

「以行求知－跨科對話・貫通學習」
經驗分享會2020

結合電子學習與實作 活動的教學策略 — 小二至小三 「圖形與空間」範疇

曾倫尊博士（高級學校發展主任）

黃寶葭老師、梁嘉恩老師（聖公會李兆強小學）

數學科校本課程設計

- 實施年代：舊課程
- 逐年轉換新課程計劃
- 銜接新舊課程
- 補充現有課程的不足

小二 圖形與空間範疇 新舊課程內容比較

課程	舊	新
小二	2S2 角(一)	2S2 角
	1. 認識角	1. 認識角的概念
	2. 認識直角	2. 比較角的大小
	3. 比較角的大小	3. 認識直角和垂直線的概念
	4. 用不同方法製作角	4. 繪畫和製作垂直線
		5. 認識銳角和鈍角的概念
		6. 繪畫和製作不同大小的角

4. 繪畫和製作垂直線

- 須包括在以下條件下繪畫：
經過直線上一個定點，繪畫垂直於該線的直線
經過直線外一個定點，繪畫垂直於該線的直線
- 學生須認識點與直線之間的距離的概念
- 教師可讓學生使用不同的工具，例如直尺和三角尺，繪畫垂直線。

小三 圖形與空間範疇 課程內容比較

課程	舊	新
小三	3S1 平行和垂直	3S1 四邊形(二)
	1. 認識平行線	1. 認識平行線的概念
	2. 用不同的方法製作平行線	2. 繪畫和製作平行線
	3. 認識垂直線	
	4. 用不同的方法製作垂直線	

圖形與空間範疇

新舊課程內容比較

1. 認識平行線的概念

學生須認識兩條平行線的垂直距離 處處相等

2. 繪畫和製作平行線

教師可讓學生使用不同的工具，例如直尺和三角尺，繪畫平行線。

圖形與空間範疇學習難點

1. 空間感難於建立
2. 直觀判斷
3. 不懂得運用工具協助判斷及繪畫
4. 態度不夠認真

電子學習平台輔助教學 VS 實作活動

- 各種電子學習平台：
Geogebra, Geoboard, Classkick
- 實作活動 ⇨ 提昇空間感
- 數學語言、符號
- 知識、技能、態度

van Hiele 模式的特性

1. 次序性 (**Sequential**) : 在任一特定層若要成功的發展，則他必需擁有前一層次的各項概念與策略。
2. 增強性或加深加廣性 (**Advancement**) : 教導學生超過他實際層次亦是可行的。
3. 內因性與外因性 (**Intrinsic and Extrinsic**)
4. 語言性的 (**Linguistics**)

數學科校本課程設計

- 聚焦能夠結合電子學習與實作活動的課題
- 二年級：角、直角、銳角和鈍角
- 三年級：平行和垂直
- 橫向及縱向的銜接

二年級

圖形與空間範疇

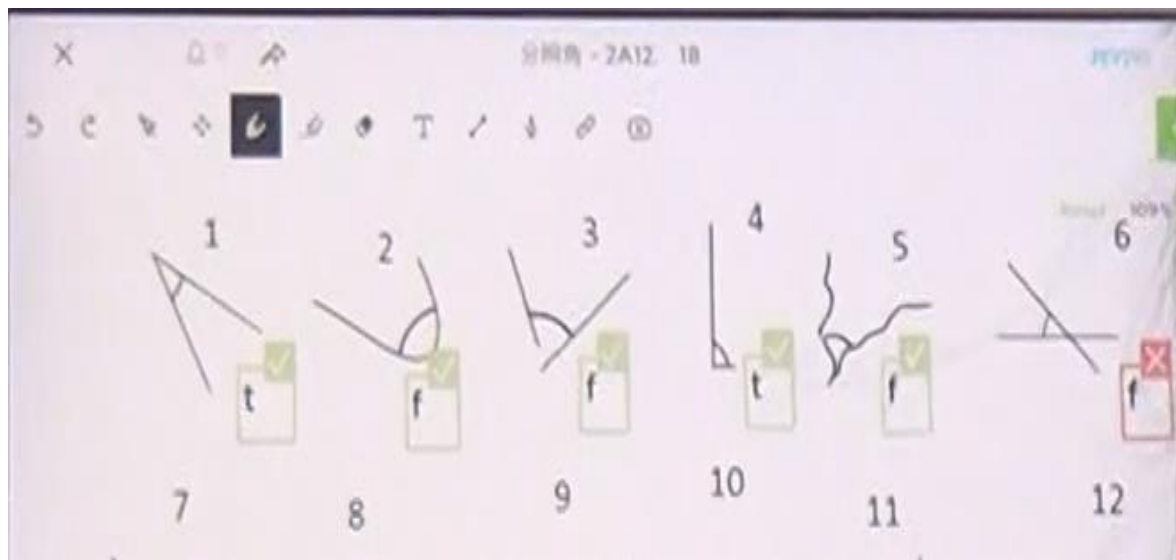
課題：角

學生難點

- 1.以直觀比較角的大小，不懂得運用三角尺內的直角來比較銳角或鈍角。(實作活動)
- 2.角的符號：應以弧線展示，否則學生會誤以為是弧形著色的面積，影響學生比較角的大小。
- 3.誤認為角的大小與角的符號大小有關，角的符號越大角度越大。(Geogebra)
- 4.誤認為角的兩臂長度必須長度相等(實作活動)
- 5.誤認為角的大小與角兩臂的長度有關，兩臂越長角度越大。(Geogebra)
- 6.不能夠準確地在釘點紙或方格紙上繪畫不同大小的角(Geoboard & classkick)

角

- 目標：學生準確掌握角的基礎概念
- 書內非例子較少，讓學生分辨不同類型的角
- 將已設計的工作紙上載classkick平台
- 方法：WORD ⇨ PDF ⇨ 上載
- 即時核對功能



角

- 運用 Sticker
- 預計學生難點
- 給予即時回饋
- 學生修正答案
- 建構正確知識

13

在方格內輸入F。

6



12



17

Stickers ⓘ

	good work!	+0	
	直線?	+0	
	相交?	+0	
	欠角的符號	+0	
		+10	
	比直角大?	+0	
	比直角小?	+0	
	直角?	+0	
	直角符號?	+0	

角的種類

教學重點：

- 直角的概念
- 銳角的概念：比直角小
- 鈍角的概念：比直角大
- 利用直尺/三角尺判斷直角、銳角及鈍角。

日常生活聯繫



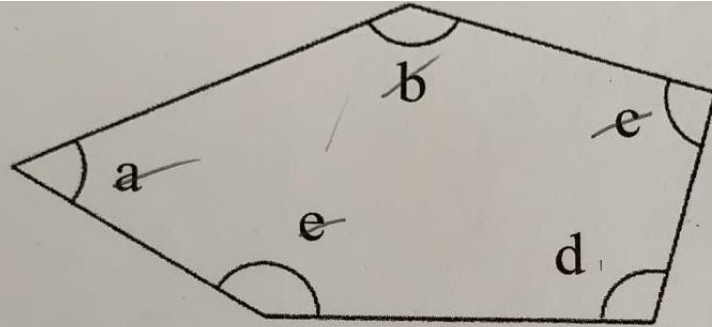
直觀判斷



利用工具
驗證

實作活動--三角尺驗證

難點：以直觀比較角的大小，不懂得運用三角尺內的直角來比較銳角或鈍角。



<u>直觀判斷</u>	<u>利用三角尺判斷</u>
直角： <u>c</u>	直角： <u>c</u> ✓
銳角： <u>a</u>	銳角： <u>a</u> ✓
鈍角： <u>b, e, d</u>	鈍角： <u>b, e, d</u> ✓

利用三角尺驗證角的步驟:

- 1.先將三角尺的直角放在角的頂點
- 2.移動三角尺，使三角尺的邊緊貼圖形上角的底邊
- 3.觀察另一條直線位置

比較角的大小

銳角或鈍角之間的比較

利用透明的便利貼

利用剪紙

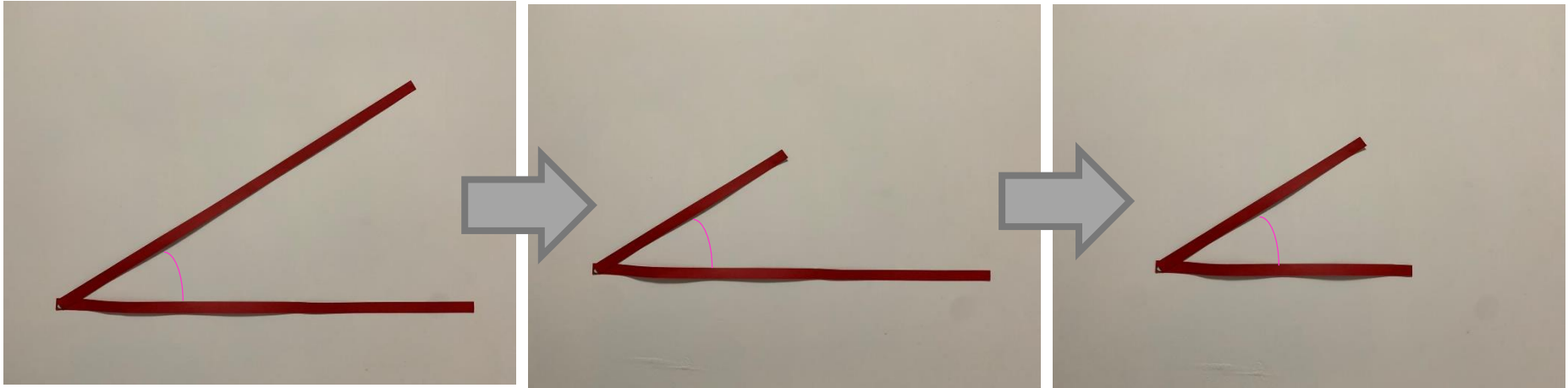
利用摺角



比較角的大小

實作活動

難點：誤認為角的兩臂長度必須長度相等

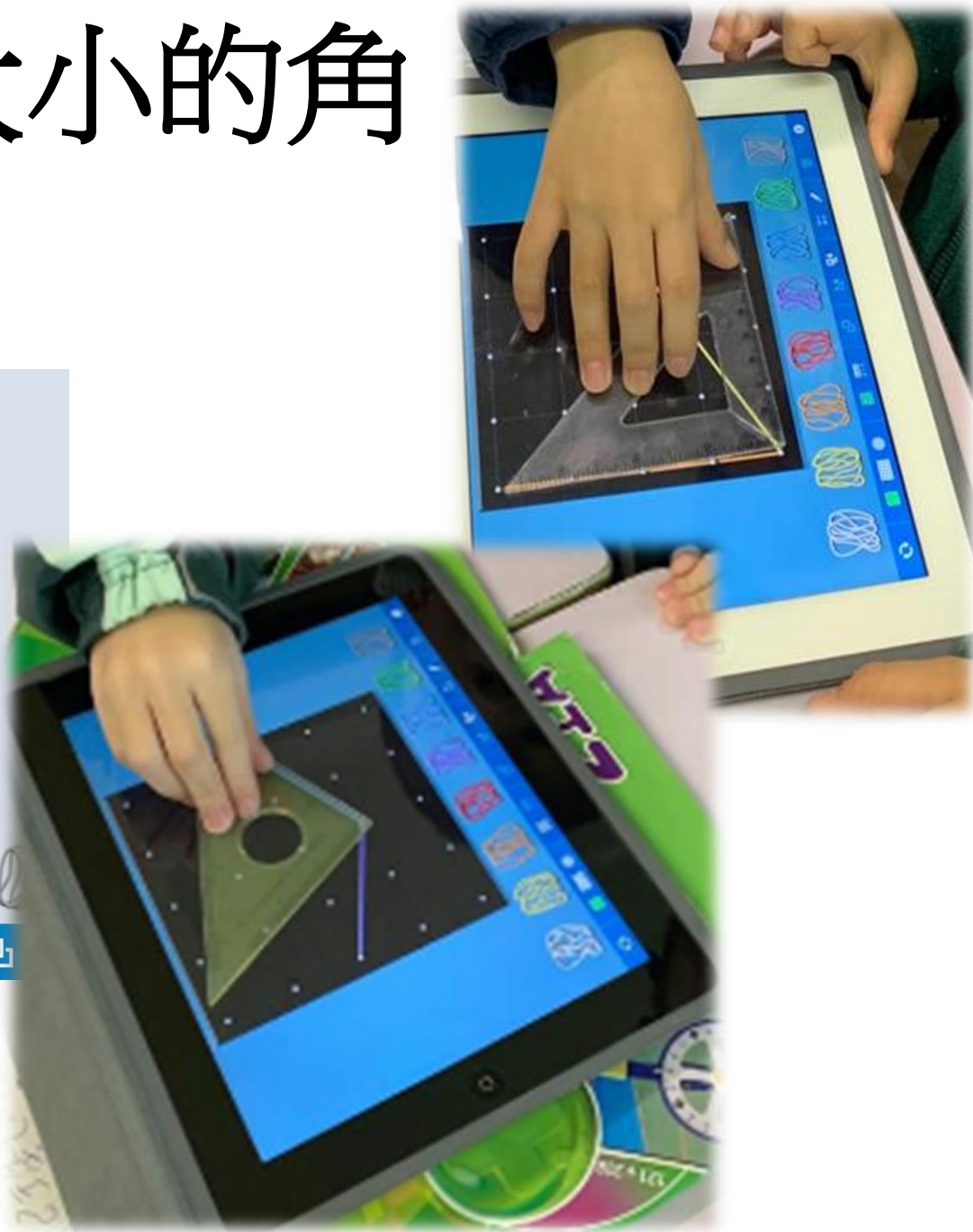
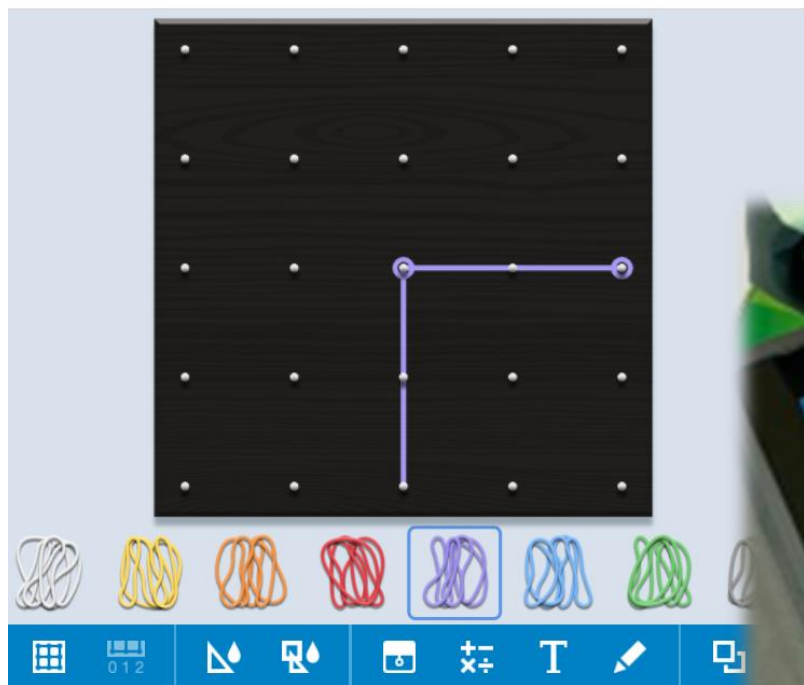


運用 Geogebra 比較角的大小

1. 難點：誤認為角的大小與角兩臂的長度有關，兩臂越長角度越大。
2. 難點：誤認為角的大小與角的符號大小有關，角的符號越大角度越大。

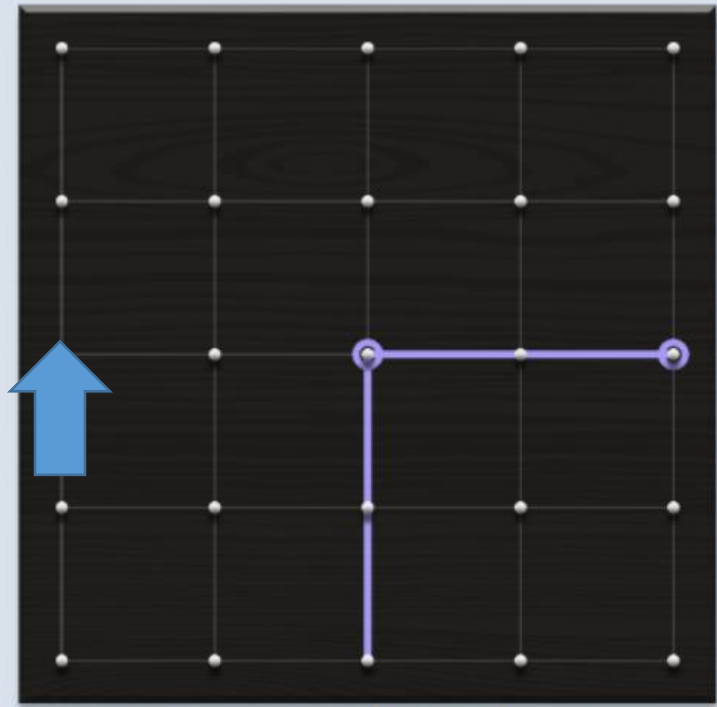
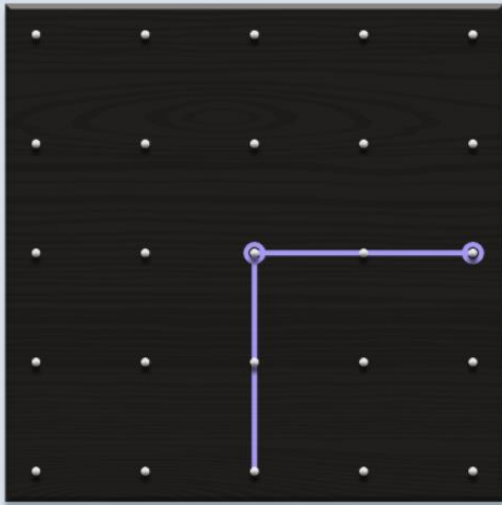
畫出不同大小的角

- GEOBOARD




畫出不同大小的角

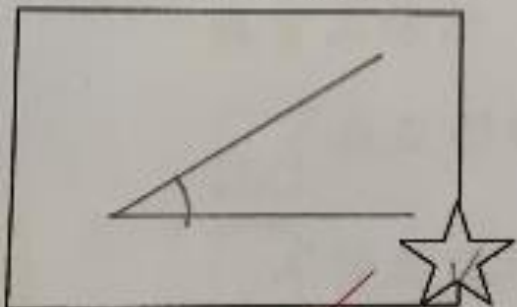
- 釘點紙 \Rightarrow 方格紙
- GEOBOARD



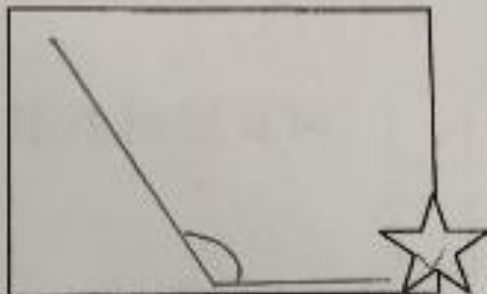
畫出不同大小的角

(二) 在方格紙上畫角(利用三角尺成功驗證後在  內加✓)

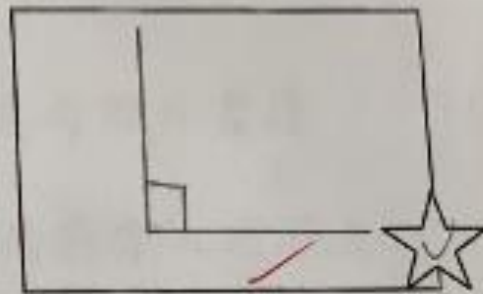
(A) 比直角小(銳角)



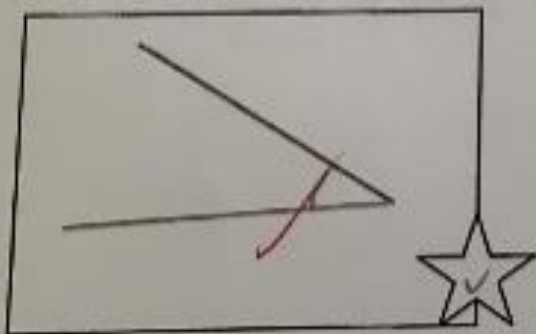
(B) 比直角大(鈍角)



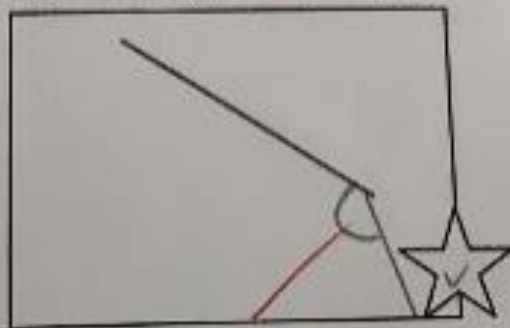
(C) 直角



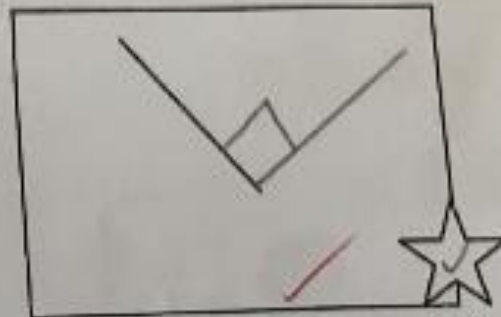
(D) 比直角小(銳角)



(E) 比直角大(鈍角)



(F) 直角



畫出不同大小的角

課題：角(第五節)

(一) 根據要求畫出正確的角，並加上角的符號。

(各題利用三角尺驗證後在 ☆ 內加✓)

1. 在方格紙上加畫直線，使之成為直角。

a. ☆ b. ☆ c. ☆

2. 在方格紙上加畫直線，使之成為銳角。

a. ☆ b. ☆ c. ☆

3. 在方格紙上加畫直線，使之成為鈍角。

a. ☆ b. ☆ c. ☆

4. 在方格紙上任意畫出三隻角，並把它們由小至大排列出來。

最小 最大

運用電子學習平台的優點：

1. 激發學生的學習動機，照顧不同學習需要的學生，提高學生的學習成效
2. 運用電子學習平台製作不同大小的角及經歷由釘點紙過渡到方格紙，讓學生更容易掌握準確的繪圖技能，令態度更認真
3. 老師透過即時回饋，建構正確基本知識
4. 促進師生及生生互動學習

三年級

圖形與空間範疇

課題：垂直線和平行線

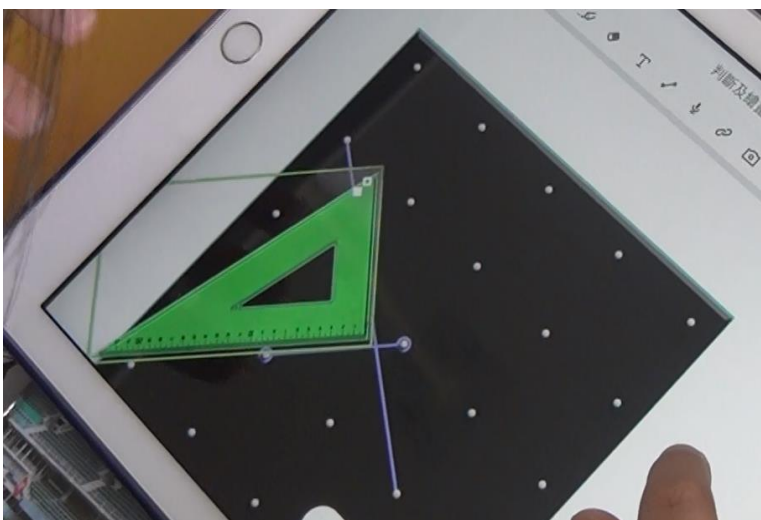
難點

- 以直觀方法來判斷垂直線和平行線
- 不能運用三角尺及直尺準確地繪畫垂直線或平行線
- 學生判斷垂直線時，會誤認為兩條直線相交便可互相垂直，實際上兩條直線相交形成直角，才可稱為垂直線。

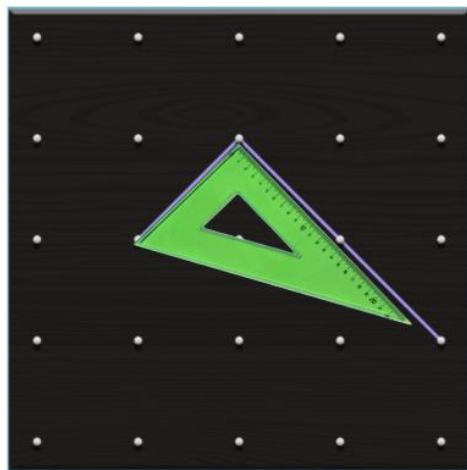
(引入classkick及geoboard，便於配合三角尺和直尺進行探究活動及驗證)

判斷當兩條線相交時
，是否互相垂直？

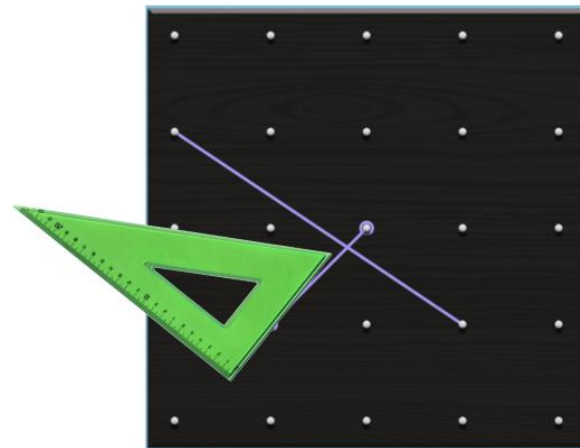
鳴謝：丹拿山循道小學蘇老師



✓

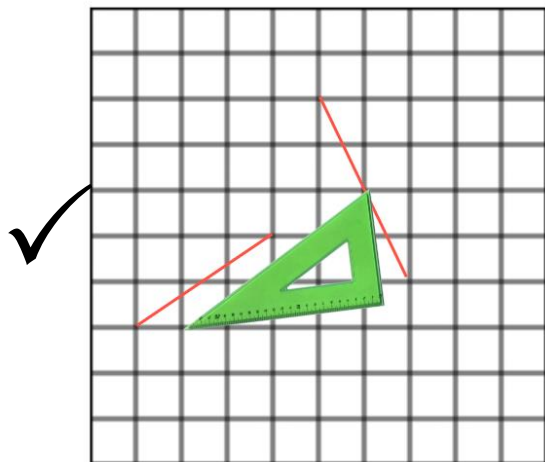
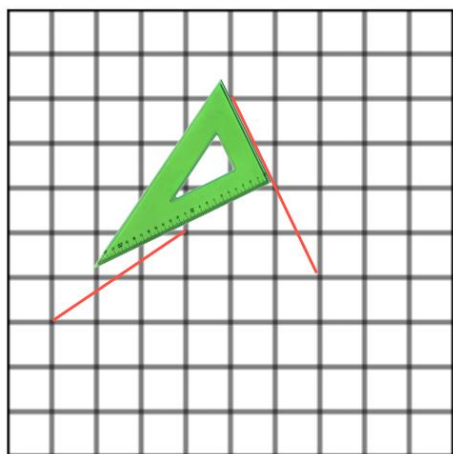
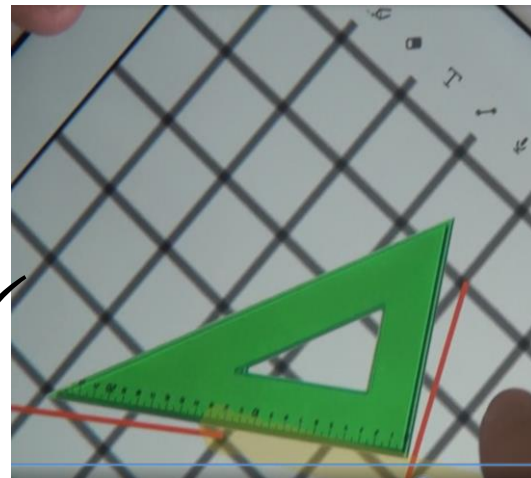
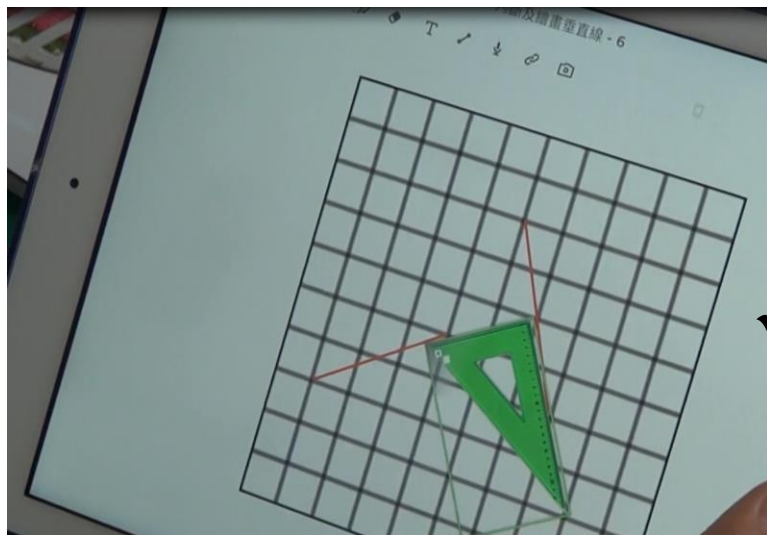
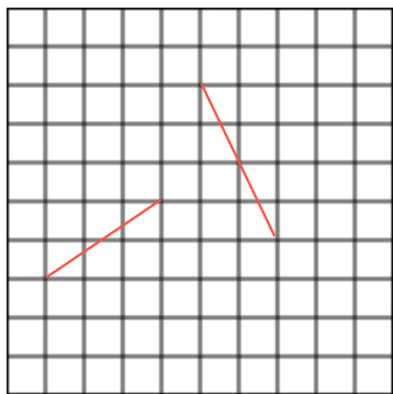


✓

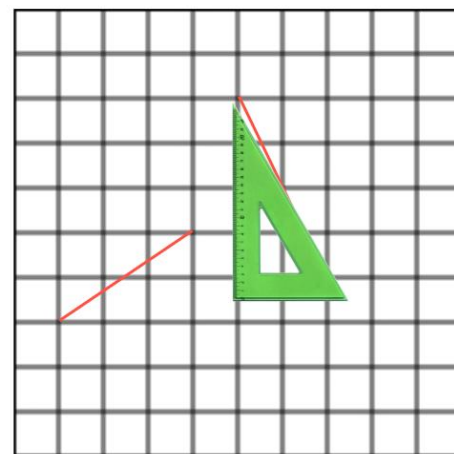


✗

判斷當兩條線沒有相交時， 是否互相垂直？

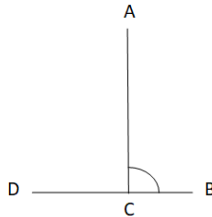
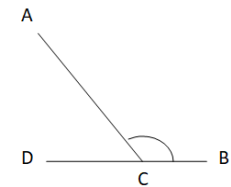


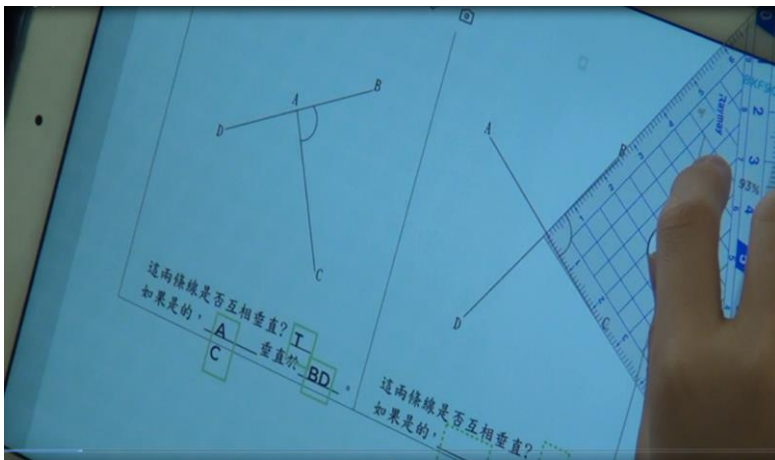
✗



✗

垂直線和平行線

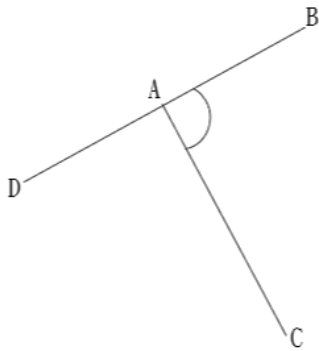
<p>1.</p>  <p>這兩條線是否垂直?(是/否) 如是，_____垂直於_____</p>	<p>2.</p>  <p>這兩條線是否垂直?(是/否) 如是，_____垂直於_____</p>
--	--



垂直線和平行線

課題：垂直線

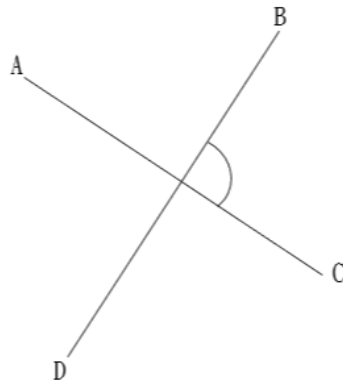
3.



這兩條線是否互相垂直？ 是
如果是的， A 垂直於 B。

C 垂直於 D。

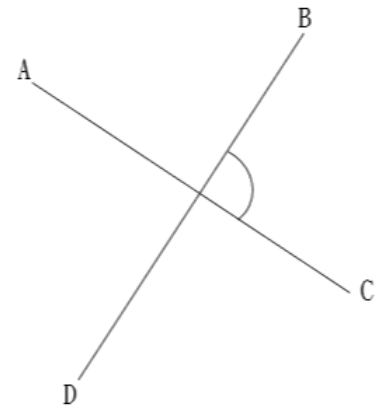
4.



這兩條線是否互相垂直？ 是
如果是的， AC 垂直於 B。

D。

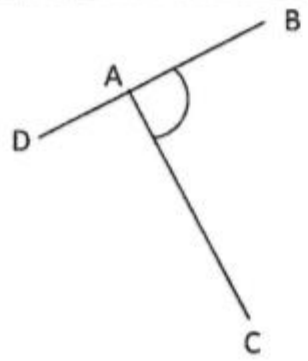
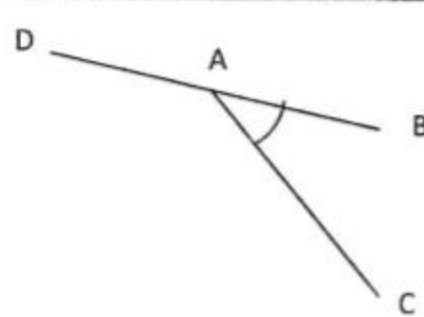
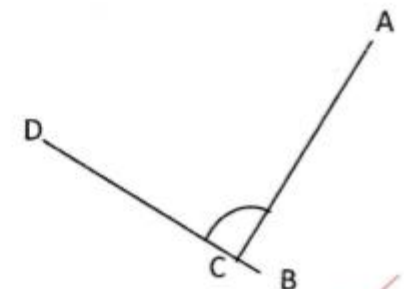
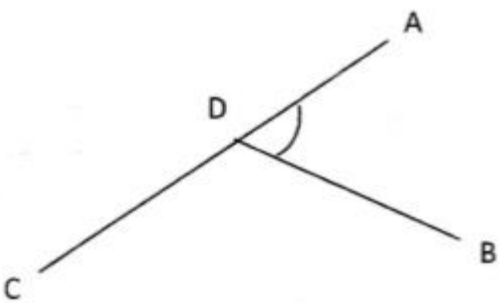
4.



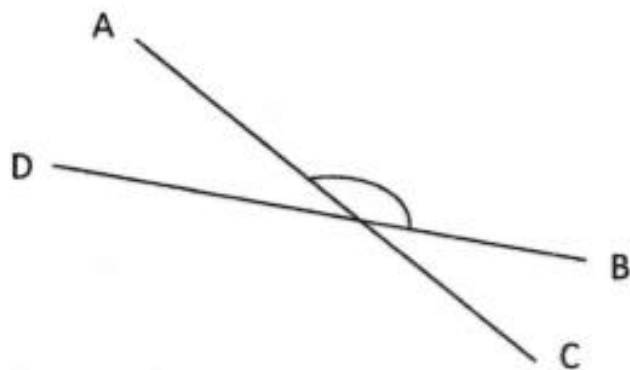
這兩條線是否互相垂直？ 是
如果是的， / 垂直於 /。

是

垂直線和平行線

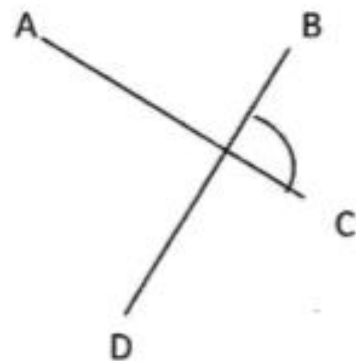
<p>5.</p>  <p>這兩條線是否垂直?(是/否) 如是，<u>AC</u>與<u>BD</u>互相垂直</p>	<p>6.</p>  <p>這兩條線是否垂直?(是/否) 如是，<u> </u>與<u> </u>互相垂直</p>
<p>7.</p>  <p>這兩條線是否垂直?(是/否) 如是，<u>AC</u>與<u>BD</u>互相垂直</p>	<p>8.</p>  <p>這兩條線是否垂直?(是/否) 如是，<u> </u>與<u> </u>互相垂直</p>

9.



這兩條線是否垂直?(是/否)
如是，AB與DC互相垂直

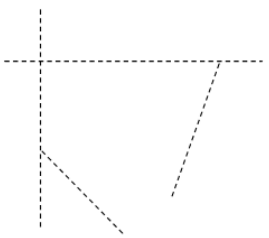
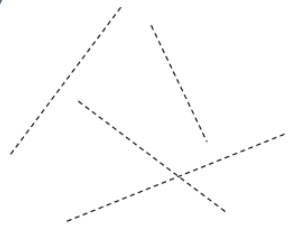
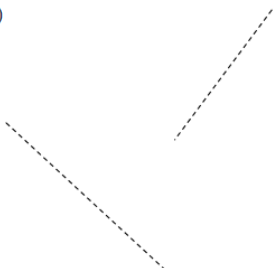
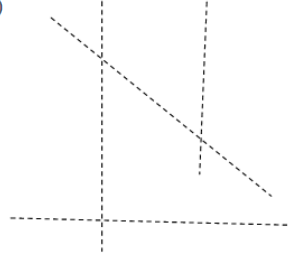
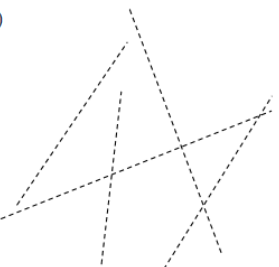
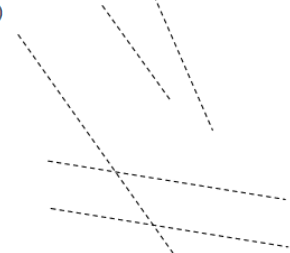
10.

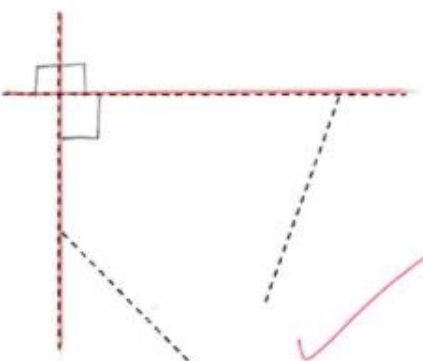
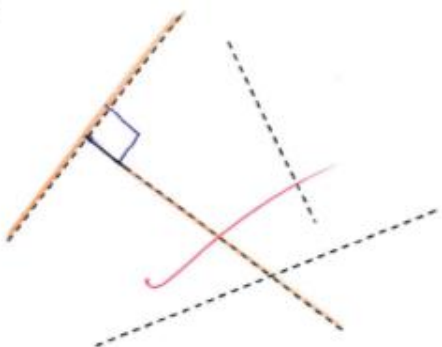
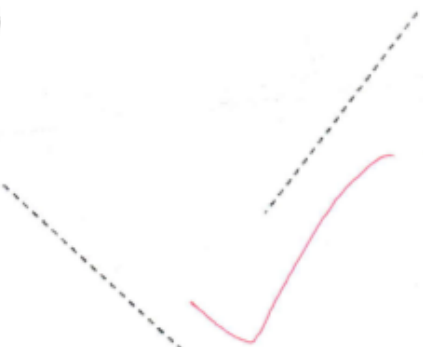
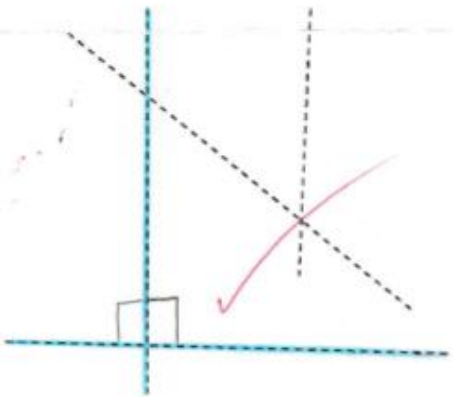


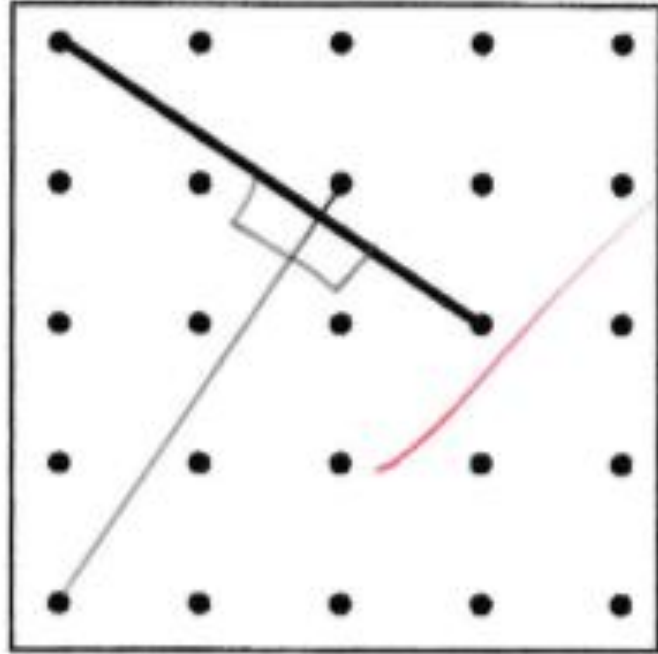
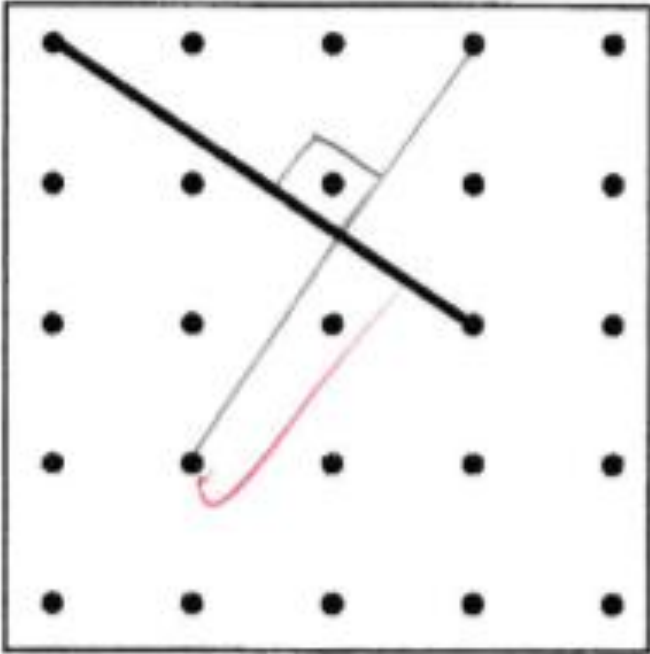
這兩條線是否垂直?(是/否)
如是，AC與BD互相垂直

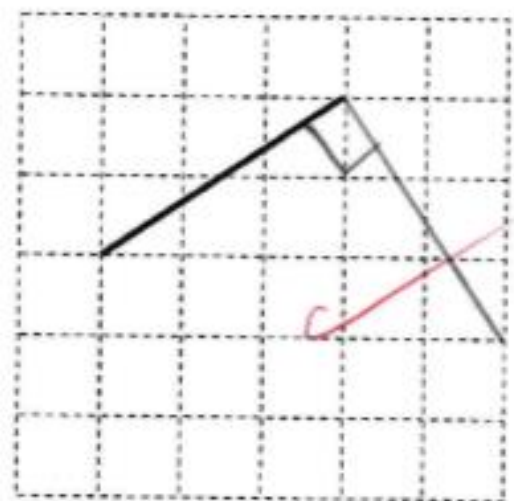
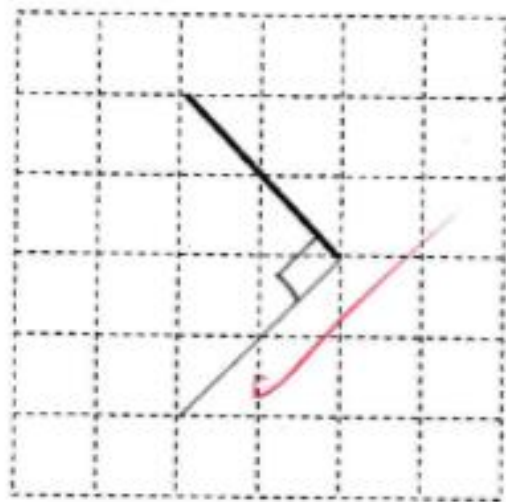
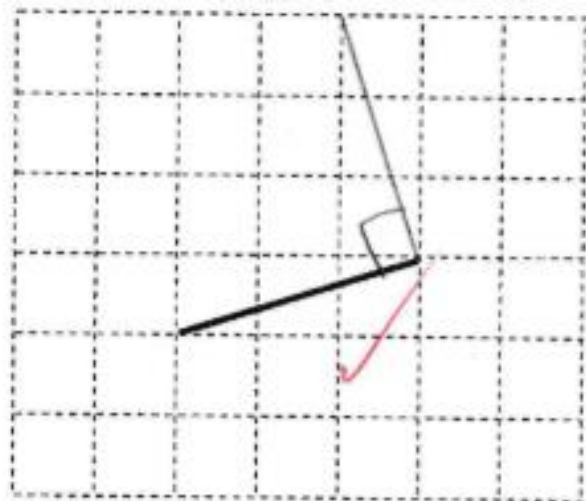
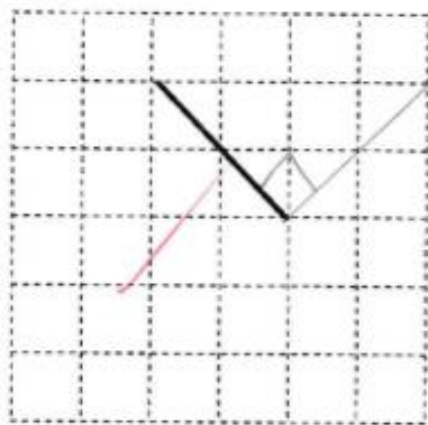
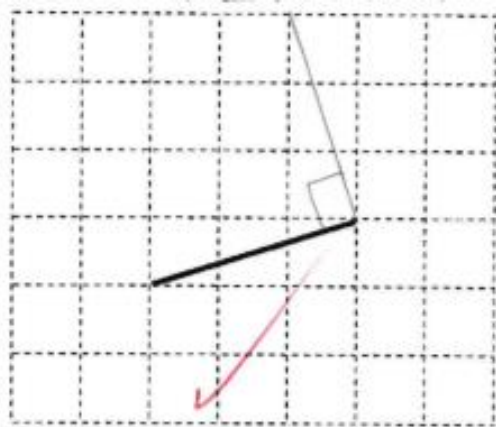
從多條線段中判斷是否垂直線

1. 在下列各題中找出垂直線填上顏色，並加上直角的符號

1) 	2) 
3) 	4) 
5) 	6) 

1) 	2) 
3) 	4) 

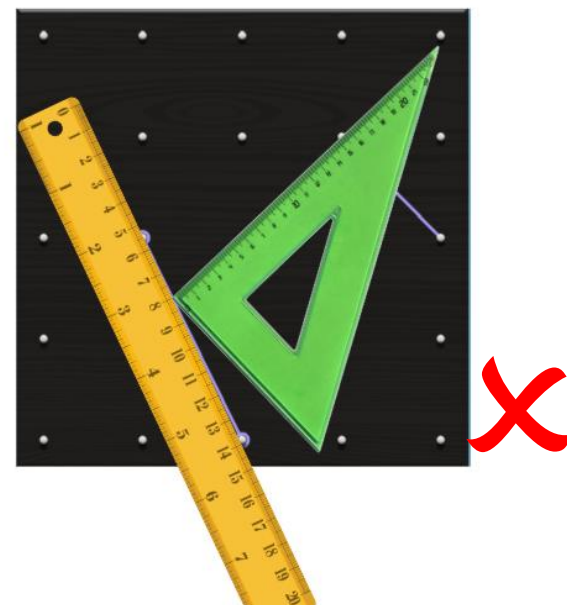
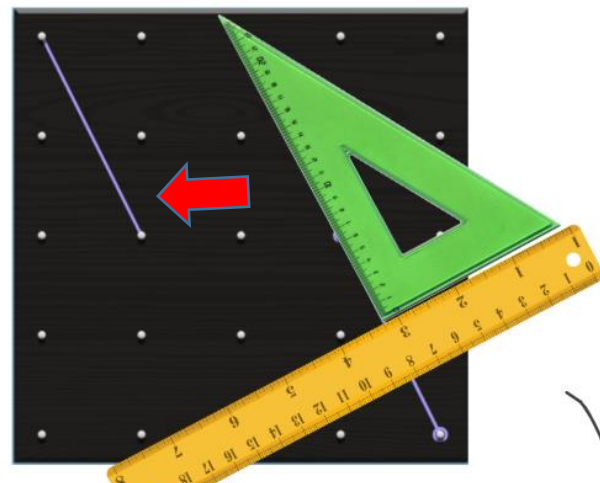
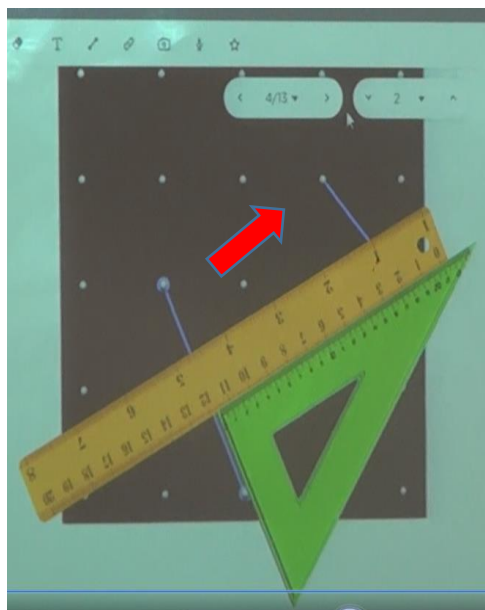
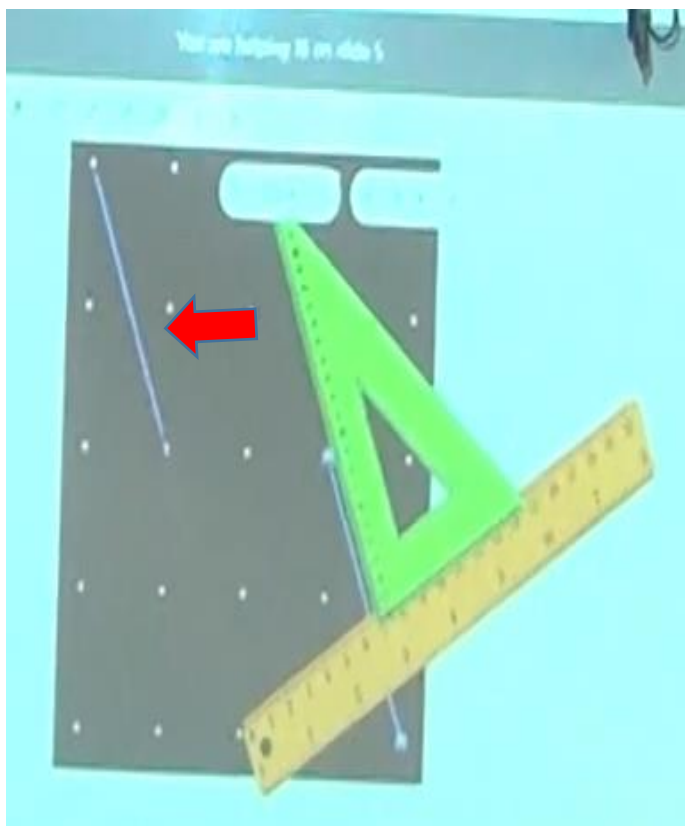


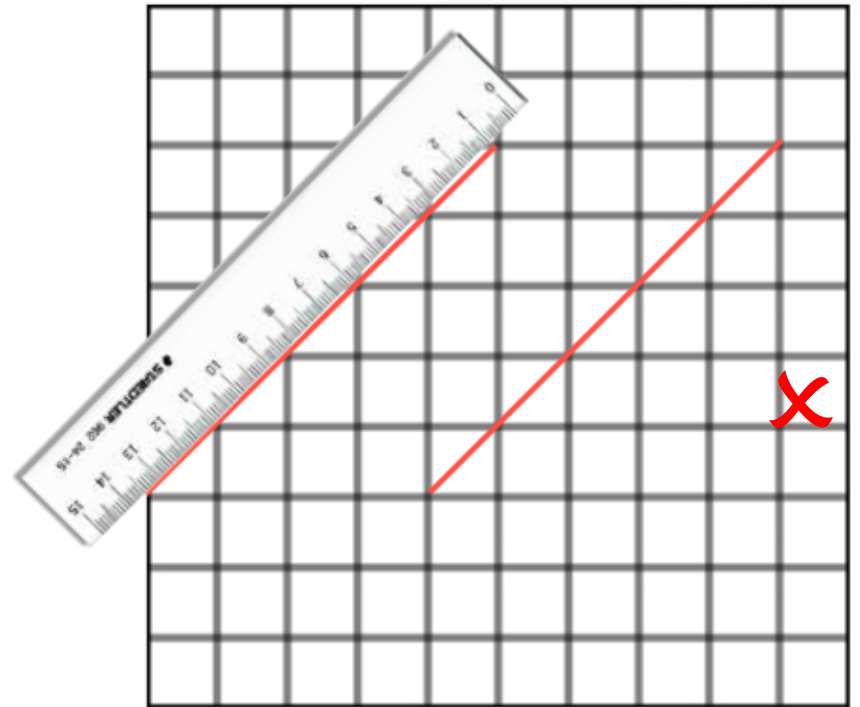
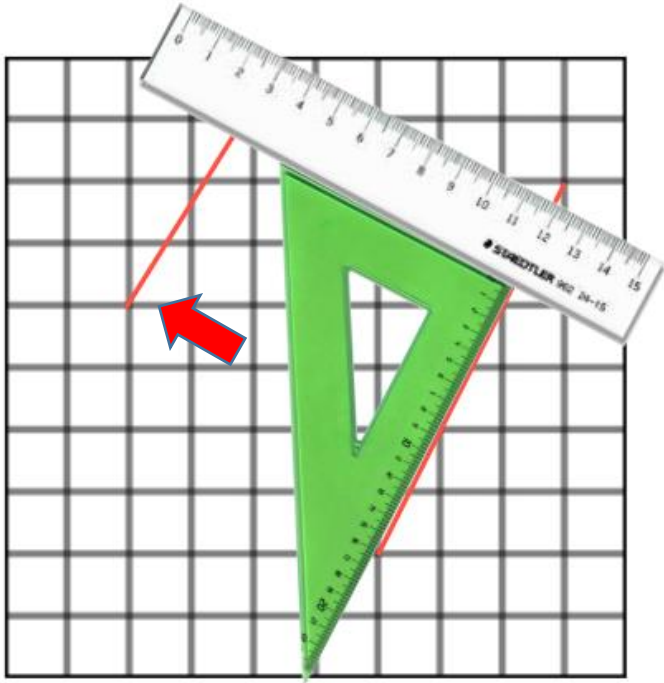


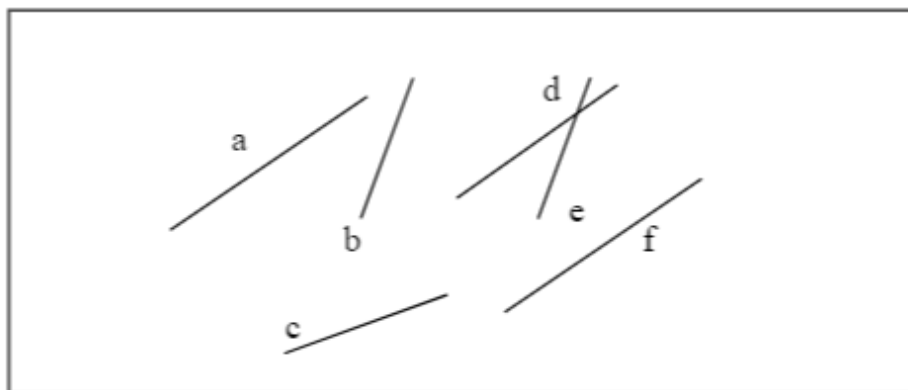
結論：在方格紙上畫的斜線垂直線必須須方格紙上的角相交。

平行線：判斷平行線

鳴謝：丹拿山循道小學蘇老師







線段

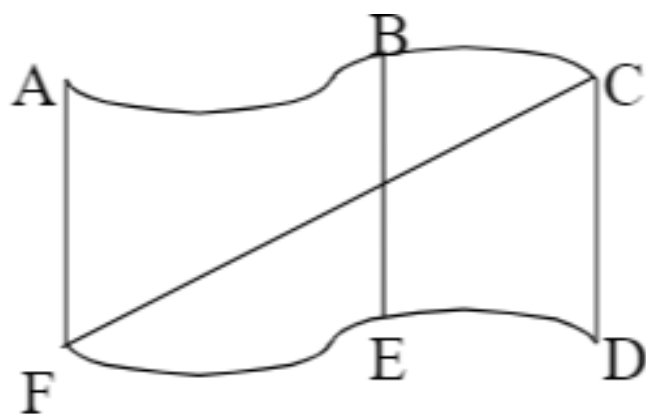
a,f,d

互相平行；

線段

b,e

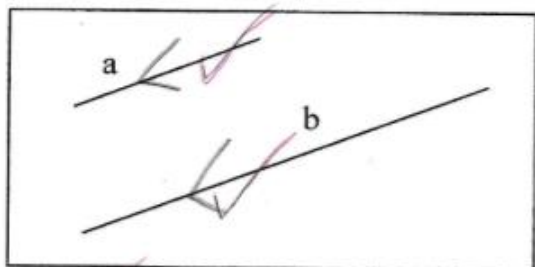
互相平行



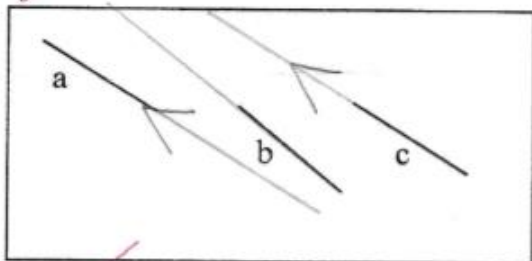
線段

AF, BE, CD

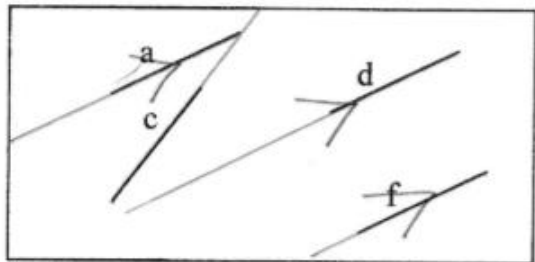
互相平行



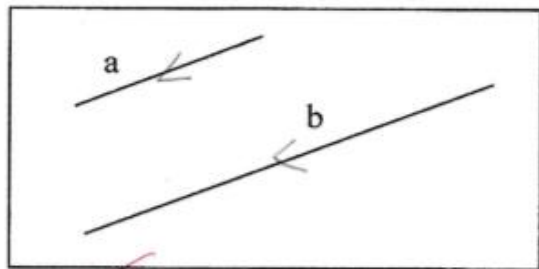
1. 線段 a 與線段 b 互相平行



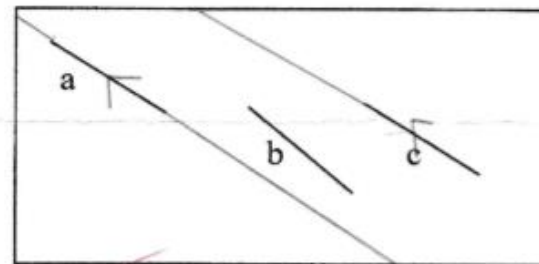
2. 線段 a 與線段 c 互相平行



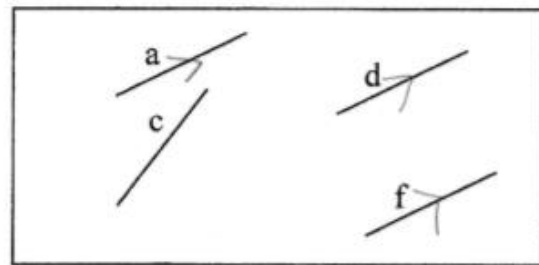
3. 線段 a、線段 d 和線段 f 互相平行



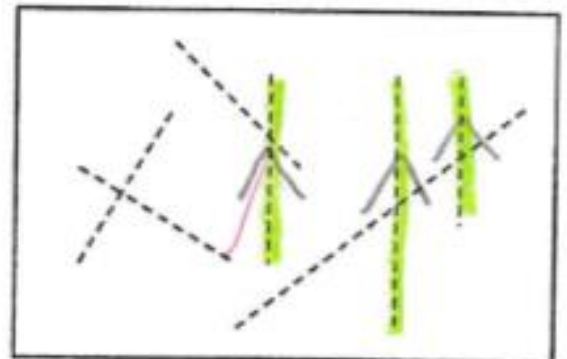
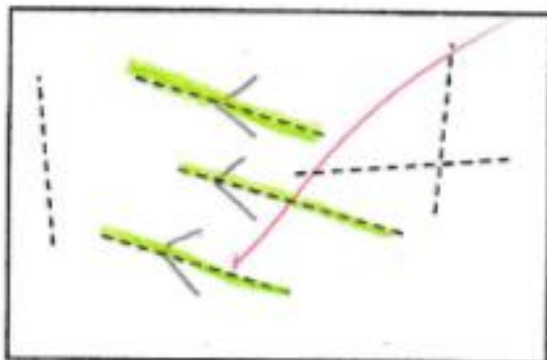
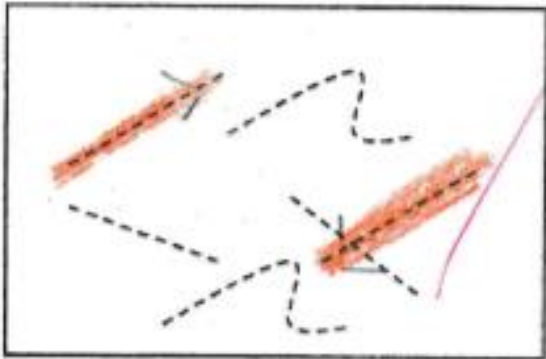
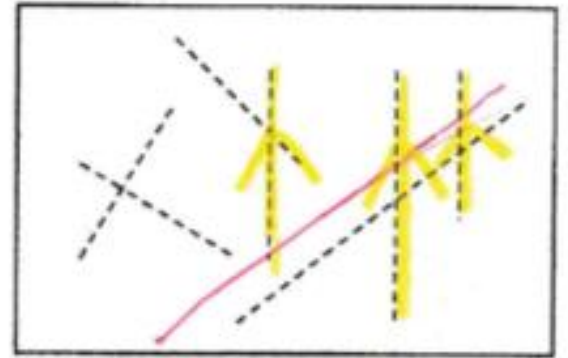
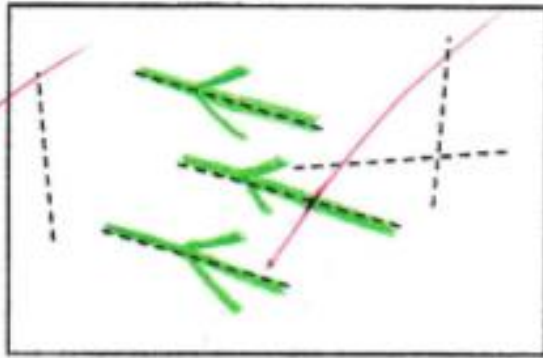
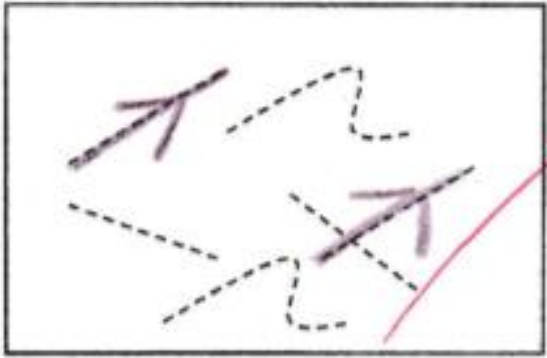
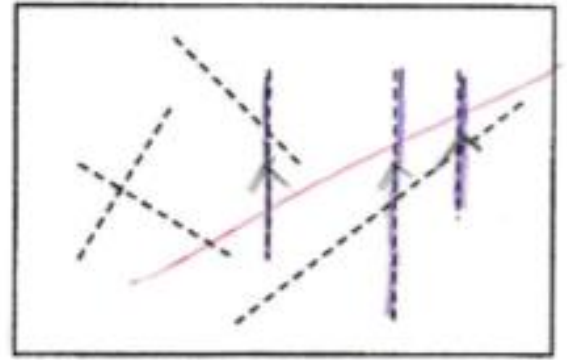
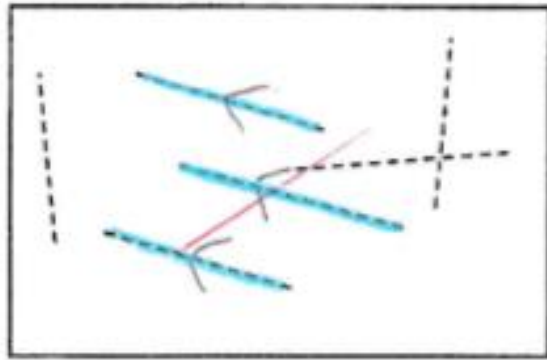
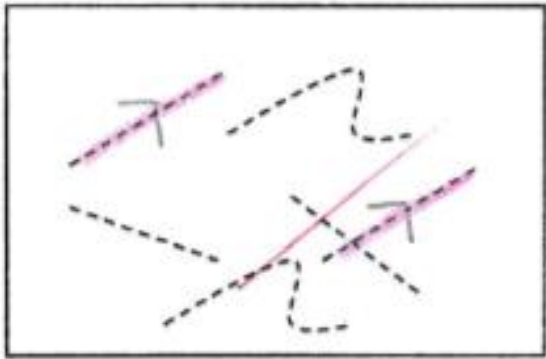
1. 線段 a 與線段 b 互相平行



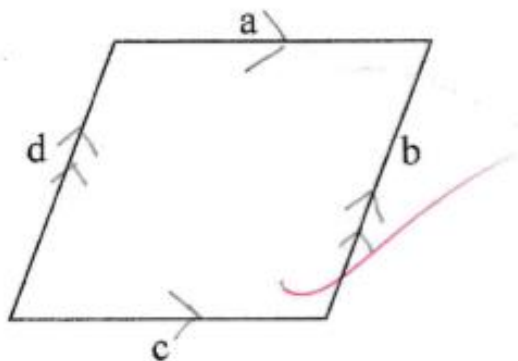
2. 線段 a 與線段 c 互相平行



3. 線段 a、線段 d 和線段 f 互相平行



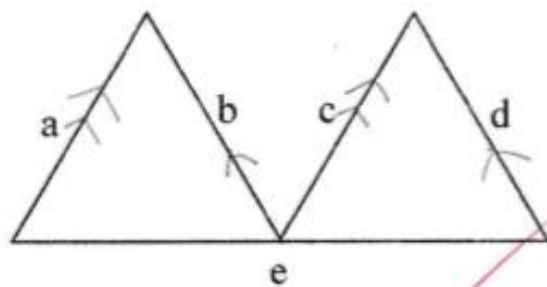
1.



線段 a 與線段 c 互相平行

線段 b 與線段 d 互相平行

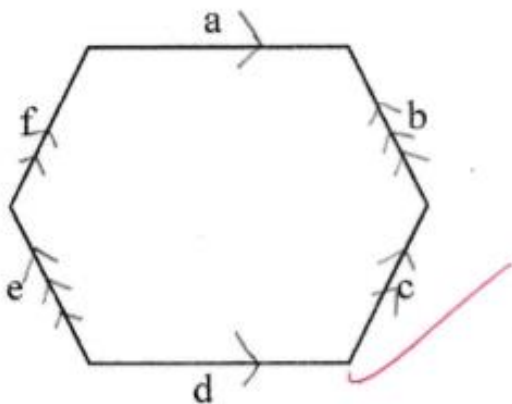
2.



線段 a 與線段 c 互相平行

線段 b 與線段 d 互相平行

3.

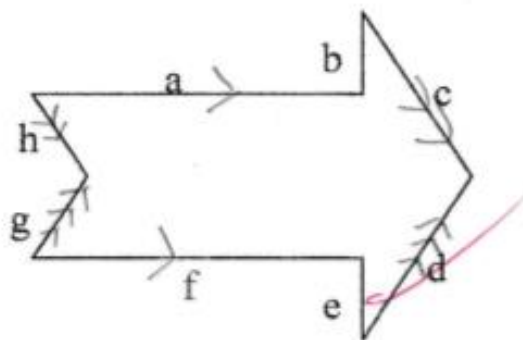


線段 a 與線段 d 互相平行

線段 b 與線段 e 互相平行

線段 c 與線段 f 互相平行

4.

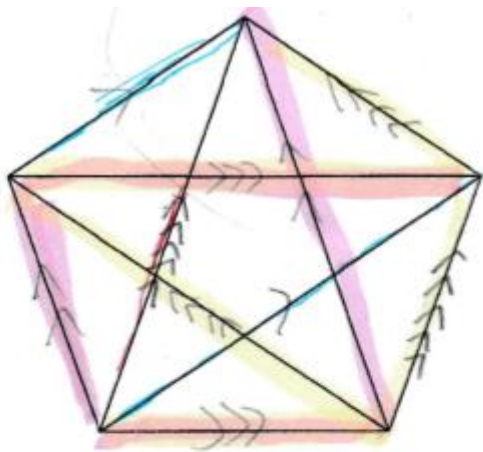


線段 a 與線段 f 互相平行

線段 c 與線段 h 互相平行

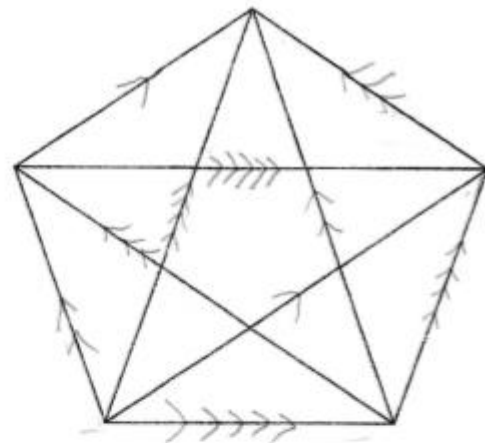
線段 d 與線段 g 互相平行

5.



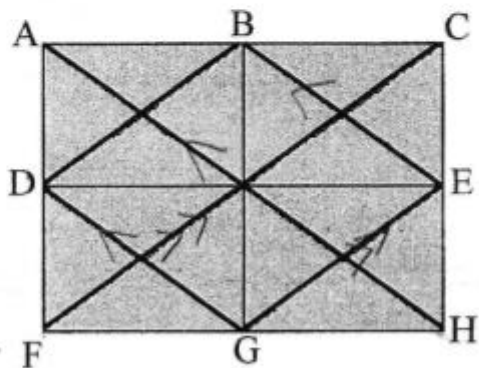
上圖中共有 5 對平行線

5.



上圖中共有 5 對平行線

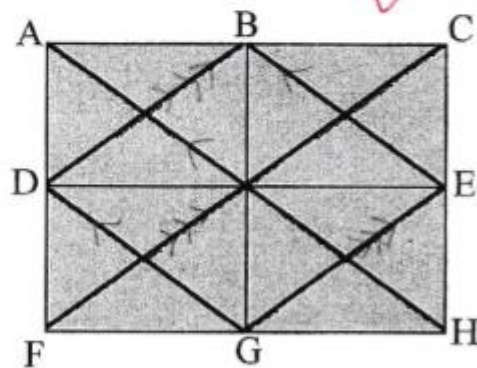
6.



上圖中，與 AH 平行的直線有：BE, DG

與 BD 平行的直線有：CF, EG

6.



上圖中，與 AH 平行的直線有：BE, DG

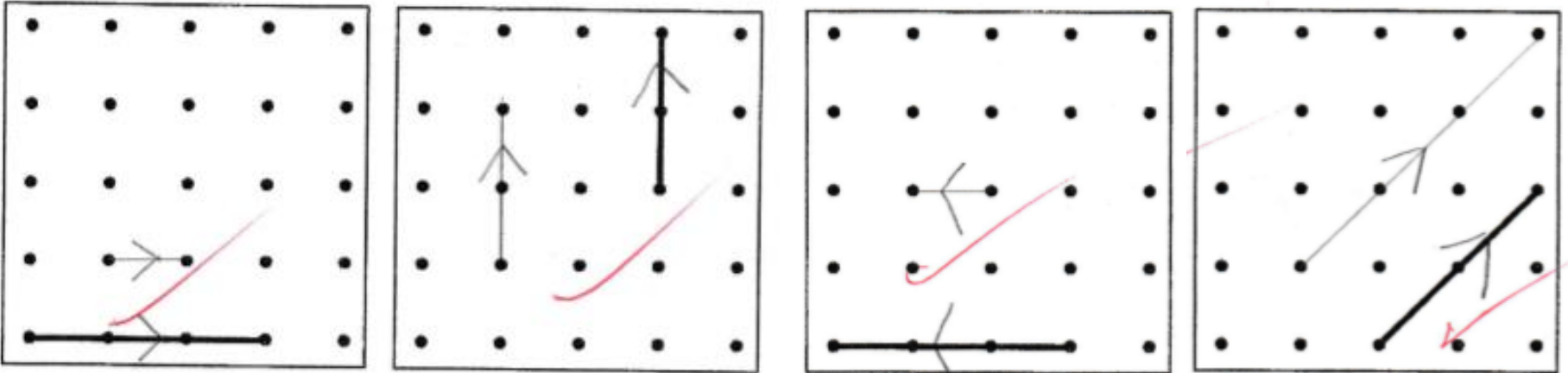
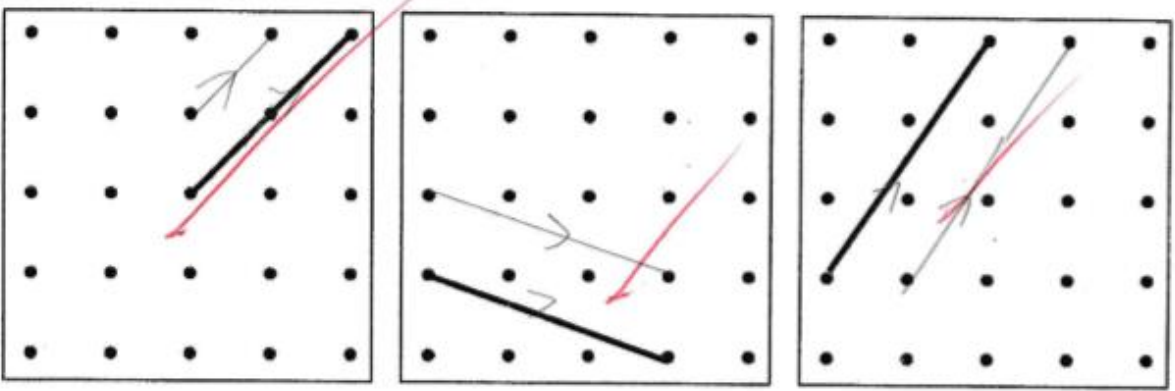
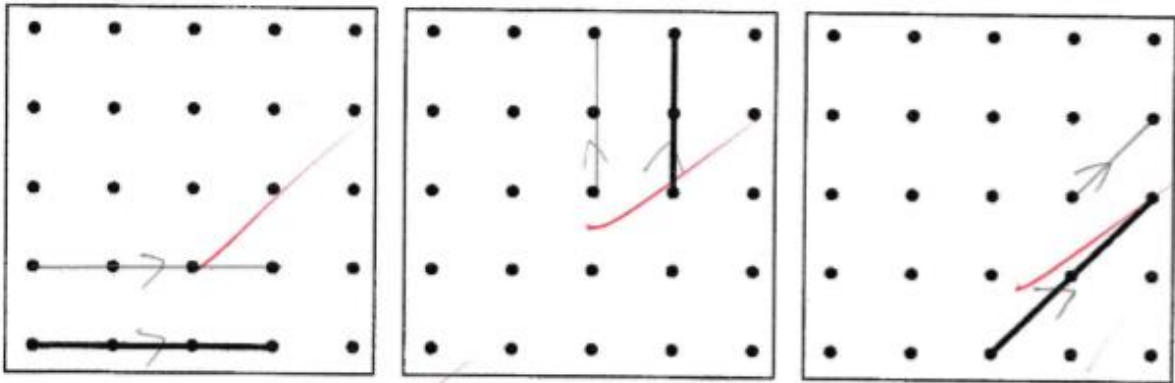
與 BD 平行的直線有：CF, EG

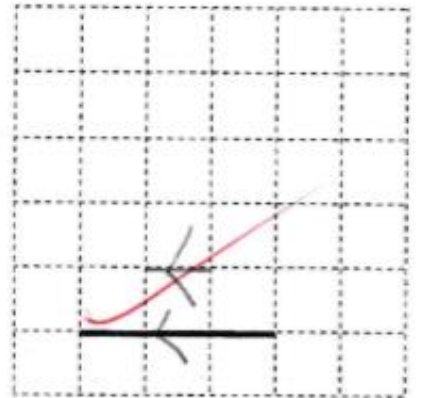
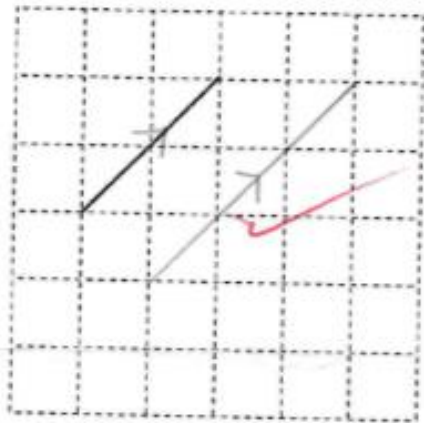
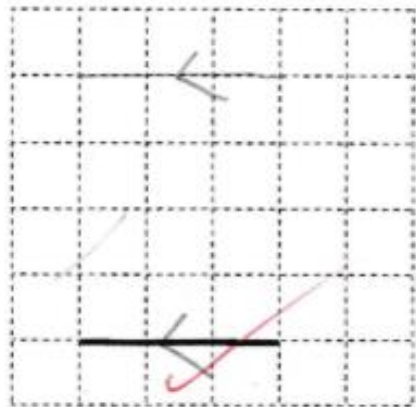
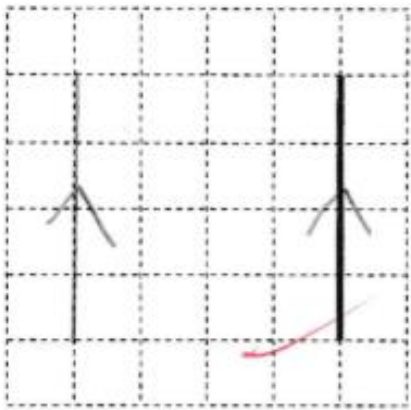
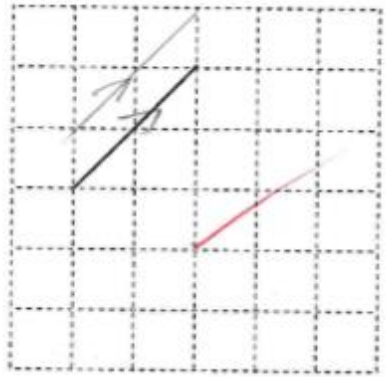
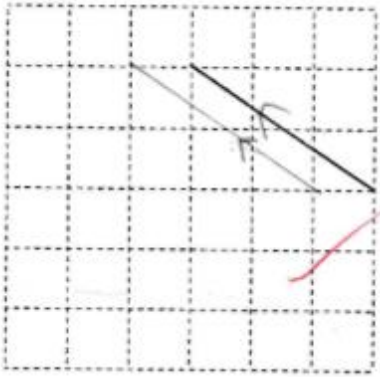
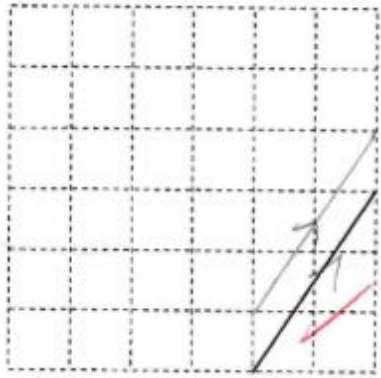
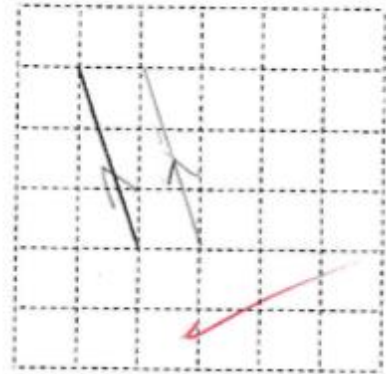
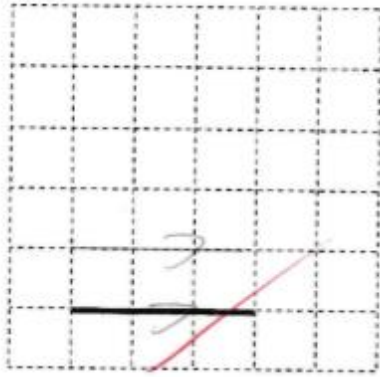
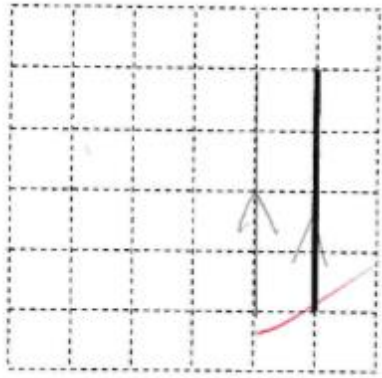
製作平行線

用驗證平行線的方法，製作平行線。

- 利用平板電腦、GEOBOARD、三角尺輔助





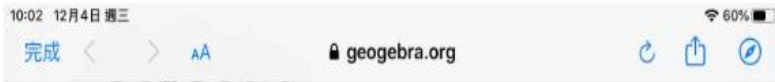


延伸活動

- 學生需要在GEOGEBRA中完成加畫線段，使它們作為一組平行線，並將結果張貼在classkick。

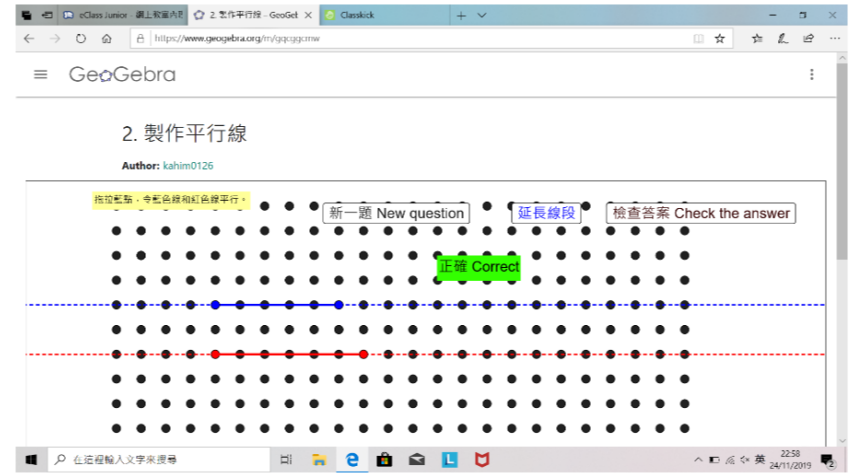
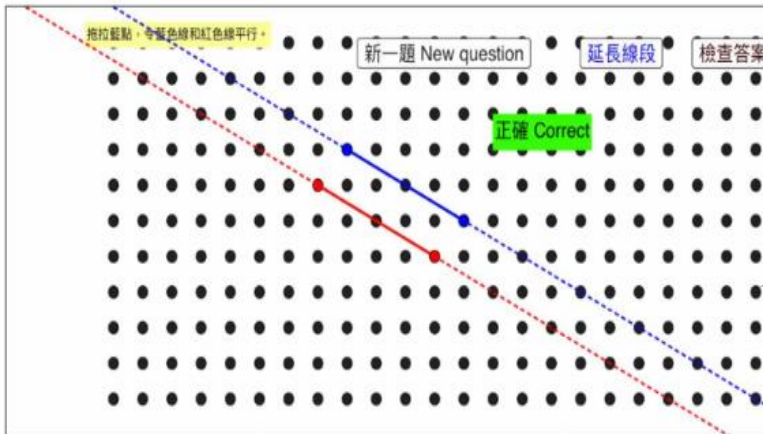
課題：平行線

瀏覽gMath「製作平行線」網站，根據指示在釘點紙上加畫線段，使它們成為一組平行線。完成活動後，結果張貼到Classkick上。



2. 製作平行線

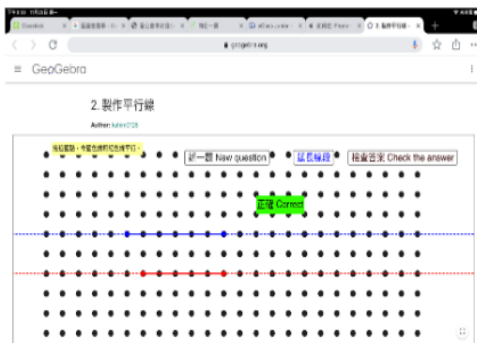
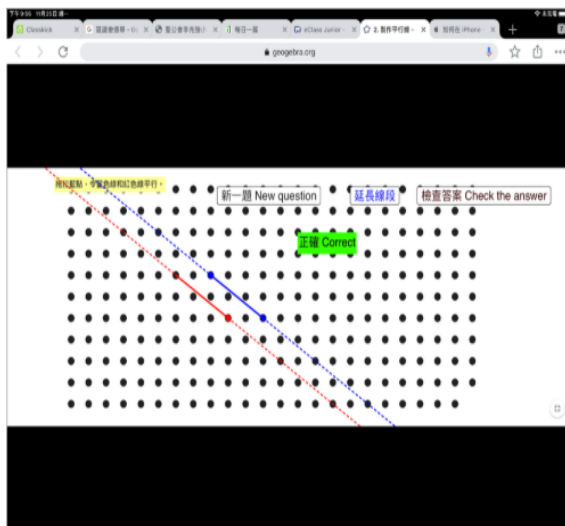
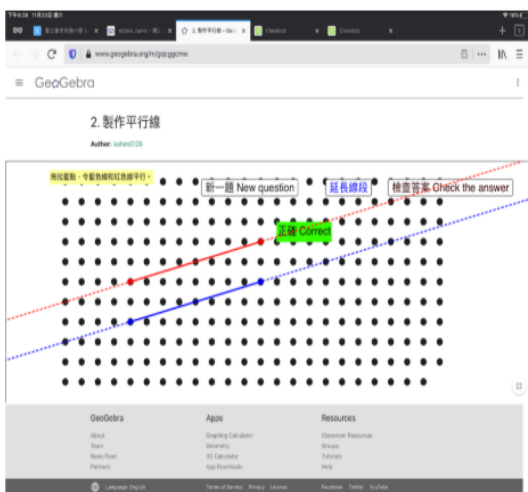
Author: kahim0126



學生A

學生B

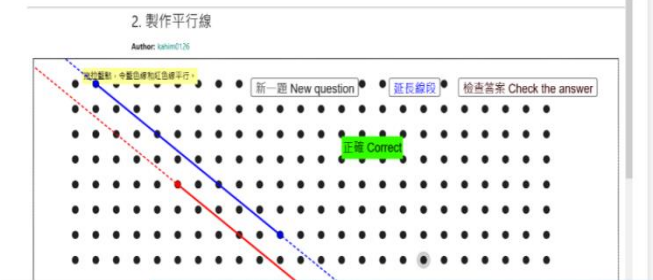
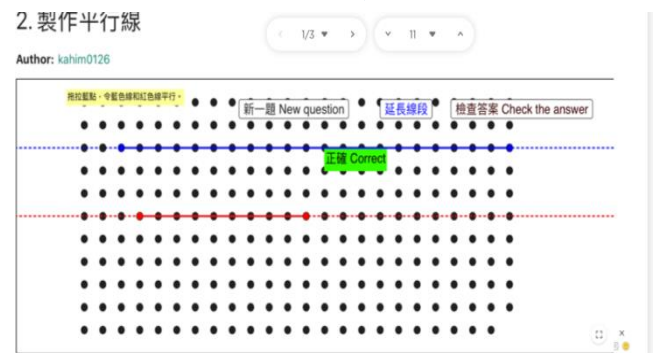
瀏覽 gMath '製作平行線'
使它們成為一組平行線
上。



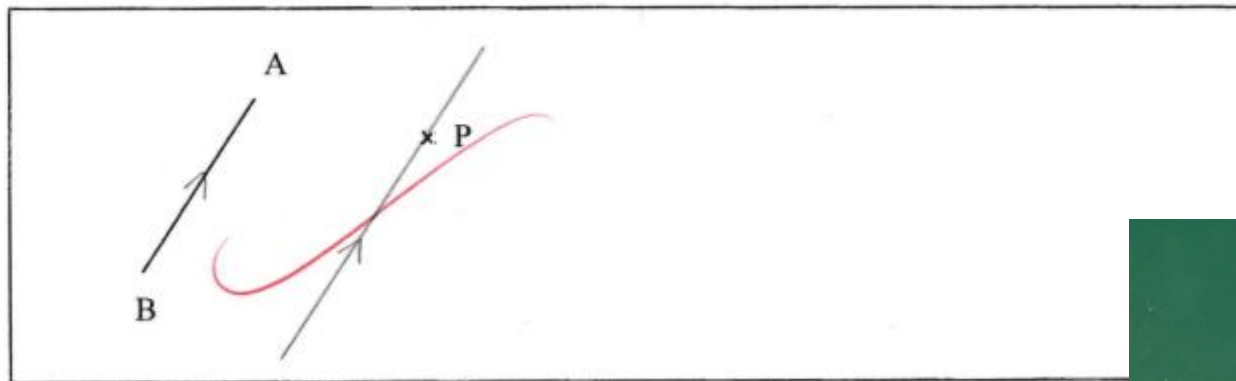
New Resources Discover Resources Discover Topics

學生C

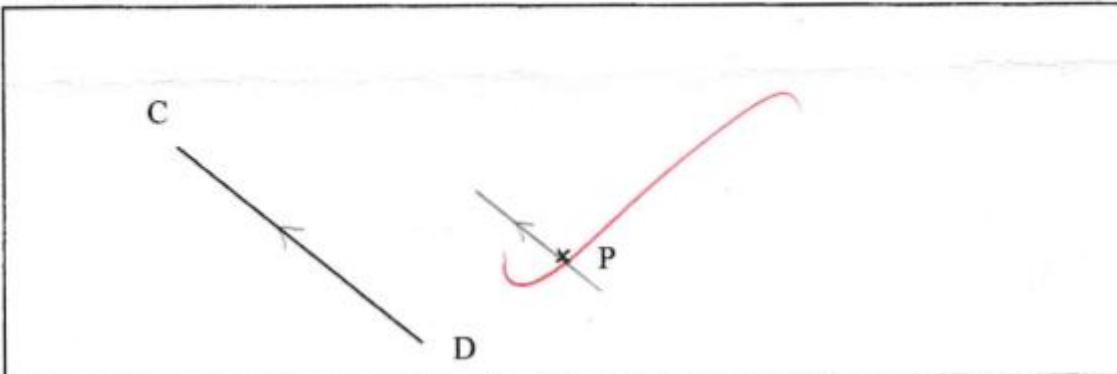
學生D



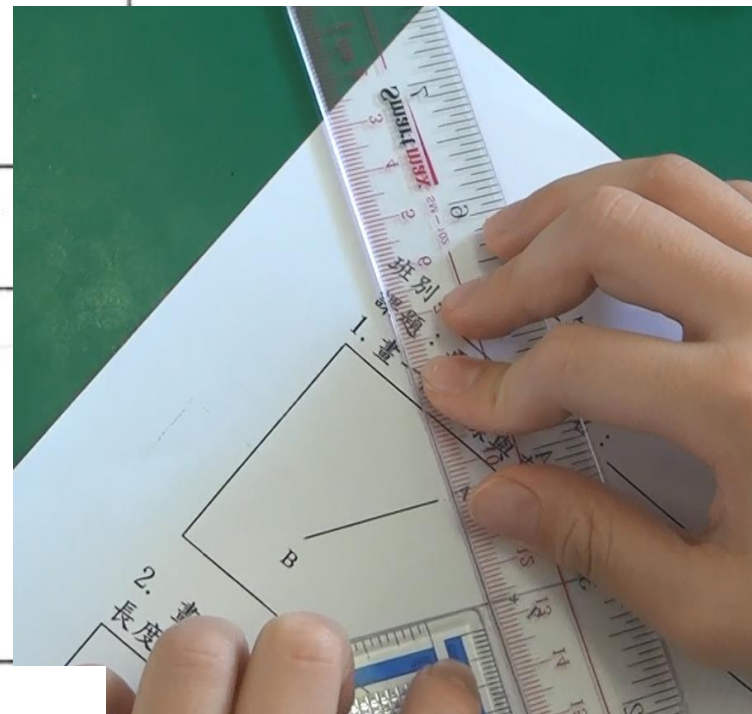
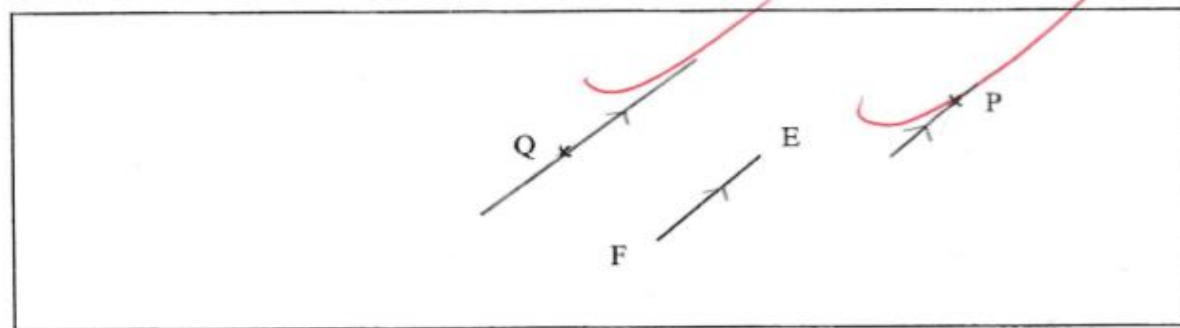
1. 畫一條直線與直線 AB 互相平行，並穿過 P 點的線段。



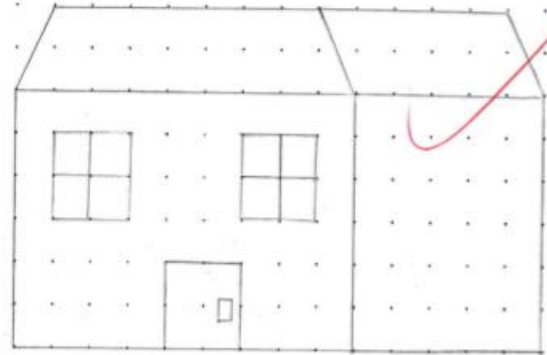
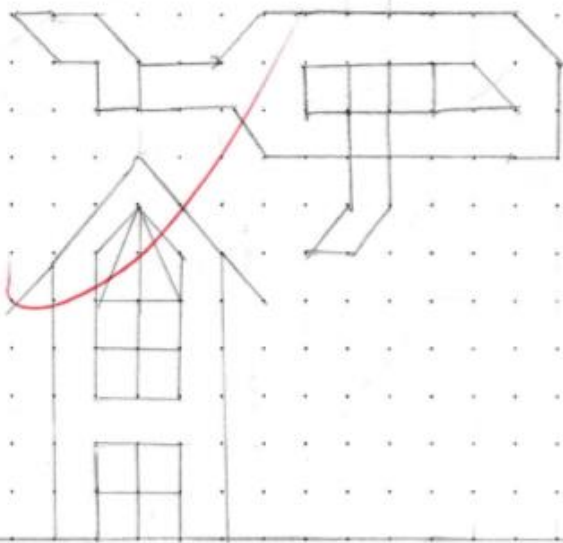
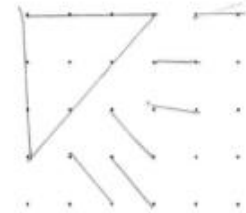
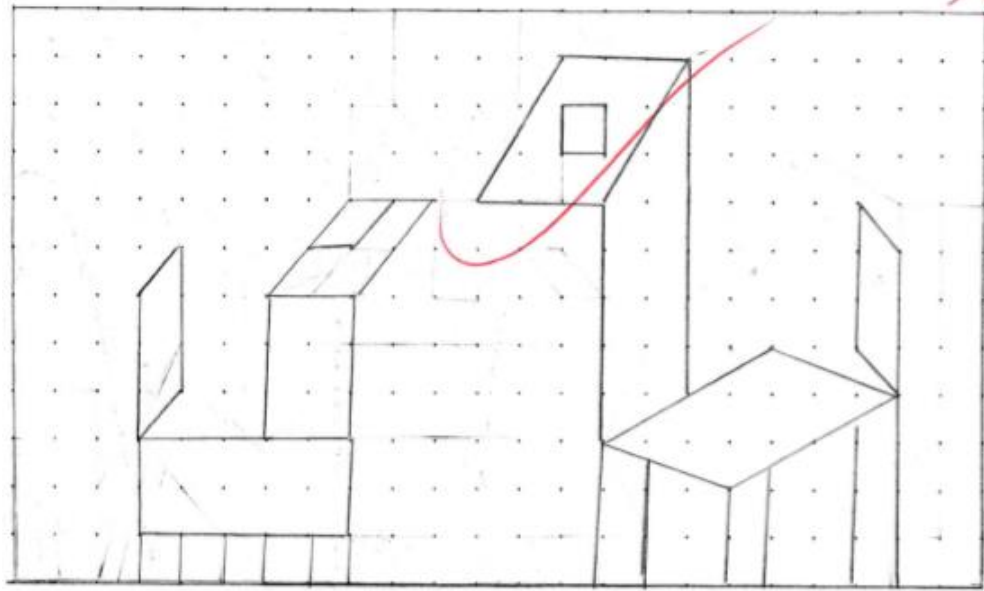
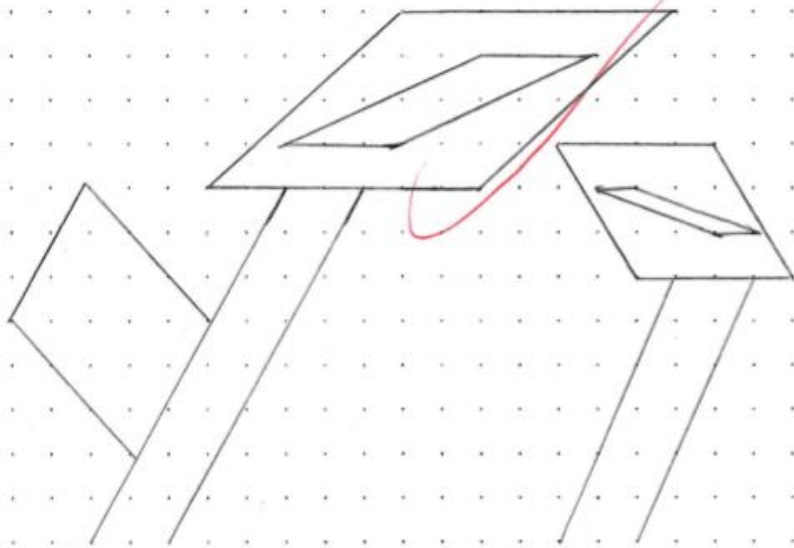
2. 畫一條直線與直線 CD 互相平行，並穿過 P 點的線段，但長度需比 CD 短。



3. 畫一條直線與直線 EF 互相平行，並穿過 P 點的線段，但長度需比 EF 短。再畫一條直線與直線 EF 互相平行，並穿過 Q 點的線段，但長度需比 EF 長。



6. 利用一組或以上平行線，設計一幅美麗的畫。



三年級

圖形與空間範疇

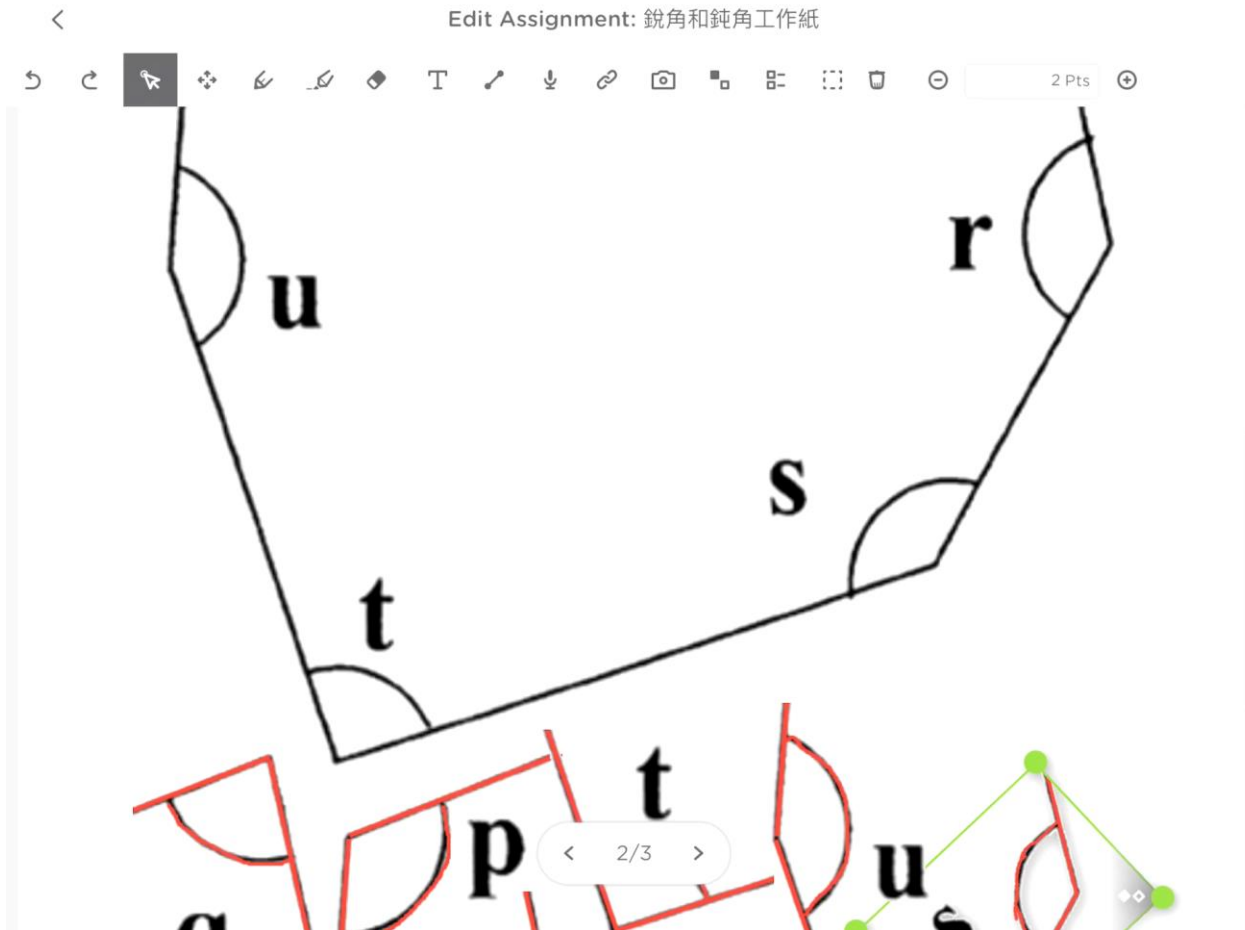
課題：銳角和鈍角

疫症停課

- 利用classkick協作拍攝教學影片
- 1) 用classkick學習角的分類
- 2) 比較角的大小：
 - 2.1 重疊比較
 - 2.2 用classkick和三角尺比較
- 3) 用classkick畫出不同大小的角

角的比較

* 用 classkick

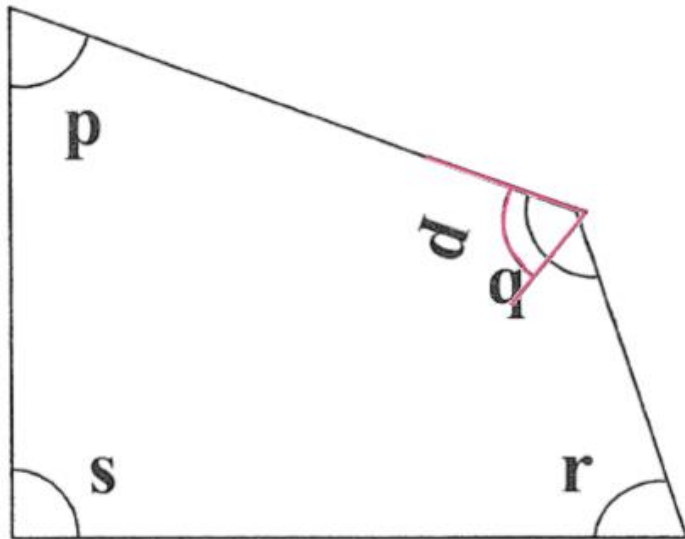
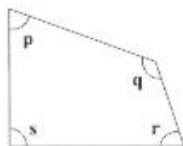


5.1 右圖中哪一個角是最大的？

- A. 角 p
- B. 角 q
- C. 角 r
- D. 角 s

答案：

 B

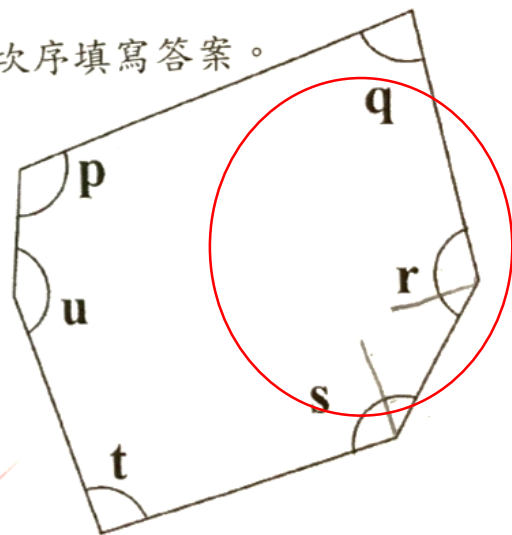


5.2 下列哪些描述是正確的？依英文字母的次序填寫答案。

- A. 角 q 是最小
- B. 角 p 和角 q 相等
- C. 角 s 是比直角大
- D. 角 r 和角 t 比直角小

答案：

 A C



整體反思

老師運用CLASSKICK電子學習平台的好處：

- 製作課件簡單
- 能即時評核所有學生，照顧學生學習多樣性
- 高回饋
- 促進師生及生生互動學習
- 能做到資源共享

整體反思

學生運用CLASSKICK電子學習平台的好處：

- 操作簡單
- 方便驗證
- 能力遷移：由抽象到具體
- 提升互動性：學生與學生
- 停課不停學：提升自主學習能力

縱向課程的銜接

- 二年級開始可引入各種電子學習平台，學生在知識、技能、態度方面的表現理想：
- 知識：能夠準確使用相關的數學語言及符號
- 技能：能夠熟習使用各種電子學習平台 (classkick、geoboard、geogebra)，及正確使用工具(三角尺、直尺)
- 態度：直觀 → 善用工具驗證
- 用完電子工具後，需用實物操作。(將技能轉移到實物操作)