

CHƯƠNG 6 : ĐO THỜI GIAN

♦ 21. THỜI GIAN VÀ CƠ SỞ ĐO THỜI GIAN

Toàn bộ tự nhiên tồn tại trong một sự vận động không ngừng, không có trạng thái tĩnh tuyệt đối. Bởi vậy, vị trí của bất kỳ một điểm vật chất nào và trạng thái của vật thể vật lý nào đó cũng chỉ có thể được xem xét đối với một thời điểm xác định.

Vật chất tồn tại trong không gian 3 chiều, còn thời gian thì chỉ biến đổi theo 1 chiều : từ quá khứ đến tương lai. Thời gian biểu thị sự luân chuyển liên tục của các biến cố khác nhau. Tất cả các đại lượng biến thiên đặc trưng cho một quá trình vật lý này hay khác đều thay đổi phụ thuộc vào dòng thời gian, cũng như vị trí của các vật thể, ví dụ thiên thể, thay đổi theo thời gian. Tất cả những điều này dẫn đến sự cần thiết phải xây dựng các phương pháp đo thời gian.

Để đo một đại lượng vật lý nào đó, trước hết ta phải chọn được đơn vị để đo. đơn vị này phải thuận tiện cho việc áp dụng trong thực tế và phải bất biến.

Từ thời cổ đại, khoảng thời gian của một vòng quay của Trái đất quanh trục của nó, hoặc sự phản ánh của nó là một vòng quay của Thiên cầu, đã được thừa nhận là đơn vị cơ bản của thời gian, tức là một ngày đêm. Chu kỳ này có thể coi như là bất biến (những thay đổi không đáng kể của chu kỳ quay của Trái đất không được tính đến trong Thiên văn hàng hải).

Sau khi đã thiết lập được đơn vị đo thời gian, cần phải lựa chọn điểm khởi đầu và sau đó có thể tiến hành việc đo đếm khoảng thời gian đến một điểm bất kỳ nào trên Thiên cầu. Để làm điều này, trong Thiên văn người ta sử dụng chuyển động ngày đêm của điểm Xuân phân hay Mặt trời. Nếu sử dụng điểm Xuân phân ta sẽ đo được " thời gian sao ", còn nếu sử dụng Mặt trời ta sẽ đo được " thời gian Mặt trời ".

Để cho thuận tiện, người ta chọn thời điểm Xuân phân hay Mặt trời cắt qua mặt phẳng kinh tuyến người quan sát làm điểm khởi đầu để tính đếm số lượng đơn vị thời gian, tức là khởi đầu của ngày, đêm. Người ta chọn như vậy là vì mặt phẳng kinh tuyến người quan sát trùng với kinh tuyến địa lý của người quan sát trên Trái đất. Bởi vậy, thời gian trong mỗi hệ thống sẽ phụ thuộc vào kinh tuyến nào được chọn làm điểm khởi đầu : kinh tuyến Greenwich, kinh tuyến địa phương hay một kinh tuyến bất kỳ nào.

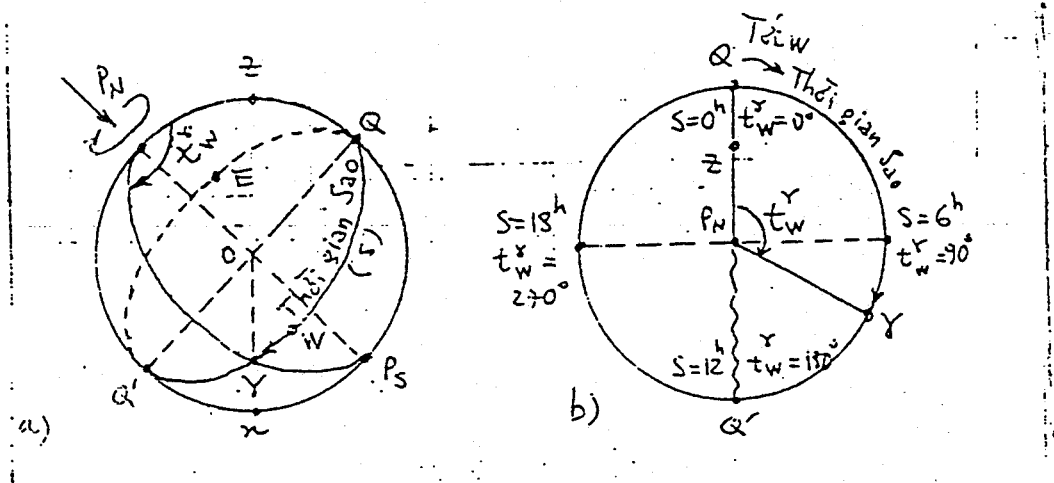
♦ 22. NGÀY SAO - GIỜ SAO - CÔNG THỨC CƠ BẢN CỦA THỜI GIAN

Một vòng quay của Trái đất quanh trục của nó hay một vòng quay của Thiên cầu quanh thiên trục có thể được xác định theo chuyển động ngày đêm trọn vẹn của một ngôi sao bất kỳ nào. Trong Thiên văn học, người ta thừa nhận điểm Xuân phân - là điểm có một vị trí hoàn toàn xác định trên Thiên cầu và cũng tham gia vào chuyển động ngày đêm như tất cả các ngôi sao khác, để làm điểm tính thời gian.

1. NGÀY SAO :

Là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp điểm Xuân phân đi qua kinh tuyến thượng của kinh tuyến người quan sát đã cho.

Thời điểm bắt đầu tính ngày sao là lúc điểm Xuân phân đi qua điểm Q của Xích đạo (hình vẽ dưới)



2. GIỜ SAO :

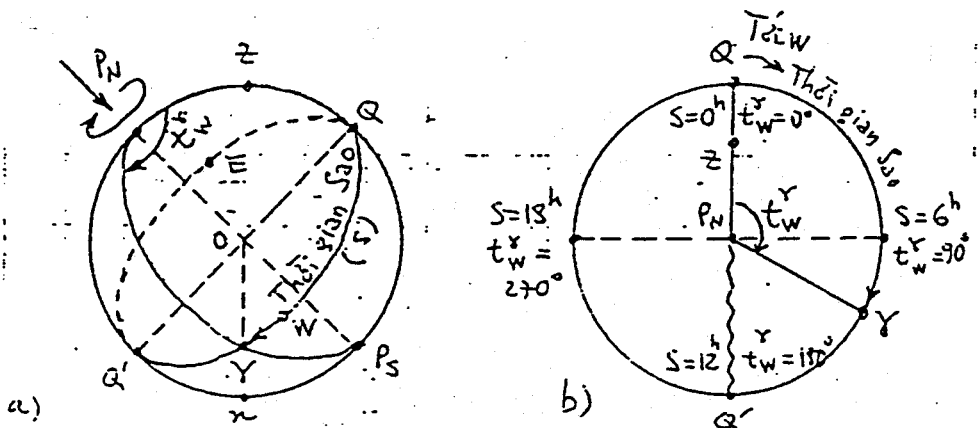
Ngày sao được chia thành các đơn vị nhỏ hơn là : giờ sao (bằng 1/ 24 phần của ngày, đêm sao), phút sao (hay 1/ 60 giờ sao) và giây sao (hay 1/ 60 phút sao).

Thời gian sao là số đơn vị sao đã trôi qua kể từ lúc điểm Xuân phân đi qua kinh tuyến thượng đến thời điểm đã cho. Ký hiệu của thời gian sao là S. Ví dụ về cách viết thời gian sao như sau :

$$S = 7^h 38^m 45^s$$

Thời gian sao không được sử dụng để đo các khoảng thời gian lớn hơn của cuộc sống thường nhật vì nó không có ngày tháng lịch.

Trong hình vẽ a ta biểu diễn Thiên cầu trên mặt phẳng kinh tuyến người quan sát. Còn hình vẽ b là trên mặt phẳng thiên Xích đạo. Hình thứ hai có được nếu ta nhìn vào thiên cực P_N theo hướng của mũi tên trên hình thứ nhất.



Do Thiên cầu quay đều nên khoảng thời gian trôi qua từ lúc điểm Xuân phân qua kinh tuyến thượng (được biểu diễn bằng đại lượng S) sẽ bằng góc giờ Tây của điểm Xuân phân tính bằng độ. Nghĩa là :

$$S = t_w^i$$

Công thức này cho phép ta biểu diễn các khoảng thời gian bằng đơn vị giờ hoặc bằng đơn vị độ. Trong các bài toán Thiên văn ta thường phải đổi qua lại giữa các đơn vị, do đó trong lịch Thiên văn hoặc trong các bảng toán hàng hải người ta lập sẵn các bảng dùng cho việc chuyển đổi. Tuy nhiên ta cũng có thể chuyển đổi bằng cách tính nhẩm.

Khoảng thời gian của một vòng quay thực sự của Trái đất không trùng với vòng quay của điểm Xuân phân, vì do sự chuyển động tiến động của địa trục mà điểm Xuân phân dịch chuyển trên thiên hoàng đạo cùng hướng với sự quay ngày đêm của Thiên cầu với trị số là $52'' 3$ trong 1 năm. Do đó một ngày sao sẽ ngắn hơn một vòng quay trọn vẹn của Trái đất là $0^s 0084$, đại lượng này rất nhỏ và ta có thể bỏ qua trong Thiên văn hàng hải.

3. CÔNG THỨC CƠ BẢN CỦA THỜI GIAN :

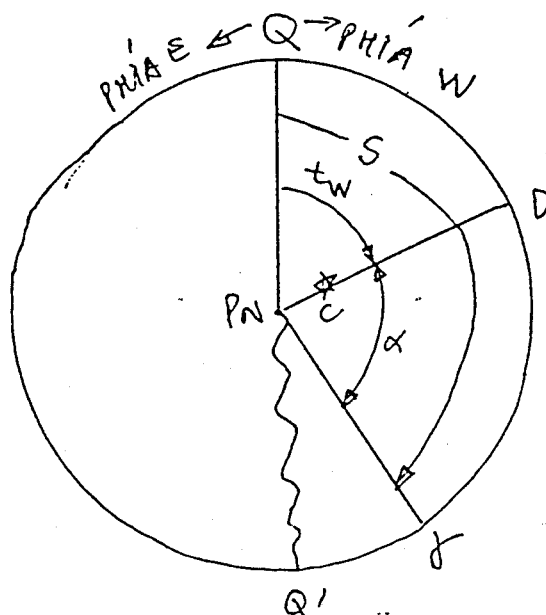
Nếu nghiên cứu vị trí tương đối trên Thiên cầu của thiên thể C và điểm Xuân phân γ ở một thời điểm nào đó, ta có thể thấy rằng :

$$Q\gamma = QD + \gamma D$$

Tức là chúng ta nhận được mối quan hệ giữa các đại lượng S ; t_w và α

$$S = t_w + \alpha$$

" Ở một thời điểm, lượng thời gian sao S bằng góc giờ Tây của một thiên thể bất kỳ cộng với xích kinh của thiên thể ấy " - Biểu thức này được gọi là công thức cơ bản của thời gian. Nó liên kết các các tọa độ của thiên thể với thời gian, cho phép chuyển đổi từ hệ thời gian sao sang thời gian Mặt trời và giải các bài toán quan trọng khác.



Trong Thiên văn hàng hải, công thức này thường được áp dụng để tính góc giờ của thiên thể :

$$t_w^* = S - \alpha$$

Sau khi biến đổi α sang xích kinh nghịch τ (SHA) cuối cùng ta có công thức cơ bản của thời gian :

$$\begin{aligned} t_w^* &= S + \tau^* \\ \text{Hay: } t_w^* &= t_w^\gamma + \tau^* \end{aligned}$$

Trong lịch Thiên văn Anh đại lượng τ được ký hiệu là SHA (Sidereal Hour Angle), còn t_w^γ được ký hiệu là LHA của điểm Aries. Do vậy công thức cơ bản của thời gian được viết lại như sau :

$$LHA^* = LHA^\gamma + SHA^*$$

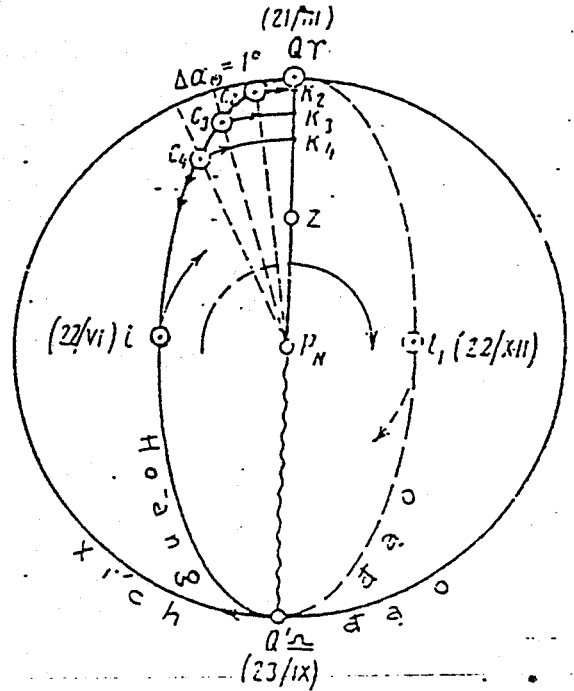
Trong Lịch Thiên văn người ta đã lập sẵn các giá trị của SHA cho hơn 159 ngôi sao sáng nhất. Trong khi giải các bài toán Thiên văn, ta có thể lù ý thêm vào hay bớt đi một số nguyên lần 360° (24 h) và thường phải chuyển đổi từ đơn vị độ sang giờ và ngược lại.

◇ 23. NGÀY MẶT TRỜI THẬT - GIỜ MẶT TRỜI THẬT - NGÀY MẶT TRỜI TRUNG BÌNH - GIỜ MẶT TRỜI TRUNG BÌNH - THỜI SAI

1. NGÀY MẶT TRỜI THẬT :

Cuộc sống thường nhật của loài người trên hành tinh chúng ta gắn liền với Mặt trời, tức là phụ thuộc vào chu kỳ ánh sáng và nhiệt độ của một ngày đêm. Nếu chúng ta sử dụng thời gian sao thì trong vòng 1 năm sự bắt đầu của ngày sẽ diễn ra vào những thời điểm khác nhau của ngày và đêm.

Thực tế là (theo hình vẽ bên) vào ngày 21 - 3 Mặt trời sẽ ở điểm Xuân phân nên nó sẽ đi qua kinh tuyến thượng cùng với điểm Q, như vậy sự bắt đầu của ngày đêm sao sẽ diễn ra vào lúc giữa trưa. Qua một ngày đêm sao, tức là ngày 22 - 3, điểm Xuân phân lại một lần nữa đến điểm Q (tức là qua kinh tuyến thượng), nhưng Mặt trời, do chuyển động hàng ngày của nó,



đã chuyển dịch dọc theo hoàng đạo ngược với chiều quay của Thiên cầu khoảng 1° (bằng độ lớn của cung QC_2). Để cho Mặt trời đi qua kinh tuyến ở điểm K_2 thì Thiên cầu phải quay thêm 1° nữa, tức là phải tốn thêm 4 phút thời gian nữa. Vào ngày 23 - 3, Mặt trời ở điểm C_3 cách điểm Xuân phân 2° hay 8 phút (độ lớn của cung C_3K_3), ngày 24 - 3 khoảng cách sẽ là 3° hay 12 phút.

Qua 3 tháng sau ngày Xuân phân, ngày 22 - 6, Mặt trời đến điểm L và ngày đêm sao bắt đầu lúc 6 giờ trước giữa trưa ($4^m. 90^\circ = 360^\circ$), tức là vào buổi sáng. Tương tự, vào ngày Thu phân 23 - 9, ngày đêm sao sẽ bắt đầu 12 giờ trước giữa trưa, tức là bắt đầu vào lúc nửa đêm. Cuối cùng, vào ngày Đông chí 22 - 12, khi Mặt trời ở điểm L_1 , điểm Xuân phân đi qua kinh tuyến thượng vào buổi chiều, 6 giờ trước nửa đêm.

Nếu ta áp dụng hệ thống đo thời gian như vậy vào cuộc sống thường nhật thì thực tế là không thể được. Bởi vậy thời gian sao chỉ được sử dụng trong những vấn đề lý thuyết và tính toán của Thiên văn, còn trong đời sống hằng ngày ta tính thời gian theo Mặt trời, bằng cách cộng thời gian ngày và đêm lại gọi là ngày Mặt trời.

" Ngày đêm Mặt trời thật là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp tâm Mặt trời đi qua kinh tuyến thượng/trên cùng một kinh tuyến "

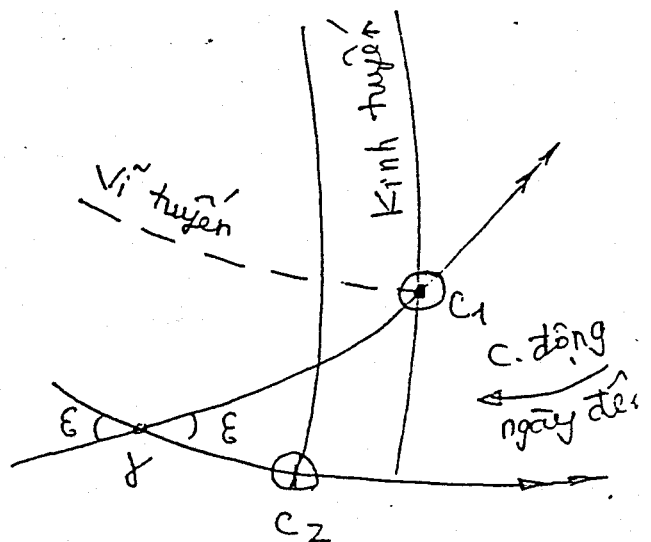
- Ngày đêm Mặt trời thật dài hơn ngày đêm sao một lượng tương ứng với khoảng dịch chuyển của kinh tuyến Mặt trời theo Xích đạo là $\Delta \alpha = 1^\circ$ hay gần 4 phút.
- Sự biến thiên trong 1 ngày đêm của xích kinh Mặt trời, theo các định luật của Kepler không cố định trong thời gian một năm. Ta đã biết $\Delta \alpha$ Mặt trời biến thiên từ $53' 8$ đến $66' 6$. Do đó, ngày Mặt trời dài nhất và ngắn nhất sẽ khác nhau là $66' 6 - 53' 8 = 12' 8$ hay 51 giây (gần 1 phút).

Rõ ràng chúng ta không thể thừa nhận một đại lượng biến thiên làm đơn vị để tính thời gian chính xác. Bởi vậy, ngày đêm Mặt trời thật không được sử dụng và cũng không có hệ thống đo thời gian dựa trên cơ sở chuyển động thật của Mặt trời.

2. NGÀY ĐÊM TRUNG BÌNH - GIỜ TRUNG BÌNH :

Ta không thể bắt buộc Mặt trời thật chuyển động dọc theo Hoàng đạo với vận tốc không đổi. Để có được một đơn vị bất biến của thời gian, cần phải thay thế Mặt trời bằng một điểm của Thiên cầu có cùng chuyển động hằng năm với Mặt trời. Để làm điều này, người ta thiết lập một điểm tưởng tượng đặc biệt trên Thiên cầu gọi là Mặt trời trung bình (ký hiệu là \oplus) và nó sẽ thay thế cho Mặt trời thật khi đo thời gian.

Giả sử rằng Mặt trời chuyển động dọc theo Hoàng đạo với tốc độ bằng tốc độ trung bình trong 1 năm của Mặt trời thật và do các tính toán đã chứng minh điểm đó sẽ không đi quá xa khỏi Mặt trời thật. Tuy nhiên, do Hoàng đạo nghiêng so với Xích đạo một góc ϵ nên sự biến thiên ngày đêm $\Delta \alpha$, dù thế nào đi nữa vẫn cứ không phải là bất biến, tức là ngày đêm Mặt trời vẫn là một đại lượng biến thiên. Bởi vậy người ta đã qui ước rằng chuyển động riêng của Mặt trời trung bình không diễn ra trên Hoàng đạo mà là trên Xích đạo theo cùng chiều chuyển động của Mặt trời thật.



Do vậy Mặt trời trung bình có những đặc tính sau đây :

- Tham gia vào chuyển động ngày đêm cùng với Thiên cầu.
- Có chuyển động riêng hằng năm theo xích đạo ngược chiều với chuyển động ngày đêm.
- Sự di chuyển 1 ngày đêm dọc theo xích đạo là chuyển động đều và bằng tốc độ di chuyển trung bình của hình chiếu của Mặt trời thật trên xích đạo. Đại lượng này bằng $3^m 56^s 56$, tức là gần 1° .
- Các kinh tuyến của Mặt trời trung bình và Mặt trời thật cách nhau không xa, cho nên sự khác nhau về thời gian qua kinh tuyến thượng của \oplus và \odot là rất nhỏ.
- Với những đặc tính trên, Mặt trời trung bình cho phép ta xây dựng được một đơn vị thời gian không đổi.

" Ngày đêm trung bình là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp Mặt trời trung bình đi qua kinh tuyến hạ "

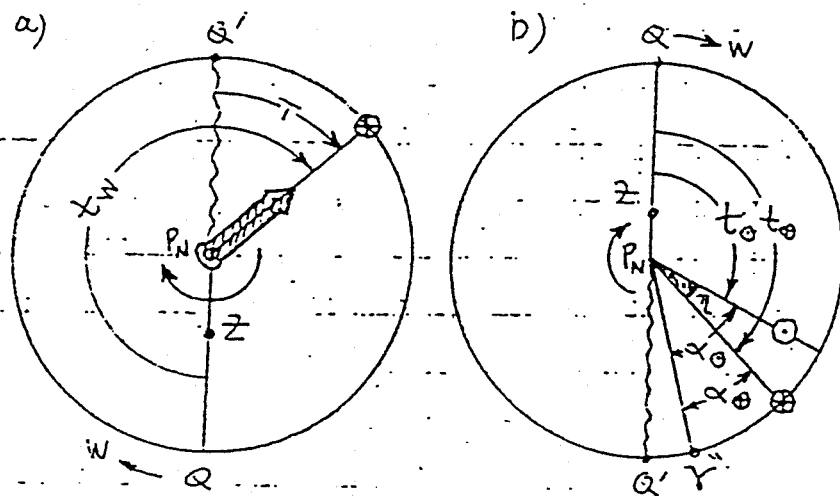
Bởi vì ngày đêm trung bình bắt đầu khi Mặt trời trung bình bắt đầu khi Mặt trời trung bình đi qua kinh tuyến hạ nên sự thay đổi ngày diễn ra vào lúc nửa đêm, điều này rất thuận tiện cho sinh hoạt của con người.

Một ngày đêm trung bình được chia ra thành 24 giờ trung bình, 1 giờ được chia thành 60 phút, 1 phút thành 60 giây trung bình.

Thời gian trung bình (ký hiệu là T) là số lượng giờ phút giây trung bình đã trôi qua từ thời điểm Mặt trời trung bình đi qua kinh tuyến hạ cho đến thời điểm đã cho.

Thời gian trung bình nhất thiết phải đi kèm ngày tháng lịch, điều này khác với thời gian sao là không có ngày tháng.

Trong hình vẽ dưới ta thấy rằng : bởi vì thời gian trung bình T được tính từ phần đêm của kinh tuyến người quan sát, còn góc giờ địa phương của Mặt trời trung bình t_w lại tính từ phần ban ngày của kinh tuyến người quan sát nên :



$$T = t_{\oplus} \pm 12h$$

Hay :

$$t_{\oplus} = T \pm 180^{\circ}$$

Dấu " \pm " được lựa chọn tùy ý sao cho ta nhận được kết quả không lớn hơn 24 h (hay 360°).

Thời gian trung bình là cơ sở của thời gian trong cuộc sống, khoa học, kỹ thuật và cũng được sử dụng rộng rãi trong Thiên văn hàng hải. Tất cả các dụng cụ được sử dụng trên tàu để đo thời gian đều cho ta giờ, phút và giây trung bình.

3. THỜI SAI :

Góc giữa các kinh tuyến của Mặt trời thật và Mặt trời trung bình được gọi là thời sai (ký hiệu là η). Còn biểu thức của thời sai được gọi là phương trình của thời gian.

Từ hình vẽ ở trang trước ta thấy rằng :

$$\eta = t^{\oplus} - t^{\odot} = \alpha^{\odot} - \alpha^{\oplus}$$

Dấu của η sẽ là " + " nếu trong chuyển động ngày đêm Mặt trời trung bình ở phía trước Mặt trời thật và mang dấu " - " nếu nó đứng sau.

Đặc tính biến thiên của thời sai trong 1 năm khá phức tạp và có những đặc điểm chính như sau :

- 4 lần trong 1 năm $\eta = 0$, tức là các kinh tuyến của Mặt trời trung bình và Mặt trời thật trùng nhau. Đó là vào các ngày 15 - 4 ; 14 - 6 ; 1 - 9 và 25 - 12.
- 2 lần trong năm η đạt giá trị max, lúc là các kinh tuyến của Mặt trời trung bình và Mặt trời thật cách xa nhau nhất, cụ thể là vào các ngày 11 - 2 $\eta = + 3^{\circ} 6' (+ 14^m 4)$ và ngày 2 - 11 $\eta = - 4^{\circ} 1' (- 16^m 4)$.
- Chính vì những điều này mà có sự khác nhau về thời điểm qua kinh tuyến của Mặt trời thật và Mặt trời trung bình. Tuy nhiên sự khác nhau này là không đáng kể.

Nếu biết được thời sai ta có thể xác định được góc giờ của Mặt trời thật theo thời điểm trung bình. Chúng ta có công thức :

$$\eta = t^{\oplus} - t^{\odot} \quad \text{và} \quad T = t^{\oplus} \pm 12h$$

Do đó :

$$t^{\odot} = T \pm 12h - \eta$$

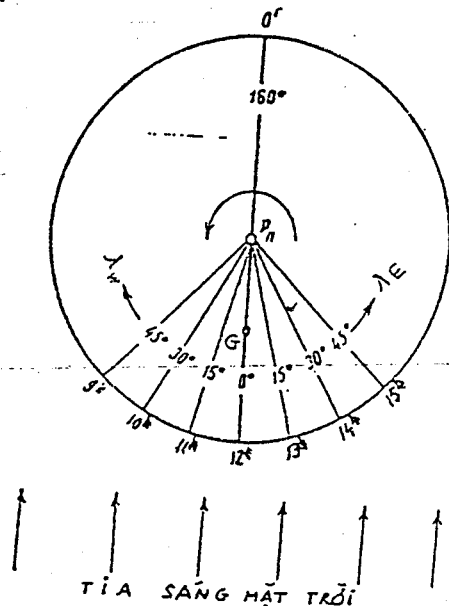
◇ 24. CÁC HỆ THỐNG TÍNH GIỜ ĐỊA PHƯƠNG, GIỜ THẾ GIỚI . QUAN HỆ THỜI GIAN TRÊN NHỮNG KINH TUYẾN KHÁC NHAU

Sự bắt đầu của một ngày được tính từ lúc điểm Xuân phân (đối với thời gian sao) hoặc Mặt trời trung bình (đối với thời gian trung bình) đi qua kinh tuyến, tức là khi chúng cắt qua kinh tuyến người quan sát. Mặt khác, mặt phẳng thiên kinh tuyến người quan sát thì song song với các kinh tuyến địa lý trên Trái đất hoặc là kéo dài của chúng. Bởi vậy, cả ngày đêm sao lẫn ngày đêm trung bình đối với những người quan sát có kinh độ khác nhau thì sẽ bắt đầu ở những thời điểm khác nhau.

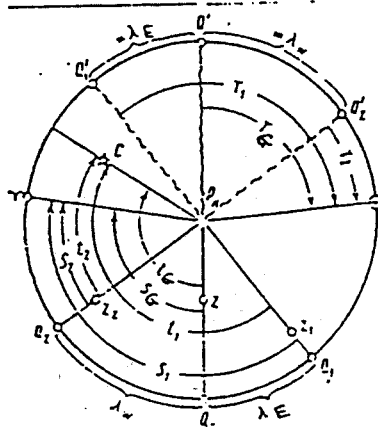
Trong hình vẽ bên trình bày hình chiếu của Trái đất lên mặt phẳng xích đạo của nó. Nếu Mặt trời cắt qua kinh tuyến 0° (kinh tuyến Greenwich) và trên đó sẽ là giữa trưa (12h) thì đối với người quan sát ở $\lambda = 15^\circ W$ đồng hồ mới chỉ ở 11h vì Trái đất còn phải quay thêm 15° nữa để Mặt trời đi qua kinh tuyến thượng ở kinh tuyến này. Cùng vào thời điểm đó, đối với người quan sát có $\lambda = 15^\circ E$ đã là 13h vì Mặt trời đã cắt qua kinh tuyến đó 1h trước đó. Tương tự đối với những người quan sát ở $\lambda = 30^\circ E$ và $45^\circ E$ sẽ là 14h và 15h ở cùng một thời điểm đang xét.

Điều đó nói lên rằng, trên những kinh tuyến khác nhau, ở cùng một thời điểm nào đó, thì sẽ có các thời gian khác nhau và giữa các thời gian của những người quan sát có kinh độ khác nhau sẽ có một mối quan hệ xác định.

Để tìm mối quan hệ này, chúng ta hãy dựng Thiên cầu trên đó vạch ra các kinh tuyến của những người quan sát có kinh độ Đông ($P_N Z_1 Q_1$), kinh độ Tây ($P_N Z_2 Q_2$) và người quan sát trên kinh tuyến Greenwich ($P_N Z Q$), cũng như các vị trí của điểm Xuân phân γ , Mặt trời trung bình \oplus , và một thiên thể bất kỳ C.



- Đối với kinh tuyến Greenwich, chúng ta sẽ có : $Q\gamma = S_G$ và $Q'\oplus = T_G$.
- Đối với kinh tuyến địa phương của người quan sát ở phía Đông kinh tuyến Greenwich thì : $Q_1\gamma = S_1$ và $Q_1'\oplus = T_1$.
- Đối với kinh tuyến của người quan sát ở phía Tây kinh tuyến Greenwich thì : $Q_2\gamma = S_2$ và $Q_2'\oplus = T_2$.



Thời gian ở trên kinh tuyến Greenwich được gọi là giờ sao Greenwich và giờ trung bình Greenwich (S_G và T_G) hay còn gọi là giờ sao thế giới hay giờ trung bình thế giới. Đối với giờ trung bình thế giới ta chỉ cần gọi một cách ngắn gọn là giờ thế giới mà không sợ nhầm lẫn với các hệ thống khác.

Thời gian được tính trên một kinh tuyến địa lý đã cho nào đó, thì được gọi là thời gian địa phương hay giờ địa phương và được ký hiệu là S_L hay T_L .

Từ hình vẽ trên ta có công thức viết dưới dạng tổng quát như sau :

$$\begin{aligned} S_L &= S_G \pm \lambda_w^E \\ T_L &= T_G \pm \lambda_w^E \end{aligned}$$

Vì góc giờ được tính từ phần kinh tuyến thượng của người quan sát đã cho, nên ta có :

- Đối với người quan sát ở phía Đông kinh tuyến Greenwich $t_1 = t_G + \lambda_E$.
- Đối với người quan sát ở phía Tây kinh tuyến Greenwich $t_2 = t_G - \lambda_E$.
- Ký hiệu t_L là góc giờ địa phương, chúng ta có thể viết công thức tổng quát như sau : $t_L = t_G \pm \lambda_w^E$. Các góc giờ trong các biểu thức này đều là góc giờ Tây.

Từ hình vẽ trên và những công thức vừa nhận được, ta có những nhận xét sau :

- Đối với mọi người quan sát trên cùng một kinh tuyến, tức là có cùng một kinh độ, thì có cùng một giờ địa phương của cùng một hệ thống.
- Thời gian trên kinh tuyến đã cho thì khác với thời gian trên kinh tuyến Greenwich một lượng bằng kinh độ.
- Thời gian trên những kinh tuyến khác nhau thì khác nhau một lượng bằng hiệu kinh độ giữa chúng.

Tất cả những công thức mà ta vừa rút ra được ở trên có một giá trị rất lớn và được sử dụng trong phần lớn các bài toán Thiên văn hàng hải. Lưu ý rằng vì thời gian sao không có ngày tháng, nên khi làm tính với những đại lượng S_L ; S_G ; t_G ; t_L ta có thể tự do thêm vào hay bớt đi 360° (24h). Tuy nhiên khi làm tính với những đại lượng T_L và T_G đôi khi ta phải tính thêm một ngày nếu T vượt quá 24 h hoặc tính lùi lại một ngày nếu ta phải mượn 24 h của ngày đã qua.

Bây giờ chúng ta làm quen với cách biểu diễn các công thức bằng những ký hiệu quen thuộc và phổ biến trên toàn thế giới hàng hải, nó đặc biệt thuận lợi cho chúng ta khi sử dụng lịch Thiên văn hàng hải Anh và các ấn phẩm của Anh - Mỹ.

$$LHA^{\gamma} = GHA^{\gamma} \pm \lambda_w^E$$

$$LMT = GMT \pm \lambda_w^E$$

$$LHA = GHA \pm \lambda_w^E$$

Trong đó :

LHA - Local Hour Angle (t_L)

GHA - Greenwich Hour Angle (t_G)

LMT - Local Mean Time (T_L)

GMT - Greenwich Mean Time (T_G)

GHA^γ - GHA Aries.

◇ 25. GIỜ MÙI - GIỜ LUẬT - GIỜ MÙA HÈ - GIỜ TÀU - QUAN HỆ CỦA CHÚNG VỚI GIỜ ĐỊA PHƯƠNG

1. GIỜ MÙI :

Nếu sử dụng giờ trung bình địa phương trong cuộc sống thường nhật thì sẽ rất bất tiện, vì trên những phương tiện nào đó đang chuyển động về phía Đông như : tàu biển, máy bay ... cần phải liên tục chỉnh kim đồng hồ tới trước ; còn nếu chuyển động về phía Tây thì phải liên tục chỉnh đồng hồ lùi lại. Vì thế mà từ thời xa xưa, người ta đã cố gắng thiết lập cho một quốc gia hoặc một vùng nhất định nào đó một cách tính thời gian duy nhất, thời gian này là giờ địa phương của một kinh tuyến nào đó. Ví dụ thời gian của đài Thiên văn Greenwich được lấy làm thời gian trên toàn lãnh thổ Anh quốc, còn tất cả các đồng hồ trên nước Pháp đều chỉ giờ địa phương của kinh tuyến Paris ...

Tuy nhiên, phương pháp trên không được thuận tiện lắm cho những quốc gia có lãnh thổ trải dài theo kinh độ. Bởi vậy, vào năm 1884 người ta bắt đầu cách tính thời gian theo múi giờ.

* PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH SỐ MÚI :

Để xác định số múi mà một điểm nào đó hoặc một con tàu đang ở trong, ta lấy kinh độ của điểm đó hay của tàu chia cho 15° , thương số của phép chia sẽ cho ta số thứ tự của múi nếu số dư nhỏ hơn $7^\circ 30'$. Nếu số dư của phép chia lớn hơn $7^\circ 30'$ thì ta cộng thêm 1 vào thương số sẽ được số múi giờ.

Tính chất của giờ múi :

- Giờ múi trong những múi kề nhau thì cách nhau đúng 1 giờ.
- Thời gian trong 2 múi bất kỳ thì khác nhau đúng bằng hiệu các số thứ tự của chúng.
- Giờ múi của một múi bất kỳ nào sẽ khác với giờ Greenwich (tức giờ của múi 0) một lượng đúng bằng số thứ tự của múi.

$$T_m = T_G \pm N_w^E$$

Hay :

$$ZT = GMT \pm N_w^E$$

Trong khi áp dụng những tính chất này vào thực tế ta cần phải nhớ rằng : cũng như đối với giờ địa phương, càng về phía Đông thời gian càng lớn.

Về mặt lý thuyết, giờ địa phương trong phạm vi một múi giờ không được khác với giờ múi quá 30^m (đó là thời gian ứng với độ rộng của một nửa múi là $7^\circ 30'$). Bởi vậy, trong thực tế là giờ múi sẽ hơi khác một chút so với giờ địa phương của những hiện tượng thiên nhiên khác nhau như qua kinh tuyến, giao thời giữa ngày và đêm ...

Tuy nhiên các ranh giới thực tế của các múi giờ không phải lúc nào cũng trùng với kinh tuyến là bội số của $7^\circ 30'$. Chúng được qui định bởi các chính phủ của các quốc gia, và trong nhiều trường hợp chúng là ranh giới quốc gia, ranh giới khu vực, hay là một dòng sông ...

Một vài múi giờ có tên riêng như phần lớn các nước Tây Âu sống theo thời gian của múi số 1 Đông mặc dù nằm hoàn toàn hay một phần trong múi 0 hoặc múi 2. Thời gian này được gọi là giờ Trung Âu.

2. GIỜ LUẬT :

Nếu một quốc gia trải dài trên nhiều múi giờ khác nhau, để thuận tiện cho cuộc sống hằng ngày hay giao dịch, quan hệ với các nước trong cùng khu vực ... Chính phủ nước đó quyết định chọn một múi giờ dùng chung cho cả đất nước và thời gian được tính trong hệ thống giờ đó được gọi là giờ luật.

3. GIỜ MÙA HÈ :

Ở một số quốc gia ở vùng ôn đới và hàn đới, vào mùa hè thời gian ban ngày rất dài, với mục đích chuyển giờ làm việc vào những giờ được chiếu sáng nhiều hơn của ngày, đồng hồ được lấy thêm lên 1 giờ, đôi khi 2 giờ so với giờ múi, nhưng chỉ vào mùa hè, còn thời gian còn lại trong năm vẫn dùng giờ múi.

4. GIỜ TÀU :

Giờ tàu là thời gian của một múi giờ nào đó mà các đồng hồ của tàu lấy theo, tại một thời điểm đã cho. Thông thường các đồng hồ trên tàu được lấy theo giờ múi hay giờ luật. Tuy nhiên, đôi khi giờ tàu có thể không trùng với giờ múi được tính theo kinh độ. Điều này thường hay xảy ra khi các đồng hồ trên tàu chưa được chỉnh lại theo giờ múi của múi mà tàu đang ở.

5. QUAN HỆ GIỮA GIỜ ĐỊA PHƯƠNG - GIỜ MÚI - GIỜ THẾ GIỚI :

Trong Thiên văn hàng hải thực hành, ta thường xuyên phải giải các bài toán xác định giờ trung bình Greenwich (giờ thế giới) theo giờ múi hay ngược lại, cũng như phải chuyển đổi giờ địa phương thành giờ múi hay giờ tàu và ngược lại.

Từ các biểu thức mà chúng ta nhận được ở các phần trước đối với giờ tàu, giờ múi và giờ địa phương, chúng ta nhận được các công thức chuyển đổi chung để giải các bài toán nói trên :

- Chuyển từ giờ địa phương sang giờ thế giới :

$$\text{Hay : } \left. \begin{array}{l} T_L = T_G = N_W^E \\ LMT = GMT = N_W^E \end{array} \right\} \mp \lambda_W^E (h, m)$$

- Chuyển từ giờ thế giới sang giờ địa phương :

$$\text{Hay : } \left. \begin{array}{l} T_G = T_L \mp N_W^E \\ GMT = LMT \mp N_W^E \end{array} \right\} \pm \lambda_W^E (h, m)$$

♦ 26. ĐIỀU CHỈNH ĐỒNG HỒ TÀU KHI TÀU CHUYỂN ĐỘNG - ĐƯỜNG ĐỐI NGÀY - ĐỐI NGÀY

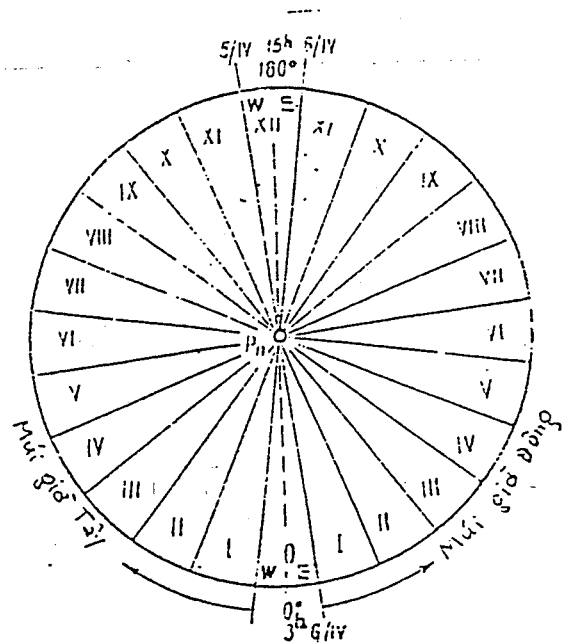
1. ĐIỀU CHỈNH ĐỒNG HỒ TÀU KHI TÀU CHUYỂN ĐỘNG :

- Các con tàu trong khi hành trình thường cắt qua ranh giới giữa các múi giờ. Để cho thời gian trên tàu không khác với thời gian của múi mà tàu đang ở trong, thì sau khi tàu cắt qua ranh giới và đi sang múi giờ mới, ta phải xoay kim đồng hồ tới trước hay lùi lại. Cụ thể tiến hành như sau : ta phải xoay kim đồng hồ tới trước 1h (tức là tăng thời gian lên 1h) nếu hướng đi của tàu nằm trong khoảng từ $0^\circ - 180^\circ$ (tàu đi về hướng Đông) ; phải vận kim đồng hồ lùi lại 1 h nếu hướng đi của tàu nằm trong phạm vi từ $180^\circ - 360^\circ$ (tàu đi về hướng Tây). Việc điều chỉnh đồng hồ phải được làm theo mệnh lệnh của thuyền trưởng.
- Để thuận tiện cho công việc sinh hoạt, việc điều chỉnh đồng hồ trên tàu nên được tiến hành vào các ca trực đêm. Nếu tàu sẽ phải cắt qua vài múi giờ thì việc điều chỉnh đồng hồ tàu tốt nhất là được tiến hành lần lượt vào tất cả các ca trực đêm (2000 - 2400 ; 0000 - 0400 ; 0400 - 0800 và lại 2000 - 2400 ...). Nếu theo kế hoạch ta cắt qua 2 múi giờ rồi lại quay về thì nên đổi giờ vào một ca nhất định nào đó, thường là ca phó 3 (2000 - 2400).
- Nếu tàu vào khu vực một múi giờ khác trong một thời gian ngắn (hay không có ý định ghé vào cảng thì có thể không cần phải chỉnh lại đồng hồ.
- Tất cả các trường hợp điều chỉnh đồng hồ tàu nhất thiết phải được ghi vào nhật ký boong về thời điểm đổi giờ , số chỉ tốc độ kế và tọa độ tàu lúc đổi giờ.

2. ĐƯỜNG ĐỔI NGÀY - ĐỔI NGÀY :

Trong hình vẽ bên biểu diễn các ranh giới lý thuyết của tất cả các múi giờ nếu ta nhìn từ địa cực Bắc của Trái đất . Một nửa các múi giờ mang tên Đông, một nửa các múi giờ mang tên Tây.

Giả sử trên kinh tuyến Greenwich là 3h ngày 6 - 4, khi đó trên kinh tuyến 180° sẽ có $T_m = 15h$ ngày 6 - 4 nếu ta coi kinh tuyến này là Đông, hoặc nó sẽ có $T_m = 15h$ ngày 5 - 4 nếu ta coi kinh tuyến này là Tây. Do đó, khi cắt qua kinh tuyến 180° ta phải đổi ngày và kinh tuyến 180° được gọi là đường đổi ngày.



* PHƯƠNG PHÁP ĐỔI NGÀY :

- › Khi tàu hành trình với các hướng đi về phía Đông (từ 0° - 180°) thì khi tàu cắt qua Đường đổi ngày , đến lúc nửa đêm ngày hôm đó sẽ được lặp lại.
 - › Khi tàu hành trình với các hướng đi Tây (180° - 360°) thì khi tàu cắt qua Đường đổi ngày ta sẽ cộng thêm một ngày vào ngày lịch kế tiếp.
 - › Mọi sự thay đổi khi tàu đi qua Đường đổi ngày đều phải ghi vào nhật ký.
-