

1 太陽

日升日落、晝夜交替，
日出而作、日落而息。

太陽在空中位置的變化有
什麼規律？太陽對我們的
生活有哪些影響？

活動 1 太陽一天中的位置變化

活動 2 四季日升日落的變化

活動 3 太陽對生活的影響



活動1 太陽一天中的位置變化

1-1 用影子測太陽的位置

1-2 觀測太陽的位置

1-3 觀日資料的轉錄

活動2 四季日升日落的變化

2-1 四季太陽升落的路徑

2-2 四季日照對氣溫的影響

活動3 太陽對生活的影響

3-1 太陽與生活應用

3-2 太陽與時間



活動1 太陽一天中的位置變化

1-1 用影子觀測太陽的位置

1. 一天中，找一個固定位置的物體，物體影子會有什麼變化？
2. 該如何測量一天中竿影的變化情形？
3. 一天中，竿影會有什麼變化？
4. 在教室利用手電筒模擬光源，探討光源位置和影子有什麼關係？
5. 重點整理。



影子是怎麼產生的？

因為光是直線前進，不會轉彎的。當光線行進時遇到物體的阻礙而無法穿透時，便會形成影子。

找一個固定物體，觀察這個物體一天中的影子變化情形。



▲ 早上陽光出現在東方，影子在西方。



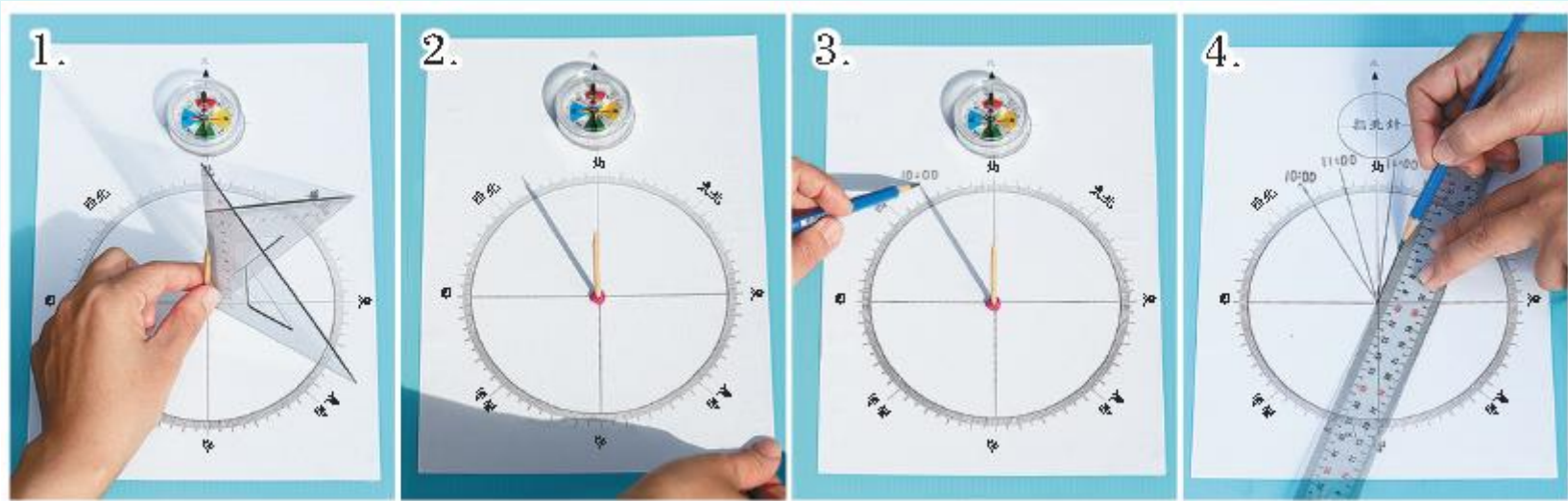
▲ 中午影子很短且偏南，表示陽光在偏北方的位置。



▲ 下午陽光出現在西方，影子在東方。



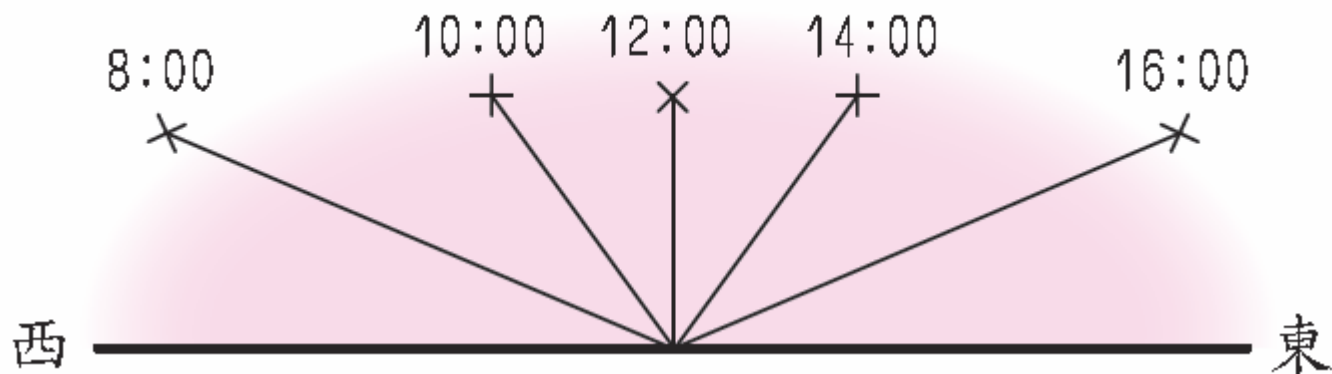
在陽光下實做竿影的變化紀錄。



1. (1)黏好指北針，使「指北針底盤與標有方位的底板」南北方向一致。
(2)在方位底板東西方位線的中央，用黏土固定立竿。
(3)利用三角板使立竿保持垂直。
2. 調整方位底板方向，使指北針的箭頭和盤面上的「北」字重合。
3. 在各時刻竿影尖端的位置畫上記號，註明時間。
4. 將各畫記點和立竿點連線。



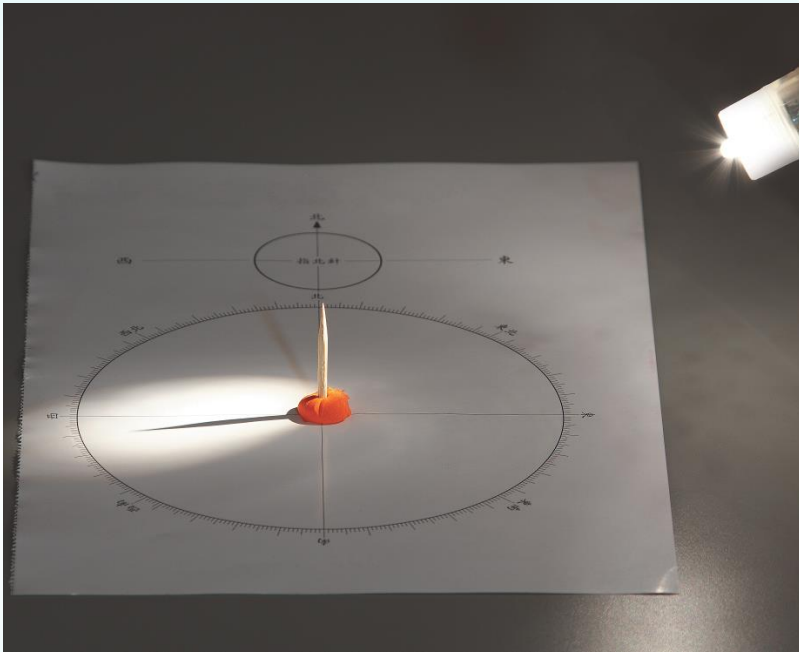
一天中，竿影會如何變化呢？



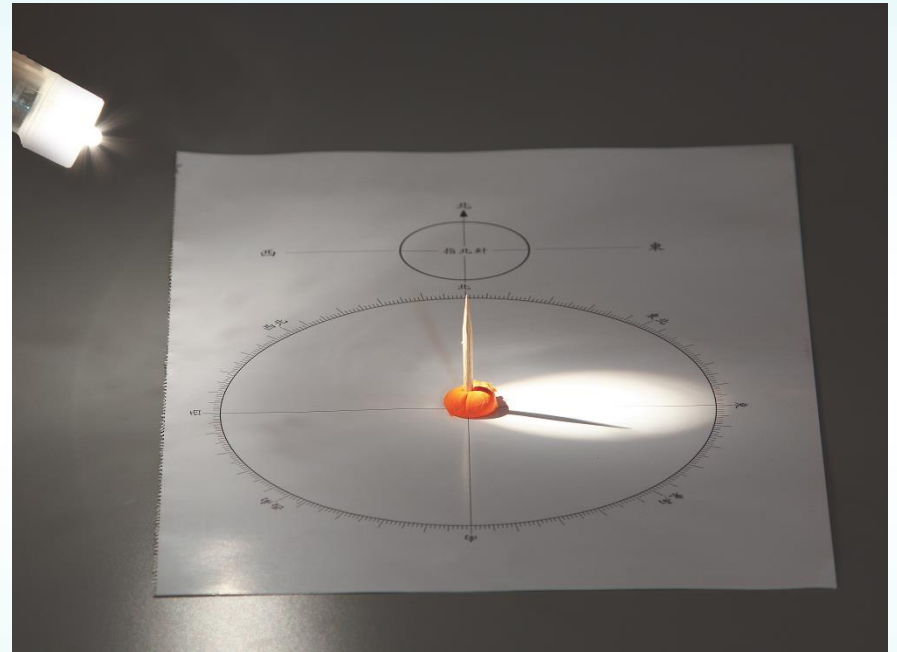
1. 不同時間竿影會有方向、長短的改變……
2. 竿影的方位是由西方向東方移動，中午時竿影偏向北方。
3. 從早上到中午，竿影的長度由長逐漸變短；從中午到下午，再由短逐漸變長；中午時竿影最短。



在教室裡，利用手電筒模擬陽光，光源和影子的位置有什麼關係？



▲光源在東方時影子會在西方。

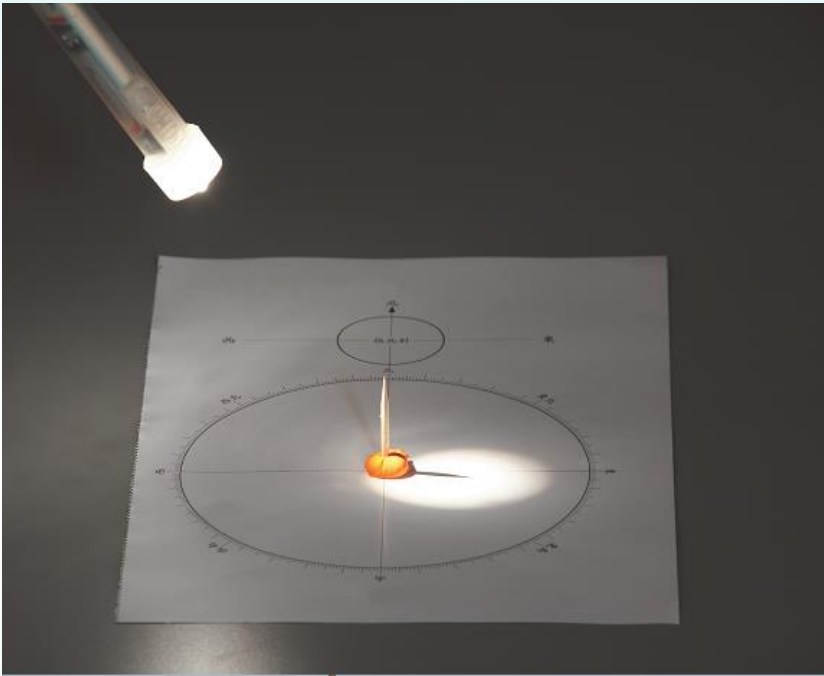


▲光源在西方時影子會在東方。

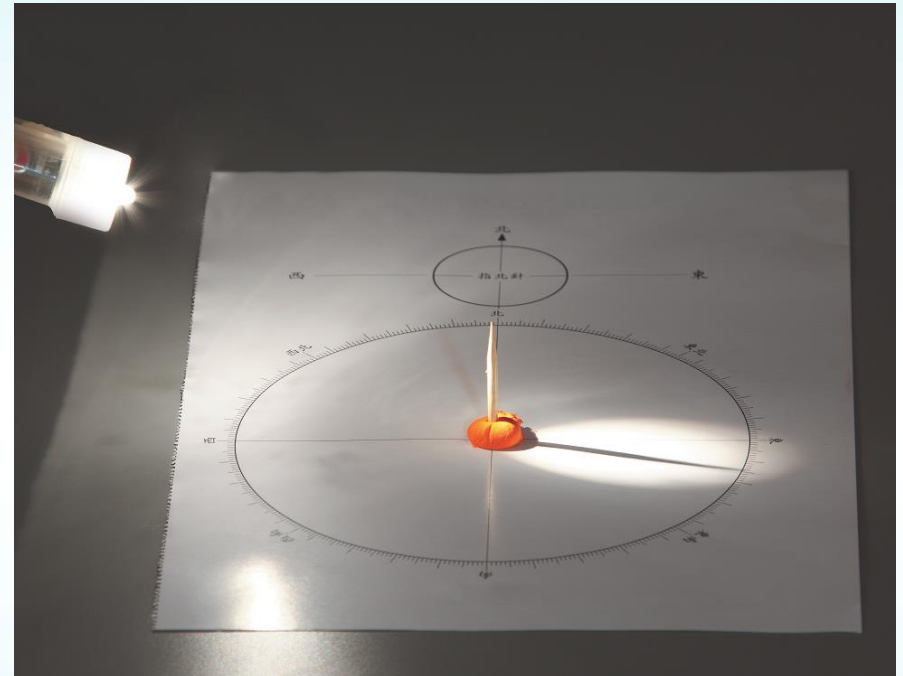
1. 光源的方向和影子的位置會在物體兩側（相反的地方）。



在教室裡，利用手電筒模擬陽光，光源和影子的位置有什麼關係？



▲光源角度較高。



▲光源角度較低。

2. 當光源位置愈高，影子愈短；光源位置愈低，影子會愈短。



重點整理

- 綜合前面觀察到的現象，可以發現影子出現的方位和光源相反，當光源照射的角度愈高時，影子會愈短，當光源照射的角度愈低時，影子則愈長。



活動1 太陽一天中的位置變化

1-2 觀測太陽的位置

1. 在陽光下，利用立竿測量太陽在天空中的方位和高度角。
2. 怎麼使用指北針和方位指示板測量太陽的方位？
3. 如何使用量角器測量太陽的高度角？
4. 把以前學過的兩種工具結合成多功能方位高度角觀測器，又該如何測量？
5. 重點整理。



利用立竿影子如何觀測太陽的方位和高度？

1. 測量太陽的方位：

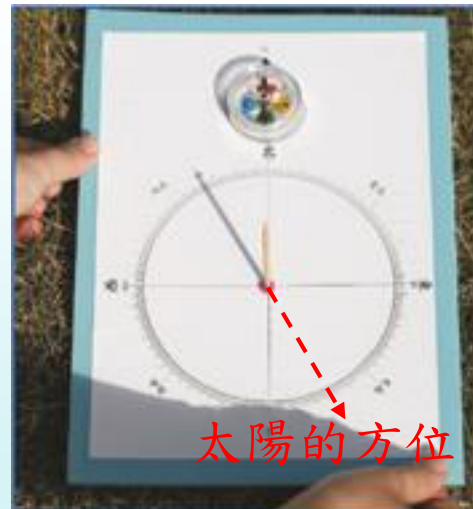
(1) 以前學過太陽的方位和影子方位相反。

太陽的位置



影子的位置

(2) 利用指北針找出當時竿影的方位，和竿影相反的方向就是太陽當時的方位。

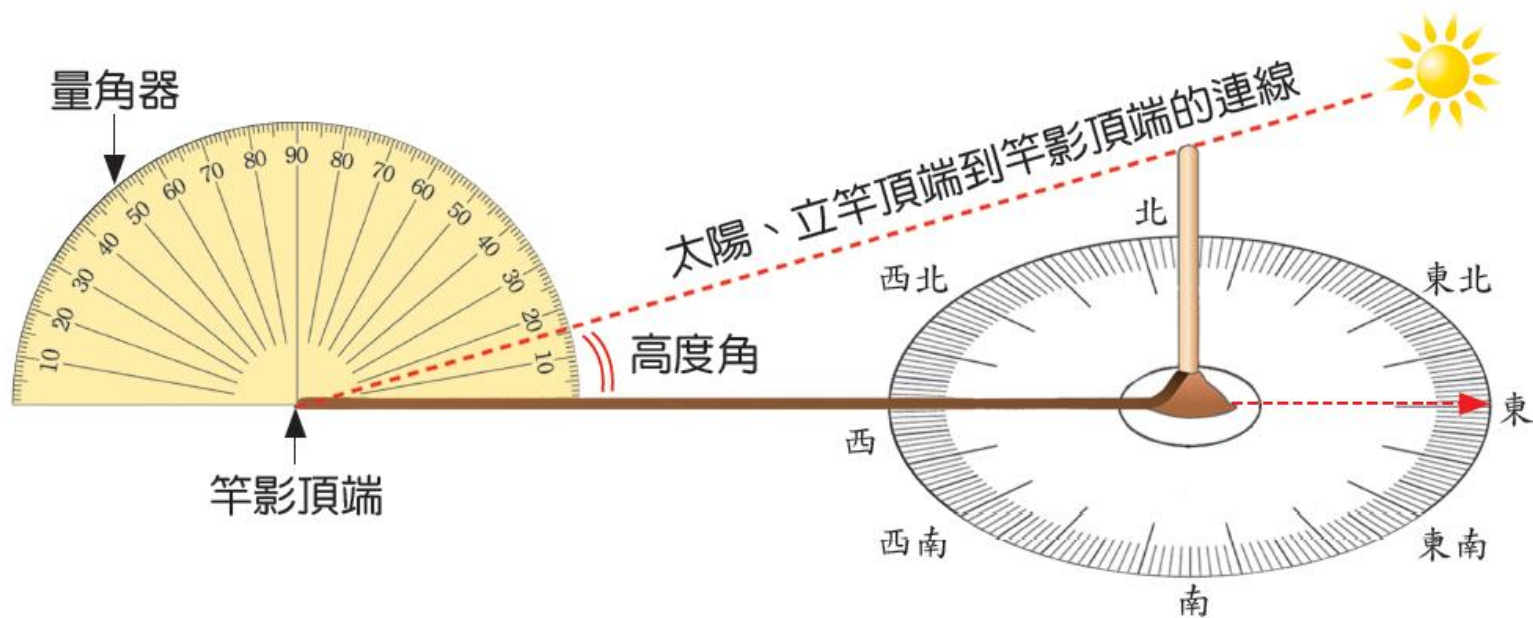


▲ 指北針指針箭頭對齊北方。



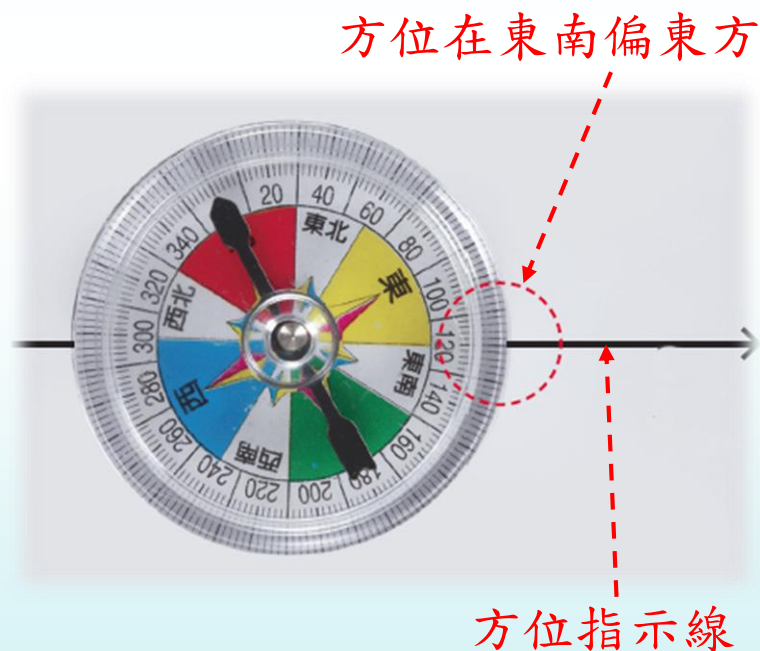
2. 測量太陽的高度角：

利用量角器測量「太陽、立竿頂端及竿影頂端的連線」與地平面形成的夾角，代表當時太陽的高度角。



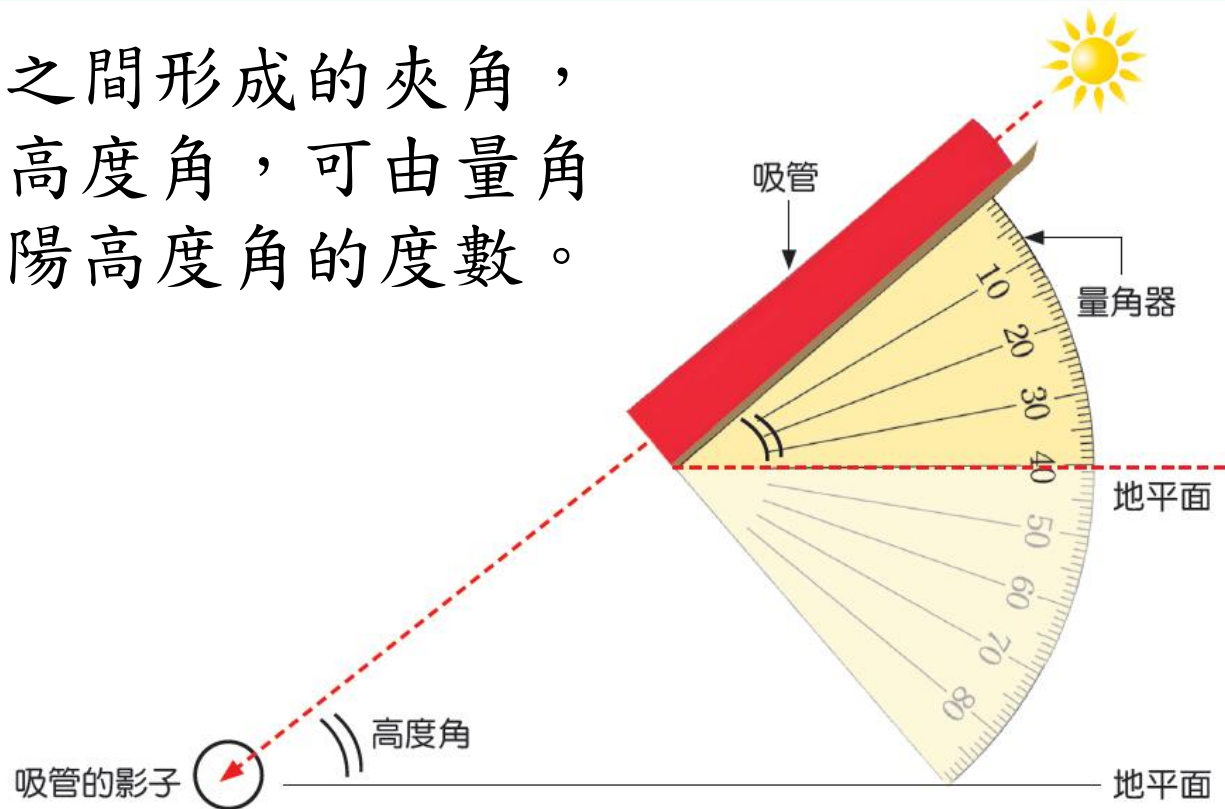
利用有方位指示線的底板和指北針測量太陽方位。

1. 指北針只能限定在圓圈中轉動，其中心固定在方位指示線上方。
2. 方位指示線的箭頭要對準太陽垂直落到地面的位置。
3. 當指北針的指針箭頭與盤面的北字重合時，由方位指示線對準指北針的刻度，讀出當時太陽的方位。如圖太陽在東南偏東方。



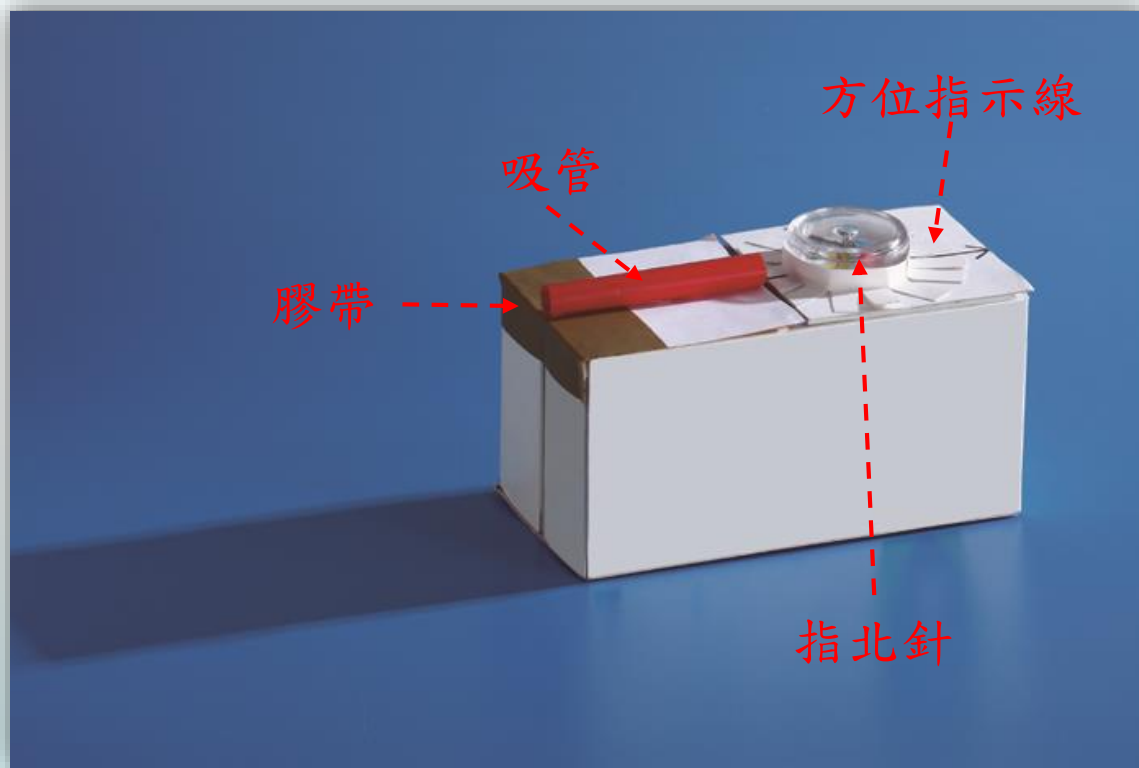
利用量角器測量太陽的高度角。

1. 黏貼吸管和紙製量角器，調整吸管和地面的角度，使陽光照入吸管，直到吸管的影子邊緣線條最細時為止。
2. 吸管和地平面之間形成的夾角，是當時太陽的高度角，可由量角器讀出當時太陽高度角的度數。

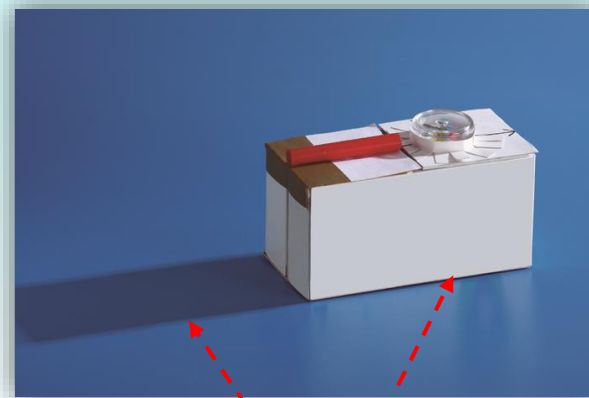


利用多功能方位高度角觀測器，觀測太陽在天空中的方位和高度角。

1. 組合「有方位指示線的指北針」和「量角器」完成「多功能方位高度角觀測器」。

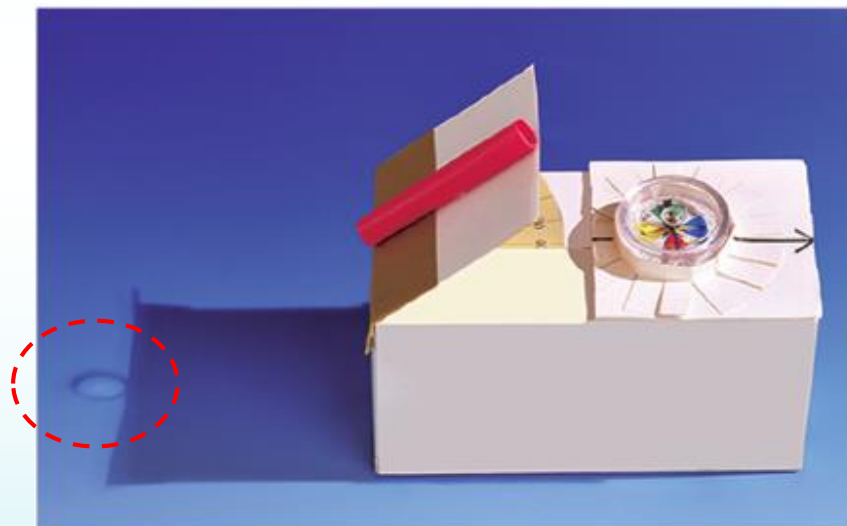


2. 在陽光下，調整盒子的方向，使方位指示線對準陽光，並使紙盒較長的邊緣，與盒子的影子形成一直線。

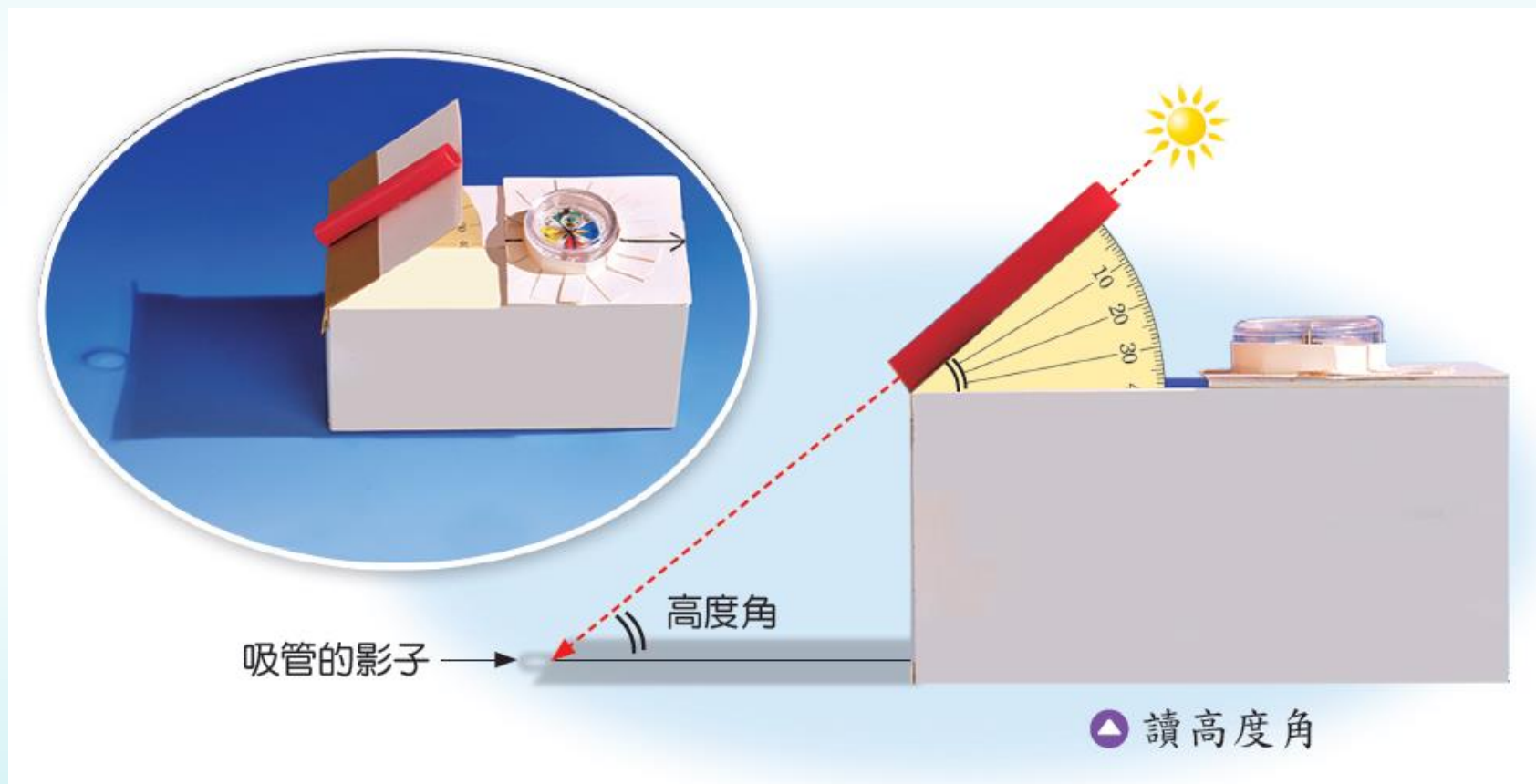


呈一直線

3. 調整吸管和地面的角度，使陽光以直線照入吸管時，直到吸管的影子邊緣線條最細時為止。



4. 由方位指示線對準指北針的刻度，讀出當時太陽的方位。吸管和地平面的夾角，是當時太陽的高度角，可以由量角器讀出太陽高度角的度數。



重點整理

- 太陽高度角是指描述太陽高度時，會利用高度角來表示，太陽高度角即是指太陽和地平面之間的夾角，也可稱為太陽仰角。
- 由方位指示線對準指北針的刻度，讀出當時太陽的方位。吸管和地平面的夾角，是當時太陽的高度角，可以由量角器讀出太陽高度角的度數。



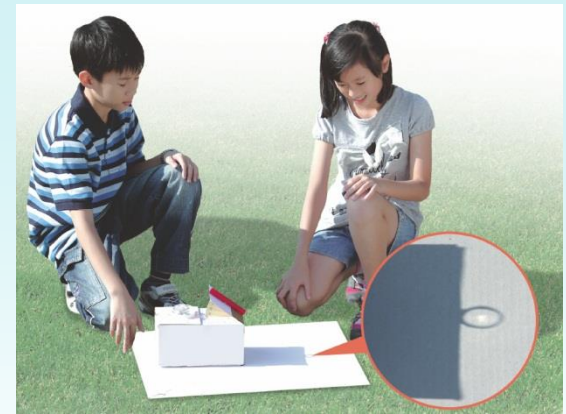
活動1 太陽一天中的位置變化

1-3 觀日資料的轉錄

1. 到戶外實際測量太陽在天空中的方位和高度角並將時觀測結果記錄下來。
2. 將記錄結果轉換到折線圖上。
3. 觀測資料的轉錄需要列出哪些重點？
4. 由折線圖中，說明一天中，太陽在天空中的位置是怎麼改變的。
5. 重點整理。



到戶外實際測量太陽在天空中的方位和高度角並將時觀測結果記錄下來。



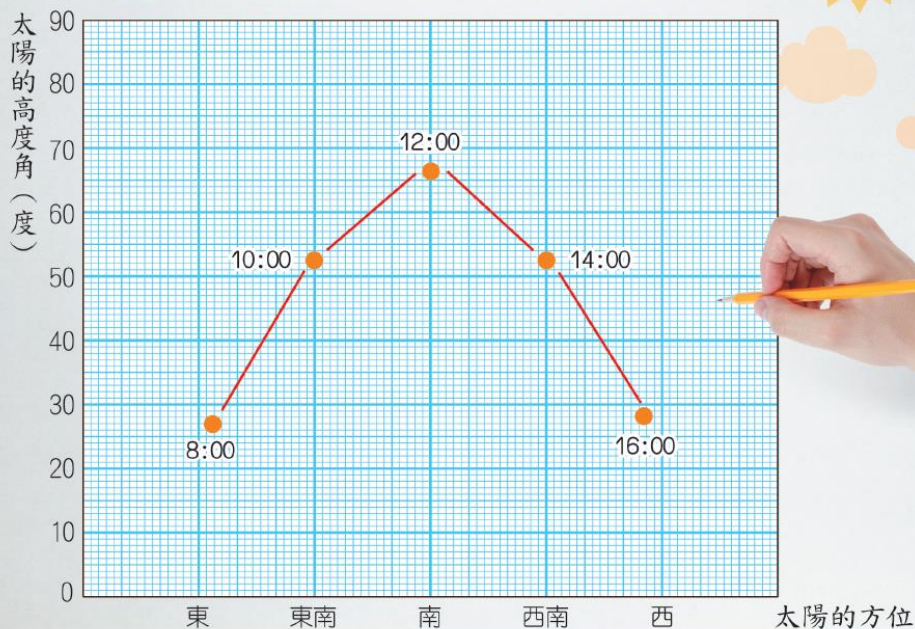
1. 利用多功能方位高度角觀測器在陽光下實際測量。
2. 觀測時：
 - (1) 首先箭頭指向陽光處，盒身較長邊緣與影子呈一直線，此時讀出方位。
 - (2) 拉起量角器，利用光的直進原理，當吸管的影子呈現最細時，就可以讀出量角器上的刻度，即時當時太陽的高度角。
 - (3) 固定1小時~2小時觀測一次。



將觀測紀錄表轉換到折線圖上。

☀ 觀日紀錄表					
日期	9月21日		地點	嘉義	
時刻(時)	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00
方位	東偏南	東南	南	西南	西偏南
高度角(度)	26	52	66	52	27

9月21日嘉義的觀日資料折線圖

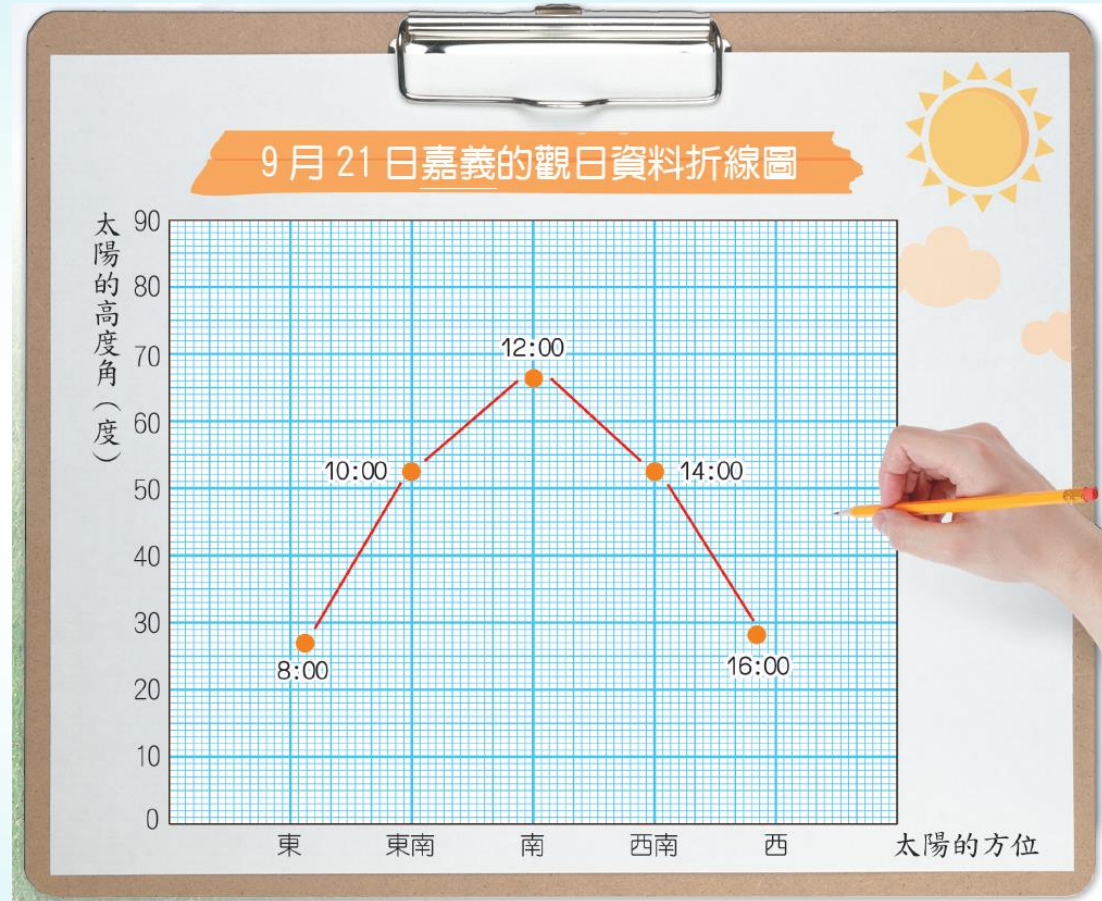


1. 以8:00為例，先在方格紙上找到東偏東南方的位置。
2. 再沿著縱軸往上找到高度角28度，並以點標示。
3. 其他時刻依同方式標示，再用線將點連接起來。



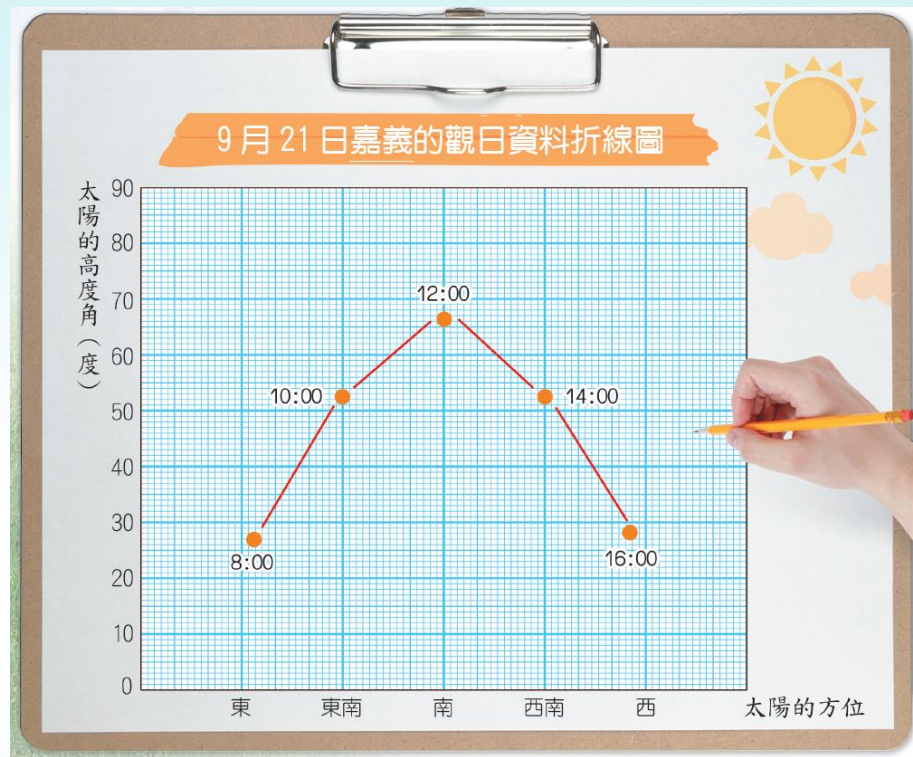
觀日資料的轉錄需要列出哪些重點？

1. 需記錄觀測時間。
2. 需記錄太陽高度角和方位。



由折線圖中，說明太陽一天中的位置是怎麼改變的。

1. 一天中，太陽的高度角變化為小→大→小。
2. 一天中，太陽的方位變化為東→南→西。
3. 一天之中，中午12:00時，太陽的高度角最高，且以9月21日當天來說，偏向南方。



重點整理

- 可以用方位和高度角可以表示當時太陽的位置。
- 在臺灣，一天之中太陽看起來會東升西落，但稍微偏向南方，中午時的高度角最大。



活動2 四季日升日落的變化

2-1 四季太陽升落的路徑

1. 一年四季，太陽在天空位置的變化都相同嗎？
2. 看看北回歸線上四季竿影的變化，你有什麼發現？
3. 從春分、秋分的竿影圖了解太陽位置的變化。
4. 從夏至的竿影圖了解太陽位置的變化。
5. 從冬至的竿影圖了解太陽位置的變化。
6. 從四季代表日竿影圖和北回歸線當地日出日落的情形，顯示了哪些訊息？
7. 四季日出情形，顯示了哪些訊息？
8. 春分、夏至、秋分和冬至。



一年四季，太陽在天空位置的變化都相同嗎？

四季同一時刻，太陽在天空的位置都不同。



▲ 春分、秋分早上
陽光在正東方升起，
影子的位置在正西方。

▲ 夏至早上陽光在
東偏北方升起，
影子的位置在西
偏南方。

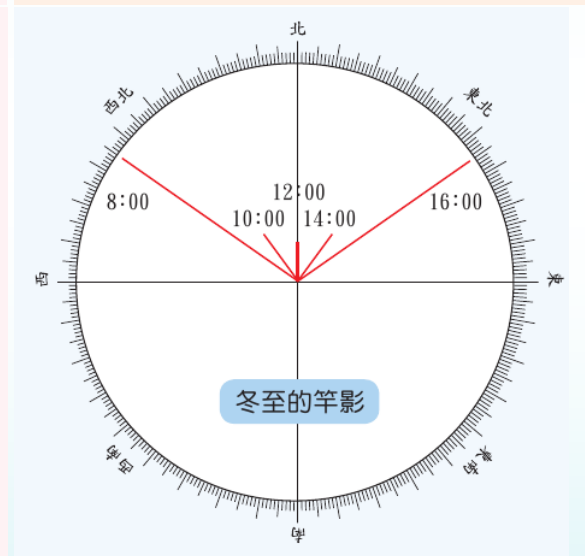
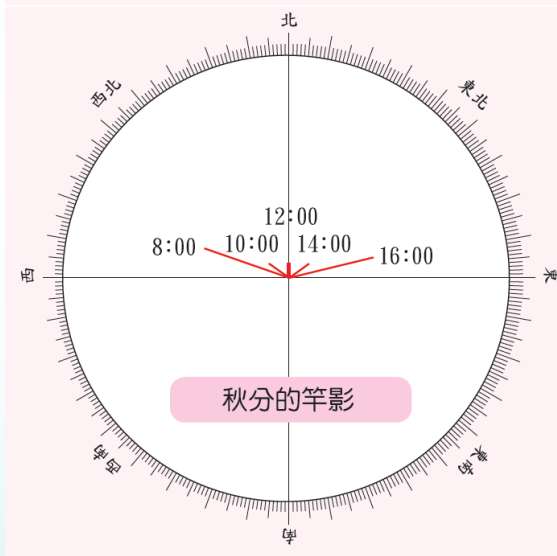
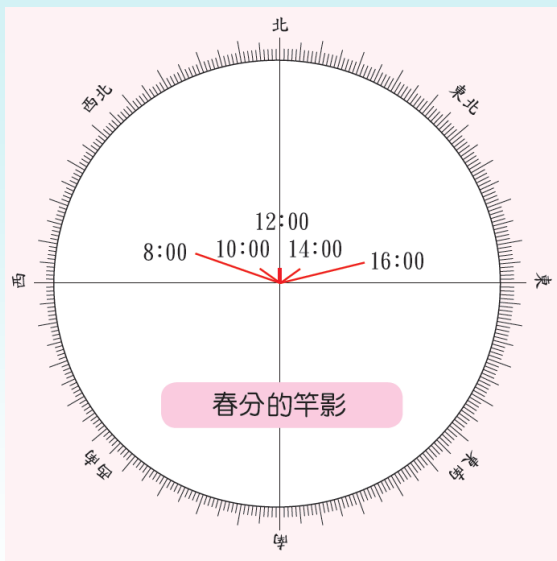
▲ 冬至早上陽光在
東偏南方升起，
影子的位置在西
偏北方。

註：上學時間每天都相同，但窗戶的影子方向都不同。



看看北回歸線上四季竿影的變化，你有什麼發現？

1. 四季的竿影圖好像都不大一樣。
2. 春分和秋分的竿影很相似。
3. 夏至的竿影圖和其他三個季節不大一樣，幾乎都偏南。

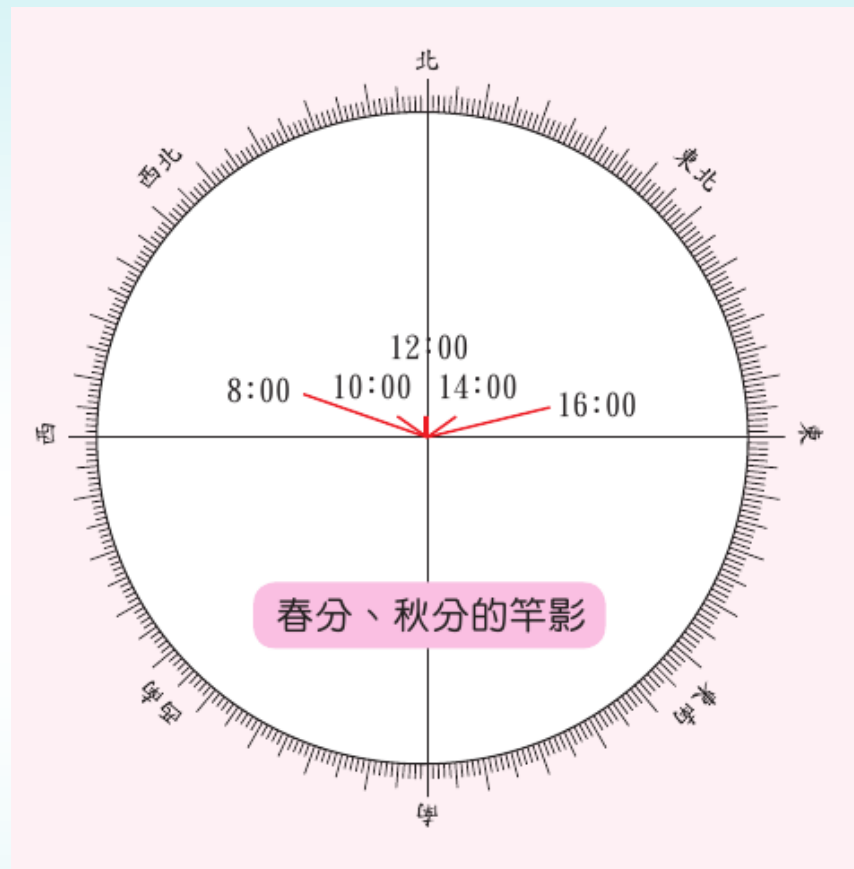


從春分、秋分的竿影了解
太陽位置的變化。

1. 8:00時，竿影在西偏北方，
表示太陽在東偏南方；
竿影逐漸向北偏，表示太陽
逐漸往南移動。

2. 當12:00時，竿影在正北
方，表示太陽的方位在正
南方。

3. 到了16:00時，太陽移動到西偏南方落下。



註：春分、秋分時，6:00時，太陽剛好在東方地平線上，18:00
時，太陽在西方地平線上了，因此竿影圖中無法記錄6:00和
18:00的竿影。



從夏至的竿影圖了解太陽位置的變化。

1. 6:00時，竿影在西偏南方的位置，表示太陽的位置在東偏北。

2. 到了12:00時，地面沒有竿影，表示太陽在正頭頂。

3. 18:00竿影在東偏南，太陽在西偏北的位置。

4. 竿影都偏南，表示太陽的位置都偏北。

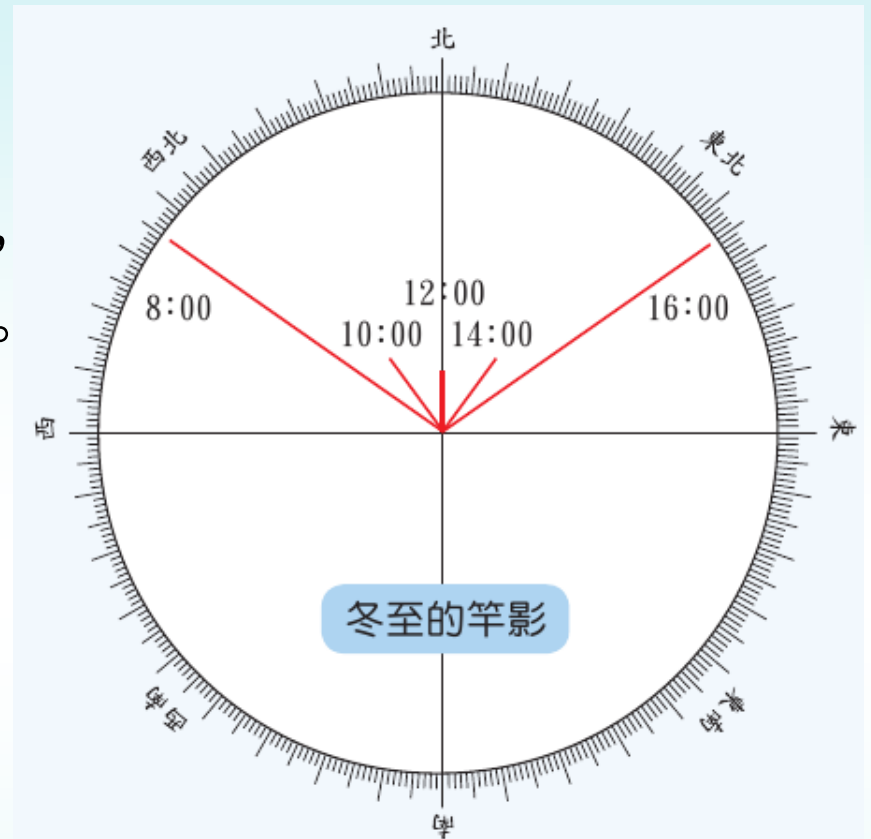


從冬至的竿影圖了解太陽位置的變化。

1. 8:00時，竿影在西偏北，表示太陽的位置在東偏南。

2. 到了12:00時，竿影朝向正北方，表示太陽在正南方。

3. 16:00竿影在東偏北，太陽在西偏南。竿影偏南，表示太陽偏北。



註：冬至時，6:00時，太陽尚未升起，18:00時，已經日落了，因此竿影圖中沒有記錄到6:00和18:00的竿影。

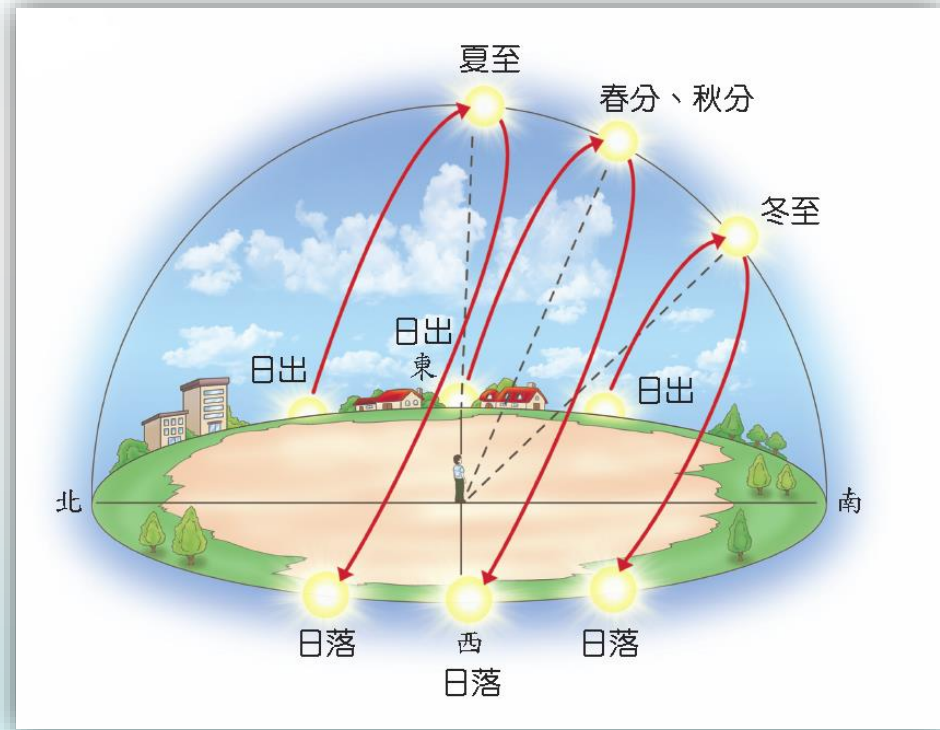


四季代表日竿影圖和北回歸線當地日出日落的情形，顯示了哪些訊息？

1. 代表四季代表日的一天中，太陽在天空位置改變的情形。

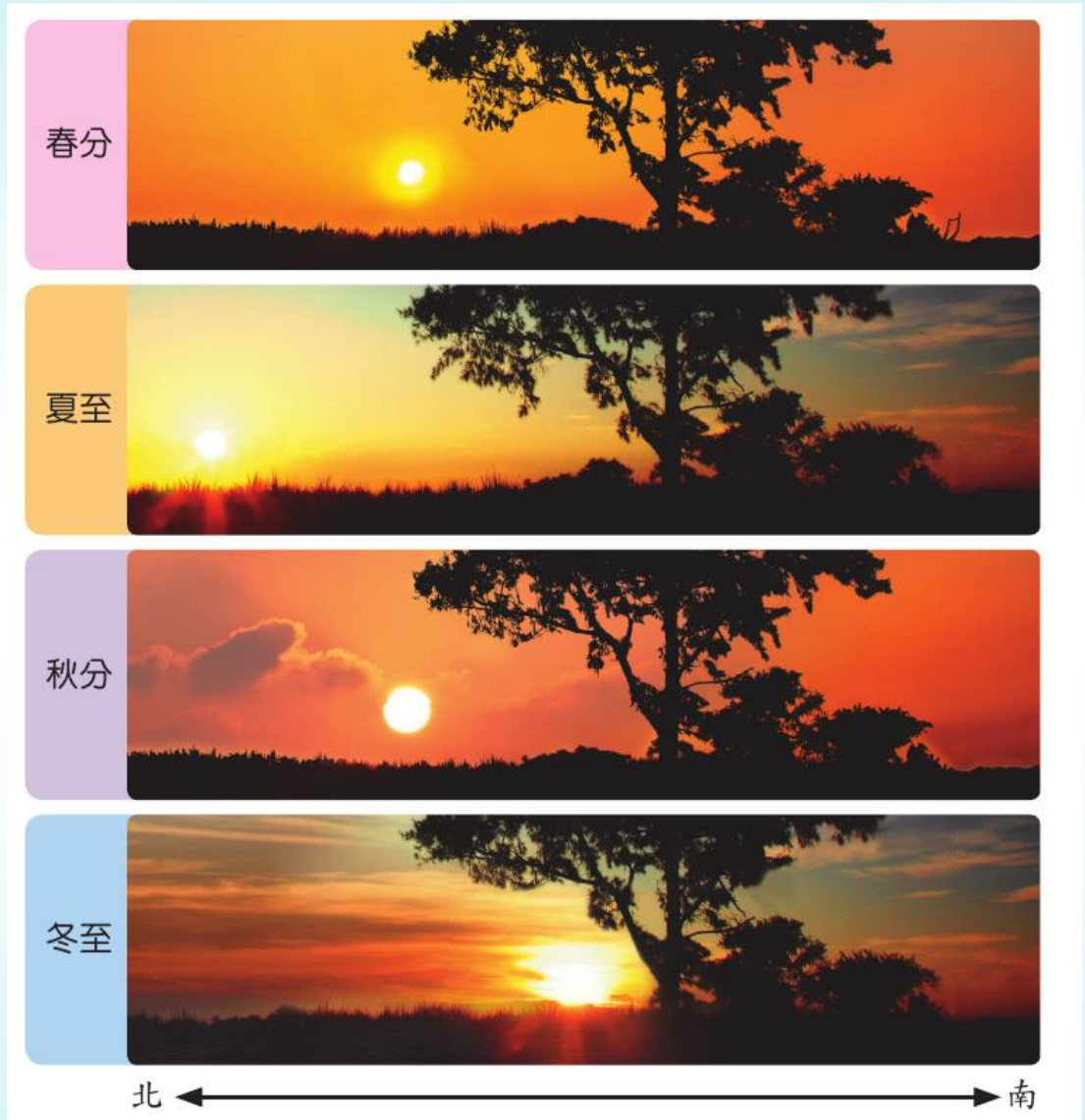
2. 在北回歸線經過的地區：

- (1) 春分、秋分時，太陽由正東方升起，正西方落下，中午12:00在南方高度角較高處。
- (2) 夏至時，太陽由東偏北方升起，西偏北方落下，中午12:00在正頭頂。
- (3) 冬至時，太陽由東偏南方升起，西偏南方落下，中午12:00在南方高度角較低處。



四季日出的情形，顯示了哪些訊息？

四季日出位置不同：
夏至的太陽位置是由東偏北升起。春分、秋分太陽是由正東升起。冬至日出位置在東偏南方。



春分、夏至、秋分和冬至

中國先民藉由竿影的長短變化，發現太陽的移動具有規律性。太陽直射在地球上最北的界線，稱為「北回歸線」。當太陽直射北回歸線時，中午產生的竿影最短，這天稱為「夏至」；中午竿影最長的那天是「冬至」；春分、秋分中午竿影的長度則介於中間。



活動2 四季日升日落的變化

2-2 四季日照對氣溫的影響

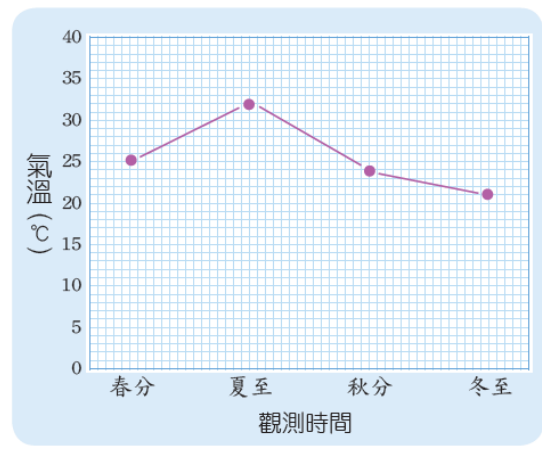
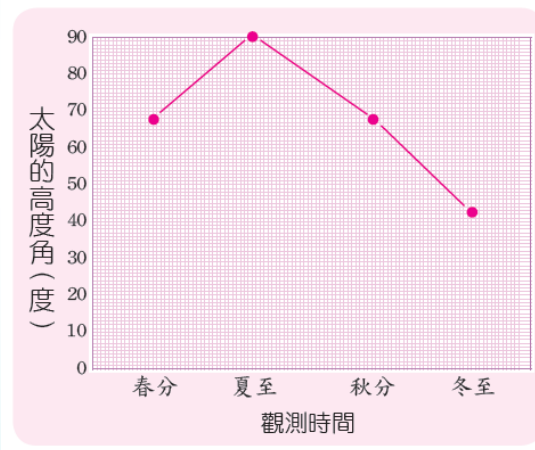
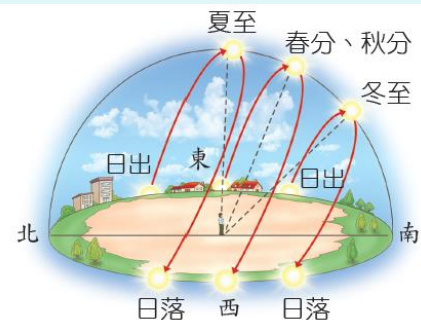
1. 比較四季太陽高度角高低和氣溫的變化有什麼關係？
2. 從生活經驗中，每天晝夜長短分布情形是怎樣？
3. 重點整理。



比較四季太陽高度角高低和氣溫的變化有什麼關係？

1. 根據中央氣象局提供的資料，轉錄成折線圖比較看看。

觀測地點：臺灣嘉義				
觀測時間	春分 12:00	夏至 12:00	秋分 12:00	冬至 12:00
太陽高度角	67度	90度	67度	43度
氣溫	25°C	32°C	24°C	21°C

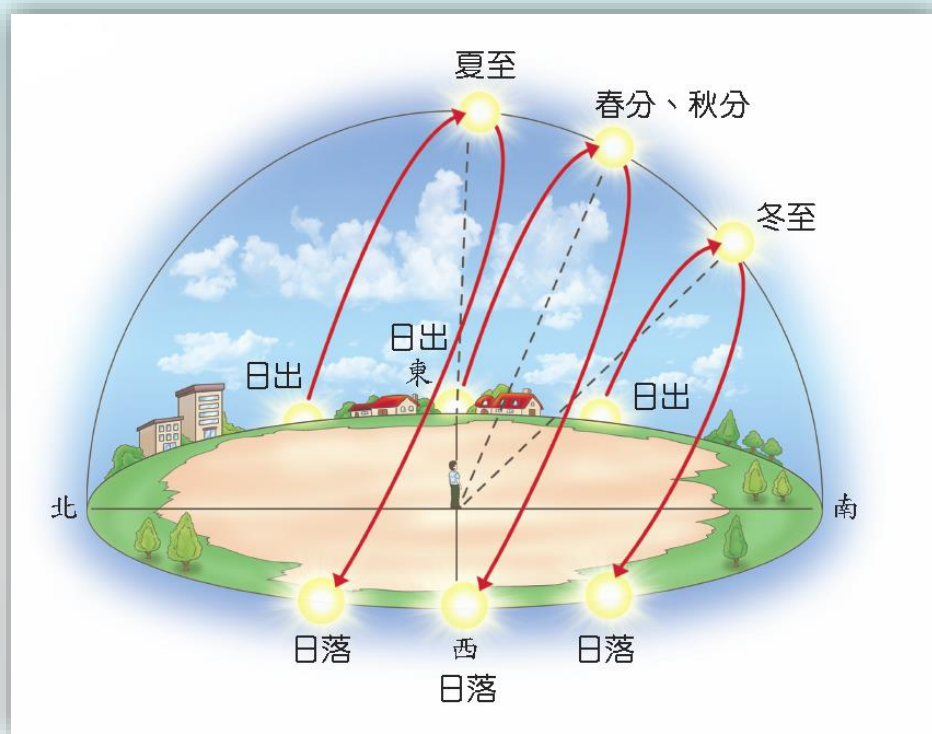


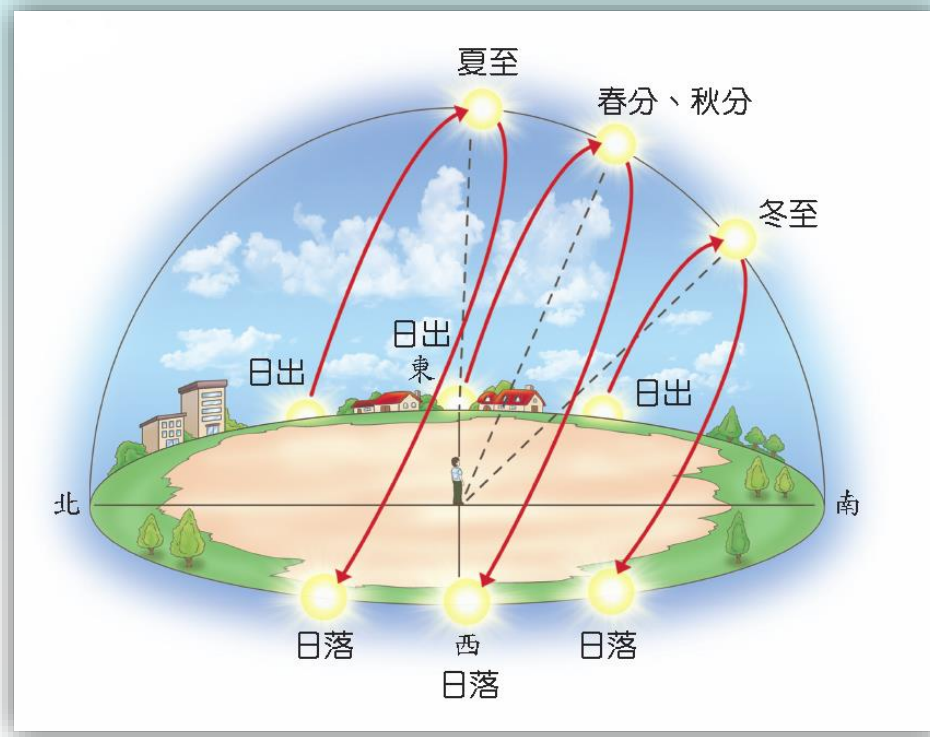
2. 高度角大的時候，氣溫高；高度角小時，氣溫低。
3. 夏天太陽高度角大，氣溫高；冬天太陽高度角小，氣溫低。



每天晝夜長短分布情形是怎樣？

1. 根據生活經驗，冬天日出比較晚，日落比較早。夏天日出比較早，日落比較晚。
2. 每天晝夜長短都不大一樣。
3. 從四季代表日的太陽軌跡圖知道，冬至時，太陽的軌跡線比較短，可以判斷冬至是一年中白天最短的一天。





4. 根據查詢到的資料：

- (1) 春分和秋分：晝夜等長。
- (2) 夏至：晝長夜短。
- (3) 冬至：晝短夜長。



重點整理

- 由觀測紀錄中，可以發現夏季中午時太陽的高度角最高（陽光直射），氣溫較高，而冬季中午時太陽的高度角最低（陽光斜射），氣溫較低。



活動3 太陽對生活的影響

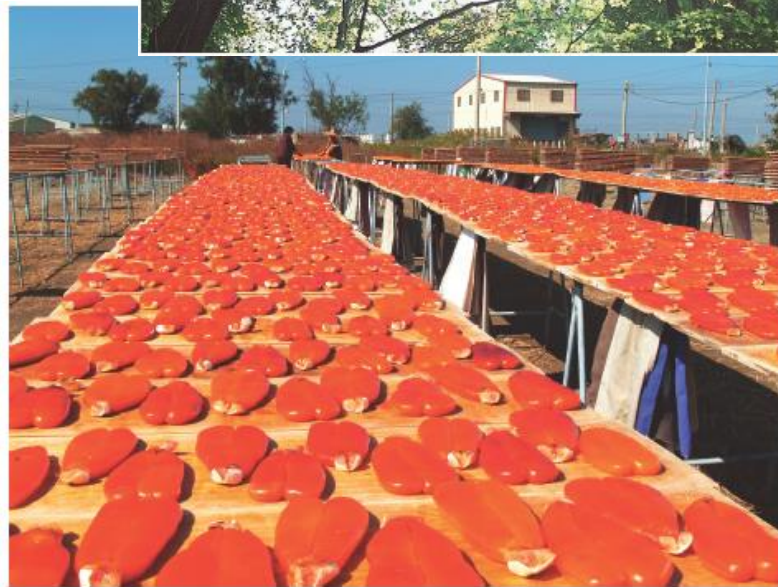
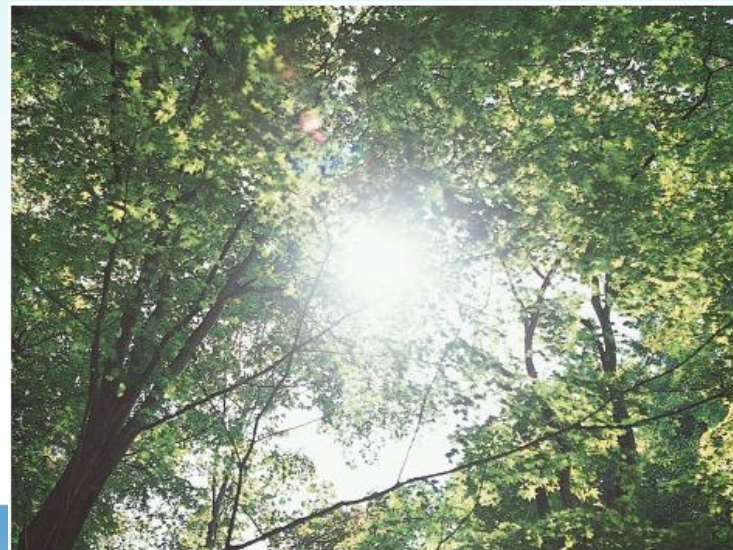
3-1 太陽與生活應用

1. 太陽是一顆會發光發熱的恆星，生活中有哪些是利用太陽的例子？
2. 生活中有哪些用品運用到太陽能？
3. 重點整理。



太陽是一顆會發光發熱的恆星，生活中有 哪些是利用太陽的例子？

1. 植物利用陽光進行光合作用。
2. 可以利用陽光的熱來製作烏魚子。
3. 太陽的熱可以使水分蒸發，形成雲、雨、霧，產生各種天氣變化。



生活中有哪些用品運用到太陽能？

1. 太陽能計算機
2. 太陽能熱水器
3. 太陽能路燈
4. 太陽能車

太陽能車



太陽能路燈



▲ 太陽能計算機



重點整理

- 太陽是一顆會發光、發熱的恆星，驅逐了黑暗，帶來了溫暖。
- 太陽的熱可以使水蒸發，形成雲、雨、霧，產生各種天氣變化。
- 可以利用太陽的光和熱進行發電。



活動3 太陽對生活的影響

3-2 太陽與時間

1. 什麼是「日晷」？
2. 如何利用日晷來計時？
3. 重點整理。

補充：介紹各地不同變化型式的日晷。

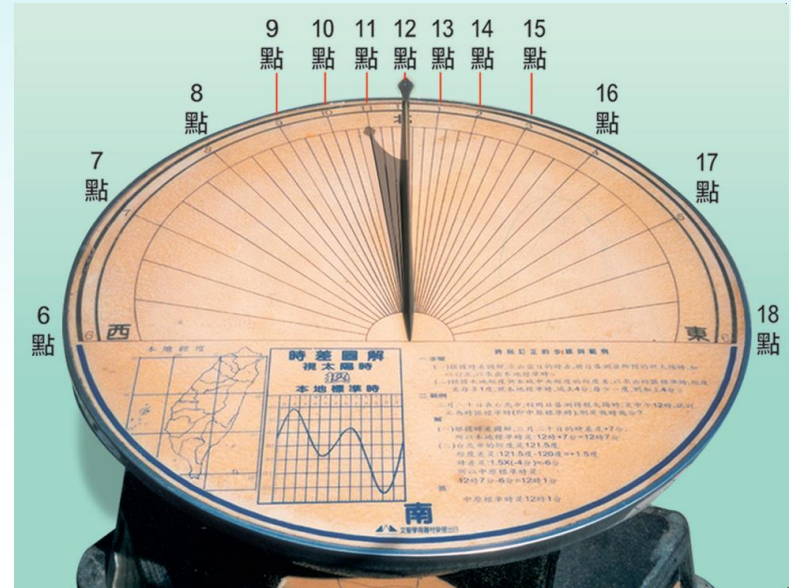
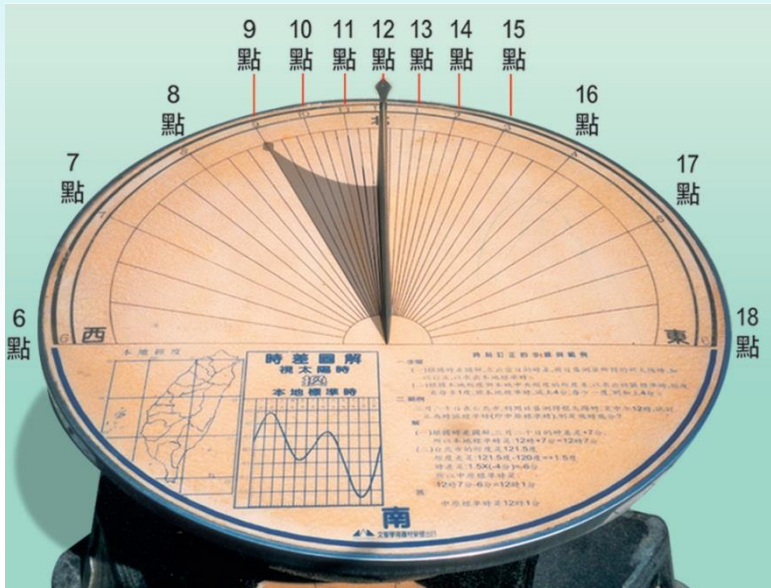


什麼是「日晷」？

日晷有晷針和晷面，
陽光下晷針的影子落在晷面上，
晷面上有時刻線，它告訴我們
現在是幾點鐘。我們
才學過利用影子計時的
叫太陽鐘，所以日晷
也是一種太陽鐘。



如何利用日晷來計時？



1. 以晷針的影子落在晷面上來當計「時刻」的工具。
2. 日晷適合用來計「時」。晷面上有時刻線，是記錄白天之中太陽在空中位置的變化。



重點整理

- 「日晷」是用來計時的工具。
- 「晷針」指向正北方，「晷面」上畫有時刻線可以由晷針投影到晷面上的位置來看出當時的時刻。



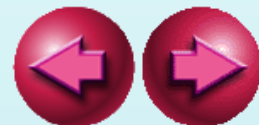
介紹各地不同變化型式的日晷：



▲ 臺北天文館的日晷晷面弧形和晷針垂直。



◀ 臺中都會公園的日晷晷面是在地平面上。





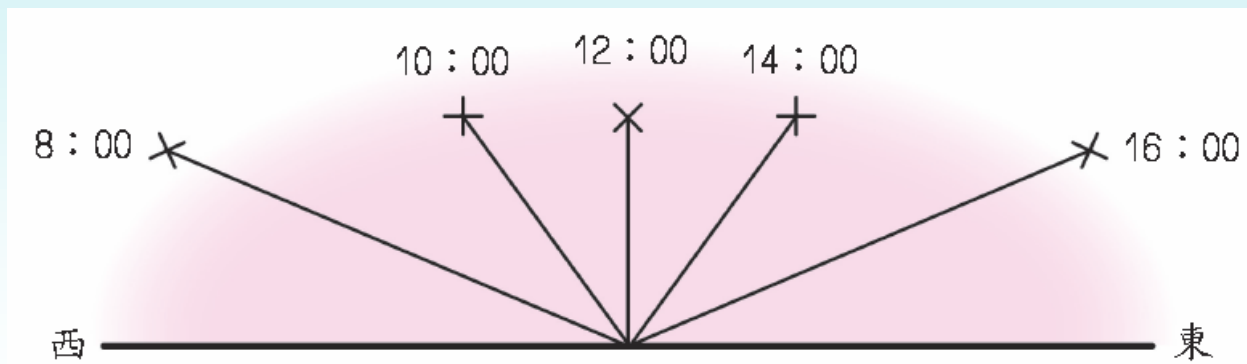
▲ 臺東史前博物館的日晷晷面是圓盤型，晷針和晷面垂直。



◀ 新竹小叮噹科學遊樂區的日晷，晷面有三個：地面上、弧面上和直立牆壁上。



1. 下圖是一天中，竿影的變化情形。依圖中記錄的資料，請回答下列問題，正確的，請在□中打✓。



一天之中，竿影的變化情形。

(1) 一天之中，從8:00到16:00，竿影由西向東移動，表示太陽的方位是怎樣變化呢？

① 由西向東移動

② 由東向西移動

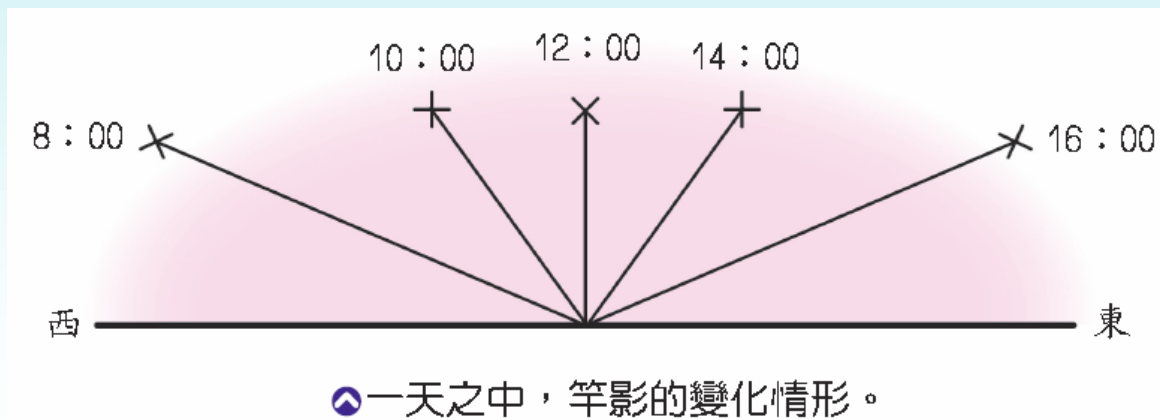
(2) 竿影由長變短，再由短變長，表示太陽的高度角是怎樣變化呢？

① 由低變高再變低

② 由高變低再變高



1. 下圖是一天中，竿影的變化情形。依圖中記錄的資料，請回答下列問題，正確的，請在□中打✓。

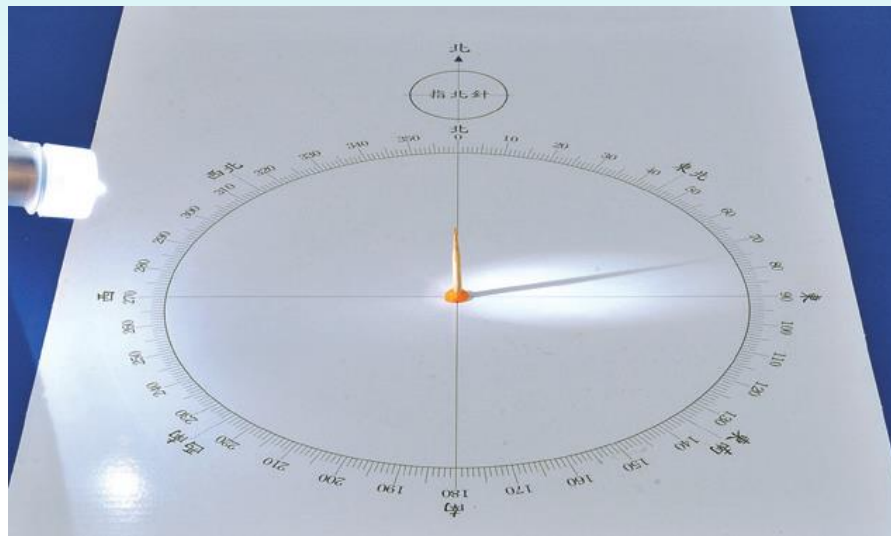


(3) 根據「一天之中，竿影變化的情形」，你認為下列哪些才正確呢？

- ① 太陽在空中的位置愈高，竿影的長度愈長。
- ② 太陽在空中的位置愈高，竿影的長度愈短。
- ③ 一天之中，竿影的長短和方位隨觀測時間不同而改變，表示太陽在天空中的位置也會隨著變化。



2. 從下列的模擬操作中，可以了解太陽位置和影子變化之間的關係，請根據操作結果回答下列問題。



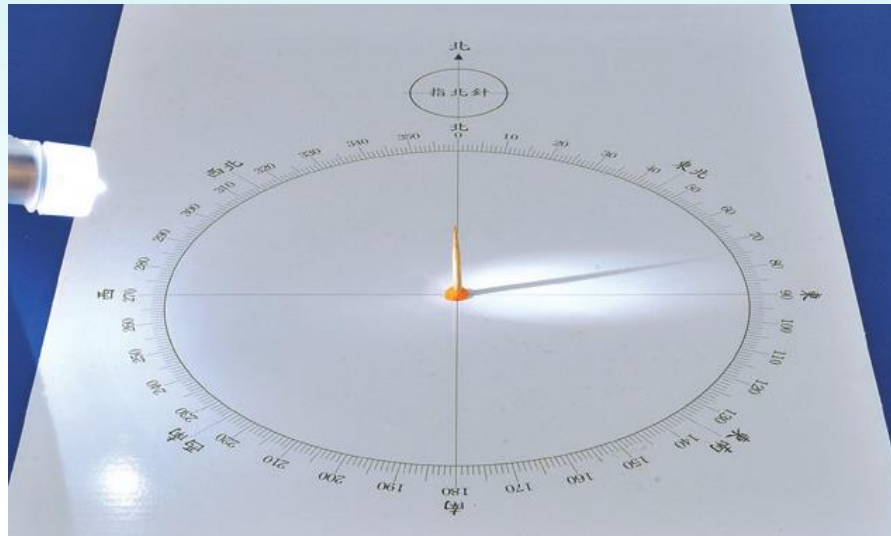
(1) 為什麼會出現竿影？

因為：太陽光照射到竿子會產生影子。

(2) 當竿影出現在東方時，此時太陽應該在西方



2. 從下列的模擬操作中，可以了解太陽位置和影子變化之間的關係，請根據操作結果回答下列問題。



(3) 光源、物體和物體影子，三者的位置有什麼關係？

請在 中打 。

- ① 光源、物體和物體影子，三者成一直線。
- ② 光源、物體和物體影子，三者成三角形。

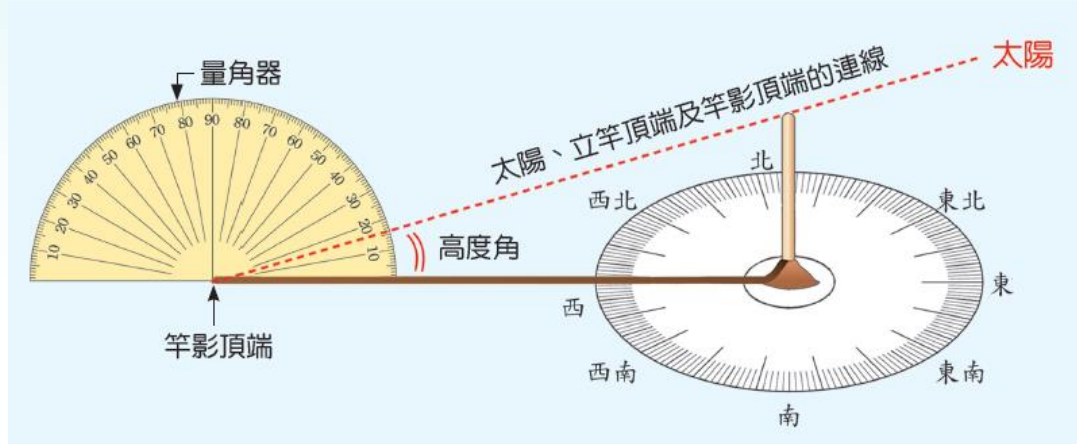
(4) 太陽的高度角高低和竿影的長短有什麼關係？

- ① 太陽的高度角愈高，竿影的長度愈長。
- ② 太陽的高度角愈高，竿影的長度愈短。



二 觀測太陽的位置

1. 下列是利用竿影判斷太陽在天空中的方位和高度角，請在空格內填入正確答案，或在□中打✓。



(1) 如何從竿影的變化知道太陽在天空中的方位和高度角：

① 太陽和竿影的方位有什麼關係？

答：太陽和竿影的方位相反。

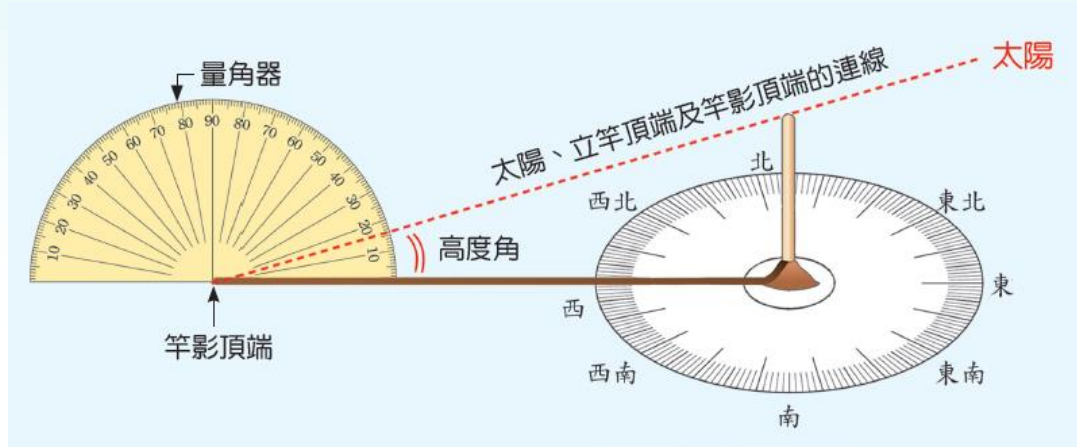
② 「太陽」、「立竿頂端」到「竿影頂端」的連線與地平面所形成的夾角，稱為什麼？

答：太陽的高度角。



1. 下列是利用竿影判斷太陽在天空中的方位和高度角，請

在空格內填入正確答案，或在□中打✓。



(2) 由觀測結果推論太陽和物體影子的關係，下列哪項敘述是正確的？

① 太陽的方位就是影子的方位。

② 當影子變短時，表示太陽的高度角比較高。



2. 想要觀測太陽當時的方位，下列哪些構造最好放在同一條直線上呢？正確的，請在□中打✓。

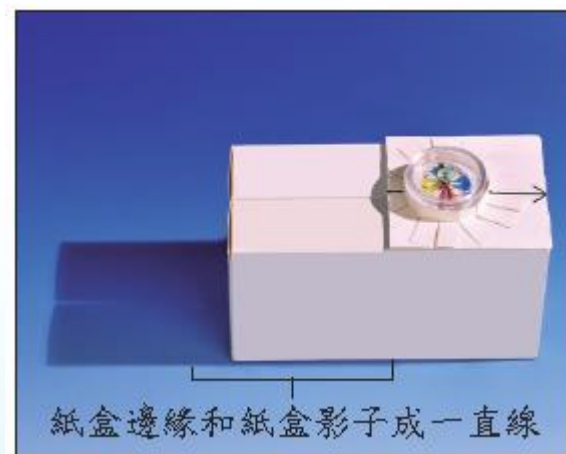
(1) 方位指示線

(2) 吸管

(3) 指北針的中心點

(4) 量角器

3. 觀測太陽方位時，長形紙盒的盒底長邊與盒影須成一直線；此時盒影和方位指示線互相平行，盒影是朝向正西方時，表示當時的太陽在 正東 方。



4. 當紙盒依第3題方法調好位置時，指北針與方位指示線的位置如右圖，當時太陽在哪個方位？

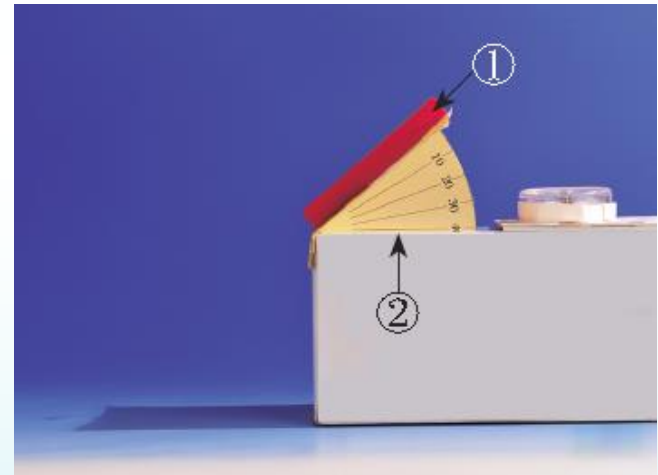
答：東南偏東方。



5. (1) 右圖模型的哪個位置代表地平面？正確的，請在□中打✓。

① 吸管與量角器。

② 紙盒上緣的平面。



(2) 如圖，陽光穿過吸管，當吸管的影子邊緣線條最細時，當時太陽的高度角大約多少？

答：約40度。



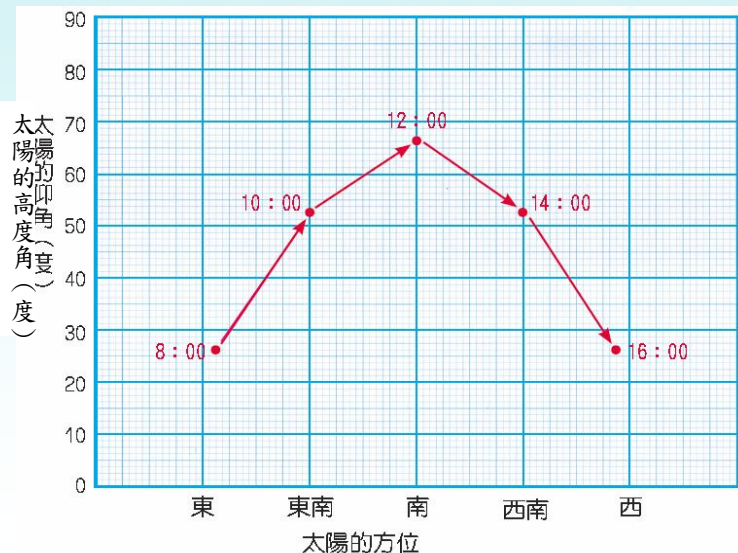


觀日資料的轉錄

1. 依照小華實際觀測太陽的紀錄，
回答下列問題。

(1) 一天之中，什麼時間太陽
的高度角最高？

答： 中午12:00 。



(2) 一天之中，什麼時間太陽
的高度角最高？答：

上午8:00和下午16:00 。

(3) 一天之中，太陽在天空中的「方位」大約是怎麼變
化的？答：

由東向西 。

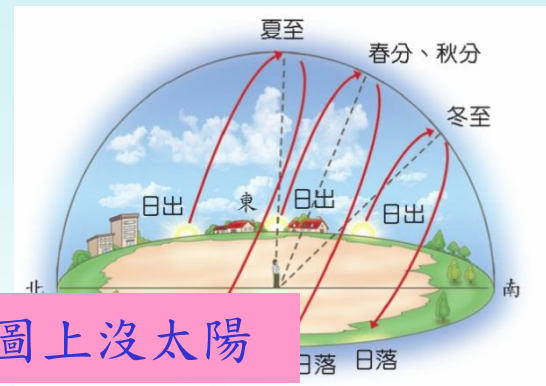
(4) 一天之中，太陽在天空中的「高度角」是怎麼變化的？

答： 由低變高，再由高變低 。



四季太陽的升落路徑

1. 下方是北回歸線上，四季太陽運行路徑圖，回答下列問題：



四季代表日	日出方位	中午太陽的高度角	日落方位
夏至	東偏北	<input checked="" type="checkbox"/> (1) 在頭頂。 <input type="checkbox"/> (2) 偏南方，高度角高。 <input type="checkbox"/> (3) 偏南方，高度角低。	西偏 <u>北</u> 。
春分、秋分	正東方	<input type="checkbox"/> (1) 在頭頂。 <input checked="" type="checkbox"/> (2) 偏南方，高度角高。 <input type="checkbox"/> (3) 偏南方，高度角低。	正 <u>西</u> 方。
冬至	東偏南	<input type="checkbox"/> (1) 在頭頂。 <input type="checkbox"/> (2) 偏南方，高度角高。 <input checked="" type="checkbox"/> (3) 偏南方，高度角低。	西偏 <u>南</u> 。



2. 請根據四季太陽運行的路徑圖，配合下列某地不同季節日出示意圖，回答問題。



(1) 過了春分，日出方位會逐漸由正東方向 北 方移，夏至太陽由東偏北升起。

(2) 過了夏至，日出方位會逐漸由東偏北向 南 方移。

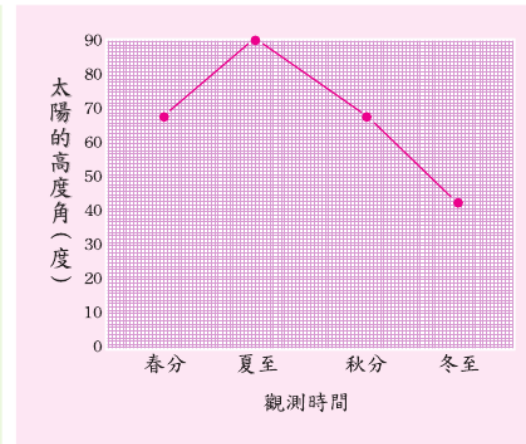
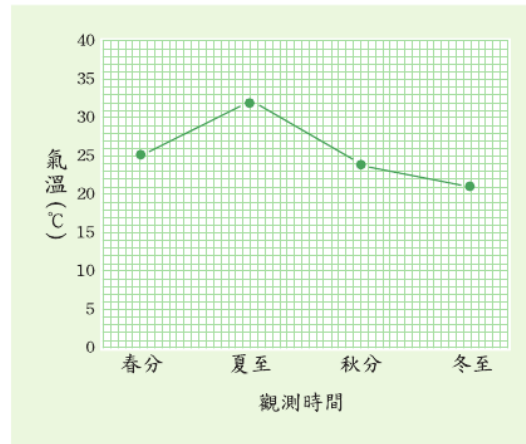
(3) 過了秋分，日出方位會逐漸由正東方向 南 方移，冬至太陽由東偏南升起。



五 不同季節日照對我們升活的影響

1. 依下表中央氣象局四季的觀測資料（北回歸線附近），
回答問題：

觀測時間	春分 12:00	夏至 12:00	秋分 12:00	冬至 12:00
太陽高度角	67度	90度	67度	43度
氣溫	25°C	32°C	24°C	21°C



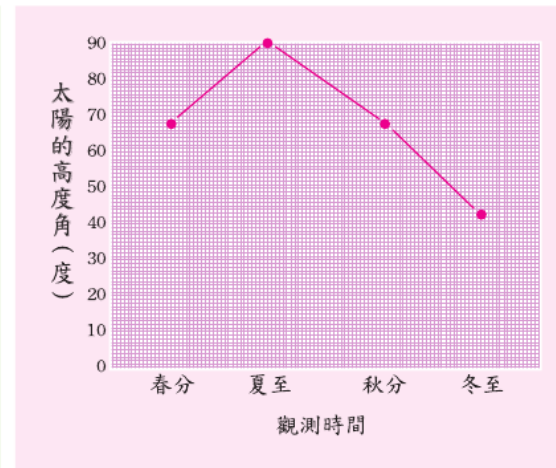
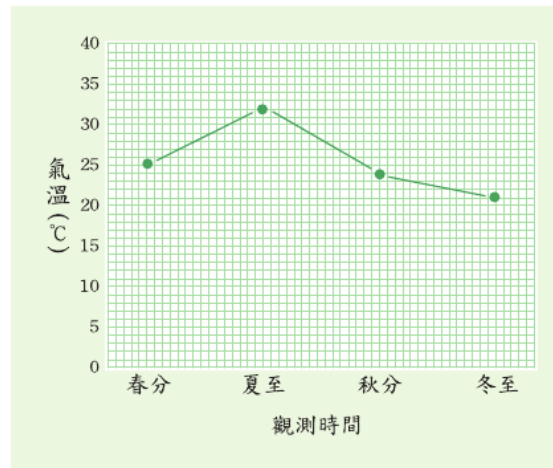
(1) 四季代表日中，哪一天中午12:00的氣溫最高？
高度角為多少？

答：夏至；90度



1. 依下表中央氣象局四季的觀測資料（北回歸線附近），
回答問題：

觀測時間	春分 12:00	夏至 12:00	秋分 12:00	冬至 12:00
太陽高度角	67度	90度	67度	43度
氣溫	25°C	32°C	24°C	21°C



(2) 四季代表日中，哪一天中午12:00的氣溫最低？
高度角為多少？答：冬至；43度。

(3) 根據圖表知道：氣溫高時，太陽的高度角大。
氣溫低時，太陽的高度角小。



六

太陽對生活的影響

1. 太陽是一顆會發光、發熱的恆星，關於太陽你認識多少？

依據題意回答下列問題：

(1) 太陽的光和熱對我們的生活有哪些影響？請在□中打✓。

① 提供動物溫暖、健康的環境。



② 綠色植物要在陽光下才能生長。



(2) 太陽能是一種能源，目前有哪些生活用品已經可以應用太陽能來工作？請在□中打✓。

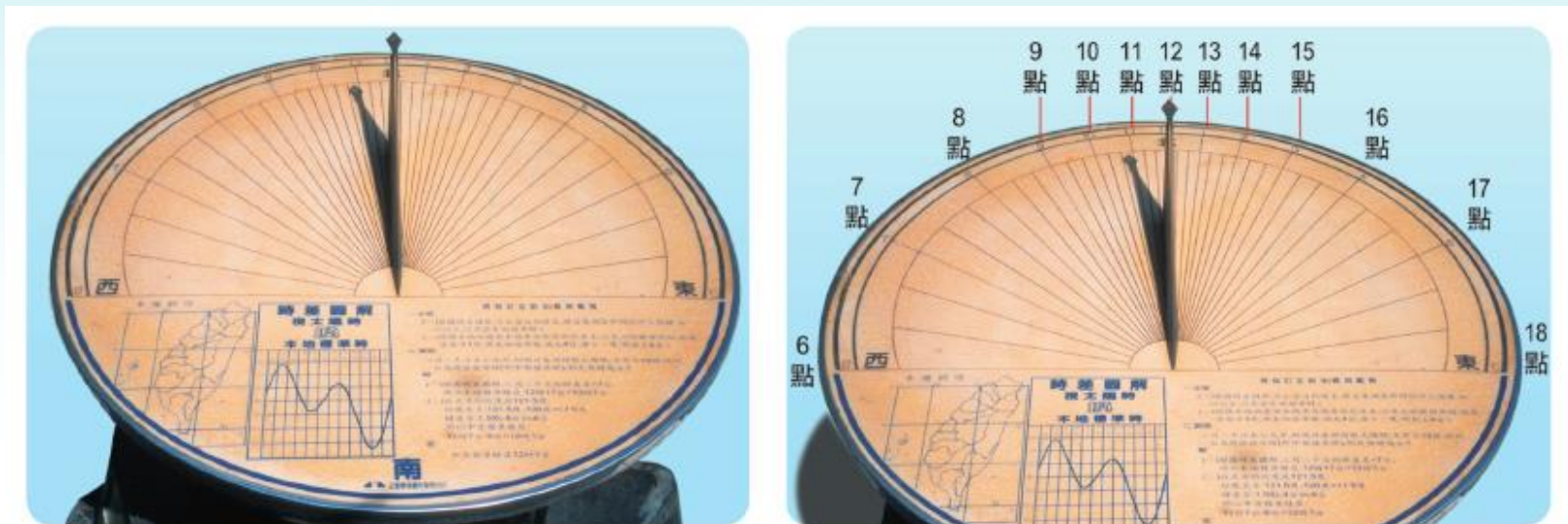
① 太陽能路燈



② 太陽能計算機



2. 日晷是一種計時工具，請根據下圖回答相關問題：



(1) 晷針必須指向哪一個方向？

答： 北 方。

(2) 晷針會將影子投影在哪一個構造上？

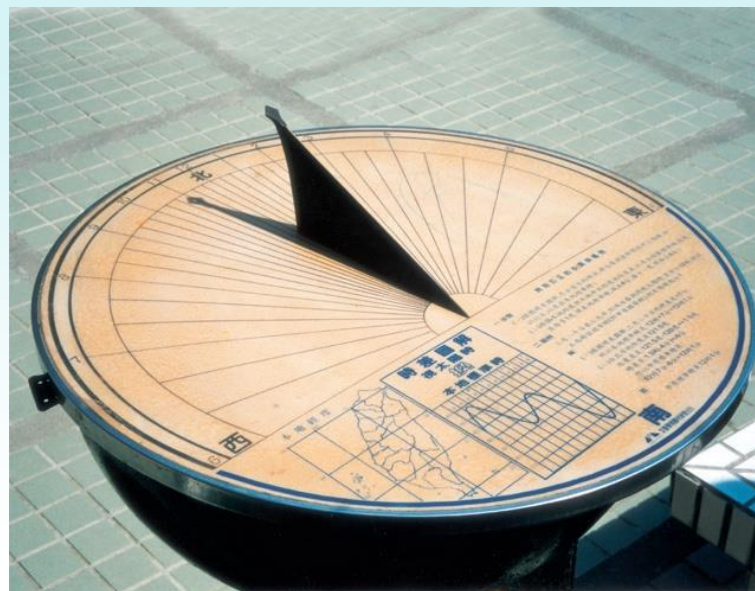
答： 晷面 。

(3) 從晷影的位置可以看出哪一種時間的單位？

答： 時 。（選填年、月、日、時）



3. 陽光下，日晷晷針的影子落在晷面上，可以用來計時。
下列敘述哪些正確？請在□中打✓。



(1) 太陽在空中位置的變化具有規律性。

(2) 藉由右上圖的晷針影子判斷，此時的時刻接近中午。

(3) 晷針指向北方，太陽的位置在北方。

