

## Ch 1.1 二次函數的圖形

**重點 1：二次函數的意義**

1. 函數的概念：在  $x$ 、 $y$  兩個變量的關係式中，如果對於每一個  $x$  值，恰好都有一個  $y$  值與它對應，就說  $y$  是  $x$  的函數

2. 二次函數：

經化簡後形如  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ) 的函數，其變數  $x$  的最高次數為二次，故稱為二次函數

例如： $y = 2x^2 + 1$ 、 $y = -x^2 + 3x - \frac{1}{2}$ 、 $y = (x - 10)^2$

註：形如  $y = ax + b$  的函數，則：

當  $a \neq 0$  時，稱為一次函數，例如： $y = 4x - 1$ ， $y = -22x$  等

當  $a = 0$  時，即  $y = b$ ，稱為常數函數，例如： $y = -5$ ， $y = \frac{3}{4}$  等

例 1.1：判斷下列  $x$ 、 $y$  的關係式中， $y$  是否為  $x$  的函數？

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

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

(3)  $y = (x - 10)^2$

Ex1.1：判斷下列  $x$ 、 $y$  的關係式中， $y$  是否為  $x$  的函數？

(1)  $y = -\frac{5}{3}x^2 + 4$

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

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

例 1.2：以下哪些是常數函數？哪些是一次函數？哪些是二次函數？

(A)  $y = 3x + 2$

(B)  $y = 5$

(C)  $y = 4x^2 + 1$

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

(E)  $y = 0$

(F)  $y = x$

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

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

解：常數函數：\_\_\_\_\_

一次函數：\_\_\_\_\_

二次函數：\_\_\_\_\_

Ex1.2：以下哪些是常數函數？哪些是一次函數？哪些是二次函數？

(A)  $y = \sqrt{2}$

(B)  $y = \frac{1}{2}x^2$

(C)  $y = -0.4x - 1$

(D)  $y = 6x$

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

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

解：常數函數：\_\_\_\_\_

一次函數：\_\_\_\_\_

二次函數：\_\_\_\_\_

**重點 2：二次函數  $y=ax^2$  的圖形**

1. 一次函數的圖形是一直線

作一次函數  $y=ax+b$  的圖形時，將變數  $x$  當作橫坐標，變數  $y$  當作縱坐標，再將數對  $(x, y)$  所對應的點，描繪在坐標平面上，其圖形為「一直線」

2. 二次函數的圖形是拋物線

作二次函數  $y=ax^2$  的圖形時，步驟如下：

(1) 選取關鍵點  $(0, 0)$ ，及  $x=0$  的左右各 2 個點，再分別求其  $y$  值

(3) 利用描點法將(2)中的 5 個點，描繪在平面上

(4) 點與點間須以平滑曲線連接，即為二次函數圖形(拋物線)

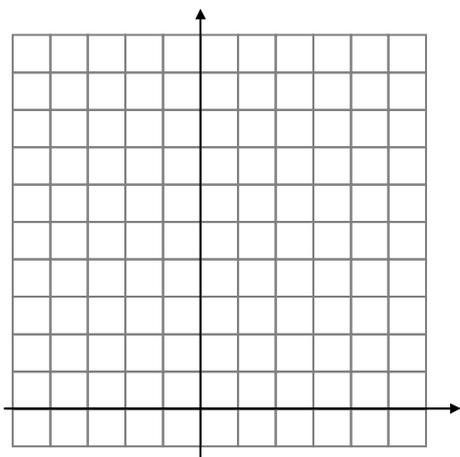
例 2.1：作二次函數  $y=x^2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

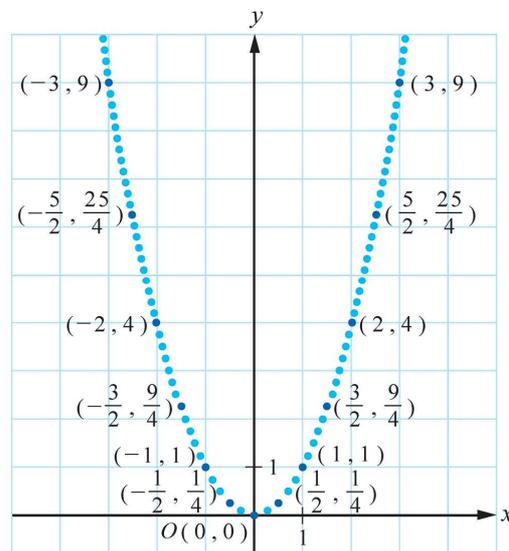
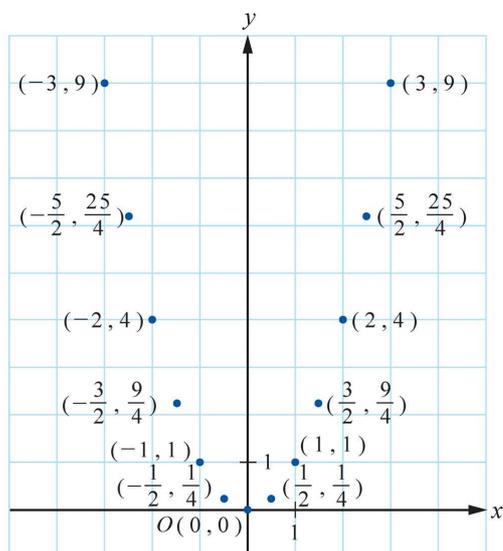
步驟 2：

$x$	...				0				...
$y$	...								...

步驟 3：將(2)中的點，描繪在坐標平面上，並以平滑曲線將點與點連接



註：可以再多取一些  $x$  值，使圖形更準確



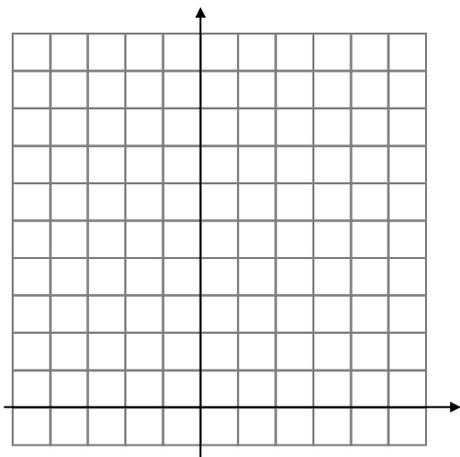
Ex2.1：作二次函數  $y=2x^2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

步驟 2：

$x$	...			0			...
$y$	...						...

步驟 3：將(2)中的點，描繪在坐標平面上，並以平滑曲線將點與點連接



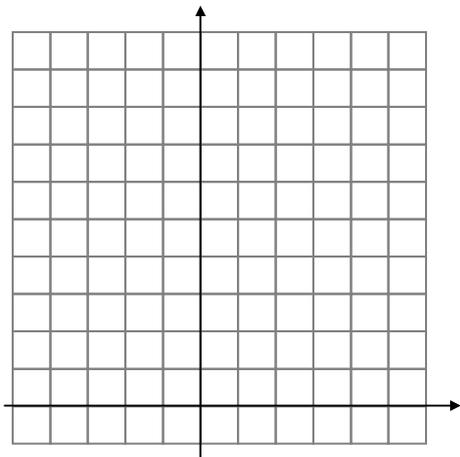
Ex2.11：作二次函數  $y=\frac{1}{2}x^2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

步驟 2：

$x$	...			0			...
$y$	...						...

步驟 3：將(2)中的點，描繪在坐標平面上，並以平滑曲線將點與點連接



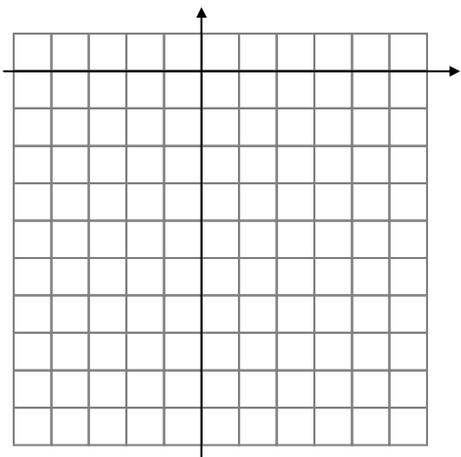
例 2.2：作二次函數  $y = -x^2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

步驟 2：

$x$	...			0			...
$y$	...						...

步驟 3：將(2)中的點，描繪在坐標平面上，並以平滑曲線將點與點連接



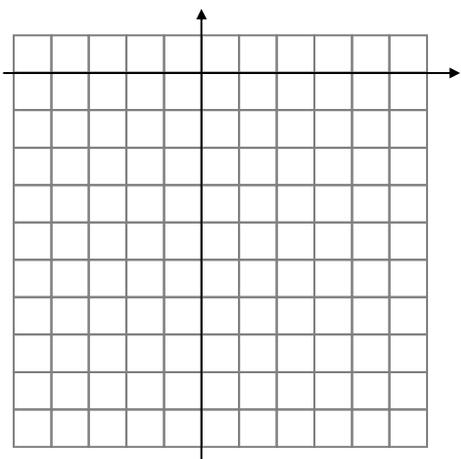
Ex2.2：作二次函數  $y = -2x^2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

步驟 2：

$x$	...			0			...
$y$	...						...

步驟 3：將(2)中的點，描繪在坐標平面上，並以平滑曲線將點與點連接



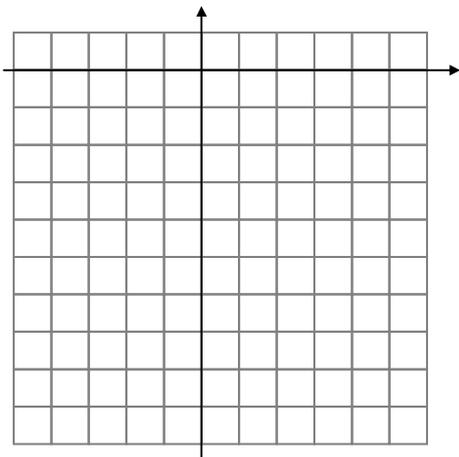
Ex2.21：作二次函數  $y = -\frac{1}{2}x^2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

步驟 2：

x	...				0				...
y	...								...

步驟 3：將(2)中的點，描繪在坐標平面上，並以平滑曲線將點與點連接



**重點 3：二次函數  $y = ax^2$  圖形的性質**

1. 拋物線開口方向：

$a > 0$ ，開口向上；  $a < 0$ ，開口向下

2. 開口大小：

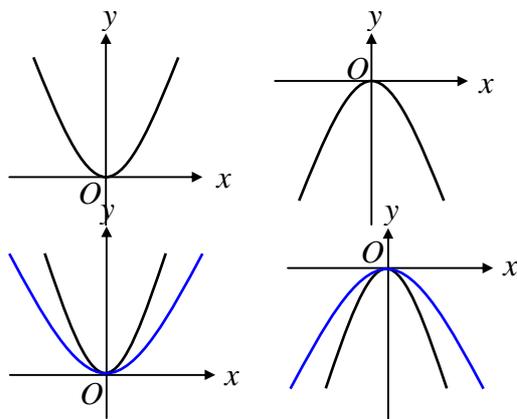
$|a|$  愈大，開口愈小；  $|a|$  愈小，開口愈大

3. 頂點坐標為  $(0, 0)$ ，其中

$a > 0$ ，開口向上時，頂點  $(0, 0)$  為最低點

$a < 0$ ，開口向下時，頂點  $(0, 0)$  為最高點

4. 平滑曲線，以  $y$  軸為對稱軸的線對稱圖形



例 3.1：試在同一坐標平面上，作二次函數  $y = \frac{1}{2}x^2$ 、 $y = x^2$ 、 $y = 2x^2$  的圖形，並比較其開口大小

解：  $y = \frac{1}{2}x^2$

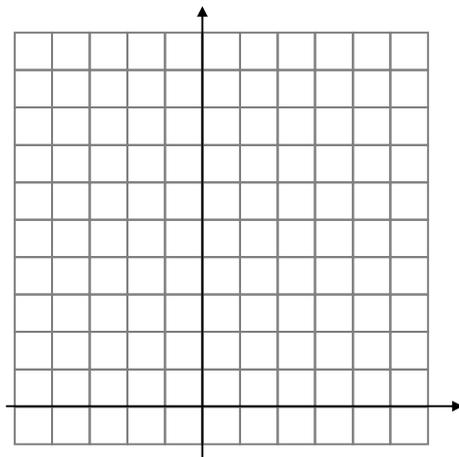
x	...				0				...
y	...								...

$y = x^2$

x	...				0				...
y	...								...

$y = 2x^2$

x	...				0				...
y	...								...



Ex3.1：試在同一坐標平面上，作二次函數  $y = \frac{1}{3}x^2$ 、 $y = x^2$ 、 $y = 3x^2$  的圖形，並比較其開口大小

解：  $y = \frac{1}{3}x^2$

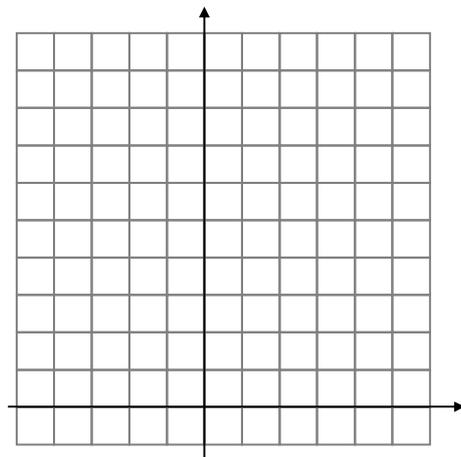
x	...			0			...
y	...						...

$y = x^2$

x	...			0			...
y	...						...

$y = 3x^2$

x	...			0			...
y	...						...



例 3.2：試在同一坐標平面上，作二次函數  $y = -\frac{1}{2}x^2$ 、 $y = -x^2$ 、 $y = -2x^2$  的圖形，並比較其開口大小

解：  $y = -\frac{1}{2}x^2$

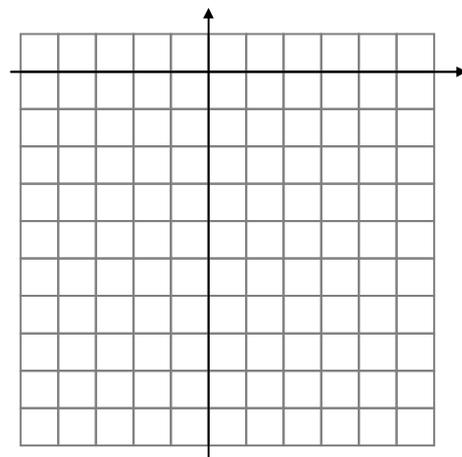
x	...			0			...
y	...						...

$y = -x^2$

x	...			0			...
y	...						...

$y = -2x^2$

x	...			0			...
y	...						...



Ex3.2：試在同一坐標平面上，作二次函數  $y = -\frac{1}{3}x^2$ 、 $y = -x^2$ 、 $y = -3x^2$  的圖形，並比較其開口大小

解：  $y = -\frac{1}{3}x^2$

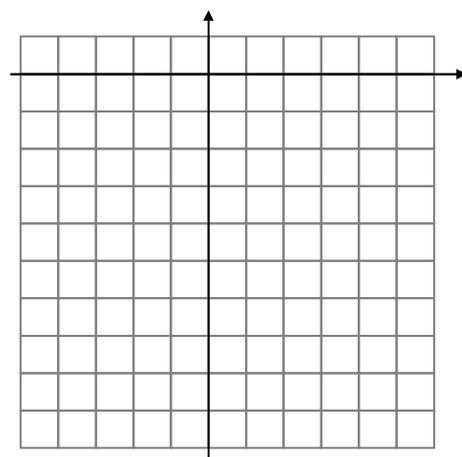
x	...			0			...
y	...						...

$y = -x^2$

x	...			0			...
y	...						...

$y = -3x^2$

x	...			0			...
y	...						...



例 3.3：試比較下列各二次函數開口的大小關係：

(1)(A)  $y=3x^2$ 、(B)  $y=2x^2$ 、(C)  $y=\frac{1}{3}x^2$       (2) (A)  $y=-4x^2$ 、(B)  $y=-2x^2$ 、(C)  $y=-\frac{1}{4}x^2$

Ex3.3：試寫出下列各二次函數圖形的開口方向，並比較其開口的大小關係：

(A)  $y=-5x^2$ 、(B)  $y=2x^2$ 、(C)  $y=5x^2$ 、(D)  $y=-x^2$ 、(E)  $y=\frac{3}{2}x^2$ 、(F)  $y=-2x^2$

答：(1)圖形開口向上的有：\_\_\_\_\_，其開口由大到小排列為\_\_\_\_\_  
 (2)圖形開口向下的有：\_\_\_\_\_，其開口由大到小排列為\_\_\_\_\_

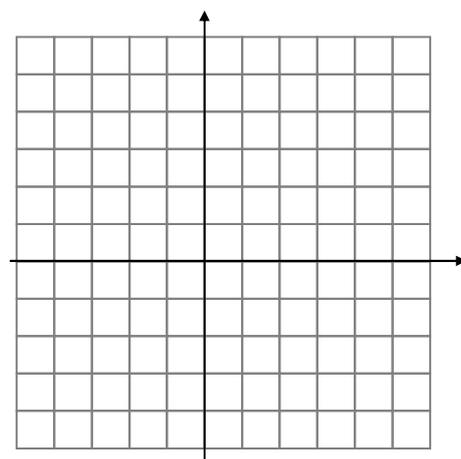
例 3.4：試將二次函數  $y=x^2$ 、 $y=-x^2$  的圖形描在同一坐標平面上，若將  $y=x^2$  的圖形沿著  $x$  軸往下對摺，是否會和  $y=-x^2$  的圖形重合？

解：  $y=x^2$

$x$	...			0			...
$y$	...						...

$y=-x^2$

$x$	...			0			...
$y$	...						...



Ex3.4：試在同一坐標平面上，作二次函數  $y=\frac{1}{2}x^2$ 、 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 、 $y=-2x^2$  的圖形，若將  $y=\frac{1}{2}x^2$  的圖形沿著  $x$  軸往下對摺，會和哪一個圖形重合？

解：  $y=-\frac{1}{2}x^2$

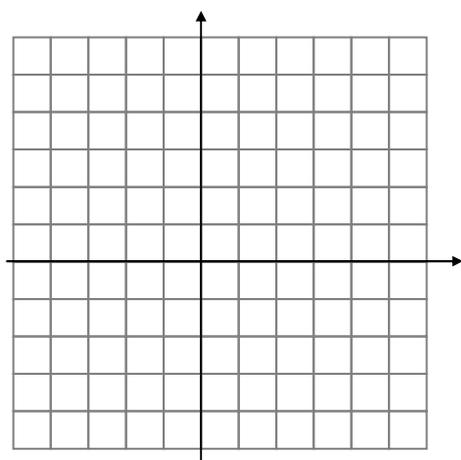
$x$	...			0			...
$y$	...						...

$y=-x^2$

$x$	...			0			...
$y$	...						...

$y=-2x^2$

$x$	...			0			...
$y$	...						...



**重點 4：二次函數  $y=ax^2+k$  的圖形**

1. 作二次函數  $y=ax^2+k$  的圖形時，步驟如下：

- (1) 選取關鍵點  $(0, k)$ ，及  $x=0$  的左右各 2 個點，再分別求其  $y$  值
- (2) 利用描點法將(1)中的 5 個點，描繪在平面上
- (3) 點與點間須以平滑曲線連接，即為二次函數圖形(拋物線)

2. 二次函數  $y=ax^2+k$  的圖形性質

- (1) 拋物線開口方向： $a > 0$ ，開口向上； $a < 0$ ，開口向下
- (2) 開口大小： $|a|$  愈大，開口愈小； $|a|$  愈小，開口愈大
- (3) 頂點坐標為  $(0, k)$ ，其中
  - $a > 0$ ，開口向上時，頂點  $(0, k)$  為最低點
  - $a < 0$ ，開口向下時，頂點  $(0, k)$  為最高點
- (4) 平滑曲線，以  $y$  軸為對稱軸的線對稱圖形

例 4.1：作二次函數  $y=x^2+1$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

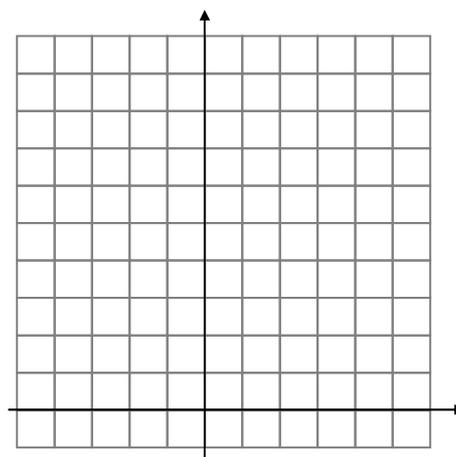
步驟 2：

x	...			0			...
y	...						...

步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

最低點坐標為\_\_\_\_\_



Ex4.1：作二次函數  $y=2x^2-2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

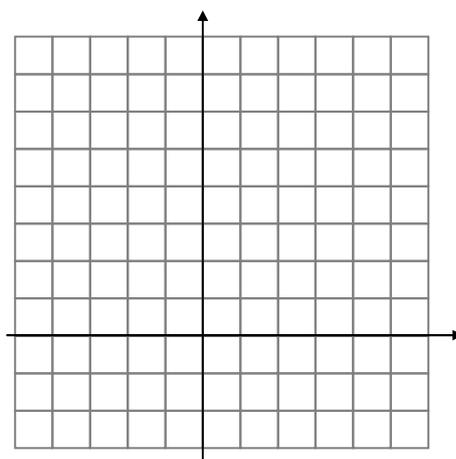
步驟 2：

x	...			0			...
y	...						...

步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

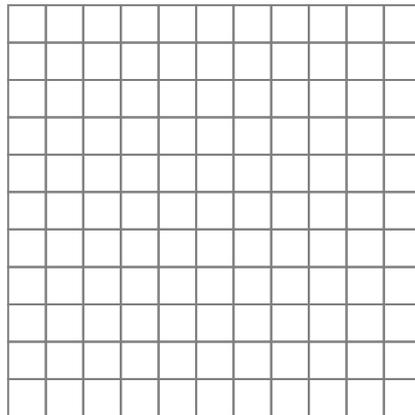
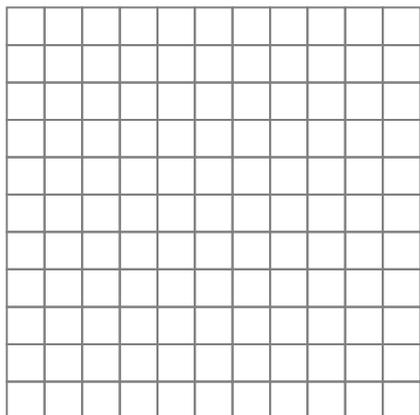
最低點坐標為\_\_\_\_\_



Ex4.11：作下列各二次函數的圖形：

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

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



例 4.2：作二次函數  $y = -x^2 + 2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

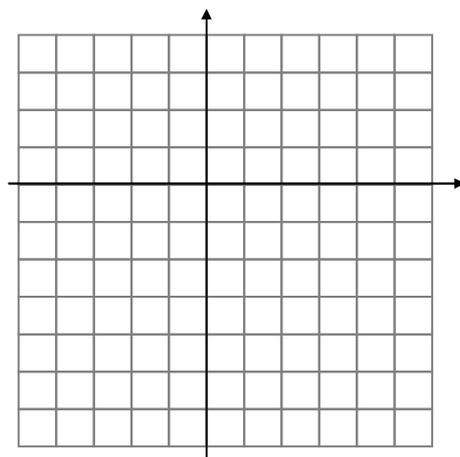
步驟 2：

$x$	...			0			...
$y$	...						...

步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

最高點坐標為\_\_\_\_\_



Ex4.2：作二次函數  $y = -3x^2 - 1$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

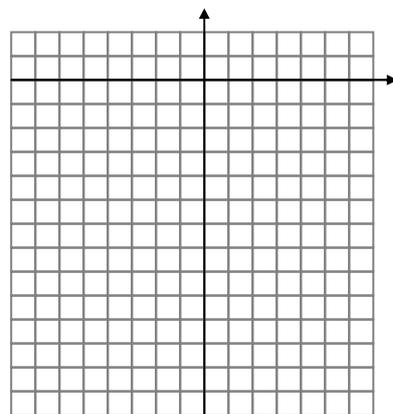
步驟 2：

$x$	...			0			...
$y$	...						...

步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

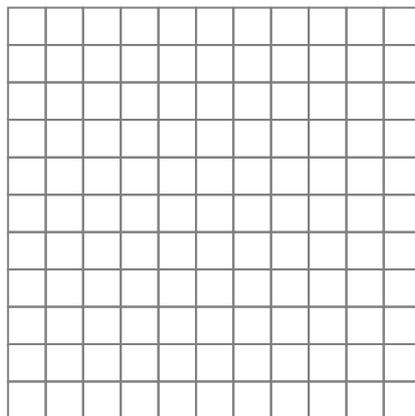
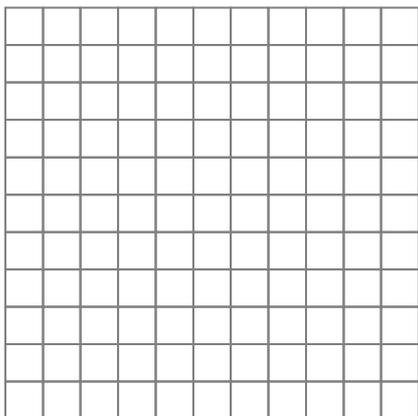
最高點坐標為\_\_\_\_\_



Ex4.21：作下列各二次函數的圖形：

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

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



**重點 5：二次函數  $y = ax^2$  圖形的平移**

1. 上下平移：

若將二次函數  $y = ax^2$  圖形的向上平移  $k$  單位，得新圖形函數為  $y = ax^2 + k$

若將二次函數  $y = ax^2$  圖形的向下平移  $k$  單位，得新圖形函數為  $y = ax^2 - k$

2. 左右平移：

若將二次函數  $y = ax^2$  圖形的向左平移  $h$  單位，得新圖形函數為  $y = a(x + h)^2$

若將二次函數  $y = ax^2$  圖形的向右平移  $h$  單位，得新圖形函數為  $y = a(x - h)^2$

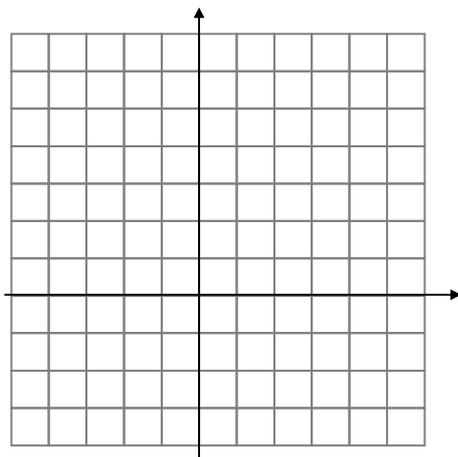


例 5.1：試在同一坐標上作函數  $y = x^2 + 1$ 、 $y = x^2$ 、 $y = x^2 - 2$  的圖形，則：

(1)  $y = x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y = x^2 + 1$  的圖形重合

(2)  $y = x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y = x^2 - 2$  的圖形重合

(3)  $y = x^2 + 1$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y = x^2 - 2$  的圖形重合



Ex5.1 : (1) 二次函數  $y=2x^2+4$  的圖形是將二次函數  $y=2x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位得到的圖形

(2) 二次函數  $y=5x^2+3$  的圖形是將二次函數  $y=5x^2-2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位得到的圖形

Ex5.11 : 將二次函數  $y=5x^2$  的圖形平移，回答下列問題：

(1) 向上平移 7 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最低點坐標為\_\_\_\_\_

(2) 向下平移 2 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最低點坐標為\_\_\_\_\_

Ex5.12 : 將二次函數  $y=-4x^2$  的圖形平移，回答下列問題：

(1) 向下平移 4 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最高點坐標為\_\_\_\_\_

(2) 向上平移 9 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最高點坐標為\_\_\_\_\_

Ex : (1) 將二次函數  $y=4x^2$  的圖形向上移動 3 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最低點坐標為\_\_\_\_\_

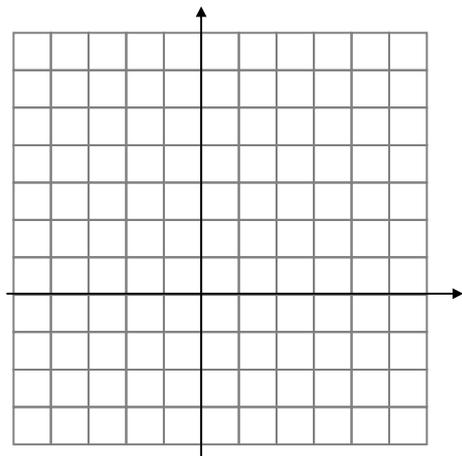
(2) 將二次函數  $y=-3x^2$  的圖形向下移動 6 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最高點坐標為\_\_\_\_\_

例 5.2 : 試在同一坐標上作函數  $y=-2x^2+2$ 、 $y=-2x^2$ 、 $y=-2x^2-3$  的圖形，則：

(1)  $y=-2x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y=-2x^2+2$  的圖形重合

(2)  $y=-2x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y=-2x^2-3$  的圖形重合

(3)  $y=-2x^2+2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y=-2x^2-3$  的圖形重合



Ex5.2：(1)二次函數  $y = -x^2 + 3$  的圖形是將二次函數  $y = -x^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位得到的圖形  
 (2)二次函數  $y = -3x^2 - 4$  的圖形是將二次函數  $y = -3x^2 + 5$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位得到的圖形

例 5.3：試在坐標上作函數  $y = (x - 1)^2$  的圖形：

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

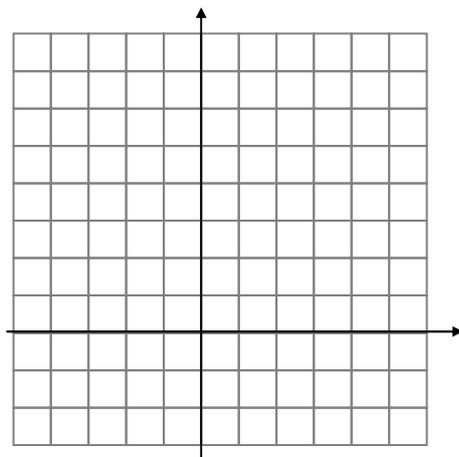
步驟 2：

x	...			1			...
y	...						...

步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

最低點坐標為\_\_\_\_\_



Ex5.3：試在坐標上作函數  $y = (x + 2)^2$  的圖形：

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

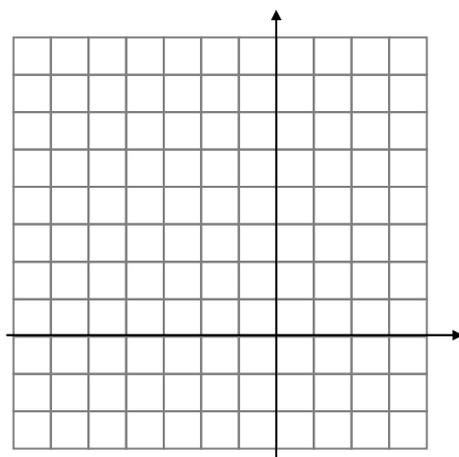
步驟 2：

x	...			-2			...
y	...						...

步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

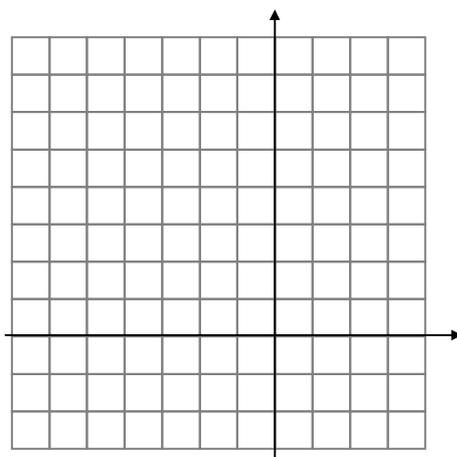
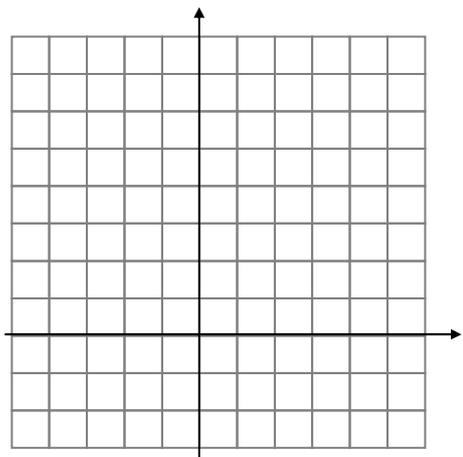
最低點坐標為\_\_\_\_\_



Ex5.31：試在坐標上作下列各函數的圖形：

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

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

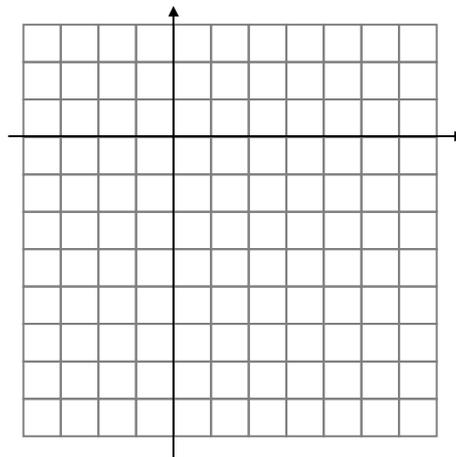


例 5.4：試在坐標上作函數  $y=-(x-1)^2$  的圖形：

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

步驟 2：

$x$	...			1			...
$y$	...						...



步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

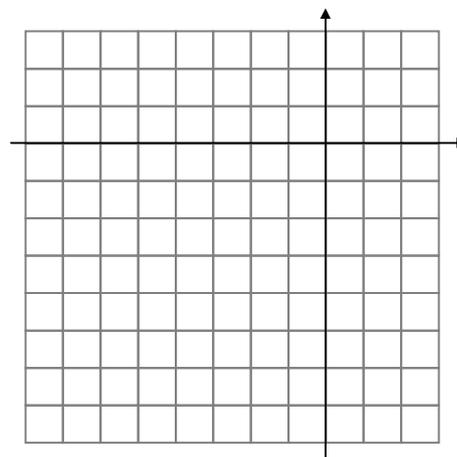
最高點坐標為\_\_\_\_\_

Ex5.4：試在坐標上作函數  $y=-(x+3)^2$  的圖形：

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

步驟 2：

$x$	...			-3			...
$y$	...						...



步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

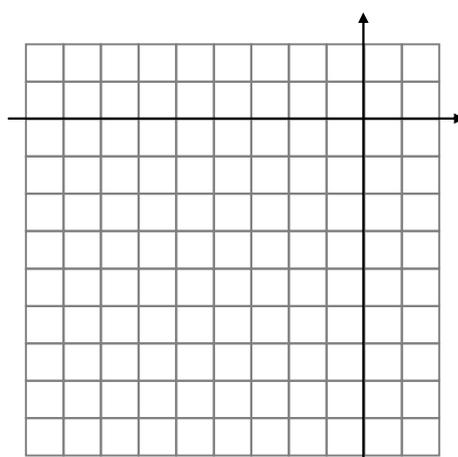
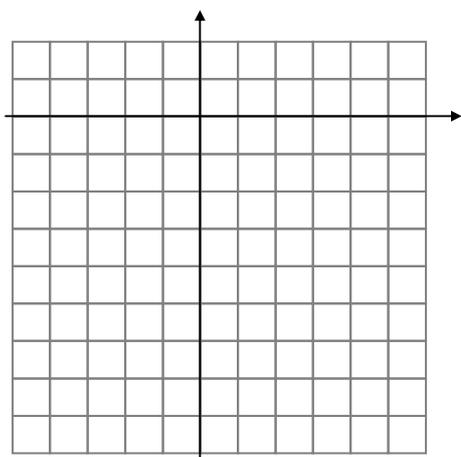
則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

最高點坐標為\_\_\_\_\_

Ex5.41：試在坐標上作下列各函數的圖形：

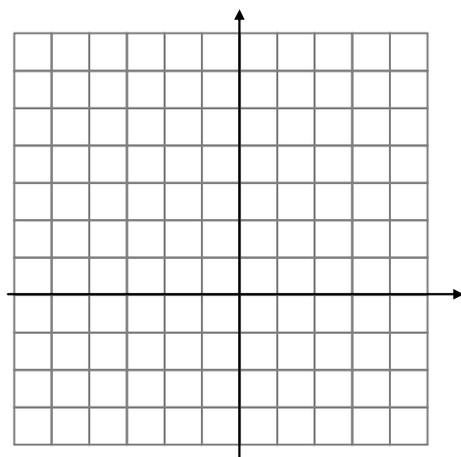
(1)  $y = -(x-2)^2$

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



例 5.5：試在同一坐標上作函數  $y = (x+2)^2$ 、 $y = x^2$ 、 $y = (x-1)^2$  的圖形，則：

- (1)  $y = x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y = (x-1)^2$  的圖形重合
- (2)  $y = x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y = (x+2)^2$  的圖形重合
- (3)  $y = (x+2)^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位，會與  $y = (x-1)^2$  的圖形重合



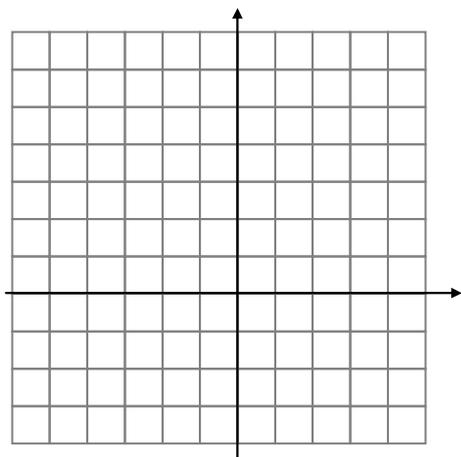
- Ex5.5：(1)二次函數  $y = 2(x+4)^2$  的圖形是將二次函數  $y = 2x^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位得到的圖形  
 (2)二次函數  $y = 3(x-2)^2$  的圖形是將二次函數  $y = 3(x+6)^2$  的圖形向\_\_\_\_平移\_\_\_\_單位得到的圖形

Ex5.51：將二次函數  $y=3x^2$  的圖形平移，回答下列問題：

- (1) 向右平移 5 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最低點坐標為\_\_\_\_\_
- (2) 向左平移 3 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最低點坐標為\_\_\_\_\_

例 5.6：試在同一坐標上作函數  $y=-\frac{1}{2}(x+3)^2$ 、 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 、 $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2$  的圖形，則：

- (1)  $y=-\frac{1}{2}x^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位，會與  $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2$  的圖形重合
- (2)  $y=-\frac{1}{2}x^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位，會與  $y=-\frac{1}{2}(x+3)^2$  的圖形重合
- (3)  $y=-\frac{1}{2}(x+3)^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位，會與  $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2$  的圖形重合



- Ex5.6：(1) 二次函數  $y=-(x+3)^2$  的圖形是將二次函數  $y=-x^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位得到的圖形
- (2) 二次函數  $y=-2(x-5)^2$  的圖形是將二次函數  $y=-2(x+1)^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位得到的圖形

Ex5.61：將二次函數  $y=-2x^2$  的圖形平移，回答下列問題：

- (1) 向左平移 7 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最高點坐標為\_\_\_\_\_
- (2) 向右平移 4 單位，得到二次函數為\_\_\_\_\_，此函數的最高點坐標為\_\_\_\_\_

**重點 6：二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  的圖形**

1. 作二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  的圖形時，步驟如下：
  - (1) 選取關鍵點  $(h, k)$ ，及  $x=h$  的左右各 2 個點，再分別求其  $y$  值
  - (2) 利用描點法將(1)中的 5 個點，描繪在平面上
  - (3) 點與點間須以平滑曲線連接，即為二次函數圖形(拋物線)
2. 二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  圖形的平移  
 若將二次函數  $y=ax^2$  圖形的**向右**平移  $h$  單位，**向上**平移  $k$  單位，  
 得新圖形函數為  $y=a(x-h)^2+k$
3. 二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  的圖形為**拋物線**，且
  - (1) 以直線  $x=h$  為對稱軸的線對稱圖形
  - (2) 當  $a>0$  時，圖形開口向上，其頂點  $(h, k)$  為此拋物線的最低點  
 當  $a<0$  時，圖形開口向下，其頂點  $(h, k)$  為此拋物線的最高點

$y$  < 上+  
           下-  
 $x$  < 左+  
           右-

例 6.1：作二次函數  $y=2(x-3)^2+5$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

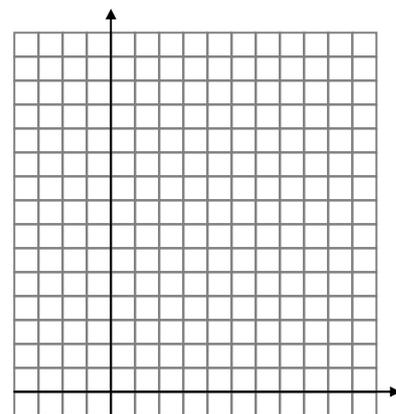
步驟 2：

$x$	...			3			...
$y$	...						...

步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

最低點坐標為\_\_\_\_\_



Ex6.1：作二次函數  $y=\frac{1}{2}(x-2)^2-2$  的圖形

解：步驟 1：頂點坐標為\_\_\_\_\_

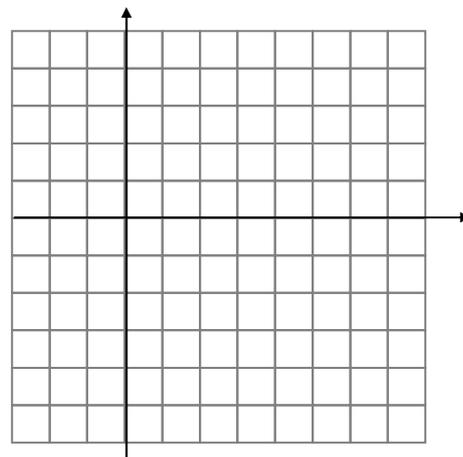
步驟 2：

$x$	...			2			...
$y$	...						...

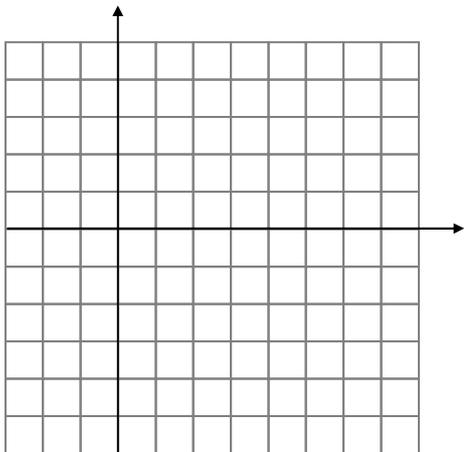
步驟 3：將(2)中的點，以平滑曲線描繪其圖形

則對稱軸方程式為\_\_\_\_\_，開口向\_\_\_\_\_，

最低點坐標為\_\_\_\_\_



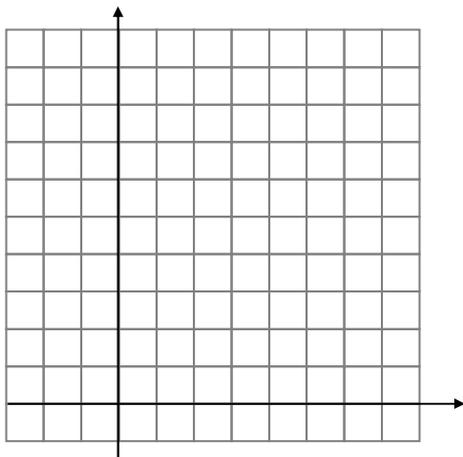
Ex6.1：作二次函數  $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 - 3$  的圖形



例 6.2：試在同一坐標上作函數  $y = 2(x-3)^2$ 、 $y = 2x^2$ 、 $y = 2(x-3)^2 + 5$  的圖形，則：

由  $y = 2x^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位，會與  $y = 2(x-3)^2$  的圖形重合

再由  $y = 2(x-3)^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位，會與  $y = 2(x-3)^2 + 5$  的圖形重合



Ex6.2：將二次函數  $y = -2x^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位得到  $y = -2(x+1)^2$  的圖形  
 再將函數  $y = -2(x+1)^2$  的圖形向\_\_\_\_\_平移\_\_\_\_\_單位得到的圖形  $y = -2(x+1)^2 - 3$

例 6.3：求下列各二次函數圖形的頂點坐標：

(1)  $y = -3(x-5)^2 - 9$  的頂點坐標為\_\_\_\_\_

(2)  $y = 7(x+4)^2 + 6$  的頂點坐標為\_\_\_\_\_

Ex6.3：求下列各二次函數圖形的頂點坐標：

(1)  $y=4(x-7)^2-1$  的頂點坐標為\_\_\_\_\_

(2)  $y=-2(x+5)^2+3$  的頂點坐標為\_\_\_\_\_

例 6.4：有一個二次函數，其圖形頂點為 $(-2, 5)$ ，且通過點 $(1, -4)$ ，試求此二次函數

Ex6.4：有一頂點為 $(0, -2)$ 個二次函數圖形，通過點 $(-1, 2)$ ，試求此二次函數

Ex6.41：有一個二次函數，其圖形頂點為 $(0, 5)$ ，且通過點 $(1, 3)$ ，試求此二次函數

例 6.5：已知二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  圖形的最低點為 $(-1, -3)$ ，且  $|a|=2$ ，試求此二次函數及其對稱軸方程式

Ex6.5：已知二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  圖形的最高點為 $(-2, 3)$ ，且  $|a|=3$ ，試求此二次函數及其對稱軸方程式

Ex：已知二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  圖形的最高點為  $(-3, 5)$ ，且  $|a|=\frac{1}{2}$ ，試求此二次函數及其對稱軸方程式

例 6.6：已知二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  的圖形可由二次函數  $y=-3x^2$  的圖形平移後得到，其對稱軸為直線  $x-1=0$ ，且圖形通過點  $(2, 1)$ ，則此二次函數圖形的頂點為何？

Ex6.6：已知二次函數  $y=a(x-h)^2+k$  的圖形可由二次函數  $y=2x^2$  的圖形平移後得到，其對稱軸為直線  $x+2=0$ ，且圖形通過點  $(1, 13)$ ，則此二次函數圖形的頂點為何？

Ex：已知二次函數  $y=-4x^2$  的圖形平移後可得  $y=a(x-h)^2+k$  的圖形，其對稱軸為直線  $x+3=0$ ，且圖形通過點  $(-2, 3)$ ，則此二次函數圖形的頂點為何？

Ex：若  $(1, a)$ ， $(2, b)$ ， $(\frac{5}{3}, c)$ ， $(44, d)$  四個點都在二次函數  $y=2(x-\frac{5}{3})^2$  的圖形上，試比較  $a, b, c, d$  的大小關係