２次関数と２次方程式

2023.04.24

復習（関数）

関数

- 変数 x の値を与えると変数 y の値が求まる

  例）$y = 2x + 1, \ y = x^2 + 2x + 1$

関数

- 変数 x の値を与えると変数 y の値が求まる
  例）$y = 2x + 1,\ y = x^2 + 2x + 1$
- これを変数 x の関数という

関数

- 変数 x の値を与えると変数 y の値が求まる

  例）$y = 2x + 1,\ y = x^2 + 2x + 1$

- これを変数 x の関数という

- 変数 x の関数であることを $f(x)$ などで表す

  例 1）$f(x) = 2x + 1$（1 次関数）

  例 2）$g(x) = x^2 + 2x + 1$（2 次関数）

関数記号

- 関数 $f(x)$ の x に定数 a を代入した値を $f(a)$ で表す
- 例）$f(x) = x^2 + x - 1$ のとき　$f(2) = 2^2 + 2 - 1 = 5$

関数記号

- 関数 $f(x)$ の x に定数 a を代入した値を $f(a)$ で表す
- 例) $f(x) = x^2 + x - 1$ のとき　$f(2) = 2^2 + 2 - 1 = 5$
- 課題 0424-1 $f(x) = x^2 - 1$ のとき，次を求めよ．

  [1] $f(0)$　　[2] $f(1)$

  [3] $f(-2)$　　[4] $f(a+1)$　(a は定数)

関数のグラフ

関数 $y = f(x)$

- x を変えるとき，点 $\bigl(x,\ f(x)\bigr)$ も変わる．

例) 1 次関数 $y = 2x + 1$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11

関数のグラフ

関数 $y = f(x)$

- x を変えるとき，点 $\big(x,\ f(x)\big)$ も変わる．

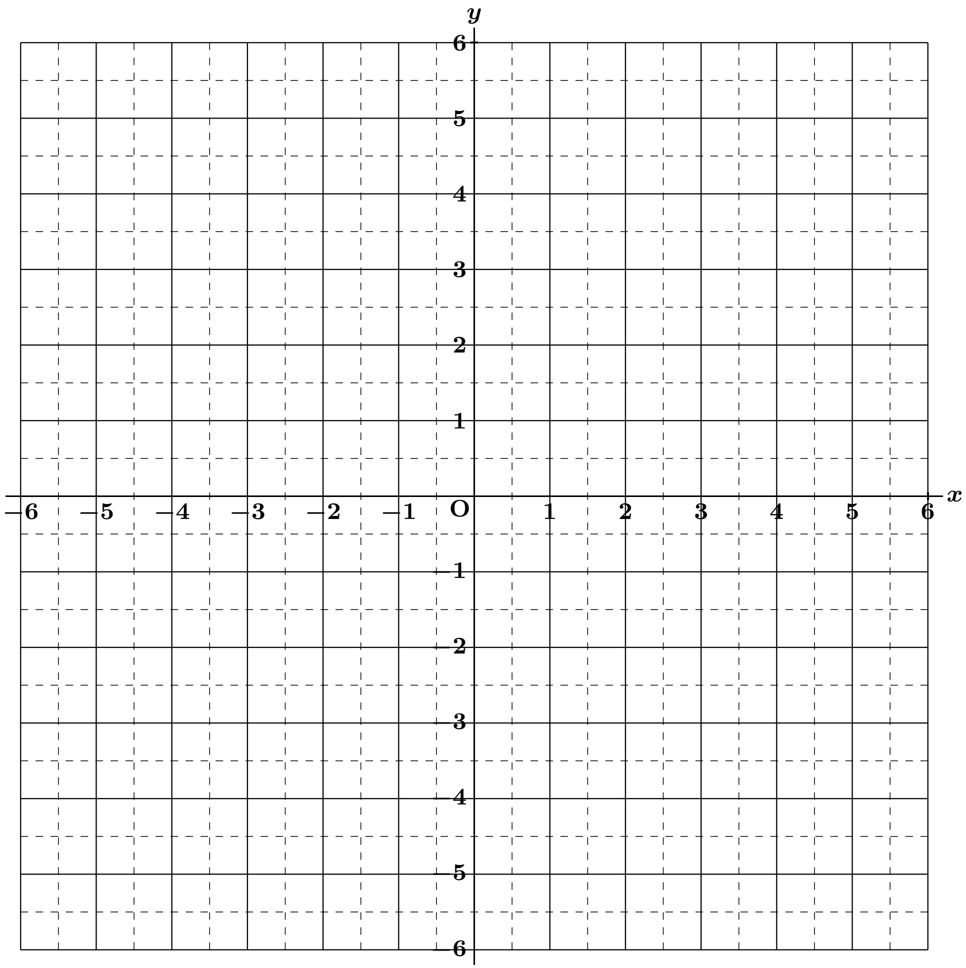
例) 1 次関数 $y = 2x + 1$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11

- この点の集まりを，その関数のグラフという．

1次関数のグラフ

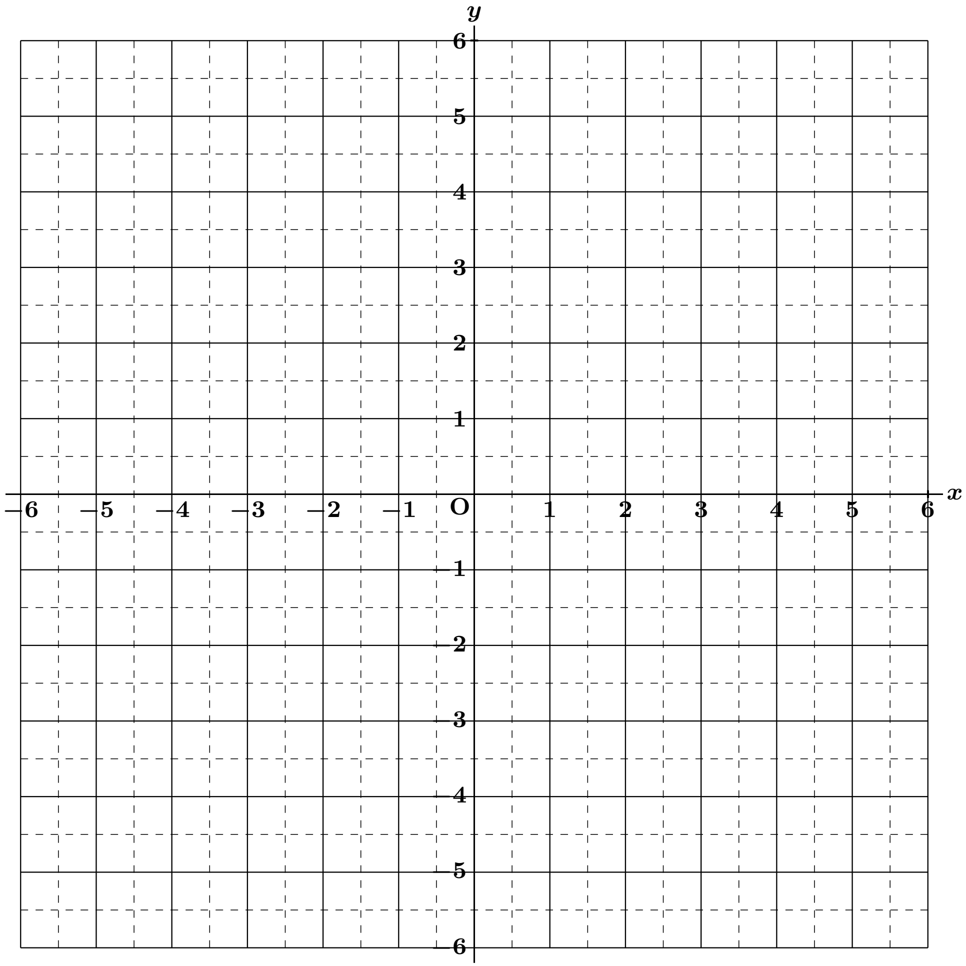
例）$y = 2x + 1$



1 次関数のグラフ

例）$y = 2x + 1$

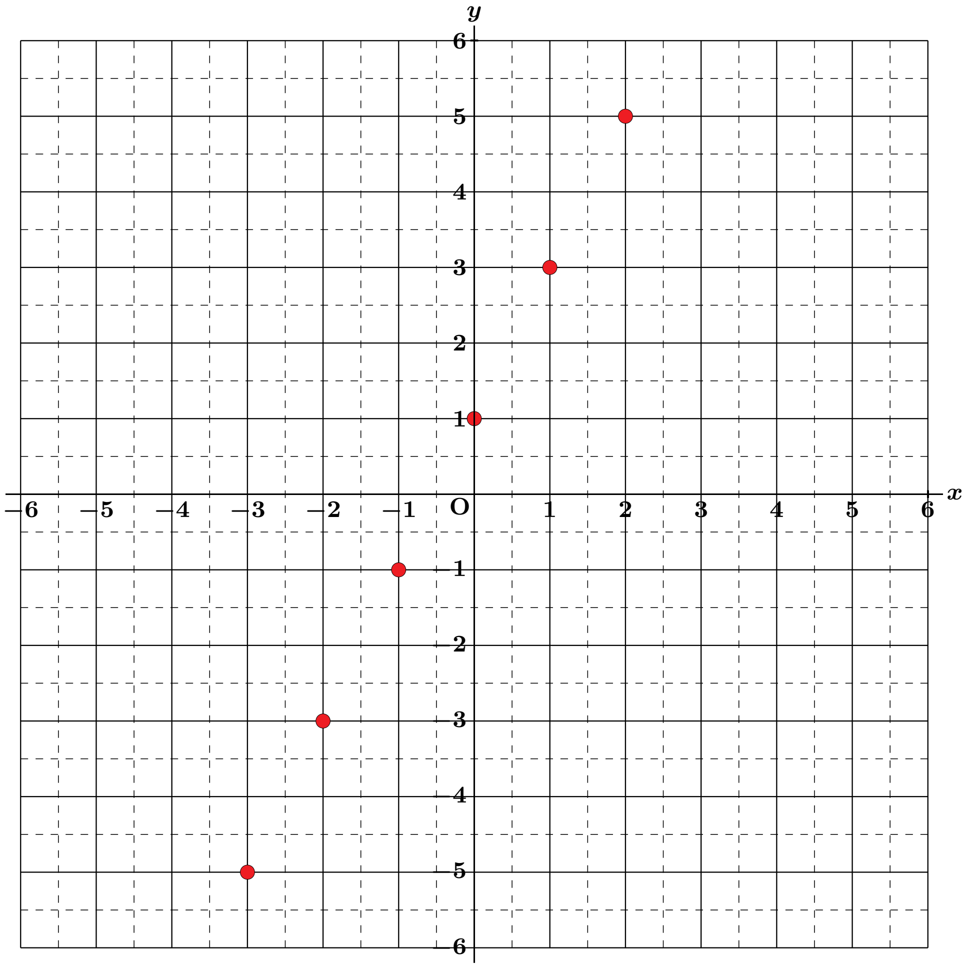
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11



1 次関数のグラフ

例） $y = 2x + 1$

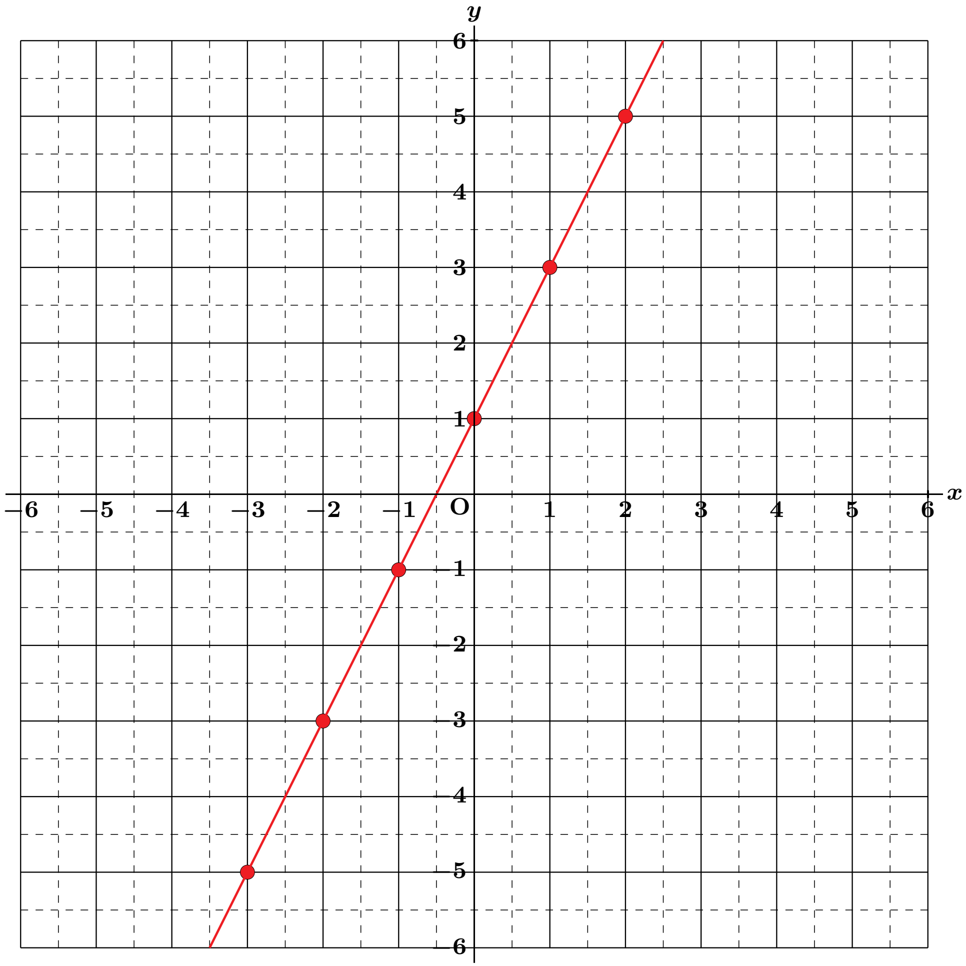
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11



1 次関数のグラフ

例） $y = 2x + 1$

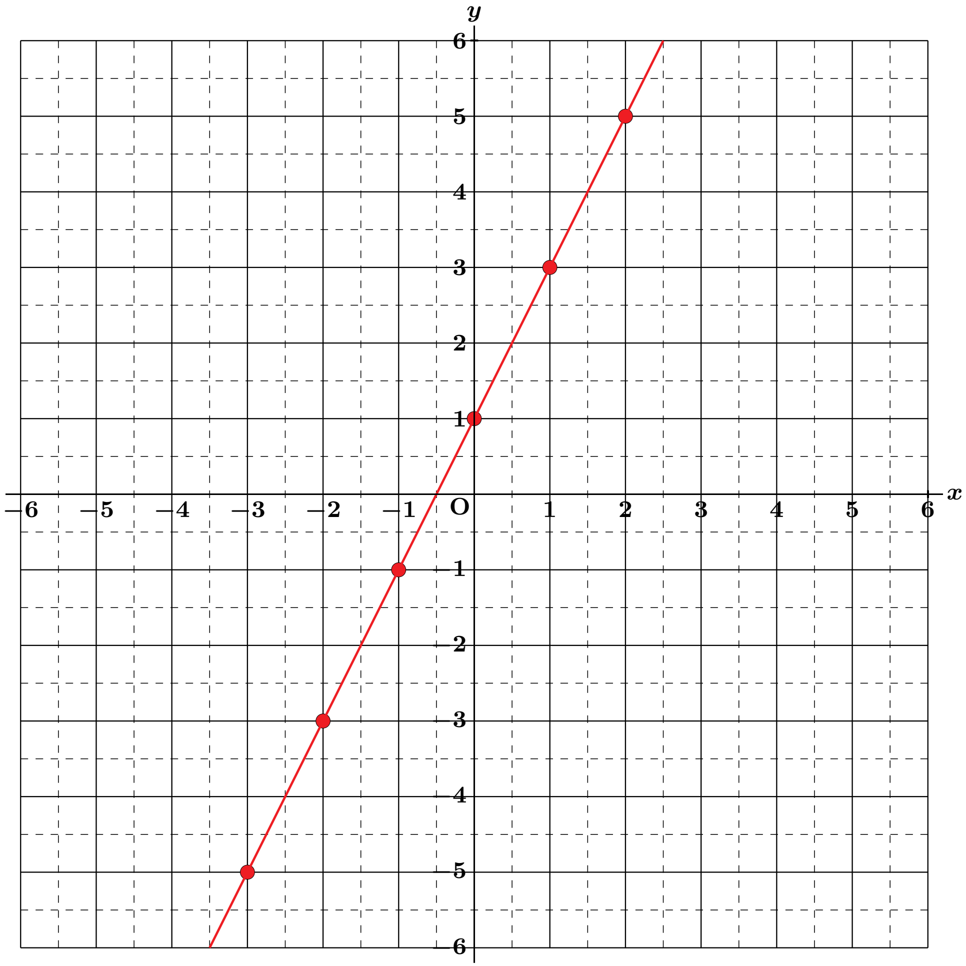
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11



1 次関数のグラフ

例） $y = 2x + 1$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11



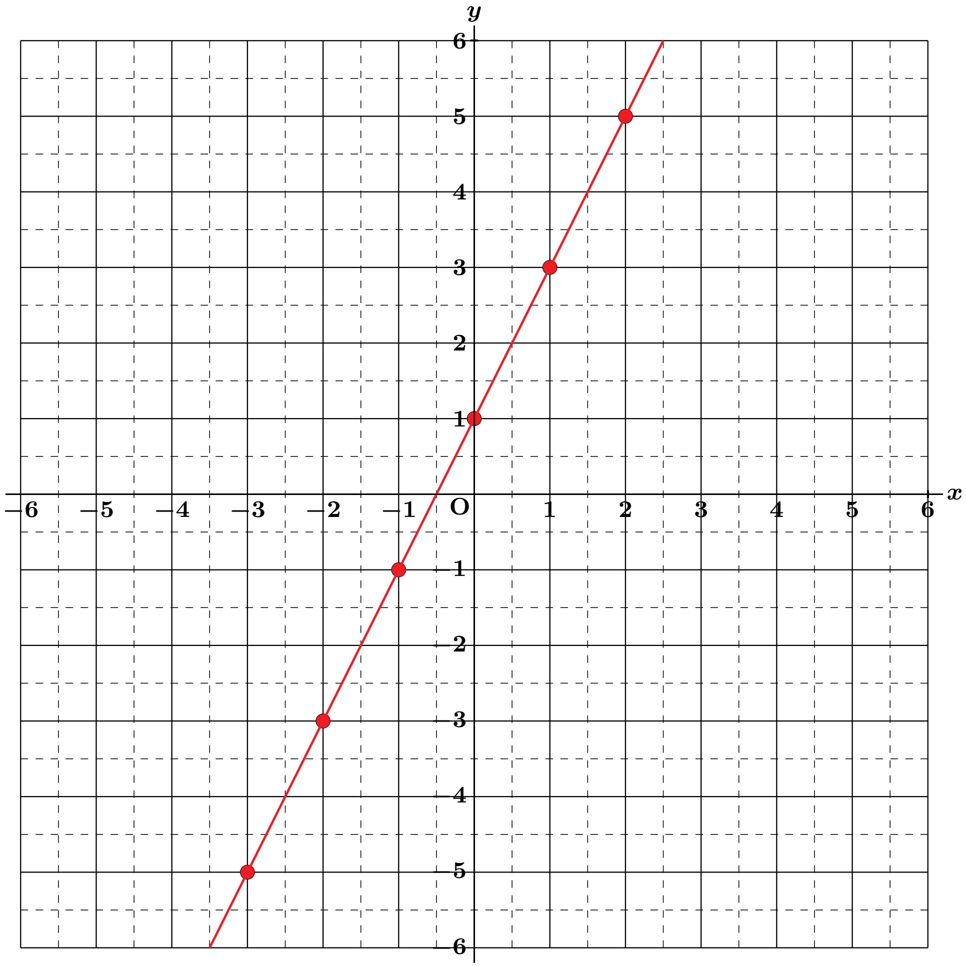
傾き

y 切片

1 次関数のグラフ

例） $y = 2x + 1$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11



傾き　2

y 切片　1

1 次関数のグラフ

課題 0424-2 関数のグラフをかき，傾きと y 切片を答えよ．

[1] $y = 3x - 1$

[2] $y = 5 - x$

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

[4] $y = \frac{x+2}{2}$

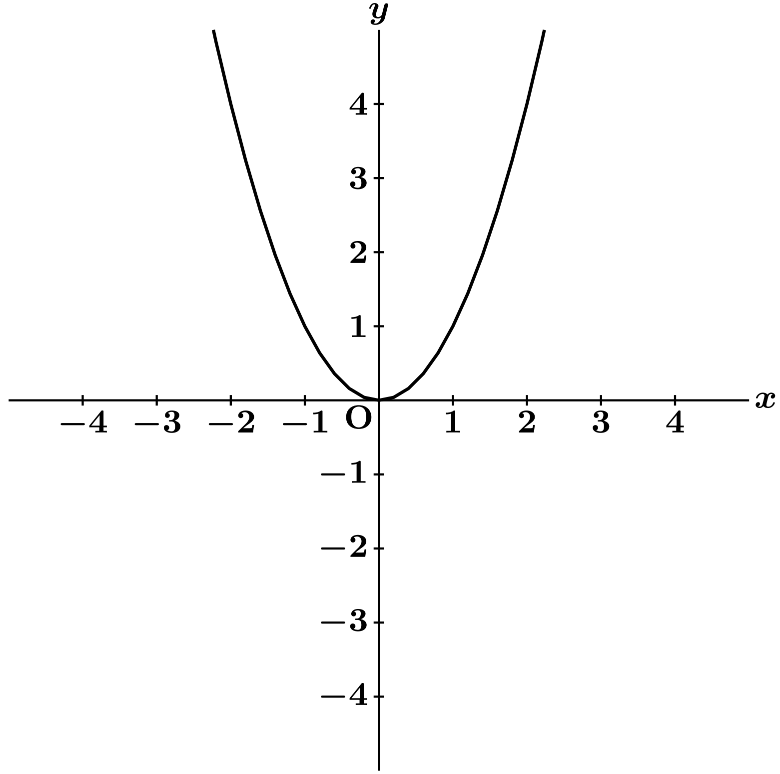
注) 傾きと y 切片をコンマで区切って答えよ．

2 次関数のグラフ (基本形)

「関数のグラフ」で $y = x^2,\ y = -x^2$ をかこう

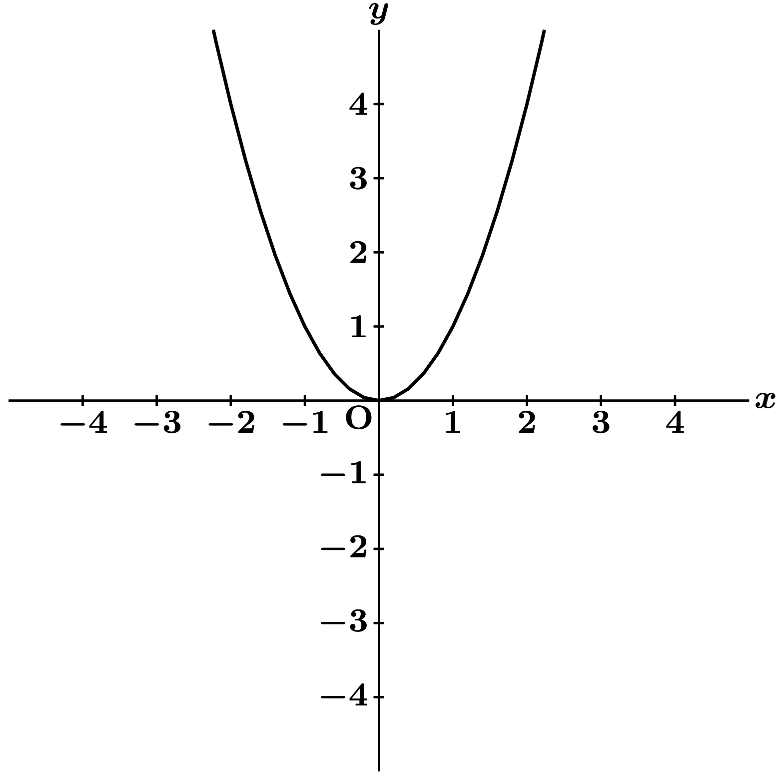
2 次関数のグラフ (基本形)

「関数のグラフ」で $y = x^2$, $y = -x^2$ をかこう



2 次関数のグラフ (基本形)

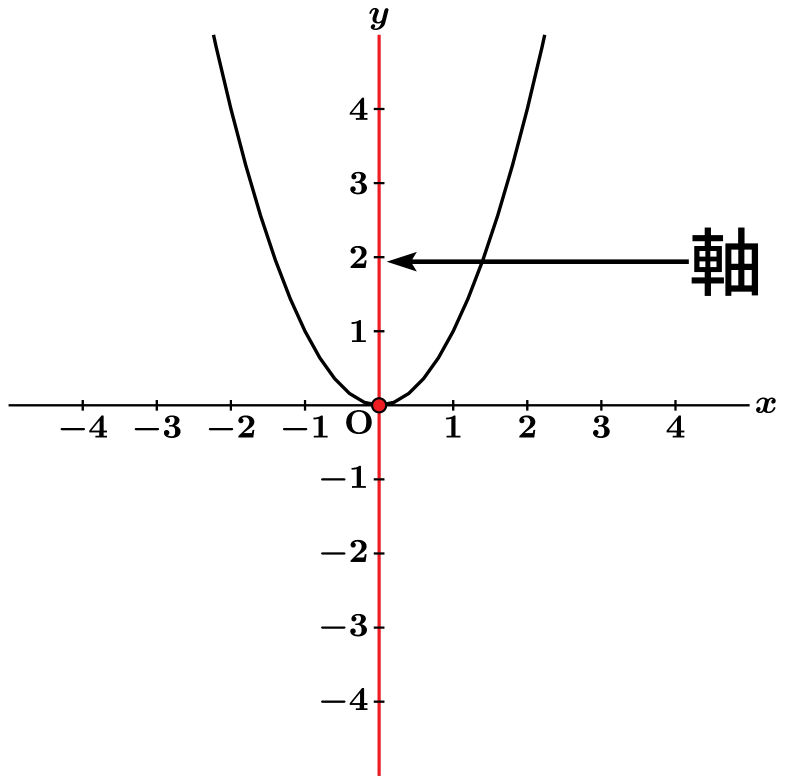
「関数のグラフ」で $y = x^2$, $y = -x^2$ をかこう



2 次関数のグラフ (基本形)

「関数のグラフ」で $y = x^2$, $y = -x^2$ をかこう

軸は $x = 0$(y 軸)

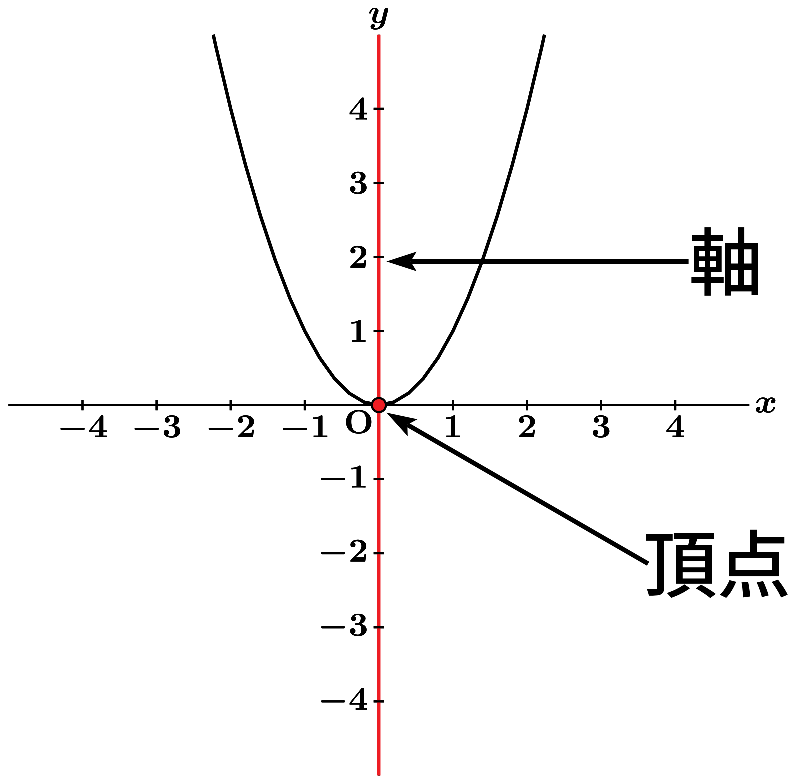


2 次関数のグラフ (基本形)

「関数のグラフ」で $y=x^2$, $y=-x^2$ をかこう

軸は $x=0$(y 軸)

頂点は $(0,\ 0)$



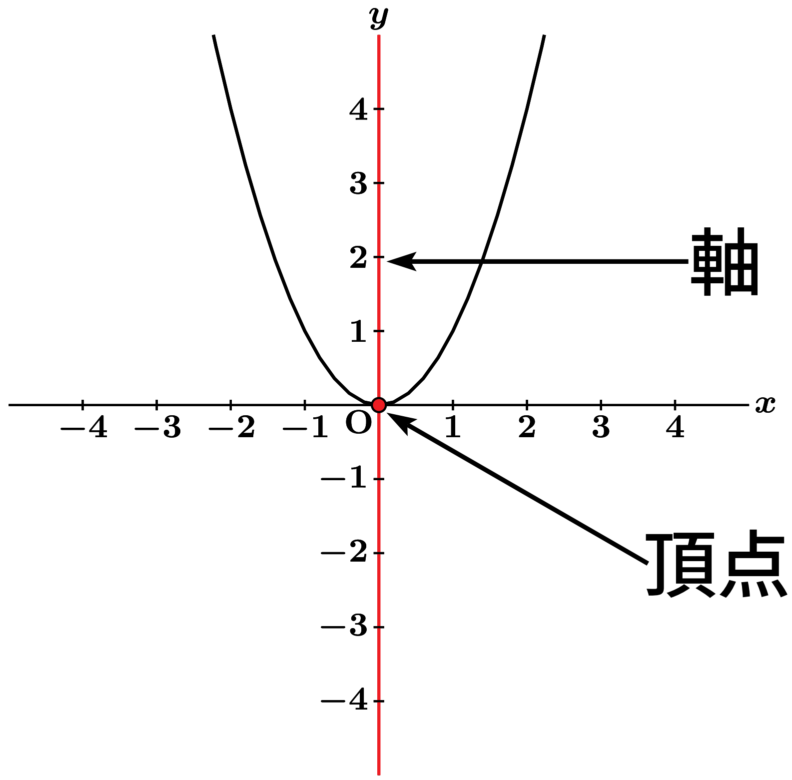
2 次関数のグラフ (基本形)

「関数のグラフ」で $y = x^2$, $y = -x^2$ をかこう

軸は $x = 0$(y 軸)

頂点は $(0,\ 0)$

下に凸



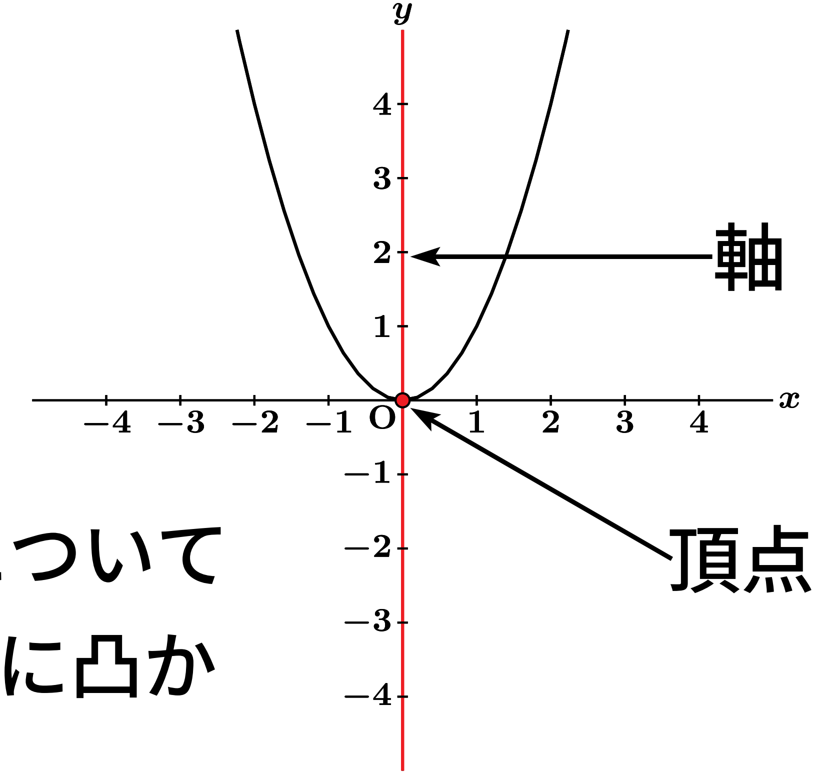
2 次関数のグラフ (基本形)

「関数のグラフ」で $y=x^2$，$y=-x^2$ をかこう

軸は $x=0$(y 軸)

頂点は $(0,\ 0)$

下に凸



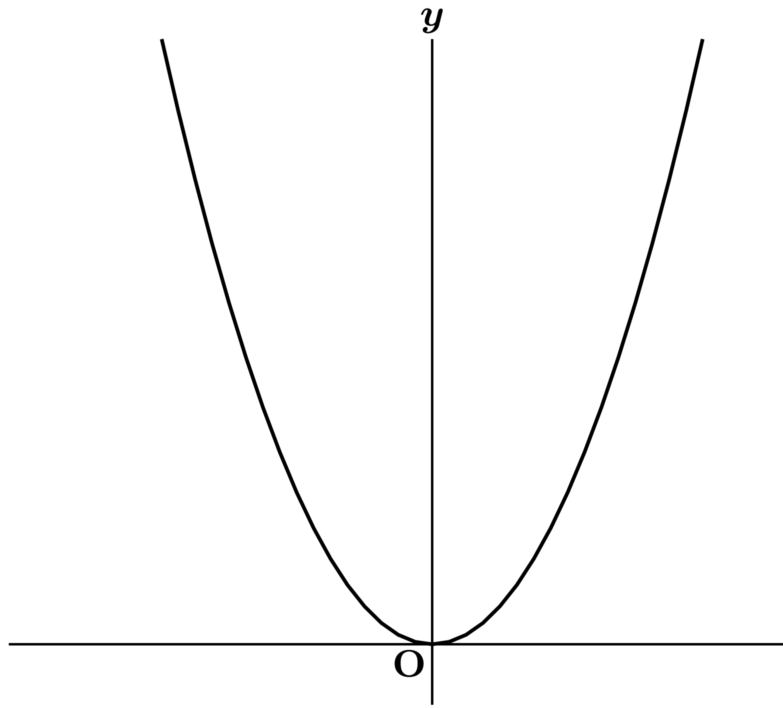
課題 0424-3 $y=-x^2$ について

軸，頂点，どちらに凸か

を答えよ．

2 次関数のグラフ 2

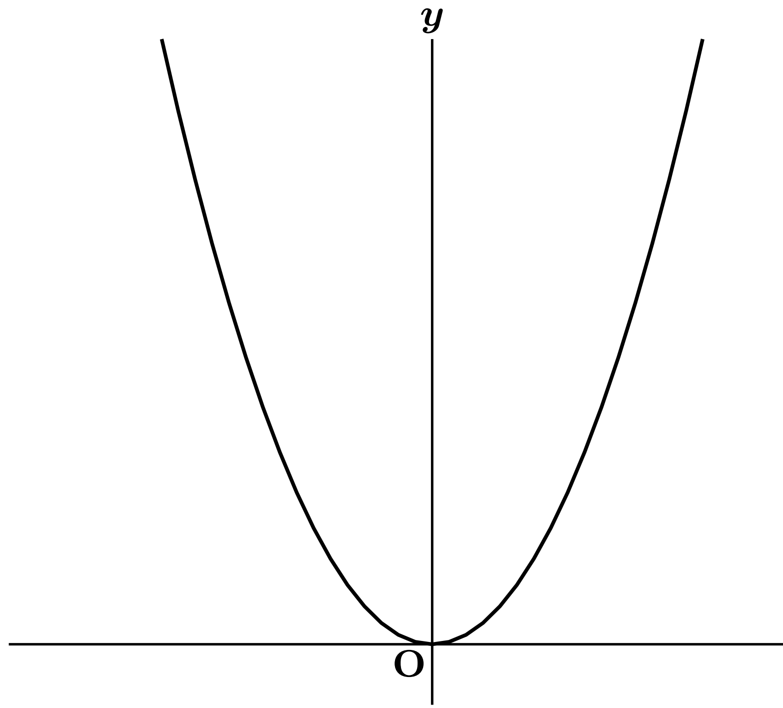
カッコ内の定数を変えたときのグラフをかこう



2 次関数のグラフ 2

カッコ内の定数を変えたときのグラフをかこう

(1) $y = x^2 + c$（定数 c）

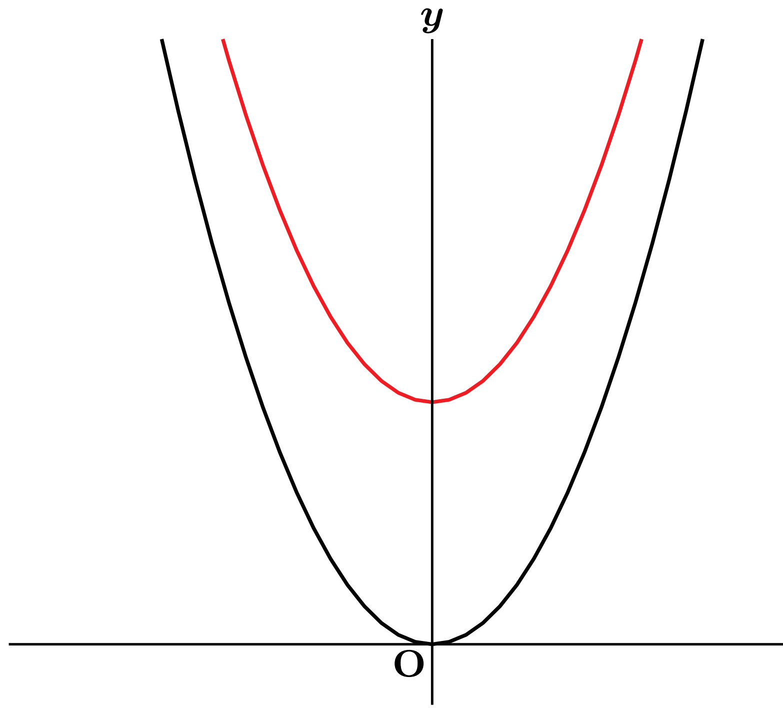


2 次関数のグラフ 2

カッコ内の定数を変えたときのグラフをかこう

(1) $y = x^2 + c$ （定数 c）

縦方向に c だけ平行移動



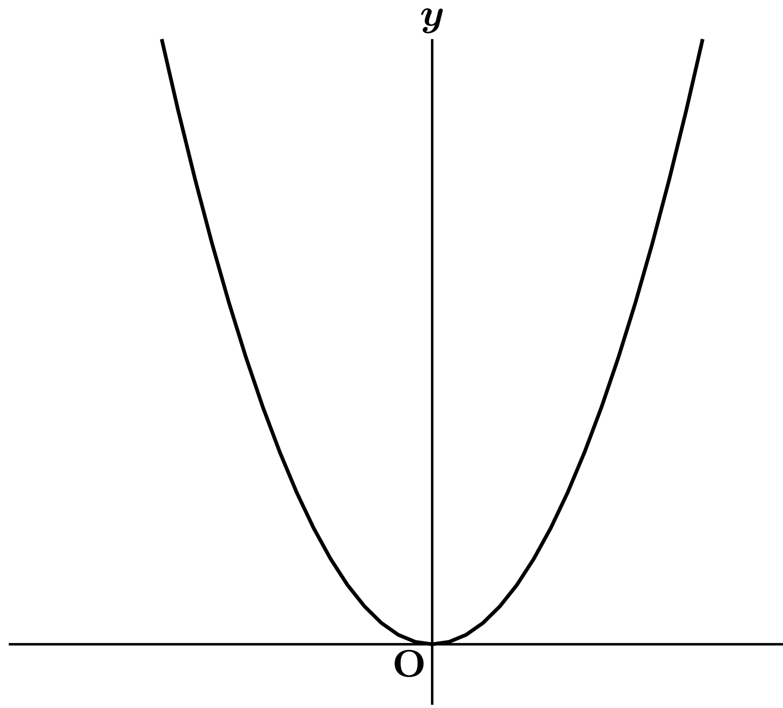
2 次関数のグラフ 2

カッコ内の定数を変えたときのグラフをかこう

(1) $y = x^2 + c$（定数 c）

縦方向に c だけ平行移動

(2) $y = (x - b)^2$（定数 b）



2 次関数のグラフ 2

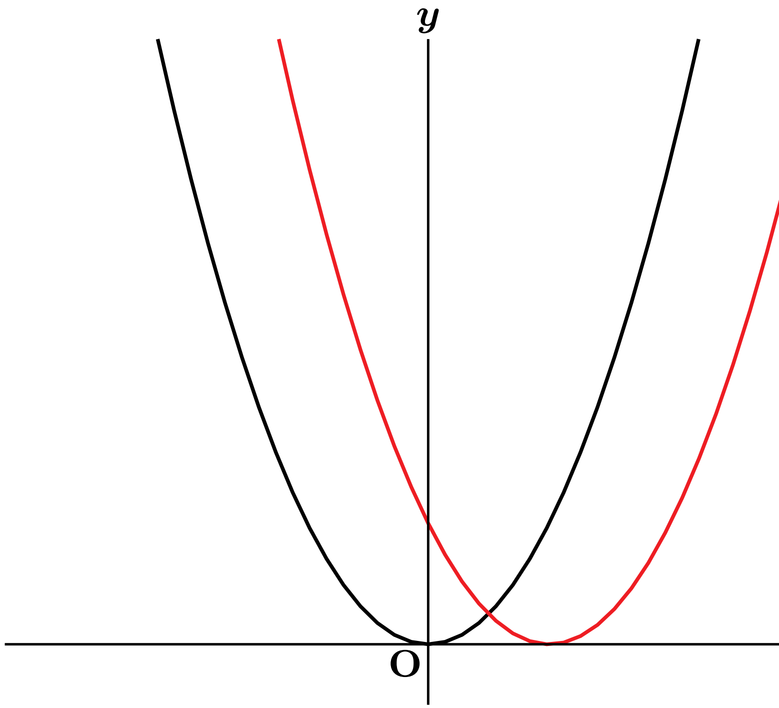
カッコ内の定数を変えたときのグラフをかこう

(1) $y = x^2 + c$ （定数 c）

縦方向に c だけ平行移動

(2) $y = (x - b)^2$ （定数 b）

横方向に b だけ平行移動



2 次関数のグラフ 2

カッコ内の定数を変えたときのグラフをかこう

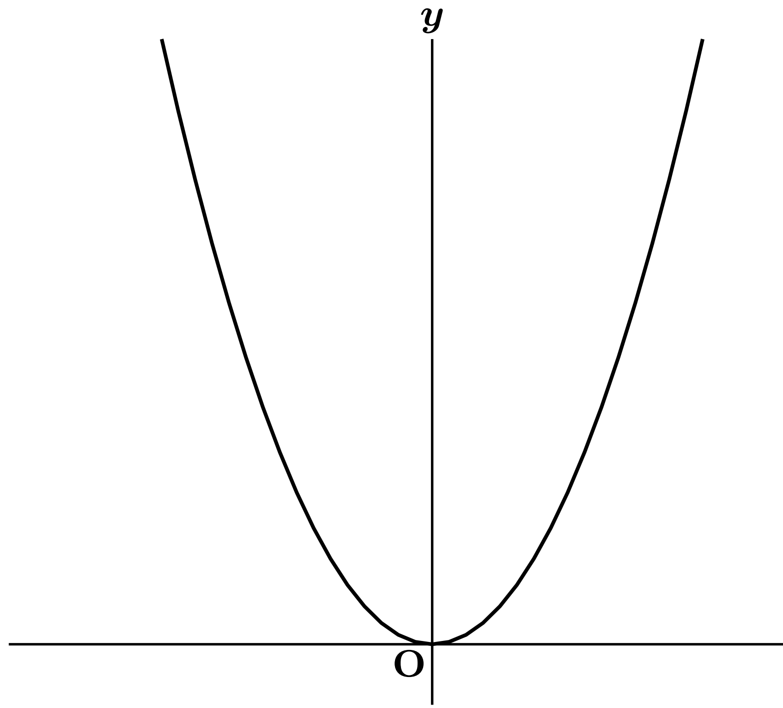
(1) $y = x^2 + c$（定数 c）

縦方向に c だけ平行移動

(2) $y = (x - b)^2$（定数 b）

横方向に b だけ平行移動

(3) $y = (x - b)^2 + c$（定数 b, c）



2 次関数のグラフ 2

カッコ内の定数を変えたときのグラフをかこう

(1) $y = x^2 + c$（定数 c）

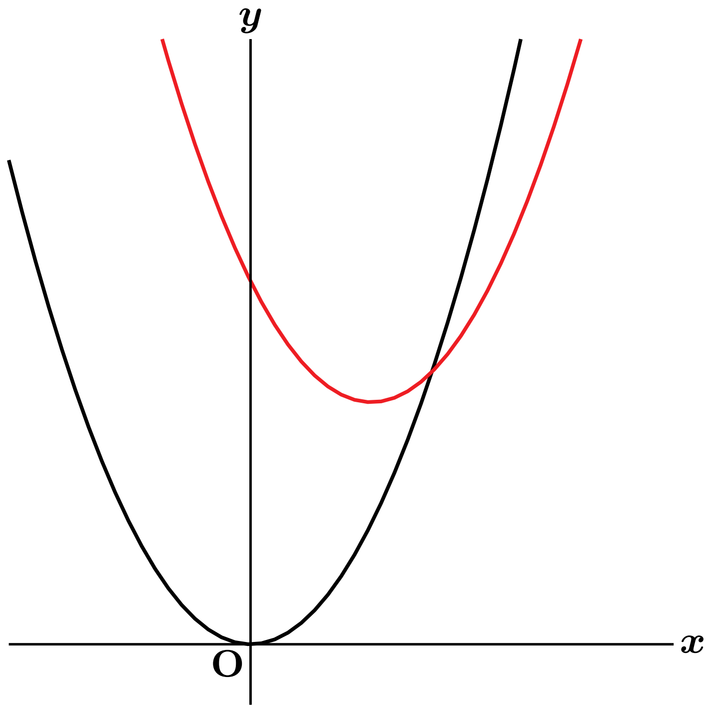
縦方向に c だけ平行移動

(2) $y = (x - b)^2$（定数 b）

横方向に b だけ平行移動

(3) $y = (x - b)^2 + c$（定数 b, c）

頂点の座標は　$(b,\ c)$



課題 0424-4 $y = ax^2$ は $y = x^2$ からどうかわるか

課題　2 次関数のグラフ

課題 0424-5 「2 関数のグラフ」を用いて，次の 2 次関数のグラフをかけ．また，$y = x^2$ のグラフをどのように移動 (変形) したかを答えよ．

[1] $y = x^2 + 1$

[2] $y = (x - 3)^2$

[3] $y = (x + 1)^2$

[4] $y = 2x^2$

2 次関数のグラフ 3

- $y = x^2 + 2bx + c$

2 次関数のグラフ 3

- $y = x^2 + 2bx + c \qquad \Longrightarrow (x+b)^2 + d$ の形に変形

2 次関数のグラフ 3

$$(x^2 + 2bx + b^2) + d$$

$$\parallel$$

- $y = x^2 + 2bx + c \quad \Longrightarrow (x+b)^2 + d$ の形に変形

2 次関数のグラフ 3

$$(x^2 + 2bx + b^2) + d$$

$$\|$$

- $y = x^2 + 2bx + c$ $\Longrightarrow$ $(x+b)^2 + d$ の形に変形

(例) $y = x^2 - 2x + 3$

2 次関数のグラフ 3

$$(x^2 + 2bx + b^2) + d$$

$$\|$$

- $y = x^2 + 2bx + c$ $\Longrightarrow$ $(x+b)^2 + d$ の形に変形

(例) $y = x^2 - 2x + 3$

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

2 次関数のグラフ 3

$$(x^2 + 2bx + b^2) + d$$

$$\|$$

- $y = x^2 + 2bx + c \qquad \Longrightarrow (x+b)^2 + d$ の形に変形

(例) $y = x^2 - 2x + 3$

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

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

2 次関数のグラフ 3

$$(x^2 + 2bx + b^2) + d$$

$$\|$$

- $y = x^2 + 2bx + c$ $\Longrightarrow$ $(x + b)^2 + d$ の形に変形

(例) $y = x^2 - 2x + 3$

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

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

(例) $y = -x^2 - 4x + 1$

2 次関数のグラフ 3

$$(x^2 + 2bx + b^2) + d$$

$$\|$$

- $y = x^2 + 2bx + c \quad \Longrightarrow (x+b)^2 + d$ の形に変形

(例) $y = x^2 - 2x + 3$

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

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

(例) $y = -x^2 - 4x + 1$

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

2 次関数のグラフ 3

$$(x^2 + 2bx + b^2) + d$$

$$\|$$

- $y = x^2 + 2bx + c \quad \Longrightarrow (x + b)^2 + d$ の形に変形

(例) $y = x^2 - 2x + 3$

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

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

(例) $y = -x^2 - 4x + 1$

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

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

2次関数のグラフ3

$$(x^2+2bx+b^2)+d$$

$$\|$$

- $y = x^2 + 2bx + c \quad \Longrightarrow (x+b)^2 + d$ の形に変形

(例) $y = x^2 - 2x + 3$

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

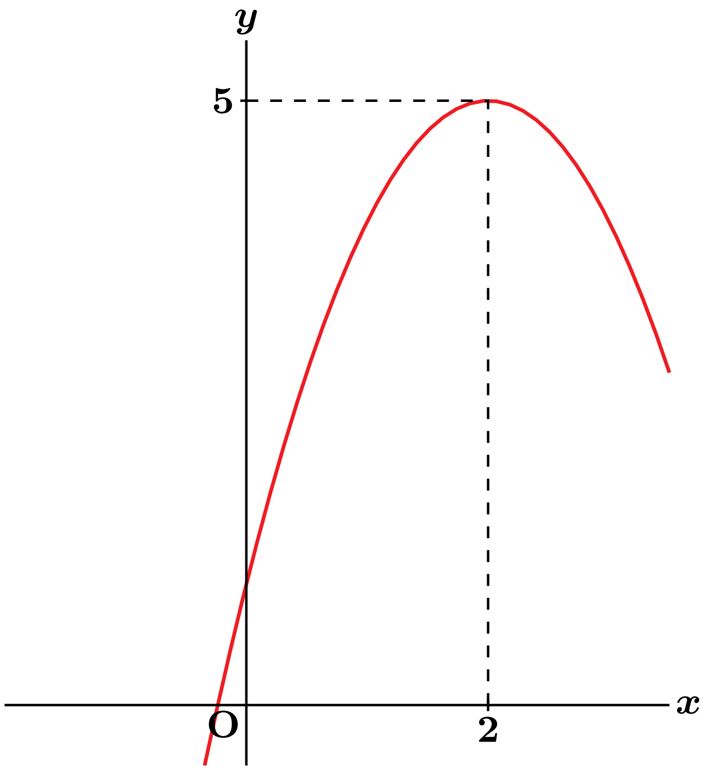
$$= (x-1)^2 + 2$$

(例) $y = -x^2 - 4x + 1$

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

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

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



課題 (2 次関数のグラフ)

課題 0424-6 $a(x+b)^2+c$ の形に変形せよ．

[1] $y = x^2 + 4x - 5$

[2] $y = x^2 - 2x - 1$

[3] $y = -x^2 - 4x + 1$

[4] $y = x^2 + x + 1$

2 次方程式

2 次式の因数分解

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

$$x^2 - 9$$

2 次式の因数分解

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

$$x^2 - 9 = x^2 - 3^2$$

2 次式の因数分解

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

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

2 次式の因数分解

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

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

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

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

2次式の因数分解

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

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

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

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2 \cdot 2 + 2^2 x$$

2 次式の因数分解

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

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

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

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

2 次式の因数分解

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

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

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

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

(3) $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$

2 次式の因数分解

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

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

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

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

(3) $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$

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

2 次式の因数分解

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

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

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

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

(3) $x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$

$$x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$$

2 次式の因数分解

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

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

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

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

(3) $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$

$$x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3)$$

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

2 次式の因数分解

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

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

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

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

(3) $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$

$$x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3)$$

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

2 次方程式（因数分解）

- 「$AB = 0$ ならば $A = 0$ または $B = 0$」を用いる．

(例) $x^2 - 9 = 0$

2 次方程式（因数分解）

- 「$AB = 0$ ならば $A = 0$ または $B = 0$」を用いる.

(例) $x^2 - 9 = 0$

$$\iff (x+3)(x-3) = 0$$

2 次方程式（因数分解）

- 「$AB = 0$ ならば $A = 0$ または $B = 0$」を用いる．

(例) $x^2 - 9 = 0$

$$\iff (x+3)(x-3) = 0$$

$$\iff x = -3 \text{ (または) } x = 3$$

2 次方程式（因数分解）

- 「$AB = 0$ ならば $A = 0$ または $B = 0$」を用いる．

(例) $x^2 - 9 = 0$

$$\iff (x+3)(x-3) = 0$$

$$\iff x = -3 \text{ (または) } x = 3$$

$$\iff x = \pm 3$$ と書く

2 次方程式（因数分解）

- 「$AB = 0$ ならば $A = 0$ または $B = 0$」を用いる.

(例) $x^2 - 9 = 0$

$$\iff (x+3)(x-3) = 0$$

$$\iff x = -3 \text{ (または) } x = 3$$

$$\iff x = \pm 3$$ と書く

課題 0424-7 次の方程式を解け.

[1] $x^2 - 49 = 0$ [2] $x^2 - 2x + 1 = 0$

[3] $x^2 - 7x + 12 = 0$ [4] $x^2 - x - 20 = 0$

平方根

- $\mathbf{2}$ 乗して $\mathbf{4}$ になる数（$\boldsymbol{x^2 = 4}$ となる $\boldsymbol{x}$）

平方根

- 2 乗して 4 になる数（$x^2 = 4$ となる x）

$$\Longrightarrow \ 2, \ -2 \text{ の } 2 \text{ つがある.}$$

平方根

- 2 乗して 4 になる数（$x^2 = 4$ となる x）

$$\Longrightarrow\ 2,\ -2 \text{ の } 2 \text{ つがある．}$$

- このうち，正の方の 2 を $\sqrt{4}$ とかく

平方根

- 2 乘して 4 になる数（$x^2 = 4$ となる x）

$$\Longrightarrow \ 2, \ -2 \text{ の } 2 \text{ つがある.}$$

- このうち，正の方の 2 を $\sqrt{4}$ とかく
- 正の数 a について，2 乗して a になる数のうち正の方を $\sqrt{a}$ とかく

平方根

- 2乗して4になる数（$x^2 = 4$ となる x）

$$\Longrightarrow \ 2,\ -2 \text{ の } 2 \text{ つがある．}$$

- このうち，正の方の2を $\sqrt{4}$ とかく
- 正の数 a について，2乗して a になる数のうち正の方を $\sqrt{a}$ とかく

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

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2 乗して $4^2 (= 16)$ になるのは 4 と -4

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2乗して $4^2 (= 16)$ になるのは 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{4^2} = 4$

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2乗して $4^2 (= 16)$ になるのは 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{4^2} = 4$

  $a < 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = ?$

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2 乗して $4^2(= 16)$ になるのは 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{4^2} = 4$

  $a < 0$ のとき，$\sqrt{a^2} =?$

  2 乗して $(-4)^2$ になるのも 4 と -4

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2 乗して $4^2 (= 16)$ になるのは 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{4^2} = 4$

  $a < 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = ?$

  2 乗して $(-4)^2$ になるのも 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{(-4)^2} = 4$

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2乗して $4^2 (= 16)$ になるのは 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{4^2} = 4$

  $a < 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = -a$

  2乗して $(-4)^2$ になるのも 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{(-4)^2} = 4$

平方根の性質

- $a > 0$のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2乗して$4^2(= 16)$になるのは4と-4

  正の方をとって，$\sqrt{4^2} = 4$

  $a < 0$のとき，$\sqrt{a^2} = -a$

  2乗して$(-4)^2$になるのも4と-4

  正の方をとって，$\sqrt{(-4)^2} = 4$

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

平方根の性質

- $a > 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = a$

  2 乗して $4^2 (= 16)$ になるのは 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{4^2} = 4$

  $a < 0$ のとき，$\sqrt{a^2} = -a$

  2 乗して $(-4)^2$ になるのも 4 と -4

  正の方をとって，$\sqrt{(-4)^2} = 4$

- $\sqrt{a^2} = |a|$
- $b > 0$ のとき，$\sqrt{a^2 b} = |a|\sqrt{b}$

課題　平方根

課題 0424-8 次の数を根号を用いないで表せ　　TextP17

[1] $-\sqrt{64}$　　[2] $\sqrt{\dfrac{4}{9}}$

[3] $\left(-\sqrt{11}\right)^2$　　[4] $-\left(-\sqrt{3}\right)^2$

課題 0424-9 次を計算せよ ($\sqrt{}$ の中を簡単にせよ)

[1] $-\sqrt{12}$　　[2] $\sqrt{18}$

[3] $\sqrt{27}-\sqrt{3}$　　[4] $\sqrt{100}\sqrt{8}$

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成

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

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成 $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

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

2 次方程式（平方完成）

- **平方完成** $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

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

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成 $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

$$x^2+6x+2 = (x^2+6x+9)-9+2 = (x+3)^2-7$$

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成　　$(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

$$x^2+6x+2 = (x^2+6x+9)-9+2 = (x+3)^2-7$$

- 2 次方程式 $x^2 + 6x + 2 = 0$

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成 $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

$$x^2+6x+2 = (x^2+6x+9)-9+2 = (x+3)^2-7$$

- 2 次方程式 $x^2 + 6x + 2 = 0$

$$(x+3)^2 - 7 = 0$$

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成 $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

$$x^2+6x+2 = (x^2+6x+9)-9+2 = (x+3)^2-7$$

- 2 次方程式 $x^2+6x+2=0$

$$(x+3)^2-7=0$$

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

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成 $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

$$x^2+6x+2 = (x^2+6x+9)-9+2 = (x+3)^2-7$$

- 2 次方程式 $x^2+6x+2=0$

$$(x+3)^2-7=0$$

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

$$x+3=\sqrt{7},\ -\sqrt{7}$$

合わせて $x+3=\pm\sqrt{7}$

2 次方程式（平方完成）

- 平方完成　　$(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$

$$x^2+6x+2 = (x^2+6x+9)-9+2 = (x+3)^2-7$$

- 2 次方程式 $x^2+6x+2=0$

$$(x+3)^2-7=0$$

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

$$x+3=\sqrt{7},\ -\sqrt{7}$$

合わせて　$x+3=\pm\sqrt{7}$

$$x=-3\pm\sqrt{7}$$

解の公式 1

- $x^2 + 2ax + b = 0$

解の公式 1

- $x^2 + 2ax + b = 0$

  $(x + a)^2 - a^2 + b = 0$

解の公式 1

- $x^2 + 2ax + b = 0$

  $(x + a)^2 - a^2 + b = 0$

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

解の公式 1

- $x^2 + 2ax + b = 0$

  $(x+a)^2 - a^2 + b = 0$

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

  $x + a = \pm\sqrt{a^2 - b}$

解の公式 1

- $x^2 + 2ax + b = 0$

  $(x+a)^2 - a^2 + b = 0$

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

  $x + a = \pm\sqrt{a^2 - b}$

  よって $\boxed{x = -a \pm \sqrt{a^2 - b}}$

解の公式 1

- $x^2 + 2ax + b = 0$

$$(x+a)^2 - a^2 + b = 0$$

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

$$x + a = \pm\sqrt{a^2 - b}$$

よって $\boxed{x = -a \pm \sqrt{a^2 - b}}$

課題 0424-10 次の 2 次方程式を解け．

[1] $x^2 + 4x + 2 = 0$ [2] $x^2 + 2x - 2 = 0$

[3] $x^2 - 6x + 1 = 0$ [4] $x^2 - 8x + 2 = 0$

解の公式

- 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解は

$$\boxed{x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

解の公式

- 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解は

$$\boxed{x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

例）$2x^2 - 5x + 1 = 0$

解の公式

- 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解は

$$\boxed{x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

例）$2x^2 - 5x + 1 = 0$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1}}{2 \cdot 2}$$

解の公式

- 2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解は

$$\boxed{x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

例） $2x^2 - 5x + 1 = 0$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1}}{2 \cdot 2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{4}$$

解の公式の導出

課題 0424-11 $ax^2+bx+c=0 \iff x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$

- $x^2+\frac{b}{a}x=\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\boxed{[1]}$
- $x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\boxed{[1]}+\frac{c}{a}=0$
- $\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\boxed{[1]}-\frac{c}{a}=\frac{\boxed{[2]}}{4a^2}$
- $x+\frac{b}{2a}=\pm\frac{\boxed{[3]}}{2a}$ から $x=\frac{-b\pm\boxed{[3]}}{2a}$