するとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持つとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持たないとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

練習5  $y = -2x^2 - (a + 1)x - 2$  のグラフが次のとき、問に答えなさい

$x$  軸と接するとき、 $a$  の値と、接点の  $x$  座標を求めなさい

$x$  軸と異なる 2 点を共有するとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

$x$  軸と共有点を持つとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

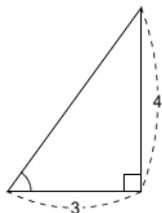
$x$  軸と共有点を持たないとき、 $a$  の値の範囲を求めなさい

# 第 8 章 三角比

## 正弦・余弦・正接

正弦 (  $\sin$  )、余弦 (  $\cos$  )、正接 (  $\tan$  )

例1 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい

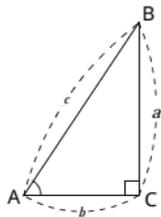


三角比

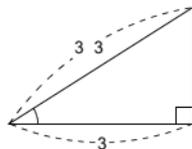
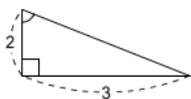
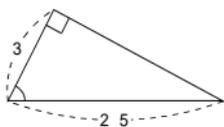
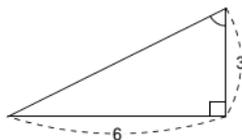
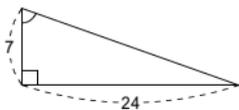
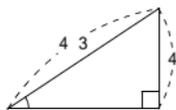
$$\sin \theta = \frac{a}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{b}{c}$$

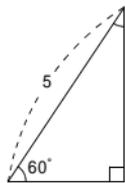
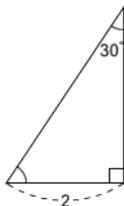
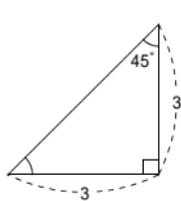
$$\tan \theta = \frac{a}{b}$$



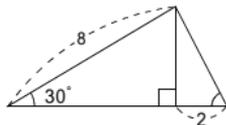
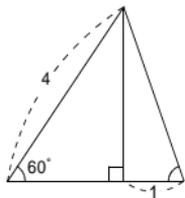
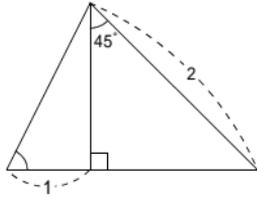
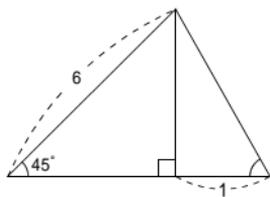
練習 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい (有理化しなくてよい)



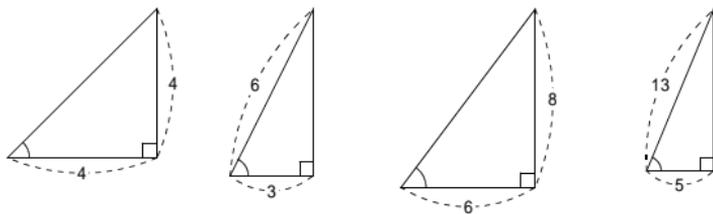
例2 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい



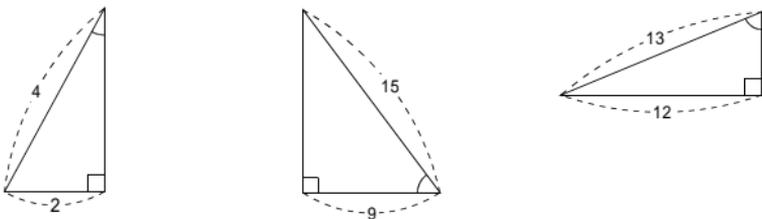
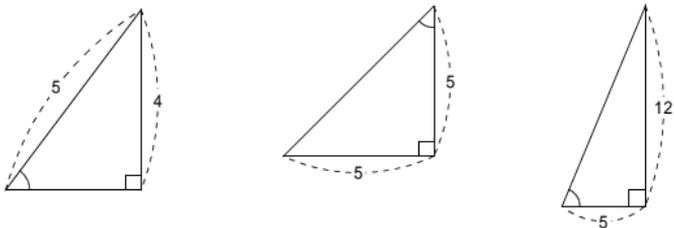
練習 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい



例3 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい

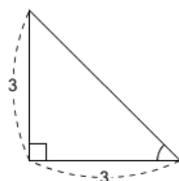
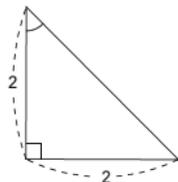
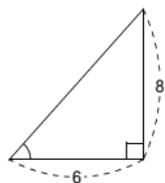
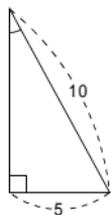
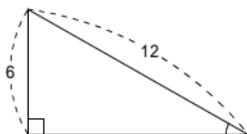
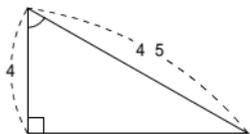
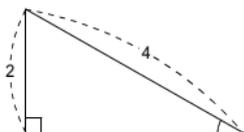
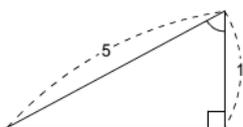
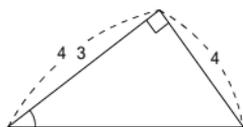
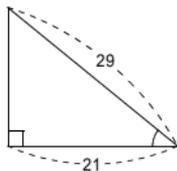
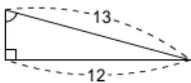
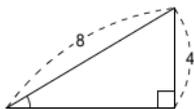


練習 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい

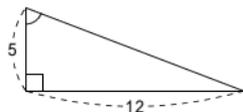
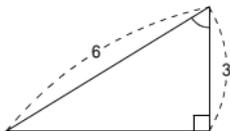
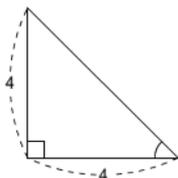
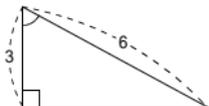
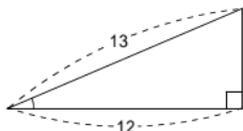
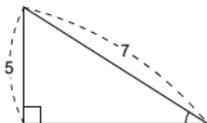
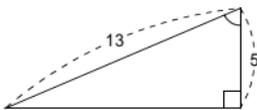
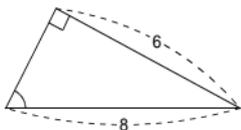
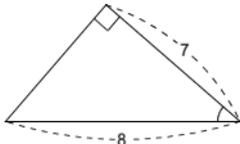
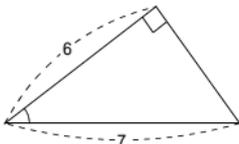
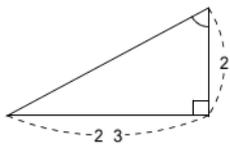


# 確認問題

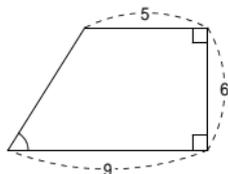
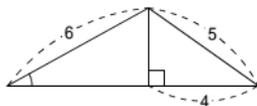
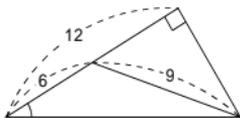
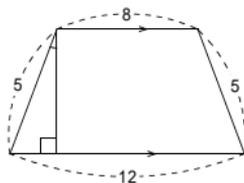
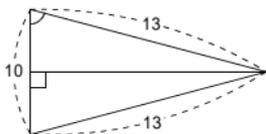
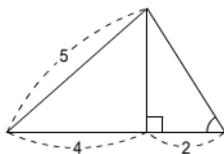
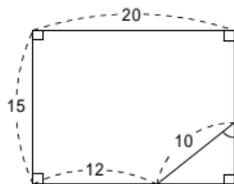
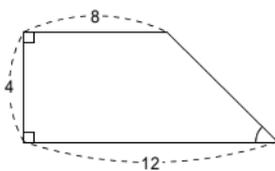
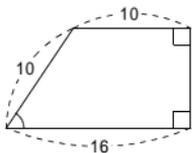
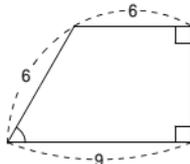
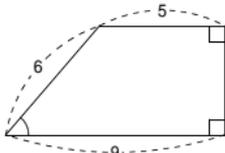
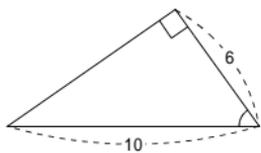
1 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい



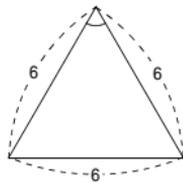
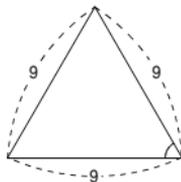
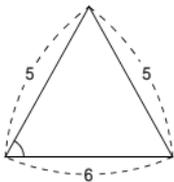
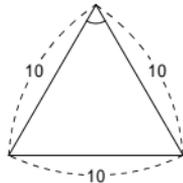
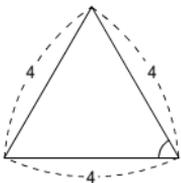
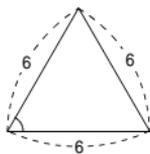
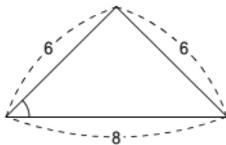
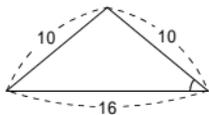
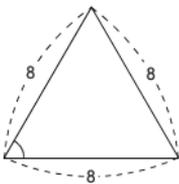
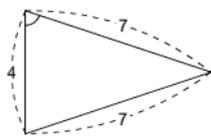
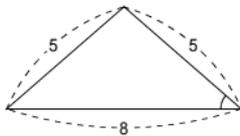
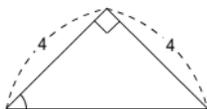
2 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい



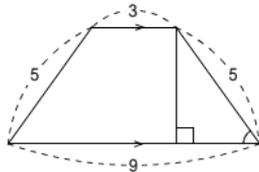
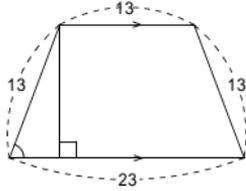
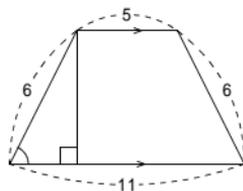
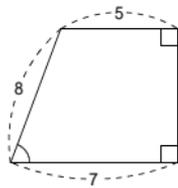
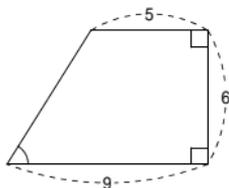
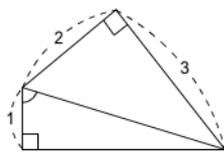
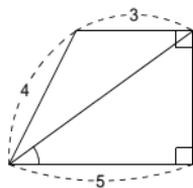
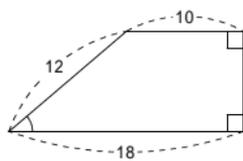
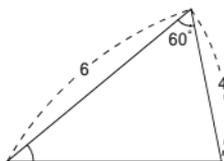
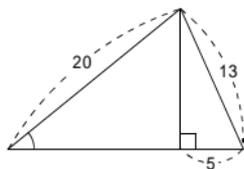
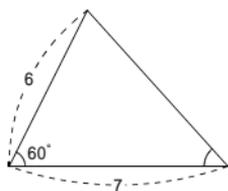
3 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい



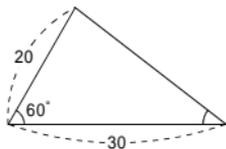
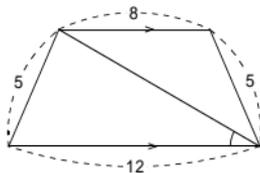
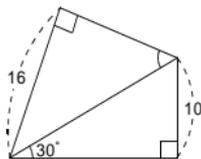
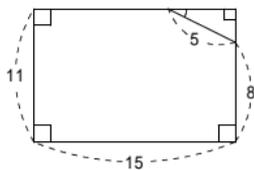
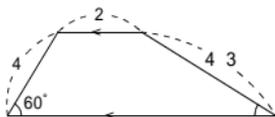
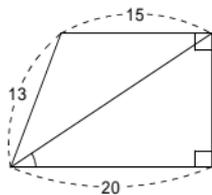
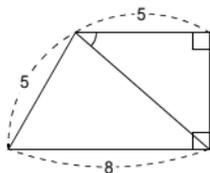
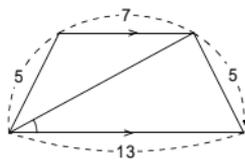
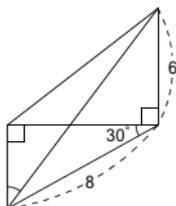
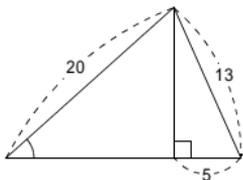
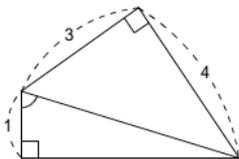
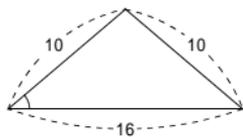
4 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい



5 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい

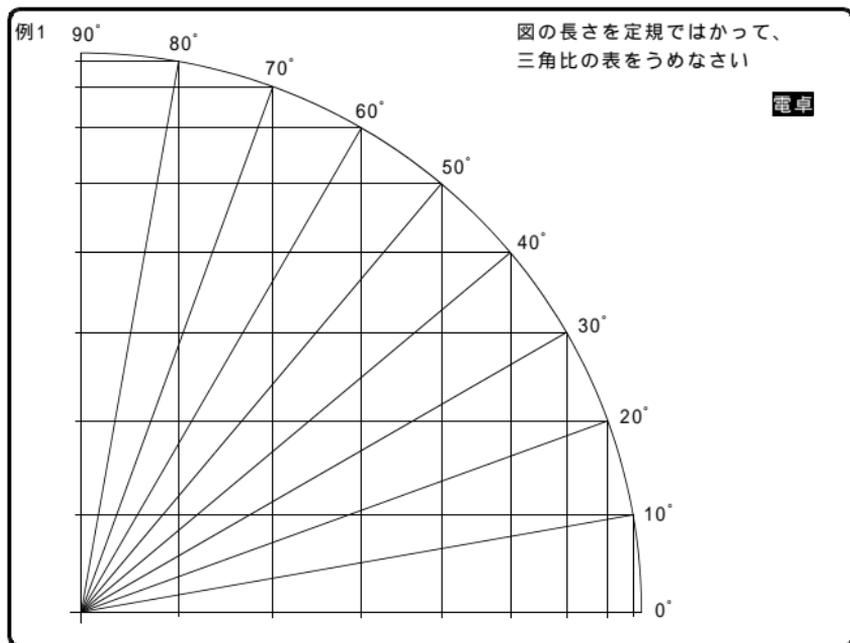


6 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい



# 90° までの三角比

## 三角比の表



## 三角比の表 (小数第3位まで)

	<i>sin</i>	<i>cos</i>	<i>tan</i>
0°			
10°			
20°			
30°			
40°			
50°			
60°			
70°			
80°			
90°			

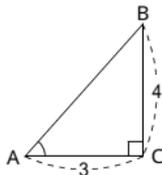
三角比とは

例2 次の問に答えなさい

BCはABの何倍ですか

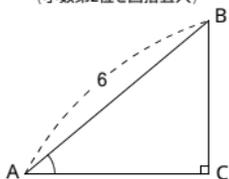
ACはABの何倍ですか

BCはACの何倍ですか

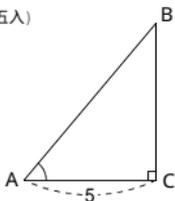


練習1  $\sin = 0.643$ 、 $\cos = 0.766$  のとき、BC、ACの長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)

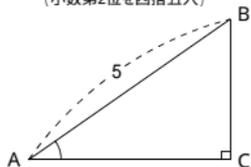
電卓



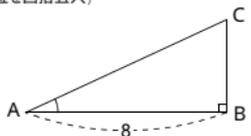
練習2  $\tan = 1.192$  のとき、BCの長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)



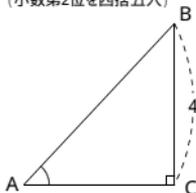
練習3  $\sin = 0.574$ 、 $\cos = 0.819$  のとき、BC、ACの長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)



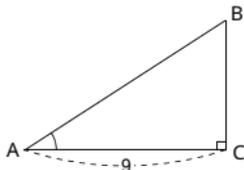
練習4  $\tan = 0.466$  のとき、BCの長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)



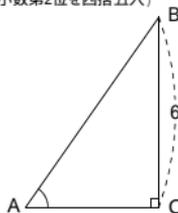
練習5  $\sin \theta = 0.731$ 、 $\tan \theta = 1.072$  のとき、 $AB$ 、 $AC$  の長さを求めなさい  
(小数第2位を四捨五入)



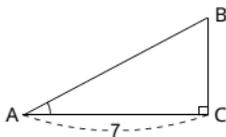
練習6  $\cos \theta = 0.839$  のとき、 $AB$  の長さを求めなさい  
(小数第2位を四捨五入)



練習7  $\sin \theta = 0.819$ 、 $\tan \theta = 1.428$  のとき、 $AB$ 、 $AC$  の長さを求めなさい  
(小数第2位を四捨五入)



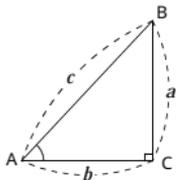
練習8  $\cos \theta = 0.883$  のとき、 $AB$  の長さを求めなさい  
(小数第2位を四捨五入)



$$\sin \theta = \frac{a}{c} \quad \dots \quad a = c \times \sin$$

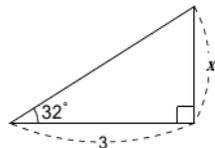
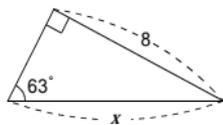
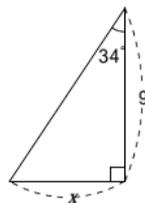
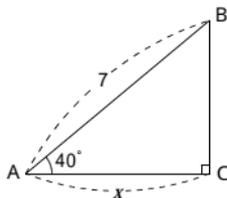
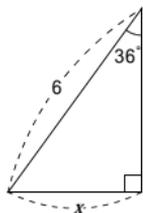
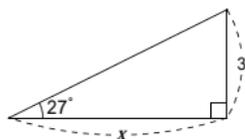
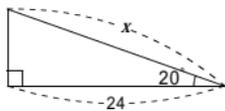
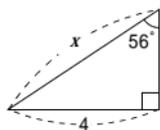
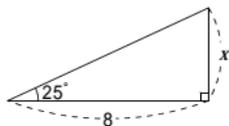
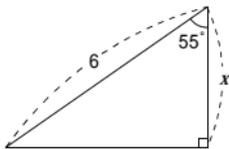
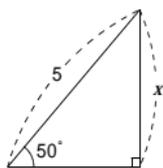
$$\cos \theta = \frac{b}{c} \quad \dots \quad b = c \times \cos$$

$$\tan \theta = \frac{a}{b} \quad \dots \quad a = b \times \tan$$



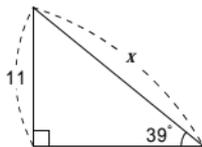
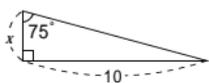
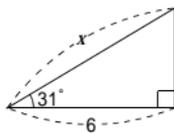
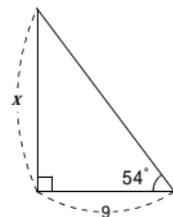
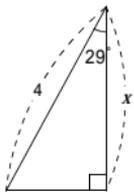
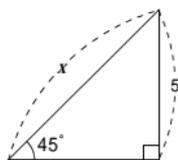
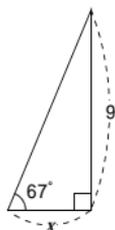
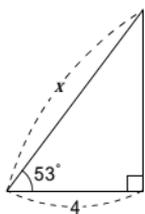
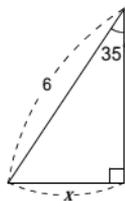
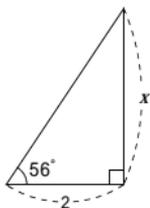
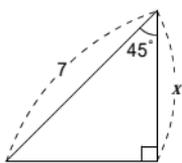
練習9 三角比の表を利用して、 $x$  の長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)

電卓

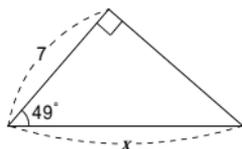
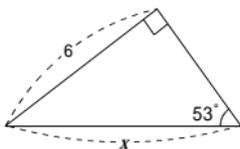
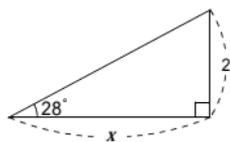
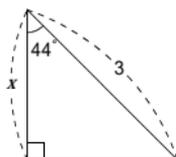
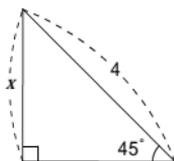
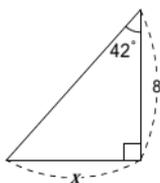
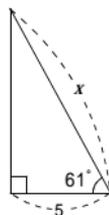
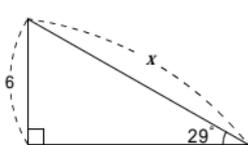
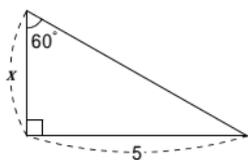
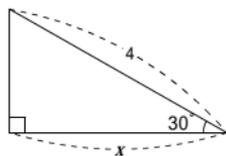
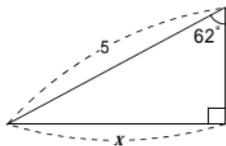
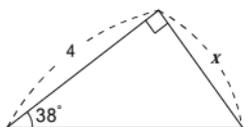


練習10 三角比の表を利用して、 $x$ の長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)

電卓

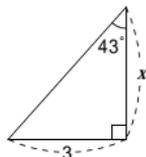
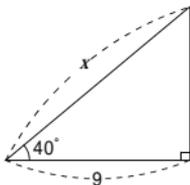
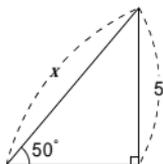
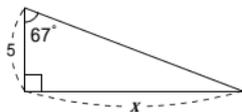
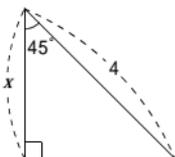
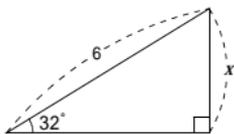
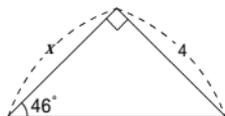
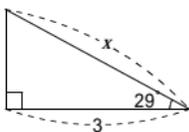
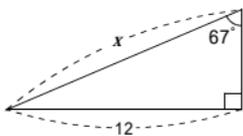
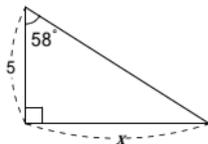
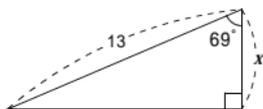
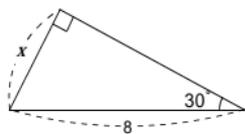


練習 11 三角比の表を利用して、 $x$  の長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)



練習12 三角比の表を利用して、 $x$ の長さを求めなさい(小数第2位を四捨五入)

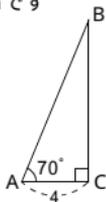
電卓



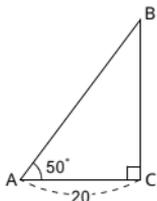
三角比の表の利用

(小数第2位を四捨五入) 電卓

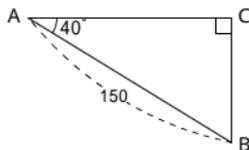
例3 図でBCを木の高さとする、木の高さを求めなさい。AC間は4 mです



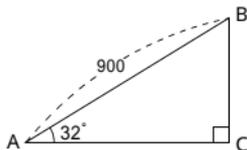
練習1 図でBCをビルの高さとする、ビルの高さを求めなさい。AC間は20 mです



練習2 図でBCを海の深さとする、海の深さを求めなさい。AB間は150 mです

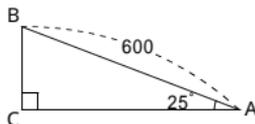


練習3 図でBCを山の高さとする、山の高さを求めなさい。AB間は900 mです

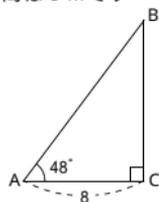


練習4 図でBCをテレビ塔の高さとする、テレビ塔の高さを求めなさい。

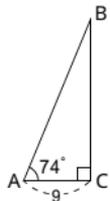
AB間は600 mです



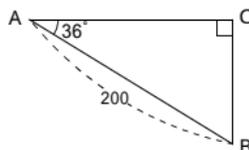
練習5 図でBCを木の高さとする、木の高さを求めなさい。AC間は8mです



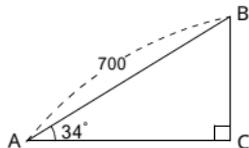
練習6 図でBCをビルの高さとする、ビルの高さを求めなさい。AC間は9mです



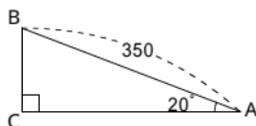
練習7 図でBCを海の深さとする、海の深さを求めなさい。AB間は200mです



練習8 図でBCを山の高さとする、山の高さを求めなさい。AB間は700mです

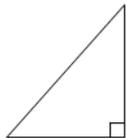


練習9 図でBCを気球の高さとする、気球の高さを求めなさい。AB間は350mです



三角比の相互関係（三平方の定理の利用）

例4  $\sin \theta = \frac{2}{3}$  のとき、 $\cos$ 、 $\tan$  を求めなさい（ $\theta$  は鋭角）



練習1  $\sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$  のとき、 $\cos$ 、 $\tan$  を求めなさい（ $\theta$  は鋭角）

練習2  $\cos \theta = \frac{6}{7}$  のとき、 $\sin$ 、 $\tan$  を求めなさい（ $\theta$  は鋭角）

練習3  $\tan \theta = \frac{2\sqrt{6}}{5}$  のとき、 $\sin$ 、 $\cos$  を求めなさい（ $\theta$  は鋭角）

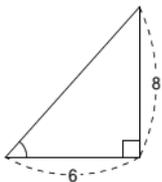
練習4  $\sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$  のとき、 $\cos$ 、 $\tan$  を求めなさい（ $\theta$  は鋭角）

練習5  $\cos \theta = \frac{3}{\sqrt{13}}$  のとき、 $\sin$ 、 $\tan$  を求めなさい（ $\theta$  は鋭角）

練習6  $\tan \theta = \frac{\sqrt{2}}{3}$  のとき、 $\sin$ 、 $\cos$  を求めなさい（ $\theta$  は鋭角）

## 三角比の相互関係

例5 図で  $\sin(90^\circ - \theta)$ 、 $\cos(90^\circ - \theta)$   
 $\tan(90^\circ - \theta)$  の値を求めなさい



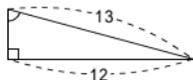
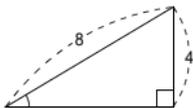
三角比の相互関係

$$\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$$

$$\cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta$$

$$\tan(90^\circ - \theta) = \frac{1}{\tan \theta}$$

練習 図で  $\sin(90^\circ - \theta)$ 、 $\cos(90^\circ - \theta)$ 、 $\tan(90^\circ - \theta)$  の値を求めなさい



## 三角比の表の利用

例6 三角比の表をみて、次の値を答えなさい

$\sin 54^\circ$

$\cos 54^\circ$

$\tan 54^\circ$

練習1 三角比の表をみて、次の値を答えなさい (  $\tan$  は小数第3位まで )

$\sin 82^\circ$

$\cos 82^\circ$

$\tan 82^\circ$

$\sin 54^\circ$

$\cos 54^\circ$

$\tan 54^\circ$

$\sin 67^\circ$

$\cos 67^\circ$

$\tan 67^\circ$

$\sin 50^\circ$

$\cos 50^\circ$

$\tan 50^\circ$

$\sin 78^\circ$

$\cos 78^\circ$

$\tan 78^\circ$

	$\sin$	$\cos$	$\tan$
$1^\circ$	0.0175	0.9998	0.0175
$2^\circ$	0.0349	0.9994	0.0349
$3^\circ$	0.0523	0.9986	0.0524
$4^\circ$	0.0698	0.9976	0.0699
$5^\circ$	0.0872	0.9962	0.0875
$6^\circ$	0.1045	0.9945	0.1051
$7^\circ$	0.1219	0.9925	0.1228
$8^\circ$	0.1392	0.9903	0.1405
$9^\circ$	0.1564	0.9877	0.1584

練習2 三角比の表をみて、次の値を答えなさい ( $\tan$  は小数第3位まで)

$$\sin 52^\circ \quad \cos 52^\circ \quad \tan 52^\circ$$

$$\sin 64^\circ \quad \cos 64^\circ \quad \tan 64^\circ$$

$$\sin 81^\circ \quad \cos 81^\circ \quad \tan 81^\circ$$

$$\sin 48^\circ \quad \cos 48^\circ \quad \tan 48^\circ$$

$$\sin 70^\circ \quad \cos 70^\circ \quad \tan 70^\circ$$

	$\sin$	$\cos$	$\tan$
10°	0.1736	0.9848	0.1763
11°	0.1908	0.9816	0.1944
12°	0.2079	0.9781	0.2126
13°	0.2250	0.9744	0.2309
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9659	0.2679
16°	0.2756	0.9613	0.2867
17°	0.2924	0.9563	0.3057
18°	0.3090	0.9511	0.3249
19°	0.3256	0.9455	0.3443
20°	0.3420	0.9397	0.3640
21°	0.3584	0.9336	0.3839
22°	0.3746	0.9272	0.4040
23°	0.3907	0.9205	0.4245
24°	0.4067	0.9135	0.4452
25°	0.4226	0.9063	0.4663
26°	0.4384	0.8988	0.4877
27°	0.4540	0.8910	0.5095
28°	0.4695	0.8829	0.5317
29°	0.4848	0.8746	0.5543
30°	0.5000	0.8660	0.5774
31°	0.5150	0.8572	0.6009
32°	0.5299	0.8480	0.6249
33°	0.5446	0.8387	0.6494
34°	0.5592	0.8290	0.6745
35°	0.5736	0.8192	0.7002
36°	0.5878	0.8090	0.7265
37°	0.6018	0.7986	0.7536

練習3 三角比の表をみて、次の値を答えなさい

$$\sin 83^\circ \quad \cos 83^\circ \quad \tan 83^\circ$$

$$\sin 51^\circ \quad \cos 51^\circ \quad \tan 51^\circ$$

$$\sin 65^\circ \quad \cos 65^\circ \quad \tan 65^\circ$$

$$\sin 87^\circ \quad \cos 87^\circ \quad \tan 87^\circ$$

$$\sin 49^\circ \quad \cos 49^\circ \quad \tan 49^\circ$$

練習4 三角比の表をみて、次の値を答えなさい

$$\sin 62^\circ \quad \cos 62^\circ \quad \tan 62^\circ$$

$$\sin 69^\circ \quad \cos 69^\circ \quad \tan 69^\circ$$

$$\sin 53^\circ \quad \cos 53^\circ \quad \tan 53^\circ$$

$$\sin 79^\circ \quad \cos 79^\circ \quad \tan 79^\circ$$

練習5 三角比の表をみて、次の値を答えなさい ( $\tan$  は小数第3位まで)

$$\sin 63^\circ \quad \cos 63^\circ \quad \tan 63^\circ$$

$$\sin 46^\circ \quad \cos 46^\circ \quad \tan 46^\circ$$

$$\sin 84^\circ \quad \cos 84^\circ \quad \tan 84^\circ$$

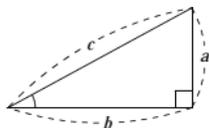
$$\sin 55^\circ \quad \cos 55^\circ \quad \tan 55^\circ$$

$$\sin 72^\circ \quad \cos 72^\circ \quad \tan 72^\circ$$

	$\sin$	$\cos$	$\tan$
$38^\circ$	0.6157	0.7880	0.7813
$39^\circ$	0.6293	0.7771	0.8098
$40^\circ$	0.6428	0.7660	0.8391
$41^\circ$	0.6561	0.7547	0.8693
$42^\circ$	0.6691	0.7431	0.9004
$43^\circ$	0.6820	0.7314	0.9325
$44^\circ$	0.6947	0.7193	0.9657

### 三角比の相互関係

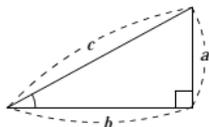
例7 図で、 $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$  を証明しなさい



練習  $\sin \theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ ,  $\cos \theta = \frac{1}{3}$  のとき、 $\tan$  を求めなさい

### 三角比の相互関係

例8 図で、 $\sin^2 + \cos^2 = 1$  を証明しなさい



練習  $\sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{3}$  のとき、 $\cos$  を求めなさい (  $\theta$  は鋭角 )

## 三角比の相互関係

例9  $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$  を証明しなさい

練習  $\tan \theta = 2$  のとき、 $\cos$  を求めなさい (  $\theta$  は鋭角 )

例10 次の式の値を求めなさい

$$\sin^2 35^\circ + \sin^2 55^\circ$$

$$\sin 20^\circ \cos 70^\circ + \cos 20^\circ \sin 70^\circ$$

$$\tan 40^\circ \tan 50^\circ$$

$$\sin 25^\circ - \cos 65^\circ$$

練習1 次の式の値を求めなさい

$$\sin^2 20^\circ + \sin^2 70^\circ$$

$$\sin 35^\circ \cos 55^\circ + \cos 35^\circ \sin 55^\circ$$

$$\tan 15^\circ \tan 75^\circ$$

$$\sin 10^\circ - \cos 80^\circ$$

$$\sin^2 5^\circ + \sin^2 85^\circ$$

$$\sin 10^\circ \cos 80^\circ + \cos 10^\circ \sin 80^\circ$$

練習2 次の式の値を求めなさい

$$\tan 30^\circ \tan 60^\circ$$

$$\sin 35^\circ - \cos 55^\circ$$

$$\sin^2 30^\circ + \sin^2 60^\circ$$

$$\sin 25^\circ \cos 65^\circ + \cos 25^\circ \sin 65^\circ$$

$$\tan 5^\circ \tan 85^\circ$$

$$\sin 20^\circ - \cos 70^\circ$$

$$\sin^2 25^\circ + \sin^2 65^\circ$$

$$\sin 40^\circ \cos 50^\circ + \cos 40^\circ \sin 50^\circ$$

$$\tan 20^\circ \tan 70^\circ$$

$$\sin 5^\circ - \cos 85^\circ$$

練習3 次の式の値を求めなさい

$$\sin^2 40^\circ + \sin^2 50^\circ$$

$$\sin 15^\circ \cos 75^\circ + \cos 15^\circ \sin 75^\circ$$

$$\tan 35^\circ \tan 55^\circ$$

$$\sin 40^\circ - \cos 50^\circ$$

$$\sin^2 10^\circ + \sin^2 80^\circ$$

$$\sin 30^\circ \cos 60^\circ + \cos 30^\circ \sin 60^\circ$$

$$\tan 10^\circ \tan 80^\circ$$

$$\sin 15^\circ - \cos 75^\circ$$

$$\sin^2 15^\circ + \sin^2 75^\circ$$

$$\sin 5^\circ \cos 85^\circ + \cos 5^\circ \sin 85^\circ$$

例11  $\sin + \cos = \frac{\sqrt{2}}{2}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$$\sin \cos$$

$$\sin^3 + \cos^3$$

練習1  $\sin + \cos = \sqrt{2}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$$\sin \cos$$

$$\sin^3 + \cos^3$$

練習2  $\sin + \cos = \frac{1}{2}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$$\sin \cos$$

$$\sin^3 + \cos^3$$

練習3  $\sin + \cos = \frac{1}{3}$  のとき、次の式の値を求めなさい

$$\sin \cos$$

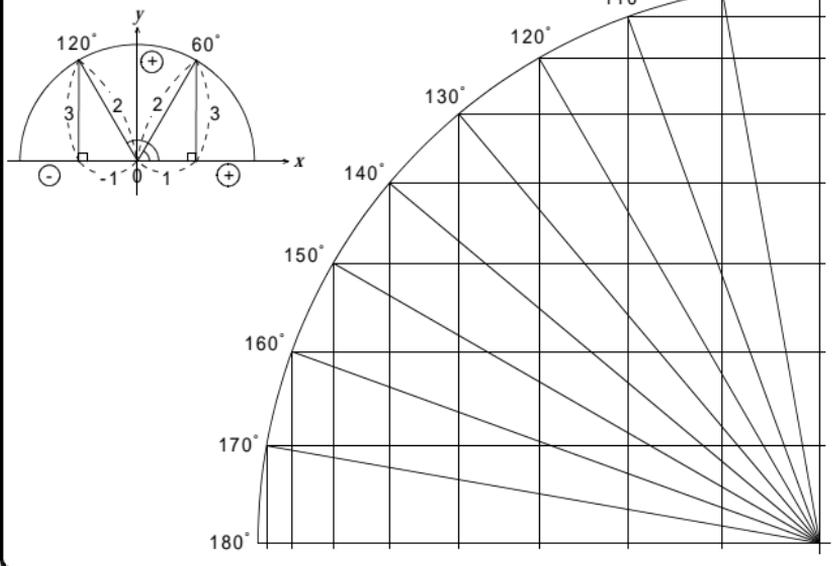
$$\sin^3 + \cos^3$$

## 鈍角の三角比

三角比の表と鈍角の三角比の定義

電卓

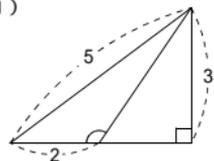
例1 図の長さを定規ではかって、  
三角比の表をうめなさい



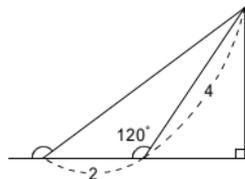
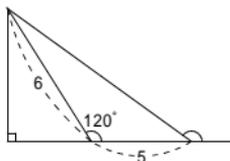
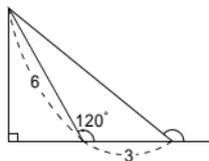
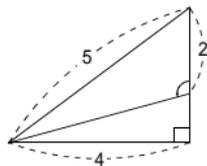
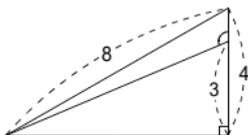
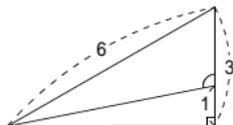
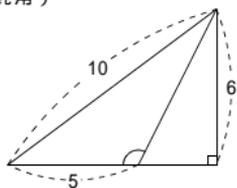
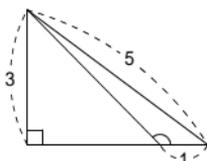
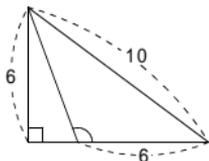
三角比の表 (小数第3位まで)

	<i>sin</i>	<i>cos</i>	<i>tan</i>
90°			
100°			
110°			
120°			
130°			
140°			
150°			
160°			
170°			
180°			

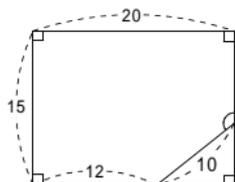
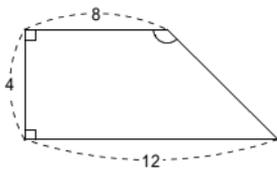
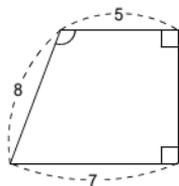
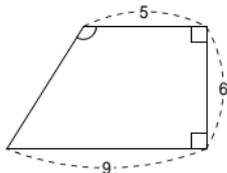
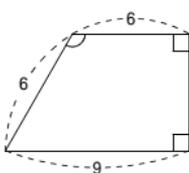
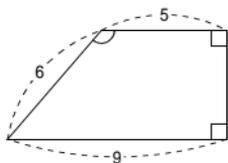
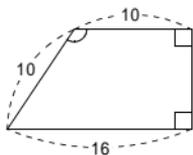
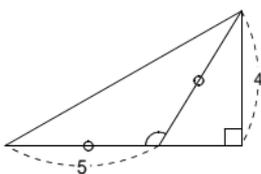
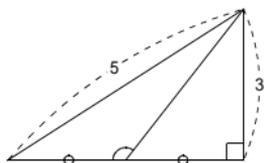
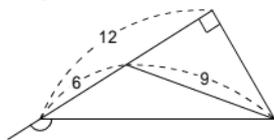
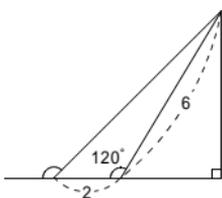
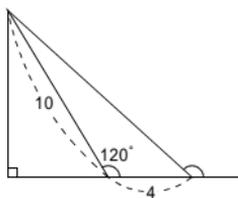
例2 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい (  $\angle$  は鈍角 )



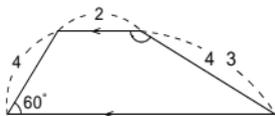
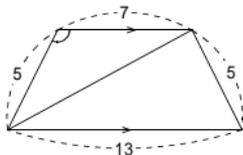
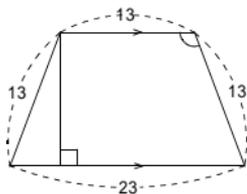
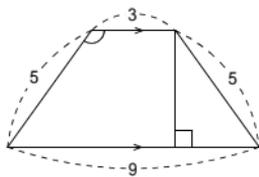
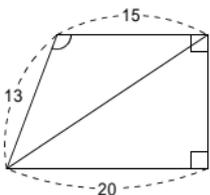
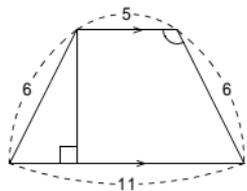
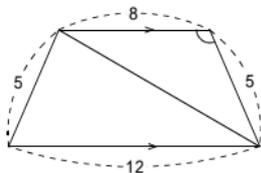
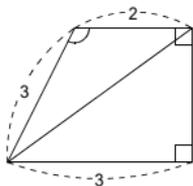
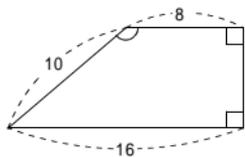
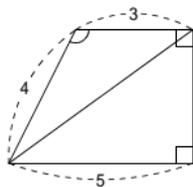
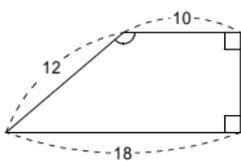
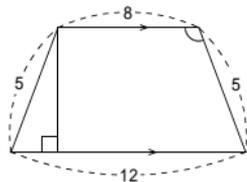
練習1 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい (  $\angle$  は鈍角 )



練習2 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい( は鈍角 )

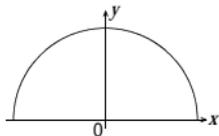


練習3 図で、 $\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$  の値を求めなさい(  $\angle A$  は鈍角 )

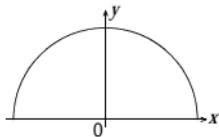


## 三角比の相互関係

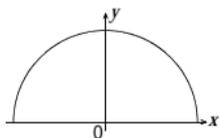
例3  $\sin \theta = \frac{2}{3}$  のとき、 $\cos$ 、 $\tan$  を求めなさい ( $0^\circ < \theta < 180^\circ$ )



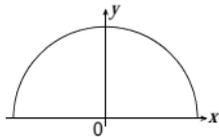
練習1  $\sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$  のとき、 $\cos$ 、 $\tan$  を求めなさい ( $0^\circ < \theta < 180^\circ$ )



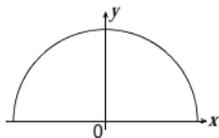
練習2  $\cos \theta = -\frac{6}{7}$  のとき、 $\sin$ 、 $\tan$  を求めなさい ( $0^\circ < \theta < 180^\circ$ )



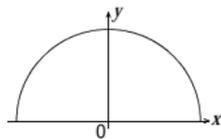
練習3  $\tan \theta = -\frac{2\sqrt{6}}{5}$  のとき、 $\sin$ 、 $\cos$  を求めなさい ( $0^\circ < \theta < 180^\circ$ )



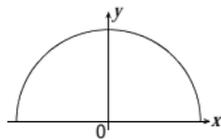
練習4  $\sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$  のとき、 $\cos$ 、 $\tan$  を求めなさい ( $0^\circ < \theta < 180^\circ$ )



練習5  $\cos \theta = -\frac{3}{\sqrt{13}}$  のとき、 $\sin$ 、 $\tan$  を求めなさい ( $0^\circ$   $180^\circ$ )



練習6  $\tan \theta = -\frac{\sqrt{2}}{3}$  のとき、 $\sin$ 、 $\cos$  を求めなさい ( $0^\circ$   $180^\circ$ )



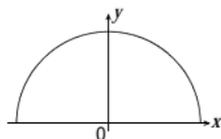
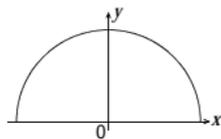
### 三角比の相互関係

例4 次の問に答えなさい

$\sin 60^\circ$  と  $\sin(180^\circ - 60^\circ)$  は等しいですか

$\cos 60^\circ$  と  $\cos(180^\circ - 60^\circ)$  は等しいですか

$\tan 60^\circ$  と  $\tan(180^\circ - 60^\circ)$  は等しいですか



---

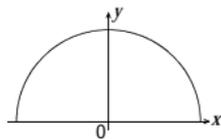
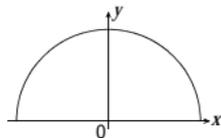

$$\sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta \quad \cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta \quad \tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta$$

練習 次の問に答えなさい

$\sin 135^\circ$  と  $\sin(180^\circ - 135^\circ)$  は等しいですか

$\cos 135^\circ$  と  $\cos(180^\circ - 135^\circ)$  は等しいですか

$\tan 135^\circ$  と  $\tan(180^\circ - 135^\circ)$  は等しいですか



## 三角比の表の利用

例5 三角比の表を利用して、次の値を求めなさい

$\sin 146^\circ$

$\cos 146^\circ$

$\tan 146^\circ$

練習1 三角比の表を利用して、次の値を求めなさい

$\sin 107^\circ$

$\cos 107^\circ$

$\tan 107^\circ$

$\sin 132^\circ$

$\cos 132^\circ$

$\tan 132^\circ$

$\sin 167^\circ$

$\cos 167^\circ$

$\tan 167^\circ$

$\sin 112^\circ$

$\cos 112^\circ$

$\tan 112^\circ$

$\sin 130^\circ$

$\cos 130^\circ$

$\tan 130^\circ$

$\sin 172^\circ$

$\cos 172^\circ$

$\tan 172^\circ$

練習2 三角比の表を利用して、次の値を求めなさい

$\sin 92^\circ$

$\cos 92^\circ$

$\tan 92^\circ$

$\sin 128^\circ$

$\cos 128^\circ$

$\tan 128^\circ$

$\sin 173^\circ$

$\cos 173^\circ$

$\tan 173^\circ$

$\sin 106^\circ$

$\cos 106^\circ$

$\tan 106^\circ$

$\sin 134^\circ$

$\cos 134^\circ$

$\tan 134^\circ$

$\sin 148^\circ$

$\cos 148^\circ$

$\tan 148^\circ$

練習3 三角比の表を利用して、次の値を求めなさい

$$\sin 110^\circ \qquad \cos 110^\circ \qquad \tan 110^\circ$$

$$\sin 145^\circ \qquad \cos 145^\circ \qquad \tan 145^\circ$$

$$\sin 166^\circ \qquad \cos 166^\circ \qquad \tan 166^\circ$$

$$\sin 108^\circ \qquad \cos 108^\circ \qquad \tan 108^\circ$$

$$\sin 131^\circ \qquad \cos 131^\circ \qquad \tan 131^\circ$$

練習4 三角比の表を利用して、次の値を求めなさい

$$\sin 151^\circ \qquad \cos 151^\circ \qquad \tan 151^\circ$$

$$\sin 93^\circ \qquad \cos 93^\circ \qquad \tan 93^\circ$$

$$\sin 127^\circ \qquad \cos 127^\circ \qquad \tan 127^\circ$$

$$\sin 154^\circ \qquad \cos 154^\circ \qquad \tan 154^\circ$$

$$\sin 111^\circ \qquad \cos 111^\circ \qquad \tan 111^\circ$$

練習5 三角比の表を利用して、次の値を求めなさい

$$\sin 126^\circ \qquad \cos 126^\circ \qquad \tan 126^\circ$$

$$\sin 149^\circ \qquad \cos 149^\circ \qquad \tan 149^\circ$$

$$\sin 153^\circ \qquad \cos 153^\circ \qquad \tan 153^\circ$$

$$\sin 105^\circ \qquad \cos 105^\circ \qquad \tan 105^\circ$$

例6 次の式の値を求めなさい

$$\sin 20^\circ + \sin 70^\circ + \cos 110^\circ + \cos 160^\circ$$

$$\sin 145^\circ \cos 55^\circ + \cos 35^\circ \sin 125^\circ$$

練習 次の式の値を求めなさい

$$\sin 10^\circ + \sin 80^\circ + \cos 100^\circ + \cos 170^\circ$$

$$\sin 160^\circ \cos 70^\circ + \cos 20^\circ \sin 110^\circ$$

$$\sin 35^\circ + \sin 55^\circ + \cos 125^\circ + \cos 145^\circ$$

$$\sin 140^\circ \cos 50^\circ + \cos 40^\circ \sin 130^\circ$$

$$\sin 15^\circ + \sin 75^\circ + \cos 105^\circ + \cos 165^\circ$$

$$\sin 170^\circ \cos 80^\circ + \cos 10^\circ \sin 100^\circ$$

$$\sin 25^\circ + \sin 65^\circ + \cos 115^\circ + \cos 155^\circ$$

$$\sin 165^\circ \cos 75^\circ + \cos 15^\circ \sin 105^\circ$$

$$\sin 40^\circ + \sin 50^\circ + \cos 130^\circ + \cos 140^\circ$$

$$\sin 155^\circ \cos 65^\circ + \cos 25^\circ \sin 115^\circ$$

例7 次の式の値を求めなさい

$$(\sin 20^\circ + \cos 70^\circ)^2 + (\sin 110^\circ - \cos 160^\circ)^2$$

$$\tan 75^\circ \tan 165^\circ$$

練習 次の式の値を求めなさい

$$(\sin 10^\circ + \cos 80^\circ)^2 + (\sin 100^\circ - \cos 170^\circ)^2$$

$$\tan 65^\circ \tan 155^\circ$$

$$(\sin 35^\circ + \cos 55^\circ)^2 + (\sin 125^\circ - \cos 145^\circ)^2$$

$$\tan 70^\circ \tan 160^\circ$$

$$(\sin 40^\circ + \cos 50^\circ)^2 + (\sin 130^\circ - \cos 140^\circ)^2$$

$$\tan 55^\circ \tan 145^\circ$$

$$(\sin 15^\circ + \cos 75^\circ)^2 + (\sin 105^\circ - \cos 165^\circ)^2$$

$$\tan 50^\circ \tan 140^\circ$$

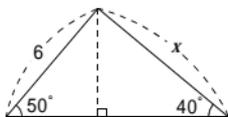
$$(\sin 25^\circ + \cos 65^\circ)^2 + (\sin 115^\circ - \cos 155^\circ)^2$$

# 第9章 三角比と計量

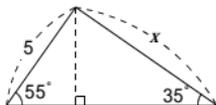
## 正弦定理

例1 図で、 $x$  の長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)

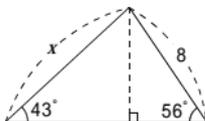
電卓



練習1 図で、 $x$  の長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)



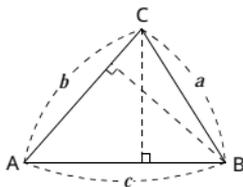
練習2 図で、 $x$  の長さを求めなさい (小数第2位を四捨五入)



練習3 図で、次の問に答えなさい

$a$  と  $b$  の関係式を求めなさい

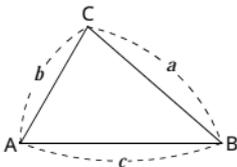
$a$  と  $c$  の関係式を求めなさい



正弦定理

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

$R$  は  $\triangle ABC$  の外接円の半径

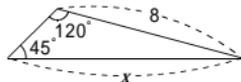
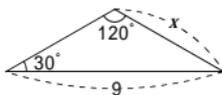
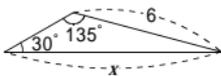
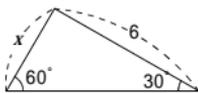
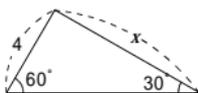
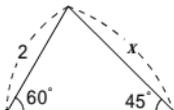


1 辺とその両端の角から他がわかる

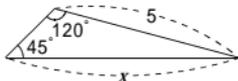
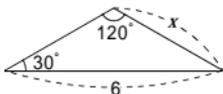
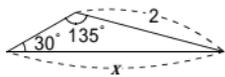
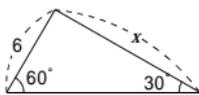
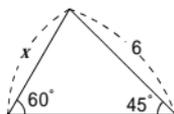
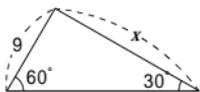
例2 正弦定理を使って、 $x$  の長さ、外接円の半径  $R$  を求めなさい



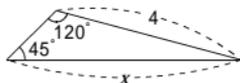
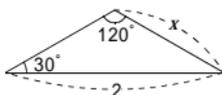
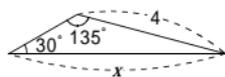
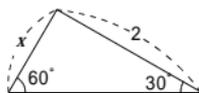
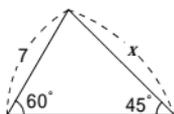
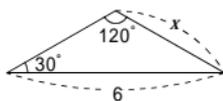
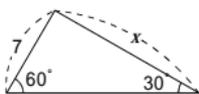
練習1 正弦定理を使って、 $x$  の長さ、外接円の半径  $R$  を求めなさい



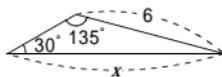
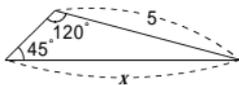
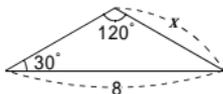
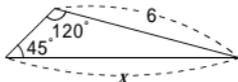
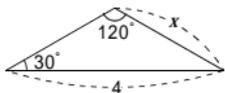
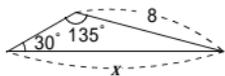
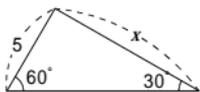
練習2 正弦定理を使って、 $x$ の長さを求めなさい



練習3 正弦定理を使って、 $x$ の長さを求めなさい

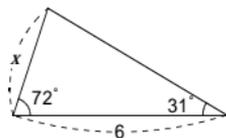
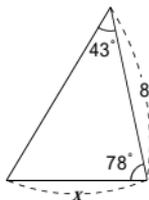
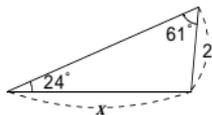
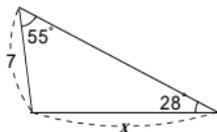
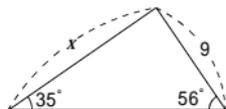
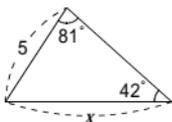
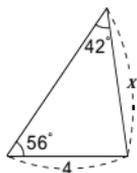


練習4 正弦定理を使って、 $x$ の長さを求めなさい

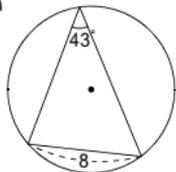


練習5 正弦定理と三角比の表を使って、 $x$ の長さを求めなさい(小数第2位を四捨五入)

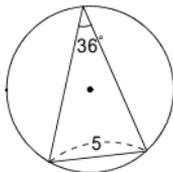
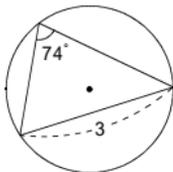
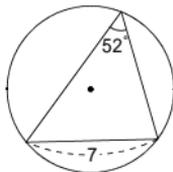
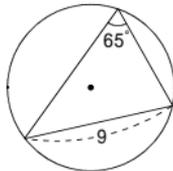
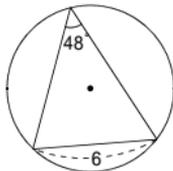
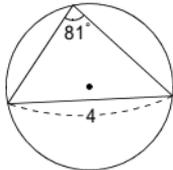
電卓



例3 正弦定理と三角比の表を使って、外接円の半径Rを求めなさい



練習 正弦定理と三角比の表を使って、外接円の半径Rを求めなさい

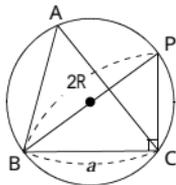


正弦定理  $\frac{a}{\sin A} = 2R$  の証明 (Aが鋭角のとき)

直角三角形PBCで  $a = 2R \sin P \dots$

$A = P$  ( $\widehat{BC}$ の円周角)だから  $\sin P = \sin A \dots$

より  $a = 2R \sin A$  だから  $\frac{a}{\sin A} = 2R$



## 余弦定理

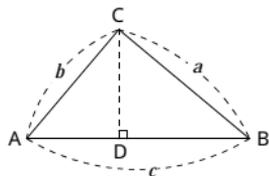
例1 図で、次の間に答えなさい

CDを  $b$ , Aをもちいて表しなさい

ADを  $b$ , Aをもちいて表しなさい

BDを式で表しなさい

CD Bで三平方の定理を使って  $a^2$  を求めなさい



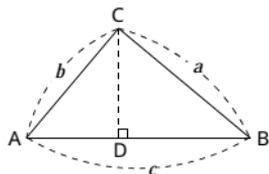
練習 例1と同様に  $b^2$  を求めよう

CDを  $a$ , Bをもちいて表しなさい

BDを  $a$ , Bをもちいて表しなさい

ADを式で表しなさい

CA Dで三平方の定理を使って  $b^2$  を求めなさい

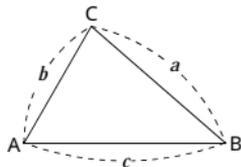


余弦定理

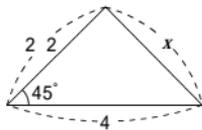
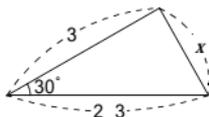
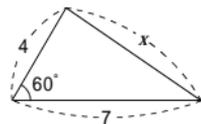
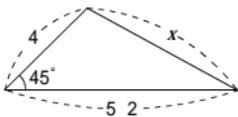
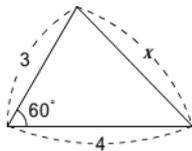
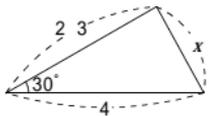
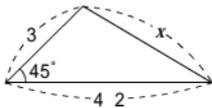
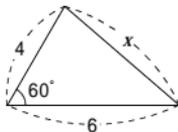
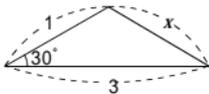
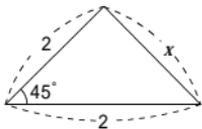
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$( b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos B \quad , \quad c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C )$$

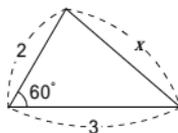
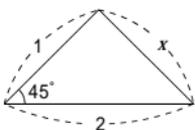
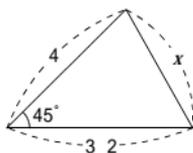
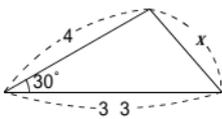
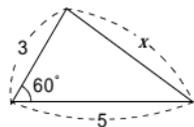
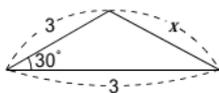
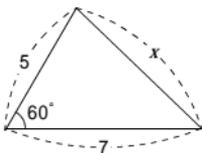
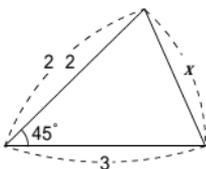
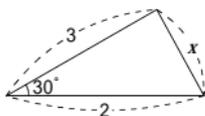
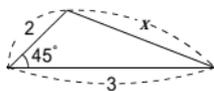
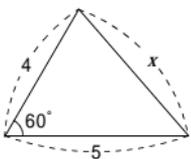
$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

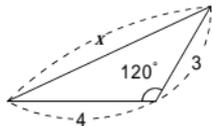
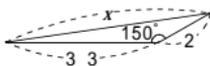
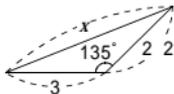
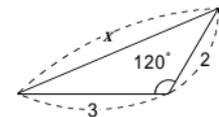
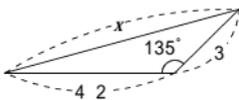
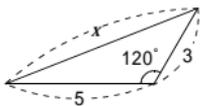
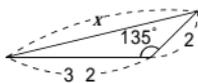
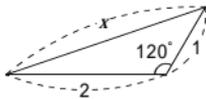
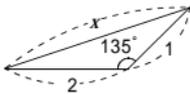
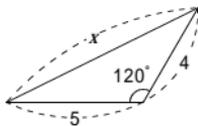
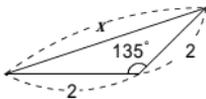
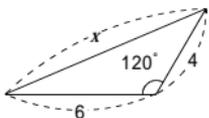


## 2 辺とその間の角から他がわかる

例2 余弦定理を使って、 $x$  の長さを求めなさい練習1 余弦定理を使って、 $x$  の長さを求めなさい

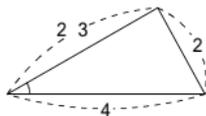
練習2 余弦定理を使って、 $x$ の長さを求めなさい



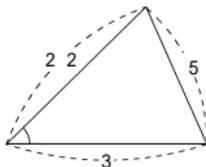
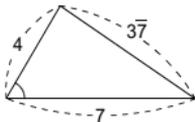
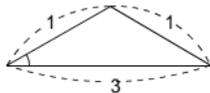
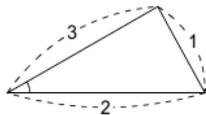
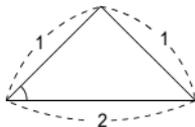
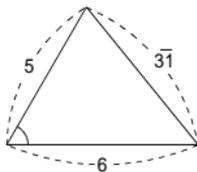
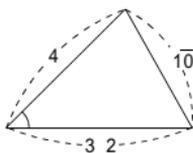
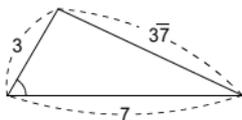
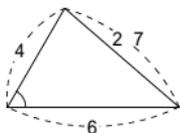
練習3 余弦定理を使って、 $x$ の長さを求めなさい

3 辺から他がわかる

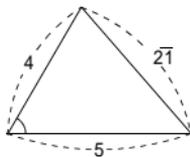
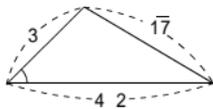
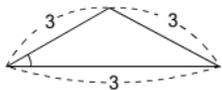
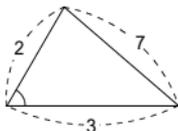
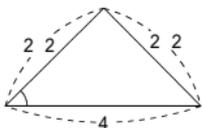
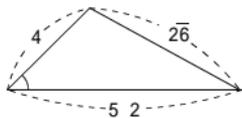
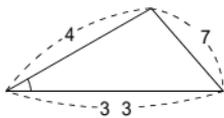
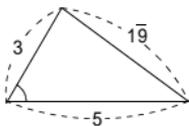
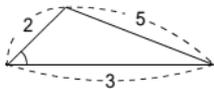
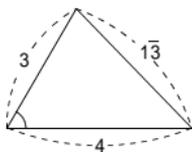
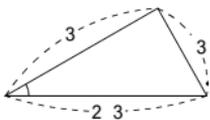
例3 余弦定理を使って、の値を求めなさい



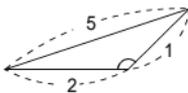
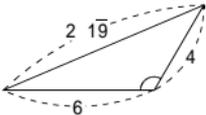
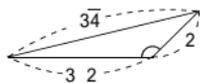
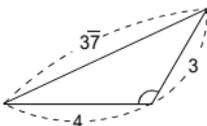
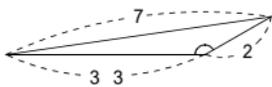
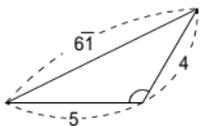
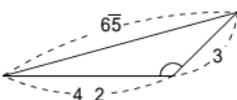
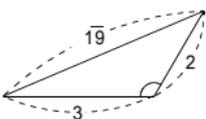
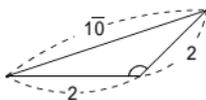
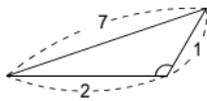
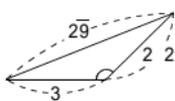
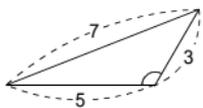
練習1 余弦定理を使って、の値を求めなさい



練習2 余弦定理を使って、の値を求めなさい



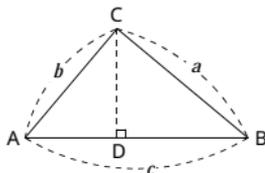
練習3 余弦定理を使って、の値を求めなさい



# 三角形の面積

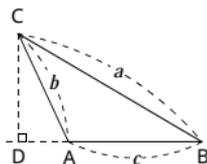
例1 図で、次の問に答えなさい  
 $CD$ を  $b$ ,  $A$ をもちいて表しなさい

$ABC$ の面積  $S$ を求めなさい

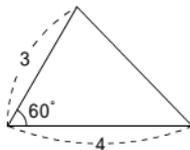
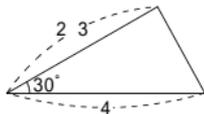
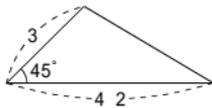
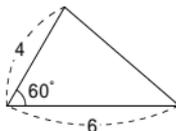
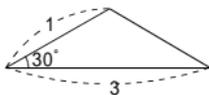
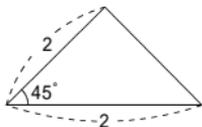


練習1 図で、次の問に答えなさい  
 $CD$ を  $b$ ,  $A$ をもちいて表しなさい

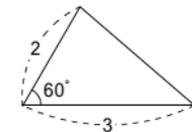
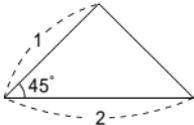
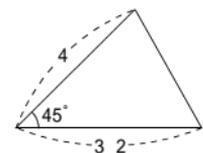
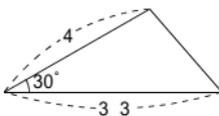
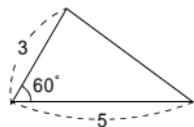
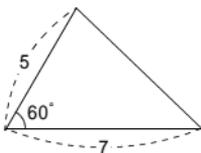
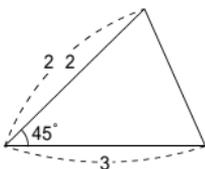
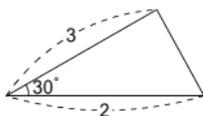
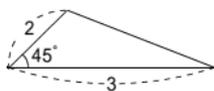
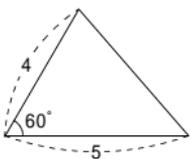
$ABC$ の面積  $S$ を求めなさい



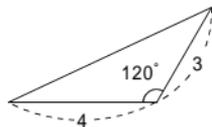
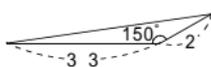
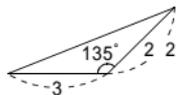
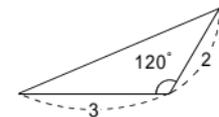
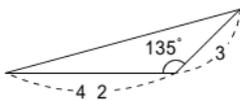
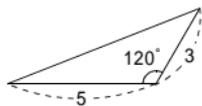
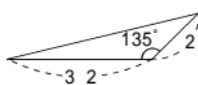
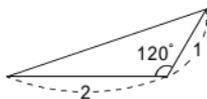
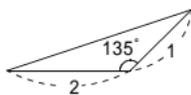
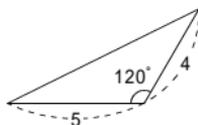
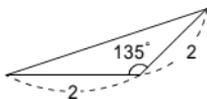
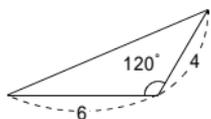
練習2 三角形の面積を求めなさい



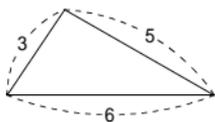
練習3 三角形の面積を求めなさい



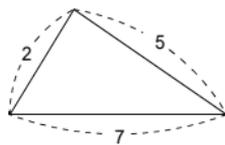
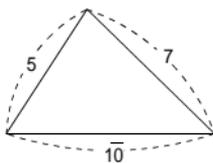
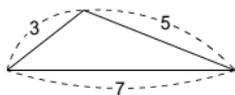
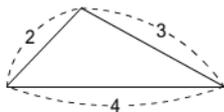
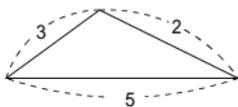
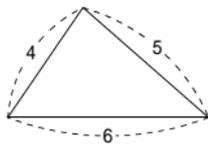
## 練習4 三角形の面積を求めなさい



例2 三角形の面積を求めなさい



練習 三角形の面積を求めなさい

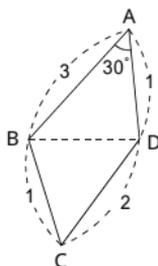


例3 四角形の面積を求めなさい

$BD$ を求めなさい

$C$ を求めなさい

四角形  $ABCD$  の面積を求めなさい

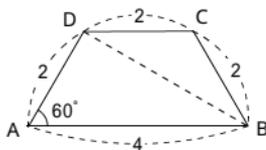


練習1 四角形の面積を求めなさい

$BD$ を求めなさい

$C$ を求めなさい

四角形  $ABCD$  の面積を求めなさい

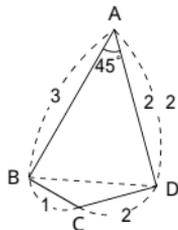


練習2 四角形の面積を求めなさい

$BD$ を求めなさい

$C$ を求めなさい

四角形  $ABCD$  の面積を求めなさい

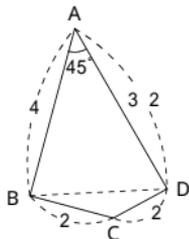


練習3 四角形の面積を求めなさい

B D を求めなさい

C を求めなさい

四角形 A B C D の面積を求めなさい

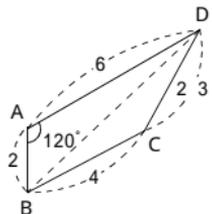


練習4 四角形の面積を求めなさい

B D を求めなさい

C を求めなさい

四角形 A B C D の面積を求めなさい

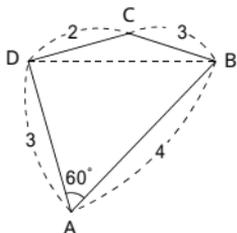


練習5 四角形の面積を求めなさい

B D を求めなさい

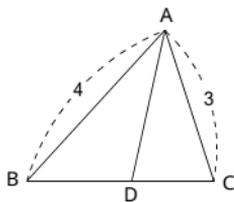
C を求めなさい

四角形 A B C D の面積を求めなさい



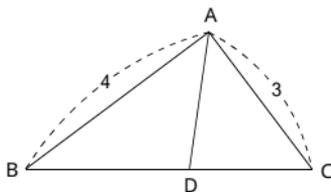
例4 図で  $\angle BAC = 60^\circ$ 、 $AD$ は  $\angle BAC$ の2等分線です  
 $\triangle ABC$ の面積を求めなさい

$AD$ の長さを求めなさい



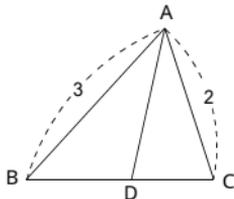
練習1 図で  $\angle BAC = 90^\circ$ 、 $AD$ は  $\angle BAC$ の2等分線です  
 $\triangle ABC$ の面積を求めなさい

$AD$ の長さを求めなさい



練習2 図で  $\angle BAC = 60^\circ$ 、 $AD$ は  $\angle BAC$ の2等分線です  
 $\triangle ABC$ の面積を求めなさい

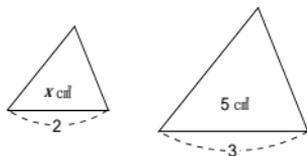
$AD$ の長さを求めなさい



# 第10章 図形の計量

## 相似と計量

例1 2つの三角形は相似です。面積  $x$  を求めなさい



相似な図形

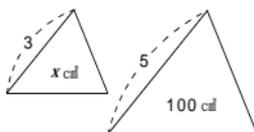
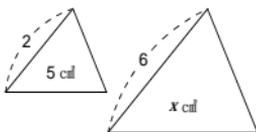
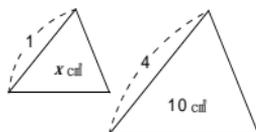
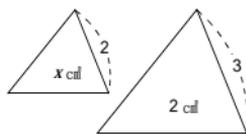
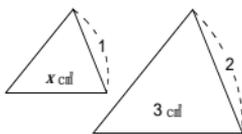
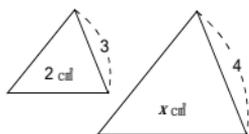
相似比

$$a : b$$

面積比

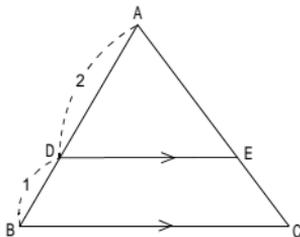
$$a^2 : b^2$$

練習 2つの三角形は相似です。面積  $x$  を求めなさい



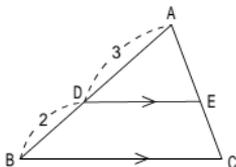
例2  $ADE = 12 \text{ cm}^2$  の時、次の問に答えなさい  
 $ABC$  の面積を求めなさい

四角形  $DBCE$  の面積を求めなさい



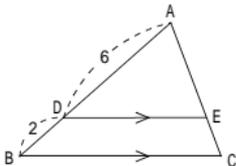
- 練習1  $ADE = 18 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい  
 $ABC$  の面積を求めなさい

四角形  $DBCE$  の面積を求めなさい



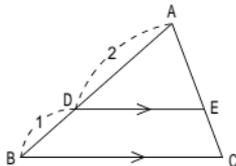
- 練習2  $ADE = 36 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい  
 $ABC$  の面積を求めなさい

四角形  $DBCE$  の面積を求めなさい



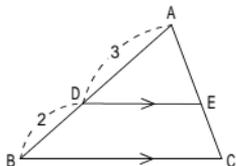
- 練習3  $ADE = 20 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい  
 $ABC$  の面積を求めなさい

四角形  $DBCE$  の面積を求めなさい



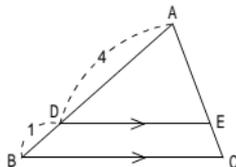
- 練習4  $ADE = 30 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい  
 $ABC$  の面積を求めなさい

四角形  $DBCE$  の面積を求めなさい



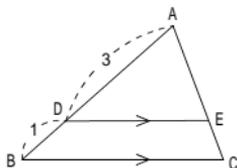
- 練習5  $ADE = 32 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい  
 $ABC$  の面積を求めなさい

四角形  $DBCE$  の面積を求めなさい



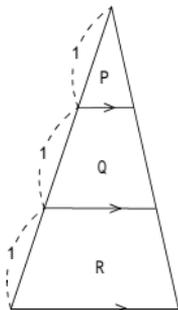
練習6  $ADE = 18 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい

$ABC$  の面積を求めなさい

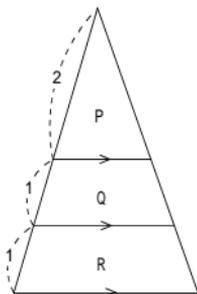


四角形  $DBCE$  の面積を求めなさい

例3  $P, Q, R$  の面積比を求めなさい



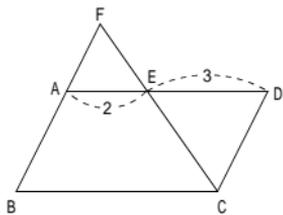
練習  $P, Q, R$  の面積比を求めなさい



例4 平行四辺形  $ABCD$  で  $FAE = 16 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい

$CDE$  の面積を求めなさい

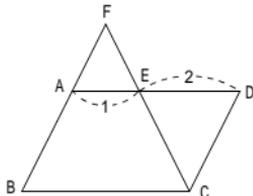
$FBC$  の面積を求めなさい



練習1 平行四辺形  $ABCD$  で  $FAE = 6 \text{ cm}^2$  の時、次の問いに答えなさい

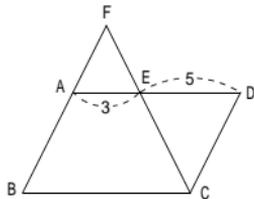
$CDE$  の面積を求めなさい

$FBC$  の面積を求めなさい



練習2 平行四辺形  $ABCD$  で  $FAE = 27 \text{ cm}^2$  の時、次の間に答えなさい

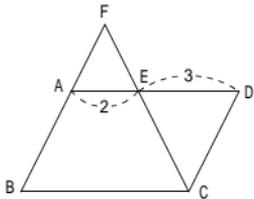
$CDE$  の面積を求めなさい



$FBC$  の面積を求めなさい

練習3 平行四辺形  $ABCD$  で  $FAE = 60 \text{ cm}^2$  の時、次の間に答えなさい

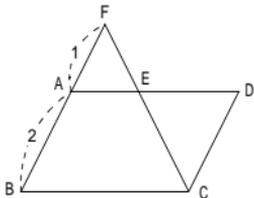
$CDE$  の面積を求めなさい



$FBC$  の面積を求めなさい

練習4 平行四辺形  $ABCD$  で  $FAE = 8 \text{ cm}^2$  の時、次の間に答えなさい

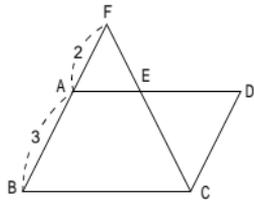
$CDE$  の面積を求めなさい



$FBC$  の面積を求めなさい

練習5 平行四辺形  $ABCD$  で  $FAE = 18 \text{ cm}^2$  の時、次の間に答えなさい

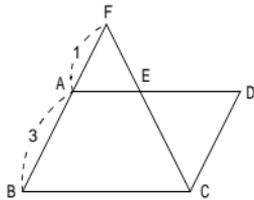
$CDE$  の面積を求めなさい



$FBC$  の面積を求めなさい

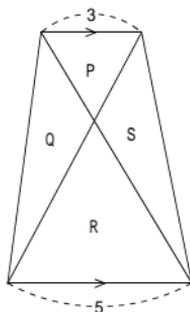
練習6 平行四辺形  $ABCD$  で  $FAE = 9 \text{ cm}^2$  の時、次の間に答えなさい

$CDE$  の面積を求めなさい

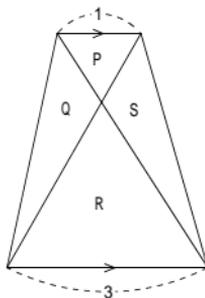


$FBC$  の面積を求めなさい

例5 P, Q, R, Sの面積比を求めなさい

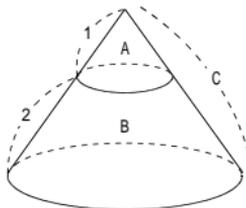


練習 P, Q, R, Sの面積比を求めなさい



例6 円すいAの体積が  $5 \text{ cm}^3$  の時、次の間に答えなさい  
円すいCの体積を求めなさい

円すい台Bの体積を求めなさい



相似な立体

相似比

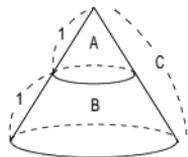
$$a : b$$

体積比

$$a^3 : b^3$$

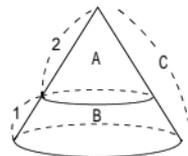
練習1 円すいAの体積が  $10 \text{ cm}^3$  の時、次の間に答えなさい  
円すいCの体積を求めなさい

円すい台Bの体積を求めなさい



練習2 円すいAの体積が  $24 \text{ cm}^3$  の時、次の間に答えなさい  
円すいCの体積を求めなさい

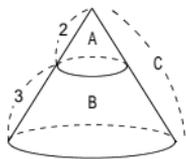
円すい台Bの体積を求めなさい



練習3 円すいAの体積が  $16 \text{ cm}^3$  の時、次の間に答えなさい

円すいCの体積を求めなさい

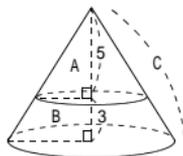
円すい台Bの体積を求めなさい



練習4 円すいCの体積が  $512 \text{ cm}^3$  の時、次の間に答えなさい

円すいAの体積を求めなさい

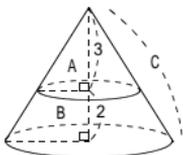
円すい台Bの体積を求めなさい



練習5 円すいCの体積が  $250 \text{ cm}^3$  の時、次の間に答えなさい

円すいAの体積を求めなさい

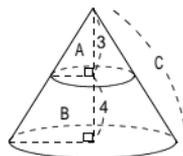
円すい台Bの体積を求めなさい



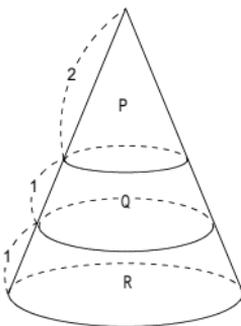
練習6 円すいCの体積が  $343 \text{ cm}^3$  の時、次の間に答えなさい

円すいAの体積を求めなさい

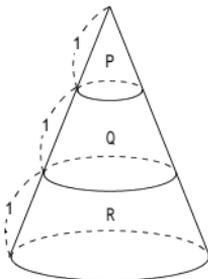
円すい台Bの体積を求めなさい



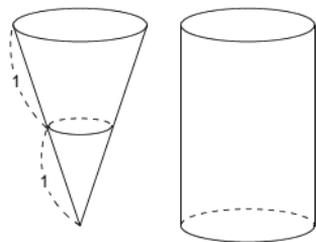
例7 P, Q, Rの体積比を求めなさい



練習 P, Q, Rの体積比を求めなさい



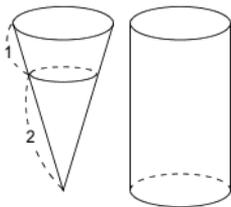
例8 円すいと円柱の容器は底面積も高さも同じです。円すいの容器に水が2ℓ入っているとき、次の問に答えなさい  
円すいの容器にあと何ℓ入りますか



円柱の容器の容積は何ℓですか

練習 円すいと円柱の容器は底面積も高さも同じです。円すいの容器に水が下記の量だけ入っているとき、次の問に答えなさい

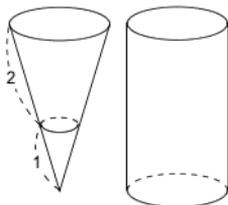
(1) 水 = 8 ℓ



円すいの容器にあと何ℓ入りますか

円柱の容器の容積は何ℓですか

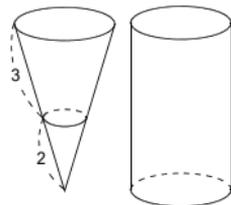
(2) 水 = 3 ℓ



円すいの容器にあと何ℓ入りますか

円柱の容器の容積は何ℓですか

(3) 水 = 16 ℓ

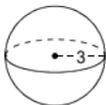


円すいの容器にあと何ℓ入りますか

円柱の容器の容積は何ℓですか

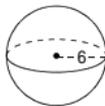
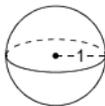
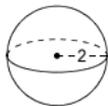
## 空間図形の計量

例1 図の球の体積と表面積を求めなさい

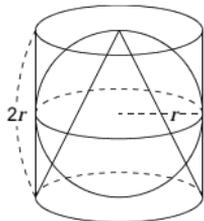


体積・・・ $V = \frac{4}{3} r^3$  (身の上に心配あーる、参上)      表面積・・・ $S = 4 r^2$

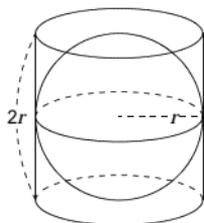
練習 図の球の体積と表面積を求めなさい



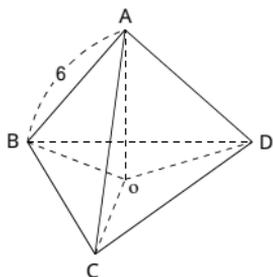
例2 図で円柱、球、円錐の体積をそれぞれ求め、その体積比も求めなさい



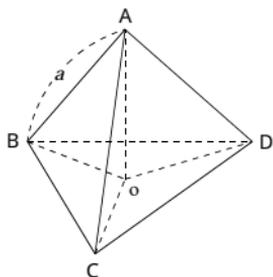
練習 図で円柱、球の表面積をそれぞれ求め、その表面積の比も求めなさい



例3 図の正四面体の体積を求めなさい



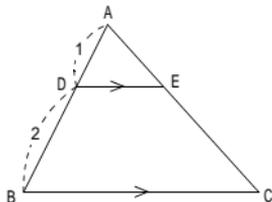
練習 図の正四面体の体積を求めなさい



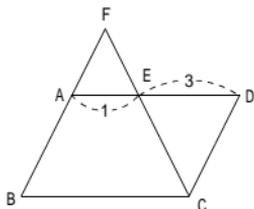
# 確 認 問 題

1 次の問に答えなさい

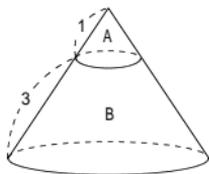
図で、 $ADE = 3\text{ cm}^2$  のとき、台形  $DBCE$  の面積を求めなさい



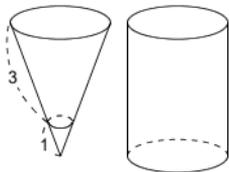
図で、平行四辺形  $ABCD$ 、 $FAE = 2\text{ cm}^2$  のとき、 $FBC$  の面積を求めなさい



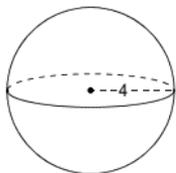
図で、円すい  $A = 2\text{ cm}^3$  のとき、円すい台  $B$  の体積を求めなさい



図は底面積と高さの等しい円すいと円柱の容器で、円すいの容器に水が  $1\text{ L}$  入っています。円柱の容積は何  $\text{L}$  ですか

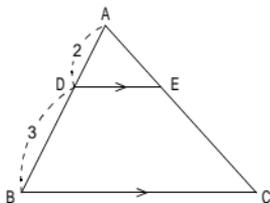


図の球で、体積と表面積を求めなさい

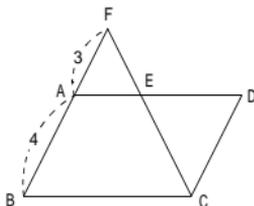


2 次の問に答えなさい

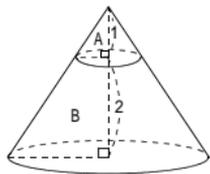
図で、 $ADE = 8\text{ cm}^2$  のとき、台形  $DBCE$  の面積を求めなさい



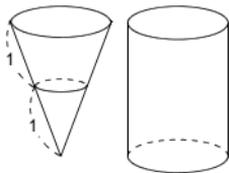
図で、平行四辺形  $ABCD$ 、 $FAE = 9\text{ cm}^2$  のとき、 $FBC$  の面積を求めなさい



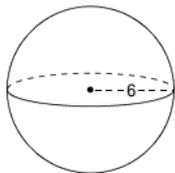
図で、円すい  $A = 3\text{ cm}^3$  のとき、円すい台  $B$  の体積を求めなさい



図は底面積と高さの等しい円すいと円柱の容器で、円すいの容器に水が  $3\text{ L}$  入っています。円柱の容積は何  $\text{L}$  ですか

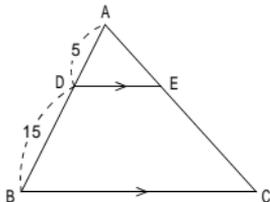


図の球で、体積と表面積を求めなさい

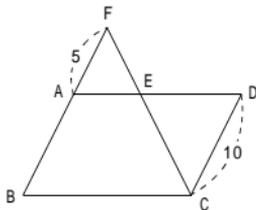


## 3 次の問に答えなさい

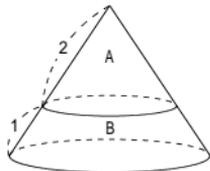
図で、 $ADE = 3\text{ cm}^2$  のとき、台形  $DBCE$  の面積を求めなさい



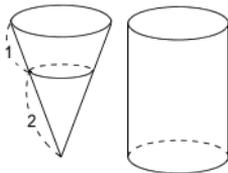
図で、平行四辺形  $ABCD$ 、 $FAE = 2\text{ cm}^2$  のとき、 $FBC$  の面積を求めなさい



図で、円すい  $A = 2\text{ cm}^3$  のとき、円すい台  $B$  の体積を求めなさい



図は底面積と高さの等しい円すいと円柱の容器で、円すいの容器に水が  $1\text{ L}$  入っています。円柱の容積は何  $\text{L}$  ですか



図の球で、体積と表面積を求めなさい

