

Đường chân trời và Đồng hồ Mặt Trời

Rosa M. Ros

*International Astronomical Union
Technical University of Catalonia, Spain*



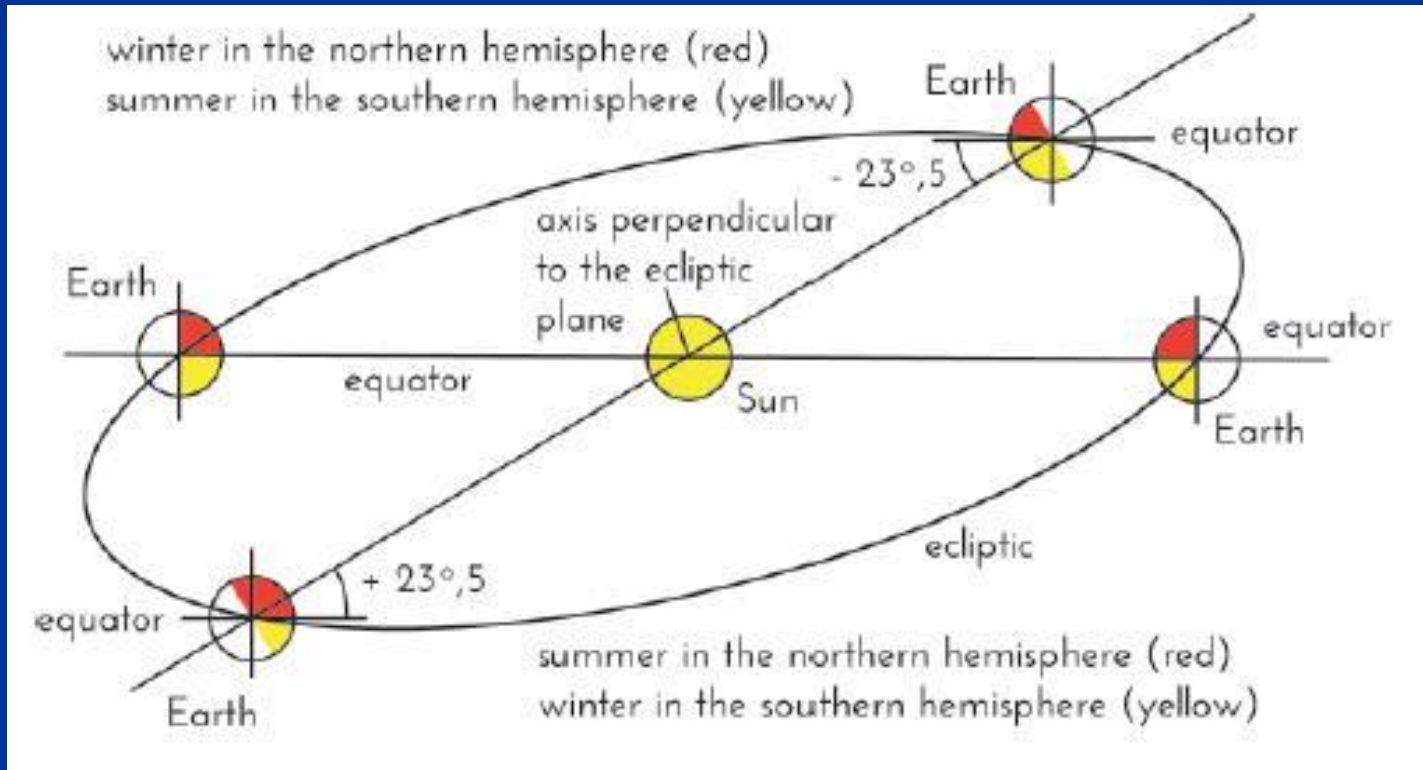
Mục tiêu

- Hiểu được chuyển động trong ngày của Mặt Trời
- Hiểu được chuyển động của Mặt Trời theo năm
- Hiểu được chuyển động của các thiên thể
- Hiểu được cấu tạo của đồng hồ Mặt Trời



Chuyển động tự quay và di chuyển của Trái Đất

tự quay (ngày/đêm)
vị trí quỹ đạo (mùa)



Hoạt động 1. Bốn Trái Đất (bốn khối cầu) và Mặt Trời (bóng đèn) ở giữa

Đường nối từ tâm Mặt Trời đến tâm Trái Đất tạo góc 23.5° với mặt phẳng đế (tượng trưng cho mặt phẳng xích đạo).



Mùa đông xuất
hiện ở bán cầu
Bắc

Mùa hè xuất hiện
ở bán cầu Nam



Mùa hè xuất
hiện ở bán cầu
Bắc

Mùa đông xuất
hiện ở bán cầu
Nam.



Hoạt động 2. Trái Đất song song

- Dùng một đèn chiếu sáng hai quả cầu cùng phía tạo các vùng sáng và tối giống nhau



Hoạt động 2: Trái Đất song song



- * Tháo quả cầu khỏi giá đỡ, mang ra ngoài và đặt trên một tấm kính.
- * Định hướng trục quay bằng la bàn
- * Xoay sao cho vị trí của người thực hiện ở mặt phía trên quả cầu.

Hoạt động 2: Trái Đất song song

Place:/ Đặt:

- * Một con búp bê lên vị trí tương ứng với nơi người thực hiện.
- * Dùng đất sét đánh dấu vị trí sáng/tối (vị trí này thay đổi theo thời gian)
- * Dùng tăm để tạo phần bóng đêm cho nghiên cứu



Hoạt động 2: Trái Đất song song

* Cực Bắc nằm ở vị trí được chiếu sáng xuất hiện mùa hè vùng bán cầu Bắc.

* Cực Nam ở vị trí bóng tối vì thế xuất hiện mùa đông ở bán cầu Nam.



Hoạt động 2: Trái Đất song song

* Cực Bắc nằm trong vùng tối vì thế xuất hiện mùa đông ở bán cầu Bắc.

* Cực Nam được chiếu sáng nên xuất hiện mùa hè ở bán cầu Nam.



Hoạt động 2: Trái Đất song song

Khi đường nối ngày/đêm cắt ngang qua các cực, ta có ngày đầu tiên của mùa xuân và ngày đầu tiên của mùa thu.



Hoạt động 2: Trái Đất song song

Mùa hè Bắc bán cầu



Điểm giao mùa Bắc bán cầu



Mùa đông Bắc bán cầu.



Mùa đông Nam bán cầu

Điểm phân Nam bán cầu

Mùa hè Nam



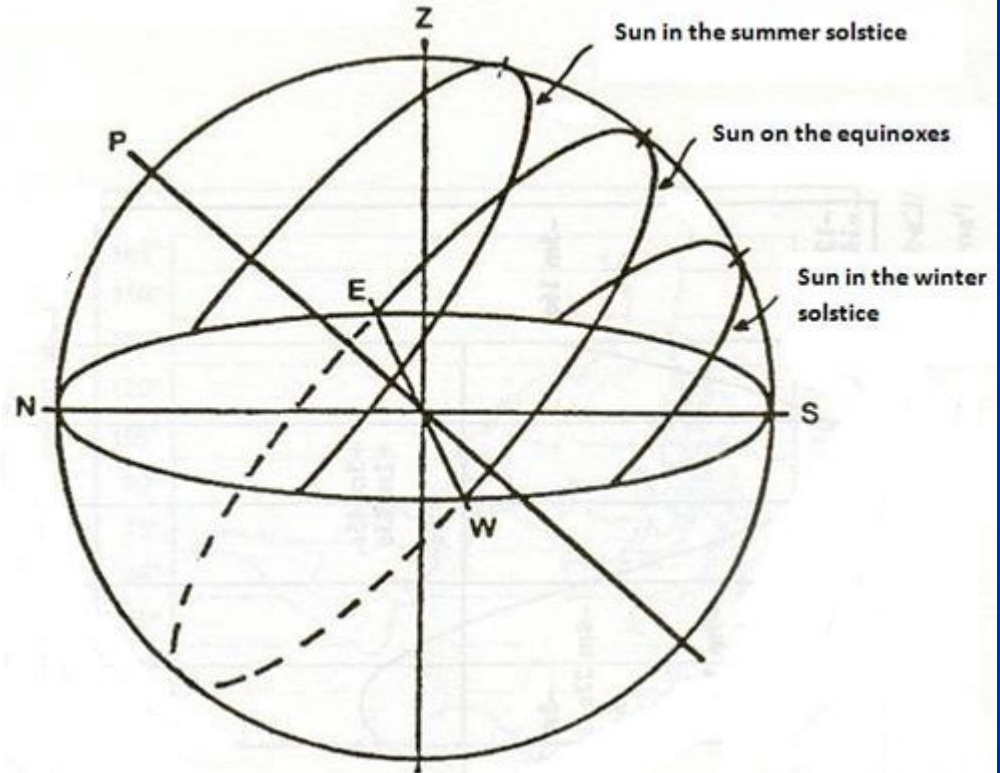
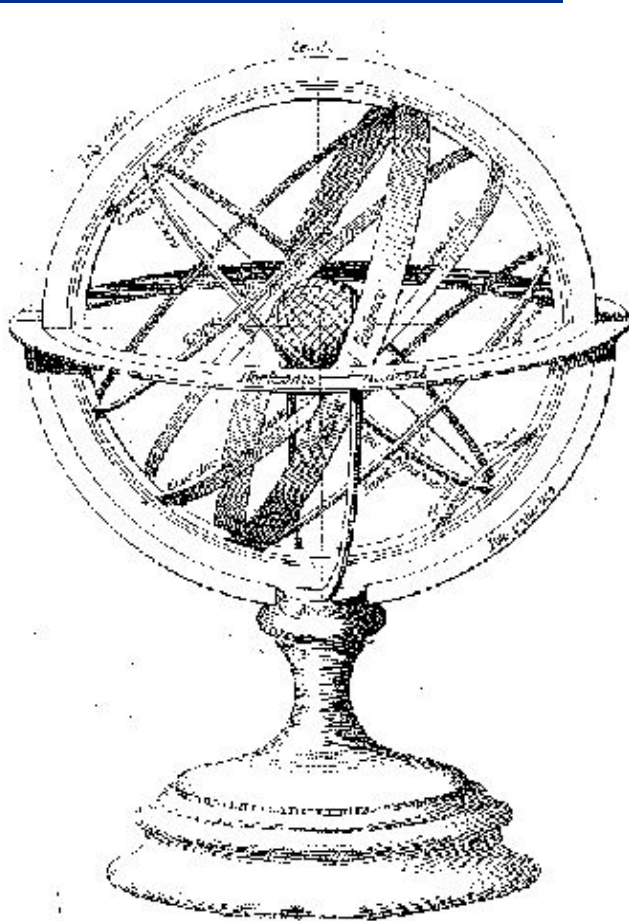
Chuyển động quay và sự biến chuyển của ngày và đêm

- Không giống nhau khi nhìn từ bên trong và bên ngoài

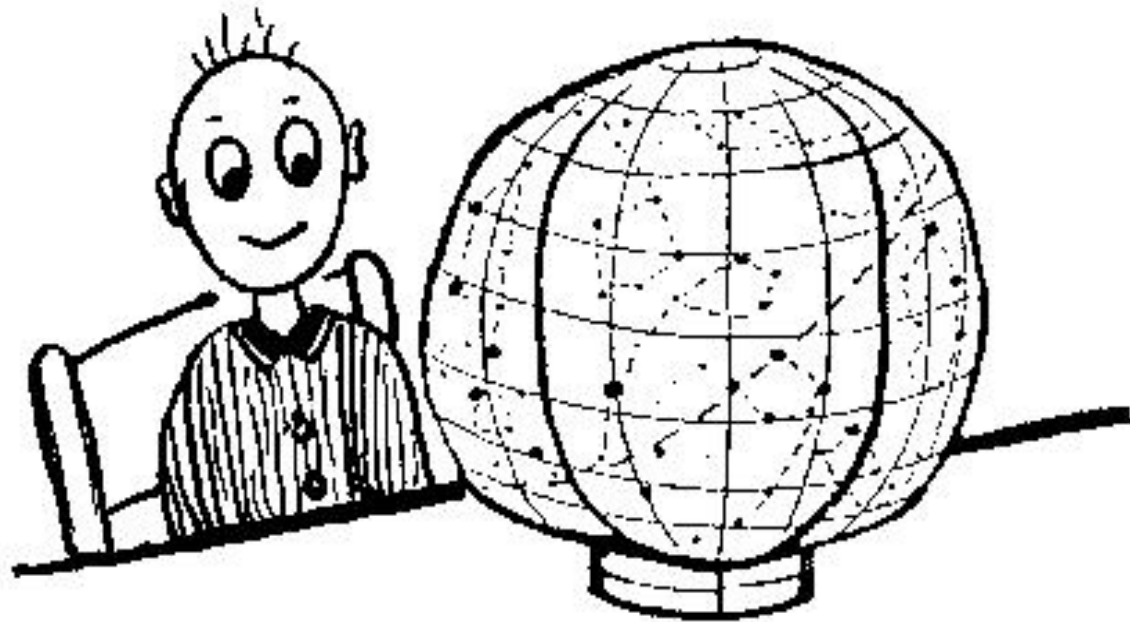


Thiên cầu nhìn “từ bên trong”

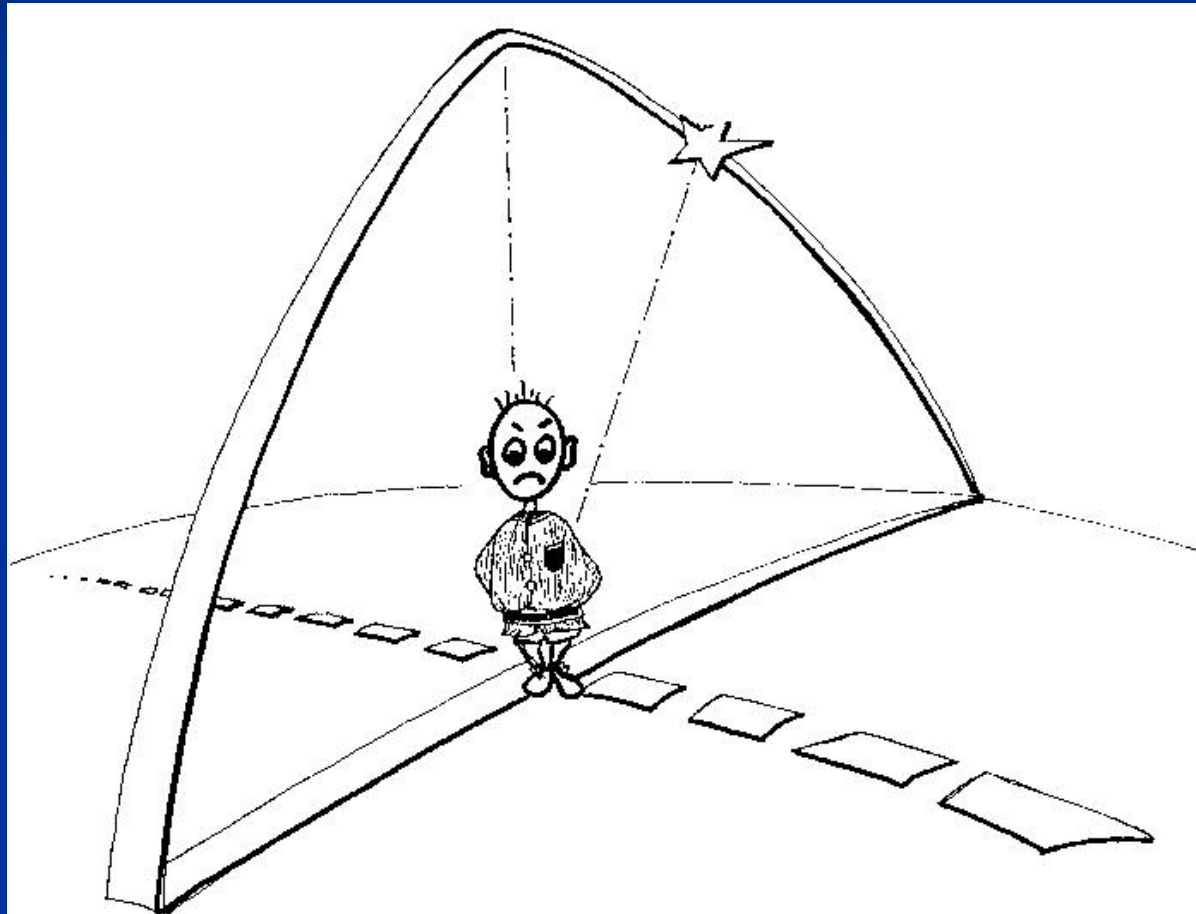
SUN DAY MOVEMENT



.... có vẻ như mọi thứ khá dễ hiểu



...nhưng sau giờ học,... anh ấy bắt đầu cảm
thấy bối rối



Mọi trường học đều có phòng thực hành Thiên văn

- Trường học có khu sân chơi và sân trường
 - Trường học có bầu trời trên cao
 - Trường học đều có ngày và đêm xuất hiện rõ ràng.
-
- Những điều ấy cần được sử dụng



Hoạt động 3: Chúng ta
sẽ xây dựng mô hình
đường chân trời có thể
nhìn thấy từ trường học.



Bắt đầu bằng việc chụp hình xung quanh khu vực sinh sống của bạn

- đường chân trời trong khu vực



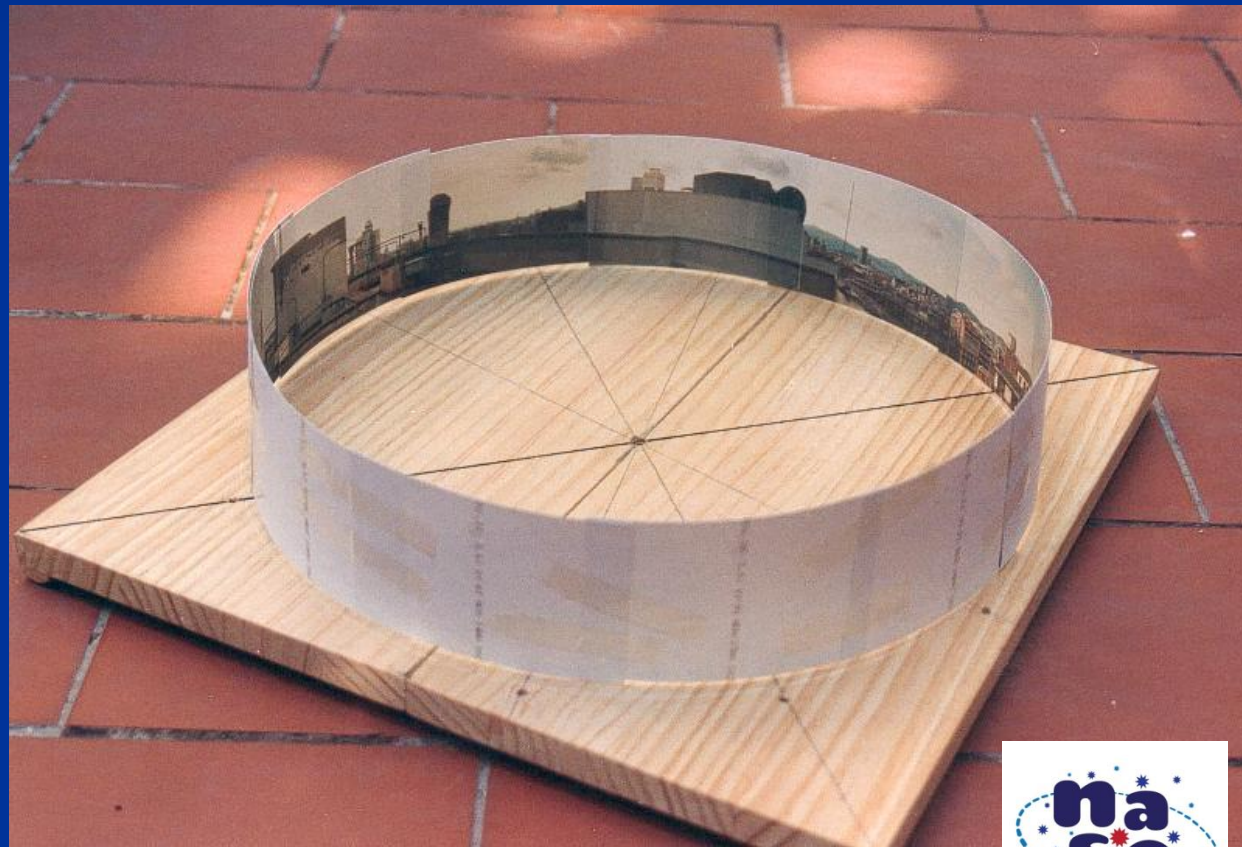
Figure 1: Zona del horizonte fotografiada en Barcelona.

1 Catedral, 2 Montjuic, 3 Tibidabo,
4 Sagrada Família, 1 Catedral.



Hãy gắn kết các hình ảnh trên một giá đỡ

- đường chân trời trong khu vực



... chúng ta cần điều chỉnh đường chân trời được chụp với đường chân trời thực.

- Đường Bắc- Nam và kinh tuyến địa phương

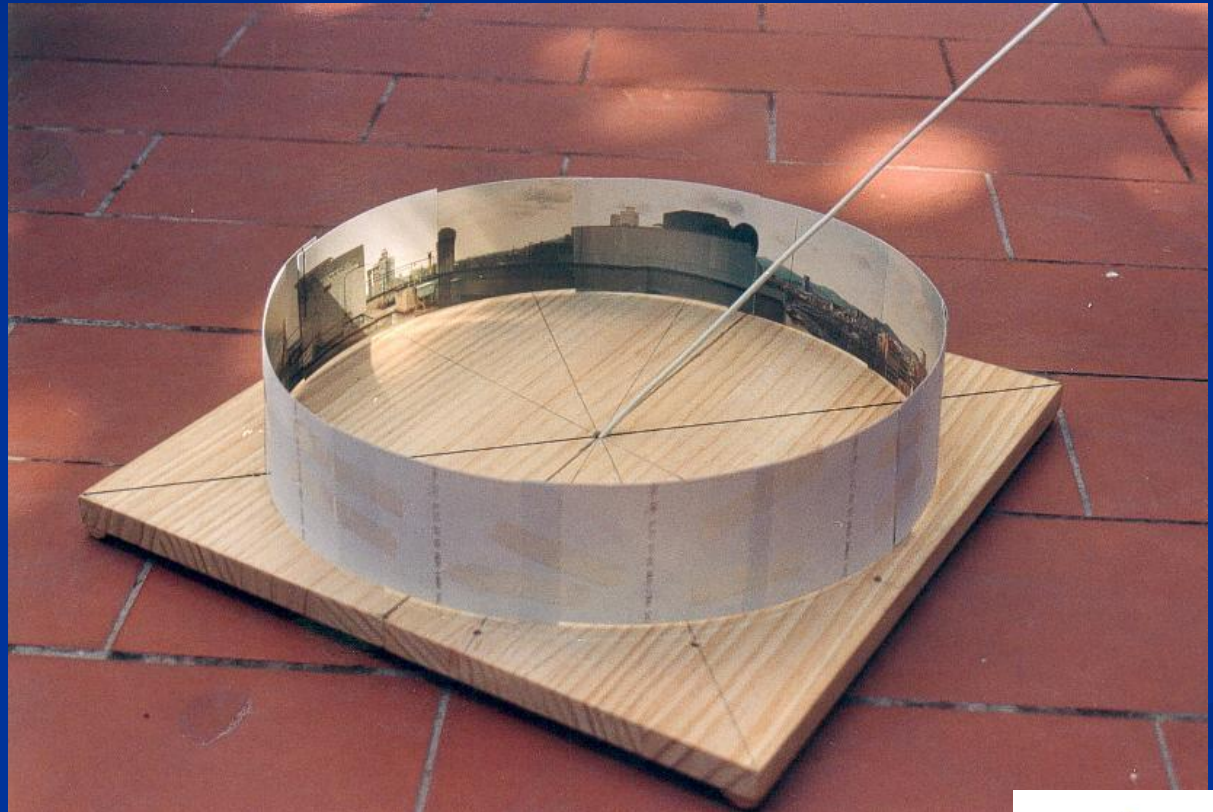


Để định vị mô hình của mình, chúng ta cần sử dụng la bàn, hoặc tốt hơn, ta nên sử dụng hình chiếu của một cái cột phía trên đường chân trời

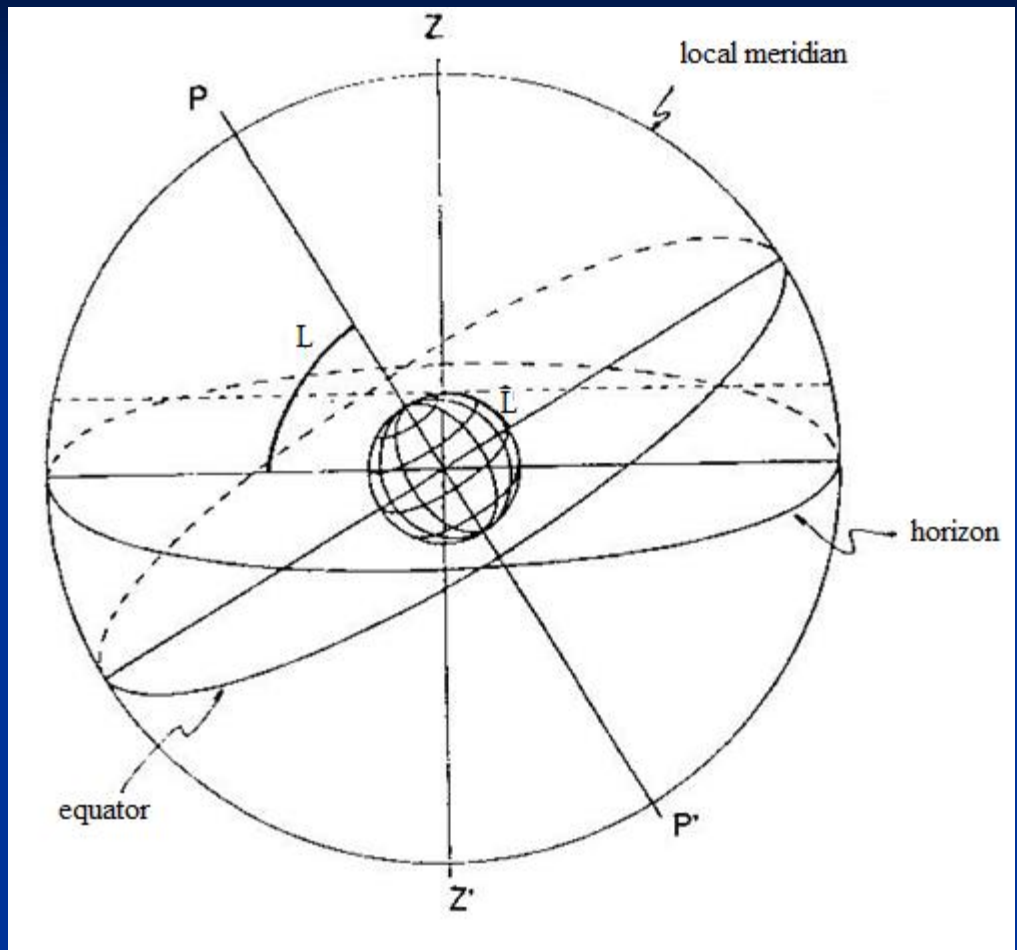


Giới thiệu sự quay quanh trục của Trái Đất

■ trục của Trái Đất

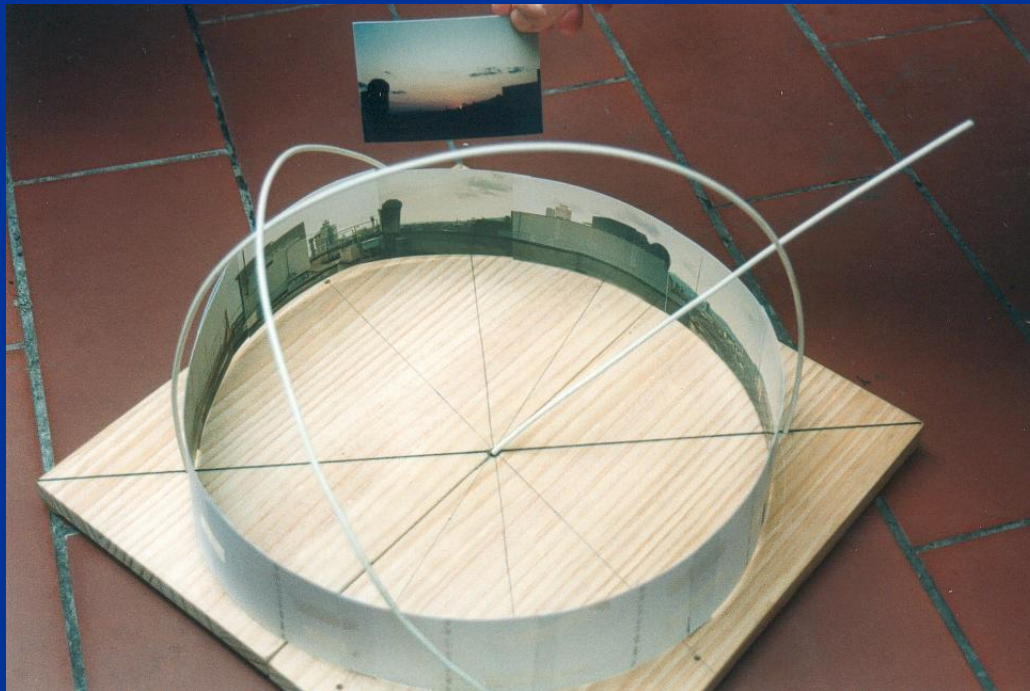


Độ cao của cực
bằng vĩ tuyến
tại nơi bạn
đang đứng.



Chỉ ra đường hoàng đạo của Mặt Trời vào ngày đầu tiên của mùa xuân và mùa thu

- Sử dụng hình ảnh Mặt Trời lặn và mọc



Chuyển động do sự tự quay của Trái Đất Lưu ý góc giữa đường đi của Mặt Trời

- Ban ngày - một số hình ảnh lúc hoàng hôn



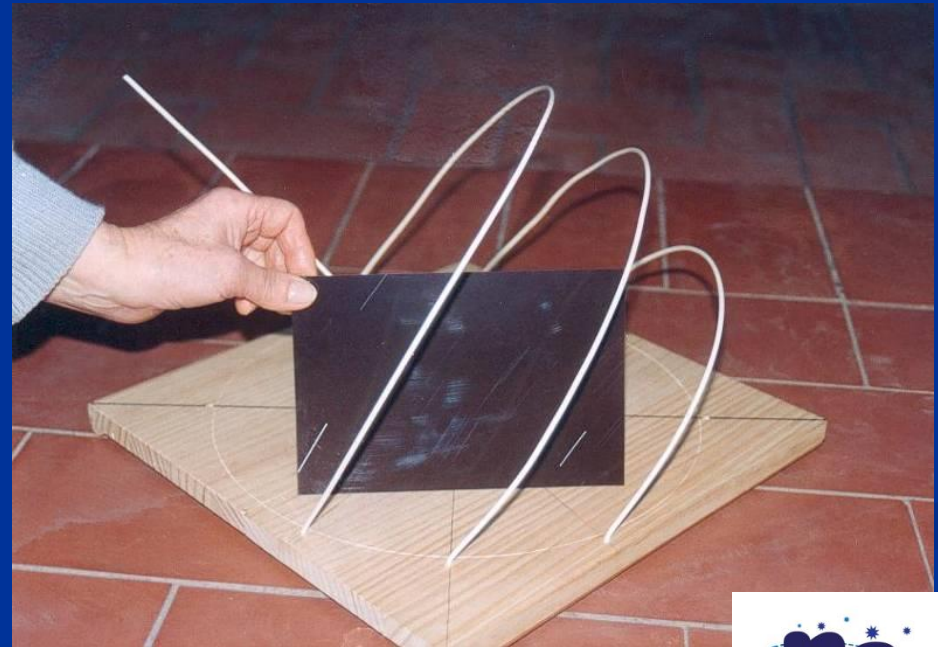
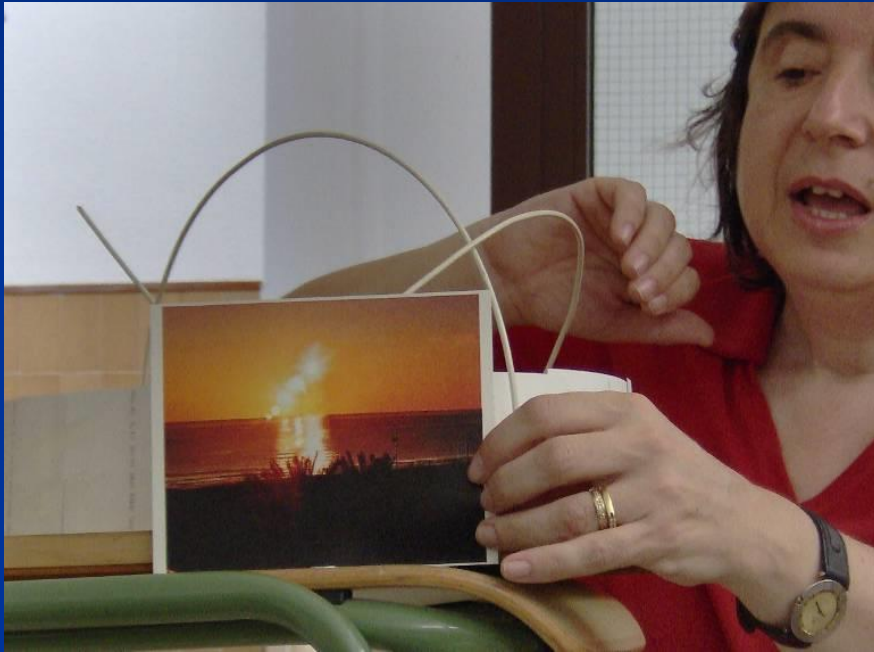
Chuyển động do sự tự quay của Trái Đất

Lưu ý góc giữa các vết sáng của sao

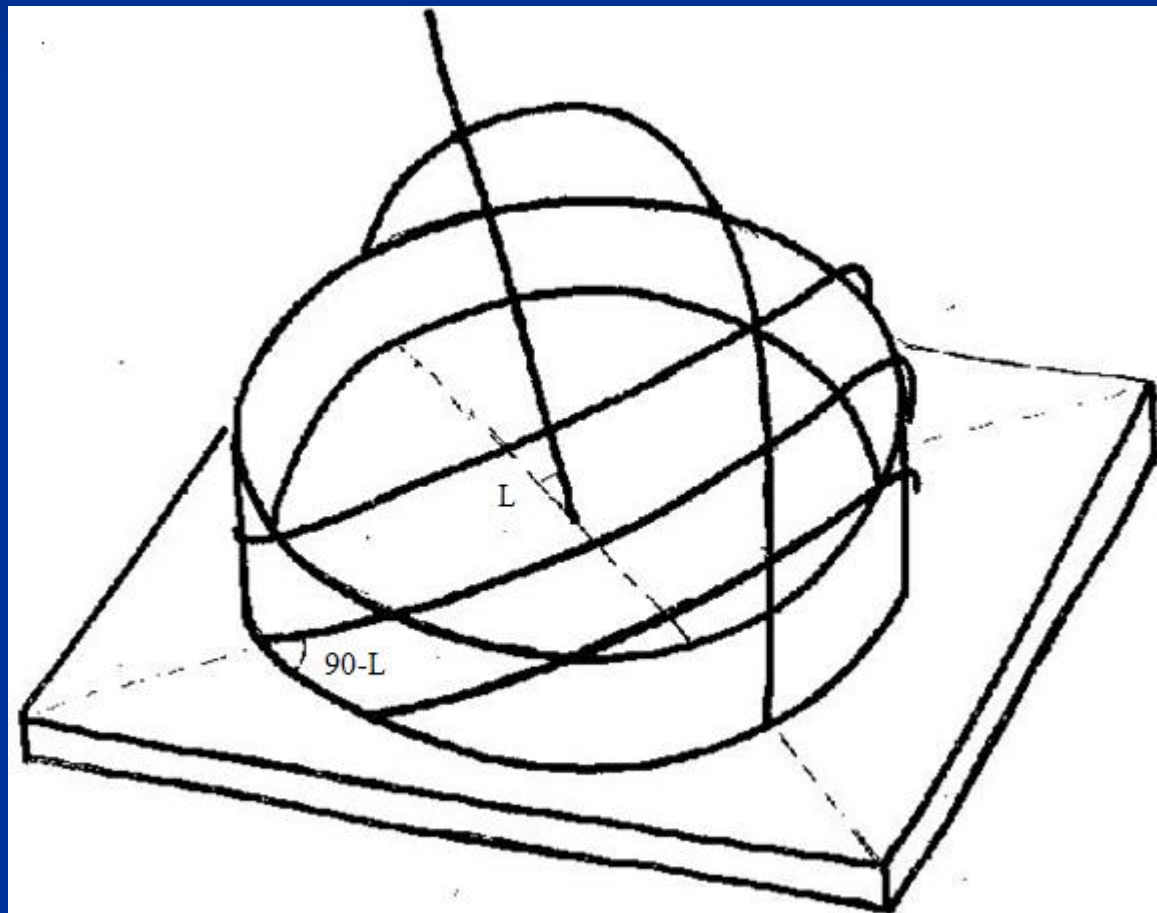
- Ban đêm - thời gian phơi sáng của các sao



Mô hình sự tự quay

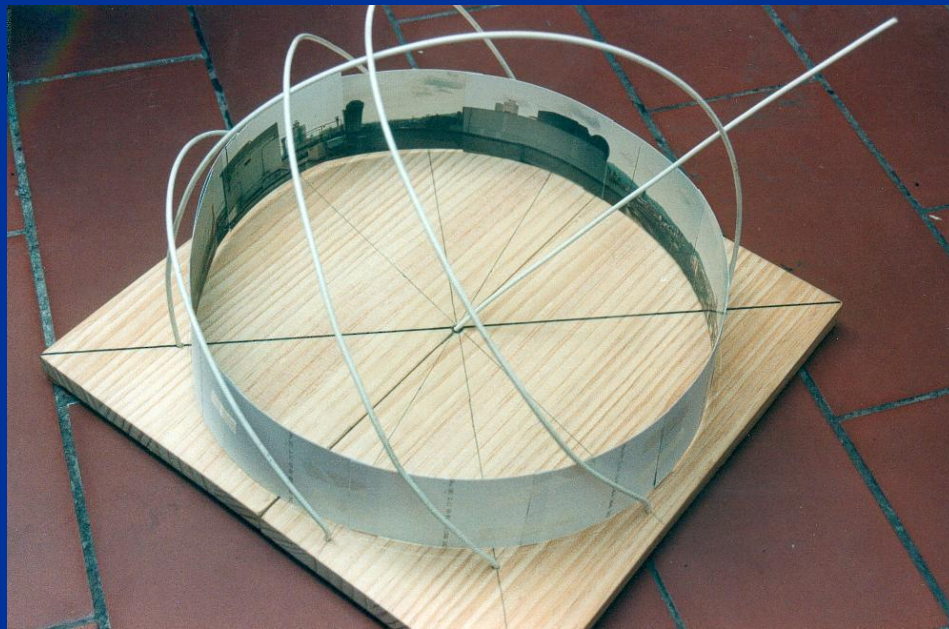


Độ nghiêng quỹ đạo biểu kiến của Mặt Trời và các sao phụ thuộc vào vĩ tuyến.



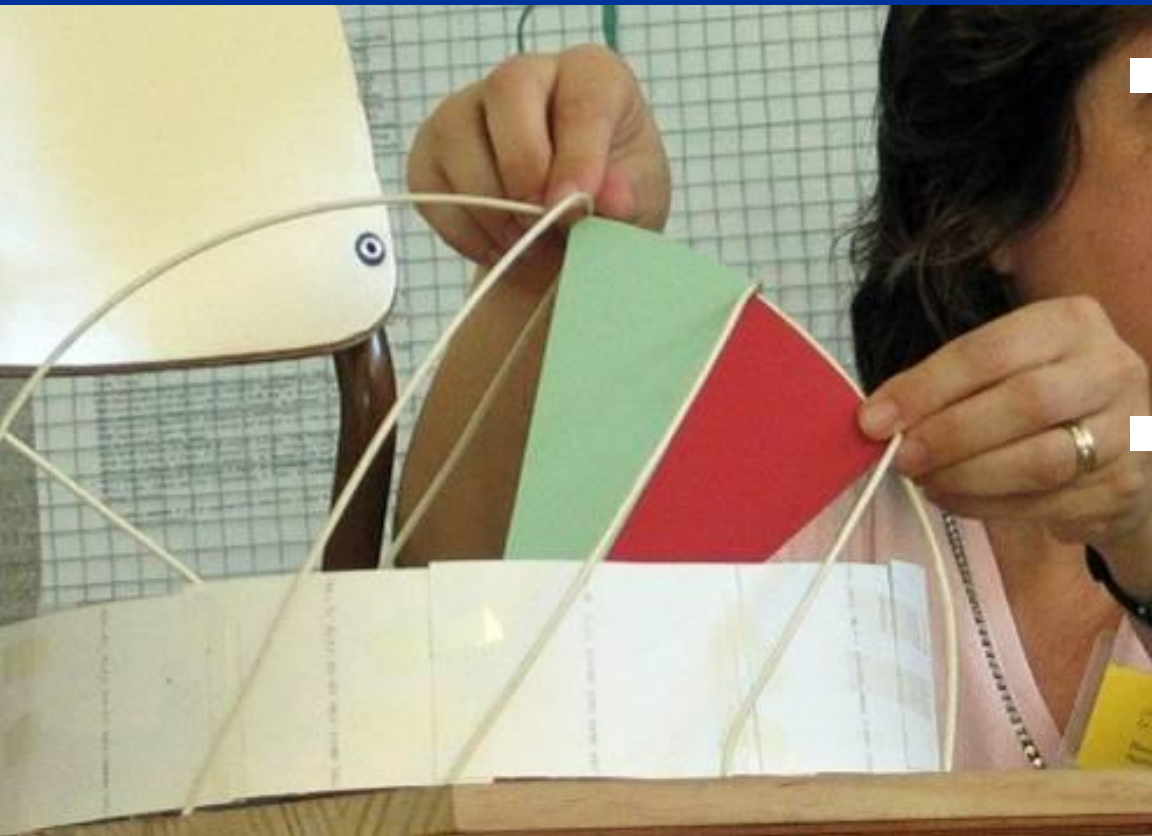
Đường đi của Mặt Trời vào ngày đầu tiên của mỗi mùa (lưu ý các khoảng thời gian khác nhau)

- Hạ chí
- Mùa thu và điểm xuân phân
- Đông chí



Quỹ đạo chuyển động dẫn đến các vị trí hình thành mùa

- mùa hè
- Mùa xuân / Mùa hạ
- Mùa đông



- Góc giữa xích đạo và
chỉ tuyến của chòm
sao Cự Giải hoặc
chòm sao Ma
Kết là 23.5°

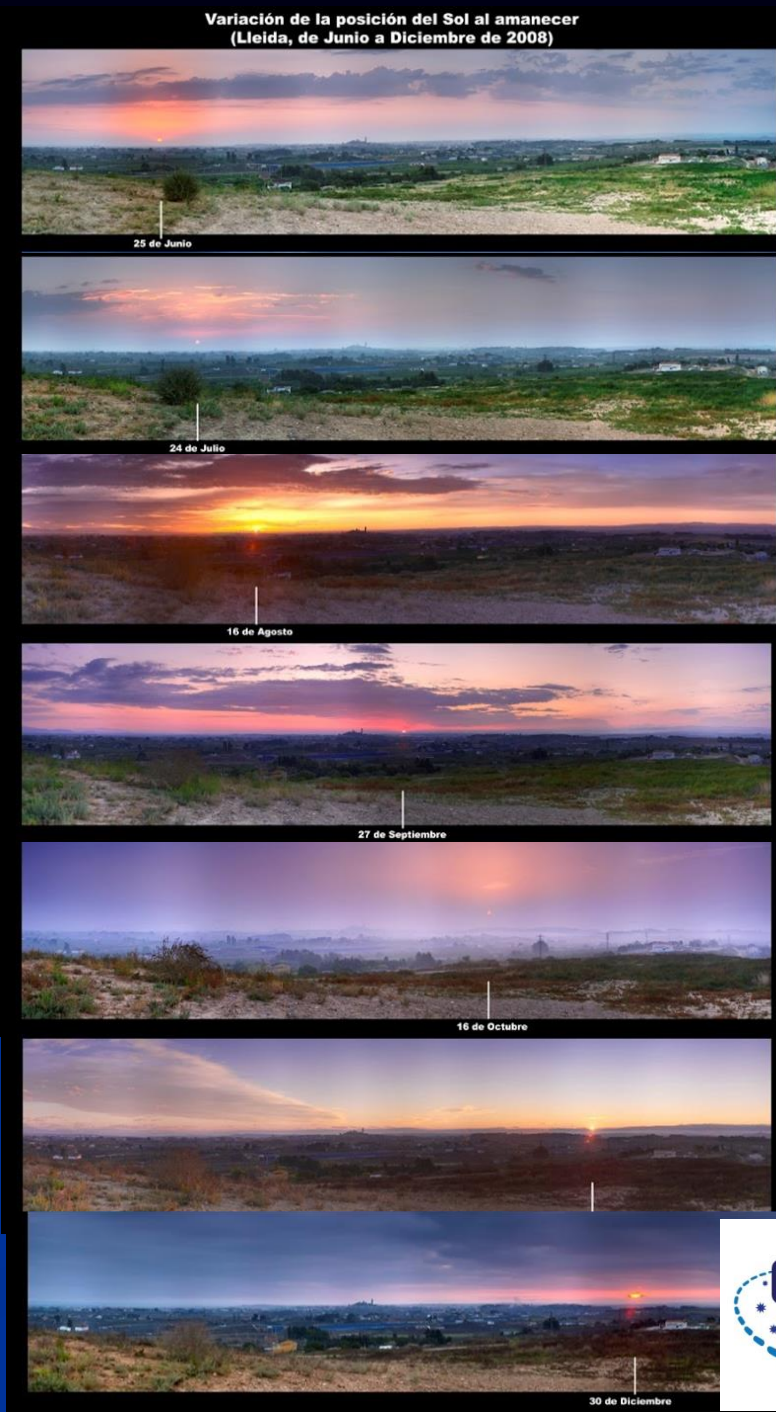
Quỹ đạo chuyển động của Trái Đất dẫn đến sự thay đổi vị trí Mặt trời lặn mỗi ngày

■ 3 cảnh hoàn hôn

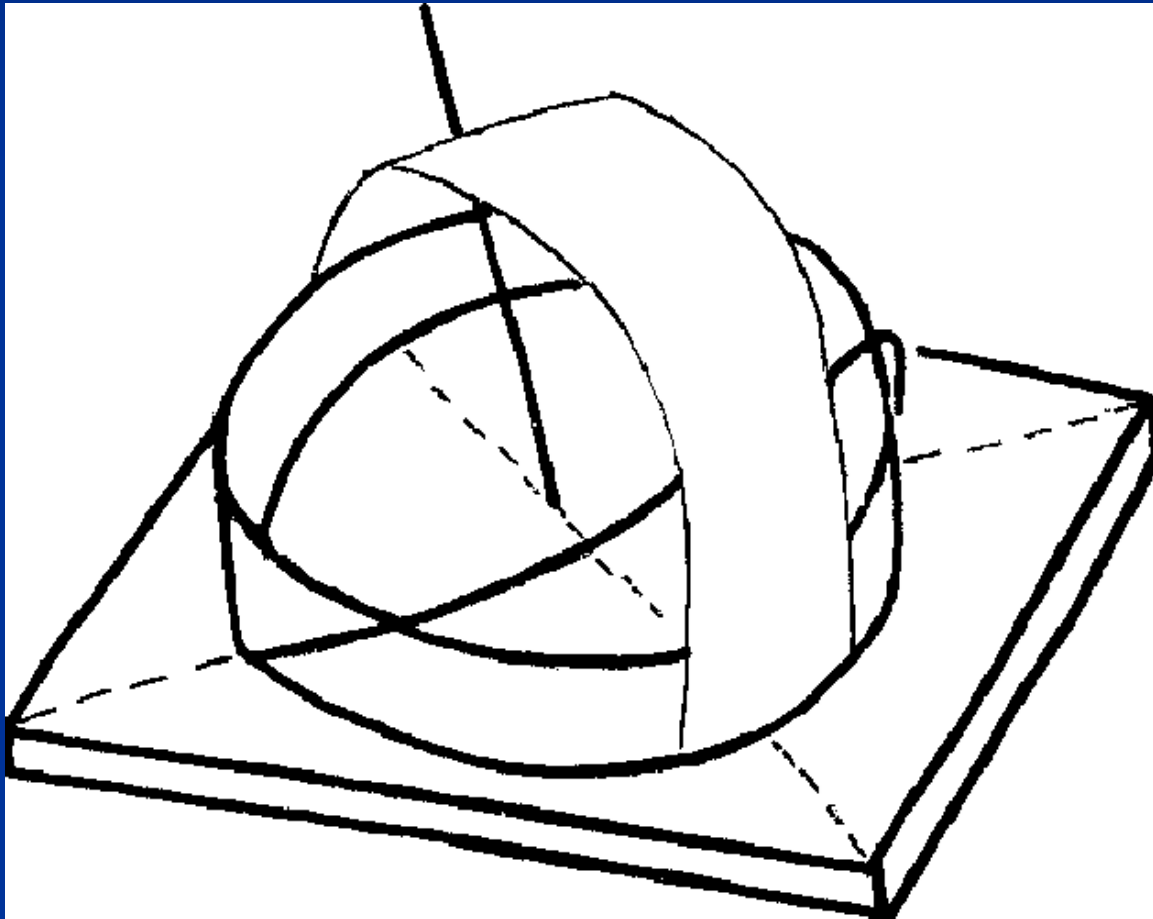
Mùa đông - mùa xuân hoặc thu - mùa hạ



Quỹ đạo chuyển động của Trái Đất dẫn đến sự thay đổi vị trí Mặt trời mọc



Xem “kính tuyến” trong mô hình



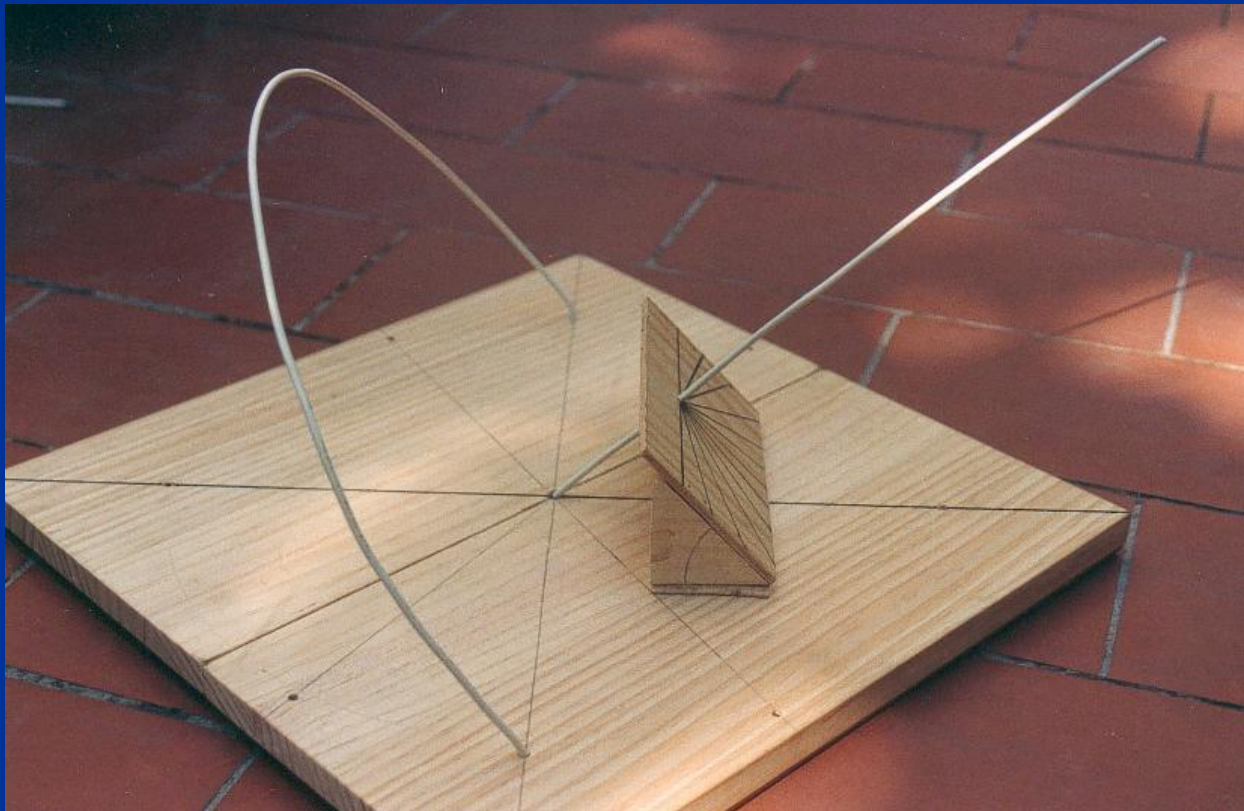
...xung quanh cực - các đường tròn



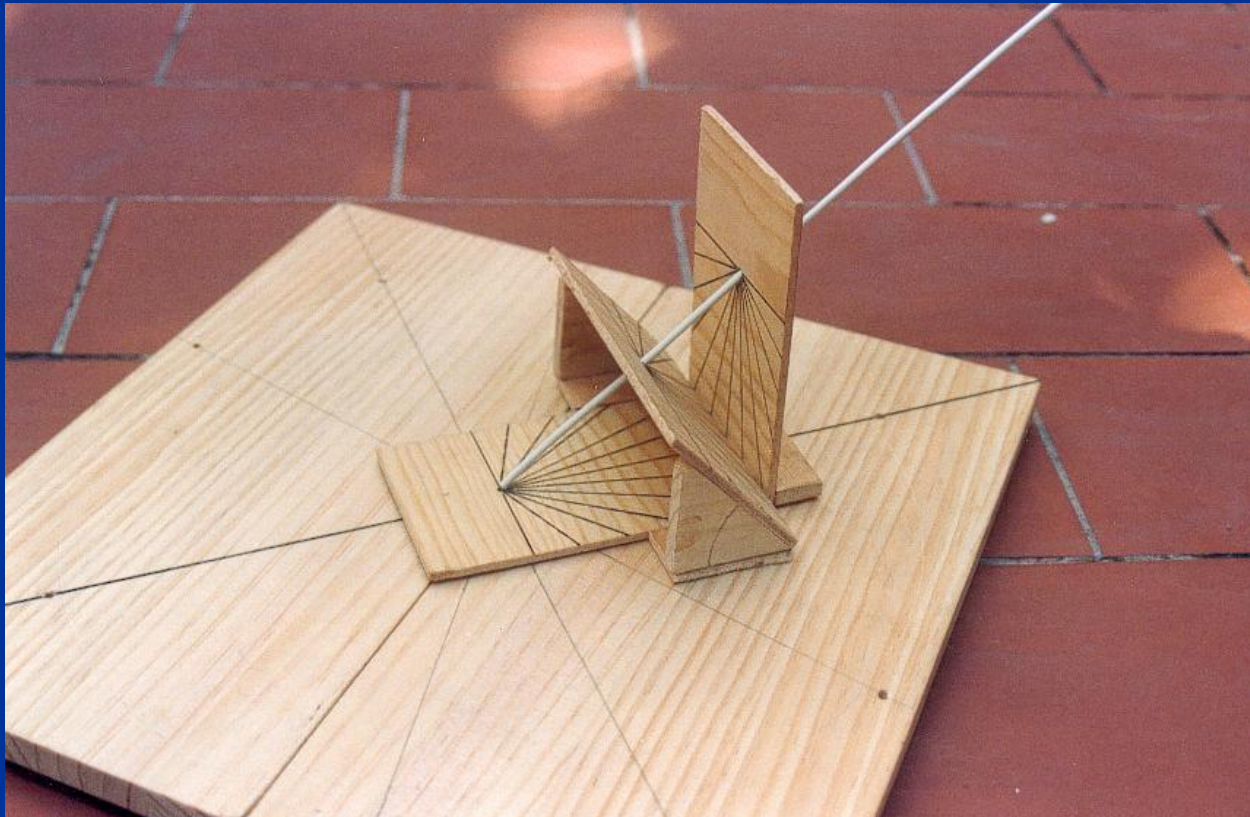
...gần xích đạo, các đường chuyển động thay
đổi từ lốm sang lồi



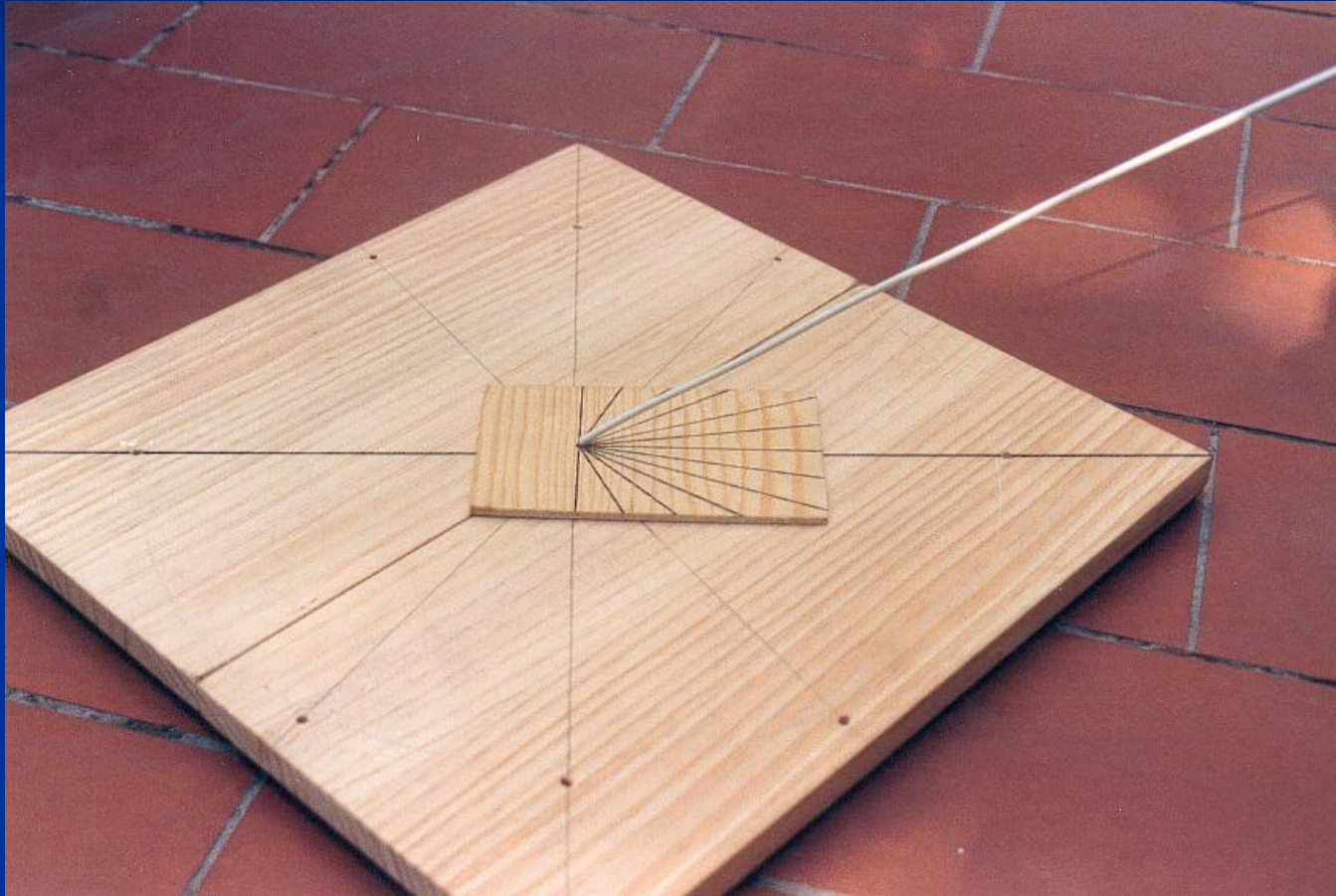
... mô hình chính là một đồng hồ Mặt
Trời loại xích đạo



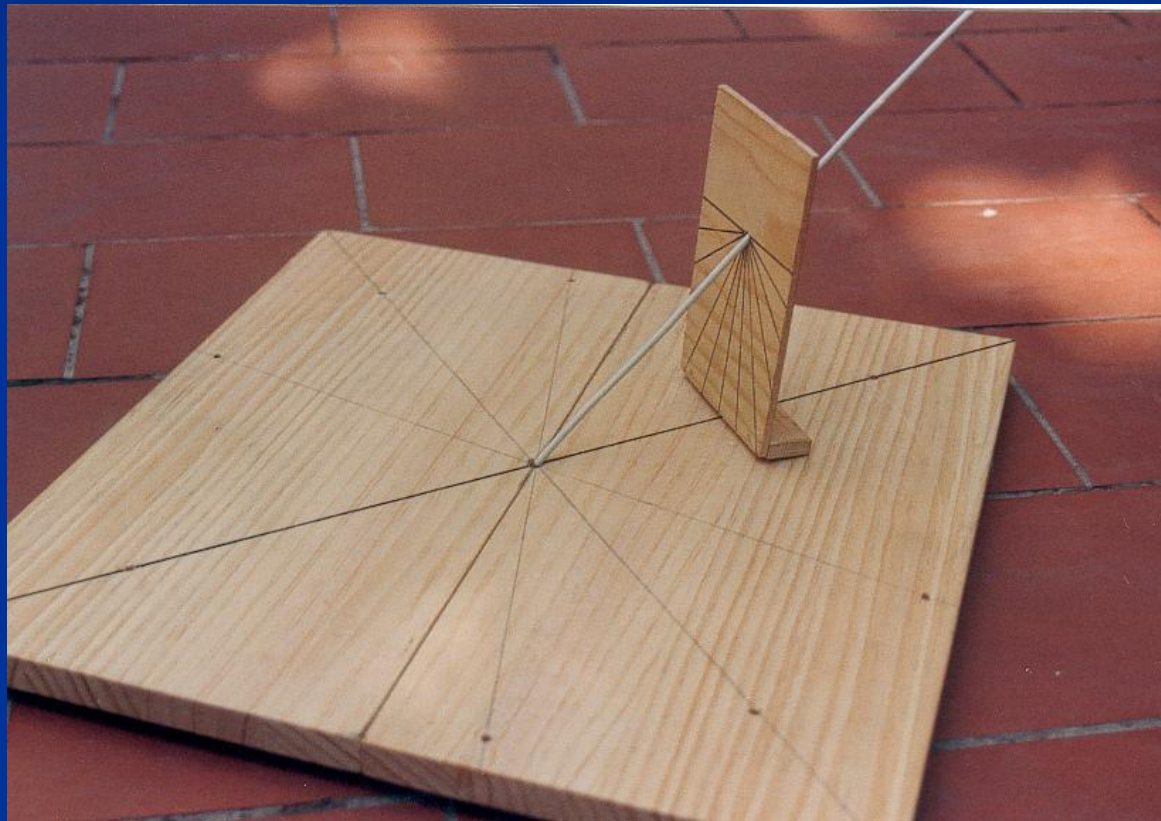
... các đồng hồ Mặt Trời khác có thể làm từ
đồng hồ xích đạo



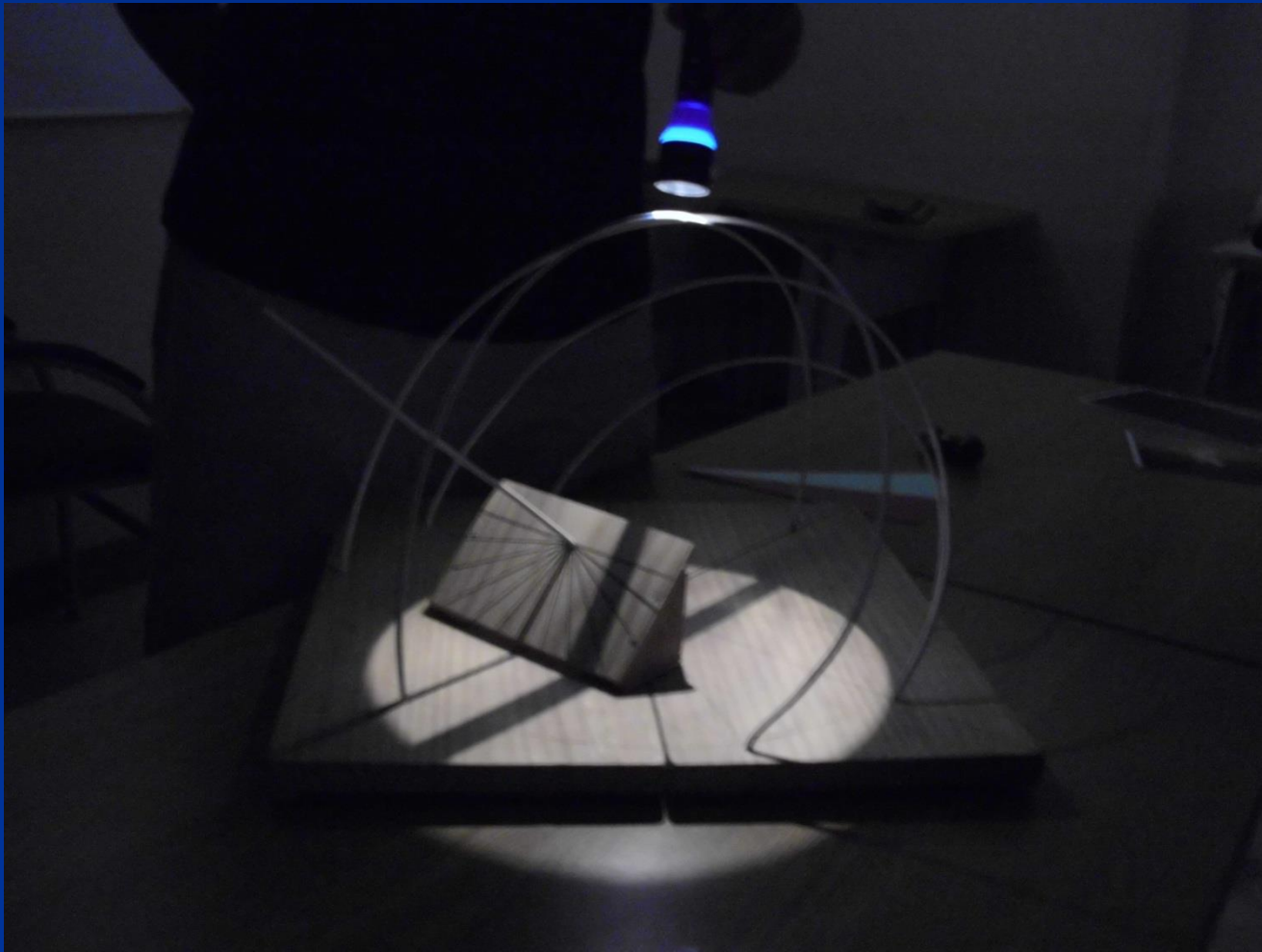
... đồng hồ Mặt Trời đường chân trời



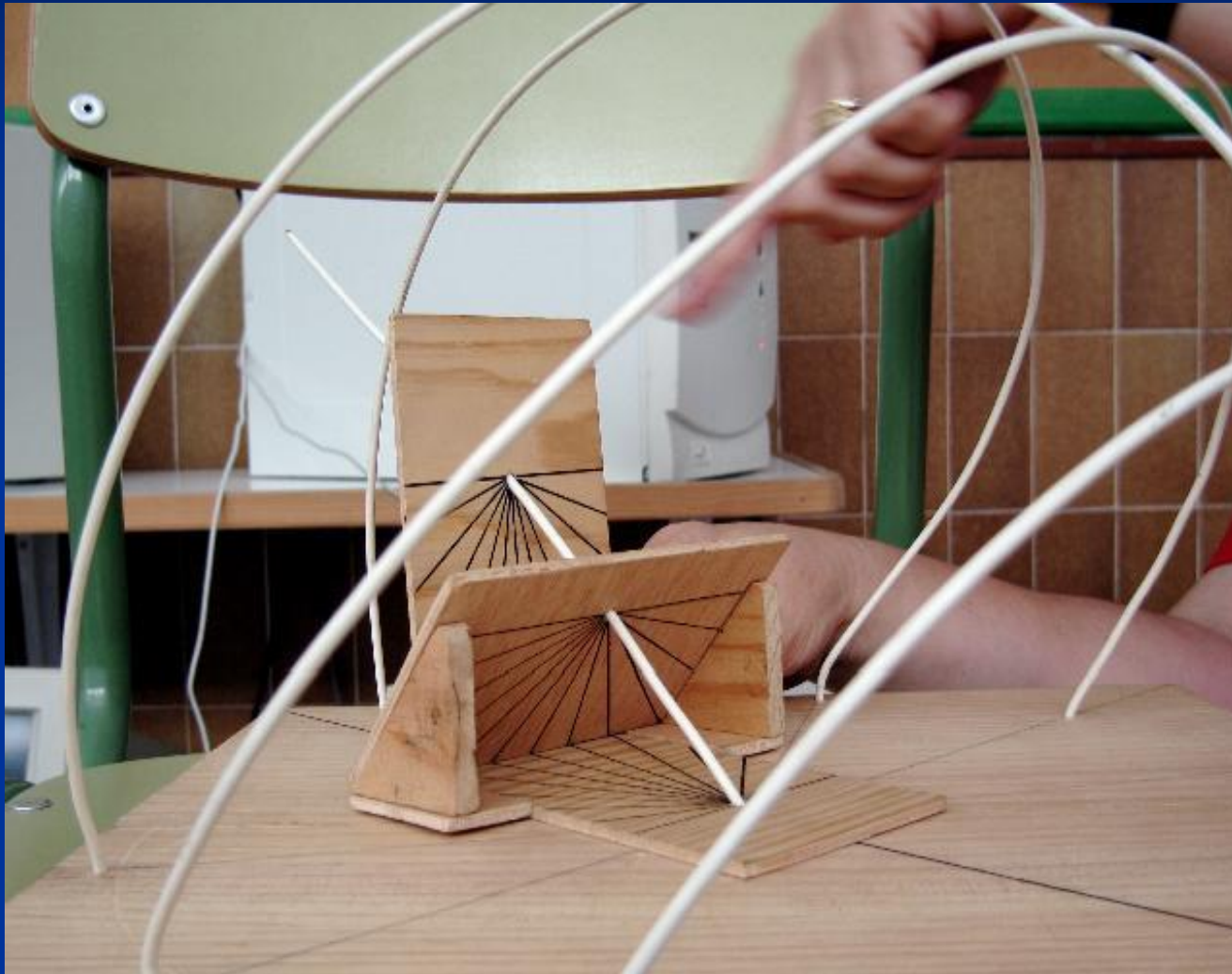
... đồng hồ Mặt Trời Đ-T định hướng dọc



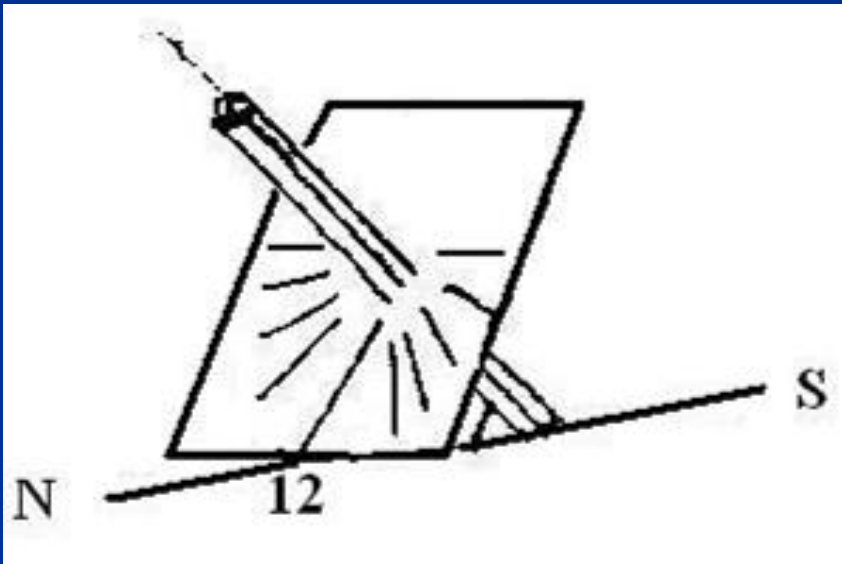
... và với Mặt Trời (hoặc với đèn pin) ta có thể quan sát mô hình tương tự đồng hồ Mặt Trời



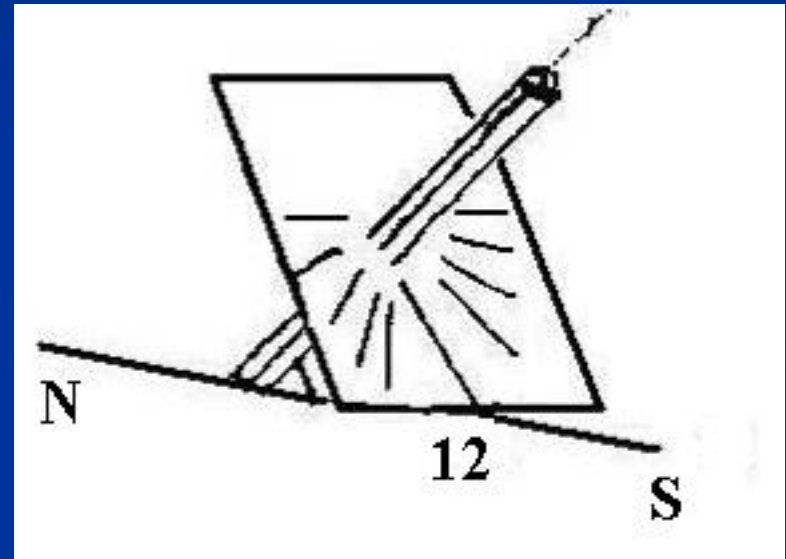
Ba kiểu đồng hồ Mặt Trời trong mô hình



Hoạt động 4: Cùng tạo ra một đồng hồ Mặt Trời dạng “xích đạo” đơn giản



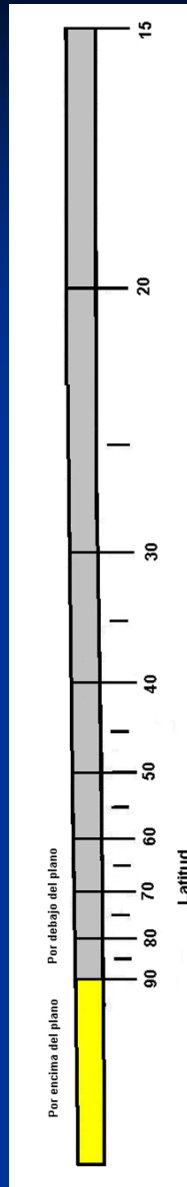
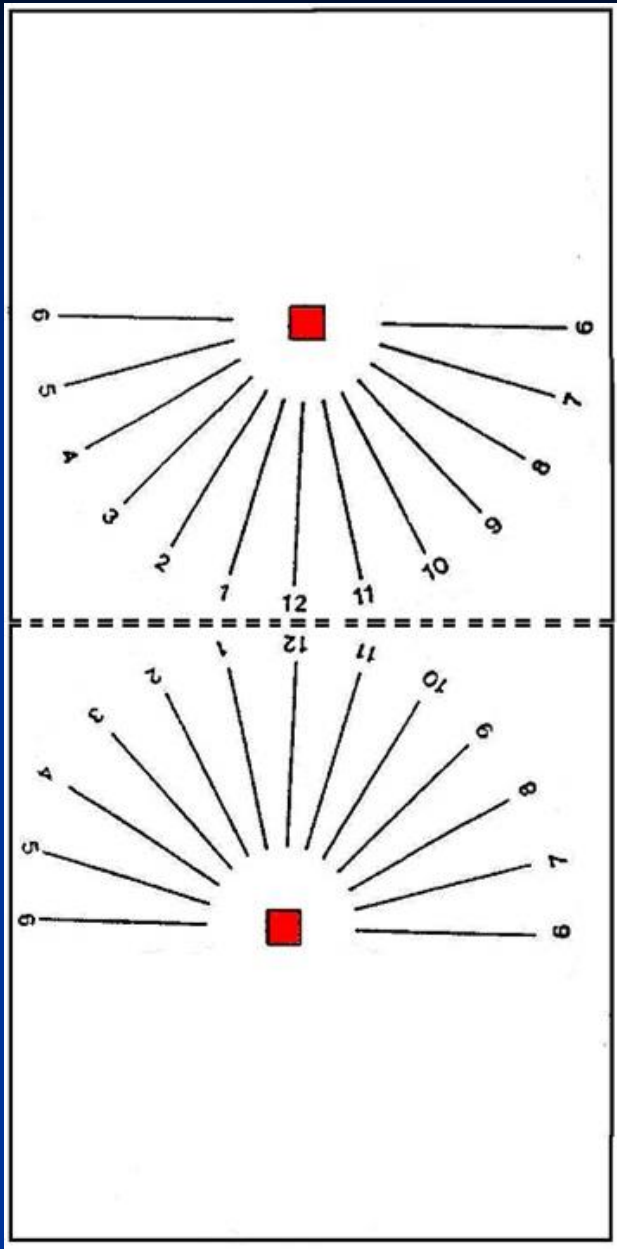
■ Bán cầu Bắc



■ Bán cầu Nam

Hoạt động 4: Đồng hồ Mặt Trời dạng “xích đạo”

- Gấp tờ giấy dọc theo đường được chấm
- Cắt bút đánh dấu vĩ độ của bạn. Phần màu vàng ở phía trên mặt phẳng



Hoạt động 5: Cách đọc thời gian

Thời gian Mặt Trời + Thời gian hiệu chỉnh =
Thời gian đồng hồ đeo tay

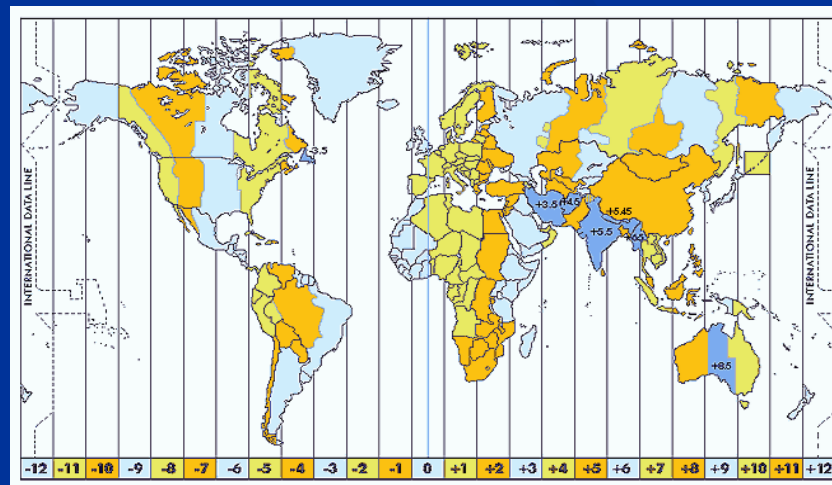
Thời gian hiệu chỉnh =

- Hiệu chỉnh kinh độ
- Hiệu chỉnh mùa hè/đông
- Phương trình hiệu chỉnh thời gian



Hoạt động 5: Đọc thời gian, hiệu chỉnh kinh độ

- Thế giới được chia làm 24 múi giờ từ kinh tuyến số 0 hoặc kinh tuyến Greenwich
- Chúng ta cần biết kinh tuyến địa phương và đường kinh tuyến “Chuẩn” của khu vực.
- Sử dụng kí hiệu + cho phía Đông và - cho phía Tây
- Viết các kinh độ theo h, m và s ($1^\circ = 4m$).



Hoạt động 5. Đọc thời gian, Hiệu chỉnh mùa hè và mùa đông

- Nhiều quốc gia cộng thêm một giờ vào mùa hè.
- Việc thay đổi thời gian cho mùa hè/mùa đông phụ thuộc vào chính phủ nước này.



Hoạt động 5: Đọc thời gian, phương trình hiệu chỉnh thời gian

- Trái Đất quay quanh Mặt Trời theo quy luật của vị trí, tức là không phải chuyển động không đổi. Chúng ta định nghĩa thời gian trung bình (của đồng hồ cơ học) là thời gian trung bình của năm.
- Phương trình thời gian là sự khác nhau giữa “Thời gian Mặt Trời thực” và “Thời gian trung bình” tính bằng phút.

day ngày	Jan tháng 1	Feb tháng 2	Mar tháng 3	Apr tháng 4	May tháng 5	Jun tháng 6	Jul tháng 7	Aug tháng 8	Sep tháng 9	Oct tháng 10	Nov tháng 11	Dec tháng 12
1	+3m 33s	+13m 35s	+12m 22s	+3m 54s	-2m 54s	-2m 12s	+3m 50s	+6m 21s	+0m 2s	-10m 18s	-16m 24s	-11m 1s
6	+5m 50s	+14 m 5s	+11m 17s	+2m 27s	-3m 23s	-1m 22s	+4m 45s	+5m 54s	-1m 23s	-11m 51s	-16m 22s	-9m 1s
11	+7m 55s	+14m 14s	+10m 3s	+1m 4s	-3m 38s	-0m 23s	+5m 29s	+5m 13s	-3m 21s	-13m 14s	-15m 31s	-6m 49s
16	+9m 45s	+14m 4s	+8m 40s	-0m 11s	-3m 40s	+0m 39s	+6m 3s	+4m 17s	-5m 7s	-14m 56s	-15m 15s	-4m 27s
21	+11m 18s	+13m 37s	+7m 12s	-1m 17s	-3m 27s	+1m 44s	+6m 24s	+3m 10s	-6m 54s	-15m 21s	-14m 10s	-1m 58s
26	+12m 32s	+12m 54s	+5m 42s	-2m 12s	-3m	+2m 49s	+6m 32s	+1m 50s	-8m 38s	-16m 1s	-12m 44s	+0m 31s
31	+13m 26s		+4m 12s		-2m 21s		+6m 24s	+0m 21s		-16m 22s		+2m 57s

Hoạt động 5. Đọc thời gian

Ví dụ 1: Barcelona (Tây ban Nha) ngày 24 tháng 5

Hiệu chỉnh	Nhận xét	Kết quả
1. Kinh độ	Barcelona đang ở cùng múi giờ tại Greenwich. Kinh độ là $2^{\circ} 10' E = 2.17^{\circ} E = -8.7 m$ (với 1° bằng với 4 m)	-8.7 m
2. Thời gian mùa hè	Tháng Năm có quy ước giờ mùa hè +1h	+ 60 m
3. Phương trình thời gian	Chúng ta đọc bảng cho Tháng 5	-3.4 m
Tổng cộng		+47.9 m

Ví dụ ở 12h giờ Mặt Trời (buổi trưa), đồng hồ chỉ (giờ Mặt Trời) là $12h + 47.9 m = 12h 47.9 m$ (giờ đồng hồ đeo tay).



Hoạt động 5: Đọc thời gian

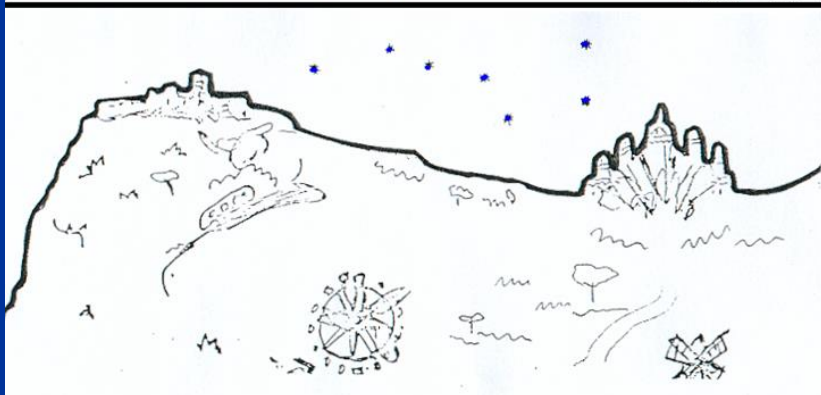
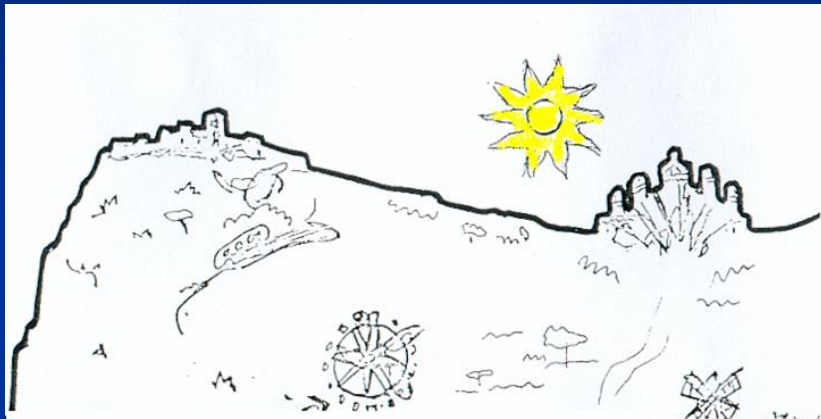
Ví dụ 2: Tulsa, Oklahoma (USA) ngày 16 tháng 11

hiệu chỉnh	Nhận xét	Kết quả
1. Kinh độ	Kinh tuyến chuẩn ở Tulsa là 90° tây. Kinh độ ở đó là $95^\circ 58'$ Tây = 96° Tây, vì vậy nó ở 6° Tây từ kinh tuyến chuẩn (1° bằng với 4m)	+24 m
2. Giờ mùa đông	Ngày 16 tháng 11 không cộng thêm quy ước giờ mùa hè	0
3. Phương trình thời gian	Chúng ta đọc bảng cho ngày 16 tháng 11	-15.3 m
Tổng cộng		+ 8.7 m

Ví dụ ở 12h giờ Mặt Trời (giữa trưa), đồng hồ chỉ (đồng hồ Mặt Trời) 12h + 8.6 m = 12h 8.7 m (đồng hồ đeo tay)



mô hình phục vụ chúng ta cho việc định hướng ...



... quan sát và hiểu biết...



Kết luận

- Chúng ta hiểu được “góc nhìn” của mô hình từ bên trong và bên ngoài
- Chúng ta đạt đến mức độ trừu tượng cho phép ta đọc sách và đưa ra nhận xét.
- Chúng ta cảm thấy được định hướng về đường chân trời thực
- Chúng ta biết rằng Mặt Trời mọc không phải luôn hướng về phía Đông và Mặt Trời lặn không phải luôn hướng về phía Tây



Cảm ơn Quý Thầy Cô
đã lắng nghe!

