



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、

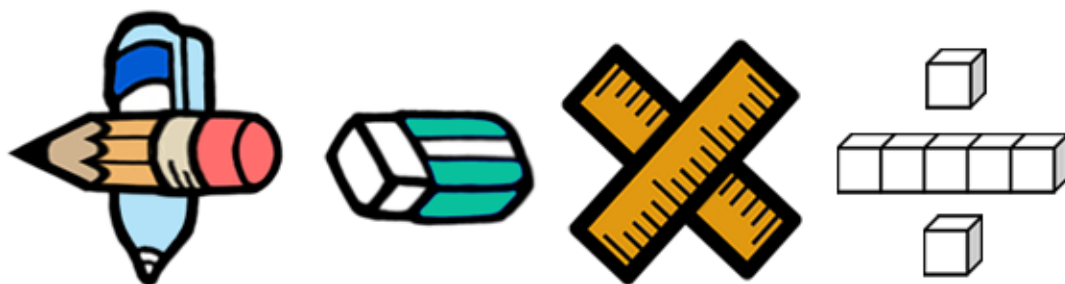
$y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形

已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、

頂點、最高(低)點、對稱軸

已配方好之二次函數的最大值與最小值

【教師用】



**學習內容：**

二次函數的圖形與極值：二次函數的相關名詞（對稱軸、頂點、最低點、最高點、開口向上、開口向下、最大值、最小值）；描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x-h)^2$ 、 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形；對稱軸就是通過頂點（最高點、最低點）的鉛垂線 $y = ax^2$ 的圖形與 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形的平移關係；已配方好之二次函數的最大值與最小值。

備註：「二次函數的配方法」及「二次函數的應用問題」為 10 年級課程（F-0-1），

本條目的教學聚焦在其圖形的特性。

基本學習內容：

FC-9-2-1 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x-h)^2$ 、 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形。

FC-9-2-2 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。

FC-9-2-3 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

基本學習表現：

FCP-9-2-1-1 能利用描點的方法繪製二次函數 $y = ax^2$ 的圖形。

FCP-9-2-1-2 認識二次函數的圖形為拋物線。

FCP-9-2-1-3 認識拋物線是線對稱圖形。

FCP-9-2-2-1 能根據 x^2 項的係數來判斷二次函數的開口方向。

FCP-9-2-2-2 能夠找出二次函數的頂點坐標(最高或最低點)與對稱軸。

FCP-9-2-2-3 能標出頂點，並找出拋物線上另二個點，進而畫出已配方好之二次函數的圖形。

FCP-9-2-3-1 認識二次函數頂點之 y 坐標值為函數的最大值或最小值。

FCP-9-2-3-2 認識二次函數之 x 值為頂點的 x 坐標時，函數會有最大值或最小值。

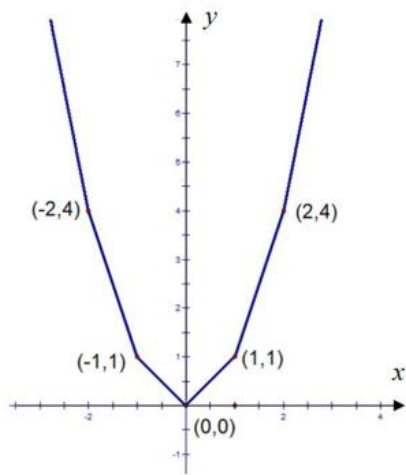
FCP-9-2-3-3 能由二次函數圖形理解函數的最小值或最大值。

FCP-9-2-3-4 能由二次函數圖形的開口方向判斷其有最大值或最小值。



概要說明：

- 本基本學習內容為二次函數圖形的描繪與認識，期望透過描繪 $y = ax^2$ 的二次函數圖形經驗，來繪製其他形式的二次函數圖形，如 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x-h)^2$ 、 $y = a(x-h)^2 + k$ 等，並觀察、歸納這些二次函數圖形之間的平移情形。但此教學方法需要學生熟練二次函數求函數值與描點的能力。
- 利用描點法畫函數圖形，極耗費課堂時間，建議此處圖形除 $y = ax^2$ 之外，皆由教師來繪製，或是利用數學繪圖軟體繪製，讓學生相信只要是形如： $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 及 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的二次函數，其圖形皆為拋物線。
- 描繪圖形時亦同時呈現 $y = ax^2$ 與 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x-h)^2$ 及 $y = a(x-h)^2 + k$ 之點坐標對應關係。且須安排程序性的練習，讓學生能找出拋物線的頂點坐標，並從頂點坐標判讀出圖形如何平移，如 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形是由 $y = ax^2$ 的圖形向右移動 h 單位、向上移動 k 單位，可由 $y = ax^2$ 的頂點 $(0,0)$ 平移至 $y = a(x-h)^2 + k$ 的頂點 (h,k) 看出。
- 有些學生會誤認二次函數的圖形為折線圖，例如： $y=x^2$ 的圖形常被學生誤認為下圖，



建議教師「多描幾個點」，或者使用繪圖軟體畫出更精確的圖形。

- 拋物線的圖形表徵在任何媒介中都無法展示出全貌，學生從視覺上來看，常會認為向兩邊延伸至遠方的部分是鉛垂直線。教學時，應幫住學生澄清這些畫不出來的部分之圖形特徵。等到高中學到漸近線的意義時，再釐清它們的差異。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

- 觀察已配方好之二次函數的圖形，歸納得知，若 x^2 項的係數為正數，則圖形開口向上，其頂點為最低點；若 x^2 項的係數為負數，則圖形開口向下，其頂點為最高點。另外需察覺對稱軸為通過頂點的鉛垂線，例如： $y = 4x^2 - 2$ 的圖形開口向上、頂點(0,-2) 為最低點、且 $x=0$ 為對稱軸。
- 描繪圖形時亦同時呈現 $y = x^2$ 與 $y = x^2 + k$ 及 $y = (x-h)^2$ 之點坐標對應關係。須安排程序性的練習，讓學生能找出拋物線的頂點坐標，並從頂點坐標判讀出圖形如何平移。
- 教師在課程活動可以進行已知 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x-h)^2$ 、及 $y = a(x-h)^2 + k$ 二次函數圖形的活動，並觀察、歸納這些二次函數圖形之間的平移情形，但不宜過度評量。
- 學生能由二次函數圖形理解函數的最大值或最小值。在此不考慮二次函數 x 的值有範圍限制的情形下，求最大值與最小值的狀況。
- 在本基本學習內容中所指涉的最大值和最小值，其「值」即為二次函數的函數值。最大值和最小值指的是最大函數值和最小函數值。學生已能從圖形判讀出該二次函數圖形有最高點或最低點，但在描點繪製函數圖形的過程中，學生腦中一直同時存在 x 和 y 兩個數值，當題目轉而求最大值、最小值的問題時，只需考慮 y 值的變動情形，學生若無法清楚了解函數值的意義，就不容易從二次函數圖形上的「點」轉換成「值」，故在此宜安排教學活動讓學生理解最高(低)點和最大(小)值之間的關係。
- 建議教師教學上先讓學生觀察到 $y = ax^2 + k$ 的最大值或最小值，然後再幫同學發現 $y = a(x-h)^2 + k$ 的最大值或最小值相同。
- 本基本學習內容建議國中只教授由已配方的 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 求二次函數圖形的頂點坐標，對稱軸方程式或求函數的最大值與最小值。高中時，再處理給定一般二次函數 $y = ax^2 + bx + c$ ，經由配方法，再找出函數圖形的頂點坐標，對稱軸方程式或函數的最大值與最小值。
- 不涉及「二次函數圖形與 x 軸的兩個交點，為其對應一元二次方程式的根」的概念，更不可處理「由判別式 $b^2 - 4ac$ 的值判斷 $y = ax^2 + bx + c$ 之圖形與 x 軸的交點個數」的題目，只可由繪製已配方的二次函數圖形判斷圖形與 x 軸的交點個數。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

複習活動：一次函數的圖形

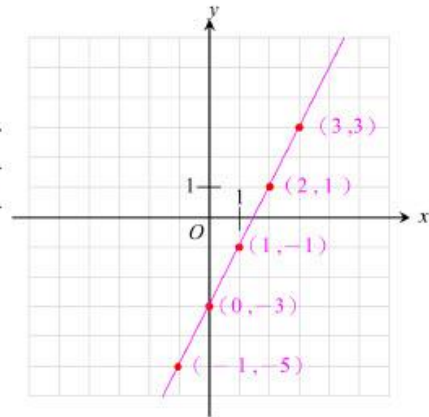
(1) 畫出一次函數 $y=2x-3$ 的圖形。

解：

方法一：

在下表中求出 $y=2x-3$ 各 x 值所對應的 y 值。

x	-1	0	1	2	3
y	-5	-3	-1	1	3

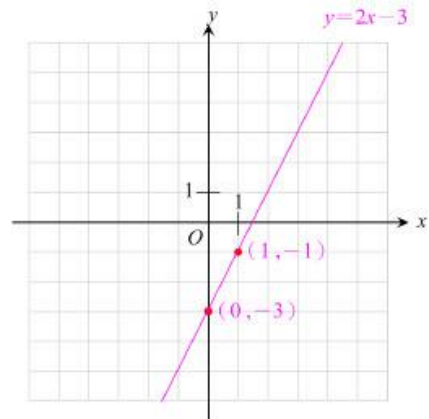


方法二：

①請完成下列表格。

x	0	1
y	-3	-1

②將這些數對 (x,y) 所對應的點，描在坐標平面上。





教材內容說明：

1. 本頁教材複習 FC-8-2-1 及 FC-8-2-2 畫一次函數圖形的概念，幫助同學複習一次函數圖形的意義。
2. 第(1)題給定一個一次函數，請學生畫出其圖形。

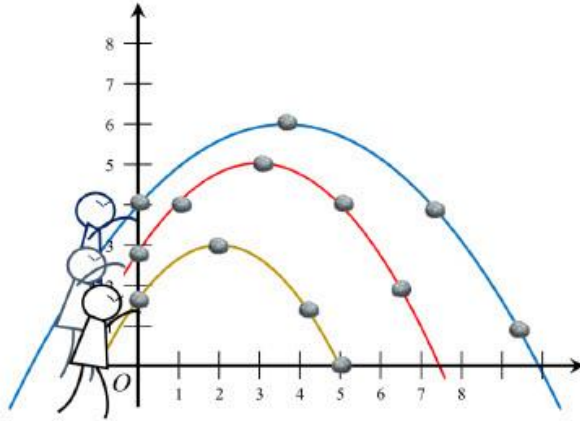
本教材提供兩個解法。

- 方法一：利用列表寫出一次函數的五組數對，並在直角坐標找出坐標並連線，幫助學生理解一次函數圖形為一直線。
- 方法二：幫助學生理解兩點決定一條直線，找出兩組數對並畫出圖形。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 + k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

◎生活中的函數圖形



到海邊拋石頭時，不管怎麼拋，石頭的行徑是不是都很像呢？當我們將石頭往上拋擲時，發現石頭都會在落下前，產生最高點，真是個有趣的現象，接下來我們就一起來看看二次函數的圖形軌跡吧！



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

教材內容說明：

1. 本教材第 2 頁從生活中到海邊丟石頭的行徑軌跡聯想到二次函數圖形為拋物線。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

◎二次函數 $y = ax^2$ 在直角坐標平面上的圖形

(一) $y = -x^2$ 在直角坐標平面上的圖形

(1) 描繪 $y = -x^2$ 的圖形

①請完成下列表格。

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

②將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③當 x 的值從 -3 到 3， y 的值的改變方式是下列何種情況？

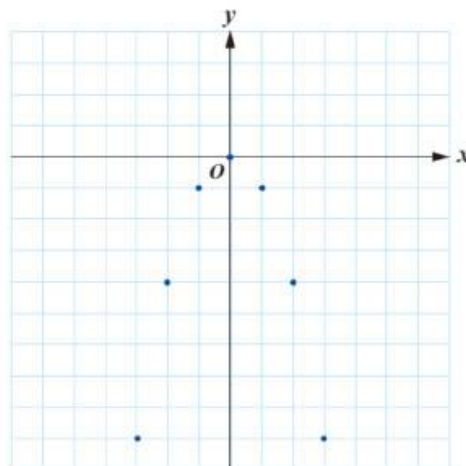
- A. 由小到大
- B. 由大到小
- C. 先由小到大，再由大到小
- D. 先由大到小，再由小到大

解：

①完成下列表格：

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9

②



**教材內容說明：**

1. 本教材第 3~6 頁的教學重點是介紹 $y = -x^2$ 的圖形，本教材第(1)題的 7 組函數的對應關係轉換為直角坐標平面上的 7 個點，讓學生觀察圖形的規律，作為 $y = -x^2$ 理解這些點所產生的圖形是一曲線圖形的依據。
2. 第(1)題給定一個二次函數 $y = -x^2$ ，要求學生回答三個子問題：
子問題①：完成列表中的七組數對 (x,y) 。
子問題②：將列表中的七組數對 (x,y) 化為七個點坐標並在坐標平面上畫出此七點。
子問題③：要求學生判斷 x 的值從 -3 到 3 ， y 的值的改變方式。
3. 子問題①解：
教師引導學生將 x 的值代入 $y = -x^2$ ，並計算出對應的 y 值。
子問題②解：
由子問題①中的數對 (x,y) 化為七個點坐標並在坐標平面上畫出此七點。



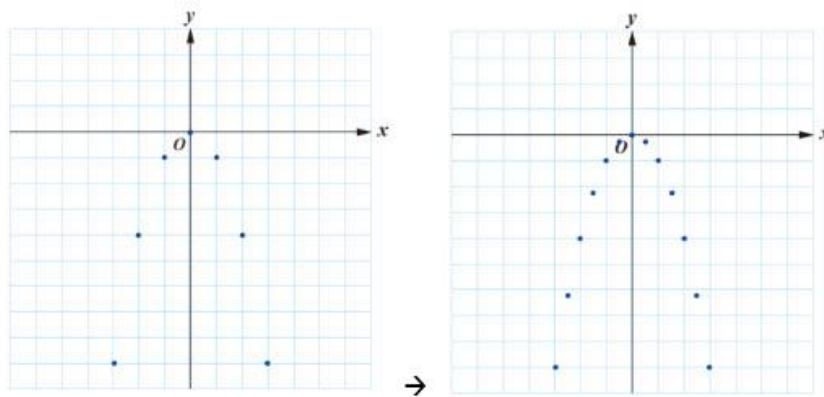
基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x+h)^2$ 、 $y = a(x+h)^2 + k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

- ③ 觀察上面點的分布，當 x 的值從 -3 到 3 ，
 y 的值的改變方式是先由小到大，再由大到小，選擇 C。

為了能更清楚的觀察這個圖形，可以再多取一些 x 的值，並求出所對應的 y 值，如下表：

x	...	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2}$	...
y	...	$-\frac{25}{4}$	$-\frac{9}{4}$	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{9}{4}$	$-\frac{25}{4}$	...

再將各數對 (x, y) 所對應的點，描在同一坐標平面上，如下右圖：



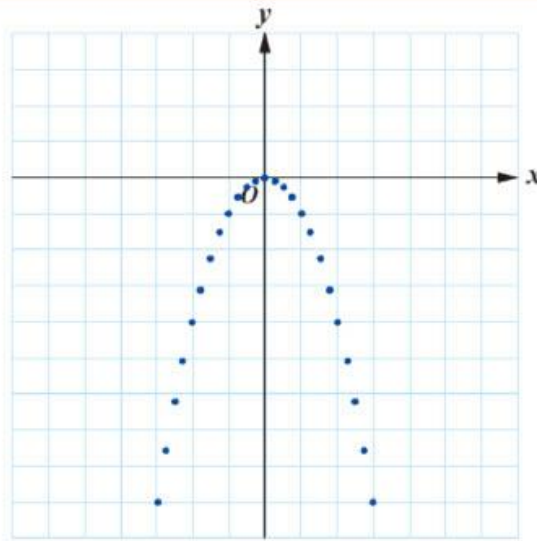
同樣的，可以取更多 x 的值，並求出對應的 y 值，再將這些數對 (x, y) 所對應的點逐一描在同一坐標平面上，可以看到所描的點幾乎連成一條平滑的曲線，如下圖：

**教材內容說明：**

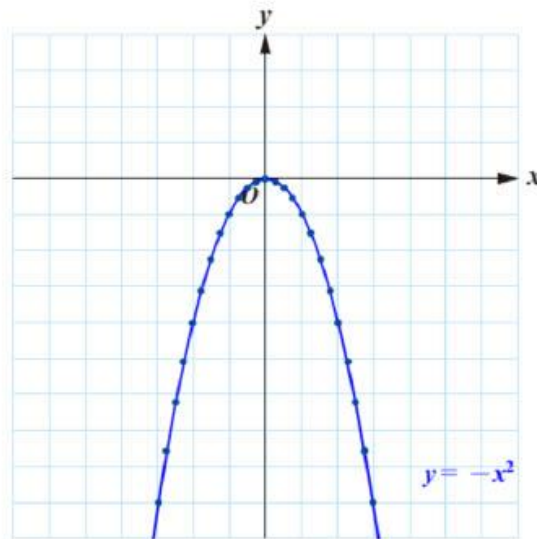
1. 本教材第 3~6 頁的教學重點是介紹 $y = -x^2$ 的圖形，本教材第(1)題的 7 組函數的對應關係轉換為直角坐標平面上的 7 個點，讓學生觀察圖形的規律，作為 $y = -x^2$ 理解這些點所產生的圖形是一曲線圖形的依據。
2. 子問題③解：
由子問題②中的數對 (x,y) 化為七個點坐標後，發現 y 的值的改變方式是先由小到大，再由大到小。
3. 為了幫助學生能更清楚的觀察 $y = -x^2$ 的圖形，增加 x 的值，並求出對應的 y 值，方便學生發現圖形是一曲線圖形的依據。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。



事實上，當我們找出更多在 $y = -x^2$ 的點，就會發現，這些點所形成的圖形會是一條像拋物的平滑曲線，如下圖：



我們發現此平滑曲線是對稱圖形，對稱軸是 y 軸。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 3~6 頁的教學重點是介紹 $y=-x^2$ 的圖形，本教材第(1)題的 7 組函數的對應關係轉換為直角坐標平面上的 7 個點，讓學生觀察圖形的規律，作為 $y=-x^2$ 理解這些點所產生的圖形是一曲線圖形的依據。
2. 為了幫助學生能更清楚的觀察 $y=-x^2$ 的圖形，繼續增加 x 的值，並求出對應的 y 值，方便學生發現圖形是一曲線圖形的依據。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

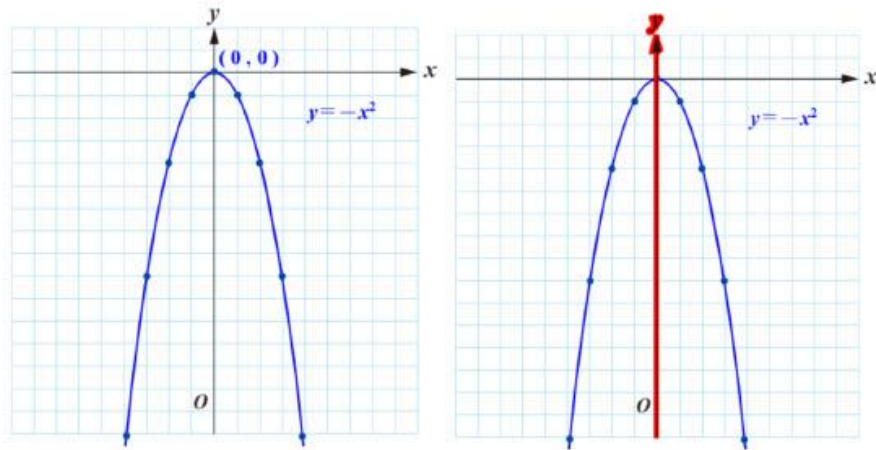
接著利用 y 軸為對稱軸，找找看 $(1, -1)$ 、 $(2, -4)$ 、 $(-3, -9)$ 三點的對稱點坐標分別為何？

我們發現 $(1, -1)$ 的對稱點坐標分別為 $(-1, -1)$

$(2, -4)$ 的對稱點坐標分別為 $(-2, -4)$

$(-3, -9)$ 的對稱點坐標分別為 $(3, -9)$

可知這個 $y=-x^2$ 的圖形，開口方向朝下，有最高點 $(0, 0)$ ；以 y 軸(或 $x=0$)為對稱軸的線對稱圖形，也就是兩對稱點的 y 坐標相同。



像 $y=-x^2$ 的圖形，好像拋物時物體所產生的軌跡，它的開口朝下，有最高點 $(0, 0)$ ，左右對稱，對稱軸為 y 軸(或 $x=0$)。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 3~6 頁的教學重點是介紹 $y=-x^2$ 的圖形，本教材第(1)題的 7 組函數的對應關係轉換為直角坐標平面上的 7 個點，讓學生觀察圖形的規律，作為 $y=-x^2$ 理解這些點所產生的圖形是一曲線圖形的依據。
2. 幫助學生找出 $y=-x^2$ 的圖形的對稱點，並了解 $y=-x^2$ 為一對稱圖形，開口方向朝下，有最高點(0,0)；以 y 軸(或 $x=0$)為對稱軸的線對稱圖形，也就是兩對稱點的 y 坐標相同。
3. 本頁教師指導說明以下兩個重點：
 $y=-x^2$ 的圖形開口方向朝下，有最高點(0,0)，左右對稱，對稱軸為 y 軸(或 $x=0$)。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(二) $y = x^2$ 在直角坐標平面上的圖形

(2) 描繪 $y = x^2$ 的圖形

①請完成下列表格。

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

②將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③當 x 的值從 -3 到 3， y 的值的改變方式是下列何種情況？

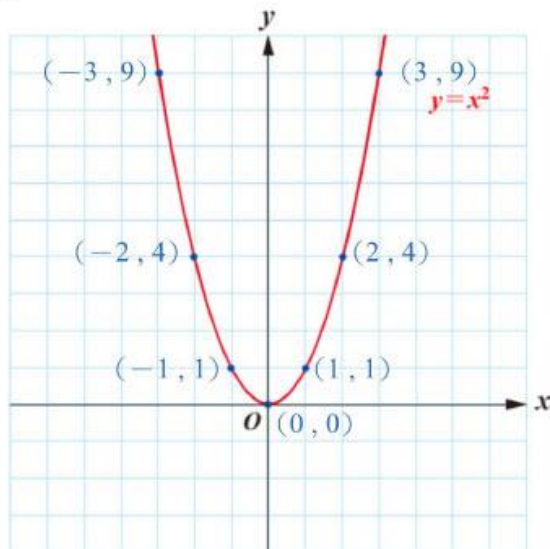
- A. 由小到大
- B. 由大到小
- C. 先由小到大，再由大到小
- D. 先由大到小，再由小到大

④ $(1, 1)$ 、 $(2, 4)$ 、 $(-3, 9)$ 三點以 y 軸為對稱軸產生的對稱點坐標分別為何？

①

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

②



**教材內容說明：**

1. 本教材第 7~8 頁的教學重點是介紹 $y = x^2$ 的圖形，本教材第(2)題的 7 組函數的對應關係轉換為直角坐標平面上的 7 個點，讓學生觀察圖形的規律，作為 $y = x^2$ 理解這些點所產生的圖形是一曲線圖形的依據。
2. 第(2)題給定一個二次函數 $y = x^2$ ，要求學生回答四個子問題：
 - 子問題①：完成列表中的七組數對 (x,y) 。
 - 子問題②：將列表中的七組數對 (x,y) 化為七個點坐標並在坐標平面上畫出此七點。
 - 子問題③：要求學生判斷 x 的值從 -3 到 3 ， y 的值的改變方式。
 - 子問題④：要求學生寫出 $y = x^2$ 圖形上的三個對稱點。
3. 子問題①解：

教師引導學生將 x 的值代入 $y = x^2$ ，並計算出對應的 y 值。

子問題②解：

由子問題①中的數對 (x,y) 化為七個點坐標並在坐標平面上畫出此七點。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

③觀察上面點的分布，當 x 的值從 -3 到 3 ，
 y 的值的改變方式是先由大到小，再由小到大，選擇 D。

- ④
- (1, 1) 的對稱點坐標分別為 $(-1, 1)$
 - (2, 4) 的對稱點坐標分別為 $(-2, 4)$
 - $(-3, 9)$ 的對稱點坐標分別為 $(3, 9)$



像 $y = x^2$ 的圖形，與 $y = -x^2$ ，開口方向相反，開口方向朝上，
但有最低點 $(0, 0)$ ，左右對稱，對稱軸 y 軸(或 $x=0$)。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 7~8 頁的教學重點是介紹 $y = x^2$ 的圖形，本教材第(2)題的 7 組函數的對應關係轉換為直角坐標平面上的 7 個點，讓學生觀察圖形的規律，作為 $y = x^2$ 理解這些點所產生的圖形是一曲線圖形的依據。
2. 子問題③解：
由子問題②中的數對 (x,y) 化為七個點坐標後，發現 y 的值的改變方式是先由大到小，再由小到大。
子問題④解：找出三點的對稱點，發現也在 $y = x^2$ 的圖形上。
3. 本頁教師指導說明以下兩個重點：
 $y = x^2$ 的圖形，與 $y = -x^2$ ，開口方向相反，開口方向朝上，但有最低點 $(0, 0)$ ，左右對稱，對稱軸 y 軸(或 $x=0$)。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(3) 畫出 $y = 2x^2$ 的圖形

①請完成下列表格。

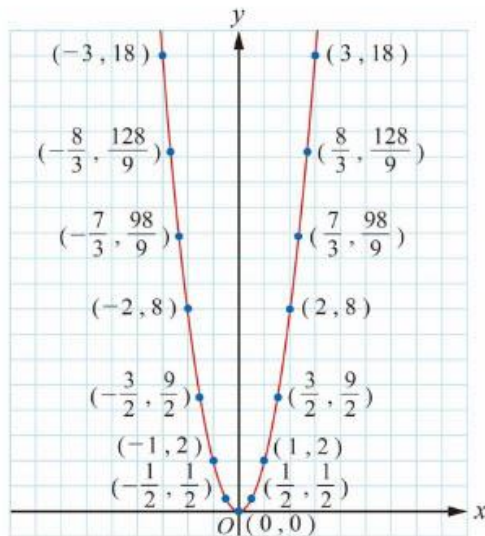
x	-3	$-\frac{8}{3}$	$-\frac{7}{3}$	-2	$-\frac{3}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{3}$	3
y		$\frac{128}{9}$	$\frac{98}{9}$		$\frac{9}{2}$		$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$		$\frac{9}{2}$		$\frac{98}{9}$	$\frac{128}{9}$	

- ②將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。
 ③此圖形的開口方向？最高或最低點為何？
 ④對稱軸為何？

解：①完成下列表格：

x	-3	$-\frac{8}{3}$	$-\frac{7}{3}$	-2	$-\frac{3}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{3}$	3
y	18	$\frac{128}{9}$	$\frac{98}{9}$	8	$\frac{9}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$	8	$\frac{98}{9}$	$\frac{128}{9}$	9

②



- ③此圖形的開口朝上，有最低點 $(0, 0)$
 ④對稱軸為 y 軸(或 $x = 0$)

**教材內容說明：**

1. 本教材第 9~10 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 的圖形之練習活動。
2. 第(3)題含有 3 個子問題，要求學生畫出二次函數 $y = 2x^2$ 的圖形：
 - 子問題①：完成列表中的數對 (x,y) 。
 - 子問題②：將列表中的數對 (x,y) 化為點坐標並在坐標平面上畫出此點坐標。
 - 子問題③：要求學生判斷圖形的開口方向與極值。
3. 子問題①解：

只要求學生算出整數點坐標，本小題評量重點不是代入計算，而是希望學生能發現開口大小與二次項係數間的關係。

子問題②解：

將點描繪在坐標後，觀察圖形的走向。

子問題③解：

能回答出 $y = 2x^2$ 圖形的開口朝上，有原點為最低點，且對稱軸為 y 軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x+h)^2$ 、 $y = a(x+h)^2 + k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。



隨堂練習

畫出 $y = -2x^2$ 的圖形

①請完成下列表格。

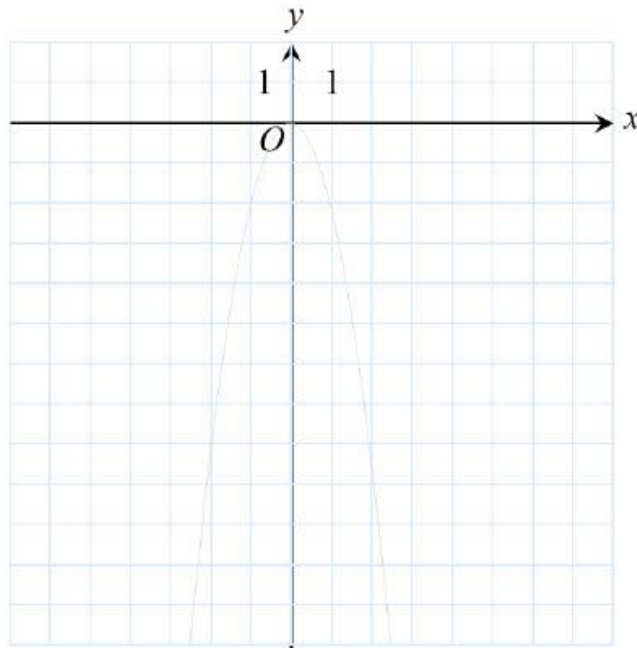
x	-2	$-\frac{3}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2
y		$-\frac{9}{2}$		$-\frac{1}{2}$		$-\frac{1}{2}$		$-\frac{9}{2}$	

②將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

①

x	-2	$-\frac{3}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	2
y	-8	$-\frac{9}{2}$	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	$-\frac{9}{2}$	-8

②





基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

教材內容說明：

1. 本教材第 9~10 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 的圖形之練習活動。
2. 本頁隨堂練習的評量重點在要求學生畫出二次函數 $y = ax^2$ 的圖形。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

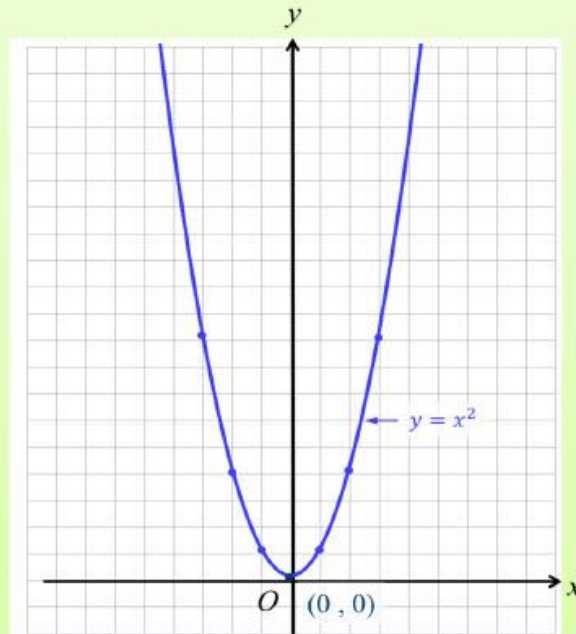
(4) 下圖是 $y = x^2$ 的圖形，在同一個坐標平面上，描繪 $y = 2x^2$ 和 $y = \frac{1}{2}x^2$ 的圖形。

① 請完成下列表格。

$y = 2x^2$	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
	y							

$y = \frac{1}{2}x^2$	x	-6	-4	-2	0	2	4	6
	y							

② 將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 11~12 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 第(4)題含有 2 個子問題，給定 $y = x^2$ 的圖形，要求學生完成二次函數 $y = 2x^2$ 與 $y = \frac{1}{2}x^2$ 的圖形：

子問題①：完成列表中的數對 (x,y) 。

子問題②：將列表中的數對 (x,y) 化為點坐標並在坐標平面上畫出此點坐標。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

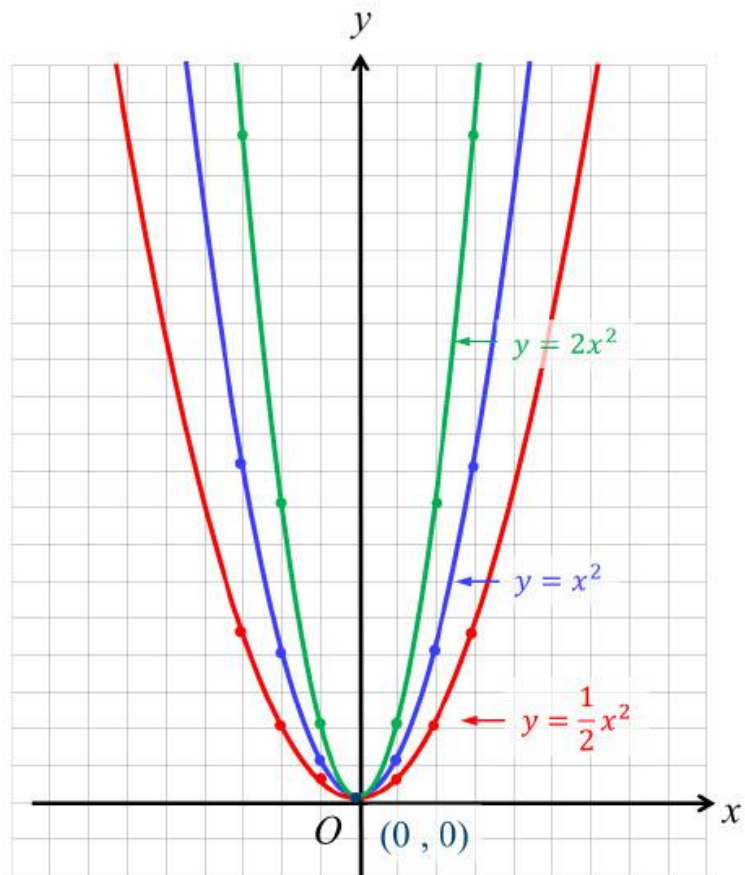
解：

①完成下列表格：

$y = 2x^2$	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
	y	18	8	2	0	2	8	18

$y = \frac{1}{2}x^2$	x	-3	-3	-1	0	1	2	3
	y	$\frac{9}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$

②在坐標平面上，描出兩表格中的點，再分別用平滑曲線依序把各點連起來。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 11~12 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 第(4)題含有 2 個子問題，給定 $y = x^2$ 的圖形，要求學生完成二次函數 $y = 2x^2$ 與 $y = \frac{1}{2}x^2$ 的圖形：

子問題①：完成列表中的數對 (x,y) 。

子問題②：將列表中的數對 (x,y) 化為點坐標並在坐標平面上畫出此點坐標。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

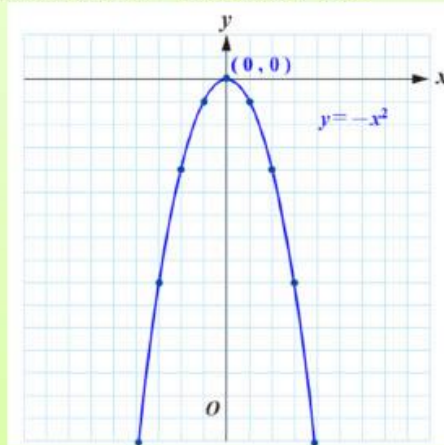
(5) 下圖是 $y=-x^2$ 的圖形，在同一個坐標平面上，描繪 $y=-2x^2$ 和 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 的圖形。

① 請完成下列表格。

$y=-2x^2$	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
	y							

$y=-\frac{1}{2}x^2$	x	-6	-4	-2	0	2	4	6
	y							

② 將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。



解：

① 完成下列表格：

$y=-2x^2$	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
	y	-18	-8	-2	0	-2	-8	-18

$y=-\frac{1}{2}x^2$	x	-6	-4	-2	0	2	4	6
	y	$-\frac{9}{2}$	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	$-\frac{9}{2}$

**教材內容說明：**

1. 本教材第 13~15 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 第(5)題含有 2 個子問題，給定 $y = x^2$ 的圖形，要求學生完成二次函數 $y = -2x^2$ 與 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 的圖形：

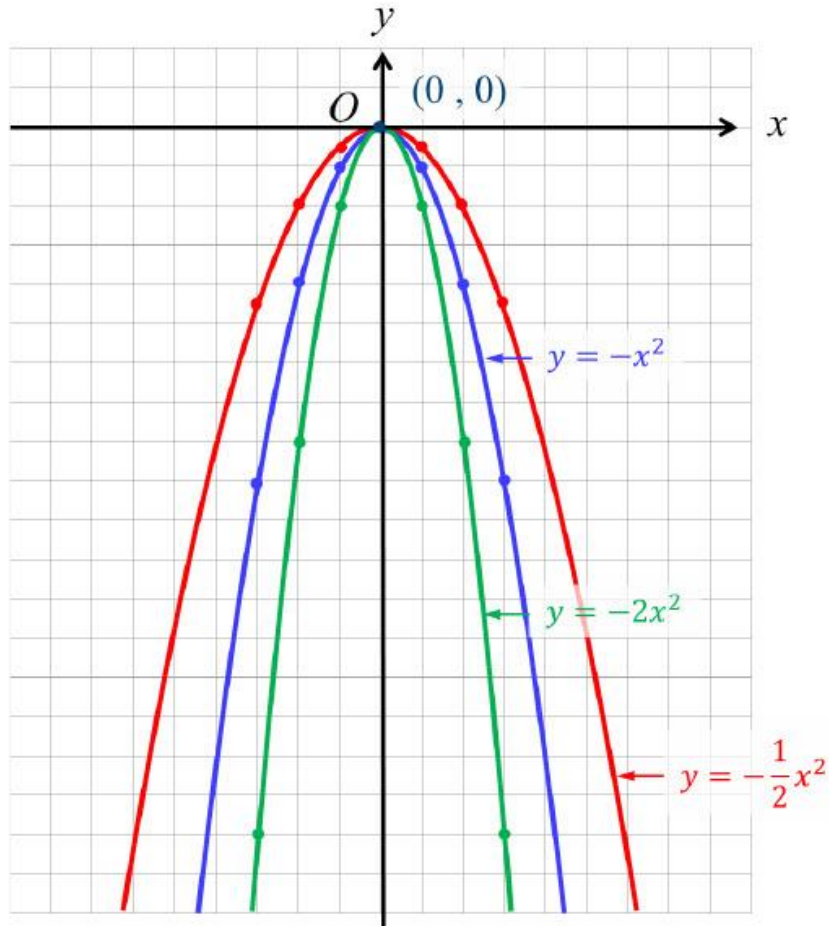
子問題①：完成列表中的數對 (x,y) 。

子問題②：將列表中的數對 (x,y) 化為點坐標並在坐標平面上畫出此點坐標。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

②在坐標平面上，描出兩表格中的點，再分別用平滑曲線依序把各點連起來。



觀察例題，會發現 $y = -x^2$ 、 $y = -2x^2$ 、 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 的 x^2 項係數皆為負數，

其函數圖形都是

- (1) 平滑曲線，且以 y 軸(或 $x = 0$)為對稱軸的線對稱圖形。
- (2) 開口向下。
- (3) 以原點 $(0, 0)$ 為最高點。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 13~15 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 第(5)題含有 2 個子問題，給定 $y = x^2$ 的圖形，要求學生完成二次函數 $y = -2x^2$ 與 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 的圖形：

子問題①：完成列表中的數對 (x,y) 。

子問題②：將列表中的數對 (x,y) 化為點坐標並在坐標平面上畫出此點坐標。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

重點整理

對於 $y = ax^2$ 的圖形

$a > 0$	$a < 0$
<p>最低點 $(0, 0)$ 對稱軸 $x = 0$</p>	<p>最高點 $(0, 0)$ 對稱軸 $x = 0$</p>
開口向上	開口向下
y 軸(或 $x = 0$)為對稱軸	y 軸(或 $x = 0$)為對稱軸
以原點 $(0, 0)$ 為最低點	以原點 $(0, 0)$ 為最高點



教材內容說明：

1. 本教材第 13~15 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 本頁重點整理統整 $y = ax^2$ 的圖形為對稱圖形，且二次項係數的正負會影響圖形的開口方向、開口大小、有最高點或最低點。

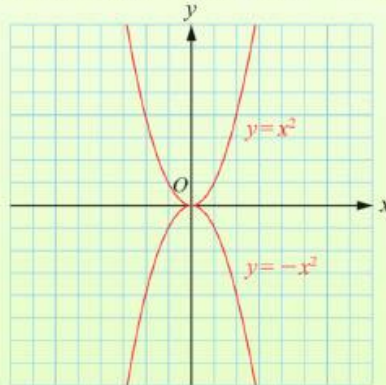


基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

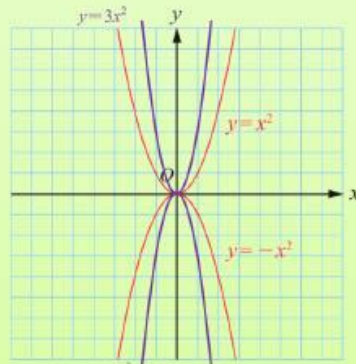
(三) 二次函數 $y=ax^2$ 與 $y=-ax^2$ 的圖形關係

(6)

- ① 將 $y=x^2$ 與 $y=-x^2$ 的圖形畫在同一個坐標平面上，拿出附件一，將 $y=x^2$ 的圖形沿著 x 軸往下摺，是否會和 $y=-x^2$ 的圖形重合呢？



- ② 拿出附件二，將 $y=3x^2$ 與 $y=-3x^2$ 的圖形畫在同一個坐標平面上，將 $y=-3x^2$ 的圖形沿著 x 軸往上摺，是否會和 $y=3x^2$ 的圖形重合呢？



解：

- ①是 ②是



我們發現，將 $y=ax^2$ 的圖形，沿著 x 軸對摺，就可以得到 $y=-ax^2$ 的圖形。

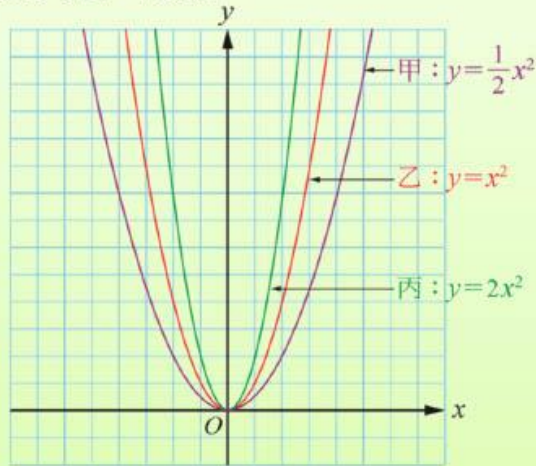
**教材內容說明：**

1. 本教材第 16 頁的教學重點是介紹 $y = ax^2$ 與 $y = -ax^2$ 的圖形關係之練習活動。
2. 第(6)題含有 2 個子問題，給定 $y = ax^2$ 與 $y = -ax^2$ 的圖形，要求學生利用附件檢查沿著 x 軸對摺是否能將圖形重合。
子問題①：將 $y = x^2$ 與 $y = -x^2$ 的圖形沿著 x 軸對摺。
子問題②：將 $y = 3x^2$ 與 $y = -3x^2$ 的圖形沿著 x 軸對摺。
3. 本頁教師提醒引入將 $y = ax^2$ 的圖形，沿著 x 軸對摺，就可以得到 $y = -ax^2$ 的圖形。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(7) 將三個二次函數甲： $y=\frac{1}{2}x^2$ 、乙： $y=x^2$ 、丙： $y=2x^2$ 的圖形畫在同一個坐標平面上如下圖，試比較。



- ① 三個二次函數圖形開口的大小，由大到小依序為何？
- ② 三個二次函數 x^2 項係數絕對值的大小關係。
- ③ 三個二次函數圖形開口的大小與 x^2 項係數絕對值的關係為何？

解：

- ① 三個二次函數圖形開口由大到小依序為：甲圖、乙圖、丙圖。
- ② 三個二次函數 x^2 項係數絕對值的大小關係： $|2| > |1| > |\frac{1}{2}|$ 。
- ③ 我們發現， x^2 項係數的絕對值越大，其圖形開口越小。



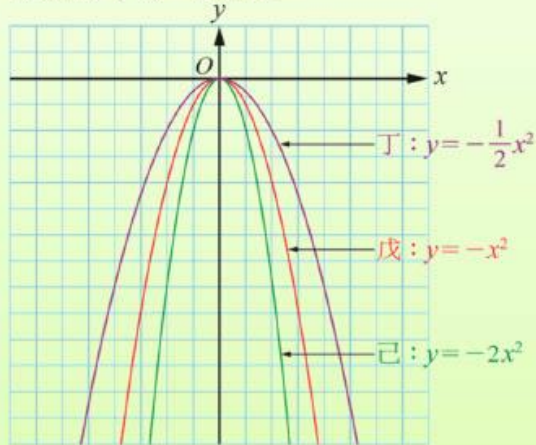
教材內容說明：

1. 本教材第 17~19 頁的教學重點介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 第(7)題含有 3 個子問題，給定不同二次函數，要求學生回答：
 - 子問題①：要求學生判斷圖形的開口大小。
 - 子問題②：要求學生觀察二次項係數的大小關係。
 - 子問題③：要求學生寫出開口大小與二次項係數絕對值的關係。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(8) 將三個二次函數丁： $y = -\frac{1}{2}x^2$ 、戊： $y = -x^2$ 、己： $y = -2x^2$ 的圖形畫在同一個坐標平面上如下圖，試比較。



- ① 三個二次函數圖形開口的大小，由大到小依序為何？
- ② 三個二次函數 x^2 項係數絕對值的大小關係。
- ③ 三個二次函數圖形開口的大小與 x^2 項係數絕對值的關係為何？

解：

- ① 三個二次函數圖形開口由大到小依序為：丁圖、戊圖、己圖。
- ② 三個二次函數 x^2 項係數絕對值的大小關係： $|-2| > |-1| > |-\frac{1}{2}|$ 。
- ③ 我們發現， x^2 項係數的絕對值越大，其圖形開口越小。

重點整理

二次函數 $y = ax^2$ 圖形的開口大小，
 當 $|a|$ 愈大，圖形的開口愈小；當 $|a|$ 愈小，圖形的開口愈大。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 17~19 頁的教學重點介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 第(8)題含有 3 個子問題，給定不同二次函數，要求學生回答：
 - 子問題①：要求學生判斷圖形的開口大小。
 - 子問題②：要求學生觀察二次項係數的大小關係。
 - 子問題③：要求學生寫出開口大小與二次項係數絕對值的關係。
3. 本頁重點整理引入二次函數 $y = ax^2$ 圖形的開口大小且當 $|a|$ 愈大，圖形的開口愈小；當 $|a|$ 愈小，圖形的開口愈大。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。



隨堂練習

(1) 寫出下列二次函數圖形的開口方向、對稱軸方程式及頂點坐標，並比較其開口大小：

甲： $y = 2x^2$ 乙： $y = -2x^2$ 丙： $y = -\frac{5}{4}x^2$ 丁： $y = \frac{9}{4}x^2$

答：

(1) ∵ 甲、丁兩個函數 x^2 項的係數為正數，∴ 甲、丁的圖形開口向上。

而乙、丙兩個函數 x^2 項的係數為負數，∴ 乙、丙的圖形開口向下。

(2) 各圖形均以方程式 $x=0$ (即 y 軸) 為對稱軸，且均以 $(0, 0)$ 為頂點。

(3) ∵ x^2 項係數的絕對值愈小，其圖形開口愈大，

$$\left| -\frac{5}{4} \right| < |2| = |-2| < \left| \frac{9}{4} \right|,$$

故開口大小為：丙 > 甲 = 乙 > 丁。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

教材內容說明：

1. 本教材第 17~19 頁的教學重點介紹 $y = ax^2$ 的圖形開口大小與二次項係數間關係之練習活動。
2. 本頁隨堂練習的評量重點在要求學生能夠利用二次項係數的絕對值大小來比較二次函數圖形的開口大小。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(9)

①寫出下列二次函數圖形的開口方向、對稱軸方程式及頂點坐標。

②比較各圖形的開口大小。

	開口方向	對稱軸	頂點坐標
甲： $y=x^2$			
乙： $y=\frac{1}{3}x^2$			
丙： $y=-\frac{2}{5}x^2$			
丁： $y=-7x^2$			

解：

①

	開口方向	對稱軸	頂點坐標
甲： $y=x^2$	向上	$x=0$	$(0, 0)$
乙： $y=\frac{1}{3}x^2$	向上	$x=0$	$(0, 0)$
丙： $y=-\frac{2}{5}x^2$	向下	$x=0$	$(0, 0)$
丁： $y=-7x^2$	向下	$x=0$	$(0, 0)$

②開口大小： $|-7| > |1| > |-\frac{2}{5}| > |\frac{1}{3}|$

故開口大小為：丁 > 甲 > 丙 > 乙。



$y=ax^2$ 的圖形，

$a>0$ 開口方向朝上，有最低點 $(0, 0)$ ， $a<0$ 開口方向朝下，有最高點 $(0, 0)$ ，
 圖形左右對稱，對稱軸 y 軸(或 $x=0$)。



教材內容說明：

1. 本教材第 20~21 頁的教學重點為寫出 $y = ax^2$ 圖形之開口方向、對稱軸與頂點坐標之練習活動。
2. 第(9)題給定四個不同的二次函數，寫出各圖形之開口方向、對稱軸與頂點坐標。
3. 本頁的教師指導說明兩個重點：
 - (1) $y = ax^2$ 的圖形，圖形左右對稱，對稱軸 y 軸(或 $x=0$)。
 - (2) 若 $a > 0$ 開口方向朝上，有最低點(0, 0)，若 $a < 0$ 開口方向朝下，有最高點(0,0)。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。



隨堂練習

寫出下列二次函數圖形的開口方向、對稱軸方程式及頂點坐標，並比較其開口大小：

(1)

	開口方向	對稱軸	頂點坐標
甲： $y = -\frac{2}{3}x^2$	向下	$x=0$ (y 軸)	$(0, 0)$
乙： $y = \frac{1}{3}x^2$	向上	$x=0$ (y 軸)	$(0, 0)$
丙： $y = \frac{2}{3}x^2$	向上	$x=0$ (y 軸)	$(0, 0)$
丁： $y = -\frac{4}{3}x^2$	向下	$x=0$ (y 軸)	$(0, 0)$

(2) 開口大小：乙 > 甲 = 丙 > 丁



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

教材內容說明：

1. 本教材第 20~21 頁的教學重點為寫出 $y = ax^2$ 圖形之開口方向、對稱軸與頂點坐標之練習活動。
2. 本頁隨堂練習的評量重點在要求學生寫出 $y = ax^2$ 圖形之開口方向、對稱軸與頂點坐標。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(四) 二次函數 $y=ax^2+k$ 的圖形關係

(10) 描繪 $y=x^2+1$ 的圖形。

① 觀察表格。

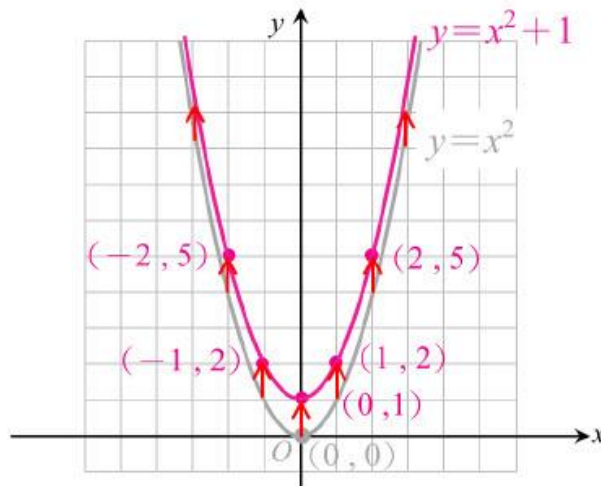
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$		4	1	0	1	4	
$y=x^2+1$	...	4+1	1+1	0+1	1+1	4+1	...

② 將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③ 寫出 $y=x^2+1$ 的頂點與對稱軸。

解：

①



② $y=x^2$ 圖形上的每一個點往上移 1 單位得到 $y=x^2+1$ 圖形。

③ 頂點 $= (0, 1)$ 、對稱軸 為 $x=0$ 。



教材內容說明：

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。

2. 第(10)題含有 2 個子問題，要求學生畫出二次函數的圖形。

子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往上平移 k 單位得到 $y = ax^2 + k$ 。

子問題②：寫出 $y = ax^2 + k$ 的頂點與對稱軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(11) 描繪 $y = x^2 + 2$ 的圖形

① 觀察表格。

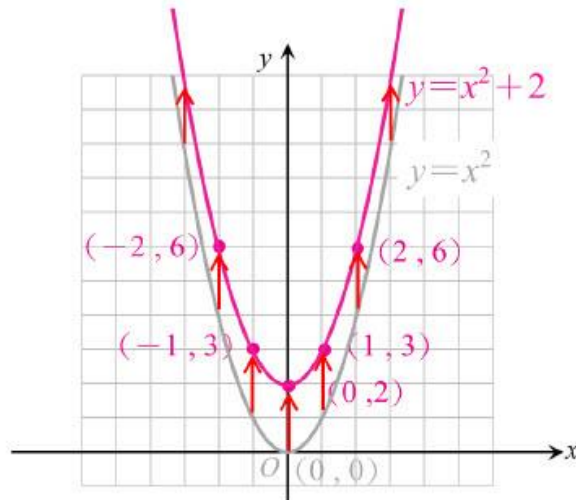
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y = x^2$		4	1	0	1	4	
$y = x^2 + 2$	...	4+2	1+2	0+2	1+2	4+2	...

② 將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③ 寫出 $y = x^2 + 2$ 的頂點與對稱軸。

解：

①



② $y = x^2$ 圖形上的每一個點往上移 2 單位得到 $y = x^2 + 2$ 圖形。

③ 頂點 = $(0, 2)$ 、對稱軸 為 $x = 0$ 。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(11)題含有 2 個子問題，要求學生畫出二次函數的圖形。

子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往上平移 k 單位得到 $y = ax^2 + k$ 。

子問題②：寫出 $y = ax^2 + k$ 的頂點與對稱軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(12) 描繪 $y=x^2+3$ 的圖形。

① 觀察表格。

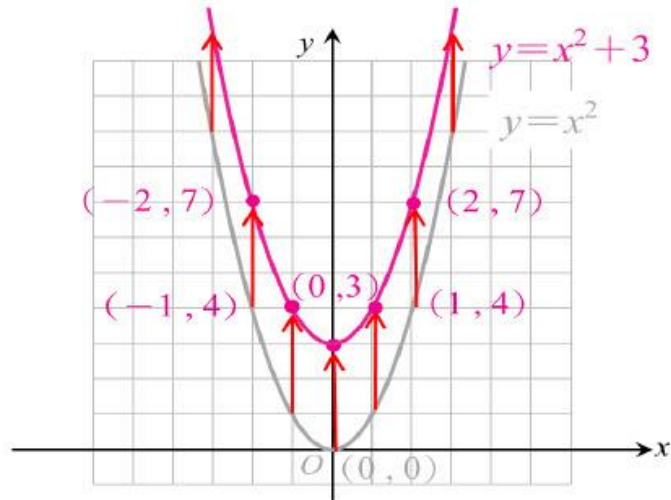
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$		4	1	0	1	4	
$y=x^2+3$	...	4+3	1+3	0+3	1+3	4+3	...

② 將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③ 寫出 $y=x^2+3$ 的頂點與對稱軸。

解：

①



② $y=x^2$ 圖形上的每一個點往上移 3 單位得到 $y=x^2+3$ 圖形。

③ 頂點 $= (0, 3)$ 、對稱軸 為 $x=0$ 。



我們發現： $y=x^2+k$ ($k>0$) 圖形就像是 $y=x^2$ 圖形上的每一個點往上移 k 單位。
所以 $y=x^2+k$ 圖形的開口向上，有最低點 $(0, k)$ ，對稱軸為 y 軸(或 $x=0$)。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(12)題含有 2 個子問題，要求學生畫出二次函數的圖形。
子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往上平移 k 單位得到 $y = ax^2 + k$ 。
子問題②：寫出 $y = ax^2 + k$ 的頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導說明 $y = x^2 + k$ ($k > 0$) 圖形就像是 $y = x^2$ 圖形上的每一個點往上移 k 單位。所以 $y = x^2 + k$ 圖形的開口向上，有最低點 $(0, k)$ ，對稱軸為 y 軸(或 $x=0$)。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(13) 描繪 $y=x^2+(-1)$ 的圖形。

① 請完成下列表格。

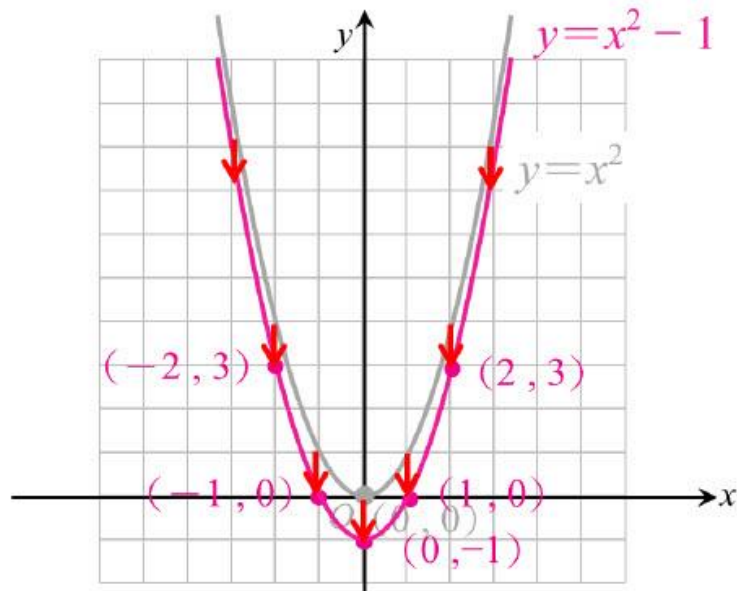
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$		4	1	0	1	4	
$y=x^2-1$	...	4-1	1-1	0-1	1-1	4-1	...

② 將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③ 寫出 $y=x^2-1$ 的頂點與對稱軸。

解：

①



② $y=x^2$ 圖形上的每一個點往下移 1 單位得到 $y=x^2-1$ 圖形。

③ 頂點 $= (0, -1)$ 、對稱軸 為 $x=0$ 。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(13)題含有 2 個子問題，要求學生畫出二次函數的圖形。

子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往下平移 k 單位得到 $y = ax^2 + k$ 。

子問題②：寫出 $y = ax^2 + k$ 的頂點與對稱軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(14) 描繪 $y=x^2-2$ 的圖形。

①請完成下列表格。

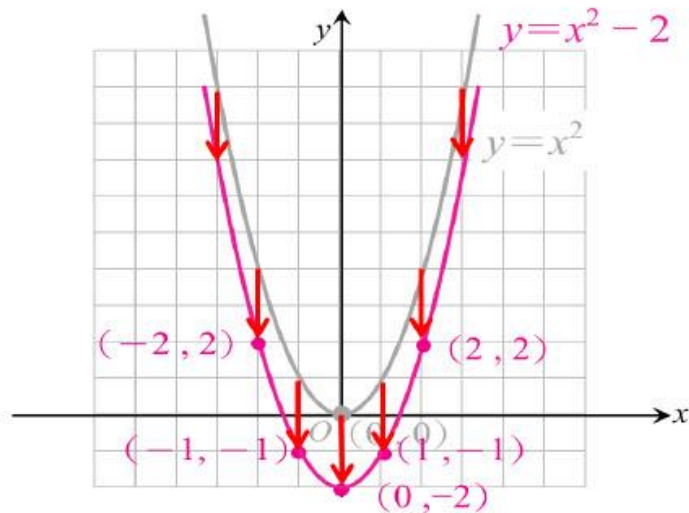
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$		4	1	0	1	4	
$y=x^2-2$	...	4-2	1-2	0-2	1-2	4-2	...

②將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③寫出 $y=x^2-2$ 的頂點與對稱軸。

解：

①



② $y=x^2$ 圖形上的每一個點往下移 2 單位得到 $y=x^2-2$ 圖形。

③ 頂點 = $(0, -2)$ 、對稱軸 為 $x=0$ 。

我們發現： $y=x^2+(-k)$ ($k>0$) (也可以記成 $y=x^2-k$) 圖形就像是 $y=x^2$ 圖形上的每一個點往下移 k 單位。所以 $y=x^2-k$ 圖形的開口向上，有最低點 $(0, -k)$ ，對稱軸為 y 軸(或 $x=0$)。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(14)題含有 2 個子問題，要求學生畫出二次函數的圖形。
子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往下平移 k 單位得到 $y = ax^2 + k$ 。
子問題②：寫出 $y = ax^2 + k$ 的頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導說明 $y = x^2 + (-k)$ ($k > 0$) 圖形就像是 $y = x^2$ 圖形上的每一個點往下移 k 單位。所以 $y = x^2 + k$ 圖形的開口向上，
有最低點 $(0, -k)$ ，對稱軸為 y 軸(或 $x=0$)。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

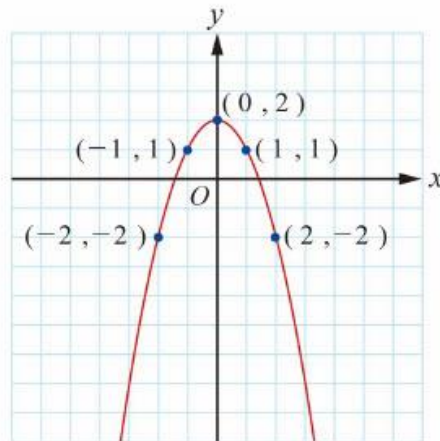
(15) 描繪 $y = -x^2 + 2$ 的圖形，並寫出其開口方向、頂點與對稱軸。

解：

(1) 先找一些點列表。

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-2	1	2	1	-2	...

(2) 在直角坐標平面上，將用平滑曲線依序將各點連接起來，得到 $y = -x^2 + 2$ 的圖形。



(3) 開口向下，頂點為 $(0, 2)$ ，對稱軸為 $x = 0$ 。



教材內容說明：

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(15)題要求學生畫出二次函數的圖形並寫出開口方向、頂點與對稱軸。

本題利用下列兩步驟解題：

步驟一：列表找出五個點。

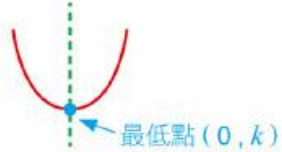
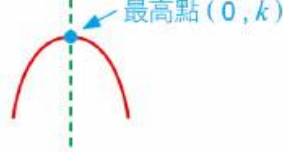
步驟二：將圖形畫在平面上並寫出開口方向、頂點與對稱軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

重點整理

對於 $y = ax^2 + t$ 的圖形

$a > 0$	$a < 0$
<p>對稱軸 $x=0$</p>  <p>最低點 $(0, k)$</p>	<p>對稱軸 $x=0$</p>  <p>最高點 $(0, k)$</p>
開口向上	開口向下
y 軸(或 $x=0$)為對稱軸	y 軸(或 $x=0$)為對稱軸
以原點 $(0, k)$ 為最低點	以原點 $(0, k)$ 為最高點



教材內容說明：

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 本頁重點整理統整 $y = ax^2 + t$ 的圖形為對稱圖形，且二次項係數的正負會影響圖形的開口方向、開口大小、有最高點或最低點。

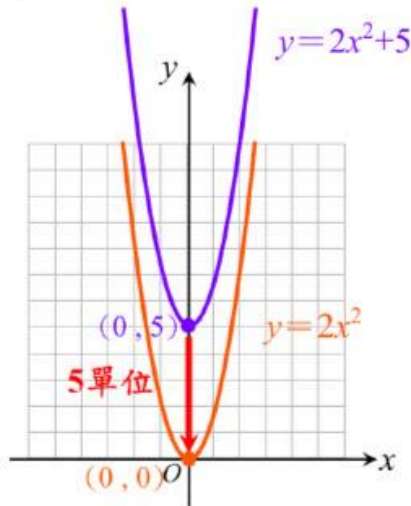


基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

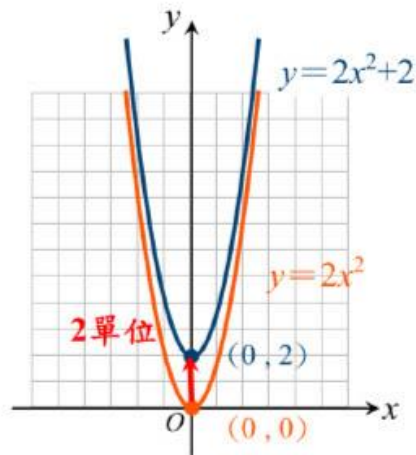
(16) 有一個二次函數 $y=2x^2+5$ 的圖形，請問上移或下移多少單位，可以得到 $y=2x^2+2$ 的圖形？

解：

方法一



圖(一)



圖(二)

將 $y=2x^2+5$ 的圖形下移 5 單位，可以得到 $y=2x^2$ 的圖形，如圖(一)
 再將 $y=2x^2$ 的圖形上移 2 單位，即可得到 $y=2x^2+2$ 的圖形，如圖(二)。
 先下移 5 單位，在上移 2 單位，可以發現其實是下移 3 單位。

答：下移 3 單位

方法二

我們知道二次函數圖形的平移，頂點會平移到頂點，
 所以我們從頂點去判斷圖形的平移方向及距離。

先找到 $y=2x^2+5$ 圖形的頂點 $(0, 5)$

再找到 $y=2x^2+2$ 圖形的頂點 $(0, 2)$

我們發現 從 $(0, 5)$ 到 $(0, 2)$ 是下移 3 單位的結果，

故 $y=2x^2+5$ 的圖形 下移 3 單位 即為 $y=2x^2+2$ 的圖形。

答：下移 3 單位

**教材內容說明：**

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(16)題給定一個二次函數，要求學生判斷平移的方向並判斷移動的單位數。

本教材提供兩個方法解題：

方法一：將 $y = 2x^2 + 5$ 的圖形先移動到 $y = 2x^2$ 後，在平移到 $y = 2x^2 + 2$ 的圖形，
並發現移動了 3 單位。

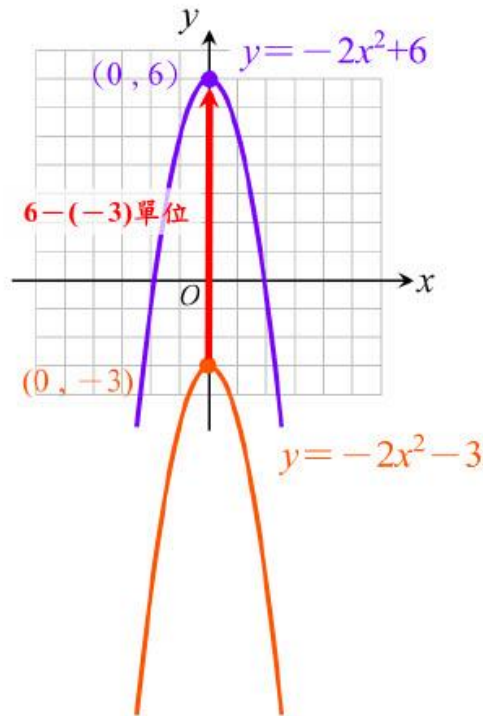
方法二：直接觀察二次函數的平移，頂點會移到頂點，可以直接用頂點的平移方式去判斷
移動方向與單位數。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(17) 有一個二次函數 $y = -2x^2 - 3$ 的圖形，請問上移或下移多少單位，可以得到 $y = -2x^2 + 6$ 的圖形？

解：



我們知道二次函數圖形的平移，頂點會平移到頂點，
 所以我們從頂點去判斷圖形的平移方向及距離。
 先找到 $y = -2x^2 - 3$ 圖形的頂點 $(0, -3)$
 再找到 $y = -2x^2 + 6$ 圖形的頂點 $(0, 6)$
 我們發現 從 $(0, -3)$ 到 $(0, 6)$ 是上移 9 單位的結果，
 故 $y = -2x^2 - 3$ 的圖形 上移 9 單位 即為 $y = -2x^2 + 6$ 的圖形。

答：上移 9 單位



教材內容說明：

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(17)題給定一個二次函數，要求學生判斷平移的方向並判斷移動的單位數。

本教材提供解題方法為：

直接觀察二次函數的平移，頂點會移到頂點，可以直接用頂點的平移方式去判斷移動方向與單位數。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

我們發現： $y = ax^2$ 與 $y = ax^2 + k$ 圖形的變化有上移和下移。

開口跟原圖形相同方向，頂點會上下移動，頂點會移動到頂點，

如 $y = ax^2$ 的頂點(0,0)，移動到 $y = ax^2 + k$ 的頂點(0,k)，對稱軸不變。



隨堂練習

(1) 有一個二次函數 $y = \frac{1}{3}x^2 - 3$ 的圖形，請問上移或下移多少單位，可以得到

$y = \frac{1}{3}x^2 - 7$ 的圖形？

(2) 有一個二次函數 $y = -4x^2 + 7$ 的圖形，請問上移或下移多少單位，可以得到

$y = -4x^2 - 5$ 的圖形？

(1) 頂點從(0, -3)移動至(0, -7)，下移 4 單位。

(2) 頂點從(0, 7)移動至(0, -5)，下移 12 單位。

答：(1) 下移 4 單位

(2) 下移 12 單位



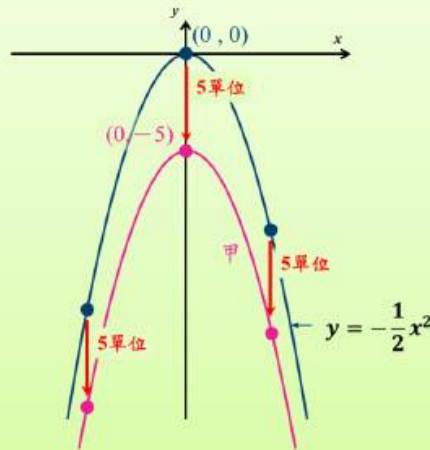
教材內容說明：

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 本頁教師指導重點提示 $y = ax^2 + k$ 為 $y = ax^2$ 經由上移或下移，但開口方向、對稱軸不變，頂點坐標會由 $(0,0)$ 移動至 $(0,k)$ 。
3. 本頁隨堂練習要求學生判斷平移的方向並判斷移動的單位數。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(18) 二次函數的圖形甲，為 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 圖形上每個點下移 5 單位的的結果，則此二次函數為何？



解： $y = -\frac{1}{2}x^2$ 的頂點為 $(0, 0)$

甲 函數圖形的頂點為 $(4, 0)$

$y = -\frac{1}{2}x^2$ 圖形上的每一個點往上移 3 單位得到 $y = x^2 + 3$ 圖形，

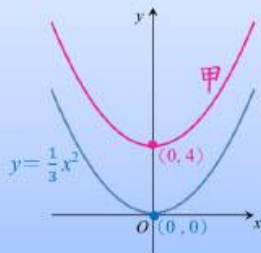
開口方向、大小不變，

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



隨堂練習

二次函數的圖形甲，為 $y = \frac{1}{3}x^2$ 往上移動的結果，則此二次函數為何？



答：頂點由 $(0, 0)$ 移動為 $(0, 4)$

開口方向、大小不變

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



教材內容說明：

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(18)題給定一個二次函數，要求學生寫出移動後的二次函數。

本教材提供解題方法為：

學生以頂點的平移方式寫出二次函數。

3. 本頁隨堂練習評量重點為學生能否利用圖上的頂點坐標及題目中的 $y = ax^2$ 的二次項係數，寫出二次函數。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x+h)^2$ 、 $y = a(x+h)^2 + k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(19) 若二次函數 $y = -2x^2$ 的圖形向上平移 3 個單位後，可得 $y = ax^2 + k$ 的圖形，求 a 及 k 的值？

解：∵ $y = -2x^2$ 的圖形向上平移 3 個單位，

可得 $y = -2x^2 + 3$ 的圖形

∴ $a = -2$ 、 $k = 3$ 。



隨堂練習

將 $y = 5x^2$ 的圖形平移，回答下列問題。

- (1) 向上平移 9 單位，會得到哪個二次函數圖形？此函數圖形的最低點為何？
- (2) 向下平移 3 單位，會得到哪個二次函數圖形？此函數圖形的最低點為何？

(1) $y = 5x^2 + 9$, 最低點為 $(0, 9)$

(2) $y = 5x^2 - 3$, 最低點為 $(0, -3)$

答：(1) $y = 5x^2 + 9$, 最低點為 $(0, 9)$

(2) $y = 5x^2 - 3$, 最低點為 $(0, -3)$

**教材內容說明：**

1. 本教材第 22~33 頁的教學重點為 $y = ax^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(19)題給定一個二次函數 $y = ax^2$ 移動方向及單位，要求學生寫出移動後的二次函數的二次項係數與常數項。

本教材提供解題方法為：

學生以頂點的平移方式寫出二次函數。

3. 本頁隨堂練習評量重點為學生能否理解 $y = ax^2$ 與 $y = ax^2 + k$ 平移關係中，函數圖形的極值。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(五) 二次函數 $y = a(x - h)^2$ 的圖形關係

(20) 描繪 $y = (x - 1)^2$ 的圖形。

① 觀察下列表格。

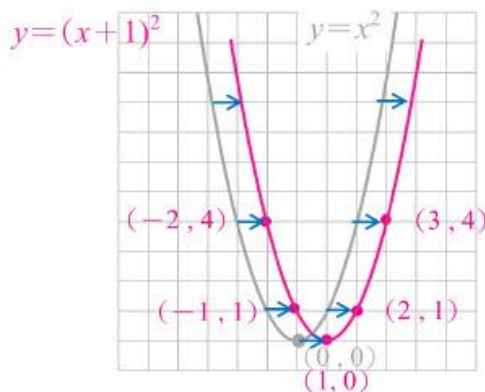
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y = x^2$	...	4	1	0	1	4	...

x	...	-2+1	-1+1	0+1	1+1	2+1	...
$y = (x-1)^2$	...	4	1	0	1	4	...

② 將 $y = (x - 1)^2$ 的數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③ 寫出 $y = (x - 1)^2$ 的頂點與對稱軸。

解：



- ①
- ② $y = x^2$ 圖形上的每一個點往右移 1 單位得到 $y = (x - 1)^2$ 圖形。
- ③ $y = (x - 1)^2$ 的頂點 $(1, 0)$ 與對稱軸 $x = 1$ 。

我們發現 $y = (x - 1)^2$ 的圖形是 $y = x^2$ 的圖形往右移 1 單位。
 所以 $y = (x - 1)^2$ 和 $y = x^2$ 的圖形開口方向相同，
 $y = (x - 1)^2$ 的頂點 $(1, 0)$ 是 $y = x^2$ 的頂點 $(0, 0)$ 向右移 1 單位，
 $y = (x - 1)^2$ 的對稱軸 $(x = 1)$ 是 $y = x^2$ 的對稱軸 $(x = 0)$ 向右移 1 單位。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(20)題含有 3 個子問題：
 - 子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往右平移 h 單位得到 $y = a(x-h)^2$ 。
 - 子問題②：將數對畫在平面坐標上。
 - 子問題③：寫出 $y = a(x-h)^2$ 的頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導重點提示 $y = a(x-h)^2$ 的圖形是 $y = ax^2$ 左右移動的結果，頂點與對稱軸也會跟著改變。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(21) 描繪 $y=(x-2)^2$ 的圖形

① 觀察下列表格。

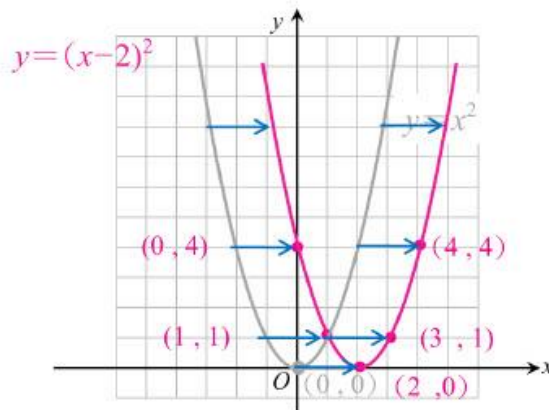
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$	...	4	1	0	1	4	...

x	...	$-2+2$	$-1+2$	$0+2$	$1+2$	$2+2$	...
$y=(x-2)^2$	...	4	1	0	1	4	...

② 將 $y=(x-2)^2$ 的數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③ 寫出 $y=(x-2)^2$ 的頂點與對稱軸。

解：



①

② $y=x^2$ 圖形上的每一個點往右移 2 單位得到 $y=(x-2)^2$ 圖形。

③ $y=(x-2)^2$ 的頂點 $(2, 0)$ 與對稱軸 $x=2$ 。

我們發現 $y=(x-2)^2$ 的圖形是 $y=x^2$ 的圖形往右移 2 單位。
所以 $y=(x-2)^2$ 和 $y=x^2$ 的圖形開口方向相同，
 $y=(x-2)^2$ 的頂點 $(2, 0)$ 是 $y=x^2$ 的頂點 $(0, 0)$ 往右移 2 單位，
 $y=(x-2)^2$ 的對稱軸 $(x=2)$ 是 $y=x^2$ 的對稱軸 $(x=0)$ 往右移 2 單位。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(21)題含有 3 個子問題：
 - 子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往右平移 h 單位得到 $y = a(x-h)^2$ 。
 - 子問題②：將數對畫在平面坐標上。
 - 子問題③：寫出 $y = a(x-h)^2$ 的頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導重點提示 $y = a(x-h)^2$ 的圖形是 $y = ax^2$ 左右移動的結果，頂點與對稱軸也會跟著改變。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(22) 描繪 $y=(x+1)^2$ 的圖形。

① 觀察下列表格。

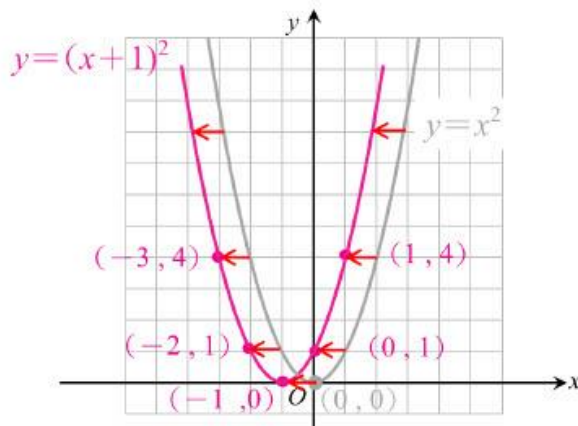
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$	...	4	1	0	1	4	...

x	...	-2-1	-1-1	0-1	1-1	2-1	...
$y=(x+1)^2$	...	4	1	0	1	4	...

② 將 $y=(x+1)^2$ 的數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③ 寫出 $y=(x+1)^2$ 的頂點與對稱軸。

解：



- ①
- ② $y=x^2$ 圖形上的每一個點往左移 1 單位得到 $y=(x+1)^2$ 圖形。
- ③ $y=(x+1)^2$ 的頂點 $(-1, 0)$ 與對稱軸 $x=-1$ 。

我們發現 $y=(x+1)^2$ 的圖形是 $y=x^2$ 的圖形往左移 1 單位。
所以 $y=(x+1)^2$ 和 $y=x^2$ 的圖形開口方向相同，
 $y=(x+1)^2$ 的頂點 $(-1, 0)$ 是 $y=x^2$ 的頂點 $(0, 0)$ 向左移 1 單位，
 $y=(x+1)^2$ 的對稱軸 $(x=-1)$ 是 $y=x^2$ 的對稱軸 $(x=0)$ 向左移 1 單位。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(22)題含有 3 個子問題：
 - 子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往右平移 h 單位得到 $y = a(x-h)^2$ 。
 - 子問題②：將數對畫在平面坐標上。
 - 子問題③：寫出 $y = a(x-h)^2$ 的頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導重點提示 $y = a(x-h)^2$ 的圖形是 $y = ax^2$ 左右移動的結果，頂點與對稱軸也會跟著改變。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(23) 描繪 $y=(x+2)^2$ 的圖形

①請完成下列表格。

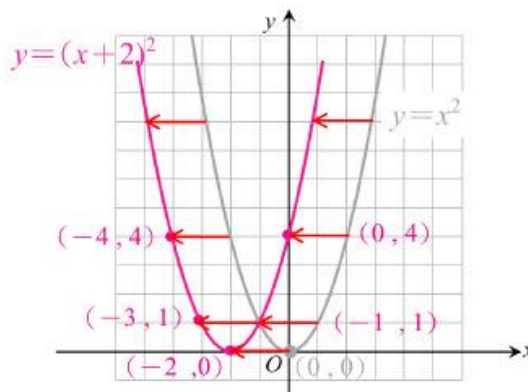
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$	...	4	1	0	1	4	...

x	...	-2-2	-1-2	0-2	1-2	2-2	...
$y=(x+2)^2$	...	4	1	0	1	4	...

②將這些數對 (x, y) 所對應的點，描在坐標平面上。

③寫出 $y=(x+2)^2$ 的頂點與對稱軸。

解：



①

② $y=x^2$ 圖形上的每一個點往左移 2 單位得到 $y=(x+2)^2$ 圖形。

③ $y=(x+2)^2$ 的頂點 $(-2, 0)$ 與對稱軸 $x=-2$ 。



我們發現圖形向右移動 h 單位即為 $y=(x-h)^2$ 圖形，
 例如： $y=x^2$ 圖形通過點 $(3, 3^2)$ ，
 則 $y=(x-h)^2$ 圖形通過 $(3+h, 3^2)$ 。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(23)題含有 3 個子問題：
 - 子問題①：從 $y = ax^2$ 每個點往右平移 h 單位得到 $y = a(x-h)^2$ 。
 - 子問題②：將數對畫在平面坐標上。
 - 子問題③：寫出 $y = a(x-h)^2$ 的頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導重點提示 $y = a(x-h)^2$ 的圖形是 $y = ax^2$ 左右移動的結果，頂點與對稱軸也會跟著改變。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(24) 描繪 $y = -(x-1)^2$ 的圖形，並寫出其開口方向、頂點與對稱軸。

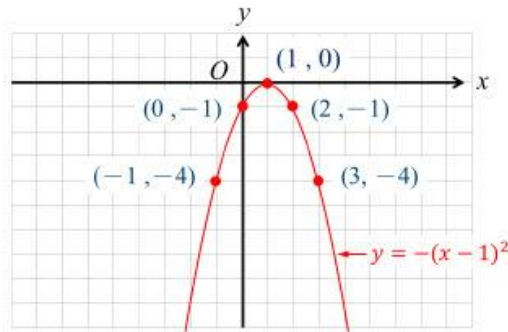
解：

方法一

(1) 先找一些點列表。

x	...	-1	0	1	2	3	...
y	...	-4	-1	0	-1	-4	...

(2) 在直角坐標平面上，將用平滑曲線依序將各點連接起來，
 得到 $y = -(x-1)^2$ 的圖形。

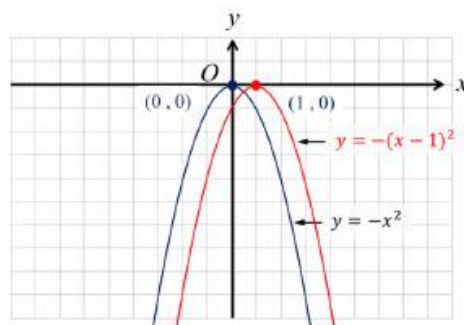


(3) 開口向下，頂點為 $(1, 0)$ ，對稱軸為 $x = 1$ 。

方法二

先畫出 $y = -x^2$ 的圖形，

再利用 $y = -x^2$ 的頂點 $(0, 0)$ 向右平移 1 單位到 $(1, 0)$ 得到 $y = -(x-1)^2$ 的圖形。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(24)題要求學生畫出二次函數的圖形並寫出開口方向、頂點與對稱軸。

本教材提供兩個方法解題：

方法一：利用列表找出五個點，再將圖形畫在平面上並寫出開口方向、頂點與對稱軸。

方法二：先畫出 $y = ax^2$ 的圖形，利用頂點平移到頂點，得到 $y = a(x-h)^2$ 的圖形。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

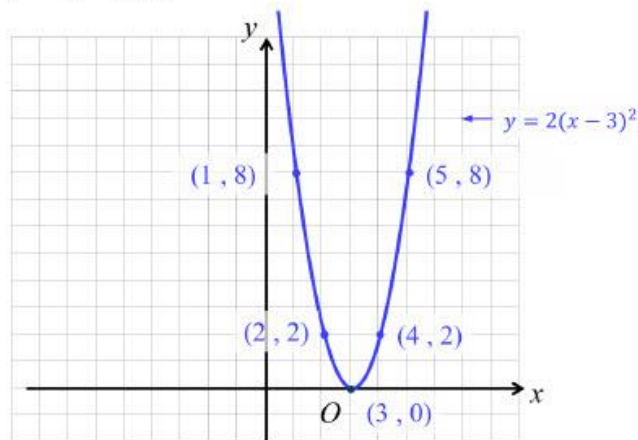
(25) 寫出 $y = 2(x-3)^2$ 圖形的開口方向、頂點與對稱軸。

解：

(1) 先找一些點列表。

x	...	1	2	3	4	5	...
y	...	8	2	0	2	8	...

(2) 在直角坐標平面上，將用平滑曲線依序將各點連接起來，
得到 $y = 2(x-3)^2$ 的圖形。



(3) 開口向上，頂點為 $(3, 0)$ ，對稱軸為 $x = 3$ 。



我們發現 $y = a(x-h)^2$ ，其中 $h > 0$ ，的圖形是 $y = ax^2$ 的圖形往右移 h 單位。

所以 $y = a(x-h)^2$ 和 $y = ax^2$ 的圖形開口方向相同，

$y = a(x-h)^2$ 的頂點 $(h, 0)$ 是 $y = ax^2$ 的頂點 $(0, 0)$ 向右移 h 單位，

例如： $y = (x-2)^2$ 的對稱軸 $(x=2)$ 是 $y = x^2$ 的對稱軸 $(x=0)$ 向右移 2 單位。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(25)題要求學生畫出二次函數的圖形並寫出開口方向、頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導重點提示 $y = a(x-h)^2$ 的圖形是 $y = ax^2$ 左右移動的結果， $y = a(x-h)^2$ 和 $y = ax^2$ 的圖形開口方向相同， $y = a(x-h)^2$ 的頂點 $(h,0)$ 是 $y = ax^2$ 的頂點 $(0,0)$ 向右移 h 單位。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

重點整理

$y = a(x-h)^2$ 的圖形，
 $a > 0$ 開口方向朝上，有最低點 $(h, 0)$ ，對稱軸 $x = h$
 $a < 0$ 開口方向朝下，有最高點 $(h, 0)$ ，對稱軸 $x = h$
 圖形左右對稱。

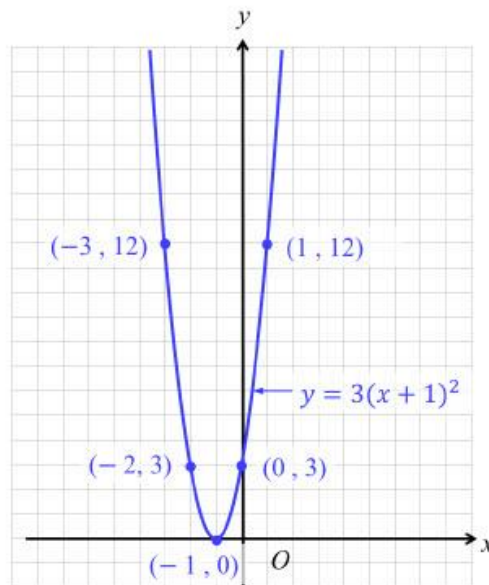
(26) 描繪 $y = 3(x+1)^2$ 的圖形，並寫出其開口方向、頂點與對稱軸。

解：

(1) 先找一些點列表。

x	...	-3	-2	-1	0	1	...
y	...	12	3	0	3	12	...

(2) 在直角坐標平面上，將用平滑曲線依序將各點連接起來，
 得到 $y = 3(x+1)^2$ 的圖形。



(3) 開口向上，頂點為 $(-1, 0)$ ，對稱軸為 $x = -1$ 。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 本頁重點整理統整 $y = a(x-h)^2$ 的圖形為對稱圖形，且二次項係數的正負會影響圖形的開口方向、開口大小、有最高點或最低點。
3. 第(26)題要求學生畫出二次函數的圖形並寫出開口方向、頂點與對稱軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

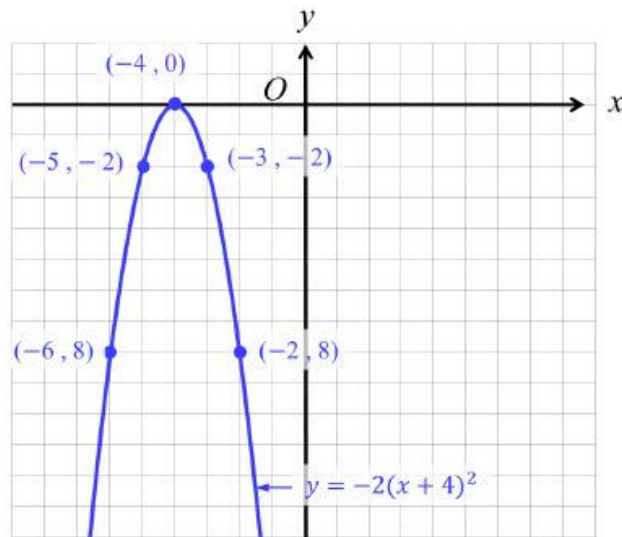
(27) 寫出 $y = -2(x+4)^2$ 圖形的開口方向、頂點與對稱軸。

解：

(1) 先找一些點列表。

x	...	-6	-5	-4	-3	-2	...
y	...	-8	-2	-0	-2	-8	...

(2) 在直角坐標平面上，將用平滑曲線依序將各點連接起來，
 得到 $y = -2(x-3)^2$ 的圖形。



(3) 開口向上，頂點為 $(1, 0)$ ，對稱軸為 $x = 1$ 。

我們發現 $y = ax^2$ 與 $y = a(x-h)^2$ 圖形的變化有 左移和右移。
 開口跟原圖形相同方向，頂點會左右移動，頂點會移動到頂點，
 如 $y = ax^2$ 的頂點 $(0, 0)$ ，移動到 $y = a(x-h)^2$ 的頂點 $(h, 0)$ ，
 對稱軸隨著頂點移動為 $x = h$ 。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(27)題要求學生畫出二次函數的圖形並寫出開口方向、頂點與對稱軸。
3. 本頁教師指導重點提示 $y = ax^2$ 與 $y = a(x-h)^2$ 圖形的變化有左移和右移。開口跟原圖形相同方向，頂點會左右移動，頂點會移動到頂點，如 $y = ax^2$ 的頂點(0,0)，移動到 $y = a(x-h)^2$ 的頂點 $(h,0)$ ，對稱軸隨著頂點移動為 $x = h$ 。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

重點整理

$y = a(x+h)^2$ 的圖形，

$a > 0$ 開口方向朝上，有最低點 $(0, -h)$ ，對稱軸 $x = -h$

$a < 0$ 開口方向朝下，有最高點 $(0, -h)$ ，對稱軸 $x = -h$

圖形左右對稱。



隨堂練習

- (1) 寫出 $y = -(x-2)^2$ 的圖形的開口方向、頂點與對稱軸。
- (2) 寫出 $y = 2(x+3)^2$ 圖形的開口方向、頂點與對稱軸。

(1) 開口向下、頂點 $(2, 0)$ 、對稱軸 $x = 2$

(2) 開口向上、頂點 $(-3, 0)$ 、對稱軸 $x = -3$

答：(1) 開口向下、頂點 $(2, 0)$ 、對稱軸 $x = 2$

(2) 開口向上、頂點 $(-3, 0)$ 、對稱軸 $x = -3$



教材內容說明：

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 本頁重點整理統整 $y = a(x-h)^2$ 之開口方向、極值與對稱軸。
3. 本頁隨堂練習的評量重點為練習寫出 $y = a(x-h)^2$ 之開口方向、頂點與對稱軸。

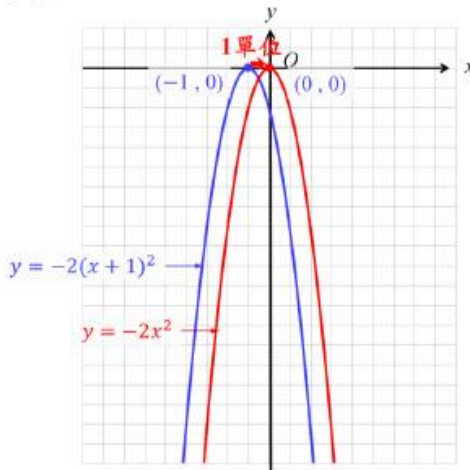


基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

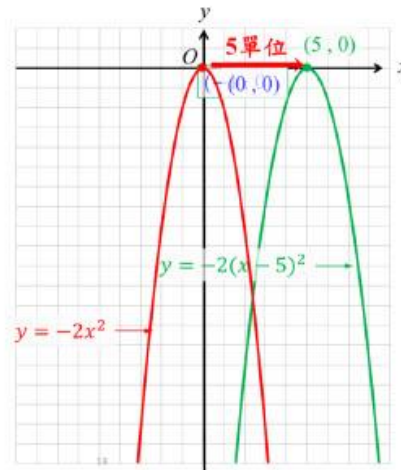
(28) 有一個二次函數 $y=-2(x+1)^2$ 的圖形，請問右移或左移多少單位，可以得到 $y=-2(x-5)^2$ 的圖形？

解：

方法一



圖(一)



圖(二)

將 $y=-2(x+1)^2$ 的圖形右移 1 單位，可以得到 $y=-2x^2$ 的圖形，如圖(一)

再將 $y=-2x^2$ 的圖形右移 5 單位，即可得到 $y=-2(x-5)^2$ 的圖形，如圖(二)。

先右移 1 單位，再右移 5 單位，可以發現其實是右移 6 單位。

答：右移 6 單位

方法二

我們知道二次函數圖形的平移，頂點會平移到頂點，

所以我們從頂點去判斷圖形的平移方向及距離。

先找到 $y=-2(x+1)^2$ 圖形的頂點 $(-1, 0)$

再找到 $y=-2(x-5)^2$ 圖形的頂點 $(5, 0)$

我們發現 從 $(-1, 0)$ 到 $(5, 0)$ 是右移 6 單位的結果，

故 $y=-2(x+1)^2$ 的圖形 右移 6 單位 即為 $y=-2(x-5)^2$ 的圖形。

答：右移 6 單位

**教材內容說明：**

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(28)題要求學生判斷兩個 $y = a(x-h)^2$ 之平移關係。

本教材提供兩個方法解題：

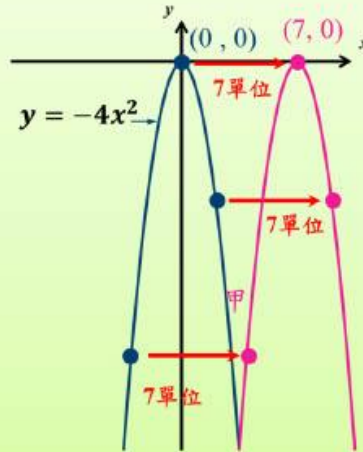
方法一：先以 $y = -2(x+1)^2$ 移動到 $y = -2x^2$ ，再從 $y = -2x^2$ 移動到 $y = -2(x-5)^2$ ，發現圖形
往右移動了 6 單位。

方法二：因為二次函數的平移，為頂點移動到頂點，故直接以頂點的移動來判斷。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+k$ 、 $y=a(x+h)^2$ 、 $y=a(x+h)^2+k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(29) 二次函數的圖形甲為 $y=-4x^2$ 圖形上每個點右移 7 單位的結果，則此二次函數為何？



解：

$y=-4x^2$ 的頂點為 $(0, 0)$ ，

甲 函數圖形的頂點為 $(0, 0)$ ，右移 7 單位得到 $(7, 0)$ ，

$y=-4x^2$ 圖形上的每一個點往右移 7 單位，

開口方向、大小不變，得到 $y=-4(x-7)^2$ 圖形，

$\therefore y=-4(x-7)^2$

答： $y=-4(x-7)^2$

(30) 有一個二次函數 $y=-5(x-8)^2$ 的圖形，左移 10 單位後，可以得到的二次函數圖形為何？

解：

$y=-5(x-8)^2$ 的頂點為 $(8, 0)$ ，

左移 10 單位後，得到新的頂點為 $(-2, 0)$ ，

開口方向、大小不變，得到 $y=-5(x+2)^2$ 的圖形，

$\therefore y=-5(x+2)^2$

答： $y=-5(x+2)^2$



教材內容說明：

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(29)題要求學生寫出兩個 $y = ax^2$ 移動後，產生的二次函數。
3. 第(30)題要求學生寫出 $y = a(x-h)^2$ 移動後，產生的二次函數。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。



隨堂練習

寫出下列二次函數圖形的開口方向、對稱軸方程式及頂點坐標，並比較其開口大小：

(1)

	開口方向	對稱軸	頂點坐標
甲： $y = -2(x+3)^2$	向下	$x = -3$	$(0, -3)$
乙： $y = \frac{1}{3}(x-7)^2$	向上	$x = 7$	$(0, 7)$
丙： $y = -\frac{1}{3}(x+4)^2$	向下	$x = -4$	$(0, -4)$
丁： $y = 7(x-5)^2$	向上	$x = 5$	$(0, 5)$

(2)開口大小：乙 = 丙 > 甲 > 丁



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

教材內容說明：

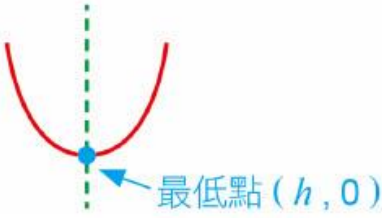
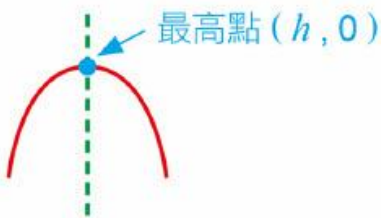
1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 本頁隨堂練習的評量重點為寫出二次函數的開口方向、對稱軸及頂點坐標，並比較開口大小。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

重點整理

對於 $y = a(x-h)^2$ 的圖形

$a > 0$	$a < 0$
對稱軸 $x = h$	對稱軸 $x = h$
	
開口向上	開口向下
$x = h$ 為對稱軸	$x = h$ 為對稱軸
以原點 $(h, 0)$ 為最低點	以原點 $(h, 0)$ 為最高點



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

教材內容說明：

1. 本教材第 34~46 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 本頁重點整理統整 $y = a(x-h)^2$ 開口方向、對稱軸、頂點與二次項係數的關係。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x+h)^2$ 、 $y = a(x+h)^2 + k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(六) 二次函數 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形關係

(31) 二次函數 $y = -(x-2)^2 + 3$ 頂點與對稱軸為何？

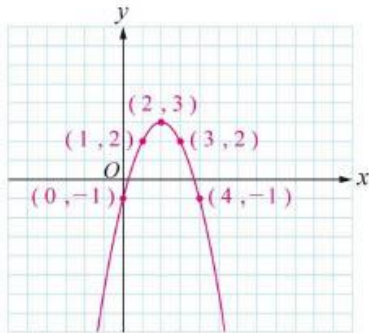
解：

方法一

① 在圖上描出表格上的點。

x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y = -x^2$	...	-4	-1	0	-1	-4	...

x	...	$-2+2$	$-1+2$	$0+2$	$1+2$	$2+2$	...
$y = -(x-2)^2 + 3$	...	$-4+3$	$-1+3$	$0+3$	$-1+3$	$-4+3$	...



② $y = -(x-2)^2 + 3$ 的頂點(2, 3)與對稱軸 $x = 2$ 。



教材內容說明：

1. 本教材第 47~52 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(31)題要求學生寫出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的頂點與對稱軸。

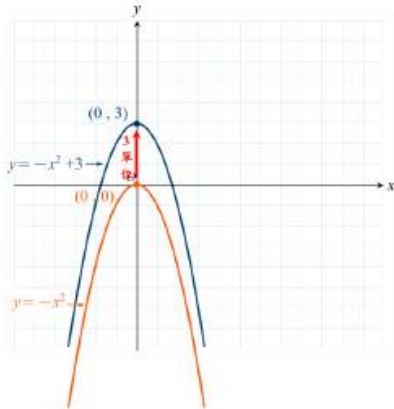
本教材提供三個解題方法：

方法一：以列表方式找出頂點與對稱軸。

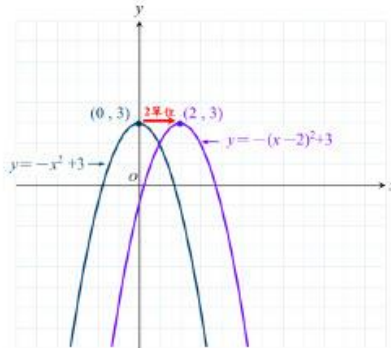


基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

方法二



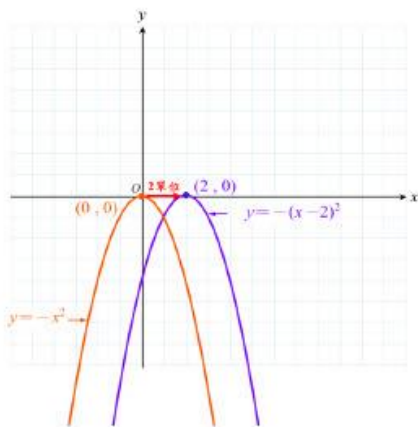
圖(一)



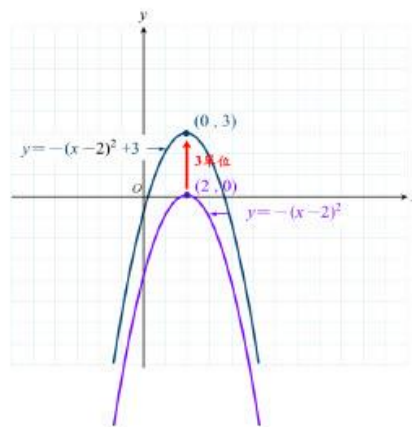
圖(二)

- ① 將 $y = -x^2$ 的圖形上移 3 單位，可以得到 $y = -x^2 + 3$ 的圖形，如圖(一)
 再將 $y = -x^2 + 3$ 的圖形右移 2 單位，可得到 $y = -(x-2)^2 + 3$ 的圖形，如圖(二)。
 ② $y = -(x-2)^2 + 3$ 的頂點(2, 3)與對稱軸 $x = 2$ 。

方法三



圖(三)



圖(四)

- ① 將 $y = -x^2$ 的圖形右移 2 單位，得到 $y = -(x-2)^2$ 的圖形，如圖(三)
 再將 $y = -(x-2)^2$ 的圖形上移 3 單位，得到 $y = -(x-2)^2 + 3$ 的圖形，如圖(四)。
 ② $y = -(x-2)^2 + 3$ 的頂點(2, 3)與對稱軸 $x = 2$ 。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 47~52 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(31)題要求學生寫出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的頂點與對稱軸。

本教材提供三個解題方法：

方法二：將 $y = ax^2$ 先上下移動，再左右移動得出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形並寫出頂點與對稱軸。

方法三：將 $y = ax^2$ 先左右移動，再上下移動得出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形並寫出頂點與對稱軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(32) 有關二次函數 $y = 2(x-3)^2 + 5$

① 觀察表格，並在圖上描出表格中 $y = 2(x-3)^2 + 5$ 的點。

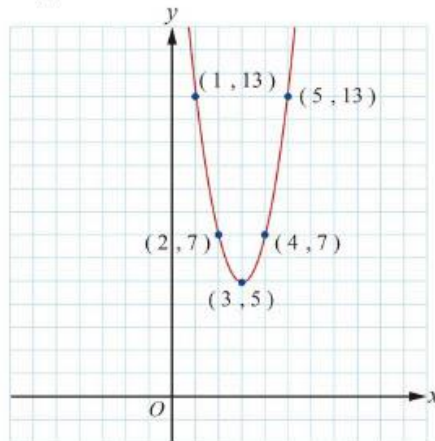
x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y = 2x^2$	...	8	2	0	2	8	...
x	...	$-2+3$	$-1+3$	$0+3$	$1+3$	$2+3$	...
$y = 2(x-3)^2 + 5$	...	$8+5$	$2+5$	$0+5$	$2+5$	$8+5$	...

② 寫出 $y = 2(x-3)^2 + 5$ 的頂點與對稱軸。

解：

方法一

① 在圖上描出表格上的點。



② $y = 2(x-3)^2 + 5$ 的頂點(3, 5)與對稱軸 $x = 3$ 。



我們發現 $y = 2(x-3)^2 + 5$ 的圖形是

- (1) 以直線 $x = 3$ 為對稱軸的線對稱圖形，
- (2) 開口向上
- (3) 以(3, 5)為最低點。

**教材內容說明：**

1. 本教材第 47~52 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(32)題要求學生寫出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的頂點與對稱軸。

本教材提供三個解題方法：

方法一：以列表方式找出頂點與對稱軸。

3. 本頁教師重點提示有三：

(1) $y = a(x-h)^2 + k$ 圖形的對稱軸為 $x = h$ 。

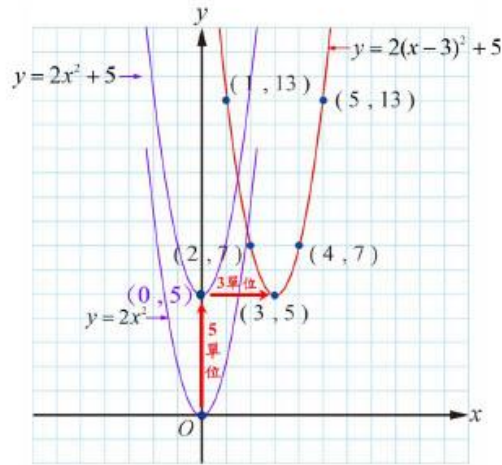
(2) 開口根據二次項數的正負。

(3) 頂點為 (h, k) 。



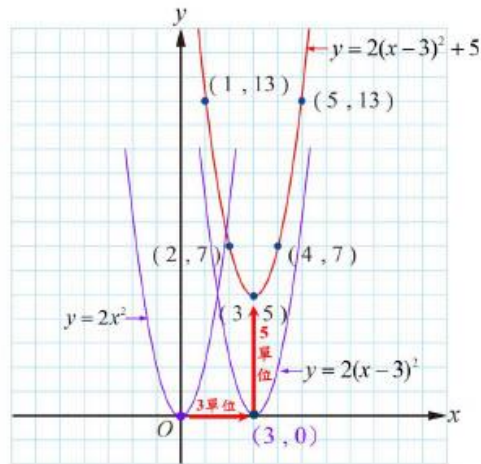
基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

方法二



$y = 2(x-3)^2$ 向上平移 5 單位 得到 $y = 2(x-3)^2 + 5$
 $y = 2x^2$ 向右平移 3 單位 得到 $y = 2(x-3)^2$

方法三



$y = 2x^2$ 向右平移 3 單位 得到 $y = 2(x-3)^2$
 $y = 2(x-3)^2$ 向上平移 5 單位 得到 $y = 2(x-3)^2 + 5$

**教材內容說明：**

1. 本教材第 47~52 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(32)題要求學生寫出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的頂點與對稱軸。

本教材提供三個解題方法：

方法二：將 $y = ax^2$ 先上下移動，再左右移動得出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形並寫出頂點與對稱軸。

方法三：將 $y = ax^2$ 先左右移動，再上下移動得出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形並寫出頂點與對稱軸。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。



我們發現 $y = a(x-h)^2 + k$ 的圖形是 $y = ax^2$ 的圖形往右移 h 單位。
所以 $y = a(x-h)^2$ 和 $y = ax^2$ 的圖形開口同方向， $y = a(x-h)^2$ 的頂點 $(h, 0)$ 是 $y = ax^2$ 的頂點 $(0, 0)$ 右移 h 單位， $y = (x-2)^2$ 的對稱軸 $(x=2)$ 是 $y = x^2$ 的對稱軸 $(x=0)$ 右移 2 單位。

(33) 若坐標平面上二次函數 $y = a(x+b)^2 + c$ 的圖形，右移 2 單位，上移 3 單位後，與 $y = (x+3)^2$ 的圖形完全疊合，則 a 、 b 、 c 的值為何？

解：

因為 $y = a(x+b)^2 + c$ 的圖形平移後，
可與 $y = (x+3)^2$ 的圖形完全疊合，
所以 $a=1$ (\because 開口大小及方向不變)，
 $y = (x+3)^2$ 的頂點為 $(-3, 0)$ ，右移 2 單位，上移 3 單位後，
新的頂點為 $(-1, 3)$ ，故 $y = (x-1)^2 + 3$ 。

答： $a=1, b=-1, c=3$

重點整理

二次函數 $y = a(x-h)^2 + k$ 且 $h > 0, k > 0$

- (1) $y = a(x-h)^2 + k$ 的頂點為 (h, k) ，圖形是 $y = ax^2$ 右移 h 單位，上移 k 單位的結果，開口同方向，對稱軸為 $x = h$ 。
- (2) $y = a(x-h)^2 - k$ 的頂點為 $(h, -k)$ ，圖形是 $y = ax^2$ 右移 h 單位，下移 k 單位的結果，開口同方向，對稱軸為 $x = h$ 。
- (3) $y = a(x+h)^2 + k$ 的頂點為 $(-h, k)$ ，圖形是 $y = ax^2$ 左移 h 單位，上移 k 單位的結果，開口同方向，對稱軸為 $x = -h$ 。
- (4) $y = a(x+h)^2 - k$ 的頂點為 $(-h, -k)$ ，圖形是 $y = ax^2$ 左移 h 單位，下移 k 單位的結果，開口同方向，對稱軸為 $x = -h$ 。



教材內容說明：

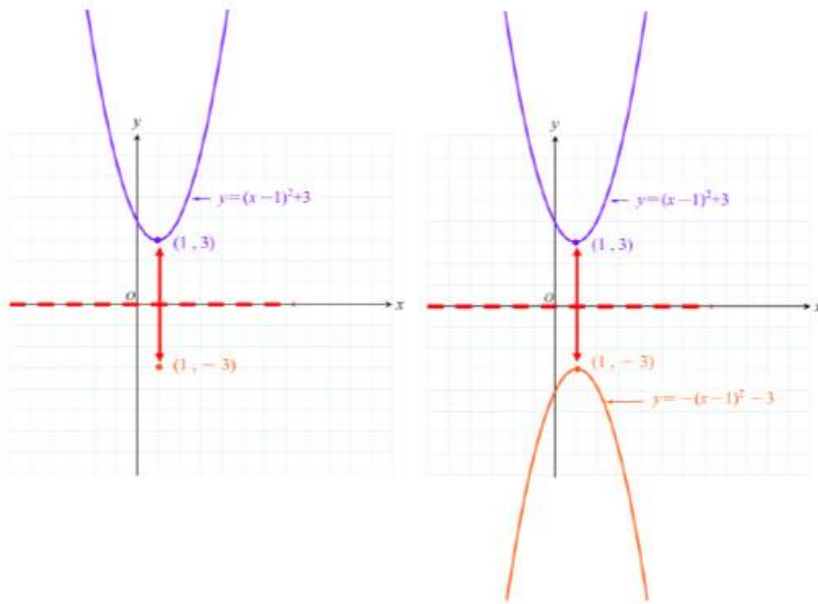
1. 本頁教師重點提示 $y = a(x-h)^2 + k$ 與 $y = ax^2$ 的關係。
2. 第(33)題評量學生能否理解 $y = a(x-h)^2 + k$ 平移後與另一個二次函數圖形重疊後，二次項係數與頂點的關係。
3. 本頁重點提示統整 $y = a(x-h)^2 + k$ 的係數與頂點、開口方向、對稱軸等關係。



基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x+h)^2$ 、 $y = a(x+h)^2 + k$ 的圖形。
 已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
 已配方好之二次函數的最大值與最小值。

(34) 若坐標平面上二次函數 $y = (x-1)^2 + 3$ 的圖形，以 $y = 0$ 為摺線向下對摺，則新的二次函數圖形為何？

解：



圖(一)

圖(二)

二次函數 $y = (x-1)^2 + 3$ 的圖形頂點為 $(1, 3)$

若以 $y = 0$ 為摺線向下對摺，找到 $(1, 3)$ 的對稱點 $(1, -3)$

向下摺開口向下，故新的二次函數圖形為 $y = -(x-1)^2 - 3$

答： $y = -(x-1)^2 - 3$

**教材內容說明：**

1. 本教材第 47~52 頁的教學重點為 $y = a(x-h)^2 + k$ 圖形與 $y = ax^2$ 間平移關係之練習活動。
2. 第(34)題評量學生能否理解 $y = a(x-h)^2 + k$ 以 $y=0$ 為對稱軸的二次函數圖形。

本教材提供的解題步驟為：

步驟一：先寫出 $y = a(x-h)^2 + k$ 的頂點。

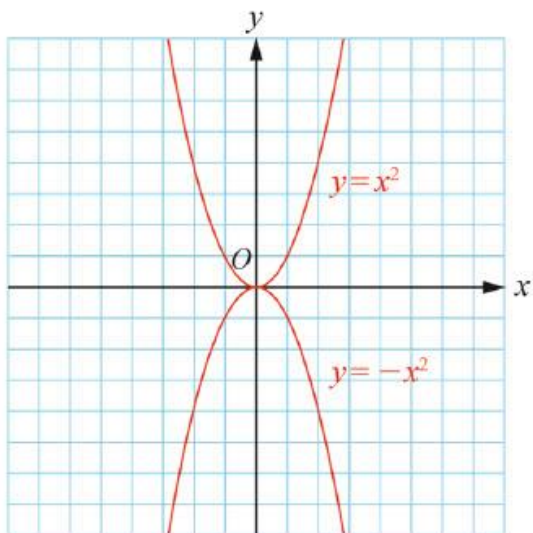
步驟二：以 $y=0$ 為對稱軸，寫出頂點的對稱點。

步驟三：利用開口改變，二次項係數改變，及頂點找到二次函數。

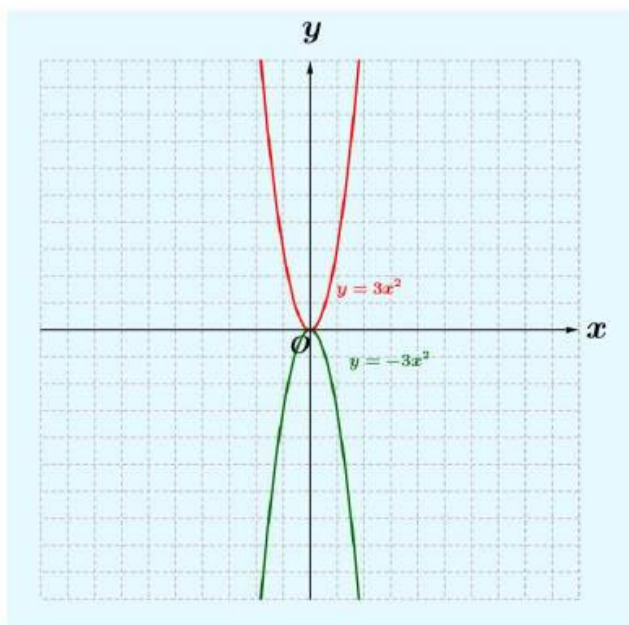


基本學習內容：FC-9-2-1、2、3 描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 \pm k$ 、 $y = a(x \pm h)^2$ 、 $y = a(x \pm h)^2 \pm k$ 的圖形。
已配方好之二次函數圖形的開口向上(下)、頂點、最高(低)點、對稱軸。
已配方好之二次函數的最大值與最小值。

附件 1



附件 2

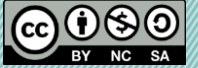




基本學習內容：FC-9-2-1、2、3

教材內容說明：

1. 本教材提供的附件，方便學生操作使用。



教育部國民及學前教育署 編

國民中學

學生學習扶助教材

9

年級數學

