

# BÀI 2.1

A total solar eclipse occurs when the moon crosses in front of the sun and hides its brilliant surface. Then you can see the sun's extended atmosphere. © 2007 Fred Espanak, [www.MrEclipse.com](http://www.MrEclipse.com)

## CHUYỂN ĐỘNG CỦA MẶT TRỜI VÀ VẤN ĐỀ ĐO THỜI GIAN

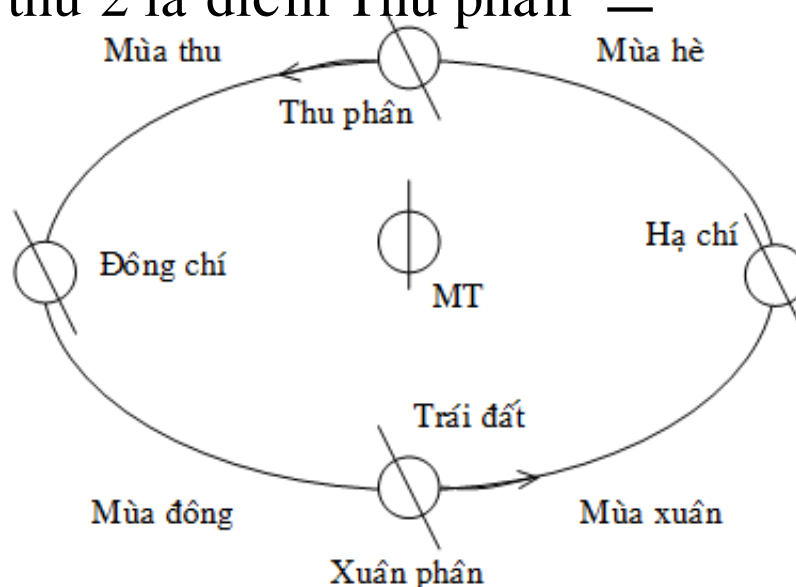
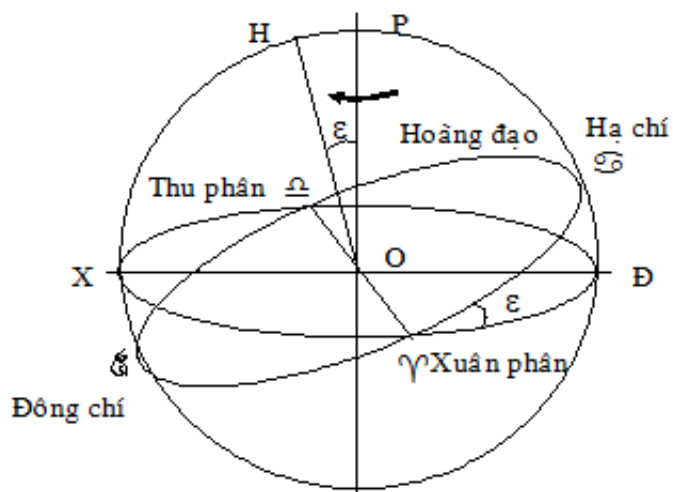
Giảng viên: TS. Nguyễn Nhật Kim Ngân

Email: [nnkngan@hcmus.edu.vn](mailto:nnkngan@hcmus.edu.vn)

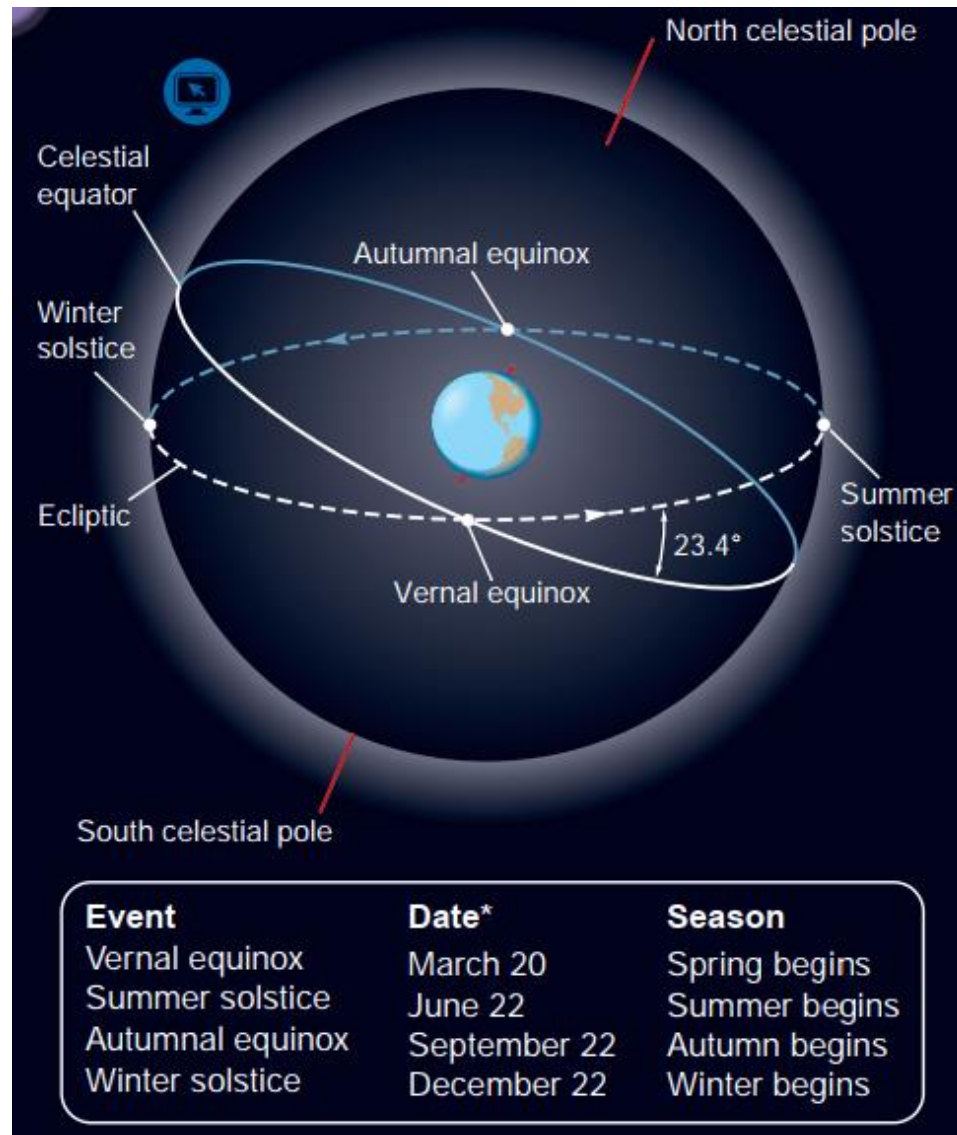
Văn phòng: B34, Vật lý Địa cầu,  
Khoa Vật lý – Vật lý Kỹ thuật

# 1. CHUYỂN ĐỘNG HÀNG NĂM CỦA MẶT TRỜI TRÊN HOÀNG ĐẠO

- ❑ Chuyển động quay của thiên cầu từ Đông sang Tây là chuyển động nhật động xảy ra hàng ngày.
- ❑ Ngoài ra, Mặt trời còn có chuyển động hàng năm trên thiên cầu từ Tây sang Đông trên một đường tròn lớn, nghiêng với xích đạo trời một góc  $\varepsilon$  không đổi bằng  $23^{\circ} 27'$  gọi là Hoàng đạo.
- ❑ Chuyển động biểu kiến này do thực tế Trái đất chuyển động quanh Mặt trời.
- ❑ Từ điểm Xuân phân  $\Upsilon$  Mặt trời di chuyển một vòng trên Hoàng đạo mất 365,2422 ngày. Giao điểm thứ 2 là điểm Thu phân  $\Omega$



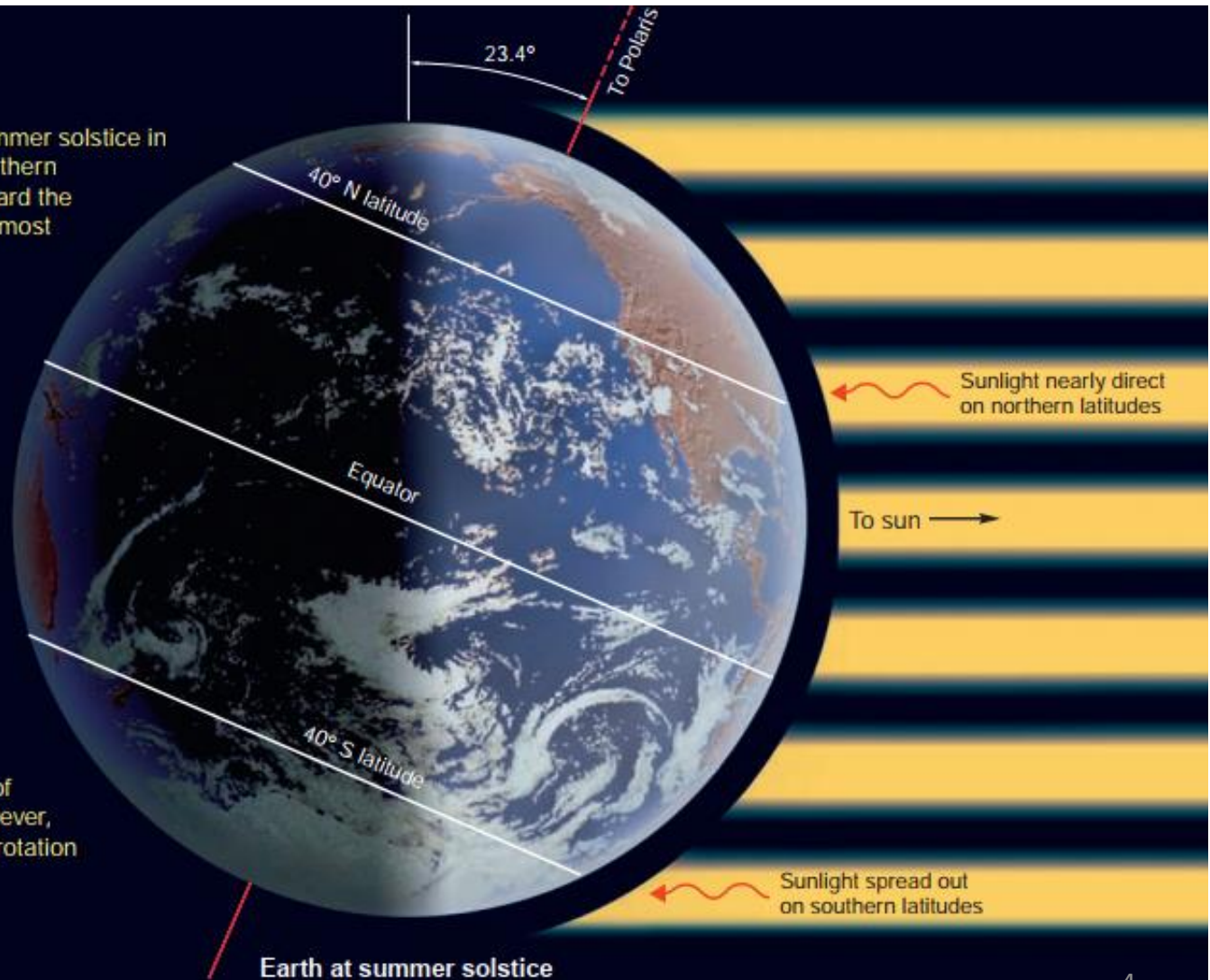
# 1. CHUYỂN ĐỘNG HẲNG NĂM CỦA MẶT TRỜI TRÊN HOÀNG ĐẠO



## 2. BỐN MÙA VÀ CÁC ĐỔI KHÍ HẬU

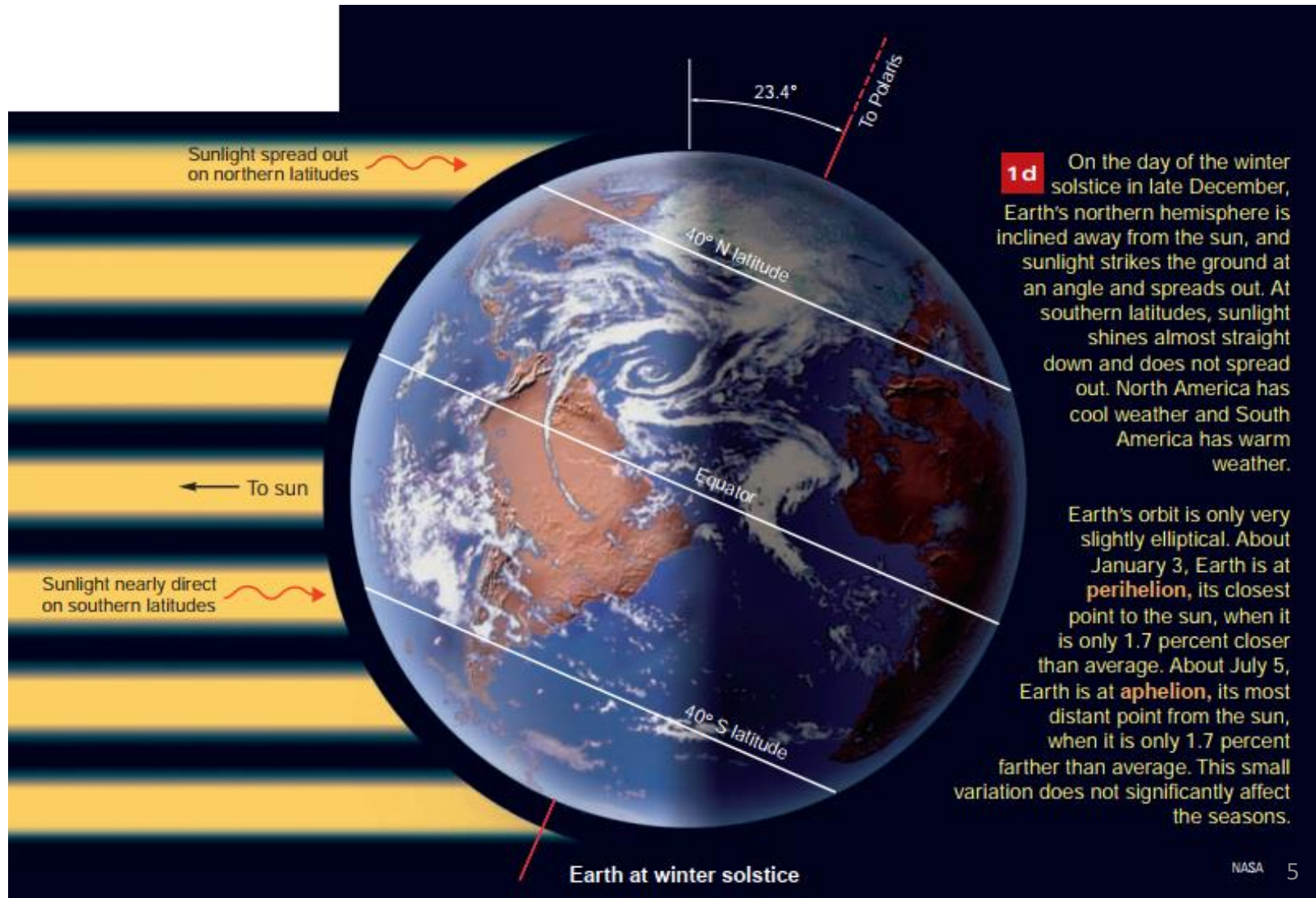
**1b** On the day of the summer solstice in late June, Earth's northern hemisphere is inclined toward the sun, and sunlight shines almost straight down at northern latitudes. At southern latitudes, sunlight strikes the ground at an angle and spreads out. North America has warm weather, and South America has cool weather.

Earth's axis of rotation points toward Polaris, and, like a top, the spinning Earth holds its axis fixed as it orbits the sun. On one side of the sun, Earth's northern hemisphere leans toward the sun; on the other side of its orbit, it leans away. However, the direction of the axis of rotation does not change.



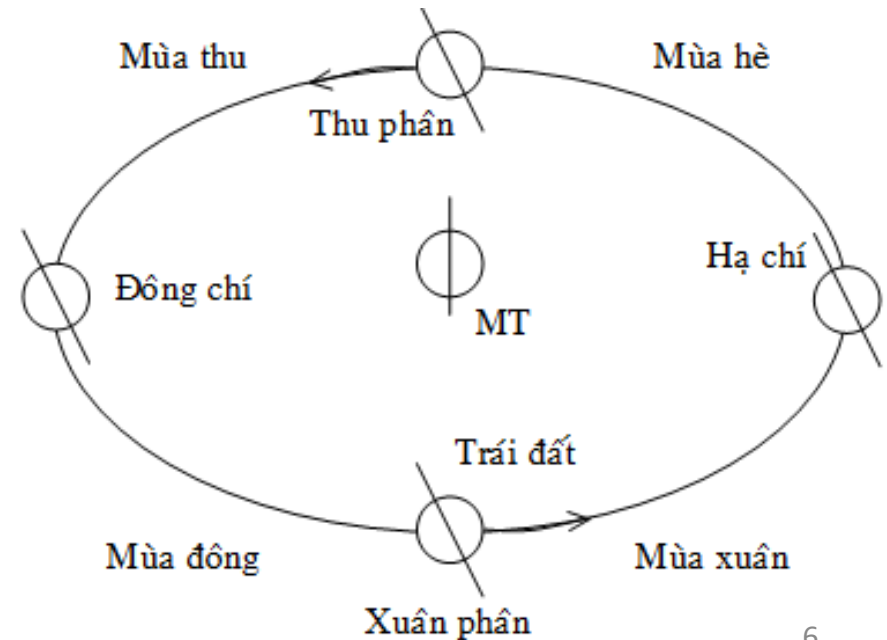
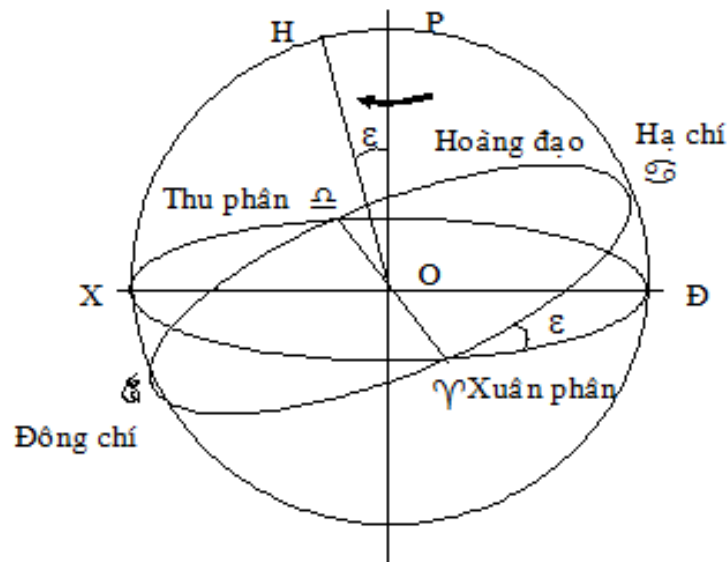


## 2. BỐN MÙA VÀ CÁC ĐỔI KHÍ HẬU



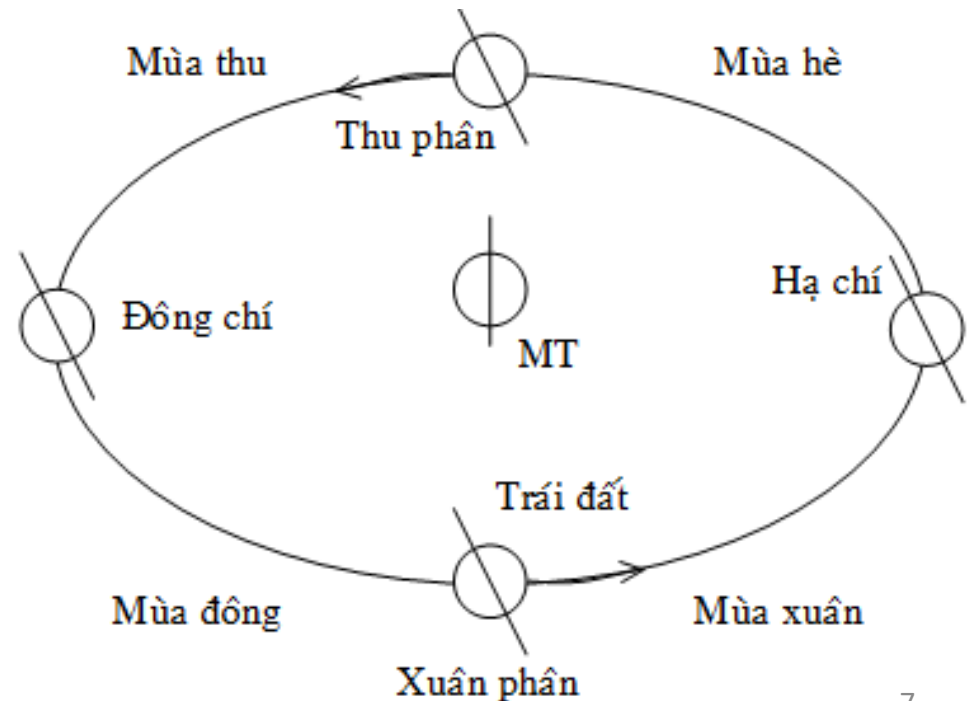
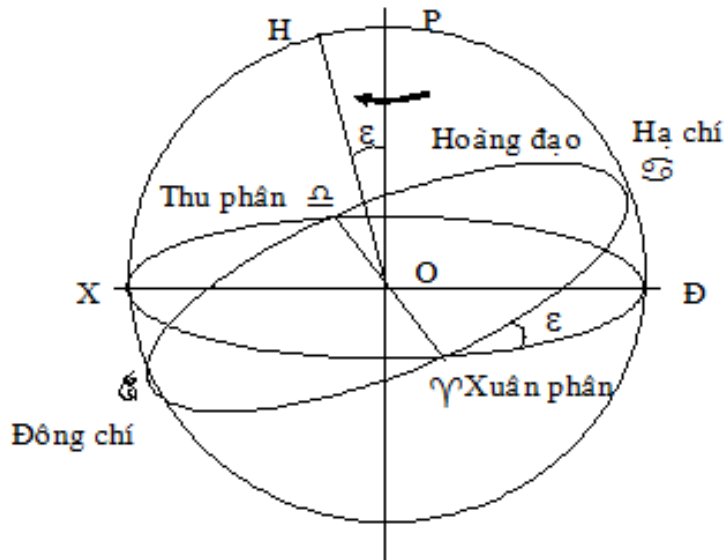
## 2. BỐN MÙA VÀ CÁC ĐỐI KHÍ HẬU

**Vào ngày 21/3 :** xích vĩ và xích kinh của Mặt trời bằng :  $\delta_o = 0$ ,  $\alpha_o = 0$ . Mặt trời đi qua điểm Xuân phân từ Nam bán cầu lên Bắc bán cầu, là lúc mùa xuân bắt đầu ở Bắc bán cầu, thời tiết ấm áp. Đối với các xứ lạnh ở châu Âu là bắt đầu của mùa xuân, còn ở các nước châu Á, nóng, đã là chính giữa mùa xuân.



## 2. BỐN MÙA VÀ CÁC ĐỐI KHÍ HẬU

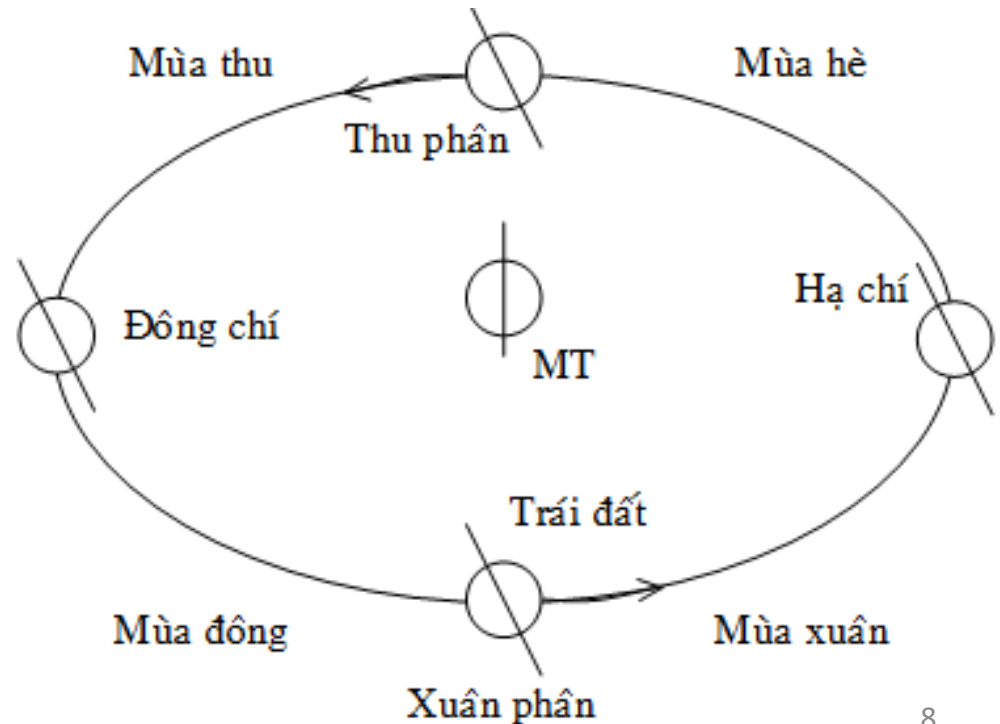
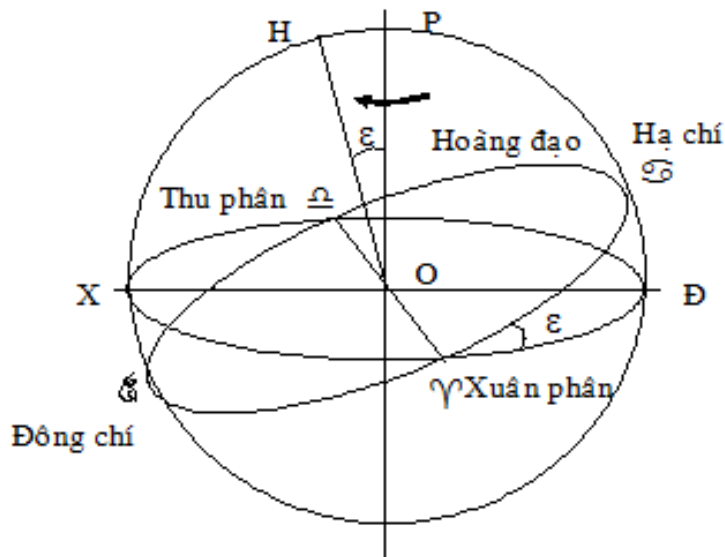
Vào ngày : 22/6  $\alpha_o = 90^\circ$ ,  $\delta_o = +\varepsilon$  là ngày Hạ chí. Mặt trời lên cao nhất ở Bắc bán cầu và đạt xích vĩ  $\delta_{o\max} = 23^\circ 27'$ , sưởi ấm Bắc bán cầu nhiều nhất và Bắc bán cầu lúc này thời tiết nóng nhất. Nếu ở Bắc bán cầu là mùa hè, thì ở Nam bán cầu là mùa Đông. Hè ngày dài hơn đêm. Đông đêm dài hơn ngày.



## 2. BỐN MÙA VÀ CÁC ĐỐI KHÍ HẬU

Vào ngày 23/9 :  $\alpha_o = 180^\circ$ ,  $\delta_o = 0$  là ngày Thu phân, Mặt trời tới điểm Thu phân để xuống Nam bán cầu, thời tiết trở lại ôn hòa, mát mẻ.

Vào ngày 22/12 :  $\alpha_o = 270^\circ$ ,  $\delta_o = -\varepsilon$  là Đông chí. Bắc bán cầu lạnh nhất. Nếu ở Bắc bán cầu là mùa đông, thì ở Nam bán cầu là mùa hè.

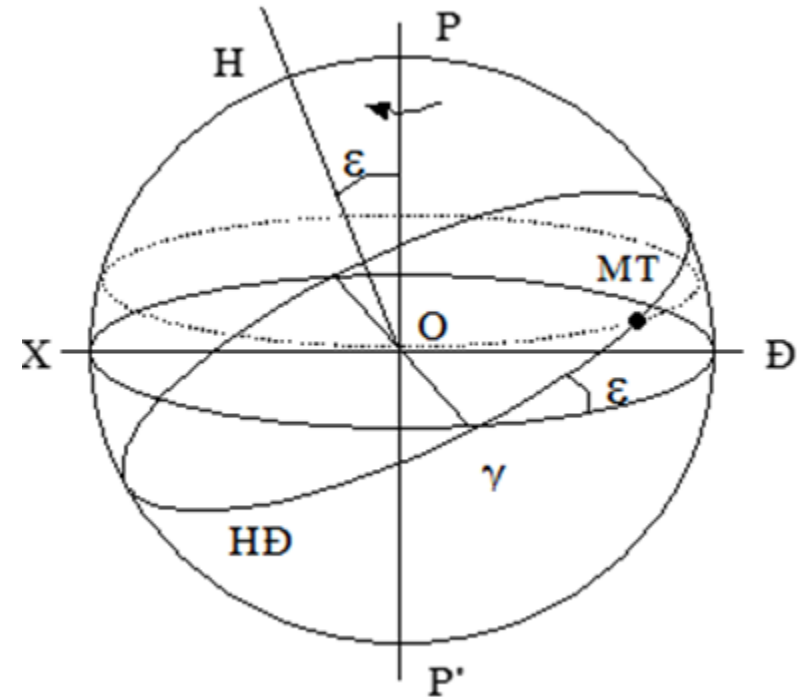




### 3. Quan sát tại các vĩ độ trên Trái đất

#### a/ Ở cực Bắc

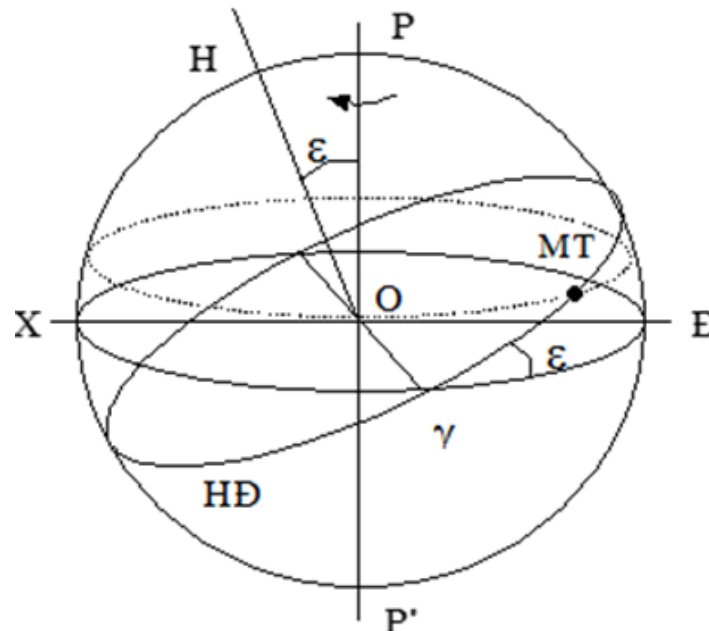
$\varphi = 90^\circ$ . Mặt Xích đạo trời trùng với mặt chân trời. Ta thấy Mặt trời mọc vào ngày 21/3 lặn vào ngày 23/9, tức một ngày ở cực bằng 6 tháng, không có đêm.



### 3. Quan sát tại các vĩ độ trên Trái đất

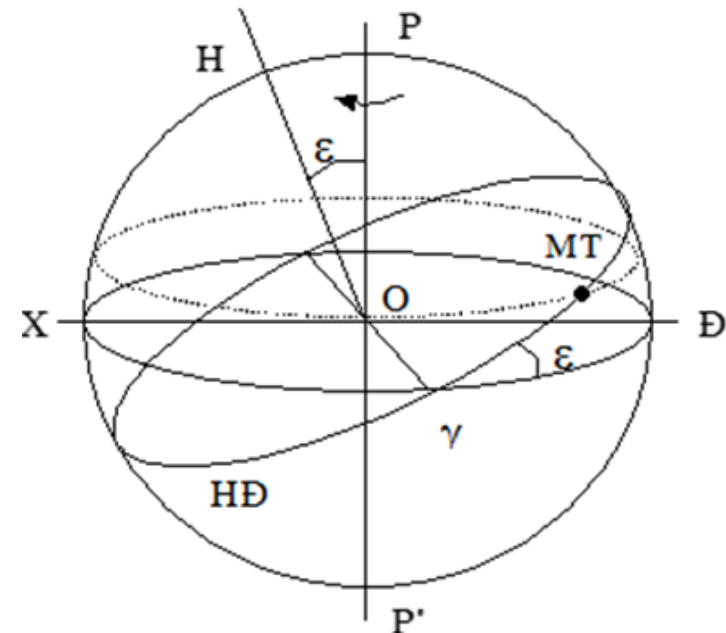
#### b/ Ở xích đạo

- Một năm vào ngày 21/3 và 23/9 (Xuân phân, Thu phân). Mặt trời đi qua thiên đỉnh vào lúc chính trưa ( $\delta = \varphi$ ), đạt độ cao cực đại  $h_{\max} = 90^\circ$



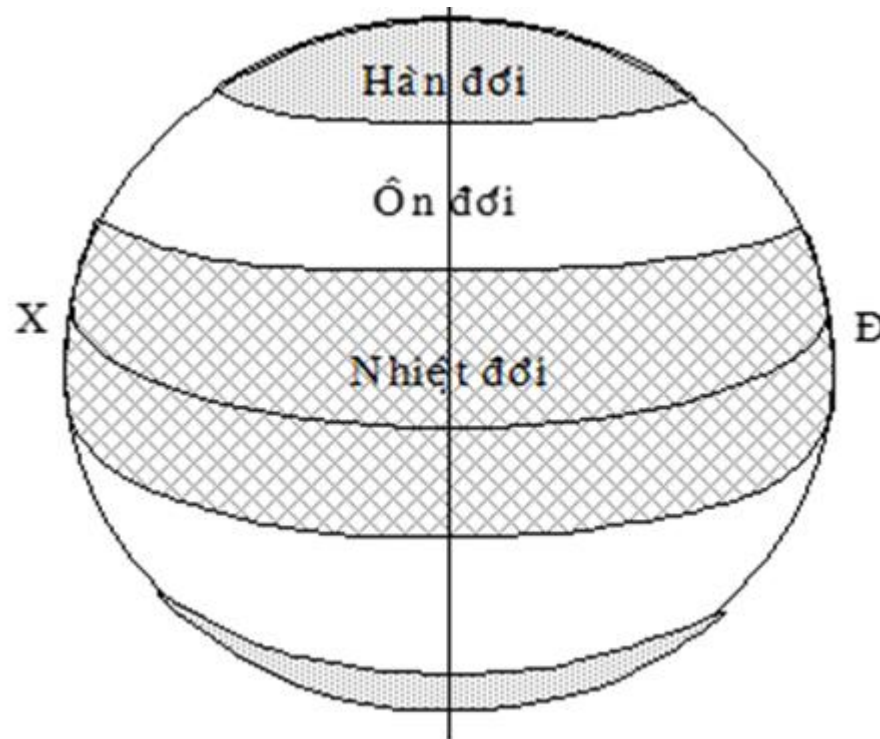
### 3. Quan sát tại các vĩ độ trên Trái đất

- Một năm vào ngày 21/3 và 23/9 ( Xuân phân, Thu phân). Mặt trời đi qua thiên đỉnh lúc chính trưa (  $\delta = \varphi$  ), đạt độ cao cực đại  $h_{\max} = 90^\circ$ .
- Vào ngày 22/6 và 22/12 ( Hạ chí, Đông chí),  $\delta_0 = \pm \varepsilon$ , độ cao Mặt trời  $h_{\min} = 90^\circ - 23^\circ 27' = 66^\circ 33'$  ( $h_1 = h_2$ , xem điều kiện chuyển động nhật động ).



## 4. Sự phân chia các đới khí hậu

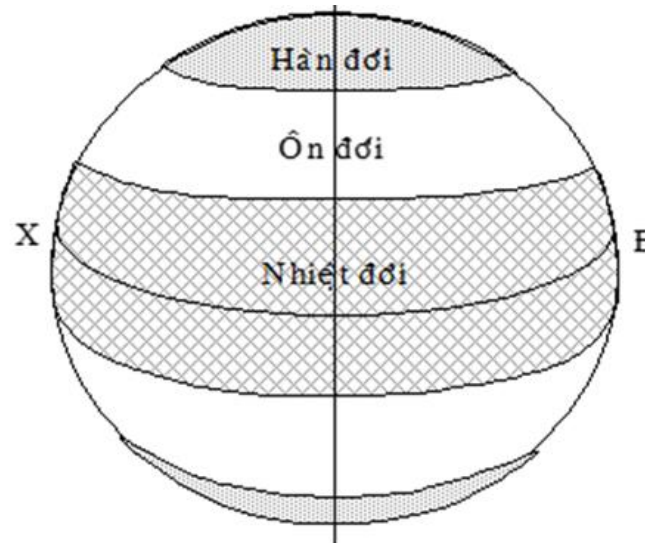
- **Nhiệt đới** : nằm giữa 2 chí tuyến, khí hậu tương đối nóng ( H.15). Mặt trời có mọc và lặn, mỗi năm đi qua thiên đỉnh hai lần.





## 4. Sự phân chia các đới khí hậu

- **Ôn đới** : nằm giữa hai chí tuyến và hai cực khuyên, khí hậu ôn hòa. Mặt trời có lặn, có mọc, không bao giờ qua thiên đỉnh.
- **Hàn đới** : từ cực khuyên đến cực Trái đất, giá lạnh. Có một số ngày Mặt trời không lặn, không mọc. Di trú lên đúng cực Bắc thì số ngày không lặn, không mọc đạt cực đại, là nửa năm.



## 5. Vấn đề đo thời gian

### 1. Ý nghĩa

- ☐ Theo triết học, thời gian và không gian là những dạng tồn tại của vật chất. Để đo thời gian, người ta chọn chuyển động nào đó của vật chất .
- ☐ Để đo ngày, người ta lấy chuyển động nhật động của Trái đất.
- ☐ Để đo năm, người ta lấy chuyển động của Trái đất quanh Mặt trời.

## 5. Vấn đề đo thời gian

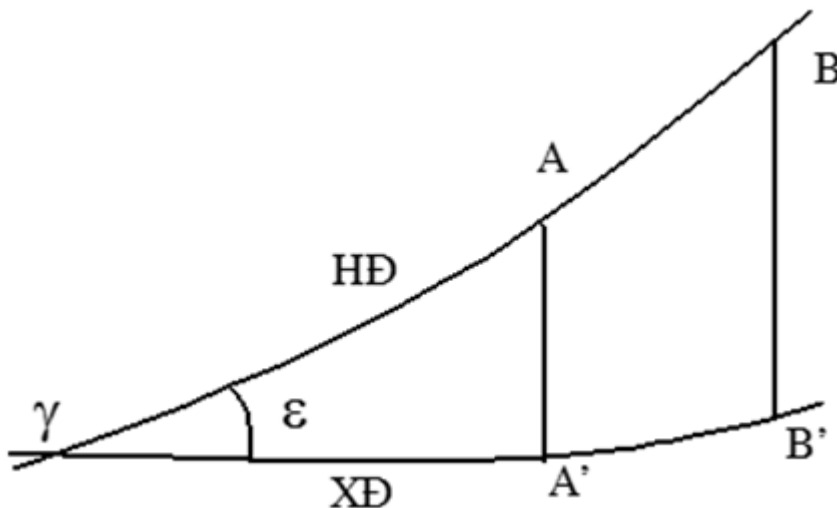
- Muốn quan sát chuyển động của Trái đất, ta có thể quan sát chuyển động biểu kiến của bầu trời – thiên cầu.
- Muốn đo ngày sao, ta có thể quan sát chu kỳ chuyển động nhật động của một ngôi sao.
- Muốn đo ngày Mặt trời, ta có thể quan sát chu kỳ chuyển động hàng ngày của Mặt trời. Chuyển động hàng ngày của Mặt trời không như của các sao, vì Mặt trời còn chuyển động hàng năm trên Hoàng đạo.

## 5.1. Giờ Mặt trời thật

Nếu quan sát Mặt trời chuyển động nhật động, từ vị trí cao nhất này đến vị trí cao nhất kế là thời gian một ngày Mặt trời thật. Tuy nhiên, đo thời gian của Mặt trời thật có nhược điểm:

Góc giờ của Mặt trời thật là số đo thời gian Mặt trời thật, được tính trên vòng xích đạo trời. Còn Mặt trời thật, thì chuyển động trên Hoàng đạo.

Vào những ngày phân, Mặt trời đi một cung nhỏ trên Hoàng đạo AB, thì hình chiếu của nó trên xích đạo trời A'B' có độ dài nhỏ hơn, vì :  
 $A'B' \sim AB \cos \varepsilon$ .



*Kết quả, thời gian Mặt trời thật trôi không đều. Không có đồng hồ nào chạy khớp với sự nhanh chậm của giờ Mặt trời thật.*



## 5.2. Giờ sao

- Một ngày sao chia ra làm 24 giờ, 1 giờ có 60 phút và 1 phút có 60 giây. Góc giờ  $t$  của điểm Xuân phân biến thiên gần cùng tốc độ quay của thiên cầu nên phản ánh thời gian : giờ sao  $s$  :

$$t_{\gamma} = s$$

Nếu xác định được  $t_{\gamma}$  xem như ta đã xác định được giờ sao.

## 5.2. Giờ sao

- Vào lúc giờ sao là 0 giờ, điểm Xuân phân ở vị trí cao nhất, vì  $t_\gamma = s = 0$ .

$$t_\gamma = t + \alpha.$$

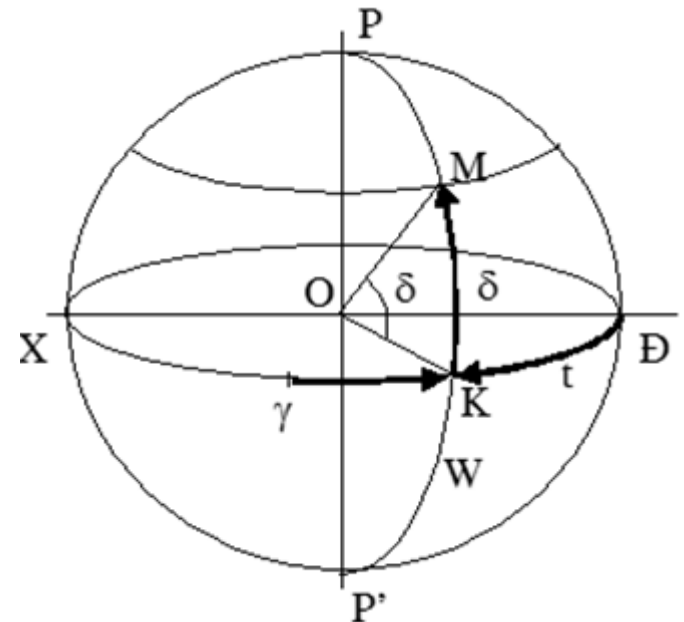
$\alpha$ : xích kinh

$\delta$  : xích vĩ

$$s = t + \alpha.$$

*Giờ sao bằng góc giờ  $t$  của một ngôi sao cộng với xích kinh của nó.*

Đơn giản, khi sao ở kinh tuyến trời, sao có góc giờ  $t = 0 \rightarrow s = \alpha$ .



## 5.3. Giờ Mặt trời trung bình

- ❑ Thực tế, Mặt trời thật chuyển động không đều trên Hoàng đạo. Phải tưởng tượng một điểm chuyển động đều trên Hoàng đạo với vận tốc trung bình thay cho Mặt trời thật và đi qua viễn điểm và cận điểm cùng lúc với Mặt trời thật, gọi là Mặt trời trung bình.
- ❑ Một điểm tưởng tượng thứ hai chuyển động đều trên xích đạo trời cùng vận tốc với Mặt trời TBHĐ và đi qua điểm Xuân phân cùng lúc với nó. Tức  $\Delta\alpha = \Delta\lambda$  ở mọi thời điểm.
- ❑ Giờ Mặt trời trung bình (m) hiện được sử dụng rộng rãi trong khoa học kỹ thuật và đời sống hằng ngày.

## 5.4. Giờ địa phương

Kinh độ và giờ địa phương đều tăng từ Tây sang Đông trên vòng xích đạo Trái đất. Càng đi về phía Đông, giờ giấc của địa phương càng trưa hơn ở phía Tây. Vậy, độ lệch về giờ giữa hai địa phương 1 và 2 bằng độ lệch kinh độ.

Giờ MT trung bình :  $m_2 - m_1 = \lambda_2 - \lambda_1$

Giờ sao :  $s_2 - s_1 = \lambda_2 - \lambda_1$

Giả sử  $m_2 = m$  - giờ của địa phương bất kỳ và  $m_1 = m_0$  - giờ quốc tế ( giờ kinh tuyến gốc  $\lambda_0 = 0$  ). Ta có :

$$m = m_0 + \lambda^E \quad \text{hoặc} \quad m = m_0 - \lambda^W$$

Giờ Mặt trời trung bình tại một địa phương bất kỳ bằng giờ quốc tế cộng với kinh độ Đông hoặc trừ kinh độ Tây. Tương tự, đối với giờ sao :

$$s = s_0 + \lambda^E \quad \text{hoặc} \quad s = s_0 - \lambda^W$$



## 5.5. Giờ múi

Chênh lệch về giờ giữa 2 múi bằng hiệu số của số thứ tự múi:

$$T_2 - T_1 = n_2 - n_1$$

$$T_n - T_o = n - n_o$$

$T_o$  là giờ múi quốc tế;  $T_n$  là giờ múi bất kỳ thứ  $n$ :

$$T_n = T_o + n$$

Giờ múi gốc  $T_o$  chính là giờ MTTB của kinh tuyến gốc  $m_o$ , ta có:

$$m = m_o + \lambda^E$$

$$T_n = m - \lambda^E + n$$

$$T_n = m + \lambda^W + n$$

## 6. Lịch

Lịch là hệ thống tính khoảng thời gian dài, có hai hệ thống lịch: âm lịch và dương lịch.

### 6.1. Dương lịch

Căn cứ vào chuyển động của Mặt trời mà chu kỳ trên Hoàng đạo là một năm Xuân phân, là khoảng thời gian mà sau đó Mặt trời gặp lại điểm Xuân phân. Năm Xuân phân gồm 365.2422 ngày MTTB. Còn năm lịch gồm 365 ngày.

## a. Lịch Julius

Năm 46 trước CN, dương lịch Thiên chúa giáo đầu tiên đã được Julius Ceasar ban hành tại La mã ( Italia) gọi là lịch Julius, năm Xuân phân gồm có 365,25 ngày. Theo đó, năm lịch gồm 365 ngày, cứ 4 năm có một năm nhuận gồm chẵn 366 ngày. Trung bình năm lịch dài 365,25 ngày trong 4 năm. So với năm Xuân phân đích thực, năm lịch trung bình dài hơn 0,0078 ngày/năm (11 ph 14 gy/năm ). Sau 400 năm, các ngày trong lịch Julius hàng năm cứ đến trễ dần so với chu kỳ 4 mùa.



**b. Lịch Gregorius** : Để khắc phục sai số tích lại sau 1200 năm của lịch Julius, năm 1582, Giáo hoàng Gregorius XIII đã thực hiện cải cách về lịch, ra 2 quyết định:

- Sau ngày 4/10/1582 nhảy lên 15/10/1582 để lịch rượt kịp mùa màng, để năm sau, ngày Xuân phân trở lại đúng vào ngày 21/3 theo qui định.
  - Để tránh sai lầm cho sau này, cứ 400 năm bỏ đi 3 ngày lịch.
- Đây là dương lịch mới hiện hành.





## 6.2. Âm lịch

Âm lịch lấy chu kỳ Mặt trăng quay quanh Trái đất làm chuẩn, là một tháng. Từ kỳ trăng sóc (không trăng) này đến kỳ trăng sóc sau, bằng 29,53 ngày gọi là một tuần trăng.

Tháng âm lịch bao gồm số nguyên ngày, có 29 hoặc 30 ngày.

Một năm âm lịch gồm 12 tháng, có 354 ngày hoặc 355 ngày, ngắn hơn năm Xuân phân khoảng 11 hoặc 12 ngày.

Để cho phù hợp 4 mùa, cứ 2 năm, người ta thêm 22 hoặc 23 ngày vào năm lịch.

Năm âm lịch vẫn sai lệch so với năm Xuân phân, cứ 3 năm hơn 1 tháng. Do vậy, âm lịch không phản ánh được 4 mùa.

## 7. BÀI TẬP

7.1. Cho biết  $s = 23^{\text{g}} 48^{\text{ph}}$  ; xích kinh của sao  $\alpha = 16^{\text{g}} 5^{\text{ph}}$ . Tìm góc giờ  $t$  .

ĐS :  $115^{\circ} 45'$

7.2. Tọa độ của một ngôi sao quan sát tại một địa phương là  $t = 324^{\circ} 15'$  ;  $\alpha = 18^{\text{g}} 54^{\text{ph}}$  .

Hãy xác định giờ sao tại địa phương đó vào thời điểm quan sát trên.

ĐS :  $16^{\text{g}} 31^{\text{ph}}$

## 7. BÀI TẬP

7.3. Cho biết  $s = 3^{\text{g}} 45^{\text{ph}}$ ;  $\alpha = 12^{\text{g}} 47^{\text{ph}}$ . Tìm góc giờ  $t$  của sao.

ĐS :  $14^{\text{g}} 58^{\text{ph}}$

7.4. Cho biết  $s = 6^{\text{g}} 18^{\text{ph}}$ ,  $t = 284^{\circ} 33'$ . Tìm  $\alpha$  của sao.

ĐS :  $11^{\text{g}} 19^{\text{ph}} 48^{\text{gy}}$

7.5. Cho biết  $t = 121^{\circ} 45'$ ,  $\alpha = 5^{\text{g}} 13^{\text{ph}}$ . Tìm giờ sao  $s$ .

ĐS :  $13^{\text{g}} 20^{\text{ph}}$

## 7. BÀI TẬP

7.6. Xác định giờ MTTB của địa phương A có kinh độ  $\lambda_A = 104^0 16' 15''$  E vào lúc ở địa phương B có  $\lambda_B = 30^0 30' 15''$  E giờ MTTB là  $m_B = 8g 17ph 32 gy$ .

ĐS : 13g 12ph 36gy

7.7. Xác định giờ sao của địa phương có  $\lambda = 74^0 45'$  E vào lúc ở Greenwich giờ sao  $s_0 = 3g 15ph 22gy$ .

ĐS : 8g 14ph 22gy

## 7. BÀI TẬP

7.8. Xác định giờ sao ở kinh tuyến gốc  $s_0$  vào lúc ở một địa phương có  $\lambda = 105^0 33' E$ , giờ sao  $s = 19g 28ph$ .

ĐS : 12g 25ph 48gy

7.9. Xác định giờ MTTB ở địa phương có kinh độ  $\lambda = 48^0 34' E$  vào lúc giờ quốc tế  $m_0 = 23g 58 ph$  ngày 14/3.

ĐS : 3g 12ph 16gy ngày 15/3

## 7. BÀI TẬP

7.10. Xác định giờ múi ở địa phương có  $\lambda = 91^{\circ}03'15''E$  vào lúc tại đây giờ MTTB  $m = 15g\ 37ph\ 14gy$   
ĐS: 15g 33ph 01gy

7.11. Xác định giờ múi quốc tế  $T_0$  vào lúc giờ MTTB  $m = 7g\ 58ph$  ở địa phương có  $\lambda = 23^{\circ}45'W$   
ĐS: 9g 33ph

7.12. Xác định giờ múi ở địa phương có  $\lambda = 121^{\circ}03'15''E$  vào lúc giờ MTTB ở đó là  $m = 15g\ 37ph\ 14gy$   
ĐS: 15g 33ph 01gy