第13回

2次関数のグラフをかく

講師
湯浅 弘一

1 平方完成で2次関数のグラフをかく

前回の復習から・・・

$y = a(x-p)^2+q$ の頂点の座標は $(p,\ q)$ です。

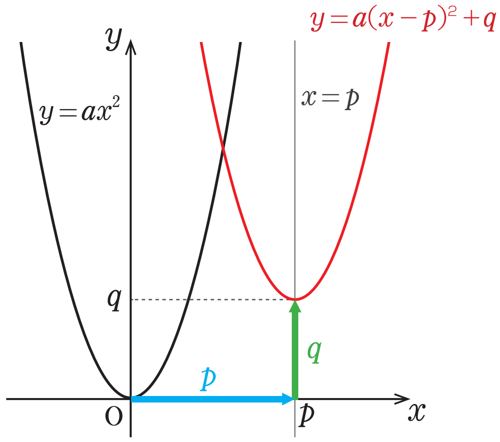
この式 $y = a(x-p)^2+q$ を標準形といいます。

そして，

2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ を

標準形 $y = a(x-p)^2+q$ の形にすることを

平方完成といいました。



例 題

$y = x^2 - 6x + 11$ のグラフをかきなさい。

【解 説】

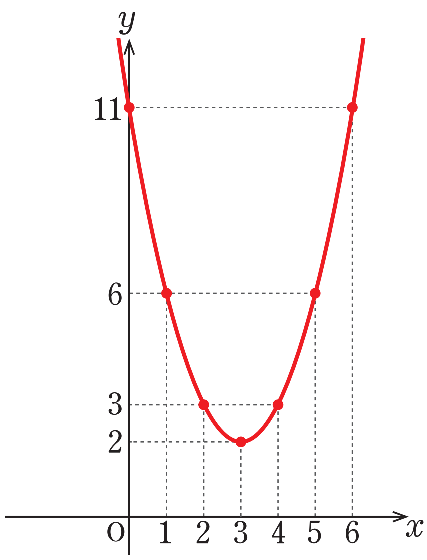
平方完成をして頂点の座標を求めましょう。

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 6x + 11 \\ &= x^2 - 2\times 3x + 11 \\ &= (x-3)^2 - 9 + 11 \\ &= (x-3)^2 + 2 \end{aligned}$$

頂点は $(3,\ 2)$ です。

グラフの形は，2次の係数が1なので，

$y = x^2$ と同じ開き具合になります。



やってみよう！

（１）$y = x^2 - 4x + 6$ のグラフをかきなさい

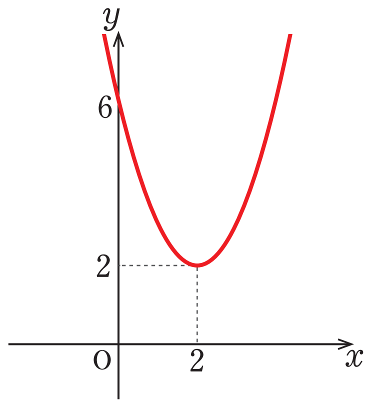
（２）$y = 2x^2 - 4x + 5$ のグラフをかきなさい

【解 説】

（１）$y = x^2 - 4x + 6$

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

頂点は $(2,\ 2)$ です。



（２）$y = 2x^2 - 4x + 5$

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

$= 2\{(x - 1)^2 - 1\} + 5$

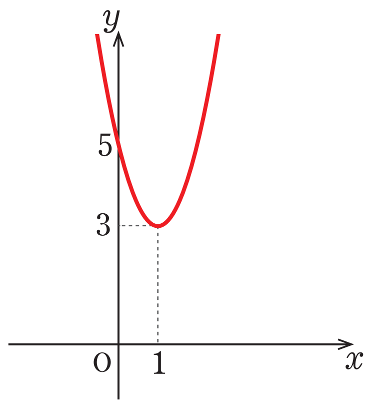
$= 2(x - 1)^2 - 2 + 5$

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

頂点は $(1,\ 3)$ です。

グラフは $y = 2x^2$ と同じ開き具合ですから，

図のようになります。



2 因数分解でグラフをかく

２次関数のなかには右辺を因数分解できるものがあります。

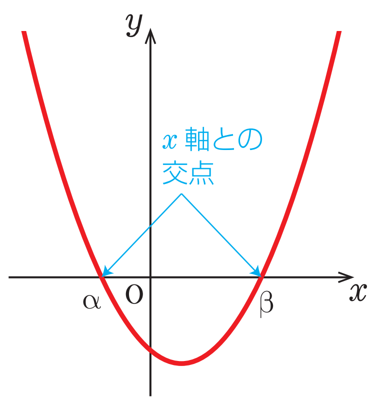
$y = a(x - \alpha)(x - \beta)\quad (a > 0)$

のグラフの形は右図のようになります。

つまり，

$a > 0$ のとき２次関数 $y = a(x - \alpha)(x - \beta)$ と

y 軸との共有点は $(\alpha,\ 0)$，$(\beta,\ 0)$ です。



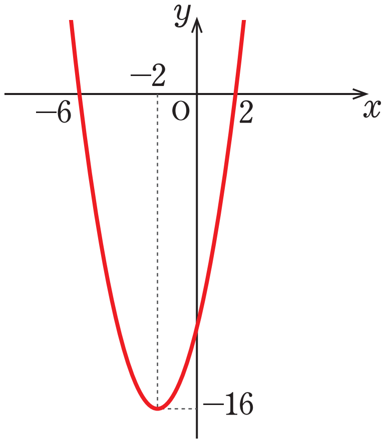
例 題

$y = x^2 + 4x - 12$ のグラフをかきなさい。

【解 説】

$y = x^2 + 4x - 12$ の右辺を因数分解すると
$y = (x + 6)(x - 2)$ ですから，x 軸との共有点は$(-6,\ 0)$，$(2,\ 0)$ です。

2 次関数のグラフは軸に対して対称なので，
頂点の x 座標は，-6 と 2 の真ん中で-2 になります。
頂点の y 座標は，$y = (x + 6)(x - 2)$ に $x = -2$ を代入して
$y = (-2 + 6)(-2 - 2) = -16$
つまり，頂点の座標は $(-2,\ -16)$ と求まります。
グラフの形は $y = x^2$ と同じなので，図のようになります。

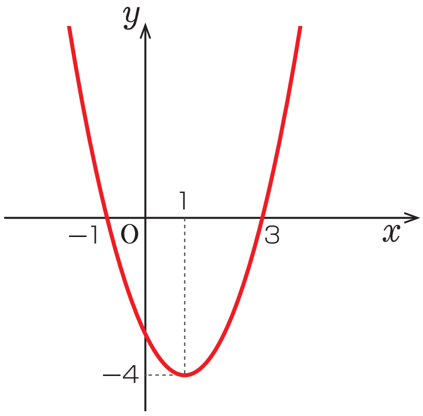


やってみよう！

$y = x^2 - 2x - 3$ のグラフをかきなさい。

【答 え】

$y = x^2 - 2x - 3$ の右辺を因数分解すると
$y = (x + 1)(x - 3)$ ですから，x 軸との共有点は$(-1,\ 0)$，$(3,\ 0)$ です。
このとき，2 次関数は軸に対称ですから頂点の x 座標は-1 と 3 の真ん中である 1 です。
頂点の y 座標は，$y = (x + 1)(x - 3)$ に $x = 1$ を代入して
$y = (1 + 1)(1 - 3) = -4$
頂点の座標は $(1,\ -4)$ と求まります。
グラフの形は $y = x^2$ と同じなので，図のようになります。



3　２次関数のグラフの平行移動

２次関数の平行移動を考えます。

例題

放物線 $y = x^2 - 2x + 3$ を x 軸方向に２，y 軸方向に－３平行移動した式を求めさない。

【解 説】

放物線の頂点を求めて頂点だけ先に移動して考えます。

$y = x^2 - 2x + 3$ を平方完成すると

$y = (x - 1)^2 + 2$ と変形できるので，この放物線の頂点は (１，２)

これを x 軸方向に２，y 軸方向に (－３) 平行移動すると，(１＋２， ２－３) = (３，－１)

頂点 (３， －１) を，標準形 $y = a(x - p)^2 + q$ にあてはめると,

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

展開して,

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

Point　２次関数を平行移動してもグラフの形は変わりません。
つまり，x の２次の係数も変わりません。

やってみよう！

放物線 $y = x^2 + 2x + 2$ を x 軸方向に３，y 軸方向に－４平行移動した式を求めさない。

【答 え】

$y = x^2 + 2x + 2$ を平方完成すると

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

よって，頂点の座標は (－１，１)

これを x 軸方向に３，y 軸方向に (－４) 平行移動すると，(１＋２， ２－３) = (３，－１)

頂点の座標は (－１＋３， １－４) = (２，－３)

これを，標準形 $y = a(x - p)^2 + q$ にあてはめると,

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

展開して,

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