

屏東縣107學年度「數學生根教學」

國中領域教學共備人才培訓

學員手冊

10月04日 單元

點、直線、圓之間的位置關係

圓心角、圓周角與弦切角

證明與推理

內心、外心、重心

目錄

共備研習內容

一、圓、外心、內心.....	1
二、重心.....	15
二、證明與推理.....	21
三、附錄-數學新世界重要連結.....	30

圓、外心、內心

一、單元名稱：圓、外心、內心

二、反思提問：

1.我們知道圓規可以拿來畫圓，除了畫圓之外，圓規還可以拿來做什麼？
在使用圓規的過程中，我們利用了圓規的什麼特性呢？

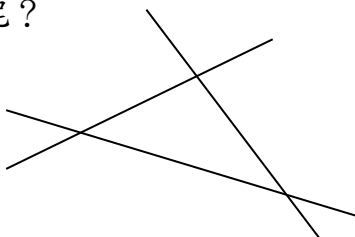
2.我們知道圓周角的度數會是夾弧度數的一半，圓心角可以轉出一個圓，
我們可以利用圓周角來把圓畫出來嗎？

3.對於圓而言，割線會有 2 個交點而且會將圓分割成 2 個部分，切線只會有 1 個交點而且整個圓會在切線的同一側，所以，我們可以透過交點數或是圓有沒有被分割來檢查直線是不是圓的切線，對於其它圖形呢？我們也可以這樣做判別嗎？

4.圓周角和弦切角都是夾弧度數的一半，難道圓周角就是弦切角？還是？

5.不完整的圓，只要可以在圓上取得 3 個點就可以復圓，究竟是先有三角形，還是先有外接圓呢？外接圓是包住三角形最小的圓嗎？

6.請徒手畫圓，你可以找出幾種不同的畫法來表現圓和下面圖形的位置關係呢？



三、試著撰寫下面名詞的核心概念。

圓

弧度

圓周角

割線

切線

弦切角

外接圓

內切圓

四、試著根據概念發展的三個階段草擬下面名詞的概念發展脈絡。

概念	認知	形成	使用
圓			
弧度			
圓周角			
割線			
切線			
弦切角			
外接圓			
內切圓			

五、觀摩、討論&修改

1.參考影片

※透過 YouTube 查詢數學新世界，再進入 New Horizon of Mathematics

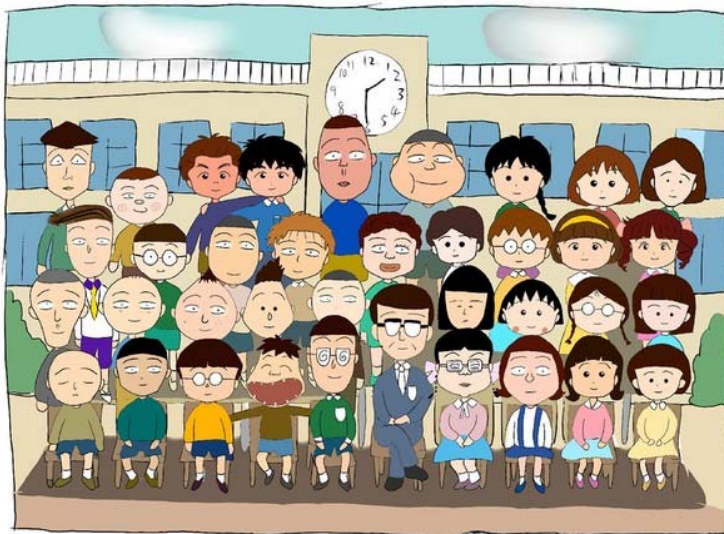
即可透過關鍵字查詢下面影片。

- (1)數學新世界--CA 談數學--20171120 臺中市大德國中 三角形三心推理證明
 - (2)數學新世界--CA 談數學--20171108 臺東縣瑞源國中 圓形 part2
 - (3)數學新世界--CA 談數學--20161103 馬公國中 九年級 圓
 - (4)數學新世界--CA 談數學--20141023 暖暖國中 圓的性質 part1
 - (5)數學新世界--CA 談數學--20141023 暖暖國中 圓的性質 part2
 - (6)數學新世界--CA 談數學--20161208 台南永仁高中 外心 part1
 - (7)數學新世界--CA 談數學--20161208 台南永仁高中 外心 part2
 - (8)數學新世界--CA 談數學--20161208 台南永仁高中 外心 part3
 - (9)數學新世界--CA 談數學--20161215 台南永仁高中 內心 part1
 - (10)數學新世界--CA 談數學--20161215 台南永仁高中 內心 part2
- 2.針對單元核心概念、概念發展的教學脈絡進行細部分析或調整。
- 3.找出屬於自己最自在的概念發展的教學脈絡。

六、學習單：完整版請參考數學新世界國中九年級教材

圓、外心、內心

1. 櫻桃小丸子全班團體照，哪一個人的臉最圓呢？哪一個人的臉最大？



怎麼檢查圓不圓？
怎麼把不圓變成圓？
怎麼把圓變成不圓？

直徑感覺圓的大小

不管從哪裡
量都一樣寬
直徑的感覺

圓：不管從哪裡量都一樣寬

20170904 CA 在臺東縣卑南國中

2. 腳踏車的輪子為什麼要設計成圓形的呢？正方形的不行嗎？



3. 請不用任何工具，想盡辦法畫出一個最圓的圓。

比較：誰畫得最圓(不管從哪裡看都一樣寬)？誰畫的圓最大(直徑)？

4. 拿出一張紙，想盡辦法透過摺紙剪出一個最圓的圓。發揮你的創意，寫出你的策略。

看到直徑變半徑，半徑畫圓(轉)最方便

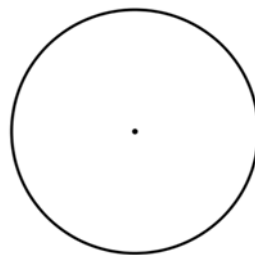
5. 如果 6 吋蛋糕賣 450 元，12 吋蛋糕應該賣多少元才划算呢？

請勾選 ☐ 450×2 ☐ 450×4 。

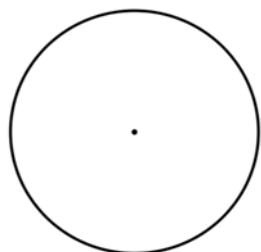
6. 下面有一個點 A，請拿個圓來畫畫看，圓和 A 點可以有哪些不同的擺放關係？發揮你的創意畫出來！

• A

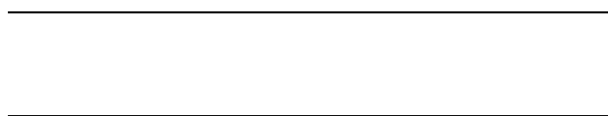
7. 下面有一個圓，請拿線段來畫畫看，畫出線段和圓不同的擺放關係。



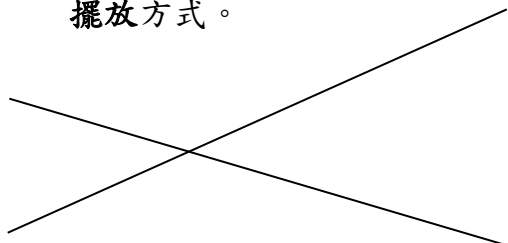
8. 下面有一個圓，請拿直線(兩端可以無限延伸)來畫畫看，畫出直線和圓不同的擺放關係。



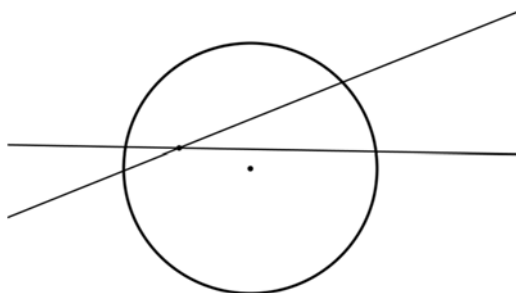
9. 下面有 2 條平行直線，請拿圓來畫畫看，畫出直線和圓不同的擺放關係。



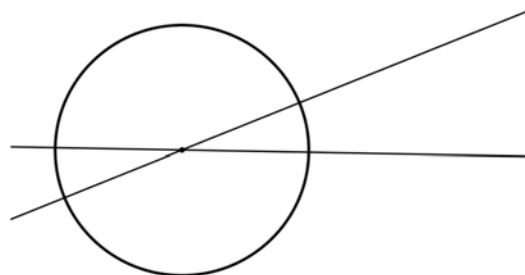
12. 下面有 2 條相交線，請拿圓來畫畫看，畫出直線和圓不同的擺放方式。



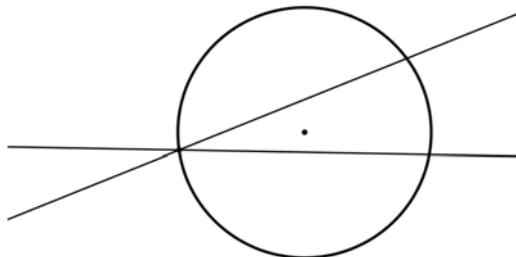
13. 角的擺動 part1！在透明片上畫兩條相交的直線，定住圓和交點(圓內)，擺動角度！



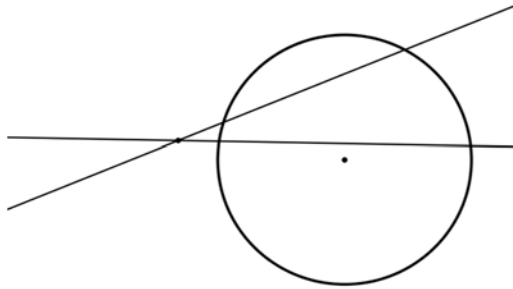
14. 角的擺動 part2！在透明片上畫兩條相交的直線，定住圓和交點(圓心)，擺動角度！



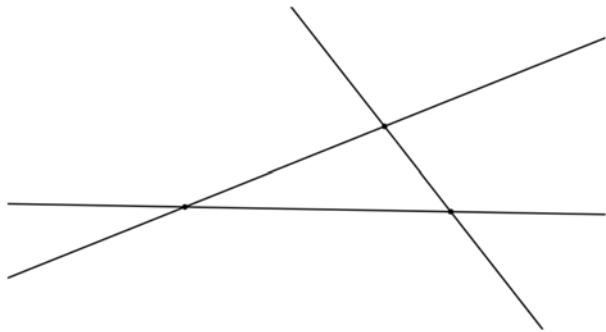
15. 角的擺動 part3！在透明片上畫兩條相交的直線，定住圓和交點(圓周)，擺動角度！



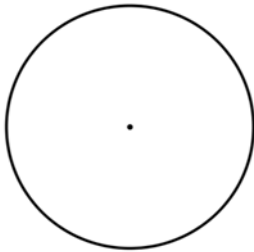
16. 角的擺動 part4！在透明片上畫兩條相交的直線，定住圓和交點(圓外)，擺動角度！



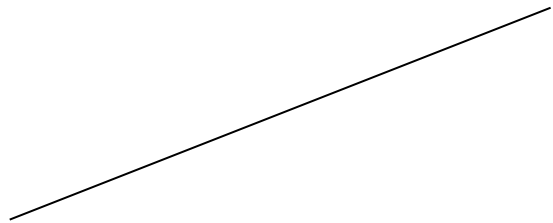
17. 三條直線！請拿圓來畫畫看，畫出三條直線和圓不同的擺放關係。



18. 兩個圓！下面有一個圓，請拿圓來畫畫看，畫出兩個圓不同的擺放關係。



19. 兩個圓和一條直線！下面有一條直線，請拿兩個圓來畫畫看，畫出兩個圓和一條直線不同的擺放關係。



教學脈絡與想法：從感受、實驗、需求到做出來、可以用。

1. 感受圓(一樣寬：直徑)與不圓(滾、動、搓、摺、剪)。

(1) 怎麼從圓變成不圓。

(2) 怎麼從不圓變成圓。

2. 拿圓和其它幾何物件實驗位置關係(手繪)。

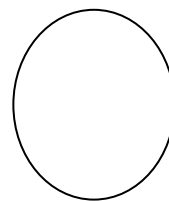
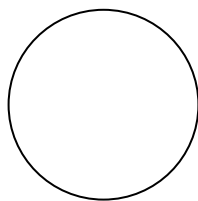
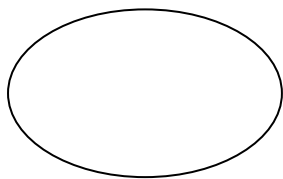
(1) 覺察到圓心與半徑的重要性：方便說清楚位置關係。

(2) 覺察角度與弧長關係：圓心角、圓內角、圓周角、圓外角。

(3) 覺察有趣的關係：外心、內心、旁心、切線、割線。

3. 尺規作圖：決定點的位置，畫出精確的圖形。

20. 下面哪一個是圓形？請勾選！



21. 請利用手邊工具畫出一個圓，怎麼檢查一下你畫的圓圓不圓呢？

22. 以 A 點為圓心，要怎麼畫圓

(1) 才可以把 B 點包進圓內？

(2) 才可以剛好通過 B 點？

(3) 才可以讓 B 點在圓外？

• A

• B

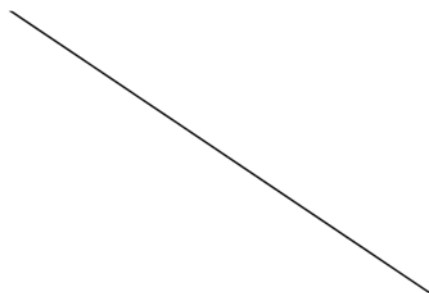
23. 以 A 點為圓心，要怎麼畫圓

(1) 才可以和直線相切？

(2) 才可以和直線相割？

(3) 才可以讓直線在圓外？

• A



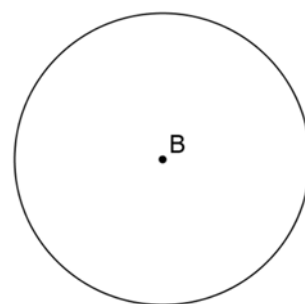
• A

24. 以 A 點為圓心，要怎麼畫圓

(1) 才可以和圓 B 相切？

(2) 才可以和圓 B 相割？

(3) 才可以把圓 B 包在圓 A 內？



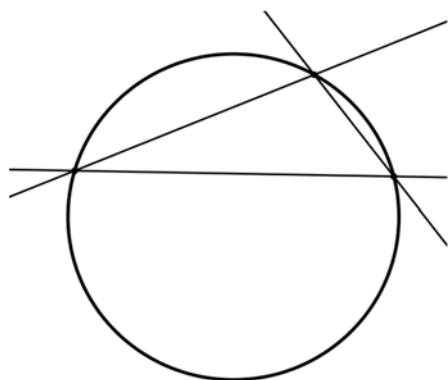
• B

25. 尺規作圖：從已知點畫出想找的點的位置。

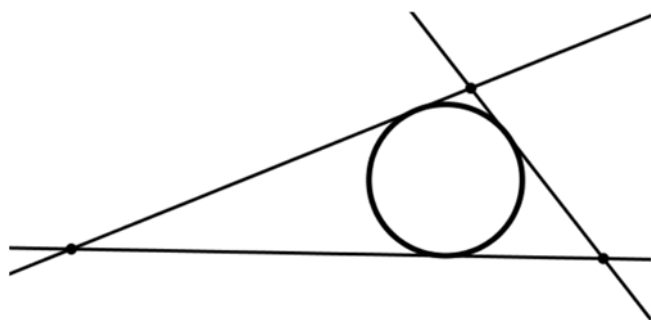
(1) 畫一條直線：你是怎麼畫出來的？

(2) 畫一個圓：你是怎麼畫出來的？

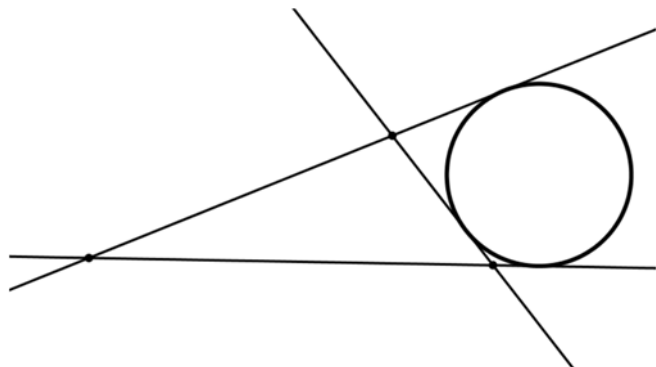
(3) 怎麼畫出一個圓通過3個點呢？

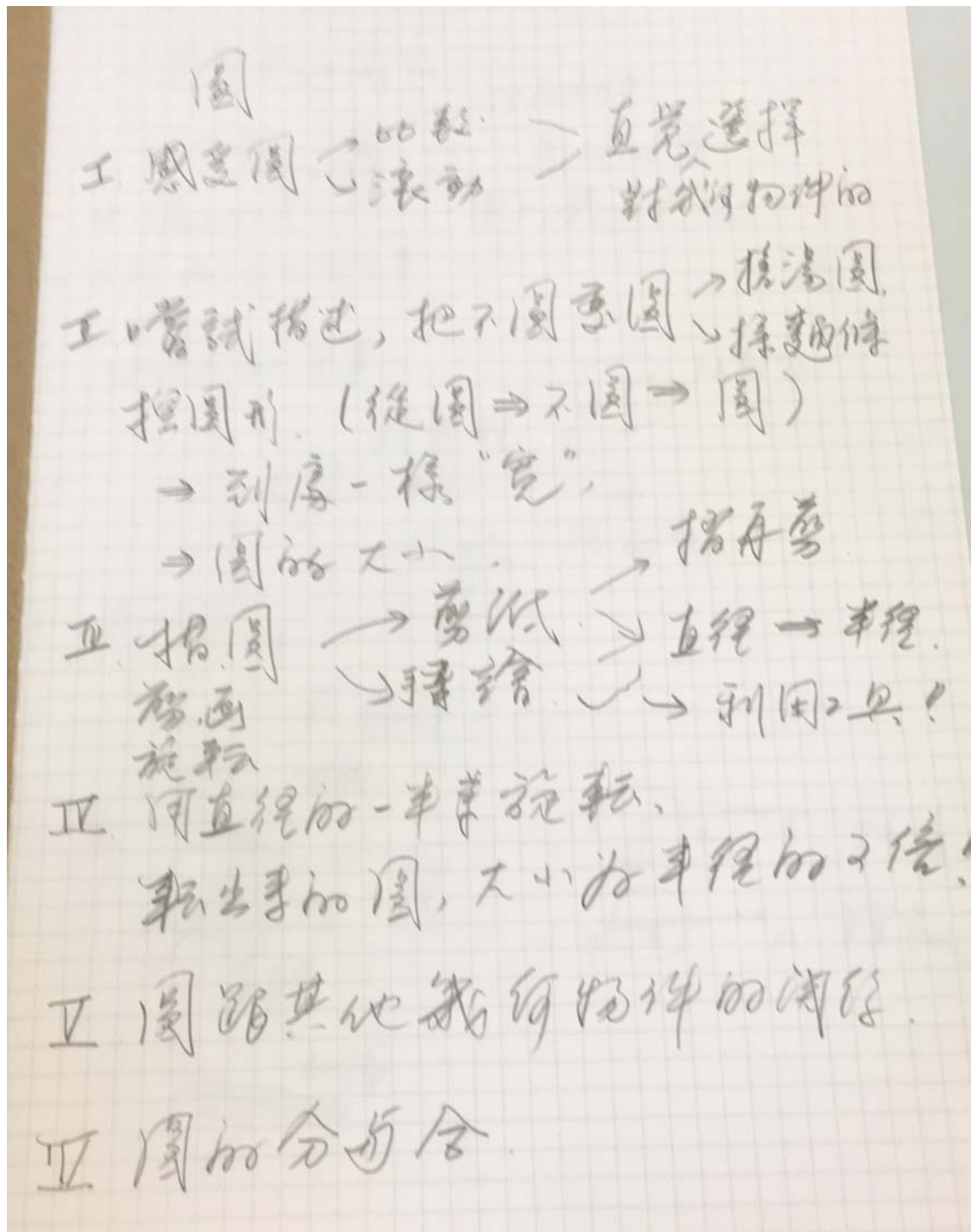


(4) 怎麼畫出一個圓剛好被三角形內切起來呢？



(5) 怎麼畫出一個圓剛好被三角形外切起來呢？

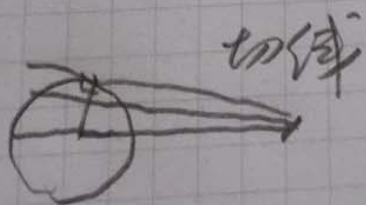
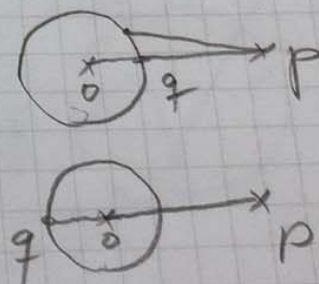
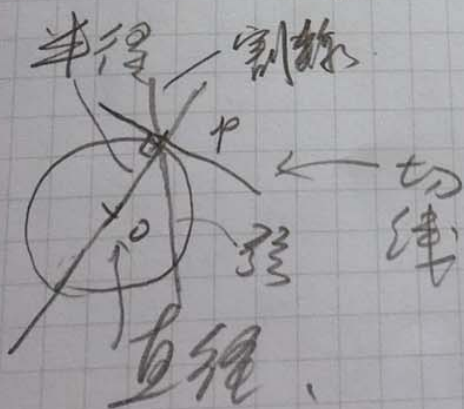
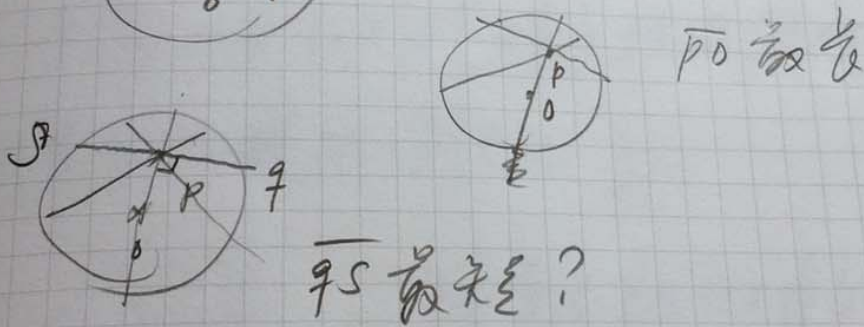
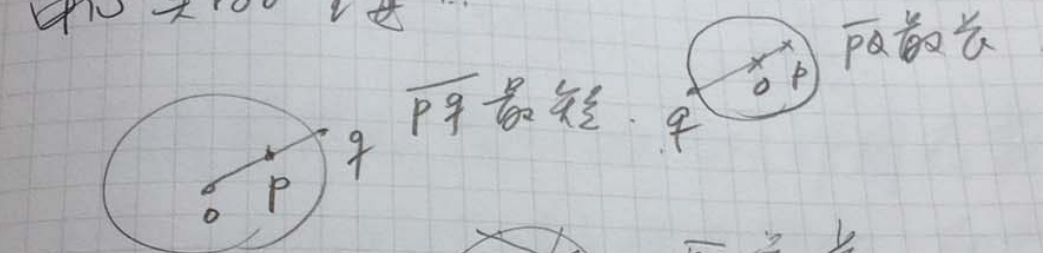




一. 圆与点的关系

- a. 圆面内
中间的地方
- b. 圆面外
圆上, 圆边上的点
- 圆内的点
圆外的点

中心点的重要...



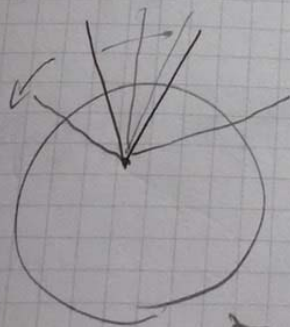
圆跟圆的关系
位置自由裁择

圆跟直线的关系 位置再次展论无价!

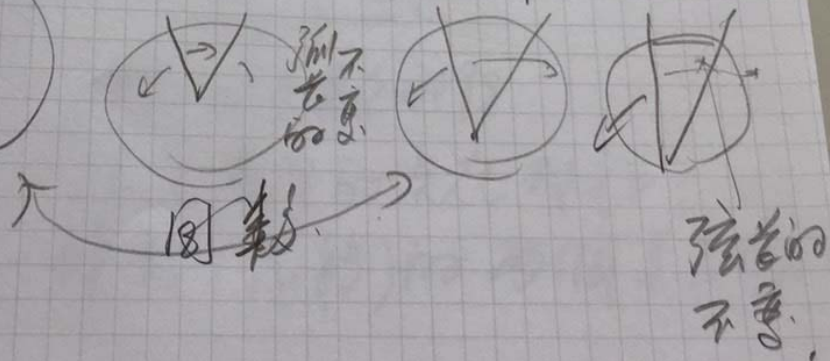
圆跟圆的关系

圆跟两直线的关系 一平行
一相交

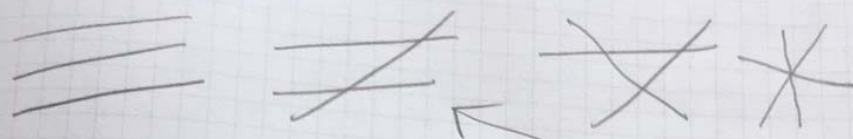
(在圆句线所物件的关系作图或裁择时, 千万不宁(开始等)使用圆规, 在中后期才开始使用圆规)



顶点不动的力的样才右



圓跟三條線的關係。



可發展內心，外心，傍心。

連這個圖也可以發展出“切”心。

圓跟圓的關係。

兩圓跟一條的關係！

兩圓跟兩條的關係！

好了，！開始是規作圖吧！

圓心的點在那裡？

決定半徑的點在那裡？

過一條線（線段）的兩個點在那裡？

...

昨天聽志玲說 CA 在圓的地方若是不多，甚為可惜，對於一位遠居回心的老將，讓他那所傷腦筋讓人過意不去！提筆剛抵事引的空檔，簡單描繪我對圓相閃概念發展的大概，以舒緩佳遠之不安於萬一，

CA. 2017.8.29.
11:00 AM.

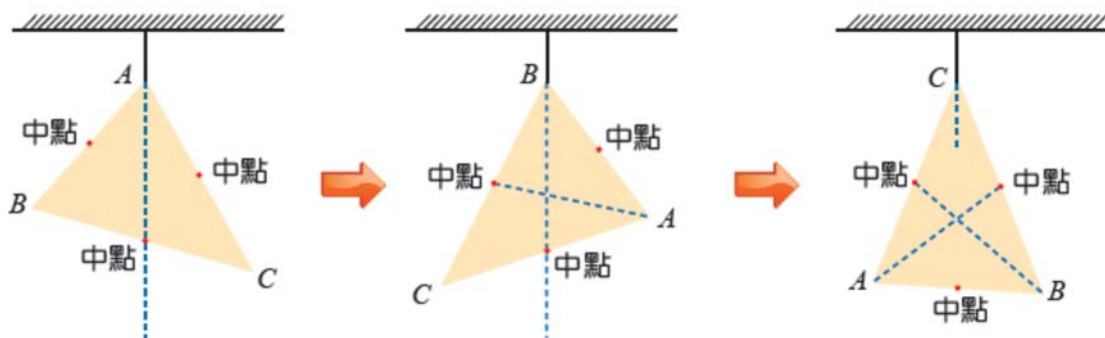
重心

一、單元名稱：重心

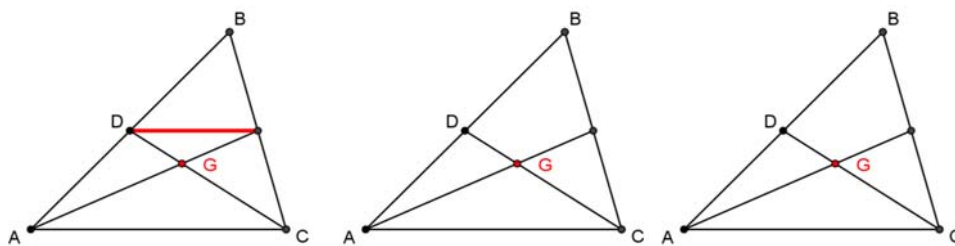
二、反思提問：

1. 重心應該是物理上的意義而不是形的性質，用手轉筆或轉書，走鋼索，當重心被撐住了就可以保持平衡，這平衡指的是重量相等嗎？還是？

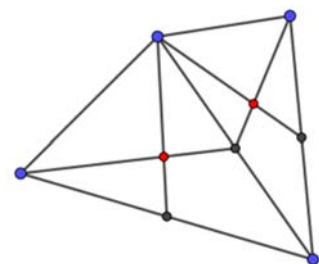
2. 課本透過懸吊法找出三角形的重心，問題是，為什麼重心會在三角形的中線上呢？是因為中線可以平分面積嗎？還是？



3. 下面是課本證明重心就在三角形中線上 2:1 的方法，透過創造全等或相似來解題是很重要的訓練，你也來試試看，你可以找到幾種畫輔助線的方法來證明 2:1 呢？



4. 三角形的重心在中線交點，那四邊形呢？請試著找出右圖中四邊形的重心，估計看看！猜猜看！



三、試著撰寫下面名詞的核心概念。

重心

四、試著根據概念發展的三個階段草擬下面名詞的概念發展脈絡。

概念	認知	形成	使用
重心			

五、觀摩、討論&修改

1.參考影片

※透過 YouTube 查詢數學新世界，再進入 New Horizon of Mathematics

即可透過關鍵字查詢下面影片。

(1)數學新世界--CA 談數學--20180111 新北市蘆洲國中 重心 Part2

(2)數學新世界-CA 談數學--20171122 屏東縣鶴聲國中 三角形重心 Part2
(多邊形重心的迷失)

(3)數學新世界--CA 談數學--20161215 台南永仁高中 重心 part1

(4)數學新世界--CA 談數學--20161215 台南永仁高中 重心 part2 (見證奇蹟，
調出重心！)

(5)數學新世界--CA 談數學--20141215 東海國中 重心 part1

(6)數學新世界--CA 談數學--20141215 東海國中 重心 part2

2.針對單元核心概念、概念發展的教學脈絡進行細部分析或調整。

3.找出屬於自己最自在的概念發展的教學脈絡。

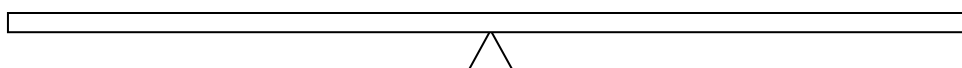
六、學習單：完整版請參考數學新世界國中九年級教材

重心

- 1.如果只能使用食指撐住掃把，要撐在哪裡可以保持掃把的平衡呢？請圈出來！

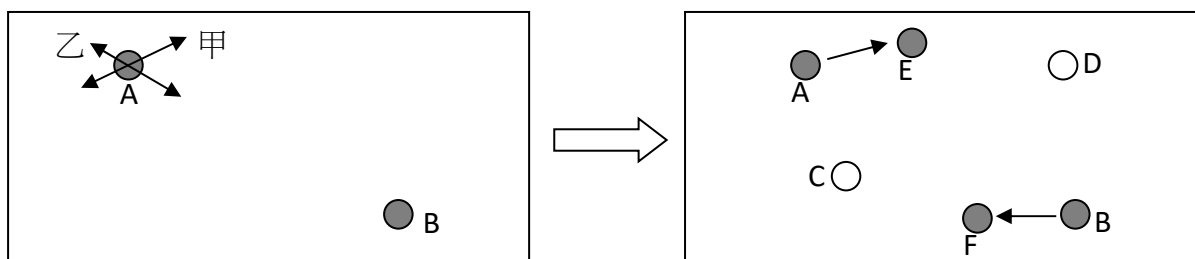


- 2.阿梅體重 50 公斤，小仙體重 100 公斤，兩人玩翹翹板，應該怎麼坐才能讓翹翹板保持平衡呢？請你圈出兩人坐的位置。



- 3.把課桌倒過來，使用兩個等高寶特瓶 (或其它器具) (灰點 A 和 B) 平衡撐起課桌如左圖：

- (1)A 點哪一種移動方式有機會讓課桌保持平衡？☐甲 ☐乙。
- (2)使用乙的移動方式移動 A 點一定可以保持平衡嗎？☐一定 ☐不一定。
- 這時，再拿 C、D 兩個物件(白點)放在課桌上並保持平衡如右圖：
- (3)請問物件 C 和 D 的重量關係是：☐C 比較重 ☐D 比較重 ☐一樣重。
- (4)如何移動 C 物件(或 D 物件)仍可以保持課桌平衡呢？請將可以移動的方式畫出來！
- (5)如果將 A 點移到 E 點，同時將 B 點移到 E 點，也可以保持課桌的平衡，請問，如果只可以撐住一個位置，我們應該撐住哪裡才能保持課桌平衡呢？請畫出來！

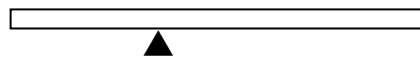
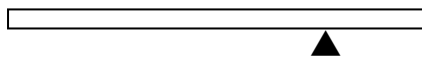


※小結論：重心是力矩的平衡點

4. 下面撐起質地均勻木條的方法，請勾選會發生什麼結果。

☐平衡 ☐左傾斜 ☐右傾斜

☐平衡 ☐左傾斜 ☐右傾斜



☐平衡 ☐左傾斜 ☐右傾斜

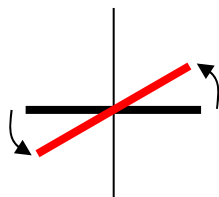


5. 請您拿手邊或教室內的物件(例如：書、筆、直尺、橡皮擦、板擦、粉筆、墊板、扇子...), 想辦法使用一根手指頭撐起來！想想看，你可以使用哪些方法來精確的找到平衡的支撐點？

6. 下面有兩個利用一根根木板所組成的三角形，請你找出可以分別平衡支撐兩個三角形的平衡線，畫出來！



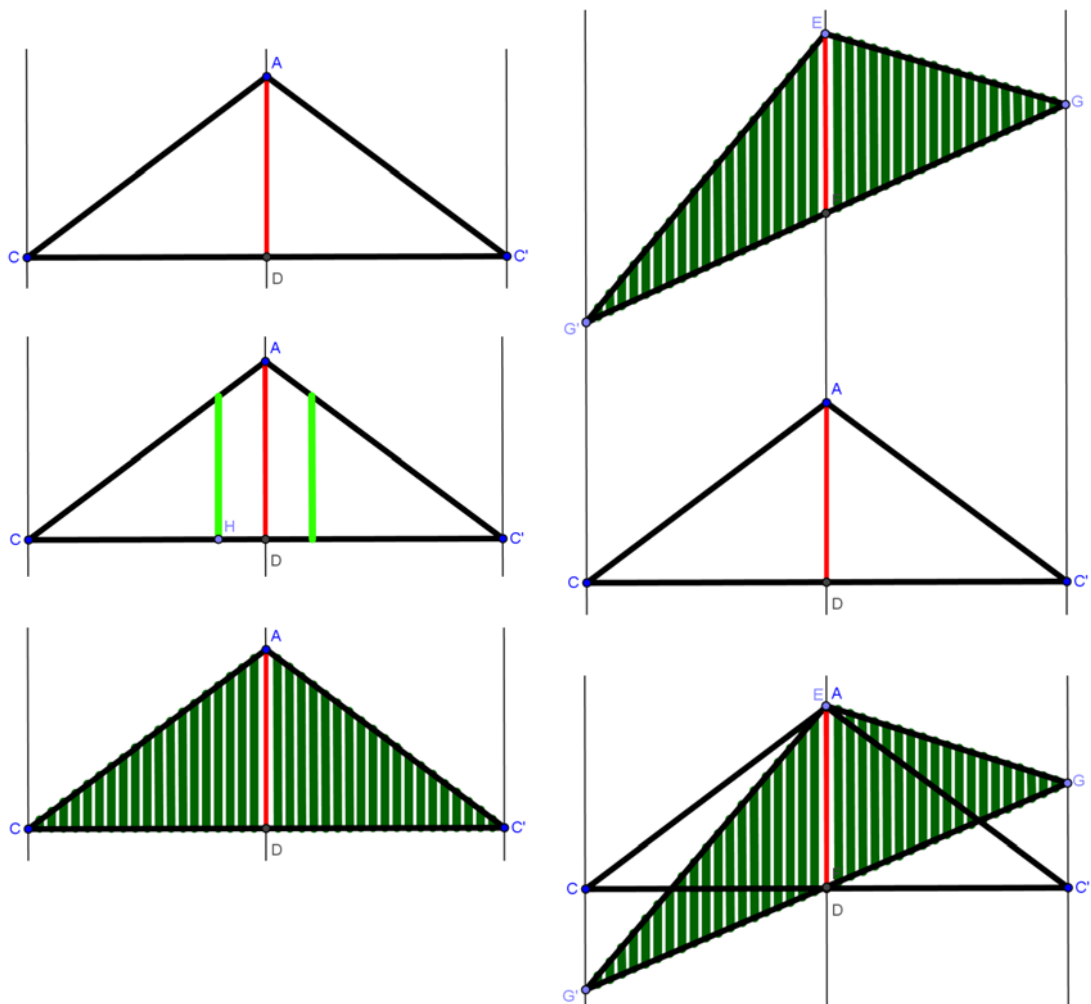
7. 我們來做個小實驗，請你試著將一支筆撐在手指頭上，保持平衡，這時候，當你轉動這支筆的時候，還會保持平衡嗎？實驗看看！



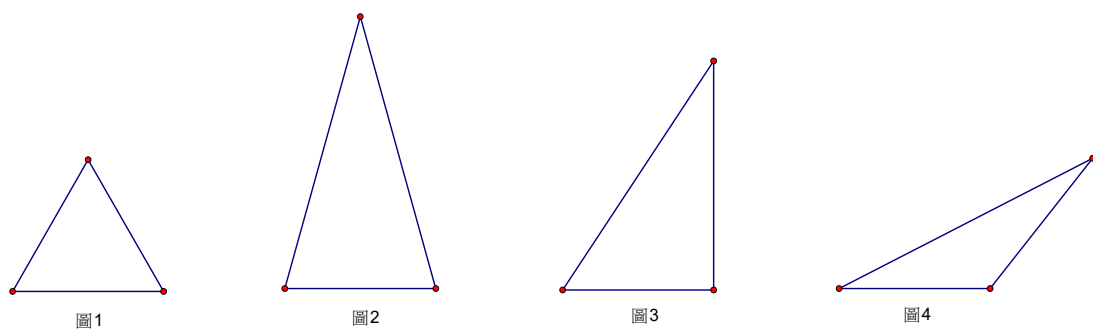
8. 承第 5 題，在平衡支撐線的支撐下，如果我們把三角形中的每根木板做不同角度的旋轉，會不會改變平衡關係？



9. 下面的圖形是在說明三角形重心發生的位置，試著看圖說故事吧！
(軟體：王郁茜老師重心 GGB)



10. 請畫出下面三角形木板可以被平衡撐起來的位置。

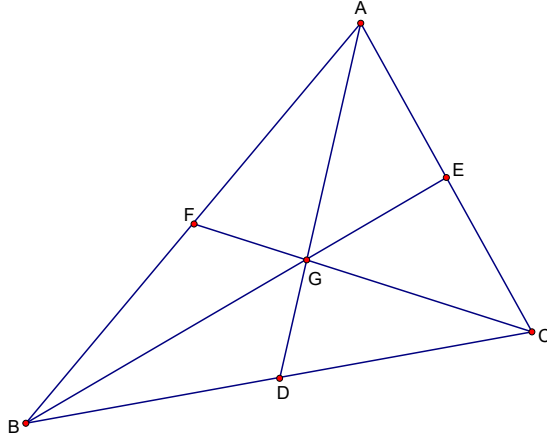


11. 如圖，若 G 點是 $\triangle ABC$ 的重心，

(1)你覺得 G 點的位置應該會在 $\overline{AD}$ 的哪個位置呢？請勾選！

☐ $\overline{AG}:\overline{GD} = 2:1$ ☐ $\overline{AG}:\overline{GD} = 3:2$

(2)利用等底同高，請寫出面積相等的三角形



$\triangle ABD =$ _____、 $\triangle BCE =$ _____、 $\triangle CAF =$ _____

$\triangle GBD =$ _____、 $\triangle GCE =$ _____、 $\triangle GAF =$ _____

$\Rightarrow \triangle ABG =$ _____、 $\triangle BCG =$ _____、 $\triangle CAG =$ _____

$\Rightarrow \triangle GBD = \triangle GCD = \triangle GCE = \triangle GAE = \triangle GAF = \triangle GBF$

$\Rightarrow \overline{AG} : \overline{GD} = \triangle ABG : \triangle GBD = 2 : 1$

$\Rightarrow \overline{BG} : \overline{GE} =$ _____ : _____ = _____ : _____

$\Rightarrow \overline{CG} : \overline{GF} =$ _____ : _____ = _____ : _____

(3)過 G 點畫出和 $\overline{BC}$ 平行的直線，

這算是 $\triangle ABC$ 的平衡線嗎？☐算 ☐不算

分割出來的兩塊面積大小比較：☐上面比較大 ☐下面比較大 ☐一樣大

證明與推理

一、單元名稱：證明與推理

二、反思提問：

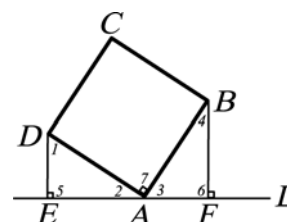
1. 什麼是定義？什麼是定理？什麼是公理？什麼是性質呢？這些名詞之間有何異同之處呢？

在證明平行四邊形對角相等時，我們可以說因為這是平行四邊形，所以對邊會等長，再透過三角形全等得證嗎？

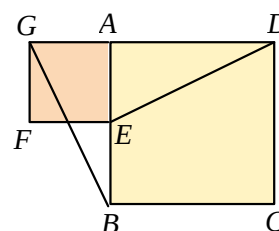
2. 證明與推理被課本設計成一個單元來進行教學，其實，我們教學中不斷地使用著證明與推理，也就是說，證明與推理素養的養成應該就在平常的數學學習中，那，證明與推理素養的核心本質是什麼呢？請您試著舉例說明。

3. 下面的題目，感覺上，老師都已經知道如何證明的情況下來教學生寫證明，怎麼說明可以讓題目有動態的感覺，讓學生先有感覺的猜測，再進入證明呢？

(1) 已知：如圖，已知 $ABCD$ 是正方形， A 在 L 上， $\overline{DE} \perp L$ ， $\overline{BF} \perp L$ ，垂足分別為 E 、 F ($\overline{AE} \neq \overline{AF}$)。
求證： $\triangle ADE \cong \triangle BAF$ 。



(2) 已知：如右圖，四邊形 $ABCD$ 及四邊形 $AEFG$ 皆為正方形。
求證： $\overline{DE} = \overline{BG}$ 。



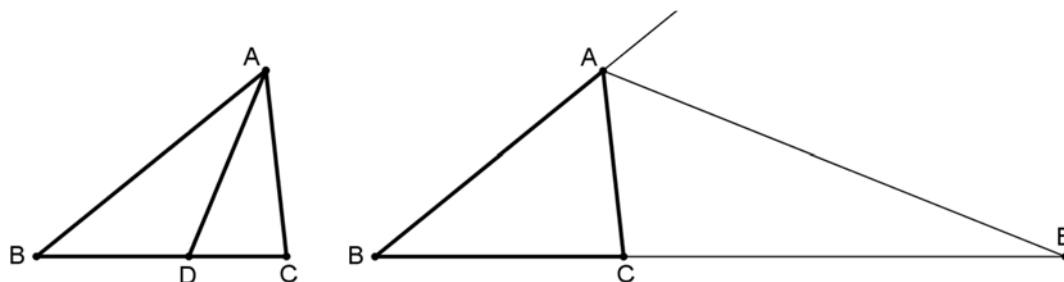
4.幾何證明的核心手段是什麼呢？試試下面幾道題目，你可以找到幾種方法解題？

(1)已知： $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC$ 的角平分線與 $\overline{BC}$ 交於D點。

求證： $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{DB} : \overline{DC}$

此題是內分比，課本是透過面積關係進行證明，有沒有別的方法呢？

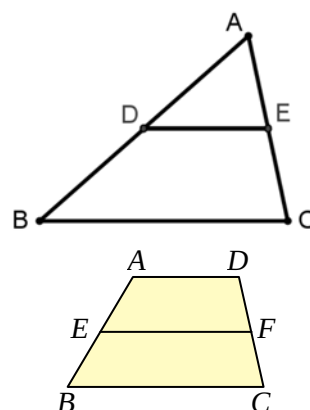
那，外分比 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{EB} : \overline{EC}$ 呢？可以有相同的方法嗎？



(2)已知： $\triangle ABC$ 中，D 為 $\overline{AB}$ 中點，E 為 $\overline{AC}$ 中點。

求證：(1) $\overline{DE} // \overline{BC}$ ，(2) $\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{BC}$

此題課本是利用平行線截比例線段與其逆敘述的性質來證明，如果撇開課程的順序，我們還可以怎麼證明此題？



(3)已知：如右圖，梯形 ABCD 中， $\overline{AD} // \overline{BC}$ ，E、F

分別為 $\overline{AB}$ 、 $\overline{CD}$ 的中點。

求證： $\overline{AD} // \overline{EF} // \overline{BC}$ ，且 $\overline{EF} = \frac{1}{2}(\overline{AD} + \overline{BC})$ 。

此題和(2)是相同類型的題目，但是課本採用的方法與(2)不同，課本採用切割拼成三角形的型態後完成證明，有沒有可以更直觀可以一以貫之的想法呢？

三、試著撰寫下面名詞的核心概念。

定義

定理

性質

公理

證明

推理

輔助線

四、試著根據概念發展的三個階段草擬下面名詞的概念發展脈絡。

概念	認知	形成	使用
定義			
定理			
性質			
公理			
證明			
推理			
輔助線			

五、觀摩、討論&修改

1.參考影片

※透過 YouTube 查詢數學新世界，再進入 New Horizon of Mathematics

即可透過關鍵字查詢下面影片。

(1)數學新世界--CA--談定義與性質 教師研習 20171114 (嘉義市南興國中)

PART1

(2)數學新世界--CA 談數學--20161206 社頭國中 九年級推理證明 PART 1

(3)數學新世界--CA 談數學--20161206 社頭國中 九年級推理證明 PART 2

(4)數學新世界--CA 談數學--20161206 社頭國中 教學共備 推理證明

(5)數學新世界--CA--三角形三心推理證明 教師研習 20171120 (臺中市大德國中)

2.針對單元核心概念、概念發展的教學脈絡進行細部分析或調整。

3.找出屬於自己最自在的概念發展的教學脈絡。

六、學習單：完整版請參考數學新世界國中九年級教材

證明與推理

1.放學回家後，曉華和媽媽的對話。

曉華：媽媽！媽媽！我這次數學考很好喔！

媽媽：考幾分？

曉華：70 分！

媽媽：70 分而已？！

你覺得曉華和媽媽誰比較有道理？

第 1、2 題參考來源：鄭惠珊、吳淑娟

2.晚餐後，小民和媽媽的對話。

媽媽：你今天在學校乖嗎？

小民：有啊！我很乖！

媽媽：可是你在家都不聽話，在學校會乖？

(1)媽媽可以用小民在家裡的表現來檢查小民在學校乖不乖嗎？

(2)小民怎麼說服媽媽他在學校有乖呢？

(3)媽媽該怎麼反駁小民，才可以說小民在學校不乖呢？

3.找出下面每個小題錯誤的理由並作正確修正

(1)多項式 $\frac{4x+3}{2}$ 可被化簡為 $2x+3$ 。

(2)方程式 $3x+1=6$ 經過等量公理，等號兩邊同除以 2 的運算可以化簡為 $x+1=2$ 。

(3)因為 $3x-1>6$ 可以得到 $3x>6$ ，因此，不等式 $3x-1>6$ 和 $3x>6$ 的會有相同的解。

(4) 2×10^{-3} 這個數字是負數。

(5)三個邊長是 5、6、8 的三角形是銳角三角形。

(6) $(2x+3)^2 = 4x^2 + 9$

(7) $4x^2 - 9 = (2x-3)(2x-3)$

(8) $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{5}$

4. 試著說說看

(1) 已知 $a > b$ ，所以 $a^2 > b^2$ 嗎？

(2) 已知 x 這個數字是個正整數，那麼 $4x+3$ 這個數字會是 2 的倍數嗎？

(3) 已知 x 這個數字是個偶數，那麼 $(3x+2)^2$ 這個數字會是個奇數還是偶數呢？

(4) 若 a 是正整數，且 a 除以 3 餘 2，則 a 會是偶數還是奇數呢？

5. 證明題 part1

(1) 已知：直角三角形的三邊長為 7、 b 、 c (b 、 c 為正整數)，其中 c 為斜邊長。

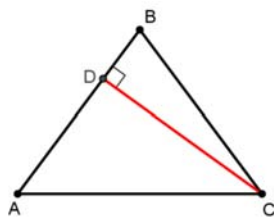
求證： $(c+b)$ 是 49 的因數。

(2) 已知： a 、 b 均為奇數。

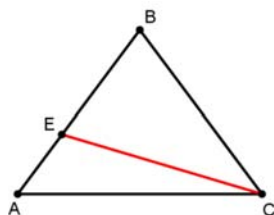
求證： ab 為奇數。

6. 畫出全等和相似

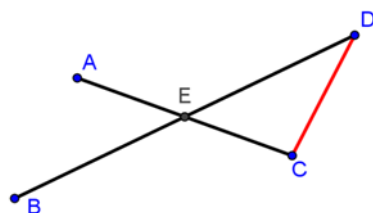
(1) 如圖， $\overline{AB} = \overline{AC}$ 、 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ ，請試著利用三角形全等性質畫出會和 $\overline{CD}$ 一樣長的線段，並說明相等的理由。



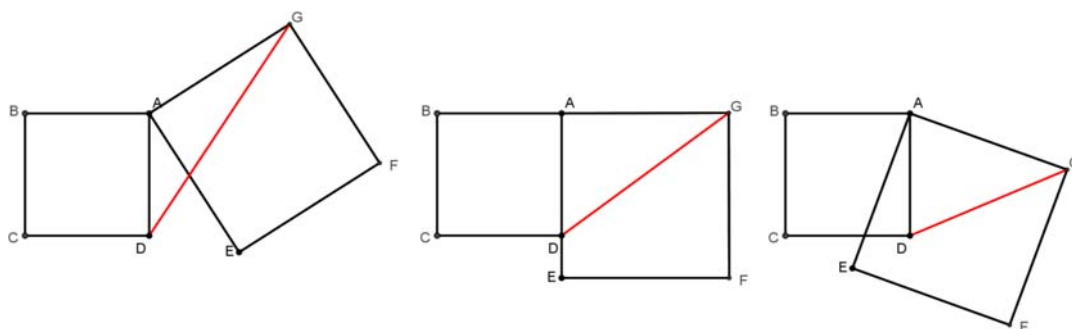
(2) 如圖， $\overline{AB} = \overline{AC}$ ，請試著利用三角形全等性質畫出會和 $\overline{CE}$ 一樣長的線段，並說明相等的理由。



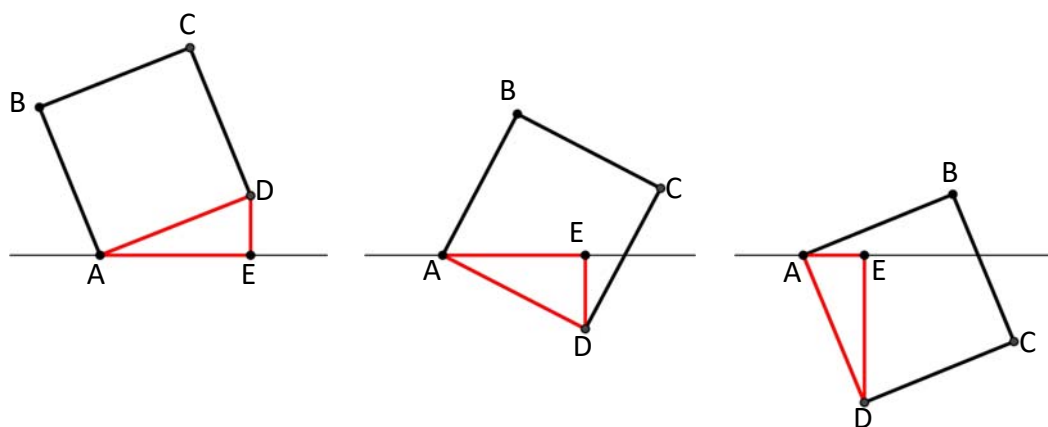
- (3) 如圖， $\overline{AE} = \overline{CE}$ 、 $\overline{BE} = \overline{DE}$ ，請試著利用三角形全等性質畫出會和 $\overline{CD}$ 一樣長的線段，並說明相等的理由。



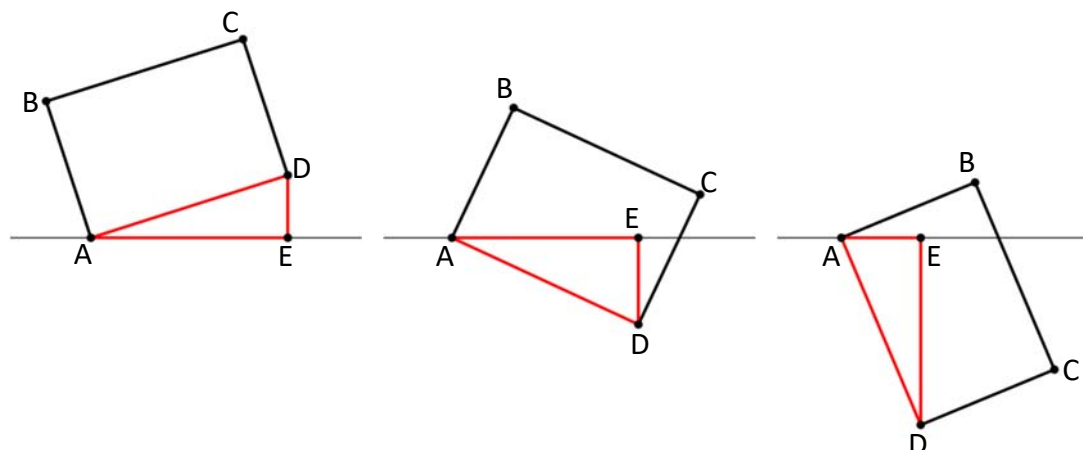
- (4) 如圖，四邊形 ABCD 及四邊形 AEFG 皆為正方形，請試著利用三角形全等性質畫出會和 $\overline{DG}$ 一樣長的線段，並說明相等的理由。



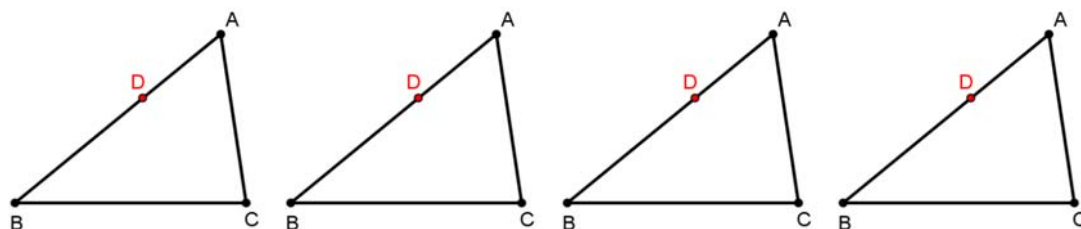
- (5) 如圖，四邊形 ABCD 為正方形，請試著利用三角形全等性質畫出會和 $\triangle ADE$ 全等的三角形，並說明全等的理由。



- (6) 如圖，四邊形 ABCD 為長方形，請試著利用三角形相似性質畫出會和 $\triangle ADE$ 相似的三角形，並說明相似的理由。



(6)如圖，請試著通過 D 點，利用三角形 AA 相似性質，畫出會和 $\triangle ABC$ 相似的三角形，總共有 4 種畫法喔，試著全部找出來！

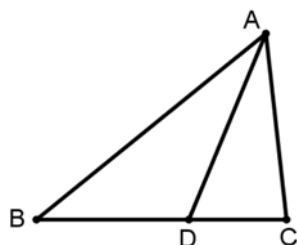


7.證明題 part2

(1)已知： $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC$ 的角平分線與 $\overline{BC}$ 交於 D 點。

求證： $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{DB} : \overline{DC}$

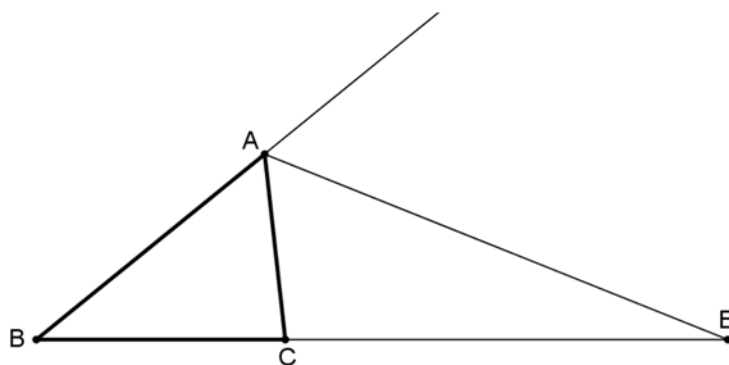
提示：請利用平行線創造出相似三角形。



(2)已知： $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC$ 的外角平分線與 $\overline{BC}$ 的延長線交於 E 點。

求證： $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{EB} : \overline{EC}$

提示：請利用平行線創造出相似三角形。

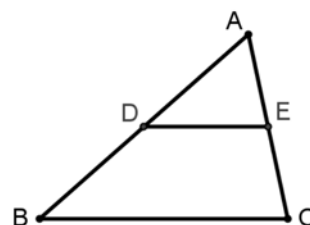


(3)已知： $\triangle ABC$ 中，D 為 $\overline{AB}$ 中點，E 為 $\overline{AC}$ 中點。

求證：(1) $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ ，(2) $\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{BC}$

提示：(1)一樣高就會是平行線

(2)利用相似三角形

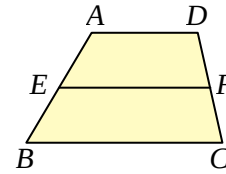


(4)已知：如右圖，梯形 $ABCD$ 中， $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ ， E 、 F 分別為 $\overline{AB}$ 、 $\overline{CD}$ 的中點。

求證： $\overline{AD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{BC}$ ，且 $\overline{EF} = \frac{1}{2}(\overline{AD} + \overline{BC})$ 。

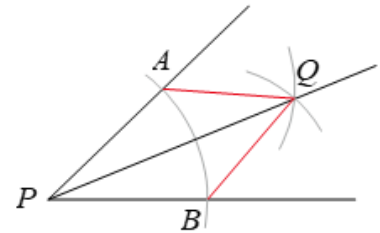
提示：(1)一樣高就會是平行線

(2)利用相似三角形



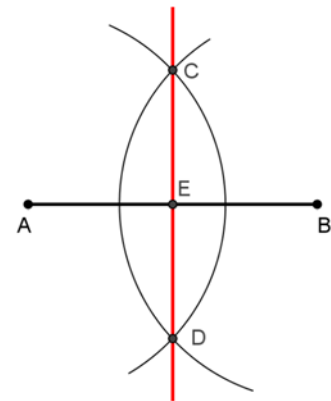
(5)右圖使用尺規作圖畫 $\angle APB$ 的角平分線 $\overrightarrow{PQ}$ ，請證明這樣的作圖可以讓 $\angle APQ = \angle BPQ$ 。

提示：利用全等三角形



(6)右圖使用尺規作圖畫 $\overline{AB}$ 的垂直平分線 $\overleftrightarrow{CD}$ ，請證明這樣的作圖可以讓 $\overline{AE} = \overline{BE}$ 且 $\overleftrightarrow{CD} \perp \overline{AB}$ 。

提示：利用全等三角形



數學新世界教師種子生根計畫-重要連結

生根計畫網站

<http://tw.newhorizonofmathematics.com>



數學新世界 FB 社團

<https://www.facebook.com/groups/nhmath>

CA 行程表

<https://goo.gl/a6YNxW>



生根計畫官方 LINE

<https://line.me/R/ti/p/%40uje9883i>

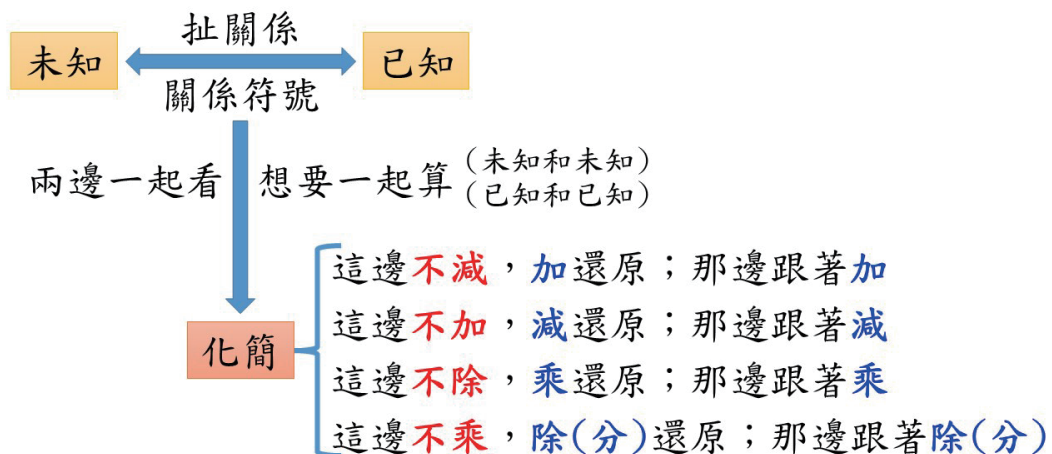


Tel: 04-7232105 ext.3288

E-mail: nhmath@nhmath.com

Address: 彰化縣彰化市進德路 1 號數學系

概念發展脈絡範例:等量公理



主辦單位：教育部國民及學前教育署

承辦單位：國立彰化師範大學數學系

計畫電話：(04)7232105#3288

計畫信箱：nhmath@nhmath.com

計畫地址：500彰化市進德路1號數學系

計畫官網：<http://tw.newhorizonofmathematics.com>

數學新世界官網

