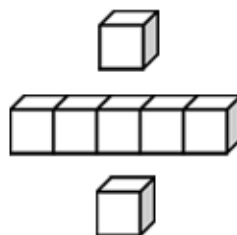


基本學習內容：SC-4-5-1

理解平面上兩線垂直的意義

【教師用】





基本學習內容：SC-4-5-1

學習內容：

S-4-5 垂直與平行：以具體操作為主。直角是 90 度。直角常用記號。

垂直於一線的兩線相互平行。平行線間距離處處相等。

作垂直線；作平行線。

備註：透過操作和觀察知道平行線間距離處處相等，非數學證明。

基本學習內容：

SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。

基本學習表現：

SCP-4-5-1-1 能理解平面上垂直的意義。

SCP-4-5-1-2 能理解直角是 90 度並認識直角記號。

SCP-4-5-1-3 能用直尺或三角板畫出直角。

SCP-4-5-1-4 能用直尺或三角板畫出互相垂直的兩線段

(包含過線上一點或線外一點作垂直線)。

概要說明：

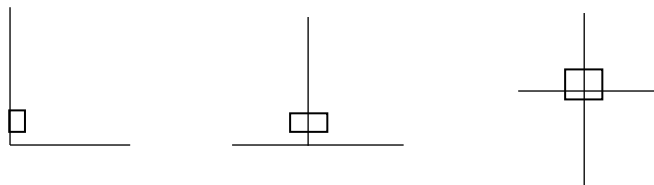
■ 基本學習內容 SC-4-5-1、SC-4-5-2 為 SC-3-1-1 之後續學習概念，故學生應該已經認識直角。

本基本學習內容幫助學生理解平面上兩線垂直的意義。

■ 本基本學習內容針對兩線平行與兩線垂直下定義，也就是給定判斷兩線是否互相平行或互相垂直的方法。

兩線垂直： L_1 與 L_2 相交且有一個交角為直角，稱 L_1 與 L_2 兩線互相垂直。

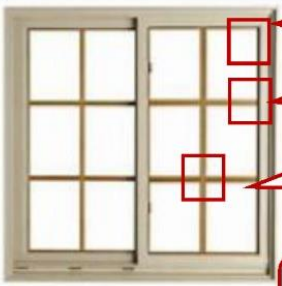
■ 平面上存在下圖中三種垂直的情境，第一種情境只存在 1 個直角，第二種情境存在 2 個直角，第三種情境存在 4 個直角，這三種情境經常隱藏在幾何圖形中，它們都滿足兩直線互相垂直的關係。建議教師在教學時，這三種情境都要溝通，不能只討論其中一種情境。





■ 國小階段可以利用有刻度的直尺及三角板等工具，畫出平行線和垂直線，不必理會國中尺規作圖的約定。教師只要追問「你怎麼知道畫出的兩線是平行線或垂直線？」即可。


基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。

認識垂直現象




這個地方看起來像是兩條線形成 


這個地方看起來像是兩條線形成 

這個地方看起來像是兩條線形成 

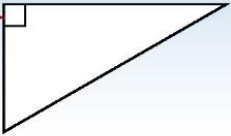
上面這些例子，兩條線相交的地方看起來方方正正的，我們說這兩條直線是垂直。




◎認識直角記號




三角板中最大的角，我們稱為「直角」，我們可以在有直角的地方標上直角的記號，如下圖。

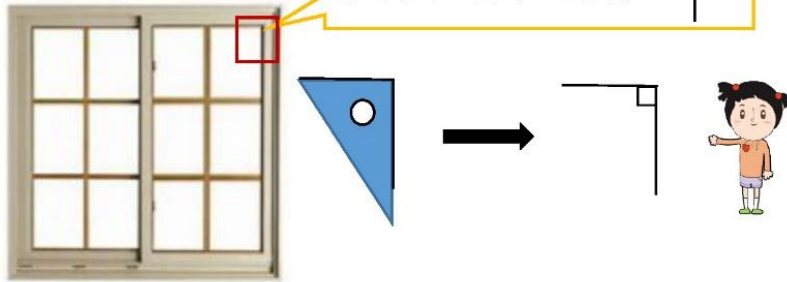
直角記號 

 直角記號




◎能理解平面上垂直的意義

我用三角板檢驗：

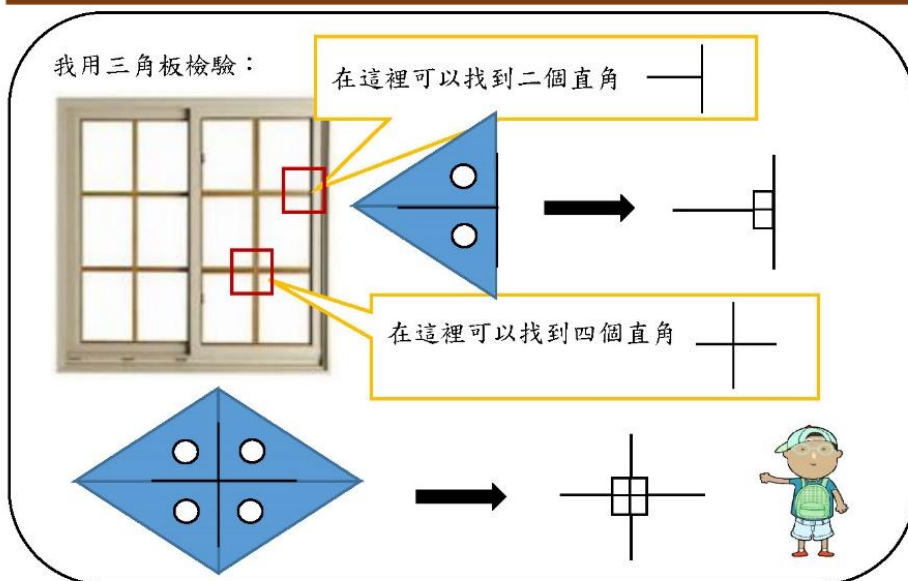
在這裡可以找到一個直角 



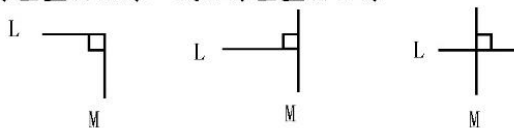
**教材內容說明：**

1. 本教材第 1 至 3 頁的教學重點是幫助學生理解平面上兩線垂直的意義。
2. 本頁第一個框框幫助學生認識垂直的現象。
 - 97 課綱二年級有幫助學生認識生活周遭中平行和垂直的現象，108 課綱在四年級才開始引入平行與垂直的教材。
 - 本教材先幫助學生認識生活周遭中垂直的現象，說明兩條直線相交的地方看起來方方正正的，例如兩條直線形成 、 和 ，我們說這兩條直線互相垂直。
3. 本頁第二個框框引入直角記號。
 - 學生在三年級已認識直角，本頁教材先幫助學生複習直角，再引入直角的記號。
 - 這兩個框框都是為後面引入垂直的定義鋪路。
4. 本頁第三個框框，以及下一頁的第一個框框，都要求學生利用三角板檢驗，在看起來方方正正的地方找直角。
 - 教師可以要求學生拿出三角板，在教材中框起來的地方找直角，也可以請學生在窗格上找直角，為下面引入垂直的定義鋪路。
 - 如果學生不知道如何使用三角板來找直角，教師可以說明三角板中最大的角是直角，如果要找的和三角板的直角一樣大，那麼這個角就是直角。

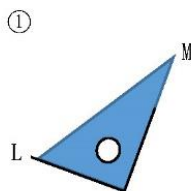
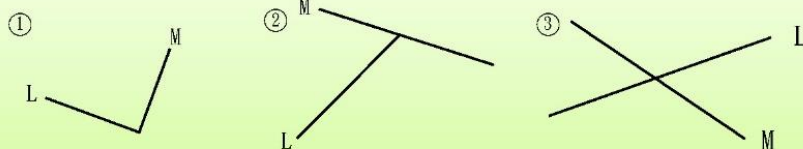
基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。



當 L、M 兩條直線相交，有一個角是直角時，我們可以說 L、M 兩條直線互相垂直，也可以說 L 線垂直於 M 線，或 M 線垂直於 L 線。



(1) 請問下面的直線 L 和直線 M 是否互相垂直？



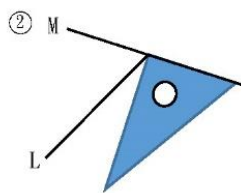
我拿三角板檢驗，發現直線 L 和直線 M 相交的地方形成一個直角，所以直線 L 和直線 M 互相垂直。



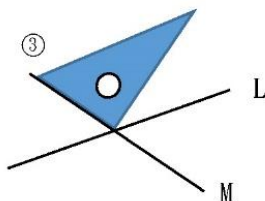
**教材內容說明：**

1. 本教材第 1 至 3 頁的教學重點是幫助學生理解平面上兩線垂直的意義。
2. 本頁第一個框框，以及上一頁的第三個框框，都要求學生利用三角板檢驗，在看起來方方正正的地方找直角。
 - 教師可以要求學生拿出三角板，在教材中框起來的地方找直角，也可以請學生在窗格上找直角，為下面引入垂直的定義鋪路。
 - 如果學生不知道如何使用三角板來找直角，教師可以說明三角板中最大的角是直角，如果要找的角和三角板的直角一樣大，這個角就是直角。
3. 當學生在三個方方正正的地方都能找到 1 個直角後，教師就可以給兩直線互相垂直下定義。
 - 引入兩直線互相垂直的定義後，教師不宜要求學生透過直觀來判斷兩線是否互相垂直，必須養成透過垂直的定義來判斷兩線是否互相垂直的習慣。
4. 本頁第(1)題有 3 個子問題，要求學生判斷給定的直線 L 和直線 M 是否互相垂直。本頁處理的是子問題①。
 - 學生可以利用三角板找直角，如果能找出直角，表示 L 和 M 這兩條直線互相垂直；如果找不到直角，表示 L 和 M 這兩條直線不互相垂直。
 - 如果學生無法解題，教師可以說明：在相交的兩條直線中找到一個直角時，這兩條線互相垂直；在相交的兩條直線中不能找到直角時，這兩條線不互相垂直。

基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。



我拿三角板檢驗，發現直線 L 和直線 M 相交的地方沒有形成一個直角，所以直線 L 和直線 M 沒有互相垂直。



我拿三角板檢驗，發現直線 L 和直線 M 相交的地方沒有形成一個直角，所以直線 L 和直線 M 沒有互相垂直。

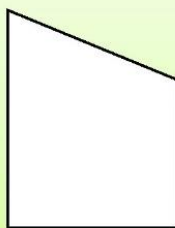


答：①直線 L 和直線 M 互相垂直

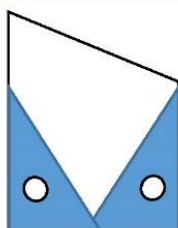
②直線 L 和直線 M 不是互相垂直

③直線 L 和直線 M 不是互相垂直

(2)利用三角板在下面圖形中找出互相垂直的線，並做出直角的記號。



我拿三角板檢驗，發現這個圖形有兩個地方的線互相垂直。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 1 至 3 頁的教學重點是幫助學生理解平面上兩線垂直的意義。
2. 本頁教材接續上一頁的第(1)題，要求學生判斷直線 L 和直線 M 是否互相垂直。本頁處理的是子問題②和子問題③。
 - 學生可以利用三角板找直角，如果能找出直角，表示 L 和 M 這兩條直線互相垂直；如果找不到直角，表示 L 和 M 這兩條直線不互相垂直。
 - 如果學生無法解題，教師可以說明：在相交的兩條直線中能找到一個直角時，這兩條線互相垂直；在相交的兩條直線中不能找到直角時，這兩條線不互相垂直。
3. 本頁第(2)題請學生利用三角板，在給定的圖形中找出互相垂直的線，做出直角的記號。
 - 教師請學生拿出三角板檢驗，在圖形上找出互相垂直的線，做出直角的記號。



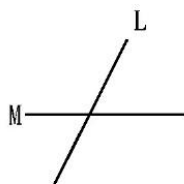
基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。



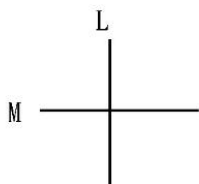
小試身手

1. 直線 L 和直線 M 是否為互相垂直的直線，如果互相垂直，請在 ☐ 中打 \checkmark

(1) ☐



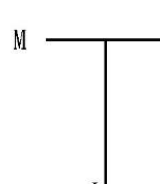
(2) ☒



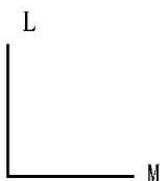
(3) ☒



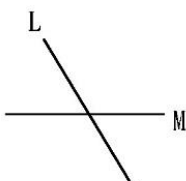
(4) ☒



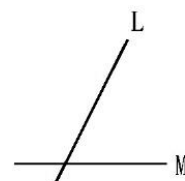
(5) ☒



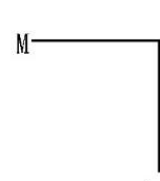
(6) ☐



(7) ☐

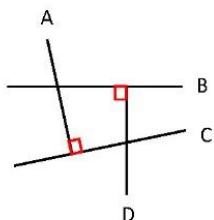


(8) ☒

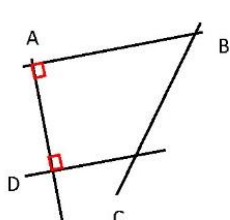


2. 利用三角板找出互相垂直的線，並做出直角的記號。

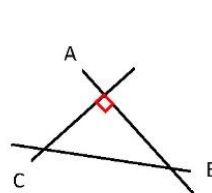
(1)



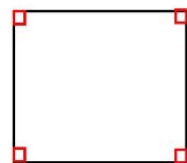
(2)



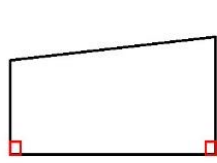
(3)



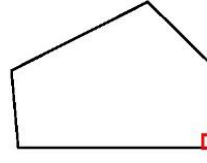
(4)



(5)



(6)





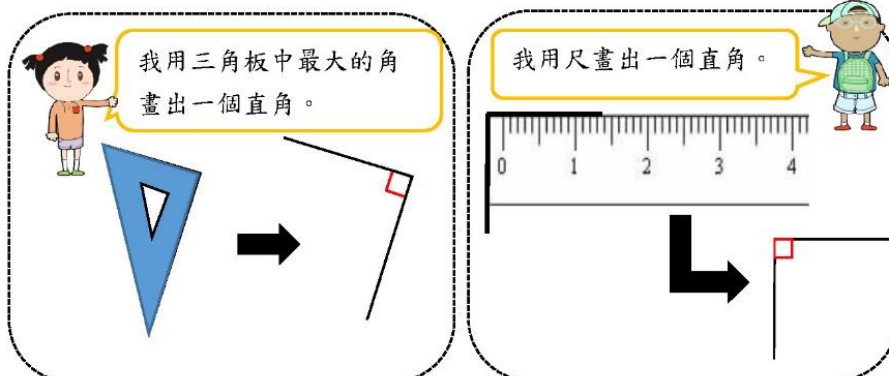
教材內容說明：

1. 本頁教材的小試身手有二題。
2. 小試身手的第 1 題共有 8 小題，要求學生透過定義：「直線 L 和直線 M 相交且有一個交角為直角，稱直線 L 和直線 M 互相垂直。」來判斷直線 L 和直線 M 是否互相垂直。
 ● 教師可以要求學生用三角板檢驗直線 L 和直線 M 是否為互相垂直的直線。
3. 小試身手的第 2 題共有 6 小題，要求學生利用三角板找出互相垂直的線，並做出直角的記號。
 第(1)、(2)題是隨意的四條直線相交，請學生找出互相垂直的線，並做出直角的記號。
 第(3)題是隨意的三條直線相交，請學生找出互相垂直的線，並做出直角的記號。
 第(4)、(5)題是請學生找出四邊形中互相垂直的線，並做出直角的記號。
 第(6)題是請學生找出五邊形中互相垂直的線，並做出直角的記號。

基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。

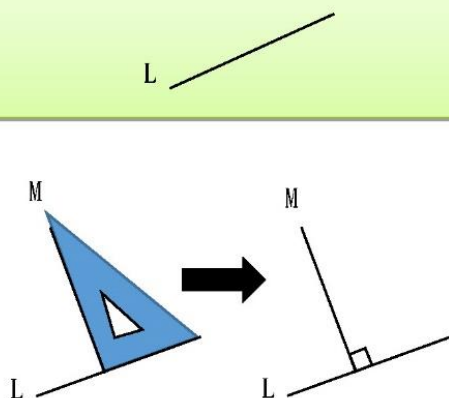
◎能用直尺或三角板畫出直角

(1)請用尺或三角板畫出一個直角。



◎能用直尺或三角板畫出互相垂直的兩線段(包含過線上一點或線外一點作垂直線)

(1)請畫出一條和直線L互相垂直的直線。





教材內容說明：

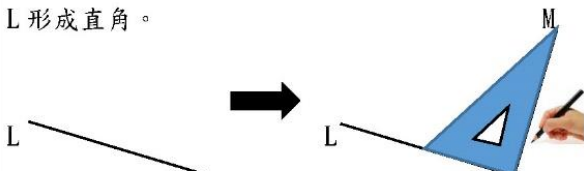
1. 本教材第 5 至第 8 頁的教材的教學重點是幫助學生利用直尺或三角板畫出互相垂直的直線。
2. 本頁第(1)題要求學生用直尺或三角板畫出一個直角，並沒有限制學生畫直角的方法，學生只要能畫出直角即可。
 - 學生若不會畫直角，教師可以提示三角板中最大的角是直角，可以利用三角板中的直角描出一個直角；或提示直尺中也有直角，可以利用直尺中的直角描出直角。
3. 本頁第(2)題給定一條直線 L，要求學生畫出和直線 L 垂直的直線。
 - 若學生無法解題，教師可以指導學生將三角板最大角在直線 L 上，三角板一邊對齊直線 L，沿著三角板另一邊畫出直線 M，就可以畫出和直線 L 垂直的直線。

基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。

(2)請畫出二條互相垂直的直線。

步驟一：

先畫一條直線L，接著拿出三角板，放在直線L的一端，沿著三角板的一邊畫出一條直線M，與直線L形成直角。



步驟二：

完成兩條互相垂直的直線，並標上直角記號。



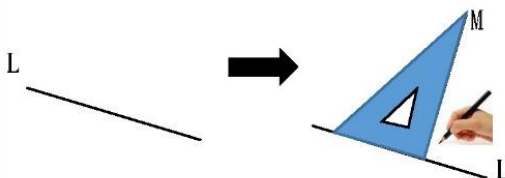
除了這個方法外，還有其他方法嗎？

我用三角板畫出了另一種兩直線互相垂直的類型。



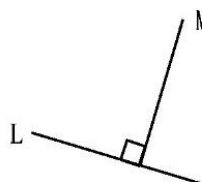
步驟一：

先畫一條直線L，拿出三角板，放在直線L上，沿著三角板的一邊畫一條直線M，與直線L形成直角。



步驟二：

完成兩條互相垂直的直線，並標上直角記號。



我也可以用三角板畫出了另一種兩直線互相垂直的類型。



教材內容說明：

1. 本教材第 5 至第 8 頁的教材的教學重點是幫助學生利用直尺或三角板畫出互相垂直的直線。
2. 本頁第(2)題要求學生畫出二條互相垂直的直線，並沒有限制學生畫垂直線的方法，學生只要畫出二條互相垂直的直線即可。

本教材提供畫出三種不同類型垂直線的方法：

第一種方法畫出只有一個直角的類型；

第二種方法畫出有二個直角的類型；

第三種方法畫出有四個直角的類型。

本頁只呈現第一種和第二種的解題方法。

- 只有一個直角的類型：教師可以指導學生先畫出一條直線 L ，將三角板的最大角放在直線 L 的端點，三角板一邊和直線 L 重合，在三角板的另一邊畫直線 M ，直線 L 和直線 M 互相垂直。
- 有二個直角的類型：教師可以指導學生先畫出一條直線 L ，將三角板最大角的一邊和直線 L 重合，在三角板的另一邊畫直線 M ，直線 L 和直線 M 互相垂直。

基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。

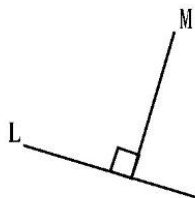
步驟一：

先畫一條直線 L ，接著拿出三角板，放在直線 L 上，沿著三角板的一邊畫一條直線 M ，與直線 L 形成直角。



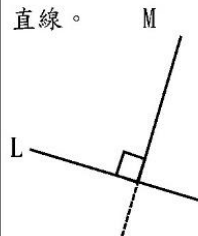
步驟二：

在兩條互相垂直的直線上，標上直角記號。

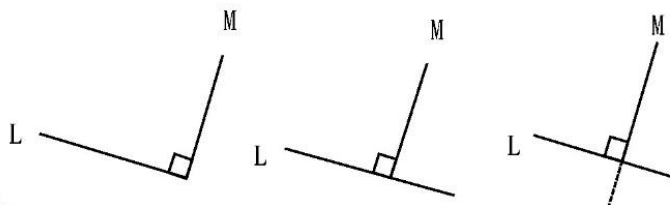


步驟三：

延長直線 M 過直線 L ，完成兩條互相垂直的直線。



畫出一條和直線 L 互相垂直的直線，這三種畫法都可以喔！



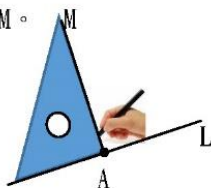
(3) 過點 A ，畫出一條和直線 L 垂直的直線。



我用三角板畫出了這種過點 A ，和直線 L 垂直的直線。

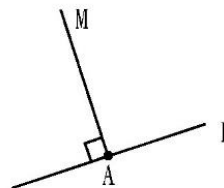
步驟一：

拿出三角板，放在直線 L 的 A 點上，沿著三角板的一邊畫一條直線 M ，與直線 L 垂直的直線 M 。



步驟二：

完成和直線 L 垂直的直線 M ，並標上直角記號。



**教材內容說明：**

1. 本教材第5至第8頁的教材的教學重點是幫助學生利用直尺或三角板畫出互相垂直的直線。
2. 本頁教材接續上頁第(2)題解決上一頁「畫出二條互相垂直的直線」的問題。

本教材提供畫出三種不同類型垂直線的方法：

第一種方法畫出只有一個直角的類型；

第二種方法畫出有二個直角的類型；

第三種方法畫出有四個直角的類型。

本頁只呈現第三種的解題方法。

- 有四個直角的類型：教師可以指導學生先畫出一條直線 L ，將三角板最大角的一邊和直線 L 重合，在三角板的另一邊畫直線 M ，最後再將直線 M 延長，直線 L 和直線 M 互相垂直。
 - 「二條互相垂直的直線」有三種類型，學生只要畫出其中一種類型即可。
 - 學生畫出一種類型後，教師也可以幫助學生畫出其它兩種類型。
3. 本頁教材第(3)題給定一條直線 L 及直線上一點 A ，要求學生畫出一條過 A 點且和直線 L 垂直的直線。
 - 學生在第6頁及第7頁已有利用直尺或三角板畫出互相垂直兩直線的解題經驗，如果學生無法解題，教師可以先幫助學生複習第6頁「有二個直角的類型」的教材。
 - 如果學生還是無法解題，教師可以先拿出三角板，將三角板最大角的頂點放在直線 L 的 A 點上，一邊和 L 重合，沿著三角板的另一邊畫一條直線 M ，直線 M 與直線 L 互相垂直。
 - 畫出垂直線後，教師應要求學生標上直角記號。



基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。

(4)過點 A，畫出一條和直線 L 垂直的直線。

A

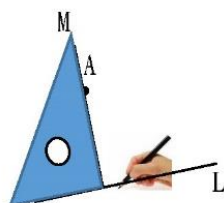


我用三角板畫出了過線外一點 A，和直線 L 垂直的直線 M。



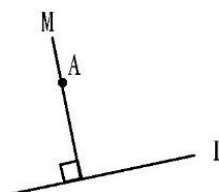
步驟一：

拿出三角板放在直線 L 上，沿著三角板的一邊，過 A 點畫一條直線 M，與直線 L 垂直的直線 M。



步驟二：

完成和直線 L 垂直的直線 M，並標上直角記號。



**教材內容說明：**

1. 本教材第 5 至第 8 頁的教材的教學重點是幫助學生利用直尺或三角板畫出互相垂直的直線。
2. 本頁第(4)題給定一條直線 L 和線外一點 A ，要求學生過 A 點，畫出一條和直線 L 垂直的直線。
 - 學生在第 6 頁及第 7 頁已有利用直尺或三角板畫出互相垂直兩直線的解題經驗，如果學生無法解題，教師可以先幫助學生複習第 6 頁「有二個直角的類型」的教材。
 - 如果學生還是無法解題，教師可以透過分段布題，先請學生拿出三角板，把三角板的一邊在直線 L 上，三角板的另一邊過 A 點，畫出一條直線 M ，使直線 M 過 A 點且和直線 L 互相垂直。

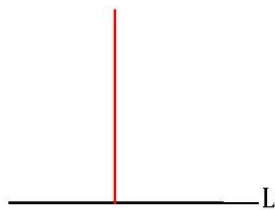


基本學習內容：SC-4-5-1 理解平面上兩線垂直的意義。

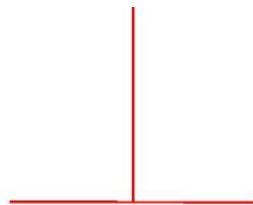


小試身手

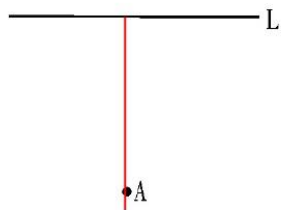
1. 畫出一條和直線 L 互相垂直的直線。



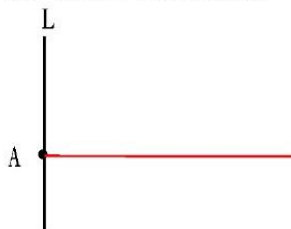
2. 請畫出二條互相垂直的直線。



3. 過點 A ，畫出一條和直線 L 垂直的直線。



4. 過點 A ，畫出一條和直線 L 垂直的直線。



5. 過點 O ，畫出一條和直線 L 垂直的直線。





教材內容說明：

1. 本頁教材的小試身手共有五題。

第 1 題給定一條直線要求學生畫出一條和直線 L 垂直的直線。

第 2 題沒有給任何線條，要求學生畫出二條互相垂直的直線。

第 3 題給定一條直線 L 和線外一點 A ，要求學生過 A 點，畫出一條和直線 L 垂直的直線。

第 4 題給學生一條直線 L 和線上一點 A ，要求學生過點 A ，畫出一條和直線 L 垂直的直線。

第 5 題給一條直線 L 和線端點上一點 O ，要求學生過點 O ，畫出一條和直線 L 垂直的直線。



教育部國民及學前教育署 編

國民小學

學生學習扶助教材

4 年級數學

