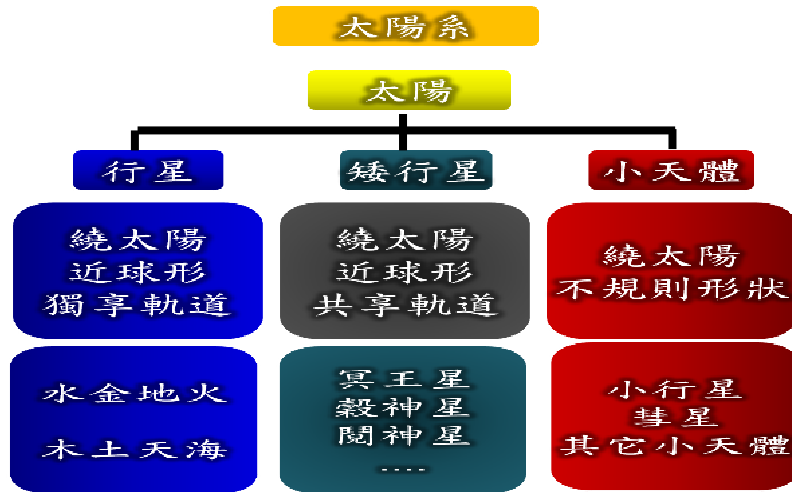


## 第二章 太空中的地球

### 2-1 從太空看地球

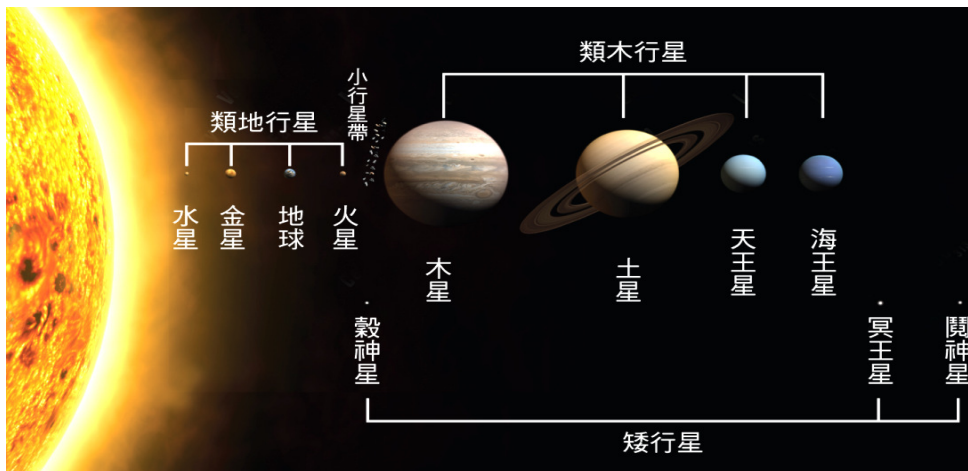
#### 一、太陽系的組成



#### (一) 行星

##### 1. 行星的新定義：

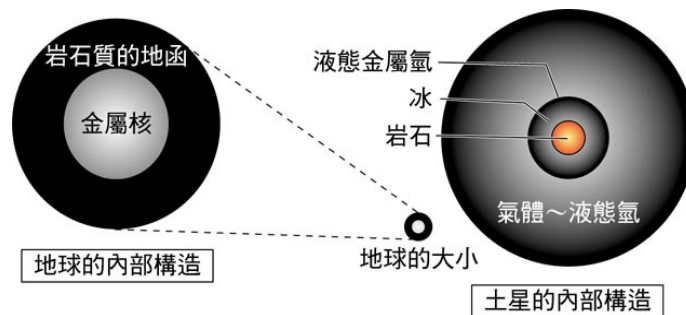
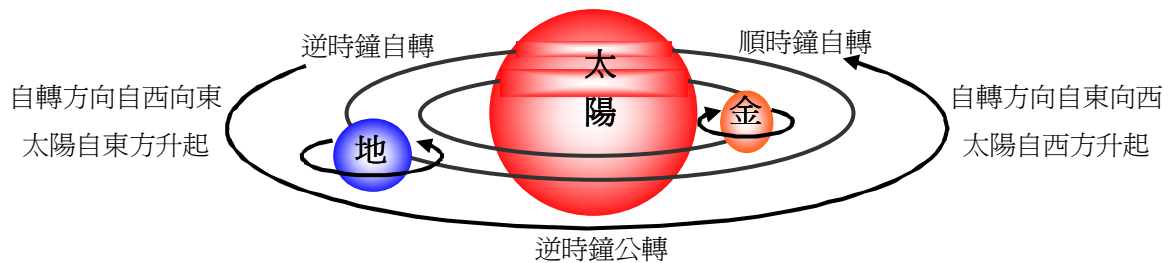
- a. 環繞太陽公轉的天體
- b. 足夠質量，以其重力維持圓球體的外形
- c. 淨空其公轉軌道



##### 2. 八大行星（類地行星與類木行星）

	Mercury 水星	Venus 金星	Earth 地球	Mars 火星
類地行星	無大氣	約 90~100atm	1atm	約 0.01atm
	質量最小	溫室效應最強		最可能有生物
	溫差 <u>大</u>	公轉、自轉相反		有白色 <u>極冠</u>
小行星				
	Jupiter 木星	Saturn 土星	Uranus 天王星	Neptune 海王星
類木行星	質量 <u>最大</u>	明顯冰晶光環	主要成份為氫和氦	主要成份是 <u>氫</u> 和 <u>氦</u>
	具有大 <u>大紅斑</u>	卡西尼環隙	含甲烷呈現藍色	含 <u>甲烷</u> 呈現藍色
	含有硫化物的成份	環的開闔週期 12 年	躺著轉	具有大暗斑

種類	成員	組成成分	體積	質量	密度	表面溫度	公轉週期	衛星
類地行星	水、金、地、火	岩石、金屬	小	小	大	高	短	少
類木行星	木、土、天、海	氣體、冰	大	大	小	低	長	多



## (二) 矮行星

### 1. 定義

- (1) 環繞太陽公轉的天體
- (2) 足夠質量，以其重力維持圓球體的外形
- (3) 未能清除在軌道上相鄰的小天體
- (4) 不是衛星。

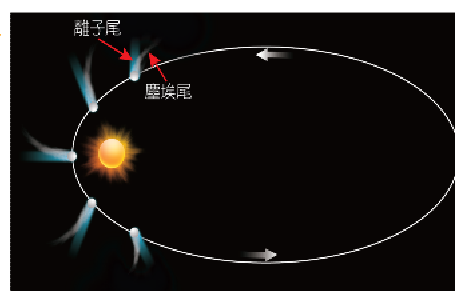
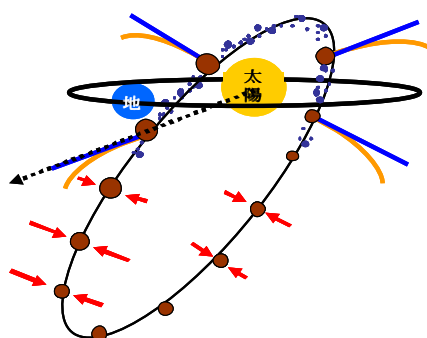
2. 實例：冥王星、穀神星、閼神星

## (三) 小天體

### 1 小行星

- (1) 小行星帶位於火星和木星軌道間
- (2) 組成：多為岩石與金屬
- (3) 軌道面和黃道面幾乎重合

### 2. 彗星



1997年海爾波普彗星

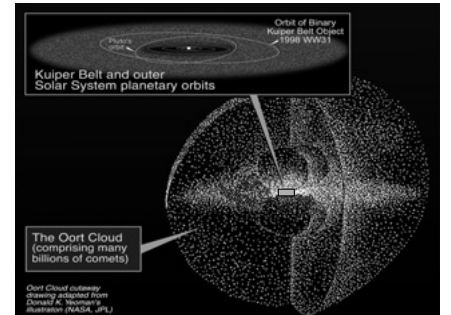
### (1) 結構

- a. 彗核：彗星的主體，主要組成爲 塵埃、石塊、冰塊 及凝結成固態的 氨、甲烷、二氧化碳等化合物。
- b. 彗髮：彗星接近太陽時，原本被冰凍的氣體被氣化，形成彗髮。
- c. 彗尾：彗髮物質受到太陽輻射和太陽風的吹襲，往背離太陽的方向流動，形成彗尾。
  - 離子 尾：正背向太陽，爲淡藍色游離氣體。
  - 塵埃 尾：融化的冰雪和塵埃，因反射陽光呈現黃白色。

### (2) 彗星的故鄉

具有橢圓軌道的彗星，稱爲週期彗星

- a. 柯伊伯 帶：短週期彗星（週期少於 200 年）的故鄉  
約來自距太陽(100AU) 0.0016 光年。
- b. 歐特雲：長週期彗星的故鄉  
約來自距太陽(50000AU~100000AU) 1.6 光年。  
呈球殼狀分布在太陽系外圍的冰晶加岩屑

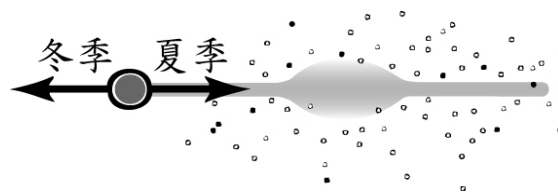


### 3.其他小天體

- (1) 流星：流星體因受地球重力吸引進入大氣層，與大氣摩擦燃燒而發光。
- (2) 隕石：流星體在通過大氣的過程中，沒有完全耗損殆盡，掉到地面成爲隕石。
- (3) 流星雨：當地球運行至彗星軌道附近時，重力吸引殘留在彗星軌道上的冰塵碎片，大量的碎片便以高速進入大氣層，形成大量的流星。

## 二、銀河系

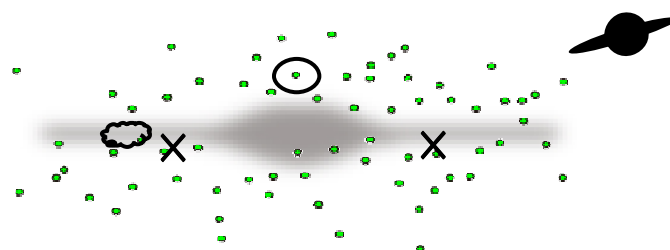
- (一) 特徵：銀河系爲中間凸起、兩側較扁的螺旋結構，而太陽系則位於圓盤中間偏外側處。  
從地球觀測到的是銀河的側面，所以呈現 帶狀。



### (二) 暗天體包含

- 1. 星雲：際物質（氣體與塵埃）聚集所形成  
是恆星的出生地，亦可能是恆星死亡後的殘骸
- 2. 疏散 星團：數十~數千較年輕恆星組成
- 3. 球狀 星團：數十萬~數百萬較古老恆星組成
- 4. 外銀河

梅西爾天體  
M1~M110



疏散星團：M45 昴宿星團



球狀星團：NGC5139 半人馬  $\omega$  星團



星雲：M42 獵戶座大星雲  
恆星誕生的溫床

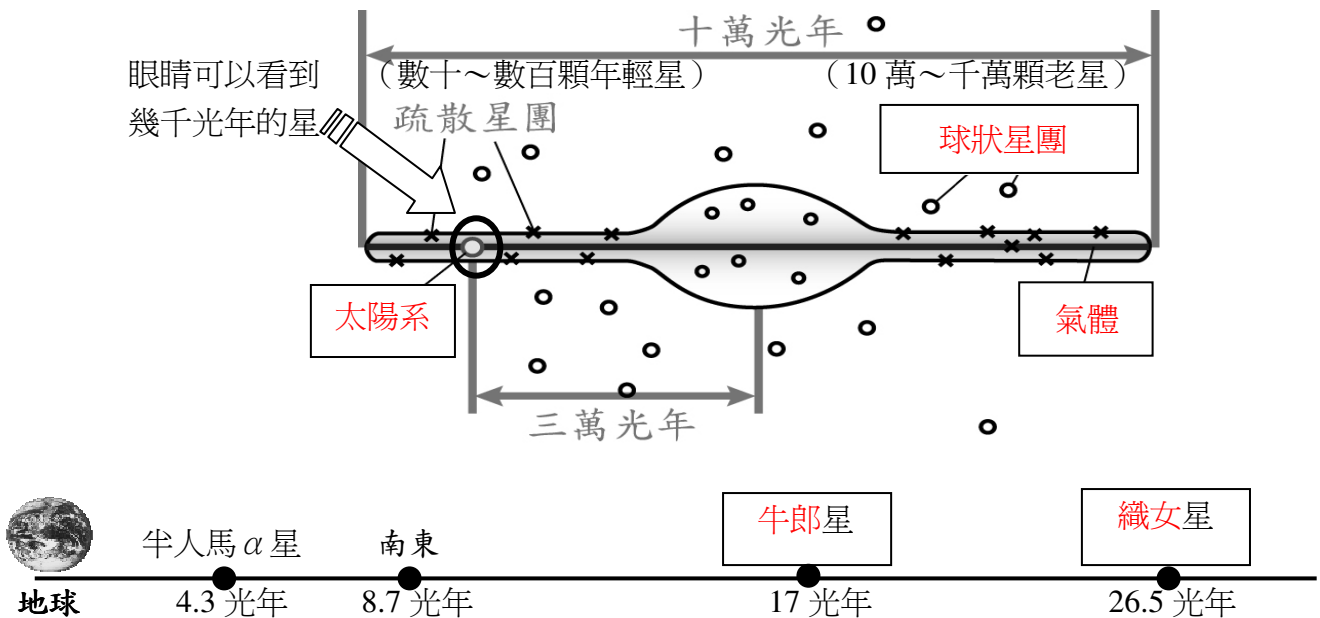


星雲：M1 蟹狀星雲  
超新星爆炸的殘骸



### (三) 我們的星系 (銀河系)

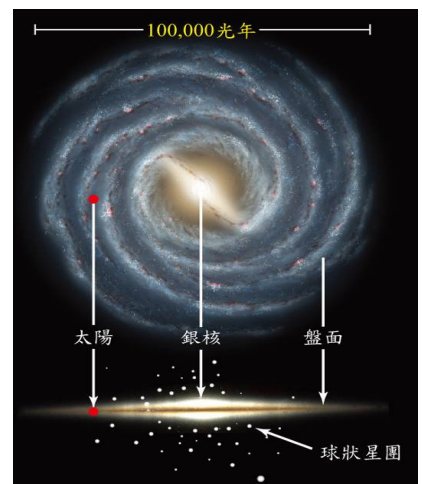
#### 1. 側視圖：



#### 2. 正視圖

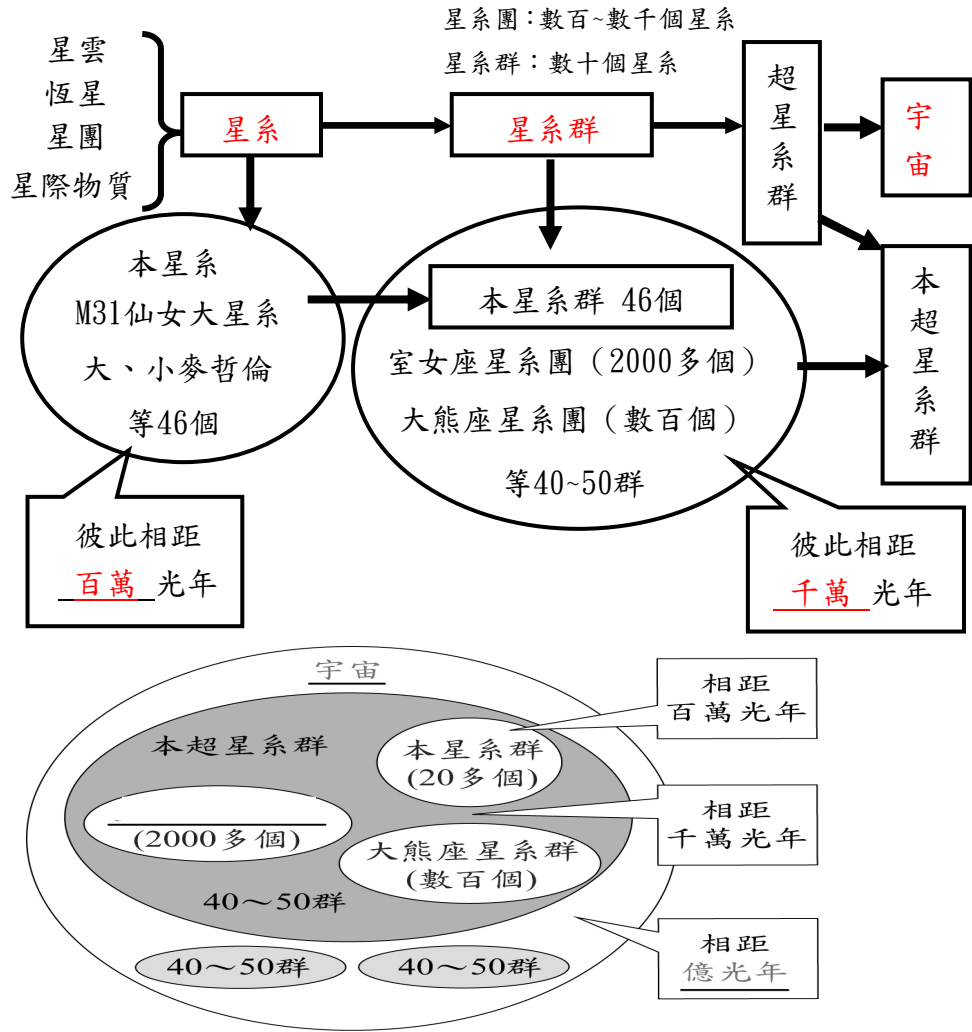
- (1) 屬於螺旋 狀星系
- (2) 2000 億顆恆星組成
- (3) 太陽位於銀河盤面的獵戶座旋臂上  
太陽公轉速度 250 公里/秒  
繞銀河中心公轉一圈約 2 億年。
- (4) 銀河系分成三部分：

- a. 銀 核：位於銀盤核心的一個很小的緻密區域，由高密度的老恆星組成
  - b. 銀 暈：銀河盤面外圍的球狀區域，恆星的密度很低，球狀星團運行在其間。
  - c. 銀 盤：由年輕的恆星與疏散星團組成
- 銀河：視線朝盤面方向看去，由恆星聚集而成的一條乳白色亮帶。



### 三、宇宙

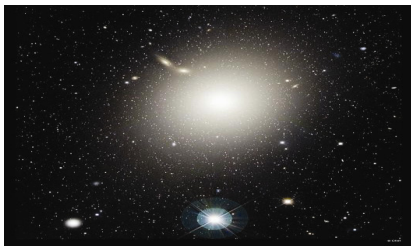
#### (一) 宇宙的架構



#### (二) 星系的分類

類型		組成	恆星的年齡
橢圓星系		氣體和塵埃的含量較低	老星 <u>多</u> 、氣體 <u>少</u>
不規則星系		幾乎都是氣體、塵埃	氣體(新星)多、老星少
螺旋星系	正型螺旋星系	有豐富的氣體和塵埃	老星在中央、新星在盤面 老星、新星混合
	棒狀螺旋星系	有豐富的氣體和塵埃	

橢圓 星系：M87



不規則 星系：大麥哲倫 星系



棒狀 螺旋星系：NGC 1365



正型 螺旋星系：M31 仙女座星系



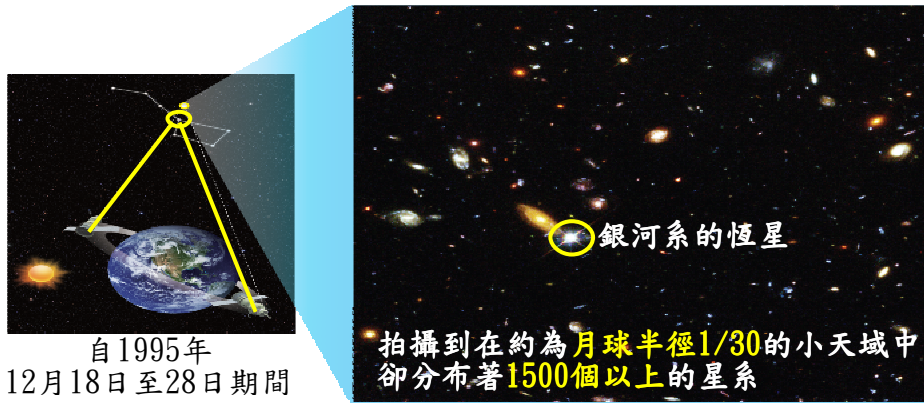
※我們的星系（銀河系）正視圖

◎正型螺旋星系（中央棒狀結構）四條漩渦臂

◎史匹茲太空望遠鏡（Spitzer Space Telescope）的巡天計畫證實我們的銀河系是大型的棒旋星系有兩個主要的旋臂

半人馬旋臂（Scutum-Centaurus）、英仙旋臂（Perseus）

※哈伯太空望遠鏡選擇大熊座附近最無恆星的區域，長時間拍攝所得宇宙深處的影像

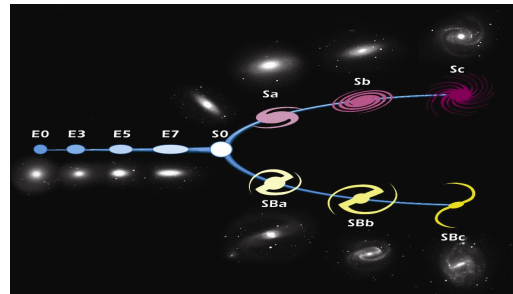


宇宙由眾多星系組成，宇宙中現已知的星系數量約一千二百五十億個

$$\frac{125 \times 10^9}{5 \times 10^4} = 25 \times 10^5 = 250 \text{萬個 (超星系群)}$$

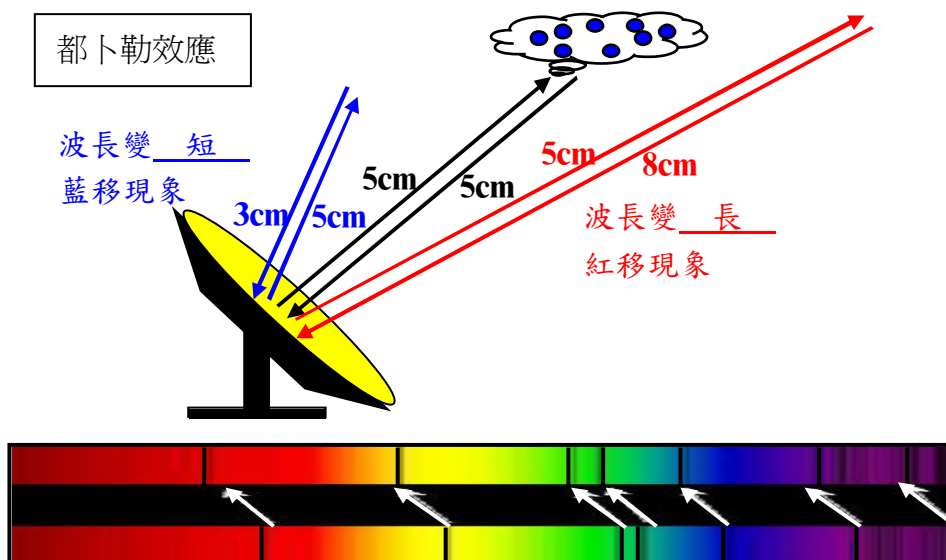
※哈伯首先量測到仙女座大星系（M31）的真實距離，證實了夜空裡許多小而暗的星雲其實是位於銀河系之外的星系，一下子把我們的宇宙大小擴展了億萬倍。

※哈伯序列是哈伯在1936年提出的星系分類



### （三）宇宙正在膨脹的證據

1. 紅移現象：所有的星系均相互遠離，且愈遠的星系遠離的速率愈快

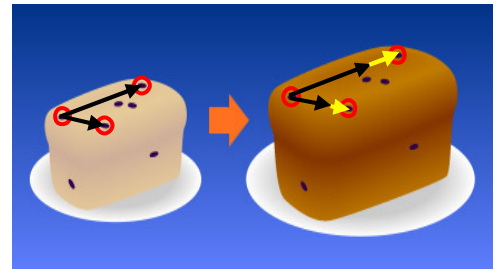


2. 哈伯 理論：宇宙膨脹的速度是愈來愈快的

天文學家在觀測一顆遙遠的超新星時，發現它現在遠離的速度比之前更快。

$$V = H_0 \times d$$

距離越遠的星系膨脹速度越快



四、得天獨厚的地球

(一) 太陽的結構

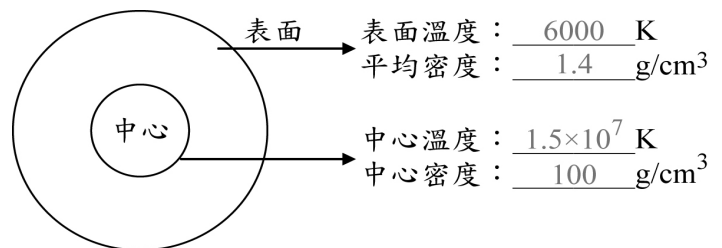
1. 太陽的組成和狀態

組成：氫 占 3/4

氦 占 1/4

狀態：多為高溫氣態

平均密度約為  $1.4 \text{g/cm}^3$

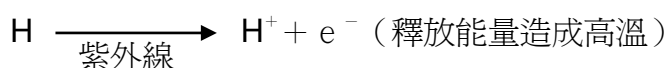
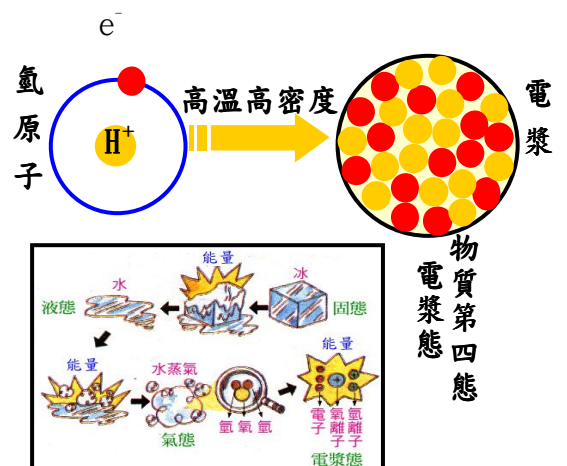
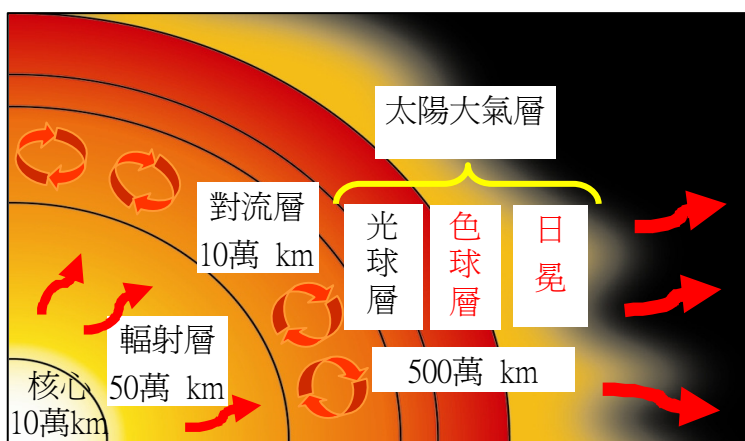


2. 太陽的溫度和密度

中心的高溫高密度造成 核融合 反應，產生大量能量。

3. 太陽的分層

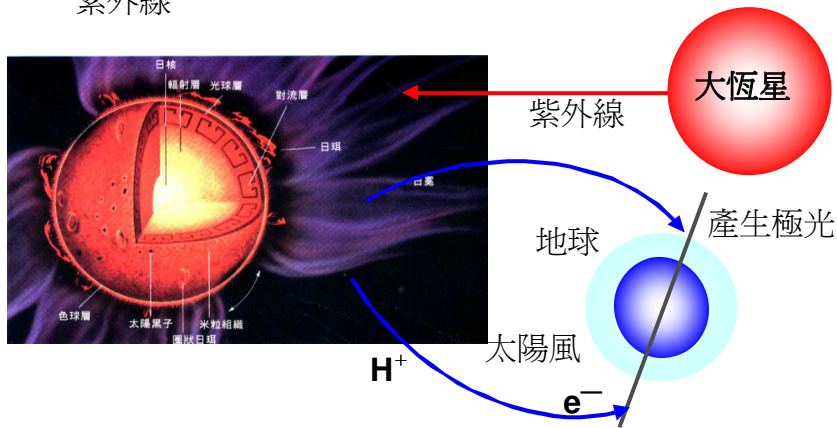
分層	厚度	溫度	組成	亮度	何時可見	
核心	10 萬公里	1500 萬 K	電漿	※	※	
輻射層	50 萬公里	800 萬 K	高溫的 <u>氣體</u>	※	※	
對流層	10 萬公里	50 萬 K	高溫的氣體	※	※	
大氣層	光球層	500 公里	6000 K	高溫的氣體	很亮	平日
	色球層	數千公里	高於 6000 K	高溫稀薄的氣體	弱	日全蝕
	日冕	5 百萬公里	百萬 K	帶電粒子 (電漿)	極弱	日全蝕



## (二) 太陽的活動

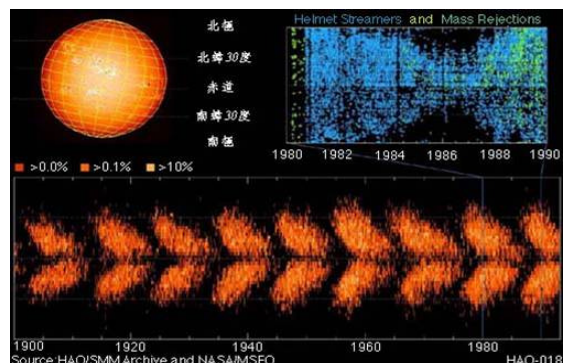
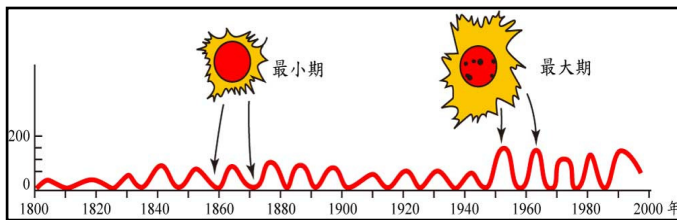
	太陽活動	發生層次	溫度或狀態
1	太陽風	日冕	高速流失的 <u>帶電粒子</u> 400~800 公里/秒
2	太陽黑子	光球層	太陽表面溫度較低的地方，約 <u>4000</u> K
3	米粒組織	光球層	<u>熱氣體</u> 上升而冷卻後下降所造成
4	日珥	色球層	<u>游離氣體</u> 受太陽磁場作用呈弧狀紅色火焰
5	閃焰	色球層	太陽表面猛烈爆發出的 <u>高能量輻射</u>

1. 太陽風： $\text{H} \xrightarrow{\text{紫外線}} \text{H}^+ + \text{e}^-$  (釋放能量造成高溫)

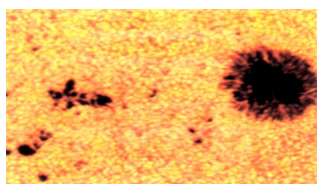


2. 太陽黑子：變化週期約 11 年

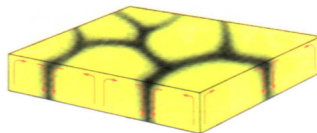
太陽活動極大期 (黑子數量多時)，容易造成地球發生 磁層風暴



3. 米粒組織：



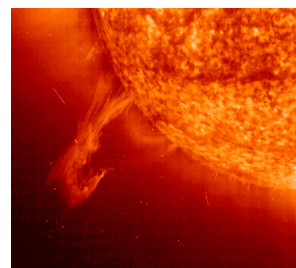
(a)



(b)

4. 日珥：

運動變化劇烈且壽命短，只有幾分鐘到幾小時  
劇烈的爆發會使太陽表層日冕物質飛濺出去

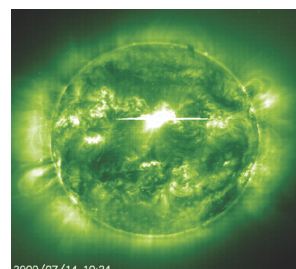


5. 閃焰 (白色亮光區)：紫外線、X 射線、 $\gamma$  射線

太陽表面局部區域快速釋放能量的現象

時間約幾秒鐘至長達一個鐘頭

拋灑太陽表層日冕物質到太空



2000/07/14 10:24



※太陽活動的衝擊

◎太陽的輻射線：

包含 γ 射線、X 射線與 紫外線  
 地球 大氣層 會阻擋高能輻射進入地球

◎太陽的帶電粒子（太陽風）：

包含電子、質子  
 地球 磁層 會阻擋帶電粒子進入地球  
 （地球磁層也會阻擋 宇宙射線 進入地球）

（三）地球的保護機制

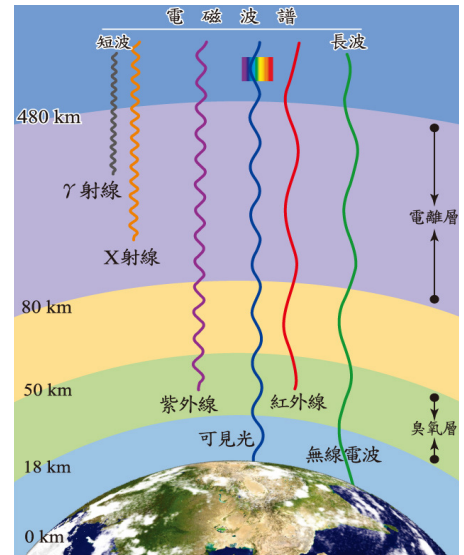
1.地球大氣層

主要：

吸收來自太空的有害高能 輻射  
 （γ 射線、X 射線與紫外線）

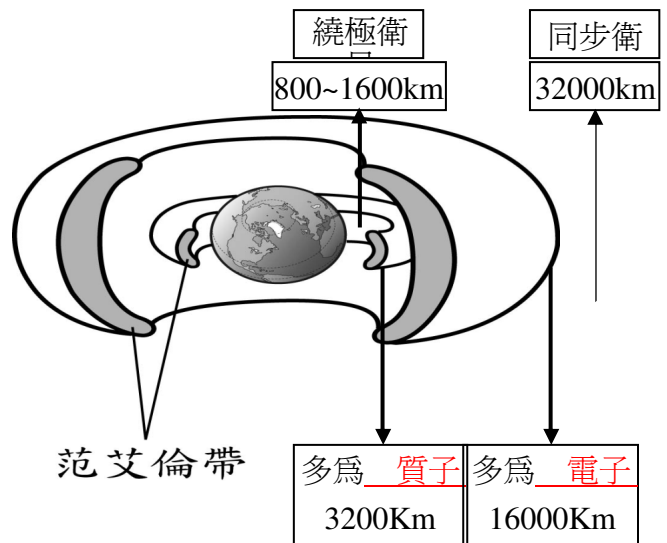
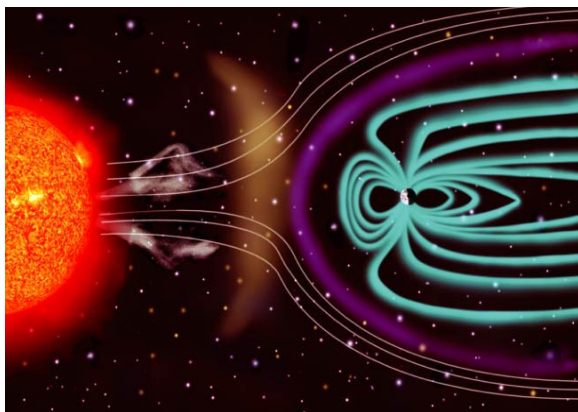
其他：

- (1)供給生物呼吸或行光合作用，  
溫室氣體使日夜溫差不大
- (2)保護地表免於過量的太陽輻射  
及隕石的撞擊。
- (3)大氣環流調節地球的氣候  
使赤道到兩極的熱能重新分配



2.地球磁層

- (1)受到 太陽風 的壓擠地球 磁層 壓往後伸長
- (2)抵擋 90%太陽帶電粒子（含 宇宙 射線）對地球衝擊
- (3)只讓約 10%太陽高能的帶電粒子（電子、質子）與宇宙射線進入地球大氣  
太陽風與宇宙射線，會沿著磁力線螺旋而行，使高能帶電粒子無法接近地表。



- (4) 范艾倫 輻射帶：  
地球磁層內兩層輻射特別強的區域  
地球磁場捕捉高能粒子所形成

- (5) 極光：太陽風的帶電粒子會沿著磁力線進入地球南、北極區附近的大氣層，激發大氣層中的氣體分子，釋放出能量，解除了對地表的傷害，也形成了絢麗的極光。

### 範例練習

( D ) 1.下列哪一種天體不會環繞太陽運行？ (A)行星 (B)矮行星 (C)彗星 (D)球狀星團。

解題要訣：環繞太陽運行的天體分成三大類：行星、矮行星及太陽系小天體。

球狀星團是由一些年老的恆星所形成的非常密集星團，會環繞銀河中心運行。

( D ) 2.下列有關類地與類木行星的性質比較，何者正確？ (A)密度：類地 < 類木 (B)質量：類地 > 類木 (C)衛星數：類地 > 類木 (D)體積：類地 < 類木。

解題要訣：類地行星密度大，質量小，衛星數少，體積小。

( A ) 3.對生命來說，宇宙中的環境大都很嚴苛，許多行星表面的溫度過高或太低，都不利於生命的發展；而且太空中布滿了對生命有害的高能輻射粒子、X 光、紫外線、伽瑪射線……。地球則擁有適合生命發展的環境。在下列選項中，何者能將高能輻射粒子束縛在地球大氣層外，保護地球上的生命？

(A)磁場(B)增溫層(C)臭氧層(D)平流層(E)對流層。【98 學測】

解題要訣：地球大氣層外圍有兩層磁場特別強的區域，

由太空來的高能輻射粒子會被地球磁場束縛在這個區域形成范艾倫帶，保護地球，使地球上的生命不受威脅。

### 【單元練習】

( A ) 1.太陽風的主要組成爲 (A)質子、電子等帶電粒子 (B)氫氣、氦氣 (C)氮氣、氧氣 (D)氨、甲烷。

【解析】太陽風主要為太陽表面噴發出的高速帶電粒子。

( BCE ) 2.有關太陽所在星系的敘述，正確的有？(應選三項)

(A)太陽所在的星系爲太陽系

(B)其盤面直徑約爲 10 萬光年，太陽距離此星系邊緣約 2.2 萬光年

(C)銀盤上有年輕的疏散星團分布

(D)銀暈是指銀河盤面周圍的一圈光環

(E)銀核及銀暈都有年老的球狀星團分布在其中。

【解析】(A) 太陽所在的星系為銀河系 (D) 銀暈為球狀星團運行的空間，是圍繞在銀盤外圍的球狀區域

※下表為太陽系中 5 個行星的資料表，回答以下 3~7 題：

	甲	乙	丙	丁	戊
質量(地球質量)	0.11	1.00	14.37	0.82	95.16
平均密度(g/cm <sup>3</sup> )	3.94	5.52	1.30	5.24	0.70
公轉週期(年)	1.88	1.00	84.02	0.62	29.4

- ( B ) 3.哪一個行星是地球？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊  
 ( D ) 4.已知其中一個行星是金星，請將其挑選出來？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊  
 ( C ) 5.表中總共有幾個屬於類地行星？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5  
 ( B ) 6.表中總共有幾個屬於類木行星？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5  
 ( C ) 7.如果以上五顆行星恰好在太陽的一側排成一直線，其中離地球最遠的行星是哪一個？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊

【解析】太陽系的基本資料表如下，由表中各行星的性質可得知：類地行星密度較大、質量較小與地球相近，且公轉週期為以太陽為中心，軌道愈外圈，公轉週期愈長。

	質量 (地球質量)	體積 (地球體積)	平均密度 (g/cm <sup>3</sup> )	距日距離 (天文單位)	公轉週期 (地球年)	自轉週期 (地球日)	已知 衛星數
太陽	332959	1303730	1.41	---	---	25.8	---
水星	0.05	0.05	5.43	0.39	0.24	58.65	0
金星	0.82	0.88	5.24	0.72	0.62	243	0
地球	1.00	1.00	5.52	1.00	1.00	1.00	1
火星	0.11	0.15	3.94	1.52	1.88	1.03	2
木星	317.82	1316	1.33	5.02	11.86	0.41	62
土星	95.16	763.6	0.70	9.54	29.4	0.44	61
天王星	14.37	63.1	1.30	19.19	84.02	0.72	27
海王星	17.15	57.7	1.76	30.07	164.79	0.67	13

地球質量 $5.9737 \times 10^{24}$  kg，地球體積 $1.0832 \times 10^{12}$  km<sup>3</sup> (資料來源：美國NASA，至2009年3月止)

※ 參考右圖的銀河系剖面圖，回答以下 8~12 題：

- ( A ) 8.銀河系中，恆星密度最大的地方位於何處？  
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

【解析】銀核是由高密度的恆星所組成

- ( D ) 9.下列哪一個區域最能代表銀量？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

【解析】銀盤外圍的球狀區域，球狀星團運行在其中

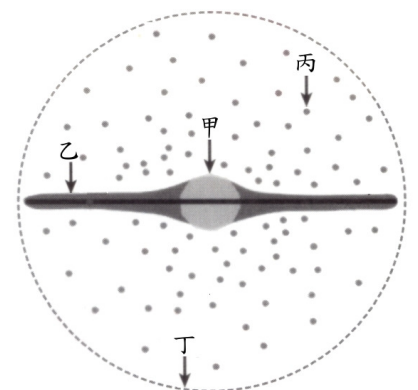
- ( B ) 10.疏散星團位於圖中的哪一個部分？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

【解析】疏散星團分布在銀河盤面上

- ( C ) 11.圖中的哪一個箭頭所指的地方為球狀星團？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- ( B ) 12.銀河系中最年輕的恆星位在哪一個部分？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

【解析】年輕恆星皆分布在銀盤上



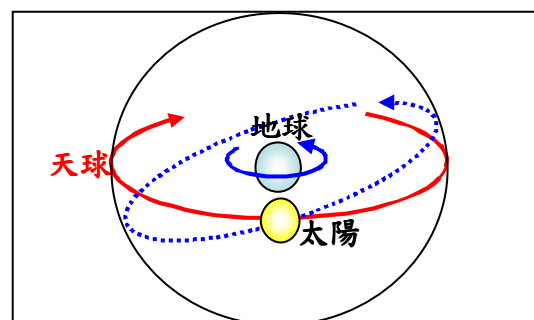
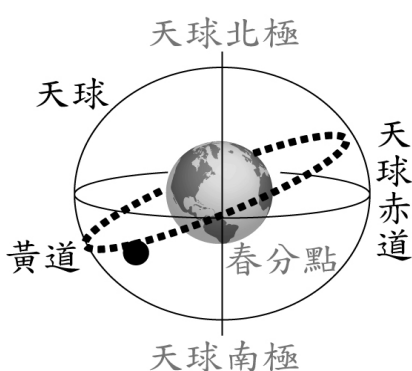
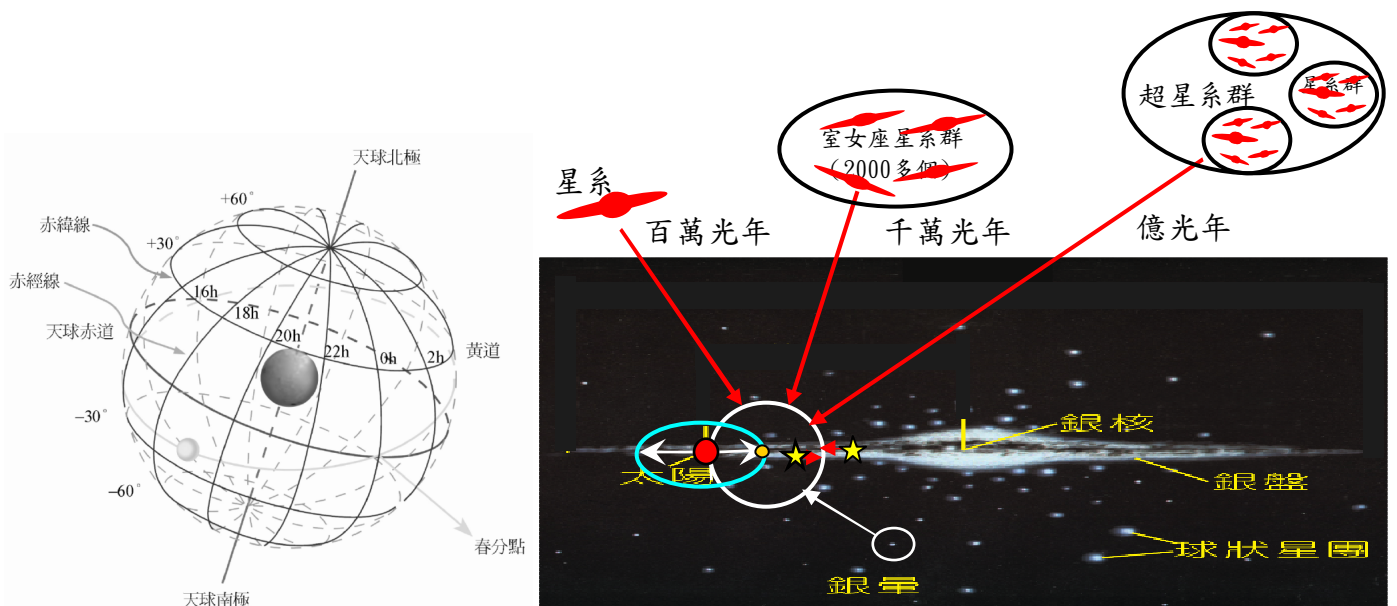
## 2-2 從地球看太空

### 一、物換星移

(一) 天球：以地球為中心，無限遠為半徑，假想的圓球狀天空。

群星鑲嵌在這圓球上，每個星似乎都距離我們一樣遠但明暗不同。

1. 天北極：地球自轉軸向北延伸，和天球的交點。
2. 天南極：地球自轉軸向南延伸，和天球的交點。
3. 天球 赤道：地球赤道向外延伸到天球的投影。
4. 赤緯：天球上的緯度。
5. 赤經：天球上的經度。
6. 天頂：地心和人的連線向外延伸，和天球的交點。
7. 天球子午線：通過觀測者所在位置的天南極、天北極以及天頂的大圓。
8. 中天：當一個天體通過子午線時的位置。
9. 黃道：從地球看太陽移動投影在天球上的視軌跡。
10. 春分點：天球赤道與黃道的交點。春分時，太陽投影在天球上的位置，稱為春分點。



地球自轉（一天）：太陽屬於天球上的星順時鐘轉繞地球

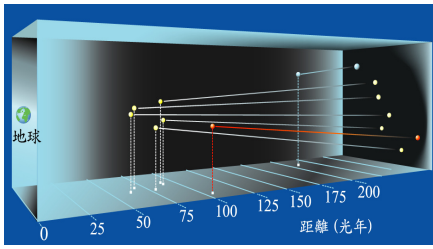
地球公轉（一年）：太陽逆時鐘轉繞地球

(二) 四節氣的赤道座標

節 氣	春分點	夏至點
(赤經, 赤緯)	( 0h , 0° )	( 6h , +23.5° )
節 氣	秋分點	冬至點
(赤經, 赤緯)	( 12h , 0° )	( 18h , -23.5° )

(三) 星空中的星座

1. 同一星座的各顆星在天空本無關聯，由地球看來，恰巧投影成某個形狀。



東方：大北斗（北斗七星）

西方：大熊座一部份

東方：小北斗

西方：小熊座一部份

2. 國際天文聯合會在 1930 年將全天區分為 88 個星座。

3. 冬季星座：

冬季大三角包含：獵戶 座的 $\alpha$ 星，又稱參宿四。大犬 座的 $\alpha$ 星，又稱天狼。

小犬 座的 $\alpha$ 星，又稱南河三。

其他星座：雙子座、御夫座、金牛座。

4. 夏季星座：

夏季大三角包含：天鵝 座的 $\alpha$ 星，又稱天津四。天琴 座的 $\alpha$ 星，又稱織女。

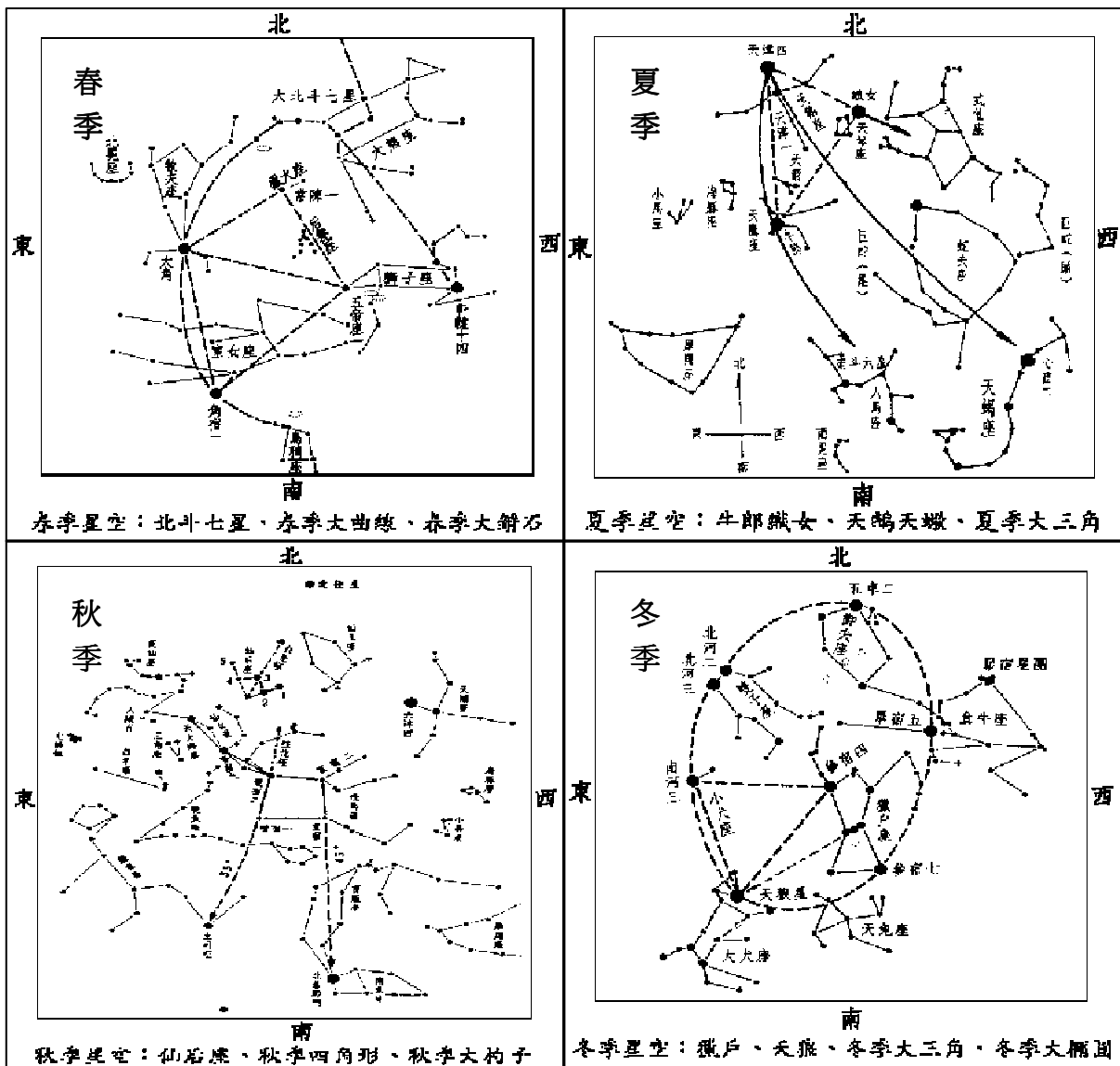
天鷹 座的 $\alpha$ 星，又稱牛郎。

其他星座：天蠍座。

























5. 秋季星座：飛馬 座、仙女 座、仙王座、仙后座。

6. 春季星座：牧夫 座的 $\alpha$ 星，又稱大角。室女 座的 $\alpha$ 星，又稱角宿一。

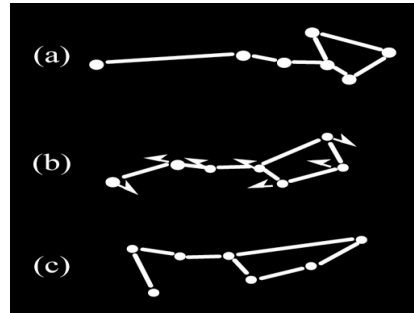
其他星座：獅子座、大熊座。



# 希臘字母的寫法與讀法

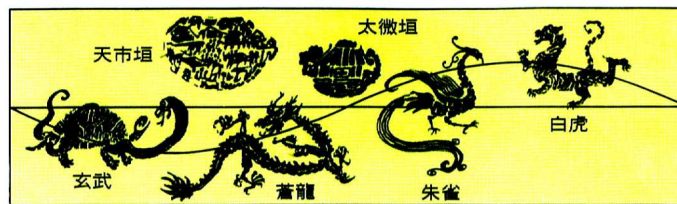
 Alpha 阿爾法	 Beta 貝塔	 Gamma 伽瑪	 Delta 代爾塔
 Epsilon 伊布希倫	 Zeta 捷塔	 Eta 葉塔	 Theta 砂塔
 Iota 艾貝塔	 Kappa 卡巴	 Lambda 拉媽塔	 Mu 木宇
 Nu 紐	 Xi 克希	 Omicron 奧米克倫	 Pi 派
 Rho 隨	 Sigma 希克碼	 Tau 陶	 Upsilon 宇布希倫
 Phi 伏伊	 Chi 基伊	 Psi 布希	 Omega 米加

※恆星在天空彼此的相對位置不會改變  
主要是因為人類歷史短，視恆星彼此為不動  
長時間恆星彼此間仍會變。



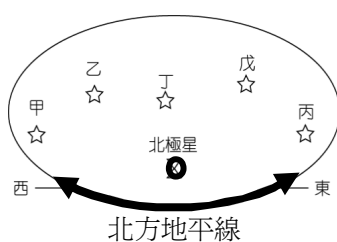
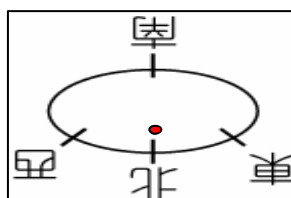
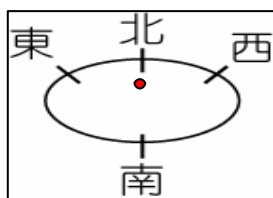
※中國古天文

1. 中國古代把星空中相鄰的一群恆星組合起來，並以世間的事務或職位加以命名  
帝王、百官、人物、土地、建築物、器物、動物等  
稱為 星官：共有 283 個星官，包含 1465 顆星

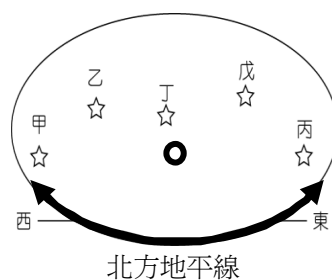


2. 三 垣：紫微垣、太微垣、天市垣  
四 象：東 方蒼龍、西 方白虎、南 方朱雀、北 方玄武（共有二十八宿）

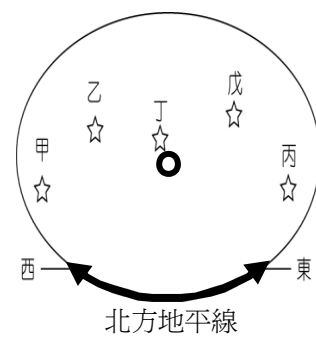
## (四) 星座盤



台灣 用



比台灣緯度高處用



北極 用

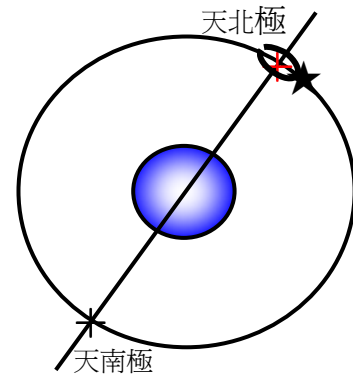
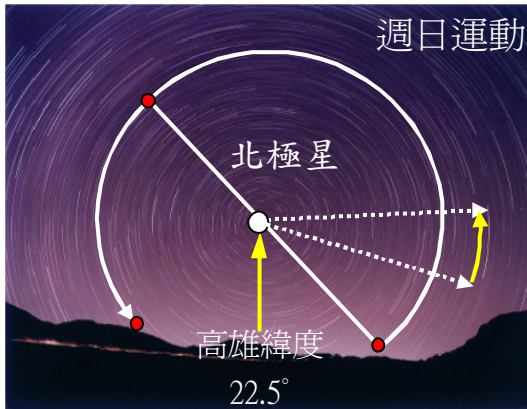
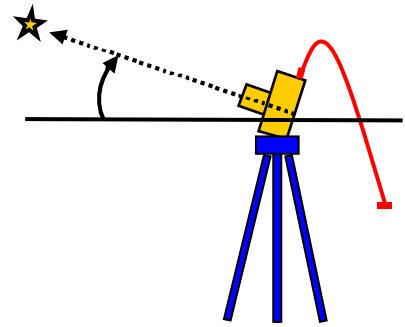
### (五) 周日運動

1. 定義：除了北極星以外，其他恆星都是 東 升 西 落 的現象

2. 造成原因：地球自轉軸指向北極星，地球的 自轉

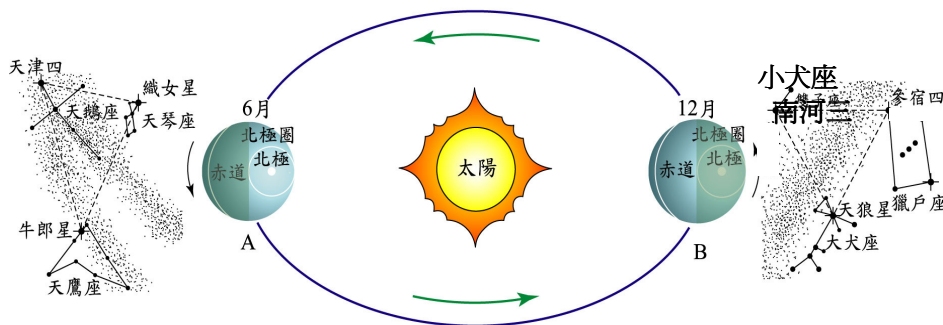
3. 地球上見恆星： $\frac{360^\circ/\text{圈}}{24\text{hr}/\text{圈}} = \underline{15^\circ/\text{hr}}$

4. 恆星需要多久回到相同位置： $\frac{360^\circ/\text{圈}}{15^\circ/\text{hr}} = \underline{24\text{hr}/\text{圈}}$



### (六) 恆星的周年運動

地球公轉時每個月所見的星象



相隔半年，夜間的星空會有不同的星座出現

1. 定義：除了北極星以外，星座每天 越來越早 升起，季節不同出現的星座也不同 一年 之後，相同的星座才會在相同時刻，又會出現在相同的位置。

2. 造成原因：地球繞太陽 公轉

3. 地球上見恆星： $\frac{360^\circ/\text{圈}}{12\text{月}/\text{圈}} = \underline{30^\circ/\text{月}} = \underline{1^\circ/\text{天}}$

4. 恆星需要多久回到相同位置： $\frac{360^\circ/\text{圈}}{30^\circ/\text{月}} = \underline{12\text{月}/\text{圈}}$

### 5. 周年運動中地球『一天的變化』

∠1=地球每天公轉角度

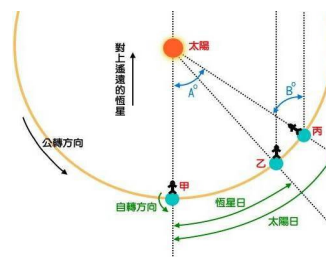
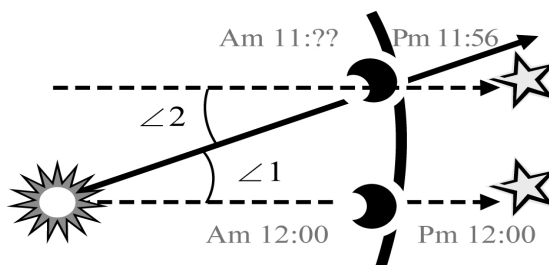
$$\angle 1 = \frac{360^\circ}{365.25 \text{ 天}} = 0.98^\circ / \text{天} = 1^\circ / \text{天}$$

∠1 = ∠2 = 1° = 地球再多轉 1°

$$\frac{360^\circ}{1^\circ} = \frac{24 \times 60 \text{ 分}}{X \text{ 分}}$$

→ X = 4 分鐘 (每天提早)

	定義	地球自轉	時間
恆星日	某恆星連續兩次出現在同一位置所需的時間	360°	23 時 56 分
太陽日	太陽連續兩次出現在同一位置所經過的時間	361°	24 時



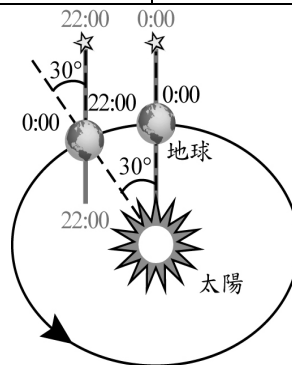
### 6. 周年運動中地球『一個月的變化』

恆星每天提早 4 分鐘升起：

4 分 × 30 天 = 120 分 = 2 小時

恆星每月提早 2 小時 升起

恆星每個月在天空移動：30°



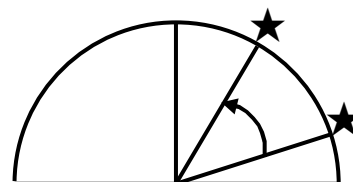
**例題：**赤道某處，9 月 1 日晚上 7：00 在東方地平線仰角 20° 有一顆 A 星，回答下列問題？

(1) 9/1 晚上 10:00，A 星移動了幾度？位於何處？

恆星在天空  $15^\circ / \text{hr}$       $15^\circ / \text{hr} \times 3 \text{hr} = 45^\circ$   
 $45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$

移動了：45°

星位於：東方仰角 65°、中天偏東 25°、西方仰角 115°



(2) 11/1 晚上 7:00，A 星移動了幾度？位於何處？

恆星在天空  $30^\circ / \text{月}$       $30^\circ / \text{月} \times 2 \text{月} = 60^\circ$   
 $60^\circ + 20^\circ = 80^\circ$

移動了：60°

星位於：東方仰角 80°、中天偏東 10°、西方仰角 100°

(3) 10/1 晚上 9:00，A 星移動了幾度？位於何處？

恆星在天空  $30^\circ / \text{月}$       $30^\circ / \text{月} \times 1 \text{月} = 30^\circ$   
 恆星在天空  $15^\circ / \text{hr}$       $15^\circ / \text{hr} \times 2 \text{hr} = 30^\circ$       $30^\circ + 30^\circ + 20^\circ = 80^\circ$

移動了：60°

星位於：東方仰角 80°、中天偏東 10°、西方仰角 100°

(4) 10/7 晚上 10:00，A 星移動了幾度？位於何處？

$30^\circ / \text{月} \times 1 \text{月} = 30^\circ$       $15^\circ / \text{hr} \times 3 \text{hr} = 45^\circ$   
 恆星在天空  $1^\circ / \text{天}$       $1^\circ / \text{天} \times 6 \text{天} = 6^\circ$       $30^\circ + 45^\circ + 6^\circ + 20^\circ = 101^\circ$

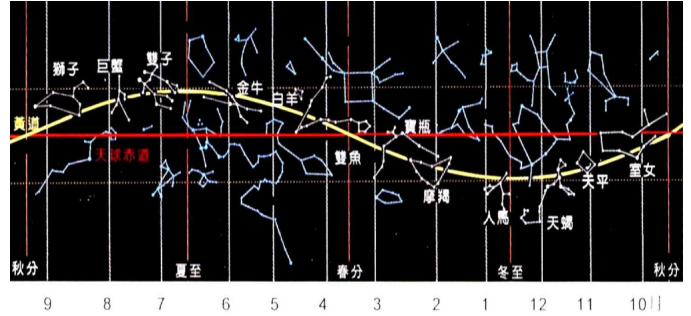
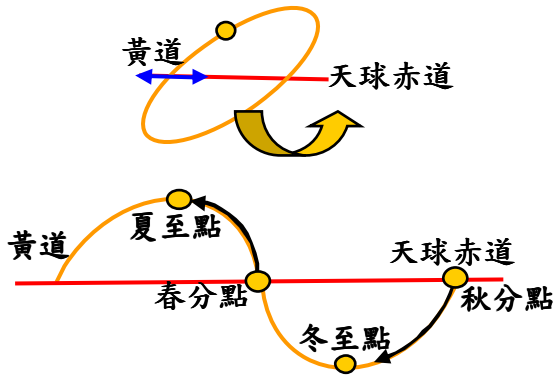
移動了：81°

星位於：東方仰角 101°、中天偏西 11°、西方仰角 79°



(七) 黃道十二宮

1. 太陽每個月在黃道上會經過一個星座，一年所通過的十二個星座稱為 黃道十二宮。



2. 春分時，太陽移動到雙魚座前方，即雙魚座、太陽及地球成一直線，

雙魚 座位於 春分點，我們看不到雙魚座。

春分當天出生的人屬於什麼星座？雙魚 座。

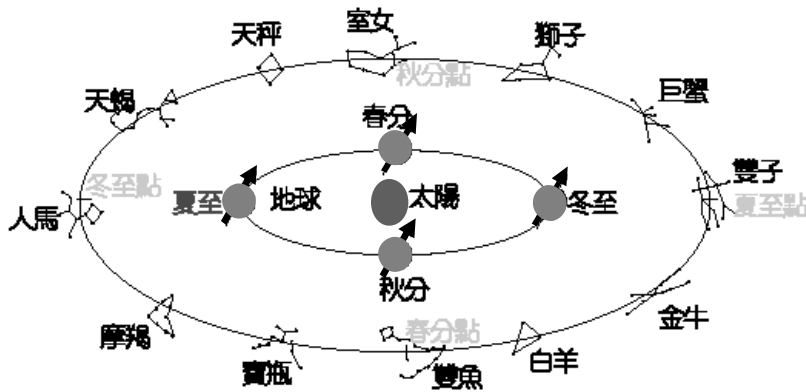
當季每天晚上可以看到屬於自己的星座嗎？不可以。

下個月太陽又會移至下一個星座— 白羊 座。

3. 夏至時 雙子 座位於 夏至點，我們看不到雙子座。

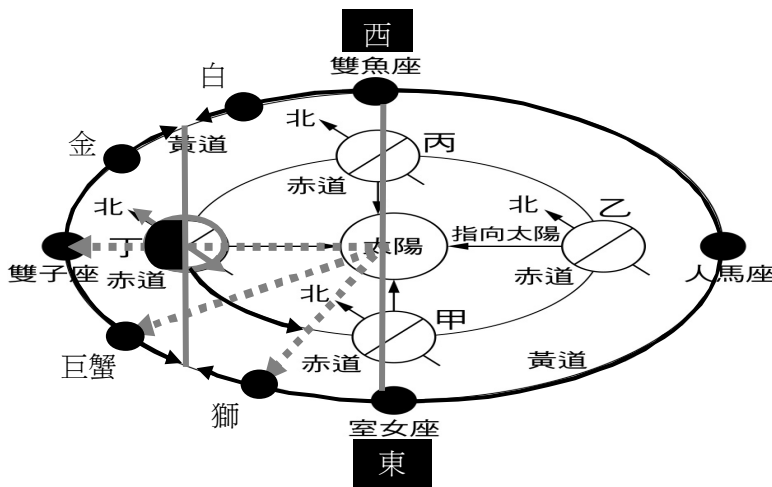
夏至當天出生的人屬於什麼星座？雙子 座。

當季每天晚上可以看到什麼星座？人馬 座。



**例題**：地球冬至當天午夜 12 點位在中天的是哪個星座？ 雙子

地球冬至當天午夜 2 點位在中天的是哪個星座？ 巨蟹



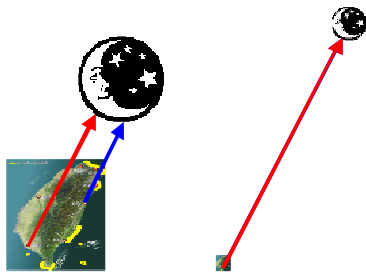
**例題**：在丁的位置金牛座大約在幾點時，會在天頂出現？（提示：金牛座為雙子座的前一個星座）

- (A) 12 點 (B) 隔天清晨 2 點 (C) 10 點 (D) 8 點

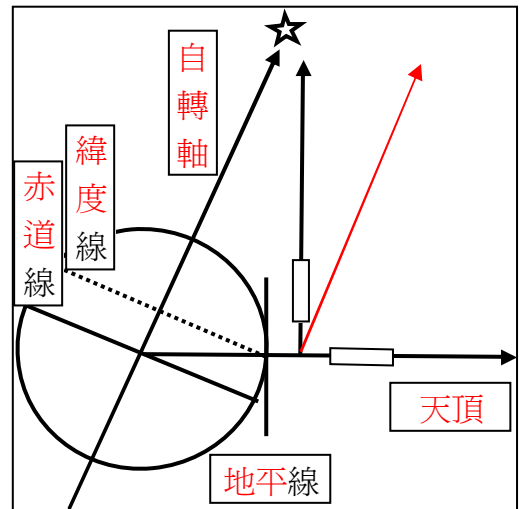
(八) 不同緯度的星空

1. 北極星與所在緯度的關係

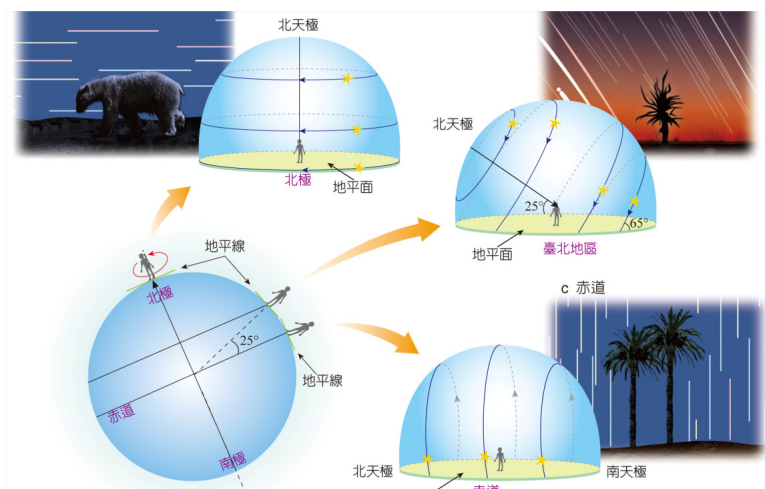
北極星的 仰角 等於北半球觀測者所在的 緯度  
 例如：高雄的人觀測北極星是位於北方仰角 22.5° 處



※天文上只要距離夠遠，平行線則代表相同的線



2. 不同緯度地區北極星位置與恆星運行的軌跡

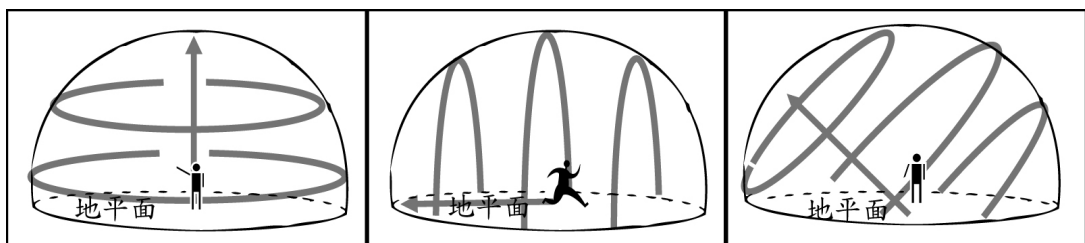
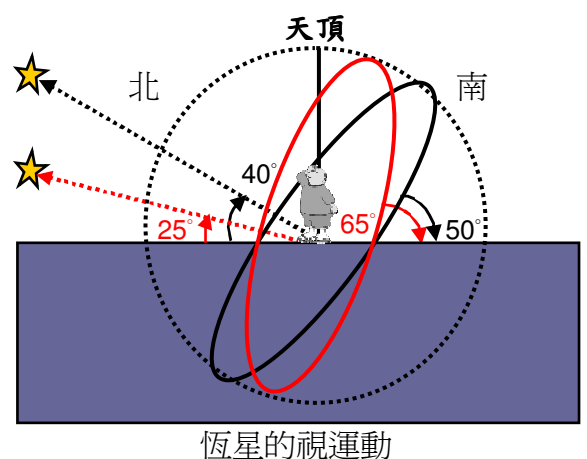


※北極星位於：北方仰角（所在的緯度）  
 ※恆星運行的軌跡： $90^\circ - \text{緯度} = \text{恆星軌跡與地平夾角}$

(1) 位於北極地區的人：  
 北極星位於 北方仰角 90°。  
 恆星運行的軌跡自東向西 平行地面。

(2) 位於赤道地區的人：  
 北極星位於 北方仰角 0°。  
 恆星運行的軌跡自東向西 垂直地面。

(3) 位於 N25° 區的人：  
 北極星位於 北方仰角 25°。  
 恆星運行的軌跡自東向西與地面 夾 65°。



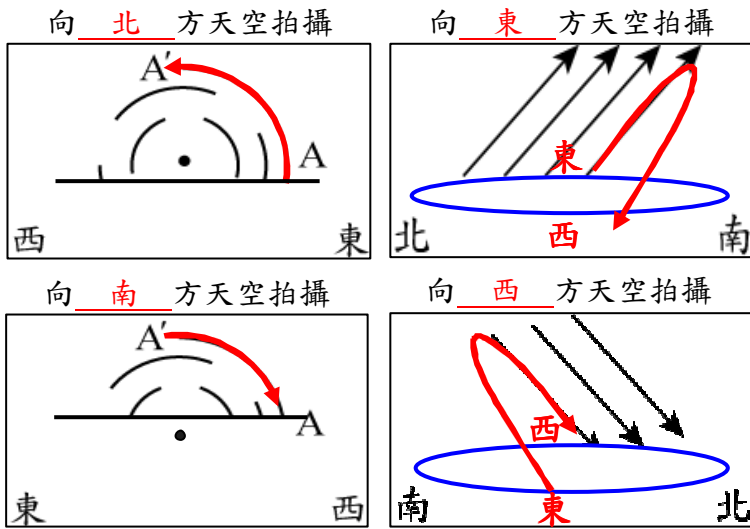
※位於北緯 25°的人，面對北、南、東、西拍照

北方：逆時針 方向的圓周運動。

南方：順時針 方向的圓周運動。

東方：左下 往 右上 升起 ↗↗↗，視軌跡與地平面夾角約 65°

西方：左上 往 右下 落下 ↘↘↘，視軌跡與地平面夾角約 65°



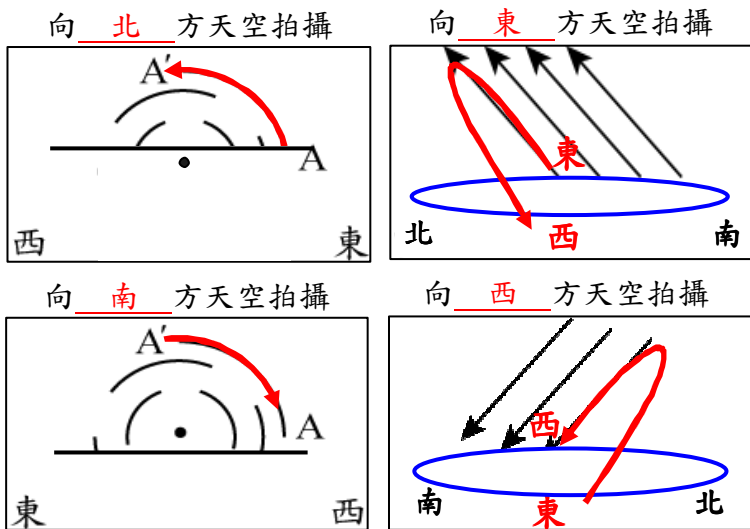
※位於南緯 30°的人，面對北、南、東、西拍照

北方：逆時針 方向的圓周運動。

南方：順時針 方向的圓周運動。

東方：右下 往 左上 升起 ↖↖↖，視軌跡與地平面夾角約 60°

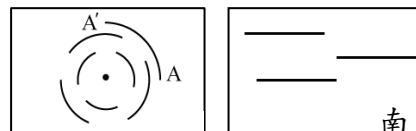
西方：右上 往 左下 落下 ↙↙↙，視軌跡與地平面夾角約 60°



※位於北極點的人，面對天頂、正前方拍照

天頂：逆時針 方向的圓周運動。

正前方：左 → 右。



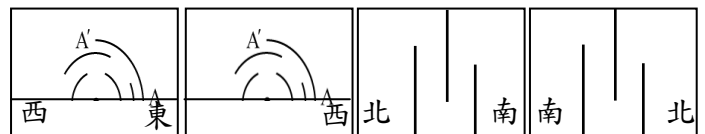
※位於赤道的人，面對北、南、東、西拍照

北方：逆時針 方向的圓周運動。

南方：順時針 方向的圓周運動。

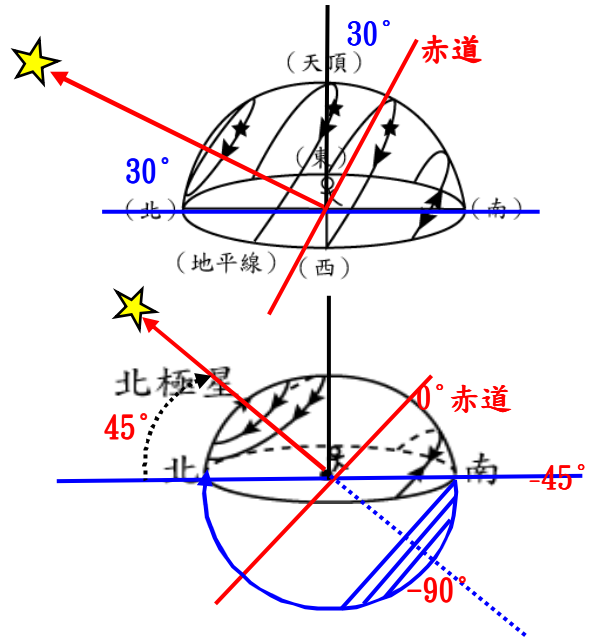
東方：由 下 往 上 升起 ↑↑↑，視軌跡與地平面夾角約 90°

西方：由 上 往 下 落下 ↓↓↓，視軌跡與地平面夾角約 90°



3.各緯度所見天球赤道與天頂的夾角關係為何？

Ans： 恰巧等於當地緯度



例題：(1) 北緯幾度所見的星空？

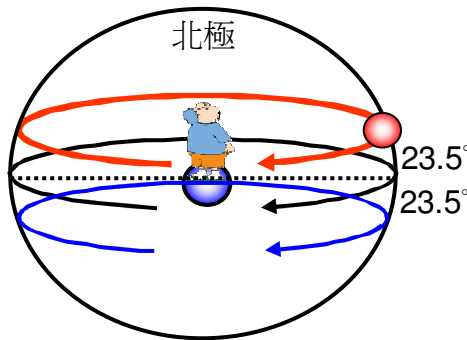
Ans：住緯度 45° 的人

(2) 不可能見到哪個範圍的星座？

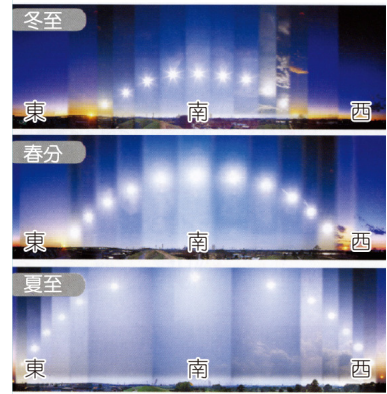
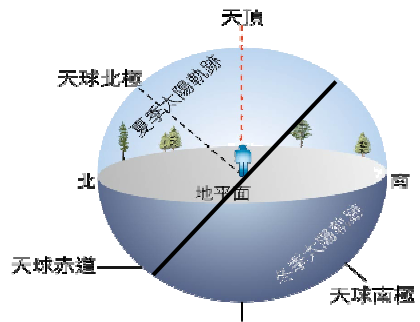
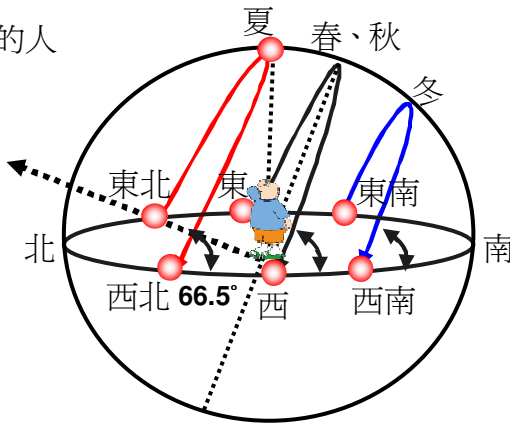
Ans： -45° 至 -90°

4.太陽的軌跡

(1) 北極的人



(2) 嘉義的人

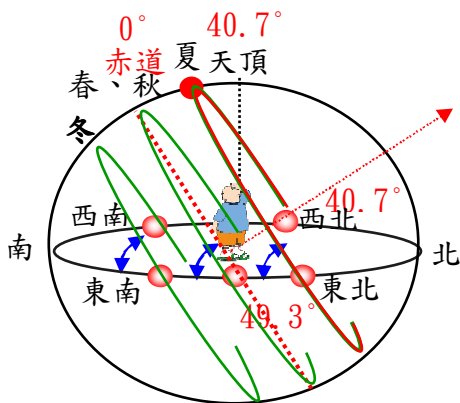
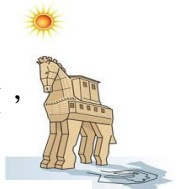


※如何知道當地緯度？

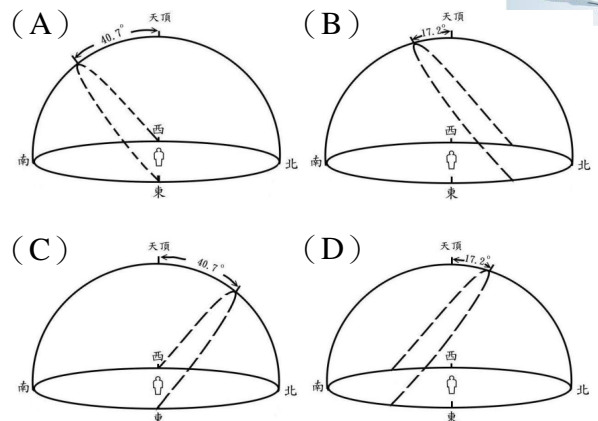
(1) 北極星與地平線的夾角 (2) 春分當日中午與天頂的夾角 (3) 太陽軌跡與地面夾角的餘角

※歷屆試題【99年學測】

夏至中午時木馬的影子會落在磁磚砌成的輪廓內。已知特洛伊城位於北緯 40.7 度，下列哪張示意圖中的虛線最能代表當地夏至的太陽軌跡？



$$40.7^\circ - 23.5^\circ = 17.2^\circ$$



## 二、星光帶來的訊息

### (一) 恆星的顏色

1. 何謂「光」？ 電磁波的總稱。

2. 電磁波的種類？

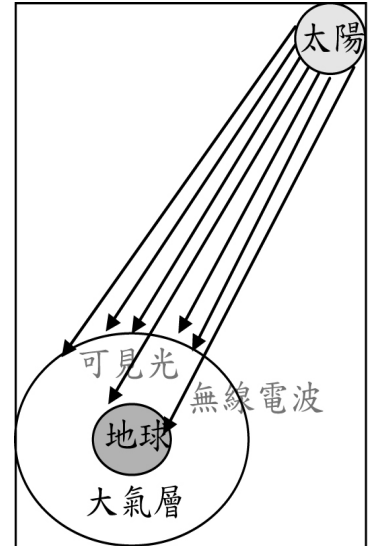
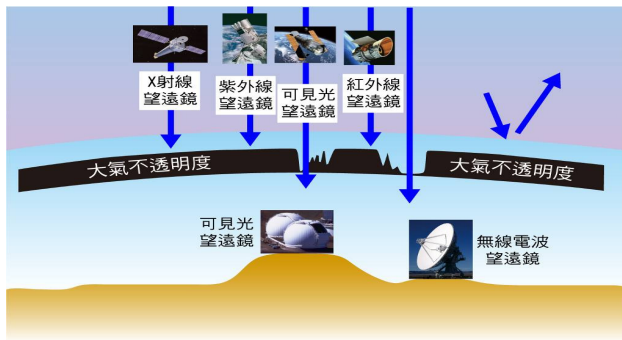


3. 大氣層僅有數個波段的電磁波能夠穿透大氣而到達地面稱為「大氣窗」。

(1) 主要為 可見光 及部分的 無線電波 波段。

(2) 高海拔的地面望遠鏡可觀測天體發出部分的 紅外線 (主要為波長較短、靠近可見光的「近紅外線」)

※天文觀測的兩個波段：可見光 和 無線電波。

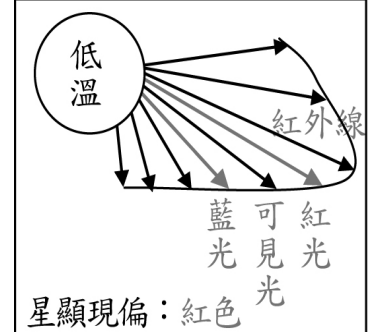
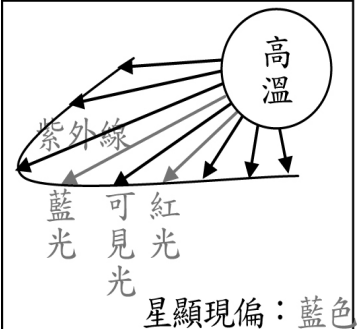


### 4. 恆星的顏色

恆星的顏色代表恆星表面溫度的高低

25000 K	20000 K	10000 K	7500 K	6000K	4500 K	3000 K
藍	藍白	白	黃白	黃	橘	紅
O	B	A	F	G	K	M

恆星表面溫度	星名	恆星顏色
11000~25000 度以上	天狼星	藍
7500~11000 度	織女星	白
5000~6000 度	太陽	黃
5000~5500 度	五車二	橘
2500~3500 度	心宿二	紅



5. 恆星會發出各種波長的電磁波，輻射強度最大的光 ( $\lambda_{\max}$ ) 與 表面溫度 (T) 成 反比。

韋恩定律： $\lambda_{\max} \cdot T = 0.29$  ( $\lambda_{\max}$  單位為 cm、T 單位為 K)

### 6. 星星的指紋—光譜與顏色

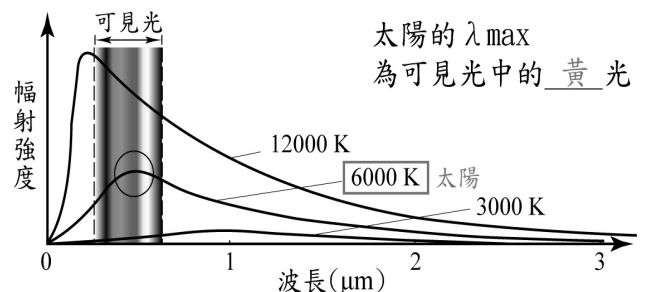
(1) 恆星溫度：高  $\longleftrightarrow$  低

(2)  $\lambda_{\max}$ ：短  $\longleftrightarrow$  長

(3) 總能量：大  $\longleftrightarrow$  小

(4) 恆星顏色：偏藍  $\longleftrightarrow$  偏紅

(5) 恆星年齡：年輕  $\longleftrightarrow$  老、質量小



(二) 恆星的亮度與光度

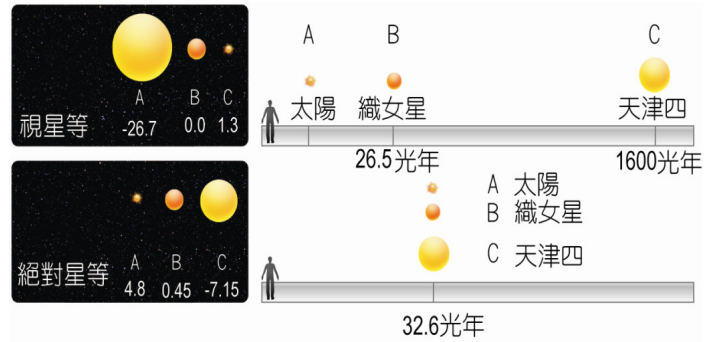
1. 何謂亮度(B) ?

地球上所見恆星的 明暗程度

以 視星等 ( $m$ ) 來表示其物理量

星等數值愈 小 , 亮度愈 大

一般人肉眼可看到最暗的星為 6 等星。



2. 何謂光度(L) ?

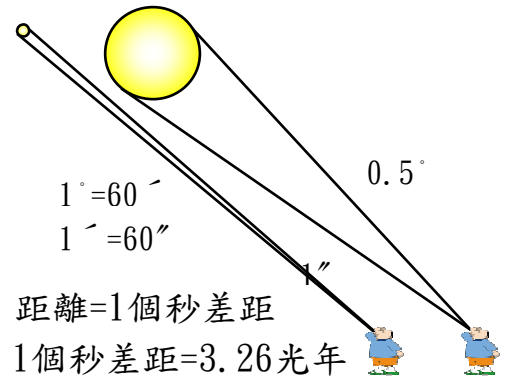
恆星真實的 發光程度

以 絕對星等 ( $M$ ) 來表示其物理量

星等數值愈 小 , 發光強度愈 大

※絕對星等：

將所有的恆星放在一定的標準距離 32.6 光年上  
比較其亮度。



3. 視星等 ( $m$ ) 和絕對星等 ( $M$ ) 的關係：

(1)  $m - M = 5 \log d - 5$

	$m$	$M$
甲星	1	3
乙星	1	-5

乙 星遠

	$m$	$M$
甲星	2	5
乙星	-1	5

甲 星遠

	$m$	$M$
甲星	-3	2
乙星	1	-5

乙 星遠

**例題**：距離模數公式為  $m-M=5\log D-5$ ，說明視星等、絕對星等與距離之間的關係，

某星的視星等為 2，絕對星等也為 2，則距離為何？\_\_\_\_\_

(A)1 光年 (B)10 光年 (C)3.26 光年 (D)32.6 光年

$m - M = 5 \log D - 5 \rightarrow 2 - 2 = 5 \log D - 5$

$\log D = 1 \rightarrow D = 10$  (秒差距)

$D = 32.6$  光年

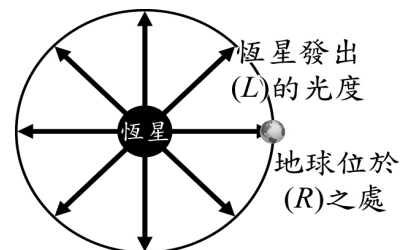
(2) 亮度(B) =  $\frac{\text{光度(L)}}{\text{球表面積}} = \frac{\text{光度(L)}}{4\pi R^2}$

R 一定時  $B \propto L$

恆星的亮度與恆星的 發光強度 成 正比

L 一定時  $B \propto \frac{1}{R^2}$

恆星的亮度與地球 距離平方 成 反比



**例題**：甲、乙兩星的發光強度為 5:3，若地球距離甲、乙兩星的距離為 2:1，則從地球看甲、乙兩星的亮度比為何？

$$B_{\text{甲}} : B_{\text{乙}} = \frac{L_1}{R_1^2} : \frac{L_2}{R_2^2} = \frac{5}{2^2} : \frac{3}{1^2} = 5 : 12 \quad (\text{地球上看到乙比看甲亮})$$

#### 4. 恆星的亮度（視星等）的訂定

希臘時代，天文學家希巴卡斯（Hipparchus，190BC~120BC）

將肉眼可見的一千多顆恆星的亮度分成六等

星等： 1 等→6 等

亮度：100 倍→1 倍

每差一個視星等，亮度差 2.512 倍。  $\sqrt[5]{100} = 2.512$

**例題**：試計算出下列星星的視星等亮度差幾倍？

1 等星比 2 等星亮：2.512 倍

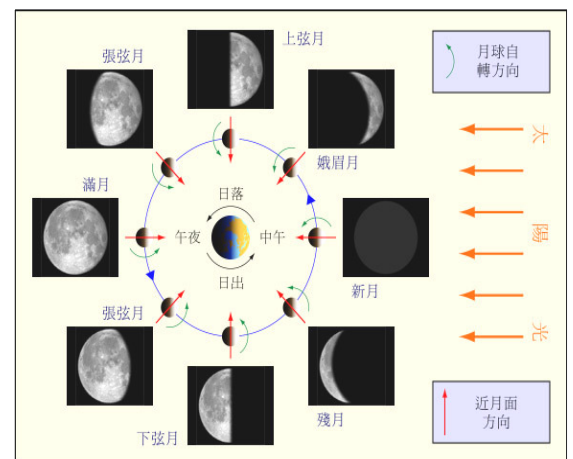
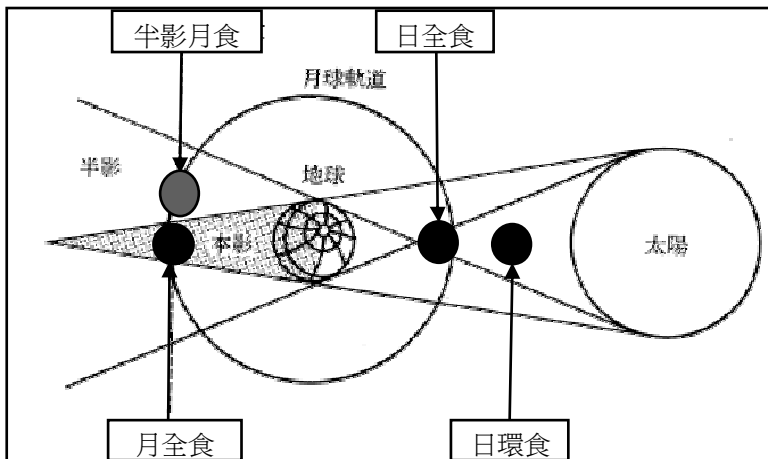
2 等星比 4 等星亮： $2.512 \times 2.512 = 2.512^2$  倍

1 等星比 6 等星亮： $2.512^{(6-1)} = 2.512^5 = 100$  倍

-2 等星比 2 等星亮： $2.512^{(2--2)} = 2.512^4$  倍

3 等星比 -2 等星亮： $2.512^{(-2-3)} = 2.512^{-5} = 1/100$  倍

#### 日食與月食的比較



### 範例練習

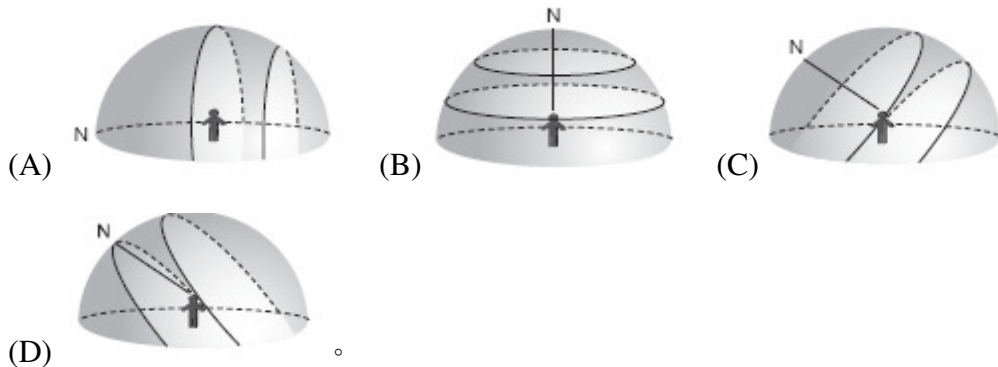
- ( C ) 1. 獵戶座的參宿四在 12 月 8 日子夜 1 點整出現在甲地的子午線上，則 12 月 9 日子夜 1 點，可見此顆恆星出現在甲地的 (A)子午線上 (B)子午線偏東 (C)子午線偏西 (D)已落下地平線。

解題要訣：12 月 9 日參宿四出現在子午線上的時間為子夜 12 點 56 分，故子夜 1 點已往西方移動了  $1^\circ$ 。

- ( B ) 2. 承上題，一個月後的 1 月 8 日晚上幾點，可見此顆恆星出現在甲地的子午線上？ (A)10 點 (B)11 點 (C)12 點 (D)子夜 3 點。

解題要訣：恆星每天提早 4 分鐘升起，故一個月後約提早 2 小時出現在同一位置。

- ( C ) 3. 在臺北看星星移動的軌跡應為下列何圖？(N 標示北極星的位置)



解題要訣：先找北極星在仰角約  $25^\circ$  之處，再看星星移動的軌跡圓會被自轉軸垂直貫穿圓心。

- ( A ) 4. 承上題，在赤道看星星移動的軌跡應為上列何圖？

解題要訣：原理同上，北極星在北方地平面上。

- ( B ) 5. 承上題，在北極點看星星移動的軌跡應為上列何圖？

解題要訣：原理同上，北極星在仰角約  $90^\circ$  之處。

### 【單元練習】

- ( A ) 1. 下列哪一個地方，在一年裡有機會可以看到全地球上所有的 88 個星座？ (A)赤道地區 (B)北回歸線上 (C)南極地區 (D)北極地區。

【解析】在緯度愈高的地區看到的星座數目愈少，要看到全天所有的星座，必須在赤道附近。

- ( D ) 2. 天文學上視星等愈小，表示其亮度愈高，且每相差 5 個星等，其亮度差 100 倍。若已知太陽的視星等約為  $-26.5$ ，天狼星的視星等約為  $-1.5$ ，試問太陽的亮度是天狼星的多少倍？ (A) $10^2$  倍 (B) $10^4$  倍 (C) $10^8$  倍 (D) $10^{10}$  倍。

【解析】星等每相差 5 個星等，其亮度差為 100 倍。太陽與天狼星相差 25 個星等，亮度差為  $100^5$  倍 =  $10^{10}$  倍。

- ( B ) 3. 若某恆星 9 月 21 日下午 8 點恰好位於甲地的中天，則下列何時該恆星也會出現在甲地的中天？ (A)8 月 21 日下午 6 點 (B)10 月 21 日下午 6 點 (C)11 月 21 日下午 8 點 (D)12 月 21 日下午 8 點。

【解析】依周年運動觀念解題，恆星每天提早 4 分鐘出現在同一個位置，一個月後會提早 2 小時出現在同一個位置。(A)8 月 21 日應為下午 10 點。(C)11 月 21 日應為下午 4 點。(D)12 月 21 日應為下午 2 點。

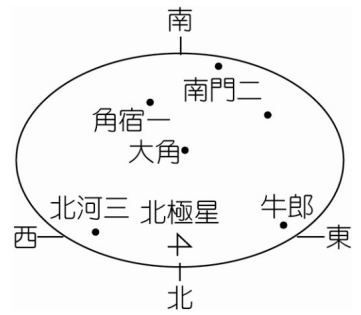


- ( B ) 4. 右圖為今天晚上 7 點的部分星象圖，請問下列哪一顆星從今天晚上到明天清晨，在天空出現的時間最長、可觀測最久？

(A)南門二 (B)牛郎 (C)北河三 (D)角宿一。

【解析】找最接近東方地平線剛升起的星體，

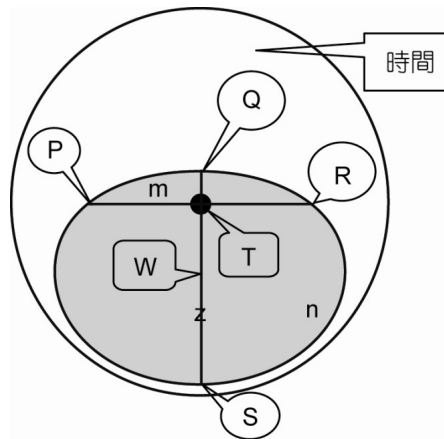
本題中的牛郎星恰好在東方地平線附近。



- ( D ) 5. 當 1 等星的距離拉遠為原來的 100 倍時，其視星等會變為幾等星？ (A)5 (B)6 (C)10 (D)11。

【解析】視星等相差 1 等，亮度差 2.5 倍，當距離拉遠為原來的 100 倍時，亮度會變暗 10000 倍，星等會相差 10 等星。原來為 1 等星，變暗則要加 10 等，故為 11 等星。

※參考下圖的星座盤簡圖，圖中 T 為旋轉點，即為北極星所在的位置，回答 6.~8.題：



- ( B ) 6. 此星座盤適用的緯度區為何？ (A)北緯 15° (B)北緯 30° (C)北緯 60° (D)北極點。

【解析】由觀測北極星的仰角=觀察者所在的緯度，找出北極星的仰角。圖中的 W 為天頂，仰角 90°，Q 為北方地平線，仰角 0°，北極星在 QW 連線的中點偏地平線的方位，故選 30°最接近北極星的仰角。

- ( A ) 7. 請問 m 星所在的位置為哪一方地平線？ (A)東北 (B)西北 (C)東南 (D)西南。

【解析】由圖中的 T 為北極星所在的位置可知 Q 為北方，S 則為南方，星座盤因要舉到頭上看，故東西方向標示相反，即 P 為東方，R 為西方。M 所在的位置在東北方地平線附近。

- ( B ) 8. 承上題，z 星在天空上的位置，何者最正確？ (A)北方仰角 50° (B)南方仰角 50° (C)北方仰角 80° (D)南方仰角 80°。

【解析】圖中的 W 為天頂，仰角 90°，S 為南方地平線，仰角 0°，z 在 SW 連線的中點附近，故 z 星在南方地平線算起，仰角約 50°的方位上。

※參考下列恆星甲、乙、丙、丁的基本性質表，回答 9.~14.題：

恆星 \ 性質	顏色	視星等	絕對星等
甲	紅	+4	-5
乙	黃	-1	+1
丙	藍	0	0
丁	白	-2	-4

- ( E ) 9. 表面溫度最高及最低的恆星依序為 (A)甲、丙 (B)甲、丁 (C)乙、丙 (D)丁、甲 (E)丙、甲。

【解析】恆星的顏色和表面溫度有關，恆星表面溫度由高到低依序為藍色、白色、黃色、橘色、紅色。

- ( D ) 10. 下列哪一顆恆星看起來最亮？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】視星等愈小，看起來愈亮。

( A ) 11. 下列哪一顆恆星發光強度最大？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】絕對星等愈小，發光強度愈大。

( C ) 12. 乙恆星的亮度是甲的幾倍？ (A)5 (B)25 (C)100 (D)500。

【解析】視星等相差 5 等，亮度差 100 倍，乙恆星的星等小於甲且相差 5 等，故乙恆星的亮度是甲的 100 倍。

( C ) 13. 距離地球最近及最遠的恆星依序為 (A)丁、甲 (B)甲、乙 (C)乙、甲 (D)甲、丁。

【解析】甲星本身發光能力為 -5 等，看起來卻只有 +4 等，拉遠了 9 等星。乙星拉近了 2 等星，丙星恰好位於 32.6 光年處，丁星則拉遠了 2 等星。故最近者為乙，最遠者為甲。

( B ) 14. 哪一顆恆星的表面溫度和太陽最相近？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】恆星的顏色和表面溫度有關，太陽為黃色的恆星，故選乙。

※參考右圖，回答 15.~18.題：

( A ) 15. 北斗七星的移動方向為 (A)甲→乙 (B)乙→甲。

【解析】因地球自轉，眾星皆繞著天北極（北極星）在做東升西落逆時針方向的圓周運動，故北斗七星移動方向甲→乙。

( A ) 16. 圖中黑色箭頭「➡」所指的方向為？ (A)東 (B)西 (C)南 (D)北。

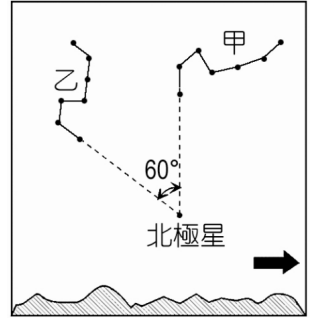
【解析】面向北極星為北方，右手邊為東方。

( D ) 17. 若今天晚上 8 點看到北斗七星在甲，幾點可看到在乙？ (A)4：00 (B)6：00 (C)10：00 (D)12：00。

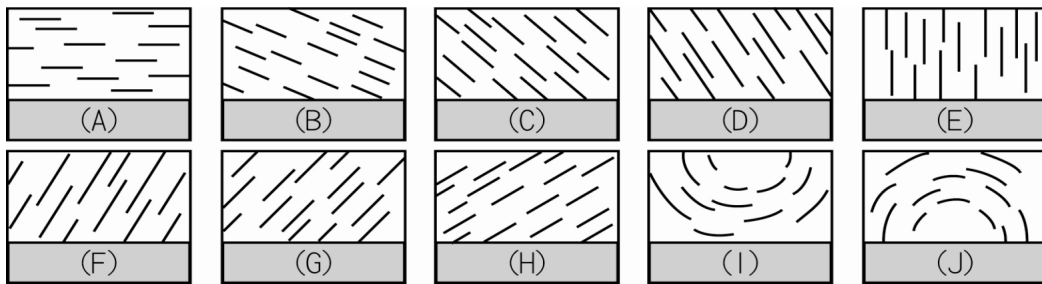
【解析】恆星的軌跡每小時劃過天空  $15^\circ$ ，北斗七星由甲到乙移動了  $60^\circ$ ，需時 4 小時。

( C ) 18. 幾個月後可以在 8 點看到北斗七星在乙？ (A)0.5 (B)1 (C)2 (D)4。

【解析】恆星每天同一時刻會比前一天向西移動約  $1^\circ$ ，北斗七星由甲的 8 點到乙也要 8 點看到，期間共移動了  $60^\circ$ ，故需時 60 天，即 2 個月後。



※下圖為地球上不同緯度的觀察者所拍攝出來的星體移動軌跡圖，圖下方的水平線為地平線，回答 19.~24.題：



( F ) 19. 若觀察者在嘉義，東方天空拍到的星跡圖最接近哪一張？

【解析】觀察者在  $23.5^\circ$ ，東方天空恆星運行的軌跡由左下往右上升起，視軌跡與地平面夾角為  $66.5^\circ$ 。

( B ) 20. 若觀察者在北緯 60 度，西方天空拍到的星跡圖應為哪一張？

( B ) 21. 承上題，其星跡與地平面的夾角是幾度？ (A) $20^\circ$  (B) $30^\circ$  (C) $45^\circ$  (D) $60^\circ$ 。

【解析】觀察者在  $60^\circ$ ，西方天空恆星運行的軌跡由左上往右落下，視軌跡與地平面夾角為  $30^\circ$ 。

( A ) 22. 圖 A 的照片，觀察者最有可能位於何處才拍得出來？ (A)北極點 (B)北回歸線 (C)赤道 (D)南回歸線。

【解析】視軌跡與地平面平行，極軸在天頂，觀察者有可能在北極點或南極點。

( C ) 23. 圖 J 的照片，觀察者最有可能位於下列何處？ (A)北極點 (B)北回歸線 (C)赤道 (D)南回歸線。

【解析】圖 J 視軌跡圓的圓心在地平線上，觀察者在赤道。

( B ) 24. 承上題，圖 J 的照片大約拍攝了多少小時？ (A)0.5 (B)2 (C)4 (D)6。

【解析】將圖 J 軌跡圓的圓弧連向圓心，看其夾角約為  $30^\circ$ ，故拍攝時間約為 2 小時。

### 【綜合評量】

- ( B ) 1. 2006 年 8 月 24 日國際天文聯合會通過行星的新定義，決議將冥王星降級為矮行星，試問矮行星與八大行星的最大不同點為何？ (A)沒有衛星 (B)未能清除在軌道上相鄰的小天體 (C)組成物質完全不同 (D)公轉週期太長。

【解析】矮行星與八大行星定義的最大不同點為矮行星未能清除在軌道上相鄰的小天體。

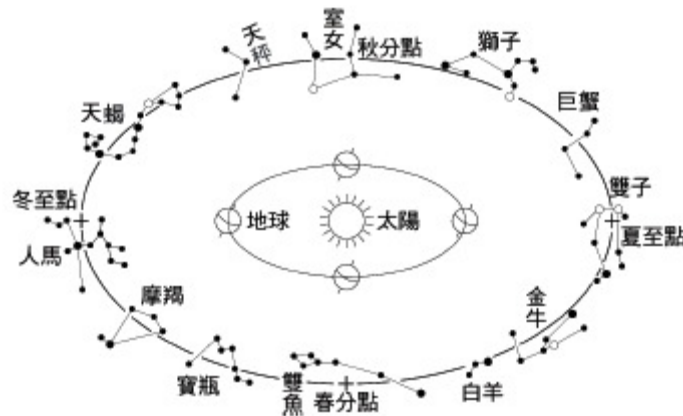
- ( C ) 2. 今天晚上 6:00 日落後，在東方地平線上恰好看到獵戶座升起，何時可以在晚上 10:00 看見獵戶座通過中天？ (A)1 個月前 (B)2 個月前 (C)1 個月後 (D)2 個月後 (E)今天。

【解析】今天晚上 6:00 獵戶座在東方地平線升起，到達中天的時間為晚上 12:00，若要在晚上 10:00 看見獵戶座通過中天，因恆星每天提早 4 分鐘升起，故提早 2 小時出現在同一位置要 1 個月後。

- ( B ) 3. 承上題，若要在清晨 4 點看見獵戶座通過中天，下列哪一時間可以看見？ (A)1 個月前 (B)2 個月前 (C)1 個月後 (D)2 個月後 (E)今天。

【解析】欲在清晨 4 點看見獵戶座通過中天，比今晚延後了 4 小時，因恆星每天提早 4 分鐘升起，故延後 4 小時出現在同一位置會在 2 個月前。

※ 參考下圖黃道十二宮的示意圖，回答 4.~5.題：



- ( D ) 4. 下列敘述何者正確？ (A)春分時，太陽走到室女座 (B)夏至時，整晚可見雙子座 (C)秋分時，白羊座於 22 時過中天 (D)冬至時，夜晚看不到人馬座。

【解析】(A)春分時，從地球看太陽走到雙魚座的方向。(B)夏至時，雙子座與太陽同一方向，看不到雙子座。(C)秋分時，雙魚座於午夜過中天，白羊座於清晨 2 時過中天。(D)冬至時，人馬座與太陽同一方向，夜晚看不到。

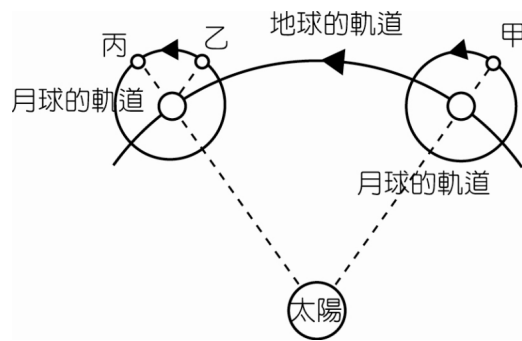
- ( A ) 5. 某日夜晚看見人馬座恰好過中天，經過 4 小時後過中天的星座為何？ (A)寶瓶座 (B)魔羯座 (C)天蠍座 (D)天秤座。

【解析】因為地球逆時針方向自轉的緣故，我們看見黃道上的星座每 2 小時就會有一個星座過中天。人馬座過中天之後 4 小時，寶瓶座也到達了中天。

- ( C ) 6. 太陽的視星等為-26.7 等，如果移到 32.6 光年遠會變成+4.8 等。如果想讓太陽的視星等變為-6.7 等，要移到多遠的距離？ (A) $10^2$ AU (B) $10^3$ AU (C) $10^4$ AU (D) $10^6$ AU。

【解析】視星等相差 5 等，亮度差 100 倍，太陽從 -26.7 等要變為 -6.7 等，星等相差 20 等，亮度則變暗了  $100^4$  倍 =  $10^8$  倍，又亮度與距離平方成反比，即當距離拉遠為原來的  $10^4$  倍時，亮度就會變暗  $10^8$  倍。原來地球到太陽的距離為 1AU，拉遠後則為  $10^4$ AU。

※下圖為月球、地球、太陽的相關位置及形成月相的示意圖。當月球繞地球公轉一周從位置甲轉到乙，它也完成自轉一周。參考下圖，回答 7.~8.題。【91 學測】



(AG) 7. 已知一圓周涵蓋 360 度，則地球在繞太陽公轉的軌道上，每日平均約前進多少度？當月相從滿月到下一次滿月，地球在繞太陽公轉的軌道上，約前進多少度？（應選二項）

選項	地球繞太陽公轉「每日」平均前進度數
(A)	約 1 度
(B)	約 15 度
(C)	約 30 度
(D)	約 45 度

選項	地球繞太陽公轉「每月」平均前進度數
(E)	約 1 度
(F)	約 15 度
(G)	約 30 度
(H)	約 45 度

【解析】地球繞太陽繞一周 360°需時 365 天，故每天約繞 1°，每月約繞行 30°。

(BE) 8. 下列敘述，何者錯誤？（應選二項） (A)地球除自轉外，也繞太陽公轉 (B)地球除繞太陽公轉外，也繞月球公轉 (C)地球繞太陽公轉的方向為自西向東 (D)月球繞地球公轉的方向為自西向東 (E)月球從圖中之位置甲轉到乙，月相從滿月又再次滿月。

【解析】地球自轉也繞太陽公轉，月球自轉也繞地球公轉。月球和地球的自轉公轉方向都是自西向東。月相是反射太陽光的結果，滿月時，月、地、日在同一直線上，故月球在乙的位置時並非滿月，要到丙位置才是滿月。

※右圖為地球繞日公轉的示意圖，已知地球會由甲運行到乙，再運行到丙，甲處地球於午夜 24：00 觀察到 S 星正好通過子午線。從甲運行到丙的時間為一個太陽日，甲運行到乙的時間為一個恆星日，回答 9.~12.題：

(B) 9. 地球從甲運行到乙，本身自轉了多少度？  
(A)359° (B)360° (C)361° (D)364°。

【解析】地球從甲運行到乙的時間為一個恆星日，即 S 星連續兩次出現在子午線上的時間，地球剛好轉了一圈 360°。

(B) 10. Q 的角度約為多少度？ (A)0.493° (B)0.986°  
(C)1.014° (D)2.028°。

【解析】Q 的角度=P 的角度=360°/365 天=0.986°/天，即為地球繞太陽公轉一天所走的角度。

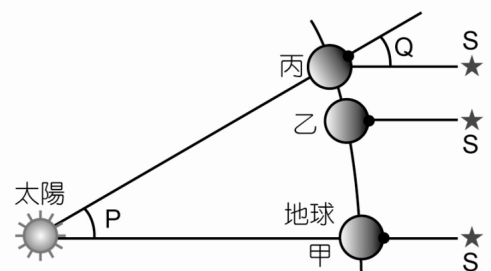
(C) 11. 地球從乙運行到丙自轉了 Q 度，要費時多少分鐘，請選出正確的算式？ (A)  $\frac{(360+Q)}{1440}$

(B)  $\frac{1440}{(360+Q)}$  (C)  $\frac{(1440 \times Q)}{(360+Q)}$  (D)  $\frac{(360+Q)}{(1440 \times Q)}$ 。

【解析】一個太陽日 24 小時，地球自轉了 360+Q 度，地球從乙運行到丙自轉了 Q 度所花的時間 X，可以用比例的概念列式： $\frac{X}{1440} = \frac{Q}{(360+Q)}$ ，解 X =  $\frac{(1440 \times Q)}{(360+Q)}$ 。

(B) 12. 地球從甲運行到乙要花多少的時間？ (A)12 時 (B)23 時 56 分 (C)24 時 (D)24 時 4 分。

【解析】地球從甲運行到丙的時間為一個太陽日=24 小時，扣除乙到丙地球自轉 Q 度所需的時間約 4 分鐘=23 小時 56 分。



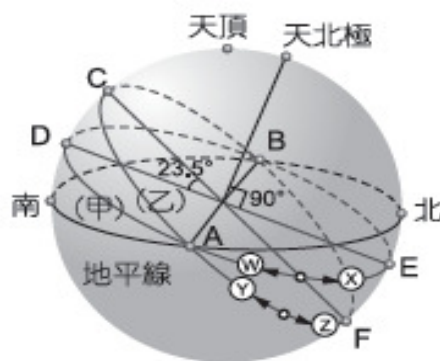
- ( A ) 13.住臺灣嘉義北緯  $23.5^\circ$  的小明，某天夜晚在住家附近進行星象觀測。他看見 X 星與北極星在天空張開角度（即由上述兩星視線構成的夾角）屬於下列哪一種情形時，X 星的周日運動永遠都在地平線上進行？ (A)小於  $23.5^\circ$  (B)介於  $23.6^\circ$  和  $50^\circ$  (C)介於  $51^\circ$  和  $89^\circ$  (D)等於  $90^\circ$ 。【92 學測】

【解析】嘉義的緯度為  $23.5^\circ$ ，故該處看到北極星的仰角為  $23.5^\circ$ ，而其他的星星都以垂直地球轉軸的方式繞北極星運行，故僅有與北極星的夾角小於  $23.5^\circ$  的星星，其周日運動才不會低於地平線。

- ( D ) 14.承上題，若小明改天至赤道進行星象觀測，他所見到眾多星星移動軌跡所構成的圓面，都與地平面夾有多少角度？ (A) $0^\circ$ （與水平面平行） (B) $23.5^\circ$  (C) $66.5^\circ$  (D) $90^\circ$ （與水平面垂直）。

【解析】在赤道地區，看到北極星出現在北方的地平線上，南極的指向位於南方地平線上，地球的自轉軸平行地平面，故所有星星依據地球自轉軸與之垂直的方式運轉，所以看起來皆以  $90^\circ$  的方式垂直地平面在天空中運行。

※下圖是天球示意圖，請依此圖回答 15.~18.題：



- ( B ) 15.大圓 (甲) 的名稱為何？ (A)天球子午線 (B)天球赤道 (C)黃道 (D)白道。

【解析】通過大圓 (甲) 的 DE 線段與地球自轉軸垂直，故大圓 (甲) 為天球赤道。

- ( D ) 16.太陽作周年運動的方向為何？ (A)W (B)X (C)Y (D)Z。

【解析】通過 CF 兩點的大圓為黃道，且從北方天空往下看，太陽移動的視軌跡為逆時鐘方向，故為 z。

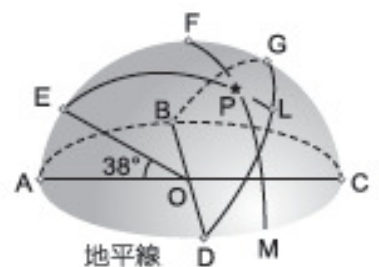
- ( B ) 17.哪一點為春分點？ (A)A (B)B (C)C (D)D (E)E。

【解析】天球赤道與黃道的交點 A 或 B 即為春分點或秋分點，太陽在 C 點時為夏至點，故 B 點為春分點。

- ( B ) 18.地球上的觀察者所在的緯度最可能是下列何處？ (A) $23.5^\circ\text{N}$  (B) $66.5^\circ\text{N}$  (C) $23.5^\circ\text{S}$  (D) $66.5^\circ\text{S}$ 。

【解析】若天北極在地平線以上，則觀察者所在的緯度即為北極星的仰角。

- ( BCD ) 19.右圖是北緯  $38^\circ$  某地點所見天球的上半部，其中 O 為觀測者的位置，P 為天體， $\angle EOG = \angle AOF = \angle AOB = 90^\circ$ ，下列敘述何者正確？（應選三項） (A)A 為天北極 (B)BGD 為天球赤道 (C)F 點為赤緯  $+38^\circ$  (D)AEFGC 為天球子午線 (E)E 點為赤緯  $+38^\circ$ 。



【解析】(A)E 為天北極。(B)E 為天北極，BGD 與 EO 垂直，故 BGD 為天球赤道。(C)由圖知  $\angle FOG = 38^\circ$ ，G 為赤緯  $0^\circ$ ，故 F 點為赤緯  $+38^\circ$ 。(E)E 點為天北極，赤緯  $= +90^\circ$ 。

※右圖是一幅使用哈伯望遠鏡拍攝的影像，呈現甲、乙兩個星系與散布在圖面上的恆星。試根據右圖回答 20.~21.題。【93 學測】

- ( C ) 20.下列有關影像中的恆星與甲、乙兩星系的敘述，哪一項是正確的？



(A)恆星分別屬於甲或乙星系 (B)恆星與甲、乙兩星系都屬於我們銀河系 (C)甲、乙兩星系不屬於我們銀河系，而是與我們銀河系差不多的系統 (D)甲星系屬於我們銀河系，乙星系則不是。

【解析】星系是由數十億顆至數千億顆恆星和星際介質所組成。星系與星系間的距離都非常遙遠，故由地球上看見星系，星系內的恆星光線集成一個特定形狀的亮區，較難看出其內部一顆顆的恆星。照片中一顆顆清楚的亮點恆星，表示其距離較甲、乙兩星系要來得近。

- ( D ) 21. 下列有關地球與甲、乙兩星系遠近的敘述，哪一選項是正確的？ (A)甲星系比較近，因為所有星系體積大小都差不多 (B)甲星系比較近，因為距離愈遠的星系，我們觀測到的體積愈小 (C)乙星系比較近，因為距離愈遠的星系，我們觀測到的體積愈小 (D)無法由圖得知，須由其他方法才能判斷星系的距離。

【解析】每個星系的形狀和大小都不盡相同，與地球間的距離也不同。我們看起來都是投影在天球上的樣子，無法直接看出彼此的遠近。

- ( C ) 22. 星等是天文學描述天體亮度的單位，依據星等與亮度的定義，1 星等的亮度是 6 星等的 100 倍；也就是說，亮度每差約 2.512 倍，星等則差 1 星等。目前已知滿月約為 -12 星等，太陽約為 -26 星等，則太陽的亮度大約是滿月的幾倍？ (A)超過 4 百萬倍 (B)1 百萬倍 (C)40 萬倍 (D)25 萬倍 (E)14 萬倍。【96 學測】

【解析】星等值愈小亮度愈亮，星等相差 1 星等，亮度相差 2.512 倍，故太陽的亮度大約是滿月的  $(2.512)^{-12-(-26)}$   
 $= (2.512)^{14} = \frac{(2.512)^{15}}{2.512} = \frac{[(2.512)^5]^3}{2.512} = \frac{(100)^3}{2.512} = \frac{10^6}{2.512} \approx 40$  萬倍。

- ( ACF ) 23. 右圖為一幅對北方星空的長時間曝光影像。下列有關此圖的解說，哪三項正確？（必須分別在(A)(B)中選一項，(C)(D)中選一項，與(E)(F)中選一項。）【96 學測】

選項	周日運動方向
(A)	逆時針旋轉
(B)	順時針旋轉

選項	曝光時間
(C)	約兩小時多
(D)	約四小時多

選項	圓弧的中心
(E)	北極星
(F)	天(球)北極



【解析】因地球自轉，眾星皆繞著自轉軸指向的天北極在做東升西落逆時針方向的圓周運動，北極星在天北極的位置附近。恆星的周日運動為 24 小時繞行  $360^\circ$ ，故每小時在天空劃過  $15^\circ$ ，量星跡與圓弧中心的夾角約為  $30^\circ$ ，即可推知曝光時間大約是 2 小時。

- ( BE ) 24.圖 1~圖 3 分別是昴宿星團、仙女座大星系 M31、天琴星座的影像。下列選項何者正確？  
 (應選二項) (A)仙女座大星系 M31 屬於銀河系，是三者中最大的系統 (B)仙女座大星系 M31 不屬於銀河系，是三者中最大的系統 (C)昴宿星團屬於銀河系，是三者中最大的系統 (D)昴宿星團不屬於銀河系，是三者中最大的系統 (E)天琴星座中，肉眼可見的恆星都屬於銀河系 (F)天琴星座中，肉眼可見的恆星有些不屬於銀河系。【97 學測】



圖 1 昴宿星團

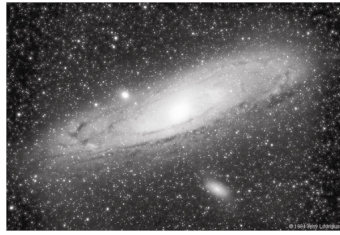


圖 2 仙女座大星系 M31

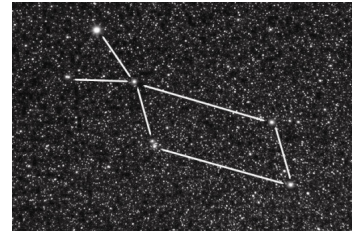
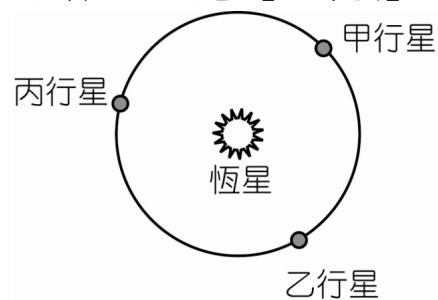


圖 3 天琴星座

【解析】宇宙的組織由大到小依序為：宇宙、超星系團、星系團、星系、星團、恆星、行星。銀河系為太陽系所屬的星系，直徑約 10 萬光年，由 1,000 億顆以上的恆星組成，肉眼所看到的星星都屬於銀河系。(A) 仙女座大星系與銀河系同屬於本星系群，是圖中最大的系統。(C) (D) 昴宿星團屬於銀河系，為一疏散星團，不是圖中最大的系統。(F) 天琴星座中，肉眼可見的恆星都屬於銀河系。

※假設有一顆與太陽類似的恆星，其中有三顆固態行星在一共同軌道上繞著它運轉，如下圖所示。這三顆行星的質量與大小都與地球差不多，其他基本資料與軌道參數如下表所示。為了方便對照，地球的資料附在下表中的最後一列作為參考。依據下圖與下表，回答 25.~26.題。【97 學測】

	自轉週期	軌道傾角	大氣壓力 (atm)
甲行星	42 小時	24 度	0.001
乙行星	20 小時	12 度	0.8
丙行星	12 小時	65 度	1.2
地球	24 小時	23.5 度	1.0



- ( B ) 25.丙行星之極區的緯度範圍為何？ (A)23.5 度至 90 度 (B)25 度至 90 度 (C)65 度至 90 度 (D)67.5 度至 90 度 (E)該行星沒有極區。

【解析】根據極圈的定義，丙行星之軌道傾角為 65 度，故極圈為 25 度，極區的緯度範圍即為 25 度至 90 度。

- ( B ) 26.甲、乙、丙三行星中，晝夜溫度差別最大與最小的分別是哪一顆行星？ (A)最大的是甲行星，最小的是乙行星 (B)最大的是甲行星，最小的是丙行星 (C)最大的是乙行星，最小的是甲行星 (D)最大的是乙行星，最小的是丙行星 (E)最大的是丙行星，最小的是甲行星 (F)最大的是丙行星，最小的是乙行星。

【解析】甲行星自轉週期最長且大氣非常稀薄（氣壓為 0.001atm），所以晝夜溫差最大。丙行星因自轉週期最短，晝夜時間差最短且因大氣的保溫作用（氣壓為 1.2atm），所以晝夜溫差最小。

- ( AE ) 27.柯南固定在某地觀察日落景象，每一次他都用相機多次曝光後，再將多幅影像疊加起來，形成一幅日落重複曝光圖。依上述拍攝手法，他在某天拍攝日落景象（左側），經過一段時間後在原地又拍攝一次，將兩次的日落景象重疊如右圖所示，如果日落的軌跡僅向右方移動到照片所示的位置（右側）。依據此圖，判斷拍攝的地點與日期為何？



(應選二項，(A)、(B)、(C)中選一項，(D)、(E)、(F)、(G)中選一項。 )【97 學測】

地點	日期
(A)北半球	(D)夏至之後、秋分之前
(B)南半球	(E)冬至之後、夏至之前
(C)赤道	(F)秋分之後、冬至之前
	(G)夏至之後、冬至之前

【解析】題目中的照片所拍攝為日落的景象，故為面對西方所拍攝的軌跡，由此軌跡可推知北極星的位置在圖中右邊，即為北方，因此觀測者在北半球。北半球地區在冬至之後、夏至之前，日落的軌跡會向北方移動，在照片中即為向右方移動。

( BD ) 28.下表是一些天體的基本資料。選出此表中表面溫度最高與最低的天體。(應選二項)【98 學測】

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
星名	天蠍 $\alpha$	獵戶 $\beta$	太陽	海王星	火星
視星等	1.09	0.12	-26	約 8	-2 ~ 2
顏色	紅	藍	黃	藍	紅

【解析】恆星表面溫度由高到低依序為藍色、白色、黃色、橘色、紅色。行星的表面溫度比恆星低，一般來說，沒有特殊效果的話（如溫室效應），距離太陽愈遠，溫度愈低，與視星等及顏色均無關。

( D ) 29.下表為恆星資料，依據表中恆星的顏色、視星等、絕對星等，判斷哪一顆星與地球的距離大於 32.6 光年？（絕對星等為星星距地球 32.6 光年的亮度） (A)甲恆星 (B)乙恆星 (C)丙恆星 (D)丁恆星。【99 學測】

恆星	顏色	視星等	絕對星等
甲	黃	4	6
乙	藍	8	11
丙	紅	7	9
丁	白	3	2

【解析】當恆星距離地球恰為 32.6 光年時，依定義其視星等等於絕對星等；如果距離比 32.6 光年遠，其亮度會變暗，即視星等值會大於絕對星等值。

( BDEF ) 30.若設計一個能在嘉義的北迴歸線紀念碑附近觀星專用的立體星座儀，將天空中星星的位置呈現在立體星座儀的透明球體上，觀測者只要在立體星座儀內的適當位置，將星星在透明球體上的位置延伸到天空，即可以找到該星星。所以，下列關於立體星座儀的製作，哪些符合天文學的原理？（應選 4 項） (A)設計時刻環時，將透明球體的 180 度圓周區分為 24 個時區 (B)假想觀測者位於透明球體的球心，觀測者頭頂延伸出去為天頂 (C)透明球體上所標示赤道和黃道軌跡線的兩個交會點為冬至和夏至 (D)依各個星星的天球座標資料，繪製於透明球體上來代表星星的位置 (E)代表地軸的長棍貫穿透明球體的南北極，地軸約與地面夾 23.5 度 (F)觀測時先以指北針訂出觀測地點的約略方位，並將代表地軸的長棍指向北極星方向。【99 學測】

【解析】(A)透明球體的 360 度圓周區分為 24 個時區。(C)天球赤道和黃道的交點應為春分點和秋分點。



## 第二章 太空中的地球

### 牛刀小試

#### C\* 2-1

- ( D ) 1. 太陽系中的八大行星，根據其性質可以區分為類地行星和類木行星兩大類，以下關於此兩類行星的比較，哪一項敘述是錯誤的？ (A)類地行星的體積和質量皆小於類木行星 (B) 類木行星都有行星環，類地行星則沒有 (C)類木行星的衛星數都比類地行星多 (D)某些類木行星也有板塊運動。

【解析】(D)類木行星主要為氣體組成，不會有板塊運動。

- ( D ) 2. 夜空中有時會出現帶有形如掃帚尾巴的星體，稱為彗星，以下對彗星的敘述哪一項是錯誤的？ (A)靠近太陽時受太陽風和太陽輻射吹襲才產生彗尾，彗尾可分為塵埃尾及離子尾 (B)彗核主要為塵埃、石塊、冰塊和固態的氨、甲烷、二氧化碳化合物 (C)地球經過彗星的軌道附近吸引大量碎片是造成流星雨的主因 (D)彗星皆有週期，短週期的彗星主要來自柯伊伯帶，長週期的彗星則來自於歐特雲。

【解析】彗星不一定都具週期性，有些彗星只出現一次後便飛向太陽而毀滅。

- ( B ) 3. 太陽系各行星中，僅有地球有如此多的生命存在，以下哪一項不是地球發展並維持生命的原因？ (A)和太陽適當的距離 (B)濃密的大氣 (C)磁場的保護 (D)廣大的海洋。

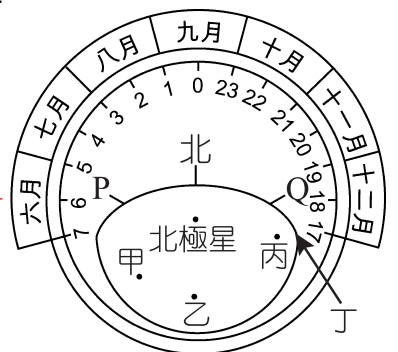
【解析】濃密的大氣並不是發展生命必需的條件，地球的大氣也比不上金星大氣濃密。

#### C\* 2-2

- ( D ) 4. 下列有關星球距地球遠近的敘述，何者正確？ (A)天狼星是夜空最亮的恆星，所以離我們最近 (B)組成獵戶座的各恆星和地球的距離一樣遠 (C)北斗七星比獵戶座靠近北極星，所以北斗七星的距離較近 (D)屬於同一星座的星星，不一定都一樣遠。

【解析】(A)夜空最亮的恆星，不一定離我們最近。(B)組成星座的各恆星看起來在同一平面是投影的結果，和地球的距離不會一樣遠。(C)和地球的距離並不是以看起來和北極星的遠近來決定。

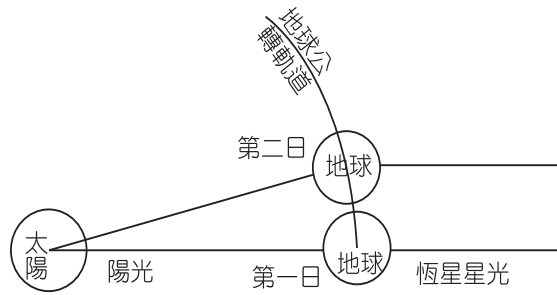
- ( A ) 5. 右圖是一星座盤的示意圖，請選出錯誤的部分？ (A)P 代表西邊 (B) 丁所指的橢圓代表地平線 (C)丙會比甲先落下地平線 (D) 11 月 1 日晚上 9 點可見到此星空。



【解析】(A)P 應為東邊。(B)丁所指的橢圓代表地平線，橢圓內的範圍則為可見的星空。(C)丙較靠近西邊，故會比甲先落下地平線。

(D)11 月 1 日和晚上 9 點是對齊的，故此時可見到此星空。

- ( B ) 6. 下圖是從地球上空俯視圖，在地球上的觀測者兩次正對太陽的時間稱為一太陽日，兩次正對同一恆星的時間間隔則稱為一恆星日，以下哪一項敘述是錯誤的？ (A)一平均太陽日為 24 小時 (B)恆星日比太陽日長 (C)第二日正對恆星的時間比前一日提早 (D)每日同一時刻看到的星空會不同。

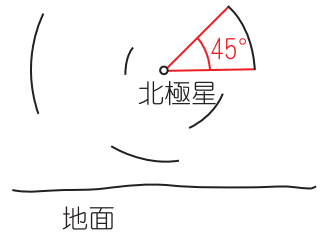


【解析】(B)圖中可看出當地球自轉 360 度時便可面向同一恆星，此為一恆星日，但要自轉比 360 度多一些角度才能再面對太陽，此為太陽日，故恆星日短於太陽日。

- ( C ) 7. 臺北緯度為 25 度，在臺北所見的星星軌跡所成平面和地平面的夾角，應成多少度角？  
 (A) 23.5 (B) 25 (C) 65 (D) 90。

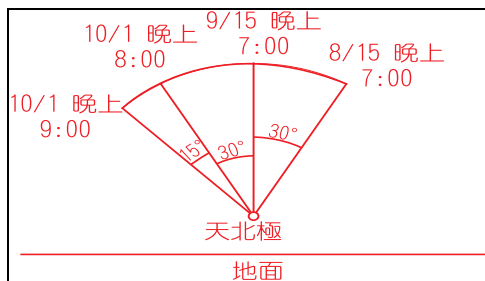
【解析】自轉軸的仰角等於當地的緯度，在臺北自轉軸仰角應為 25 度，星跡所成的平面應和自轉軸垂直，故星跡所成平面和地面的夾角為 65 度。

- ( C ) 8. 右圖是利用長時間曝光拍到的一星跡圖，從圖中判斷拍照時間應為多長？  
 (A) 一小時 (B) 二小時 (C) 三小時 (D) 六小時。



【解析】圖中星跡兩端連線至北極星所成的圓心角為 45 度，故拍照時間為 3 小時。

- ( C ) 9. 小雨在 9 月 1 日晚上八點看到某一顆恆星出現在頭頂上方，則下列哪一時間此恆星也會在同樣位置出現？  
 (A) 10 月 1 日晚上八點 (B) 10 月 1 日晚上九點  
 (C) 9 月 15 日晚上七點 (D) 8 月 15 日晚上七點。



【解析】周日運動中每過一小時，恆星往西偏 15 度；周年運動中，同一時刻，每過一天恆星向西偏 1 度，故將選項的日期時間畫出成左圖，只有 9/15 晚上 9:00 會在頭頂上方，應選 (C)。

- ( C ) 10. 織女星為 0 等星，北極星為 2 等星，故兩顆恆星比較亮度時，織女星亮度比北極星  
 (A) 亮 5 倍 (B) 暗 5 倍 (C) 亮 6.25 倍 (D) 暗 6.25 倍。

【解析】星等越小越亮，相差兩星等，故織女星亮度為北極星亮度的  $(2.5)^2 = 6.25$  倍。

## 活學活用

### C\* 2-1

1. 「獅子座流星雨活動日期在 11 月 10~23 日，隨著母彗星譚普 - 塔托彗星的回歸而有 33 年的爆發週期，最近一次的 33 年高峰期是 2001 年，星如雨下的景象讓大家印象相當深刻！國際流星組織 (IMO) 預測今年 (2009 年) 可能又有爆發，若有機會，不妨在 11 月 17~19 日的凌晨，前往無光害且視野開闊之處觀賞。

綜合各家預測資料後，專家呼籲：11 月 16~18 日的晚上 21~22 時之後開始到 17~19 日的天亮之前，這三個晚上都值得進行觀察，尤其是 11 月 18 日凌晨天亮前的 5:40~6:00 時段，地球將通過譚普 - 塔

托彗星於 1466 和 1533 年回歸時留下的流星體團塊，這讓流星雨狀況可能可達每小時 200~300 顆的數量，且獅子座幾乎在天頂，觀測條件最佳，最需要注意；所以即使天色已稍亮，都不要輕言放棄！且今年極大期當天月相逢新月，流星觀測完全不受月光影響，觀測條件極佳。」(節錄自臺北天文教育館重要天象)

根據上文所述，獅子座流星雨是否每年在同一月份都可出現？為什麼？如果要觀察獅子座流星雨，為什麼獅子座在天頂時是觀測最好的時機？

↳答：因地球每年公轉時皆會通過譚普-塔托彗星留下的流星體團塊區域，公轉時地球所在的位置代表日期，故每年同一月份皆可見到獅子座流星雨。在地面觀看流星雨時，流星好似從天空某一區域輻散發出，稱為輻射點，流星雨即以輻射點所在星座命名，故獅子座在天頂時，流星從天頂輻射散出，此時最容易看到所有流星，是最適合觀察的時候。

## ☆ 2-2

※下表是五顆恆星的觀測資料，根據表中資料，回答 2 ~ 5 題：

名稱	顏色	視星等	絕對星等
甲	白	5	4
乙	藍	6	2
丙	黃	3	3.2
丁	紅	0	5

( D ) 2. 看起來最亮的星是下列何者？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】看起來的明亮程度要看視星等，數字越小越亮。

( B ) 3. 溫度最高的星是下列何者？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】溫度高低看顏色，高溫偏藍色。

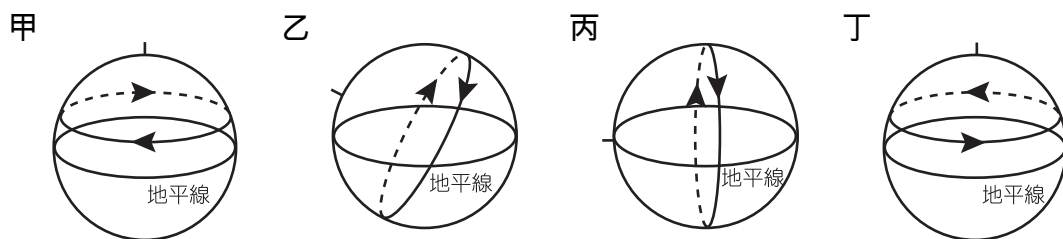
( D ) 4. 離地球最近的星是下列何者？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】離地球遠近要比較視星等和絕對星等，從課本圖 2-31 視星等與絕對星等的示意圖中的比較可知，視星等數字比絕對星等小的恆星，距離地球較近，故選(D)。

( B ) 5. 發光能力最強的星是下列何者？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】發光能力看絕對星等，數字越小發光能力越強。

※下圖是四個不同地點所看到的星跡圖，試從圖中資料回答 6 ~ 8 題：



( A ) 6. 北極附近看見的星跡圖是下列何者？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】北極點所見北極星在頭頂正上方，恆星移動軌跡應平行地面，但面向北方所見恆星的周日運動應為逆時鐘方向，故選(A)。

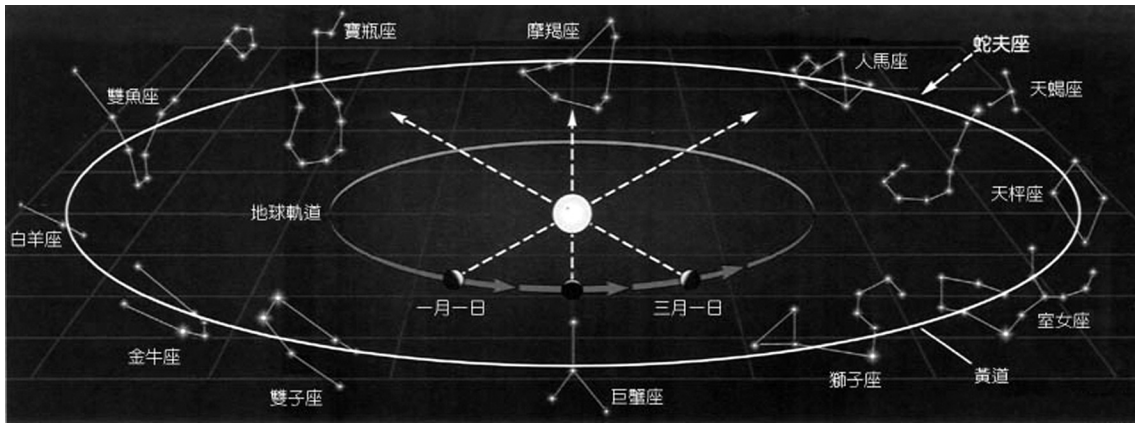
( C ) 7. 晝夜長短差異不大的地點是 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】晝夜長短差異不大的區域應為赤道，北極星位在北方地平線，恆星軌跡為垂直地面，故選(C)。

( C ) 8. 哪一個地點觀看星空時，可以看到最多的星座？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【解析】赤道地區所有的星座都可見到東升西落，故選(C)。

※下圖是黃道十二宮示意圖，從圖中回答 9 ~ 10 題：



( C ) 9. 三月一日當天所見太陽位於哪一星座？ (A)獅子座 (B)人馬座 (C)寶瓶座 (D)金牛座。

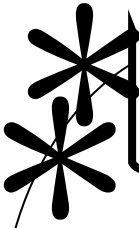
【解析】三月一日從地球往太陽方向看過去，太陽背後的星座為寶瓶座。

( C ) 10. 三月一日當天夜晚無法觀察到以下哪一星座？ (A)獅子座 (B)巨蟹座 (C)寶瓶座 (D)室女座。

【解析】寶瓶座當天和太陽同一方向，故無法觀察，其他三個星座則可於入夜後觀察到。

11. 古代旅行的商人或航海的水手，往往需要利用天空的星座來判斷方向及自己所處的地點，他們如何利用北極星判斷自己所在的緯度？如果往北移動時，北極星的位置有何變化？

➡答：可以利用北極星仰角判斷自身所處的緯度，北極星仰角等於當地緯度，仰角越高，所處緯度越高，故往北方移動，北極星仰角會升高。



筆記欄

A large rectangular area with rounded corners, containing ten horizontal dotted lines for writing notes.

