



**CALENDRIER AZTÈQUE**  
 La pierre du Soleil (1250-1500). Les 20 jours du calendrier solaire figurent sur une bande circulaire entourant une représentation du dieu solaire Tetzituh. Musée national d'Anthropologie, Mexico. Roland - Anapost.

<b>陽曆一月二</b>		<b>曆</b>	
廿九	廿八	廿七	廿六
期星	期星	期星	期星
二	一	癸	壬
期星	期星	期星	期星
二	一	癸	壬
期星	期星	期星	期星
二	一	癸	壬

**CALENDRIER CHINOIS**  
 Page d'un Almanach correspondant à l'année 1973 dans le calendrier grégorien. On y voit en outre une série d'activités. À droite le jour du conseil au 20<sup>e</sup> janvier. On y voit en outre une série d'activités. Librairie Larousse.

律中 太簇  
 下生 南呂  
**農曆正月大**  
 建丙寅牛宿  
 祭真步堂  
 祭伯鬪編

世界行陽曆  
 初乙未金命破  
 民間紀夏時  
 初二丙申火畢危  
 初三酉火齊威

宜  
 入學出行嫁娶納采  
 上樓修舍成慶安葬

節春  
 祭虎前驅連理上  
 祭虎前驅連理上  
 祭虎前驅連理上

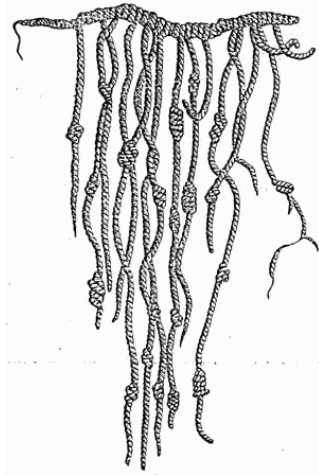
**CALENDRIER UNIVERSEL ET PERÉPETUEL.**  
 Il donne la correspondance des jours, dans divers calendriers, à la fois, par rapport à la religion catholique. Librairie Larousse.

# 天文與曆法

臺北市立天文科學教育館

徐毅宏

# 曆法



• 記事  
- 結繩

• 算日子  
- 規律的大自然現象



# 算日子

- 怎樣叫一天？
- 怎樣叫一個月？
- 怎樣叫一年？

我渡過了...

8,955 天

214,920 小時

12,895,200 分



怎樣叫做一天？



# 怎樣叫做一天？

- 日常的規定：

- 看到太陽在特定位置到下一次太陽又到特定位置間的時間。
- 太陽日

- 天文上的規定：

- 地球自轉一圈
- 恆星日





# 那個日是那個日？

- 平均太陽日：

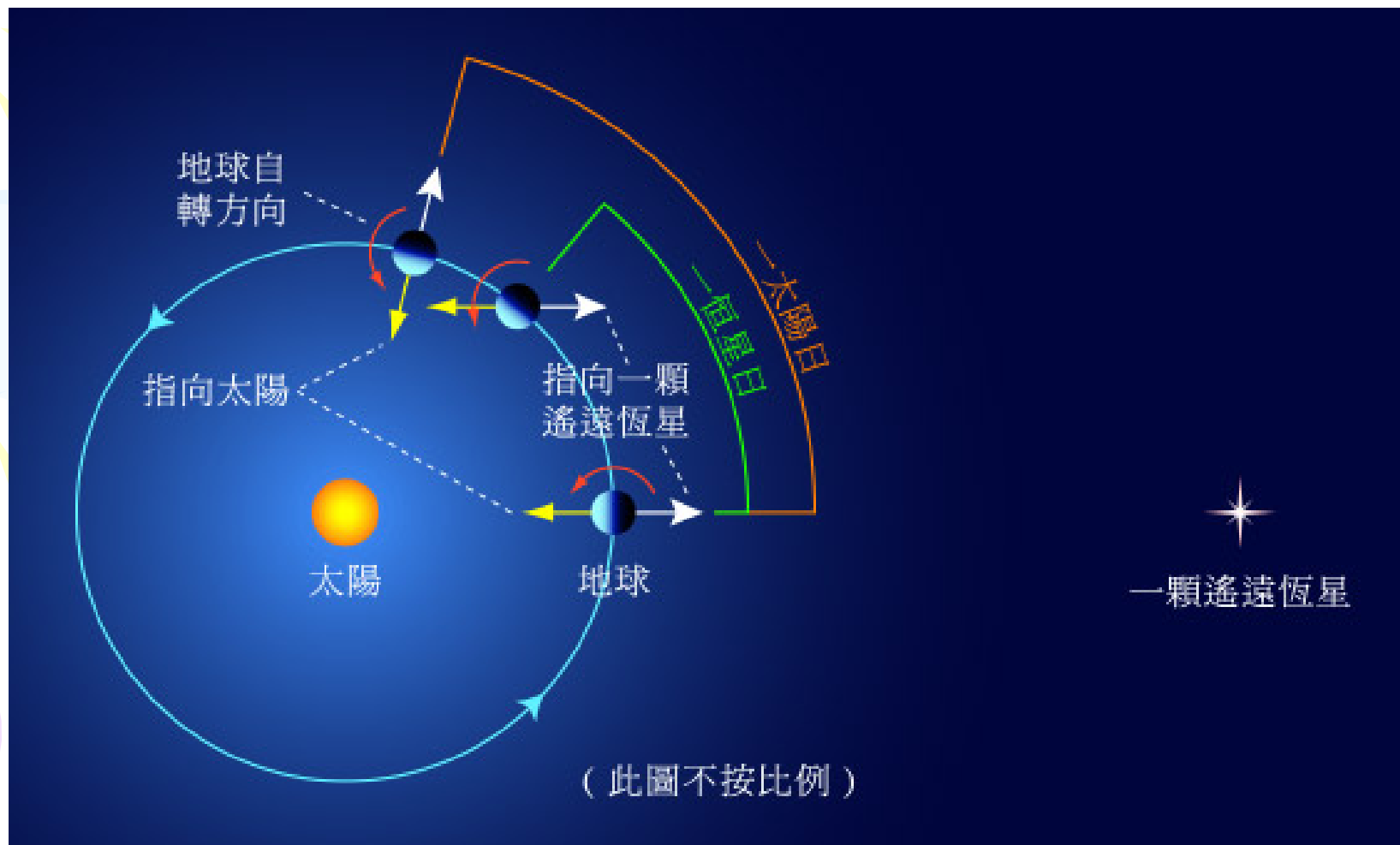
- 86400秒


- 24小時

- 平均恆星日：

- 23小時56分鐘04秒

# 差那四分鐘~!!

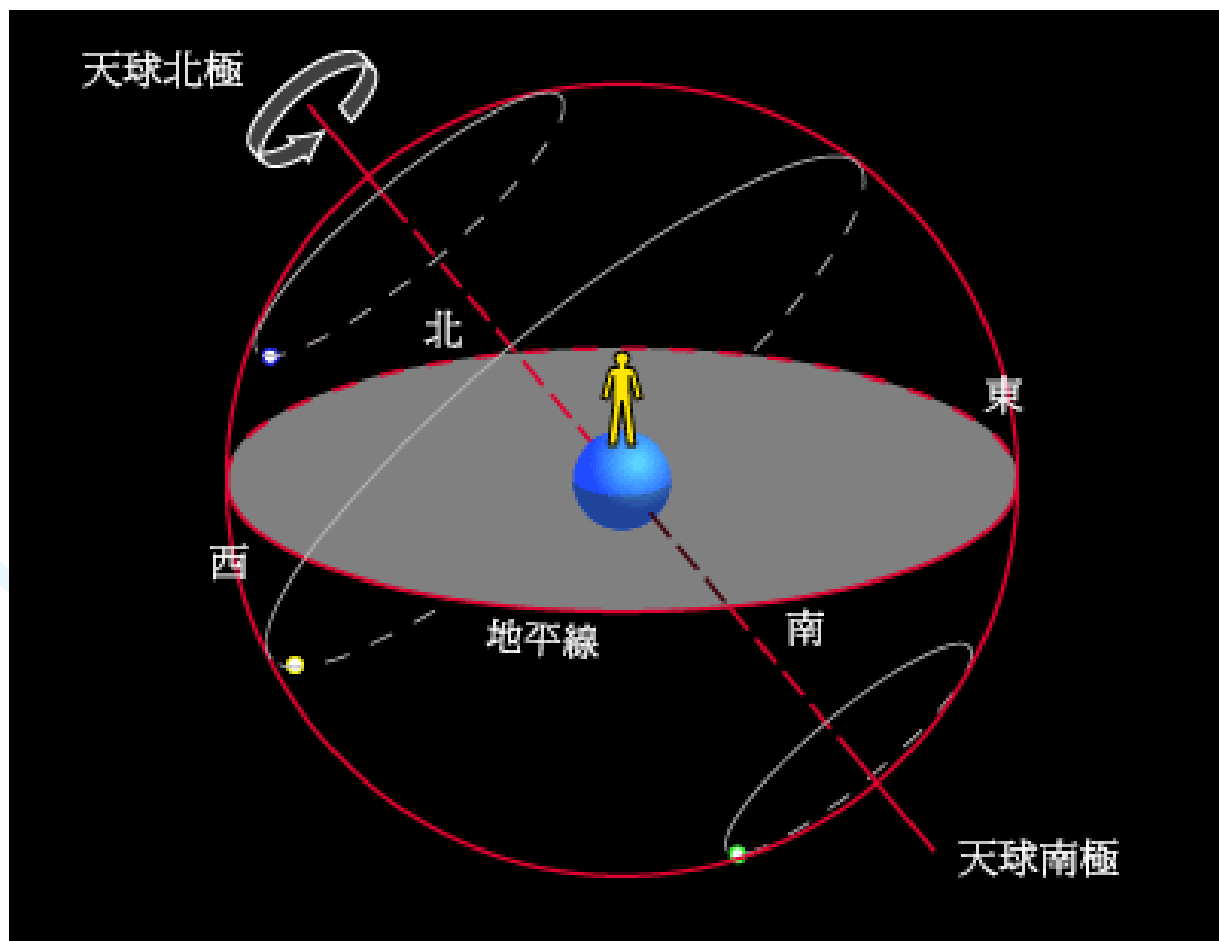




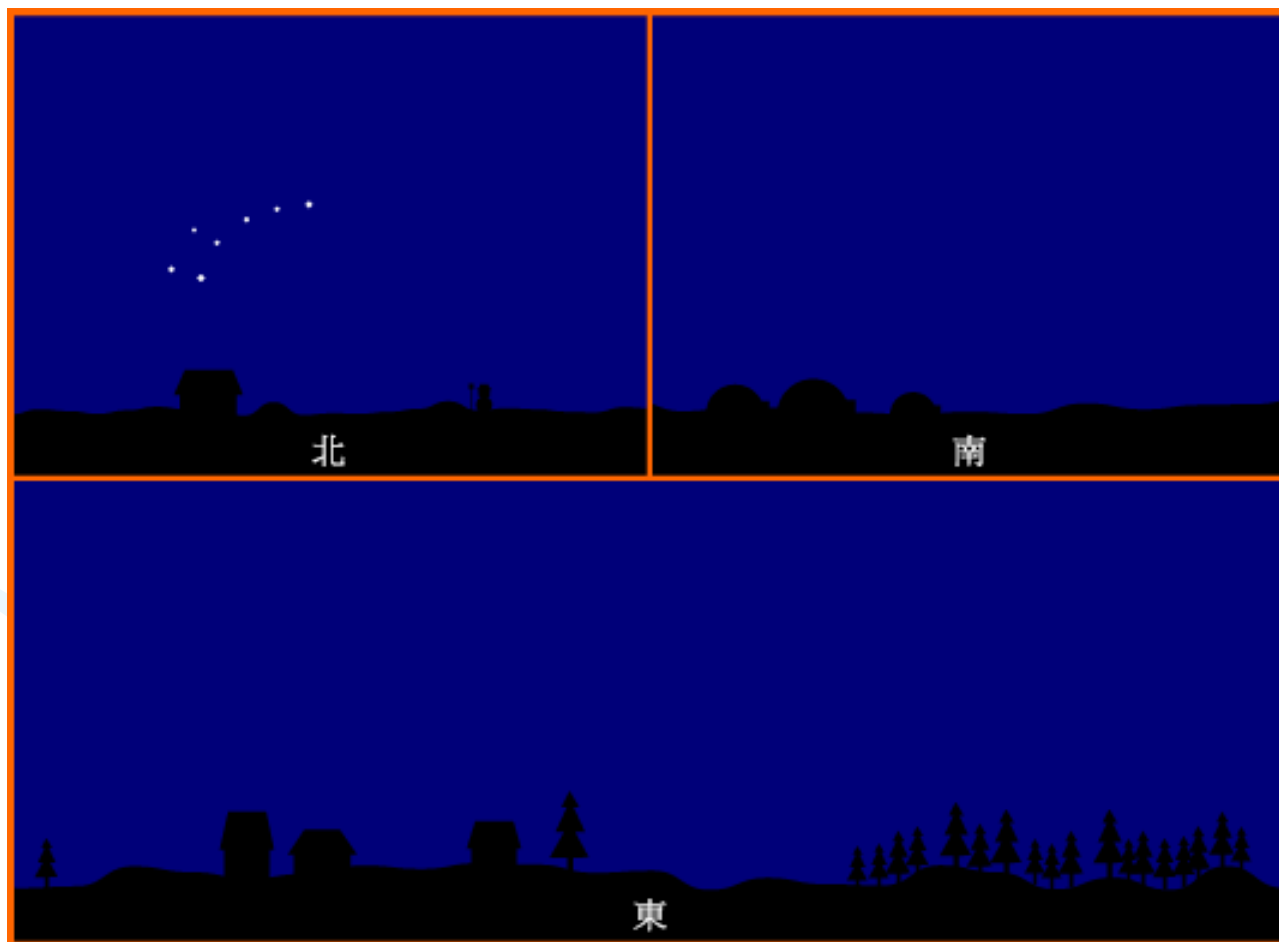
對於星星的影響  
周日運動



# 週日運動



# 週日運動





# 地球自轉

- 由西向東自轉
  - 天體看起來每天東升西落。
  - 地球自轉軸指向天北極，故北極星不東升西落。
- 北極星仰角等於觀測者（北半球）所在的緯度。
- 每日看起來繞北極星轉一周
  - 每小時轉15度
  - 一度需4分鐘
- 不同緯度的觀測者，所見的星空不同。

怎樣叫做一個月？



# 怎樣叫做一個月？

- 日常的規定：
  - 看到滿月到下一次滿月間的時間。
  - 朔望月（盈虧月）

- 天文上的規定：
  - 月球公轉一圈
  - 恆星月





# 那個月是那個月？

- 平均朔望月：

- 29.5306 日

- 平均恆星月：

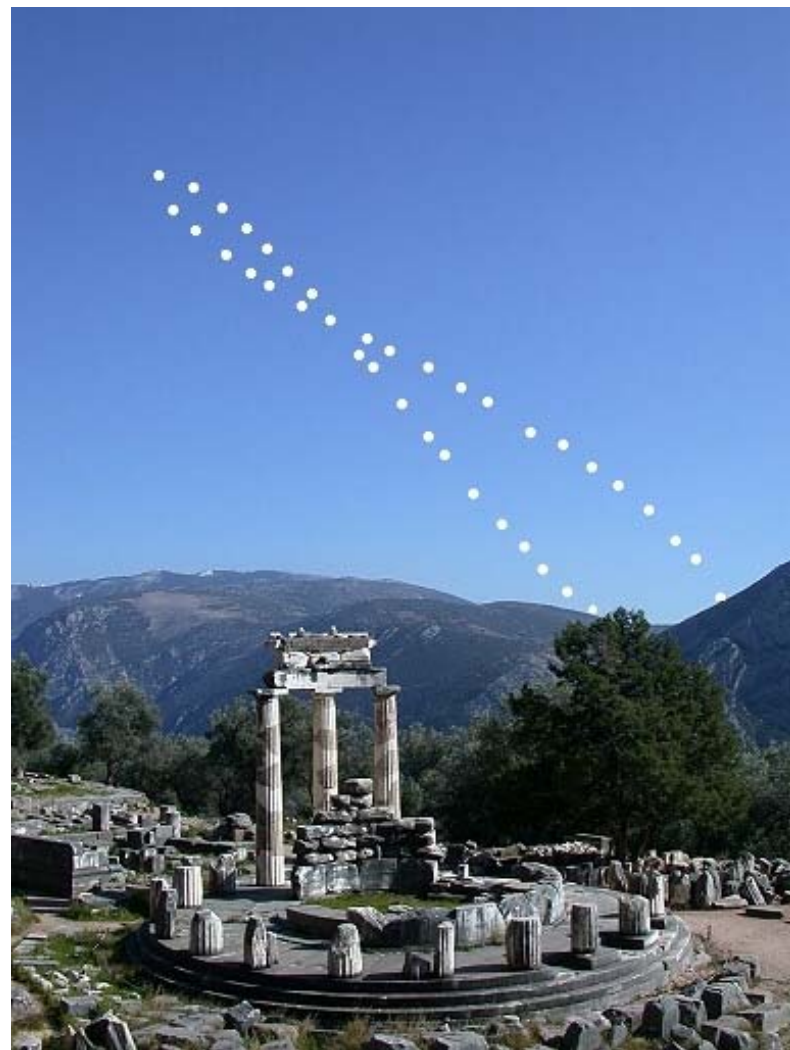
- 27.3216 日

怎樣叫做一年？



# 怎樣叫做一年？

- 日常的規定：
  - 季節變化的一個循環
- 天文上的規定：
  - 地球繞太陽公轉一圈
  - 回歸年





# 回歸年

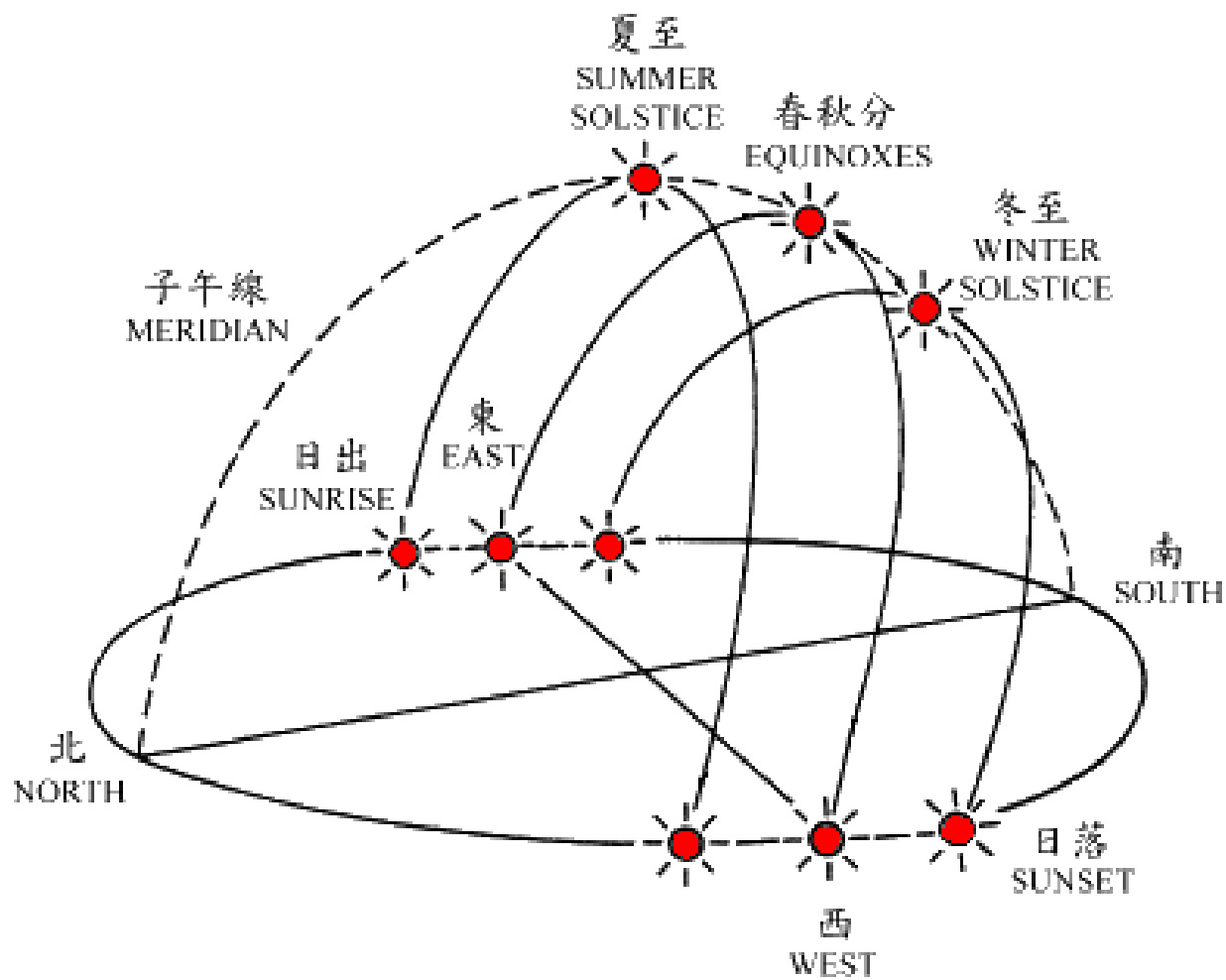
- 平均地球回歸年：  
- 365.2422天



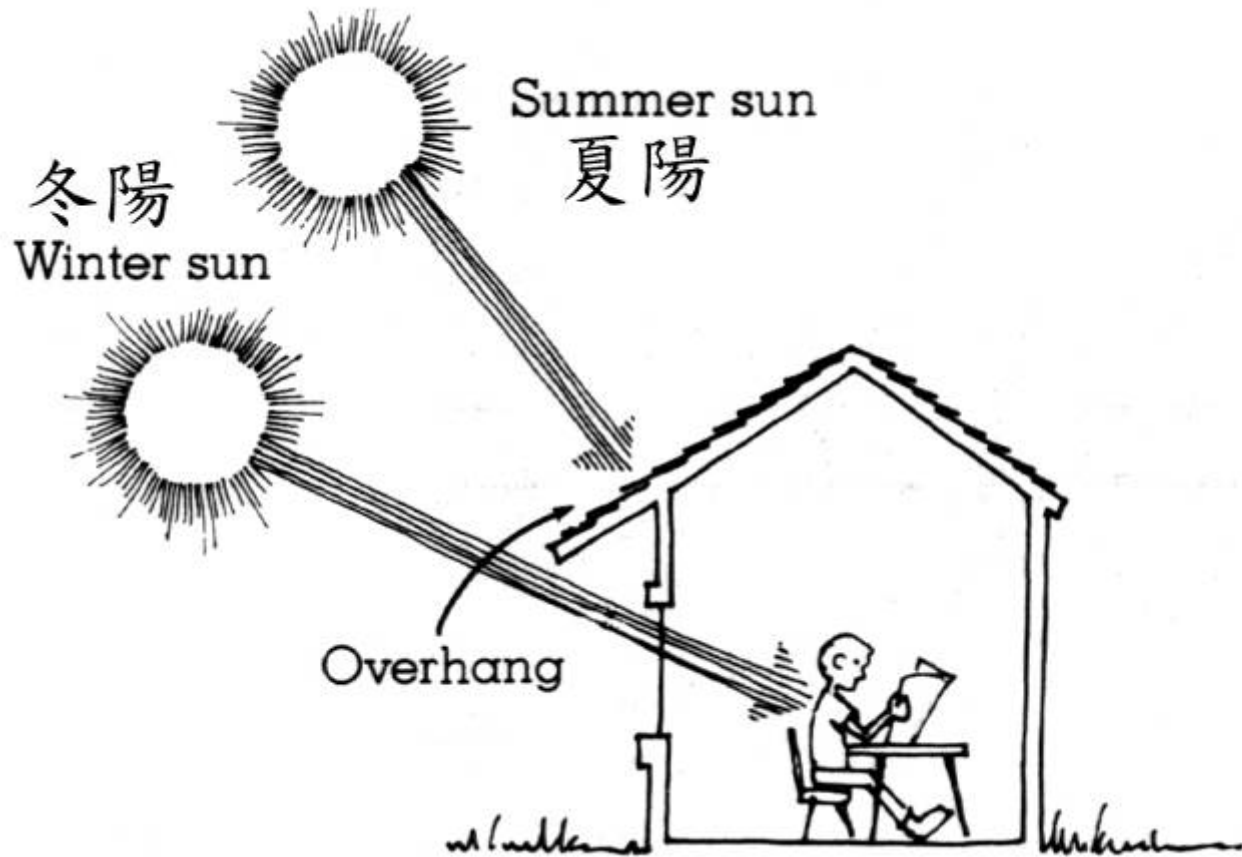


對於星星的影響  
周年運動

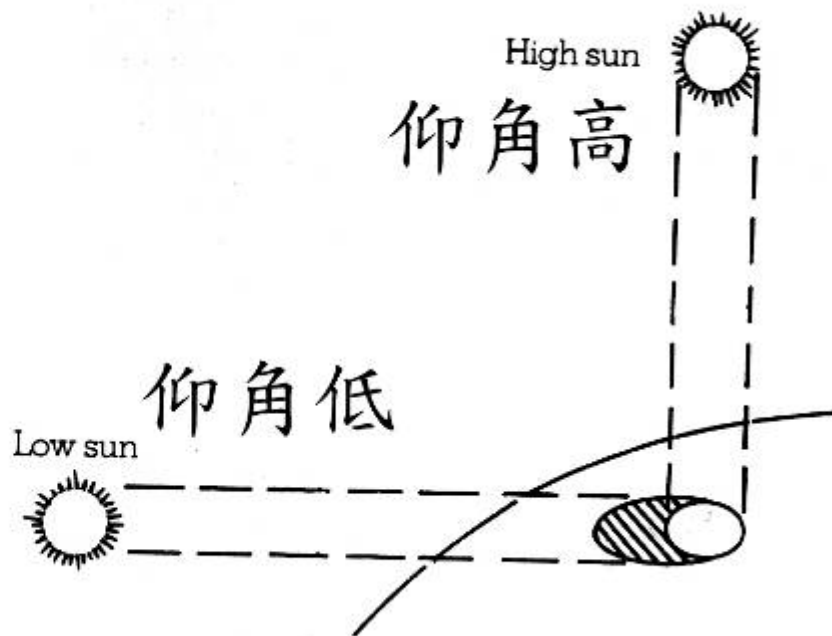
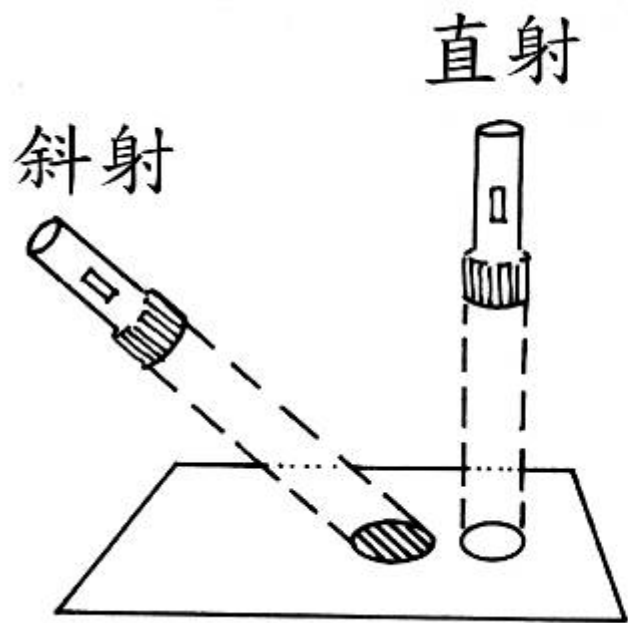
# 一年裡的太陽運動



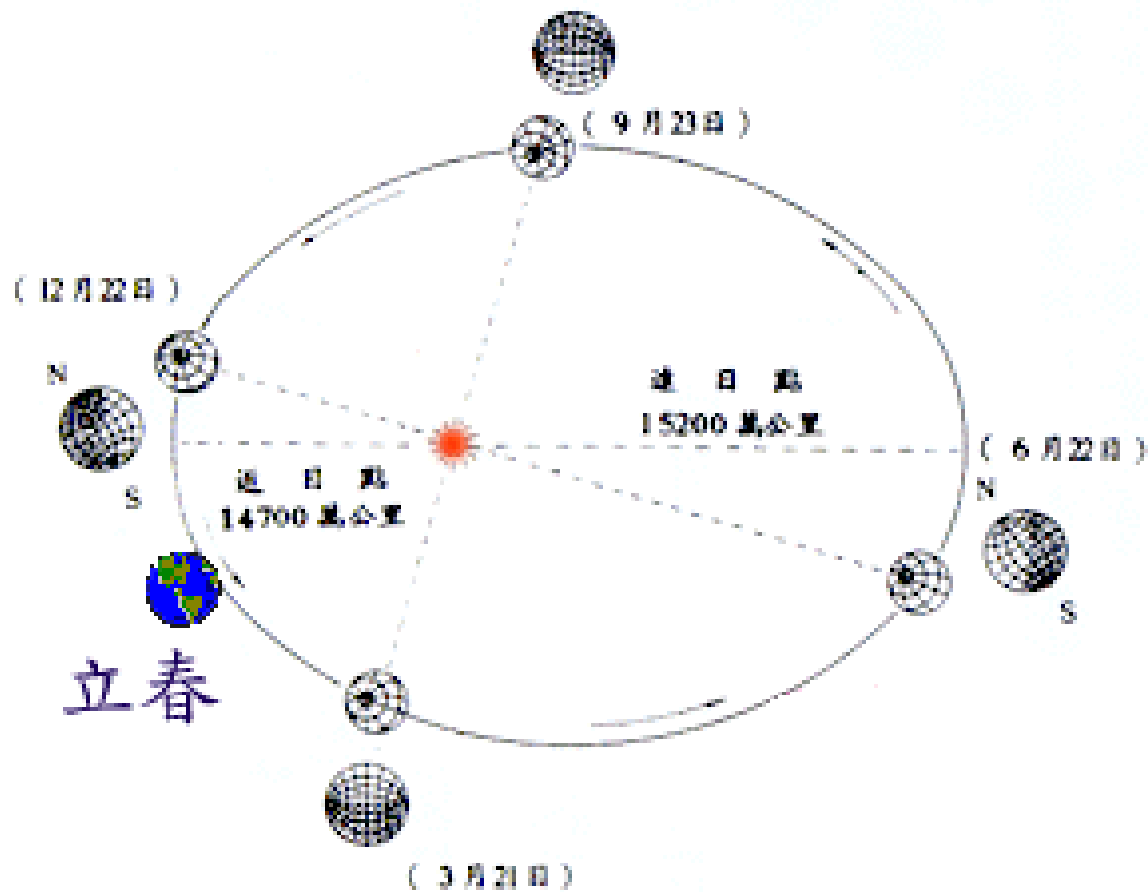
# 太陽照射的角度不同



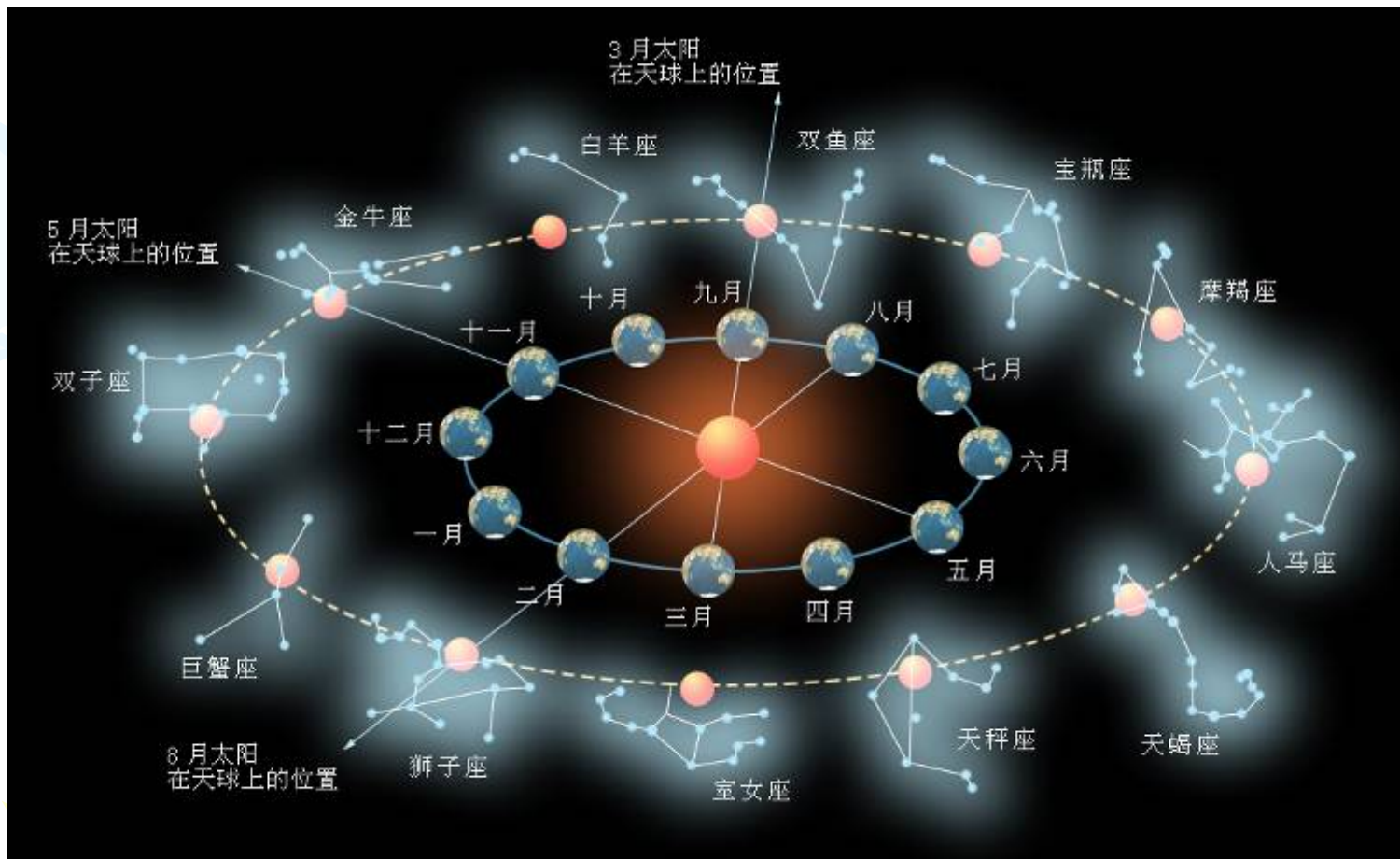
# 單位面積所接收的能量



# 四季變化



# 星座的變化—週年運動





# 地球公轉

- 公轉軌道上地球每天會前進一度，
  - 造成恆星比前一晚提前4分鐘升起。
  - 每延後一月，提前2小時升起
- 正午的太陽高度
  - 季節的分辨
- 由於恆星的相互位置看起來是不變的
  - 指認方向
  - 各季星座的形成



# 曆法的形成

- 以時記物

- 記物以時



# 曆法的形成

- 陰曆

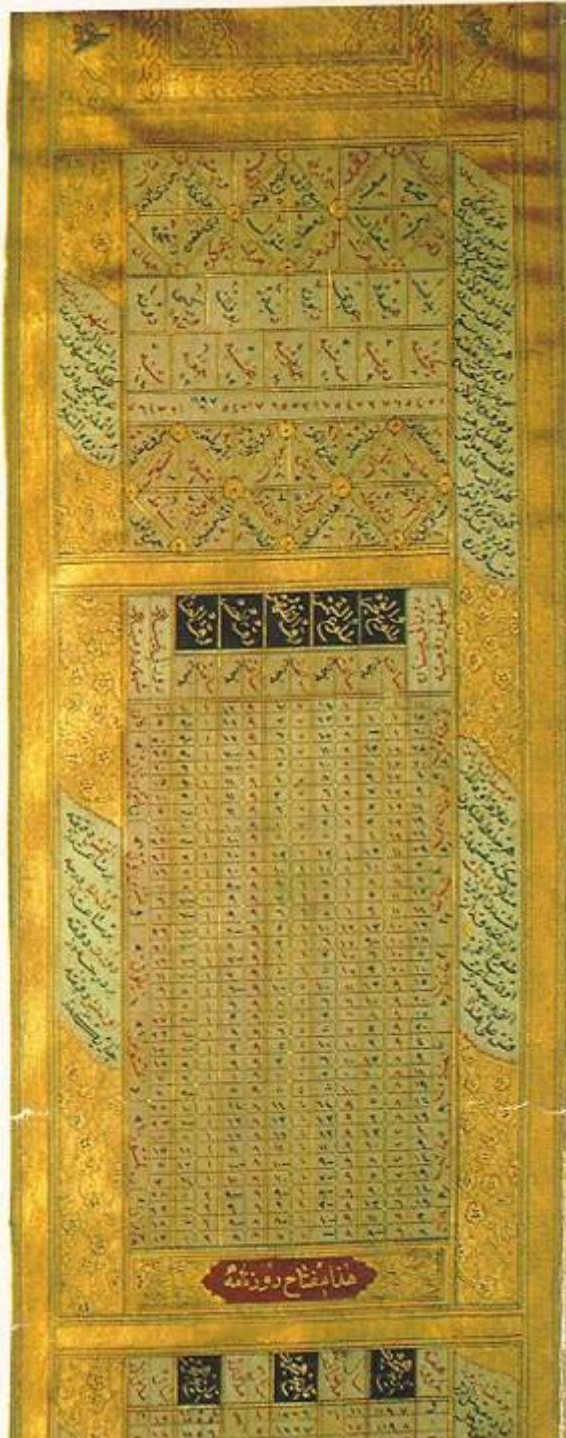
- 陽曆

- 陰陽合曆



# 陰曆

- 以月亮盈虧變化為主
- 游牧民族較易採用
  - 文化因素
  - 節慶與作息



# 陽曆

- 以四季變化為主
- 農耕民族較易採用
  - 配合農事作息
- 凱撒獨裁，改羅馬曆為純陽曆



# 陽曆

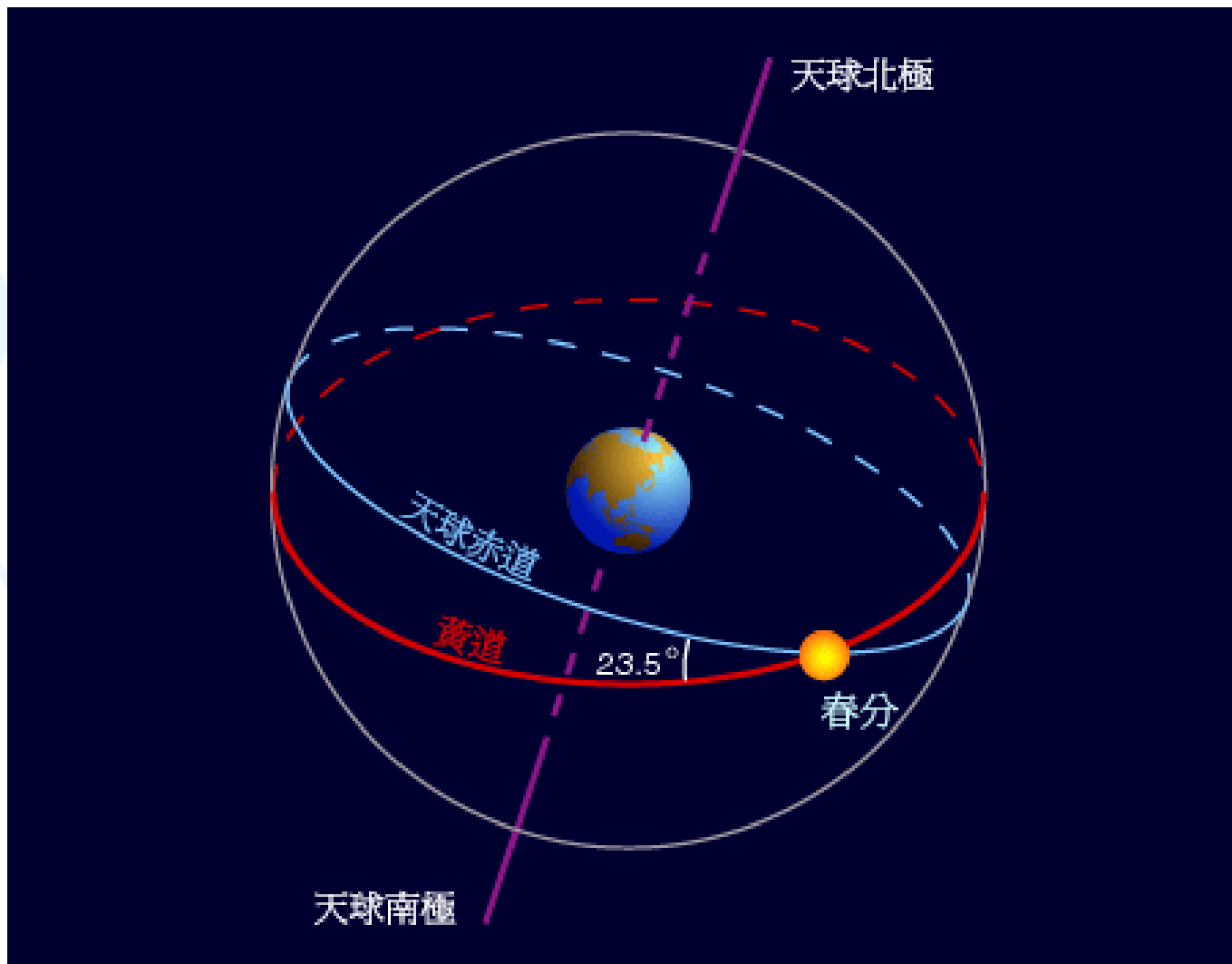
- 只管太陽的變化
- 主要量測回歸年長度
  - 春分到春分所經過的時間
  - $365 \frac{1}{4}$ 日



# 陽曆—復活節的決定

- 春分後，第一個月圓後的第一個星期天；  
如果第一個月圓是星期天，就順延一星期
- 春分、月圓、星期天
- 陽曆？

# 陽曆—春分（天文）





# 陽曆—春分（實際）

- vernal equinox :
  - vernal : 春天
  - equinox : 日夜長度相等



# 陽曆—閏年

- 埃及人計算出的回歸年： $365 \frac{1}{4}$ 日
- 凱撒每四年的第四年，多加一天
- 多加的一天放置在二月的最後一天




# 陽曆—為什麼是二月

- 人為的訂定大月31天、小月30天
  - 二月28天是因為剩下的最後天數
- 古羅馬曆歲首由三月開始
- 真實字首
  - October的Oct：第八的

# 陽曆—不置閏

- 西元1582年
  - 天文上的春分比日曆上的春分早到
  - 回歸年時間應該更短
- 實際確認
  - 回歸年 $365 \frac{97}{400}$ 日
  - 原本應該在3月21日，實際卻在3月11日
- 修正
  - 改用新曆把該年10月5日直接改成10月15日
  - 由1600年之後的1700年等三個百年不置閏


$$\begin{array}{r} 365 \overline{) 9589} \\ 39491 \end{array}$$

世界就和平嗎？

後面還有呢～

# 陰陽合曆—農曆



- 中國為主
  - 農耕社會→需要陽曆
  - 文化需求→無法割捨陰曆
- 複雜→政治化
  - 月亮變化
  - 四季變化
  - 行星運行
- 經常改曆

# 陰陽合曆—中國的曆法

- 回歸年的設定

- 由冬至到下一次冬至之間的時間
- 歲實為 $365 \frac{97}{400}$ 日

- 陰曆月的設定

- 大月30日、小月29日
- 利用中節氣來標示



# 陰陽合曆—如何決定大小月

## • 唐朝之前

- 陰曆月一大一小排列
- 大差距時，置連兩大月
- 平朔

## • 唐朝之後

- 按實際月亮盈虧決定陰曆月
- 可能連四大月、三大月
- 定朔

# 陰陽合曆—中節氣

• 以中氣訂月份

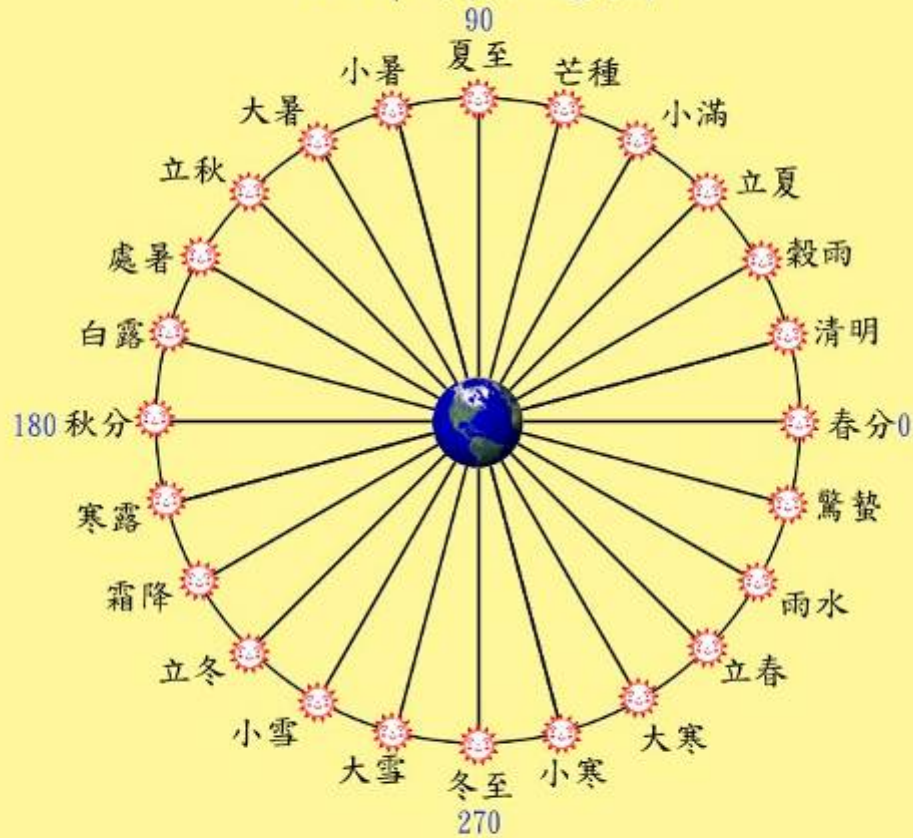
• 以節氣標定農事作息

農曆 月序	十一	十二	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
中氣	冬至	大寒	雨水	春分	穀雨	小滿	夏至	大暑	處暑	秋分	霜降	小雪
節氣	小寒	立春	驚蟄	清明	立夏	芒種	小暑	立秋	白露	寒露	立冬	大雪



# 陰陽合曆—中節氣

24節氣示意圖



# 陰陽合曆—原罪

- 回歸年與陰曆月不匹配

- 回歸年： $365 \frac{97}{400}$  日

- 12個陰曆月： $29.5306 \times 12 = 354.3672$

- 改善

- 置閏月

- 默冬章：十九年置七個閏月



# 陰陽合曆—如何置閏

- 漢武帝改制前
  - 歲首為冬至月
  - 當回歸年與陰曆年相差一個陰曆月時
  - 閏月置於當年的最後一天
- 漢武帝改制後
  - 歲首改制為現在一月（雨水月）
  - 以中氣置閏月

# 陰陽合曆—中氣置閏月

- 中氣與陰曆月的脫鉤
  - 中氣相距30或是31日
  - 陰曆月29或是30日
- 中氣與中氣相差超過一個陰曆月時置閏月
  - 2月（春分）、3月（無）、4月（穀雨）
  - 2月（春分）、閏3月（無）、3月（穀雨）



那到底會閏哪一個月？





# 陰陽合曆—中氣間隔

- 固定的中氣間隔時間
  - 太陽等速移動
  - 平氣
  - 閏月各月份都有時間出現
- 變化的中氣間隔時間
  - 克卜勒運動定律
  - 定氣
  - 閏月只會集中在某些月份

# 陰陽合曆—克卜勒運動定律

## • 速度

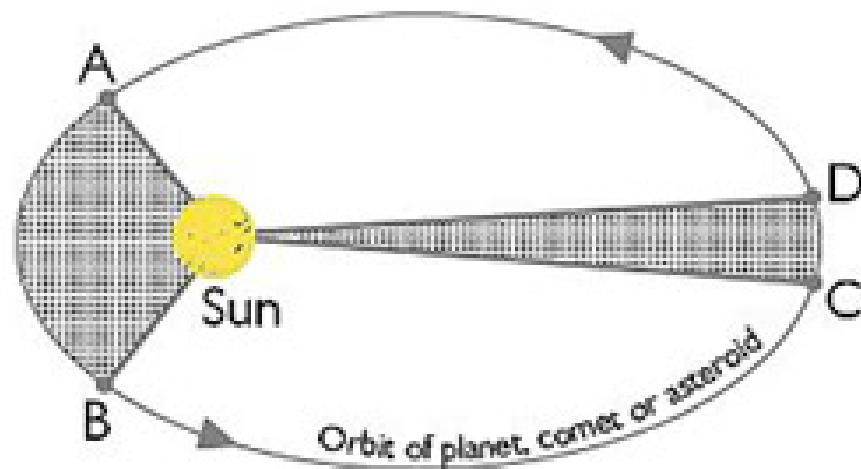
- 近日點（冬至）快
- 遠日點（夏至）慢

## • 時間

- 冬至附近短
- 夏至附近長

## • 閏月

- 冬至附近無閏月
- 夏至附近多閏月



# 陰陽合曆—克卜勒運動定律

平氣（1368年～1669年）

閏月 月份	正月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
次數	7	11	6	15	8	12	9	7	10	6	11	8

定氣（167-年～2000年）

閏月 月份	正月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
次數	0	10	19	20	25	18	16	8	3	3	0	0





# 藍月

- blue moon

- 一個月內出現的第二次月圓

- 十九年有7個閏月，228個陽曆月

- 平約33個月有個藍月

- 一百年出現4次，一年內有兩個月有藍月

A decorative border on the left side of the slide features three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Each balloon is attached to a streamer and has several small yellow triangular shapes around it, resembling confetti or streamer tassels.

To Be Continued.....