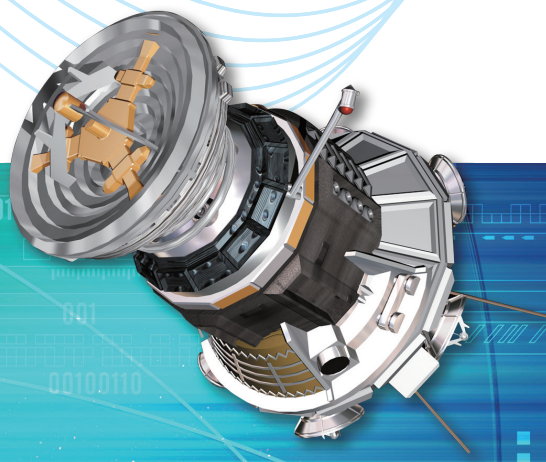


素養導向數學教材

旋轉砲臺




國家教育研究院

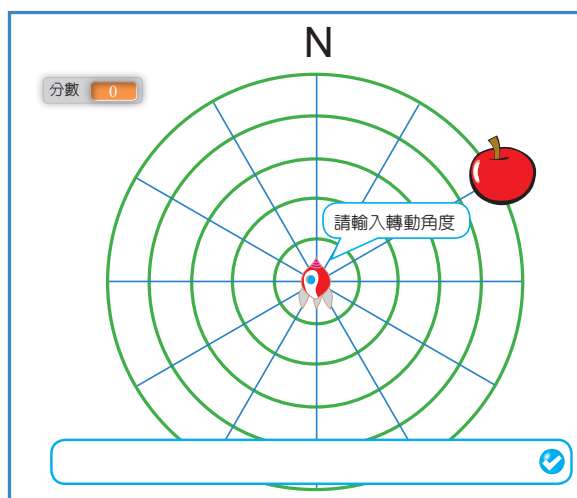
十二年國民基本教育數學素養導向教材研發編輯小組

認識角度

翰翰最近發現一款「蘋果射擊」的電腦遊戲，下列是這款電腦遊戲的使用說明，請先閱讀說明內容，再根據內容回答問題。

「蘋果射擊」使用說明：

1. 確認蘋果的位置，如圖，蘋果的方向位置約為60度。
2. 在藍色方框中輸入60，並按下「Enter」或點選  執行。
3. 砲臺將根據你輸入的結果，確認蘋果位置，並自動發射砲彈擊落蘋果。
4. 成功擊落一顆蘋果，即得一分。



1. 從使用說明中，你讀到哪些訊息？

2. 翰翰想玩這款遊戲，你認為，他需要「知道什麼」、「會做什麼」呢？

接下來，我們將逐步帶領各位小朋友學會玩這款遊戲，並體驗設計遊戲的活動。準備好了嗎？讓我們一起進入遊戲世界吧！！

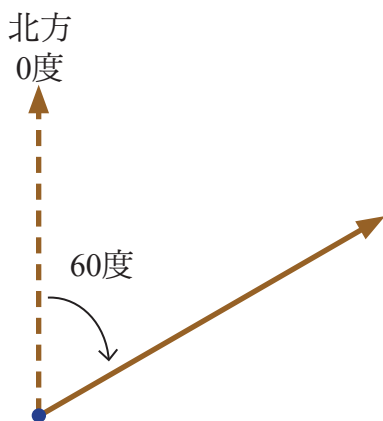
給小朋友的話：

進入活動前，請先想一想：

「60度」指的可能是什麼呢？

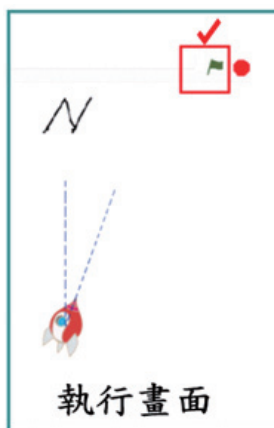
活動一：操作旋轉與角度

由於空中沒有固定位置的物體可供辨識方向，為了方便溝通，飛機在空中飛行，或者砲臺射擊目標物時，會以北方為0度，依序為各個方向標示數字，如下圖：



1. 讓我們用電腦程式模擬砲臺旋轉及射擊方向。

- 開啟遊戲程式 *scratch*。
- 在程式操作畫面的「角度」程式積木（打勾處）中輸入15。而後在執行畫面按下執行鍵（打勾處），仔細觀察砲臺的變化。
- 在程式操作畫面的「角度」程式積木（打勾處）中輸入35。而後在執行畫面按下執行鍵（打勾處），仔細觀察砲臺的變化。
- 再多試幾個不同的度數，說說看，你發現了什麼？



執行畫面



程式操作畫面

給小朋友的話：

操作前先想一想，你可以輸入哪些數字？這些數字的輸入順序該如何排列才方便觀察？

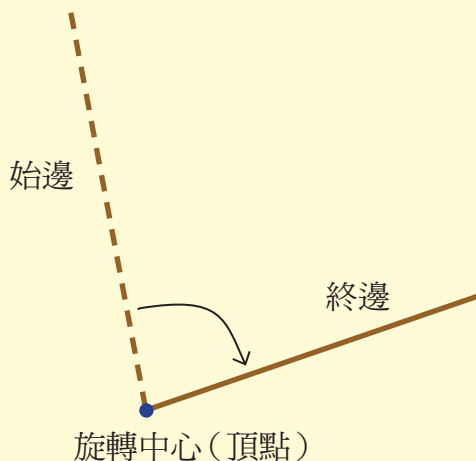


活動二：認識旋轉角與旋轉方向

1. 根據電腦程式的模擬來看，哪裡有角？
2. 說說看，這個角是怎麼形成的？

認識旋轉角

- 透過旋轉所形成的角，我們稱為「**旋轉角**」。
- 旋轉時，固定不動的地方稱為「**旋轉中心**」，也是角的「**頂點**」。
- 原來的方向或位置稱為「**始邊**」，旋轉後的方向或位置我們稱為「**終邊**」。



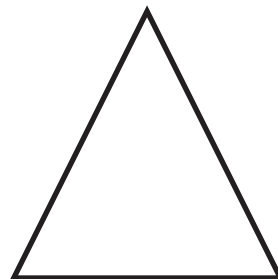
3. 生活中哪裡還有旋轉角？實際操作並說說看：

● 給小朋友的話：

自己操作或觀察同學操作時，請根據下列三點進行檢視與討論：

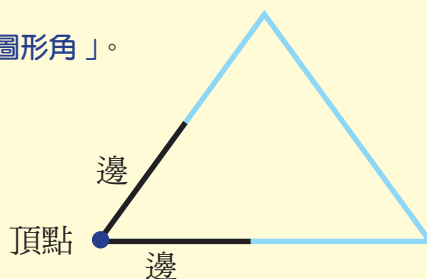
- 旋轉角在哪裡？
- 始邊和終邊在哪裡？
- 旋轉中心(頂點)在哪裡？

4. 右圖三角形中有角嗎？你可以找到幾個角？



5. 三角形中的角可以稱為旋轉角嗎？為什麼？

· 像這樣，從形體上描下來的角，我們稱為「**圖形角**」。



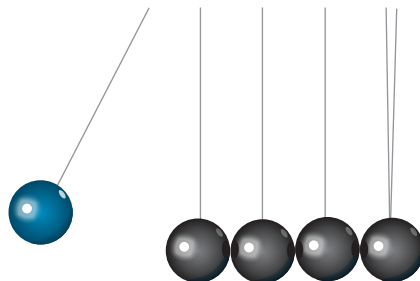
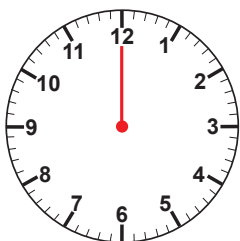
6. 「旋轉角」與「圖形角」有何異同？

● 給小朋友的話：

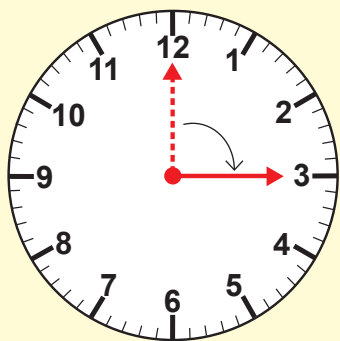
要怎麼樣比較並找出「旋轉角」與「圖形角」的相同處與不同處呢？**附件一**提供思考地圖與表格兩種工具作為參考，你也可以用自己的方式完成喔！

完成後與同學進行分享討論，將彼此的發現歸納整理，再記錄下來。

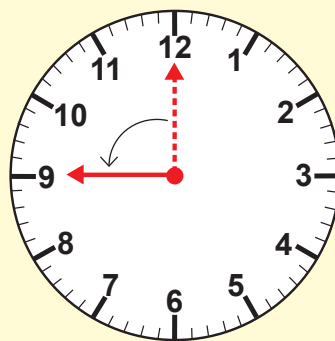
7. 旋轉時，可能往不同方向旋轉，要怎麼告訴他人，往哪個方向轉呢？



當旋轉的方向和鐘面指針旋轉的方向相同時，我們稱為「**順時針方向旋轉**」；相反時，稱為「**逆時針方向旋轉**」。

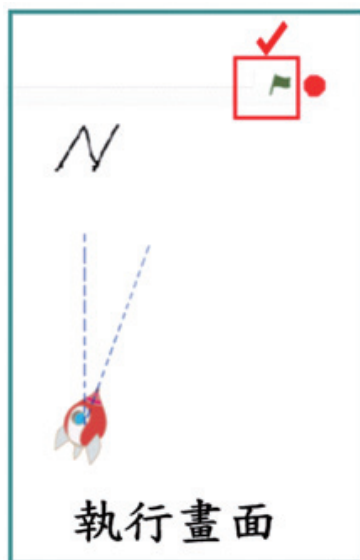


順時針方向旋轉



逆時針方向旋轉

8. 說說看，在之前操作的程式中，砲臺的旋轉方向是順時針方向還是逆時針方向？



9. 練習活動：更改scratch程式，修正砲臺的旋轉方向，並觀察執行結果。

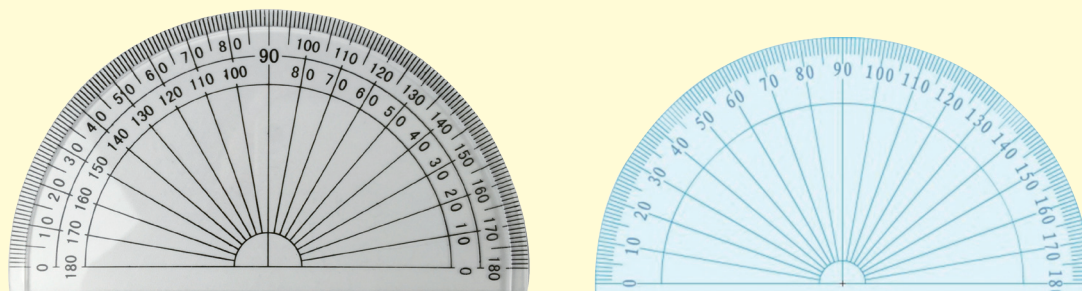


活動三：認識角度與量角器

在活動一、二中，我們認識了旋轉角及旋轉方向，也經驗了砲臺如何根據程式設計進行旋轉。那麼「遊戲使用說明」中提到的「60度」又是什麼呢？

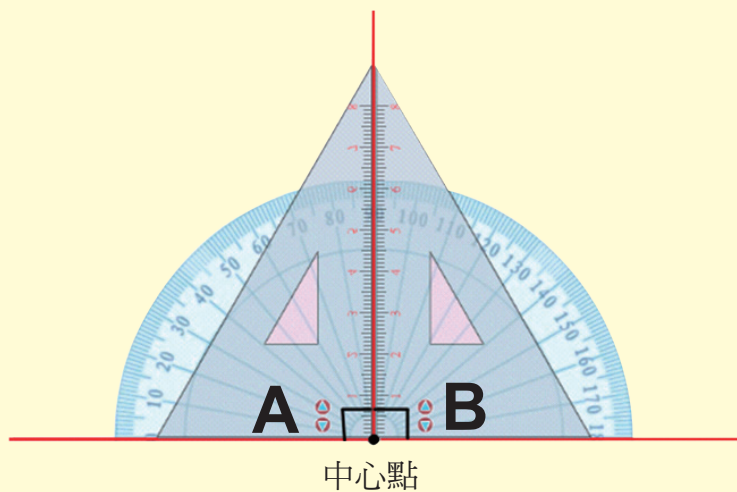
1. 說說看，你認為「60度」指的可能是什麼？
2. 「60度」有多少？是怎麼測量的？讓我們來認識測量角度的工具吧！

像這樣可以用來測量角度的工具我們稱為「量角器」。

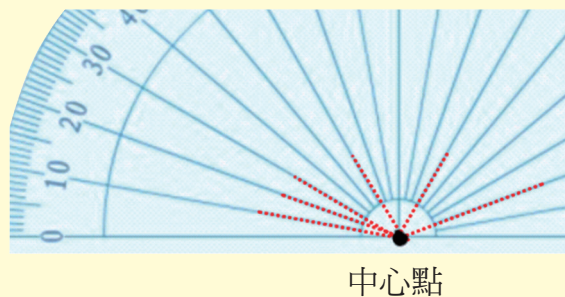


3. 仔細觀察量角器，說說看你發現了什麼？
4. 量角器上有直角嗎？在哪裡？你怎麼知道它是直角呢？
5. 這個直角的邊和頂點在哪裡？

量角器上，兩個直角的頂點疊合在一起，這是量角器的「中心點」。

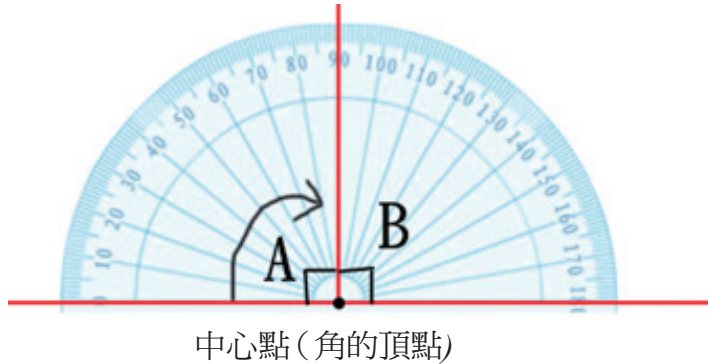


發現了嗎？把量角器上一條一條的刻度線延長，他們都聚集在「中心點」。



6. 直角 A 是幾度呢？說說看你是怎麼知道的。

7. 直角 B 也是90度嗎？說說看你是怎麼知道的。



角 A 和角 B 都是「90度」，記成「 90° 」。像這種90度的角稱為「直角」。

8. 利用附件二找找看，量角器上還有其他的直角嗎？說說看你是怎麼知道的？

9. 量角器上每一大格對應的角是幾度呢？說說看你是怎麼知道的。

10. 量角器上每一小格對應的角是幾度呢？說說看你是怎麼知道的。

角的測量單位：度

量角器上每一小格所對的角都是1度，記作「 1° 」

量角器上每一大格所對的角都是10度，記作「 10° 」

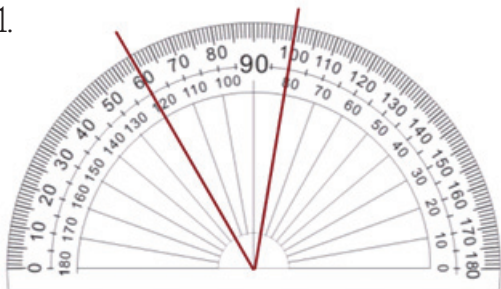
每一大格所對的角都是10度

將一大格平分成十份，每一份所對的角都是1度

量角器的中心點

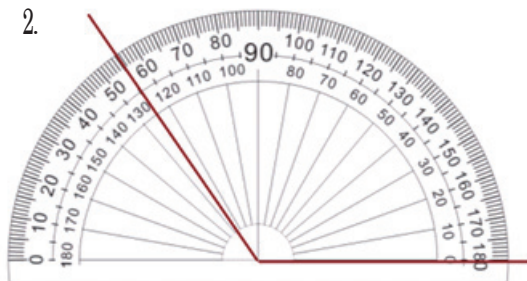
11. 觀察下列幾個角，它們分別是幾度？請記錄下來，並說說看你是怎麼知道的。

1.



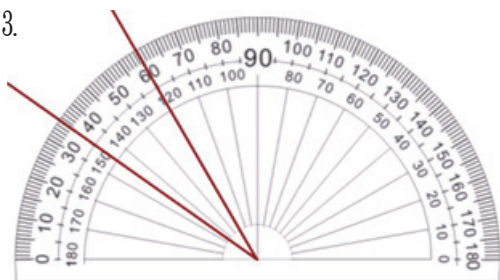
() 度

2.



() 度

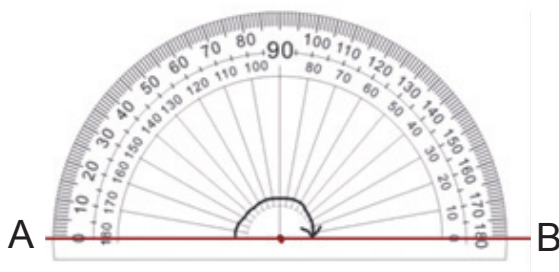
3.



() 度

● 給小朋友的話：
 分享你的作法時，請指出你以哪條邊當作始邊，旋轉至哪裡？共旋轉了幾度。

12. 砲臺從面向 A 旋轉至面向 B 如下圖，請問它是否形成一個旋轉角？為什麼？



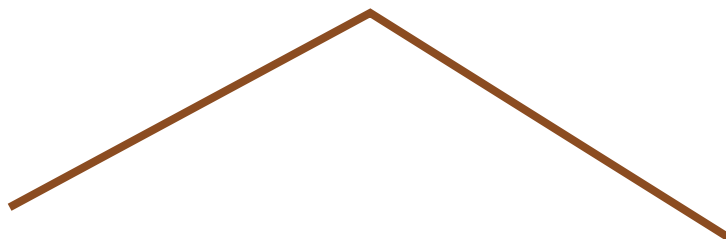
13. 上圖是幾度角？說說看，這個角有什麼特徵？

180 度的角，我們稱為「平角」。

14. 觀察並想一想，「直角」和「平角」有什麼關係？

15. 恭喜小朋友學會報讀量角器了，接下來，請完成附件三的練習。

3. 下圖這個角幾度?請拿出量角器量量看。



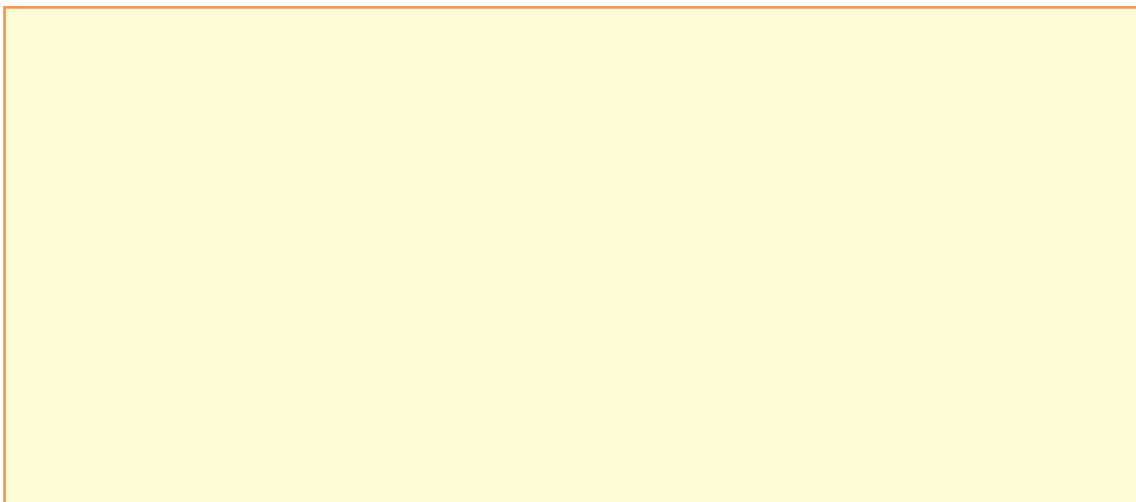
- 說說看，你是怎麼操作量角器的？測量時是否遇到困難？請提出來討論。
- 根據你的操作經驗，以及分享討論的結果想想看，當一個角的開口向下時，使用量角器測量角度時該注意什麼？

4. 下圖也是砲臺旋轉所產生的角，請拿出量角器量量看這個角幾度。



- 說說看，你是怎麼操作量角器的？測量時是否遇到困難？請提出來討論。
- 根據你的操作經驗，以及分享討論的結果想想看，當一個角的邊比較短時，使用量角器測量角度時該注意什麼？

5. 經過一連串的操作與討論，相信你對量角器的使用有了更深刻的了解，請將量角器的「使用步驟」以及「注意事項」記錄下來。



6. 翰翰玩「蘋果射擊」的遊戲，一開始，砲臺面對0度方向(北方)如下圖，之後他讓砲臺旋轉40度射擊蘋果。

- 請畫出砲臺旋轉的40度角。
- 完成後量量看你畫對了嗎？
- 說說看你是怎麼完成的。

北方
0度



7. 鈞鈞也玩「蘋果射擊」的遊戲，他讓砲臺旋轉55度射擊蘋果。

- 請畫出砲臺旋轉的55度角（畫在下面的方框中）。
- 完成後量量看你畫對了嗎？
- 記下你畫角的步驟。



步驟一：

步驟二：

步驟三：

步驟四：

8. 請和同學分享成果與步驟，並想一想，哪些方法可以正確畫出指定的角？

活動五：角的名稱與計算

翰翰玩「蘋果射擊」遊戲時，發現55度方向和135度方向各有一顆蘋果，他要怎麼做才能順利擊落這兩顆蘋果呢？讓我們來協助他吧！

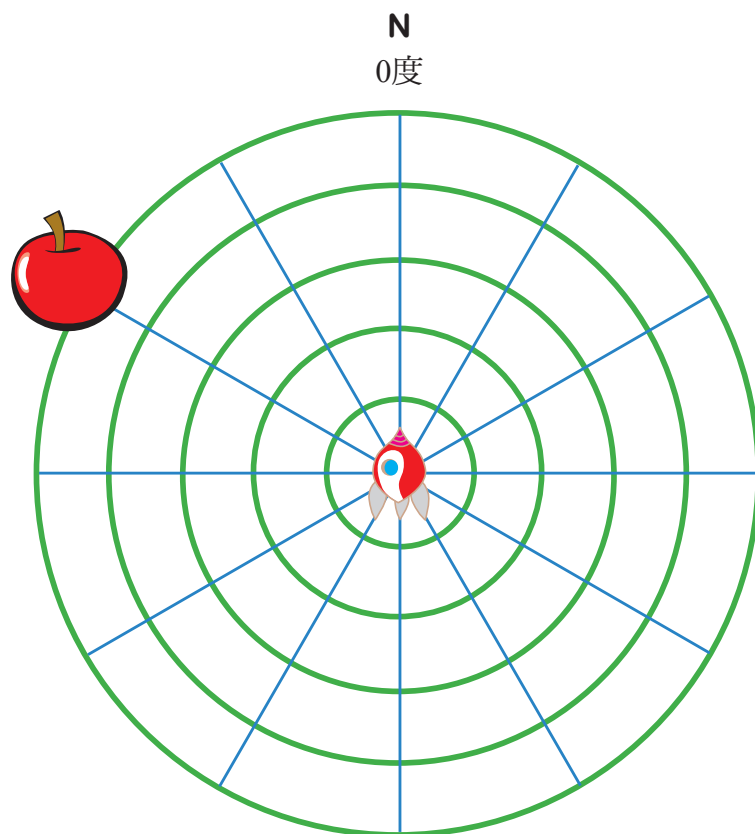
1. 請在下方畫出55度和135度角（蘋果可能的位置）。



2. 根據上圖來看，你建議翰翰先擊落哪一顆蘋果？

3. 翰翰擊落第一顆蘋果後，要往哪個方向旋轉？旋轉幾度才能擊落第二顆蘋果？請說說你的想法，並用算式記錄下來。

4. 觀察並想一想。玩遊戲時，蘋果出現在下圖位置，請問，翰翰要在框中輸入幾度，才能順利擊落蘋果呢？說說你的想法，並用算式記錄下來。



5. 北邊為0度，若砲臺由0度旋轉一圈，回到0度是旋轉了幾度呢？說說看為什麼？

360 度的角我們稱為「周角」。

6. 在這個單元中，我們認識了幾個角的名稱：

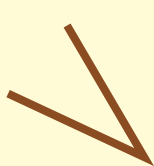
90度的角我們稱為()角。

180度的角我們稱為()角。

360度的角我們稱為()角。

7. 想一想，「直角」、「平角」、「周角」三者間有什麼關係呢？請寫下來。

除了「直角」、「平角」、「周角」外，介於0度和90度之間的角，我們稱為「銳角」；
介於90度和180度之間的角，我們稱為「鈍角」。



銳角

(介於0度和90度之間)



直角

(剛好90度)



鈍角

(介於90度和180度之間)



平角

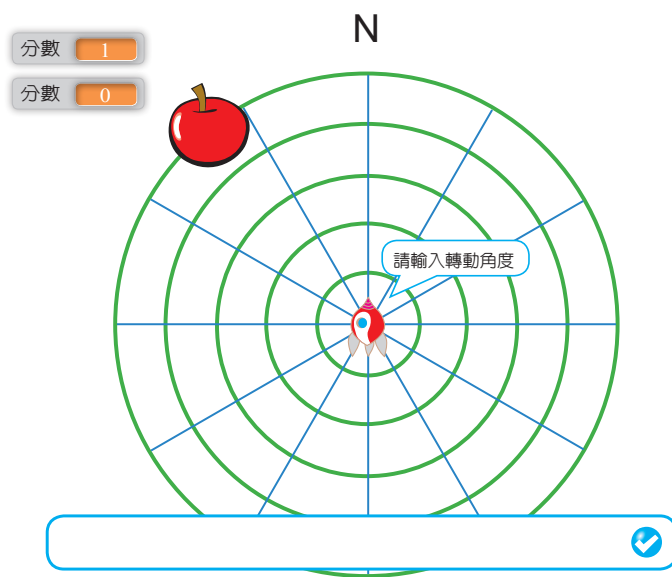
(剛好180度)

8. 想一想，兩個鈍角是否能組成一個周角？說說你的想法。

9. 恭喜小朋友完成角的學習。接下來，請完成附件四的練習。

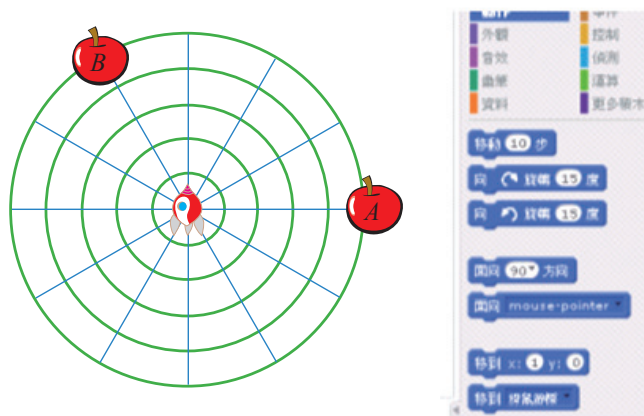
活動六： 角的應用

接下來，我們將和翰翰一起玩有趣的「蘋果射擊」遊戲。請開啟scratch程式，在藍框中填入適當的角度，讓火箭瞄準蘋果所在的方向射擊，讓我們一起來看看誰的得分最高。



你知道這個遊戲是如何設計的嗎？讓我們一起來看看吧！！

1. 爲了讓玩家更了解遊戲的進行方式，設計者打算製作一個小動畫，模擬砲臺擊落蘋果的歷程。讓我們來幫幫他吧！程式中， A 、 B 兩顆蘋果的位置如下圖所示，想一想，我們需要對砲臺下哪些指令，才能順利擊落兩顆蘋果呢？請從程式積木中，選取適當的程式指令，並正確排序，完成動畫設計。

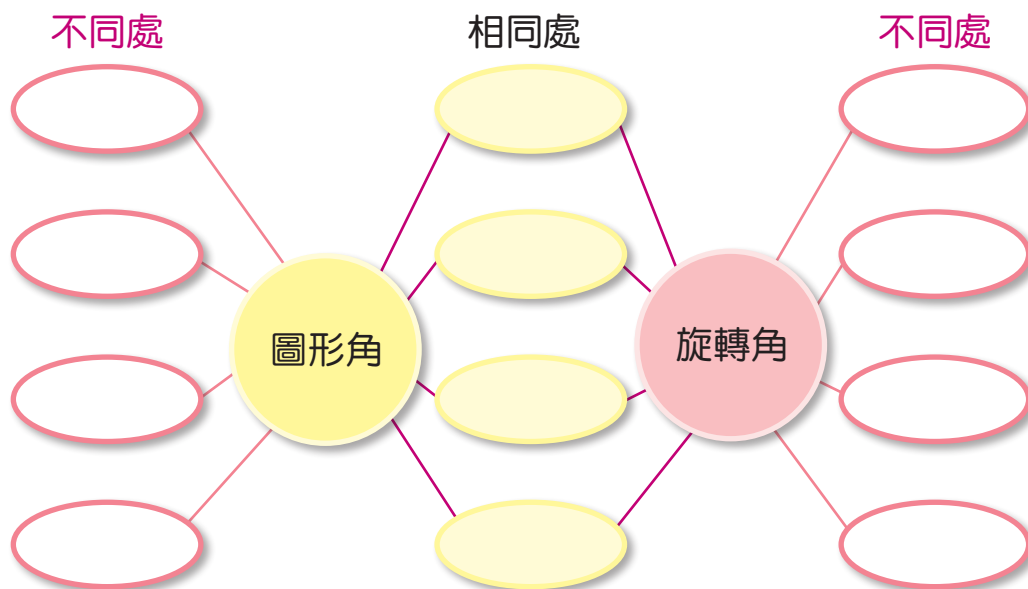


比較活動參考工具

●比較異同工具一：表格

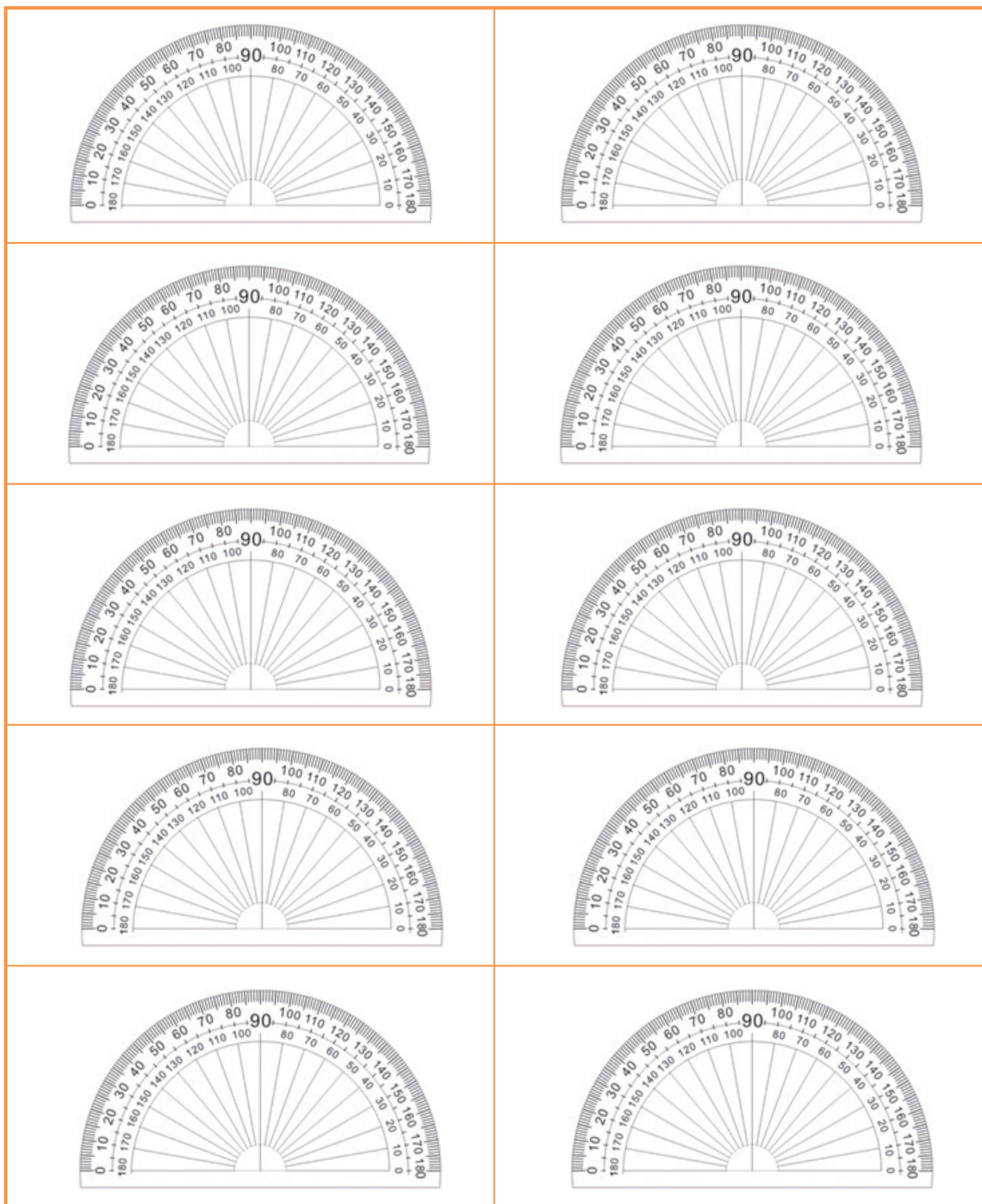
	旋轉角	圖形角
相同處		
不同處		

●比較異同工具二：思考地圖 (Double Bubble Map)



學習操作單

下列有十個量角器的圖樣，請在每個圖中找出一個直角，試試看，你可以找出幾個直角？



學習挑戰一

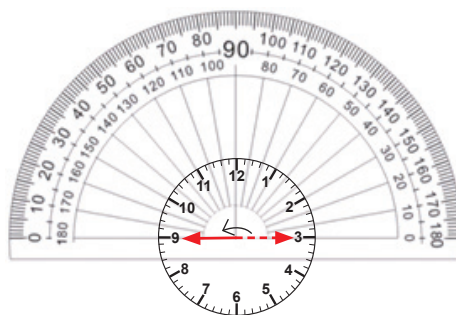
小華在撥鐘時，觀察並記錄分針旋轉的方向與角度如下：請在框中填入指針是往順時針或逆時針方向旋轉，並記下旋轉了幾度。

●鐘面上，分針從 9 轉到 12



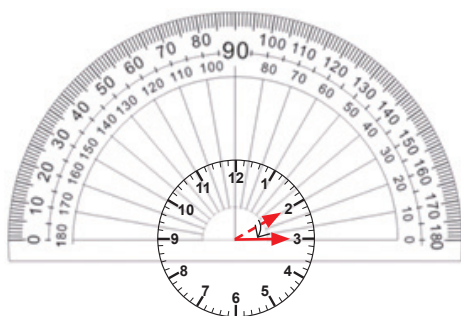
往()方向旋轉了()度

●鐘面上，分針從 3 轉到 9



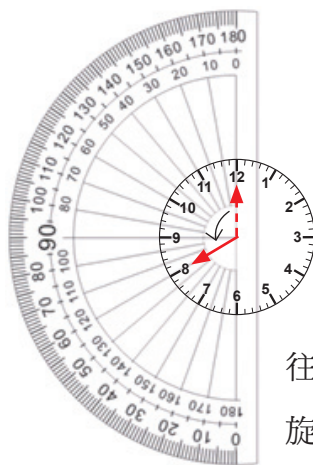
往()方向旋轉了()度

●鐘面上，分針從 2 轉到 3



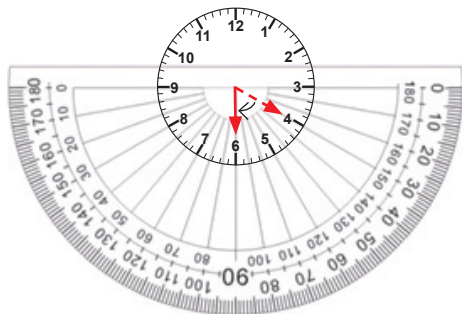
往()方向旋轉了()度

●鐘面上，分針從 12 轉到 8



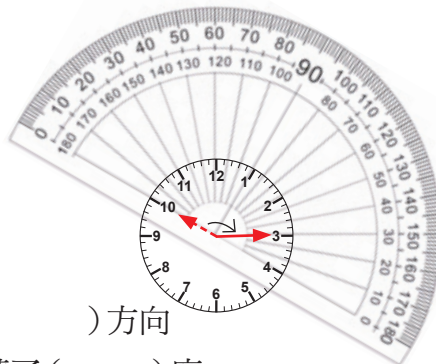
往()方向
旋轉了()度

●鐘面上，分針從 4 轉到 6



往()方向旋轉了()度

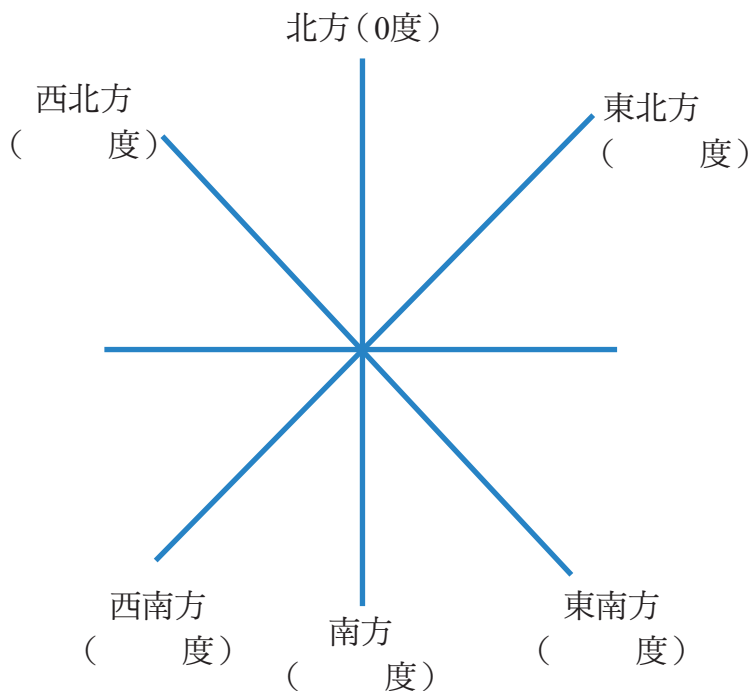
●鐘面上，分針從 10 轉到 3



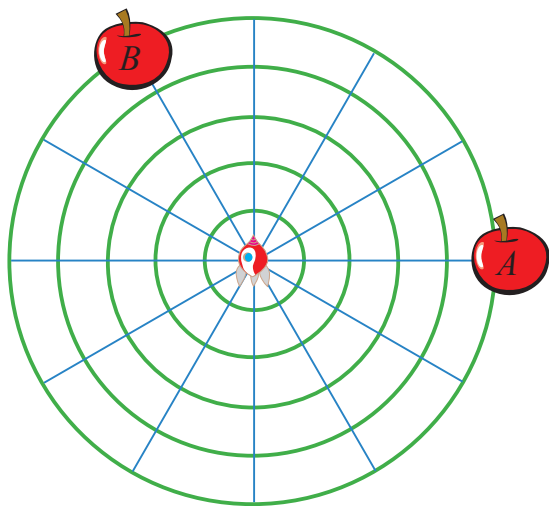
往()方向
旋轉了()度

學習挑戰二

- 飛機飛行時會以北方為0度，以下各個方向可以怎麼用角度表示？用角度表示的優點是什麼呢？



- 右圖是電腦遊戲中，火箭與蘋果的位置，請問，火箭要往哪個方向旋轉幾度，才能發射砲彈擊落蘋果A呢？
- 若要擊落蘋果B，火箭要往哪個方向旋轉幾度？
- 若要先擊落蘋果A，接著擊落蘋果B，火箭該往哪個方向旋轉？分別旋轉幾度呢？



素養導向國民小學數學教材：旋轉砲臺—學生手冊

素養導向數學教材 / 單維彰 主編

-- 初版 -- 新北市三峽區：國家教育研究院，2017.12

1. 數學教育
2. 中小學教育
3. 教材與教法

發行人：許添明

出版者：國家教育研究院

編審者：十二年國民基本教育數學素養導向教材研發編輯小組

召集人：單維彰

副召集人：鄭章華

編輯小組：古欣怡、朱安強、吳汀菱、吳姸蓉、林美曲、姚志鴻
洪瑞英、馬雅筠、高健維、陳淑娟、曾明德、曾俊雄
蔡佩旻、鄧家駿

(依姓氏筆畫順序排列)

作者：古欣怡、林美曲 (依姓氏筆畫順序排列)

附錄作者：方毓賢、朱安強、余奕德、蔡明峰 (依姓氏筆畫順序排列)

執行編輯：江增成、張淑娟、蔡敏冲 (依姓氏筆畫順序排列)

出版年月：106年12月

版次：初版

電子全文可至國家教育研究院網站 <http://www.naer.edu.tw> 免費取用



本書經雙向匿名審查通過
(歡迎使用，請註明出處)

