

# افق محلی و ساعت خورشیدی

**Rosa M. Ros**

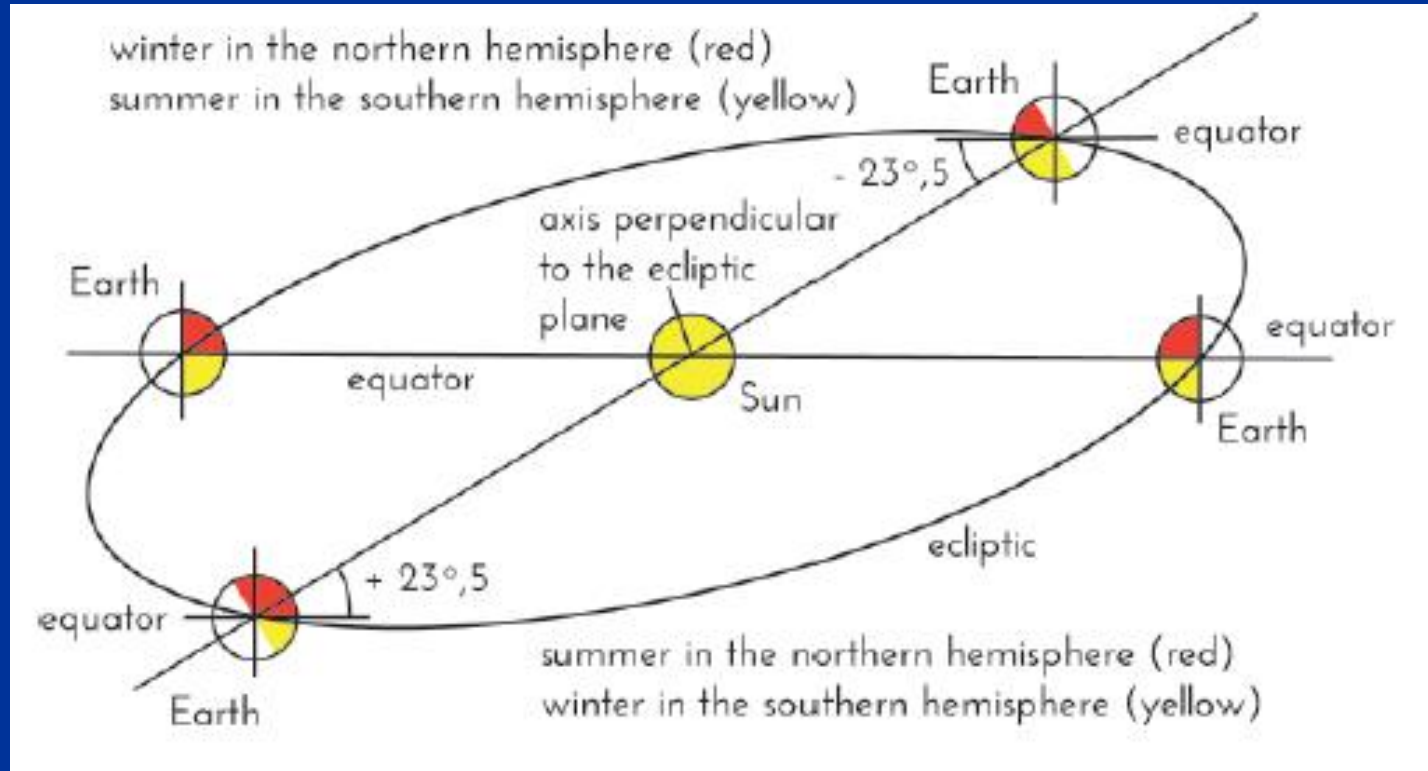
**International Astronomical Union  
Technical University of Catalonia,  
Barcelona, Spain**



# اهداف

- درک چگونگی حرکت روزانه خورشید
- درک چگونگی حرکت سالانه خورشید
- آشنایی با ساختار ساعت خورشیدی
- درک چگونگی حرکت کره سماوی

# حرکت و چرخش زمین چرخش ( ایجاد شبانه روز ) حرکت انتقالی ( ایجاد فصل )



فعالیت 1: مدل استفاده چهار کره زمین و یک لامپ  
به عنوان خورشید.

خطی از مرکز خورشید به مرکز کره زمین باید رسم  
شود به گونه ای که با سطح (که نشان دهنده ی استوا  
است) زاویه 23 درجه بسازد.



زمستان در نیمکره  
شمالی

تابستان در نیمکره  
جنوبی



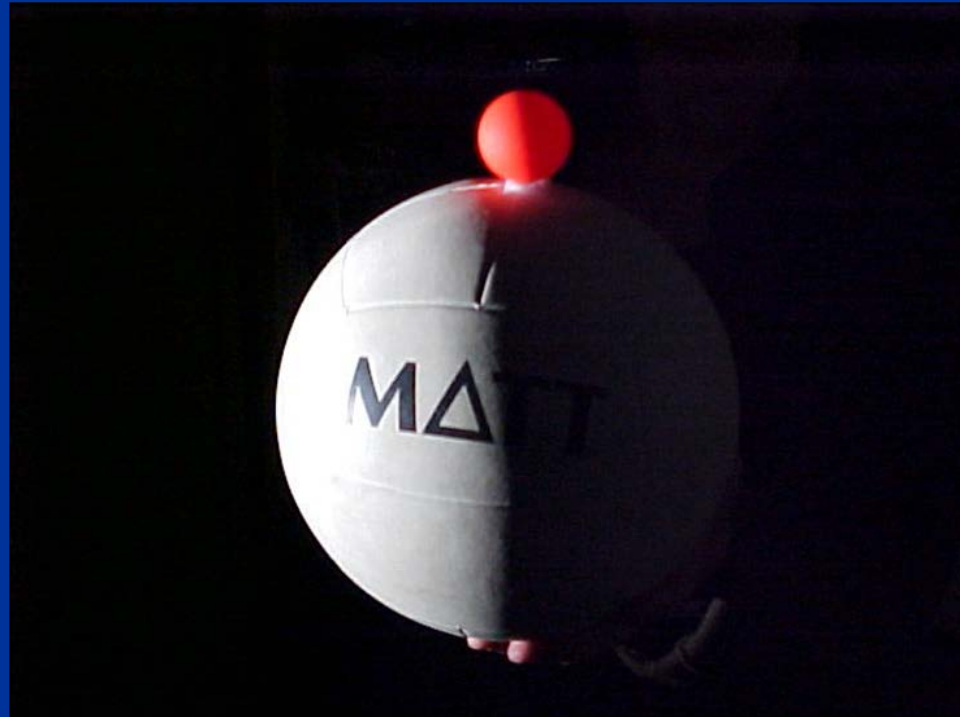
تابستان در نیمکره  
شمالی

زمستان در نیمکره  
جنوبی



# فعالیت 2: زمین موازی

یک منبع نور دو کره را که روی هم قرار گرفتند را روشن می کند و مناطق مشابهی را روشن و تاریک می کند.



# فعالیت 2: زمین موازی



- برای درک بهتر جهان پیرامون خود، کره زمینی را بر روی یک لیوان قرار دهید.
- با استفاده از قطب نما، جهت قرارگیری زمین را جا نمایی کنید.
- \* موقعیت مکانی خود را بر روی کره زمین مشخص کنید.

# فعالیت 2: زمین موازی

\* موقعیت مکانی خودتان را با یک نشان عروسی مشخص کنید.

\* تکه های کوچک چوب را به همراه خمیر، بر روی خط تاریک/روشن قرار دهید

\* قرار دادن نشانگر در نقاط مختلف برای بررسی سایه هایشان





# فعالیت 2: زمین موازی

میزان نور دریافتی  
در قطب شمال بیشتر  
است پس در نیمکره  
شمالی فصل تابستان می  
باشد.

قطب جنوب در سایه است  
پس در نیمکره جنوبی  
فصل زمستان می باشد.



## فعالیت 2 : زمین موازی

\*قطب شمال در قسمت  
سایه قرار گرفته ،  
پس در نیمکره  
شمالی زمستان است.

قطب جنوب در قسمت  
روشن قرار گرفته  
، پس در نیمکره  
جنوبی تابستان  
است..



## فعالیت 2 : زمین موازی

\*هنگامی که خط  
روشن/تاریک از  
قطب ها می گذرد  
، نشان دهنده  
اولین روز بهار  
یا اولین روز  
پاییز است.



# فعالیت 2 : زمین موازی

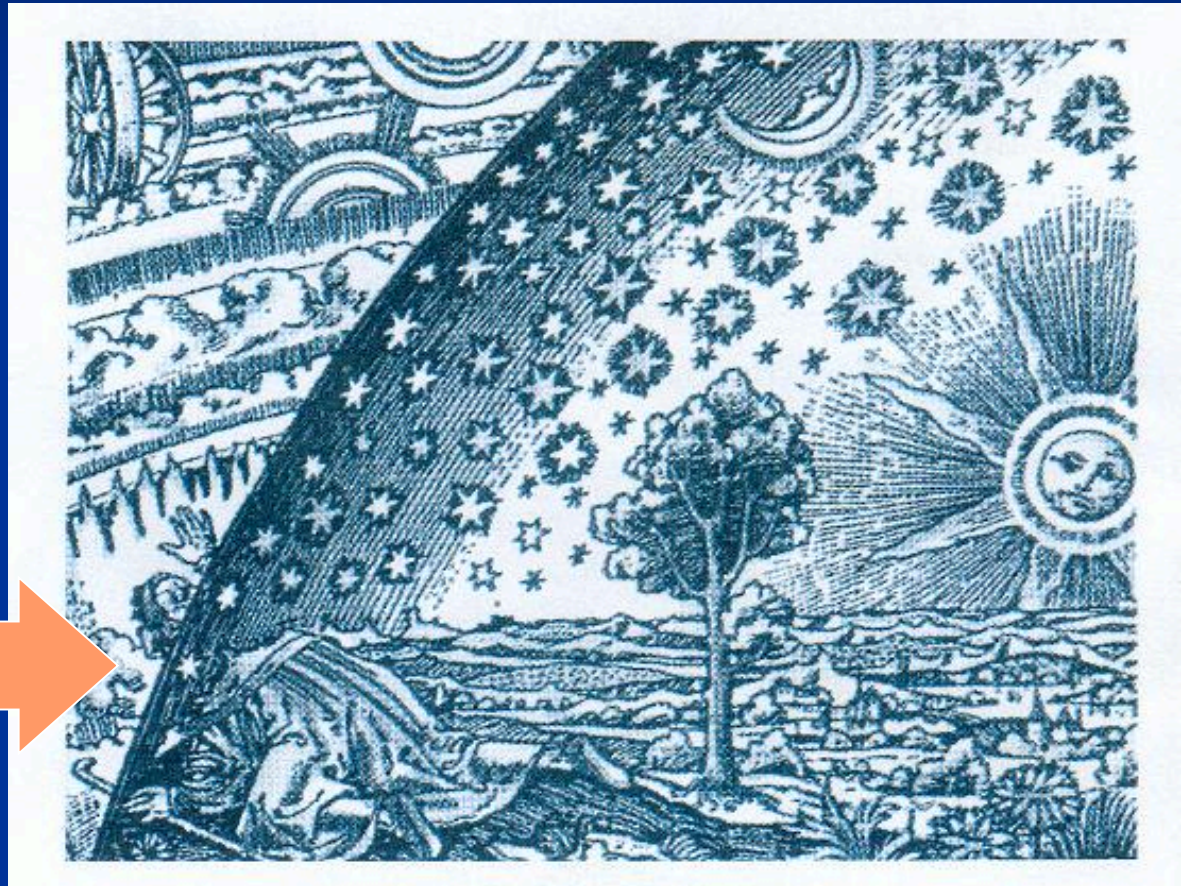
ن شمالی : اعتدال  
ن شمالی : تابستان



ن جنوبی : اعتدال  
ن جنوبی : زمستان

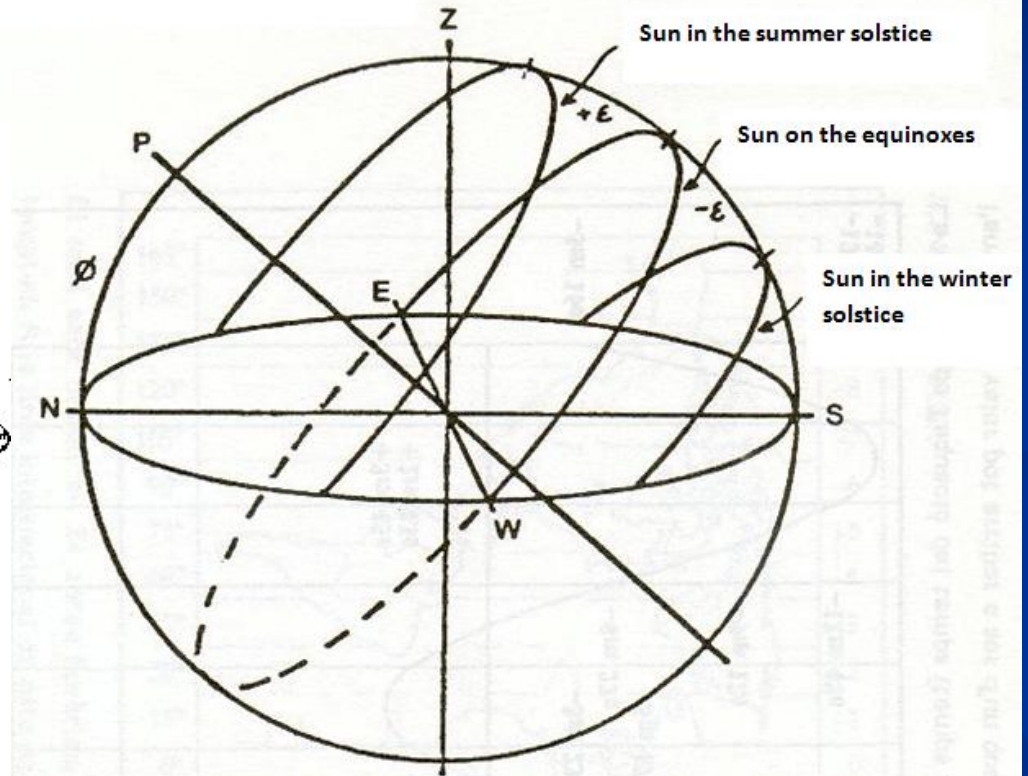
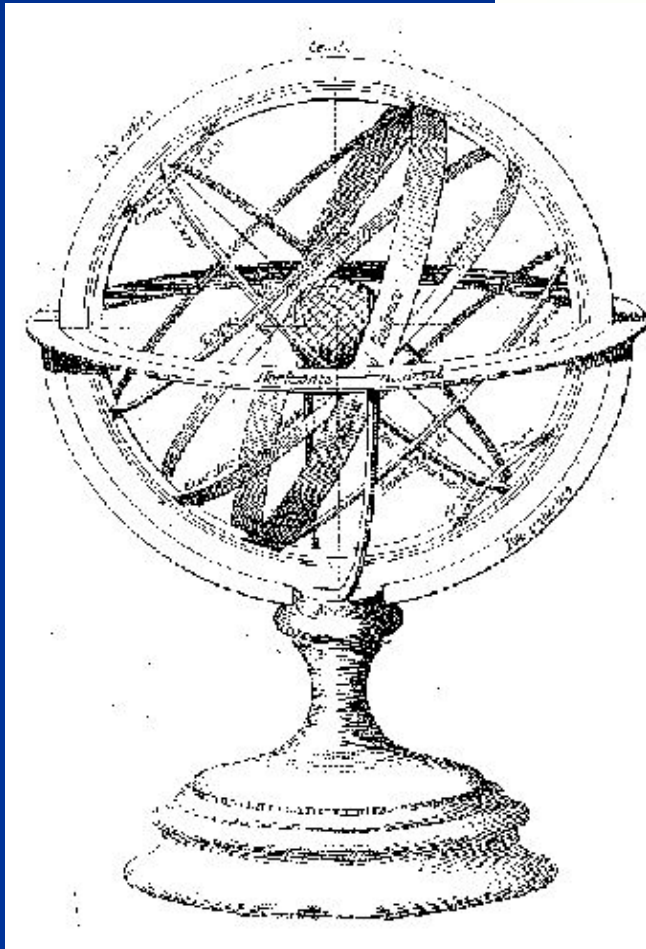
# چرخش و حرکت کره سماوی در روز و شب

\* از داخل و بیرون مشابیه نسبتند.

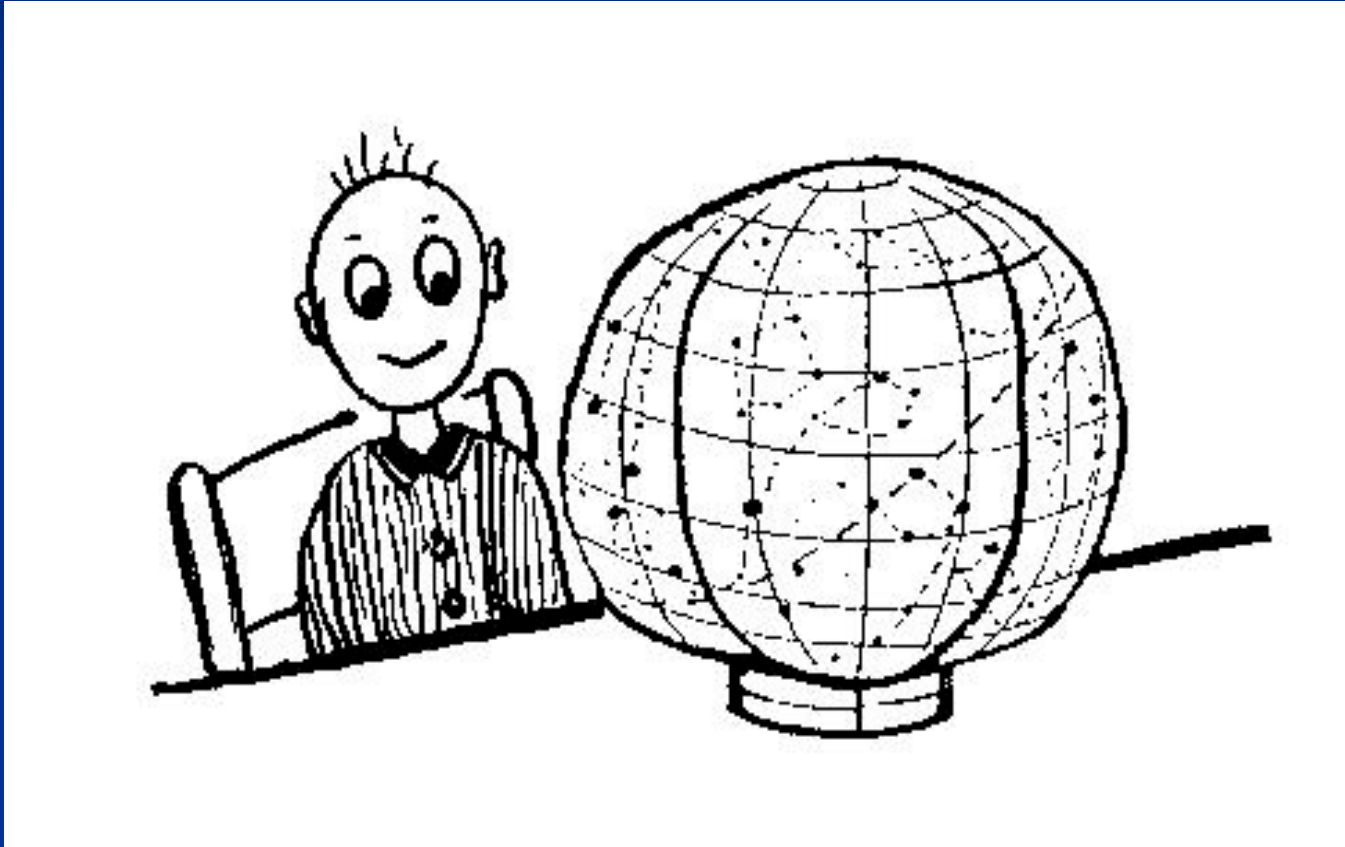


# کره سماوی از دید بیرونی

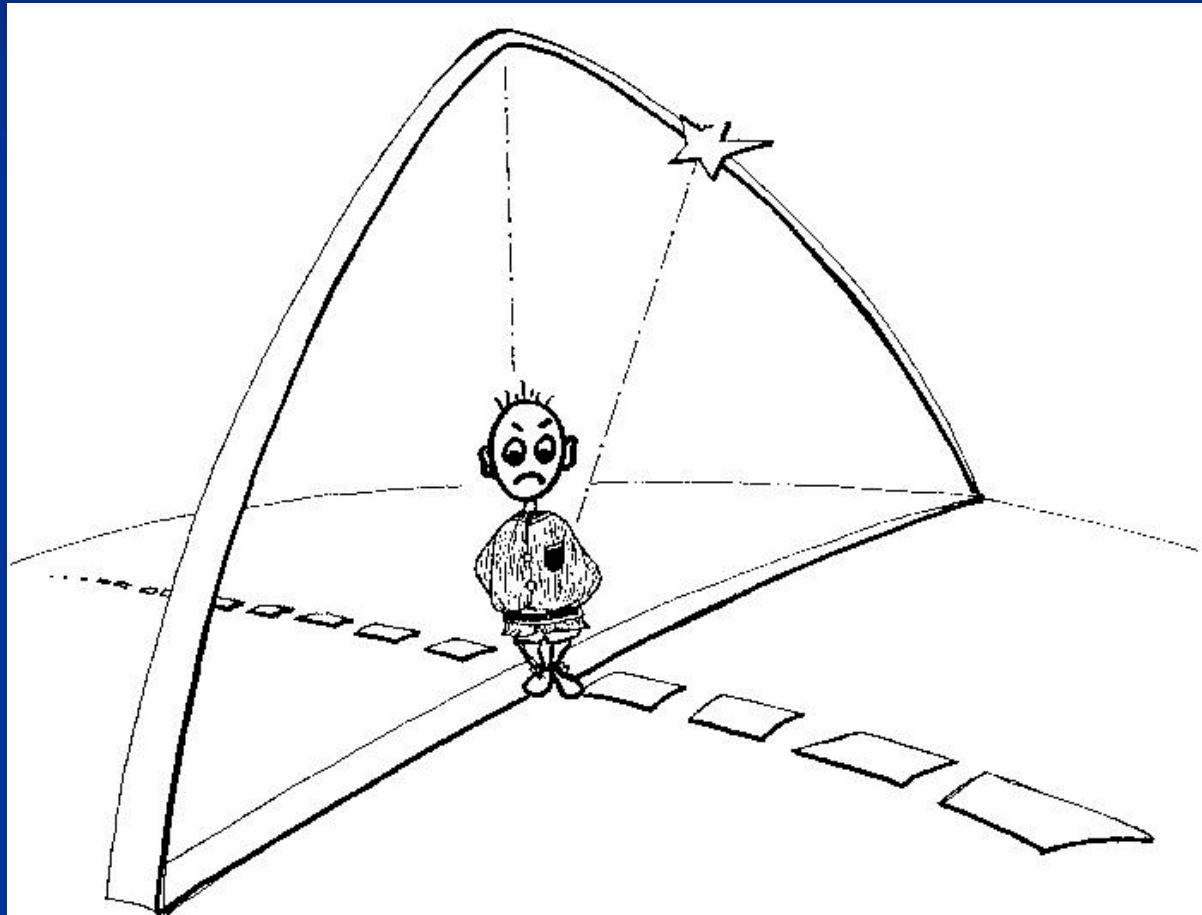
## SUN DAY MOVEMENT



به نظر همه چیز تحت کنترل است...



اما بعد از کلاس... همه چیز فرق می کند.





# همه مدارس آزمایشگاه ستاره شناسی دارند.

\* آنها یک حیاط یا محوطه ای باز دارند.

\* آنها آسمانی بالای سر خود دارند.

\* آنها روزها و شب هایی صاف را دارند.

\* همه این ها باید استفاده شوند!!!



## فعالیت 3 : ما می

خواهیم یک مدل از افق

قابل مشاهده از یک

مدرسه بسازیم .



با توجه به مشاهدات پیرامون  
خود عکس گرفتن از محیط را  
شروع می کنیم.

افق محلی



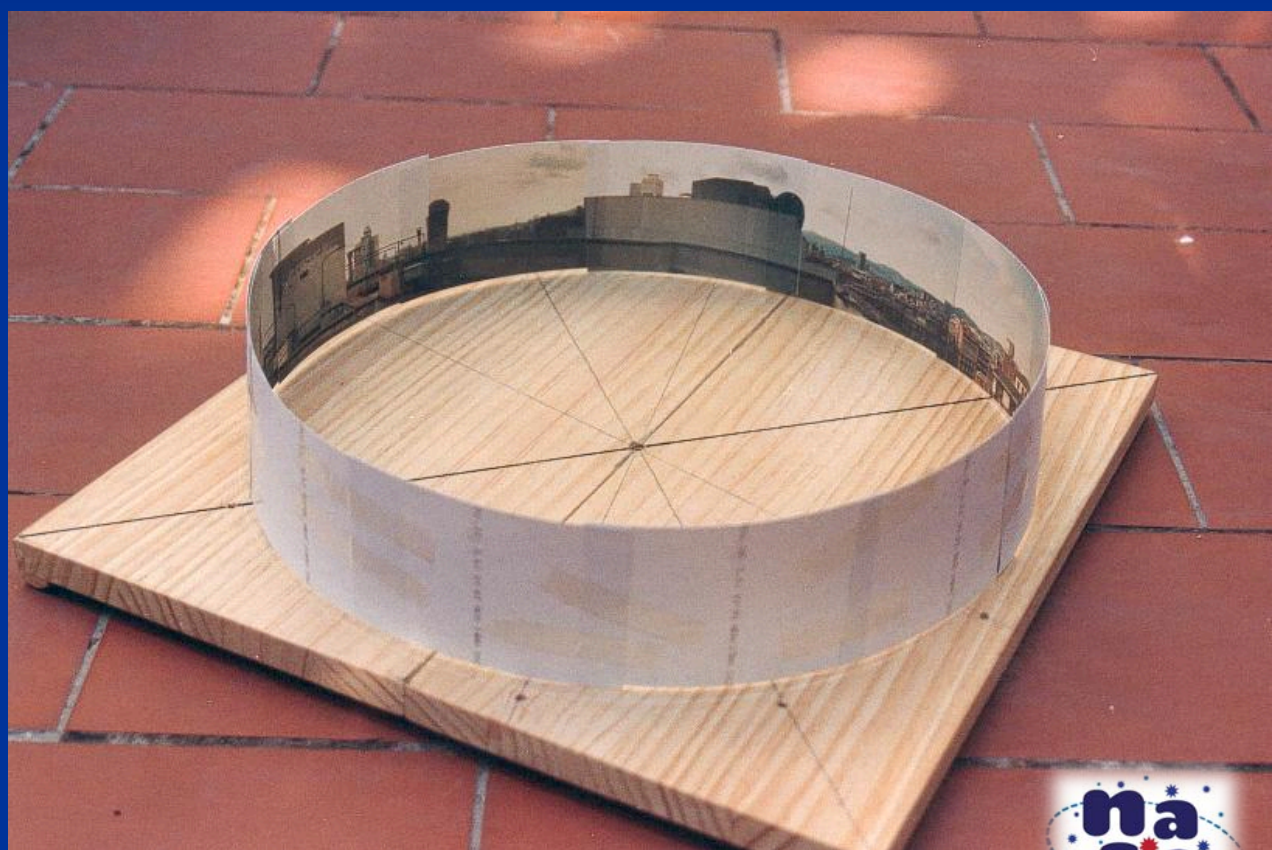
Figure 1: Zona del horizonte fotografiada en Barcelona.

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



عکس ها را در کنار هم ،  
روی یک صفحه قرار دهید .

افق محلی



عکس های تهیه شده را با توجه  
به جهات اصلی قرار دهید.

از شمال به جنوب یک خط  
صف النهار محلی قرار د

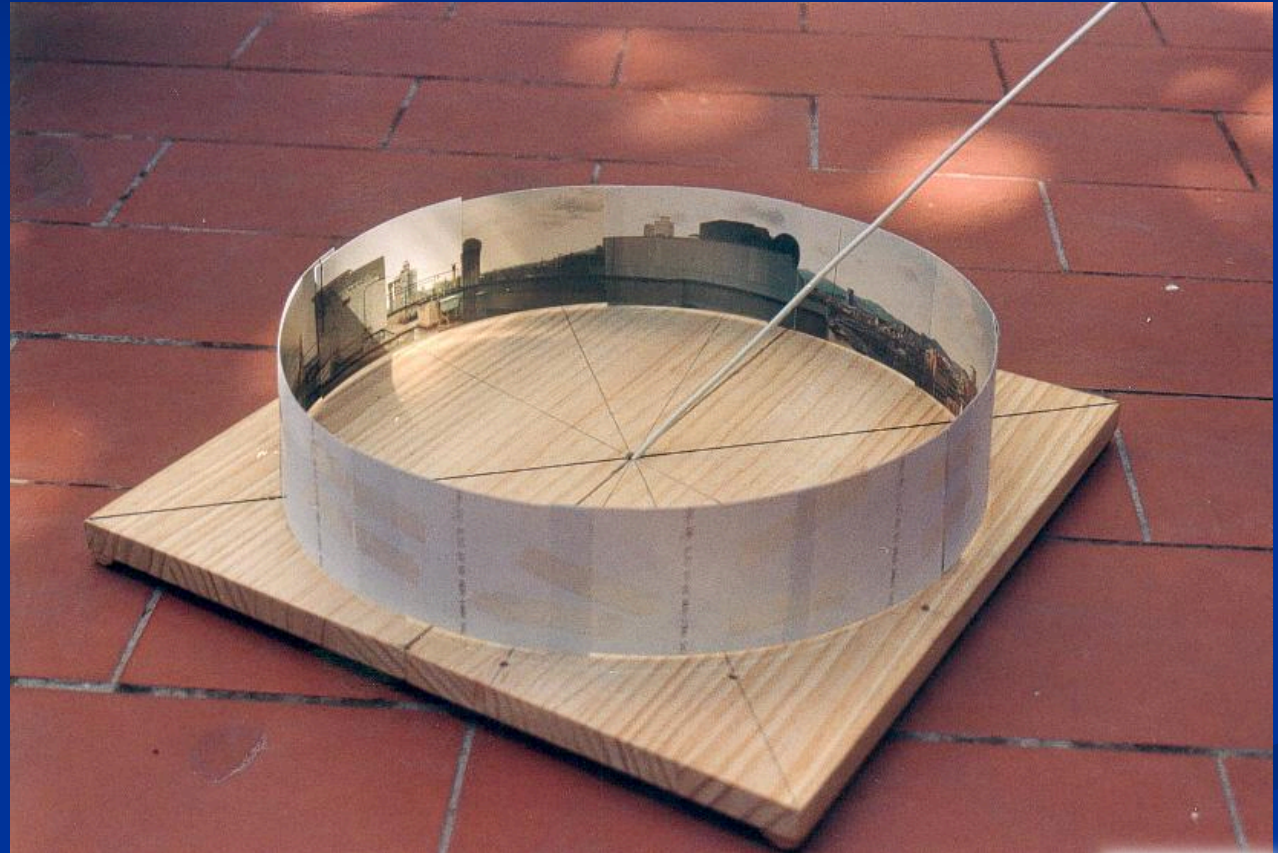


برای قرارگیری بهتر مدل می توانیم  
از قطب نما استفاده کنیم ، یا اینکه  
با استفاده از یک نشان جهت قطب را  
مشخص کنیم .



# نمایش چرخش زمین

محور چرخش زمین



عرض

جغرافیایی

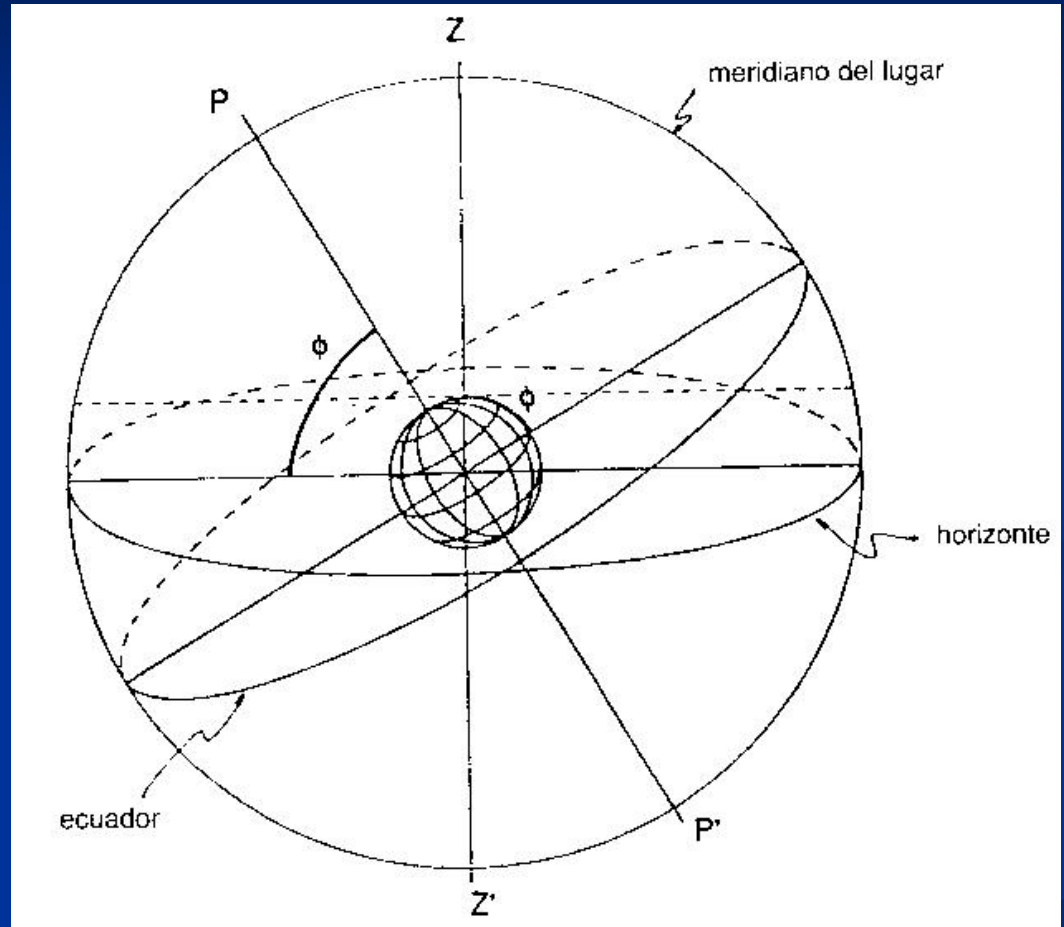
مکان شما

معادل است

با ارتفاع

مکان شما از

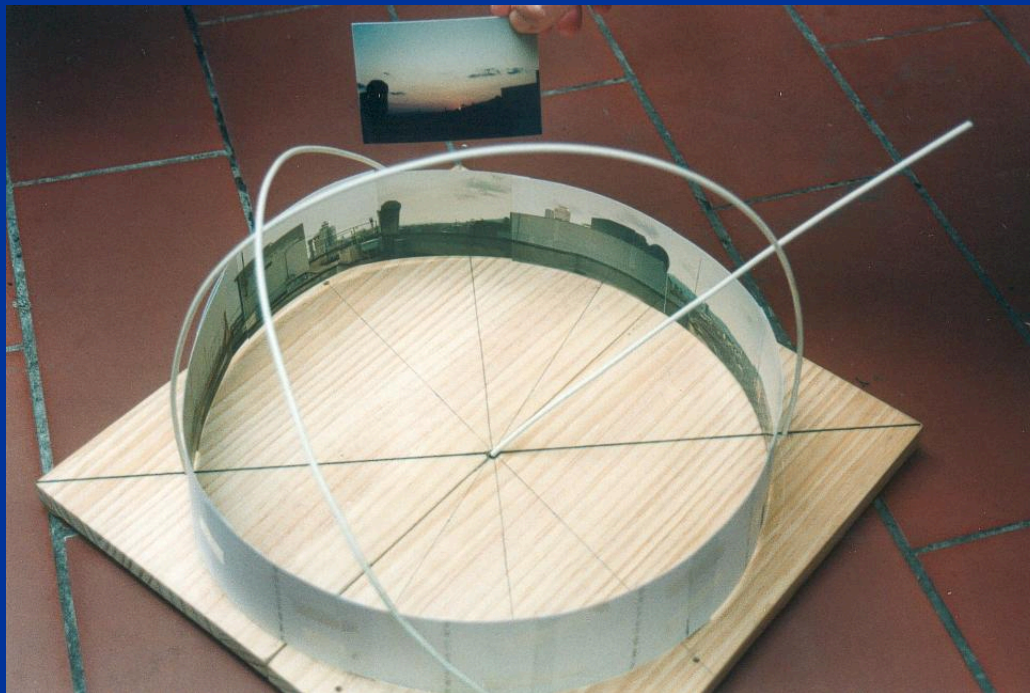
قطب شمال.





# مسیر ظاهری خورشید را در روز اول بهار/پاییز مشخص کنید

از عکس طلوع و غروب خورشید استفاده شود.



این جابجایی به حرکت زمین اشاره دارد.

\*به مسیر ظاهری خورشید توجه کنید.



\*در طی چند روز این تماویر را آماده کنید



\* این جابجایی نیز اشاره به چرخش زمین دارد.

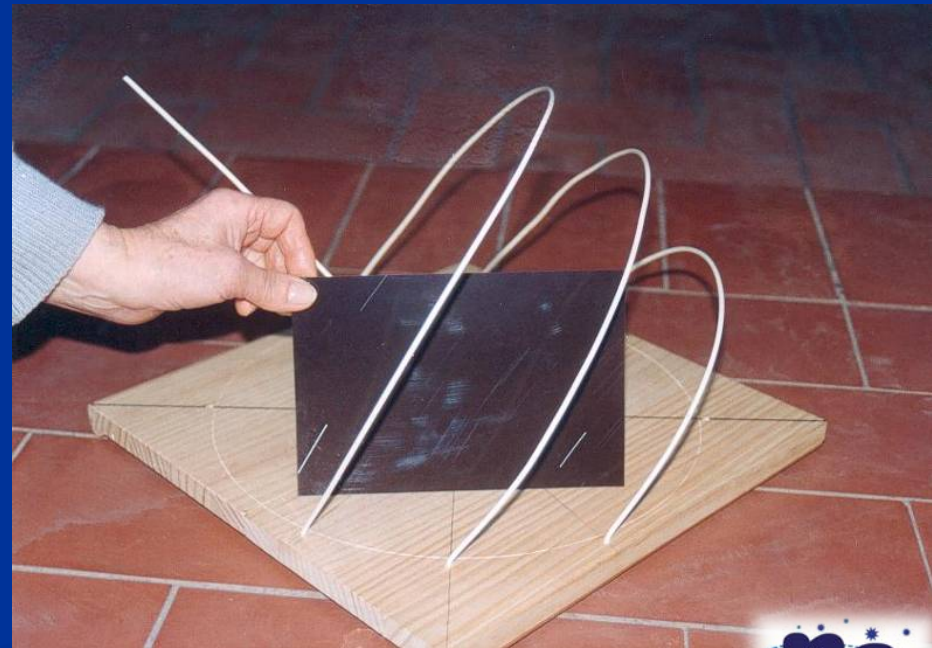
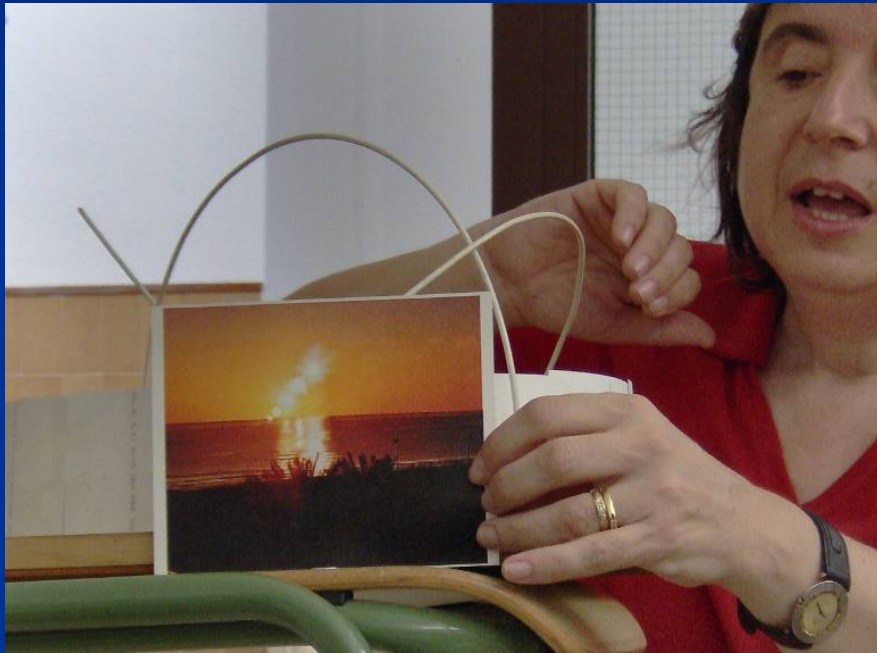
\* به زاویه ستارگان و رد آنها توجه کنید.



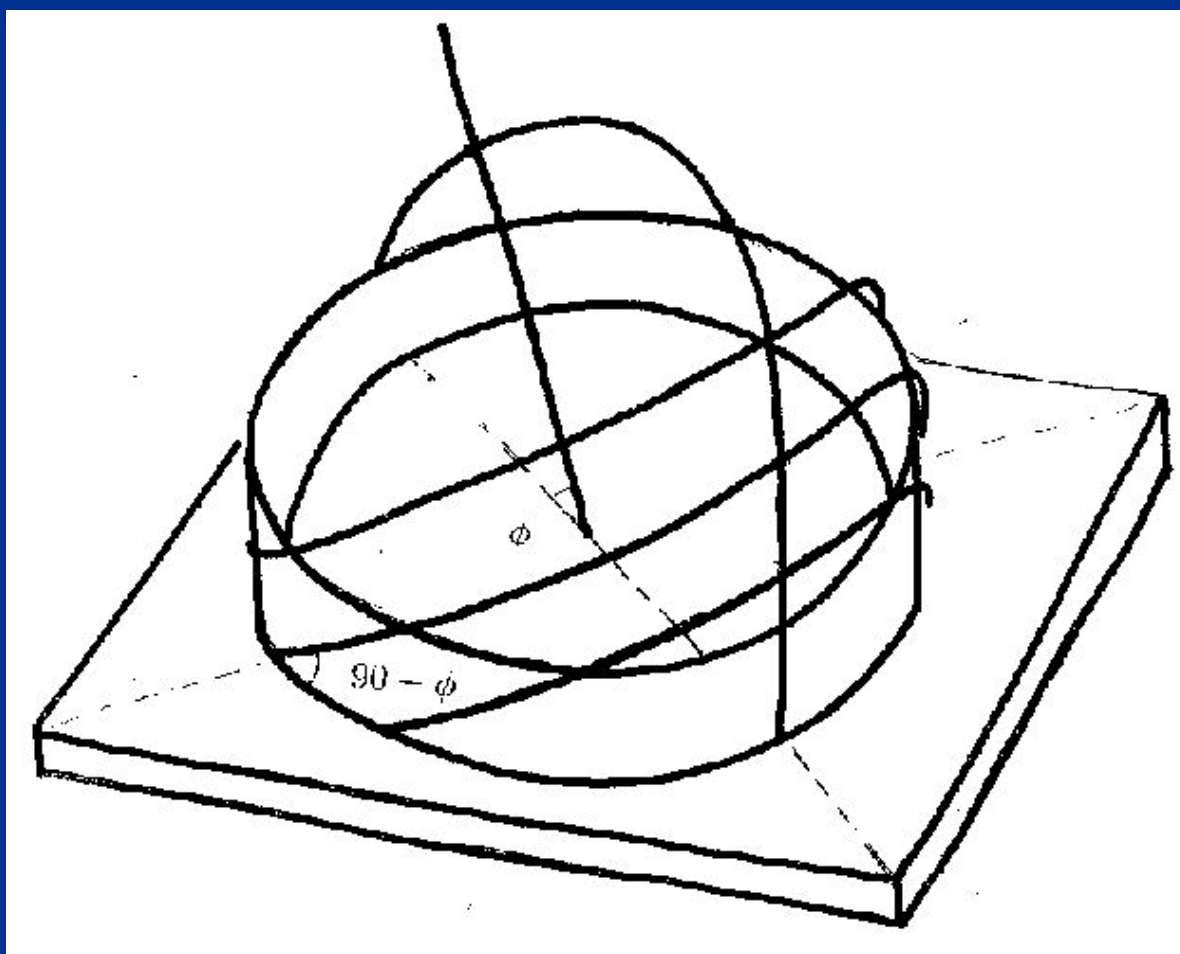
شب-با عکاسی متوالی بدست می آید.



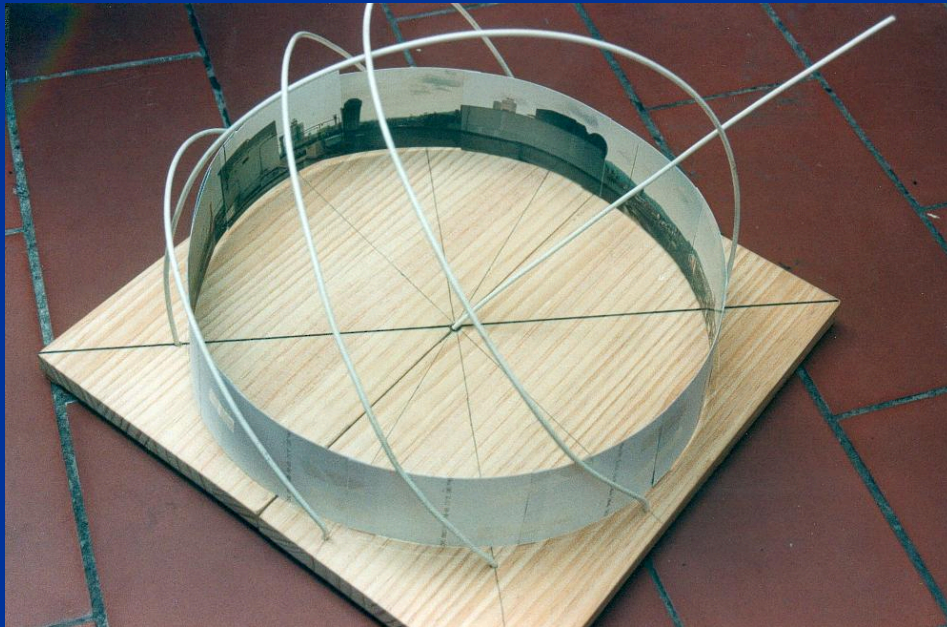
# مدل کردن حرکت وضعی زمین



انحراف مسیر ظاهری خورشید و رد  
ستارگان به عرض جغرافیایی شما  
بستگی دارد.

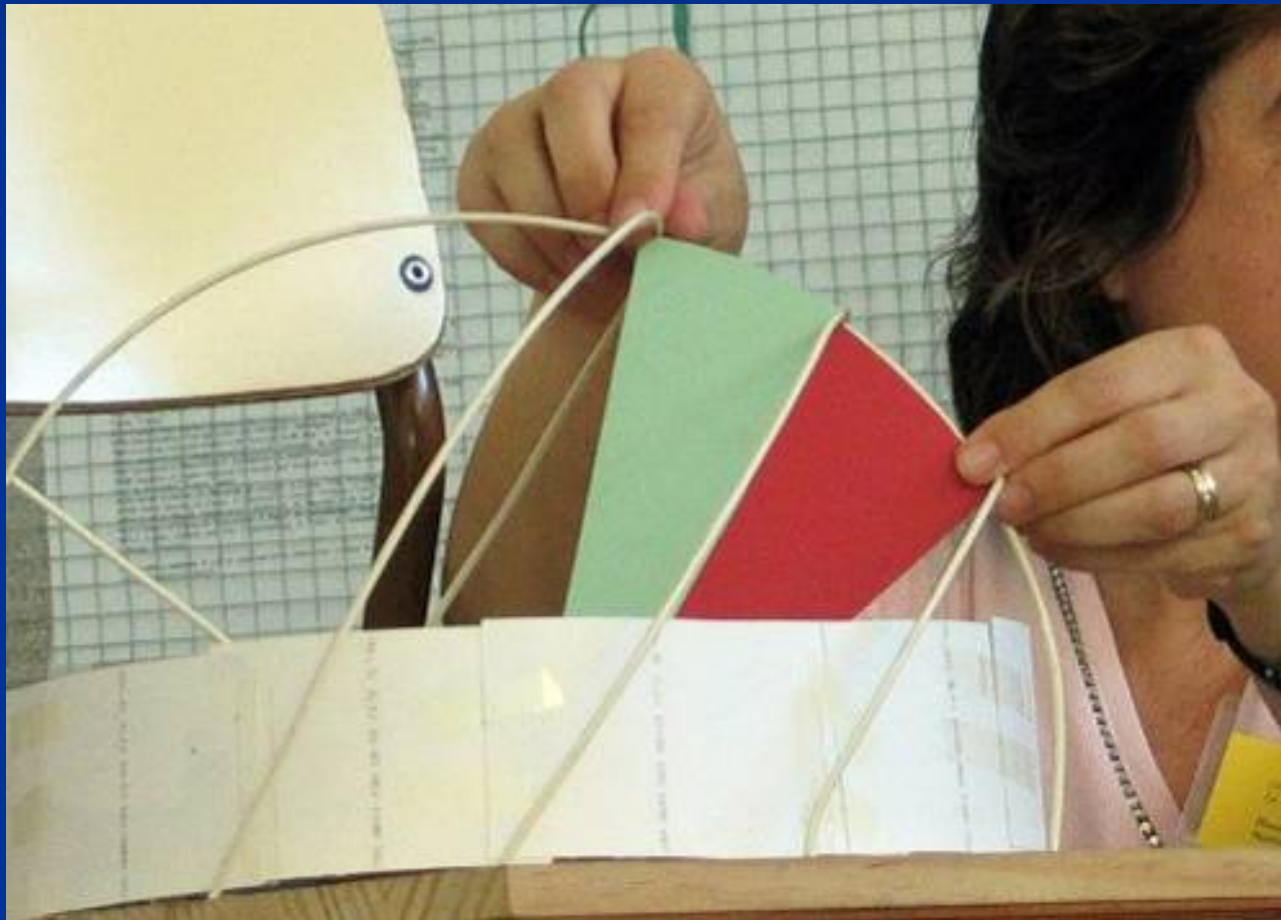


# مسیر ظاهری خورشید در اول هر فصل



\* انقلاب  
تابستانی  
\* اعتدال  
بهاری/ پاییزی  
\* انقلاب زمستانی

# در حرکت های مداری زمین، فصول مختلف پدید می آید.



\*تابست  
ان

\*بهار /

پاییز

\*زاویه بین خط  
\*زمین با

مدارهای راس

السرطان و

جدی: 23.5

# حرکت مداری زمین باعث تغییر در مکان غروب خورشید می شود.



3 غروب  
زمستان -  
بهار / پاییز -  
تابستان





حرکت گردش  
انتقالی زمین از  
روی تغییر  
موقعیت  
خورشید در  
هنگام طلوع هر  
روز قابل رویت  
است.

Variación de la posición del Sol al amanecer  
(Lleida, de Junio a Diciembre de 2008)



25 de Junio



24 de Julio



16 de Agosto



27 de Septiembre



16 de Octubre



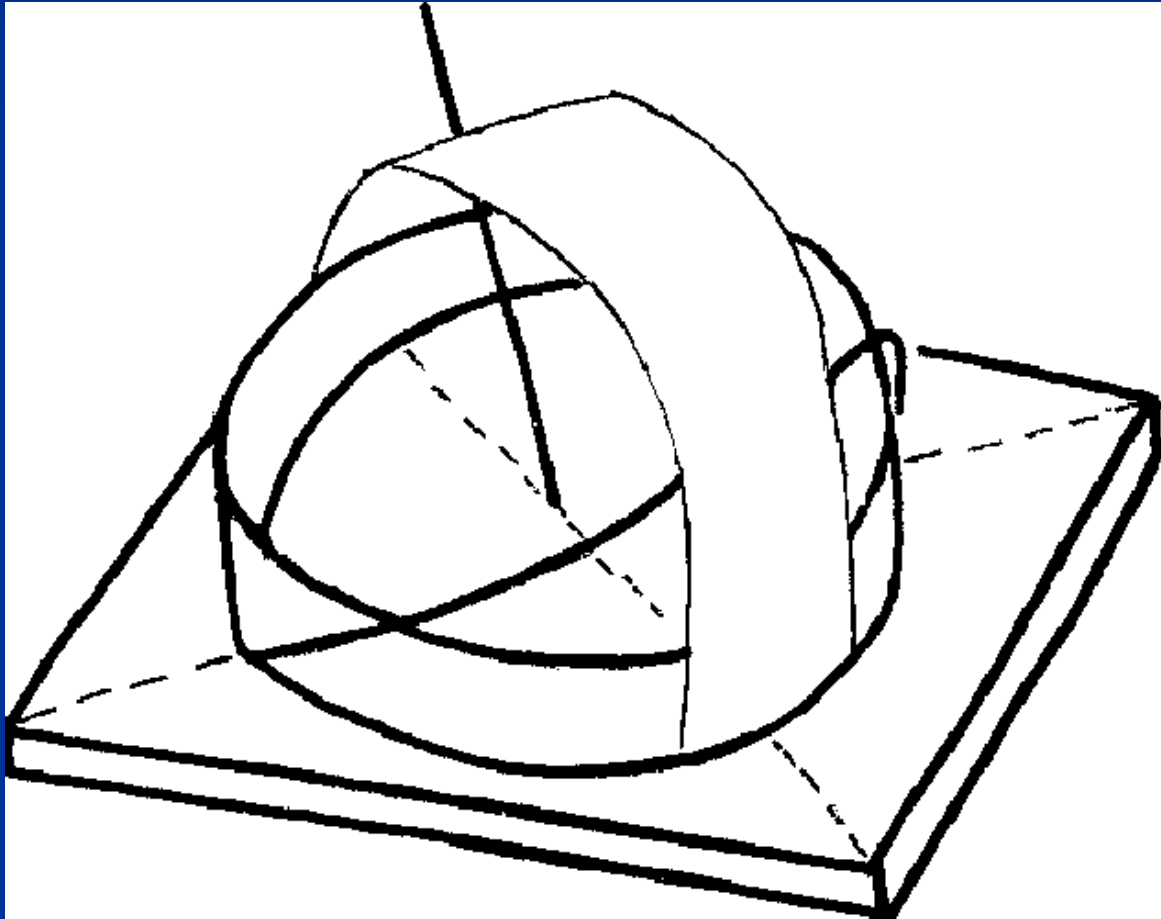
23 de Noviembre



30 de Diciembre



# جای گذاری نصف النهار محلی در مدل



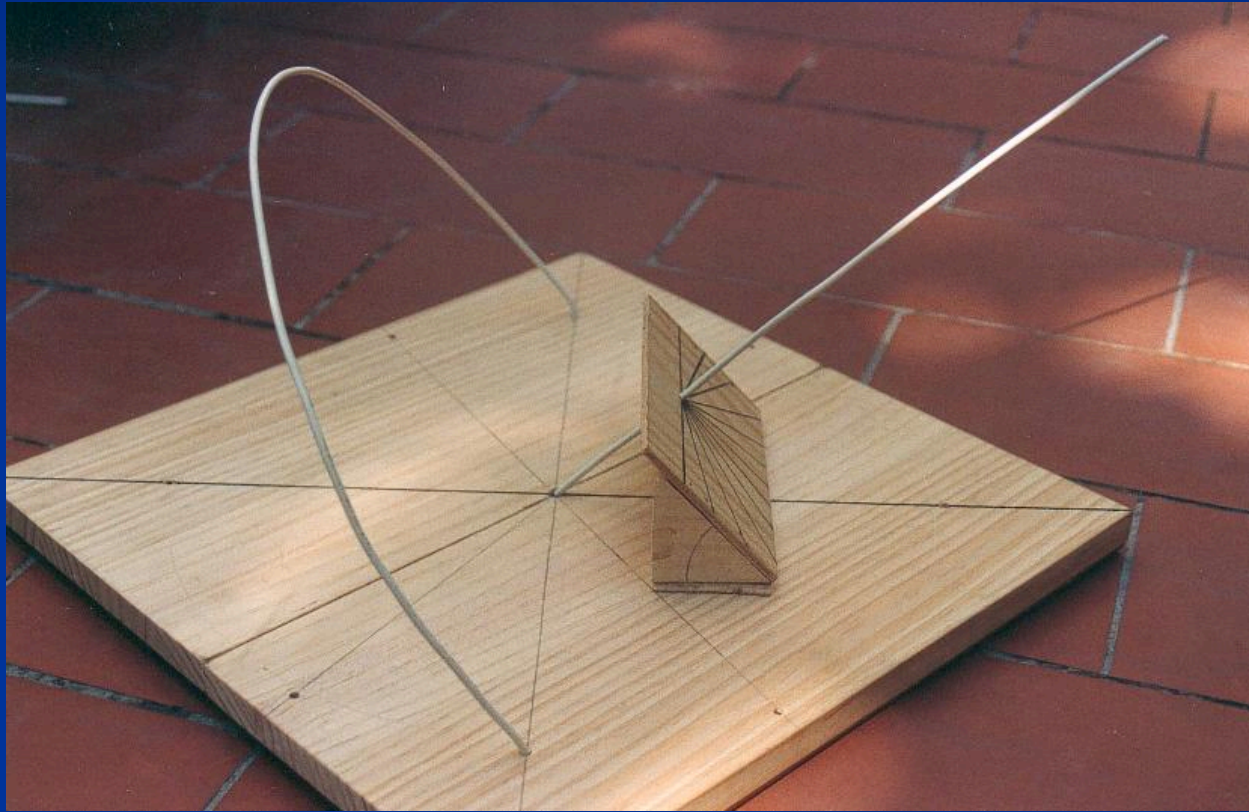
# اطراف قطب... حرکت دایره وار ستارگان



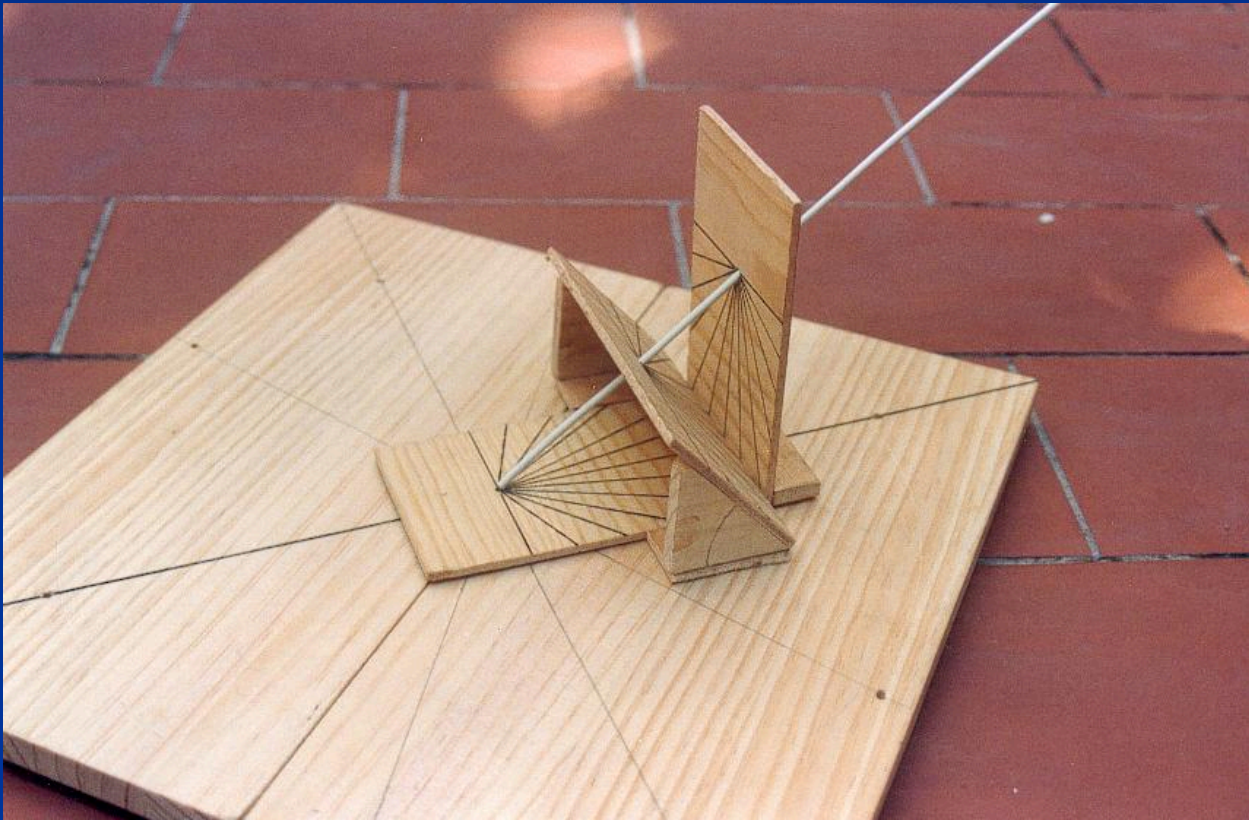
در نزدیکی استوا مسیر تحدب  
ستارگان به تدریج تغییر پیدا می  
کند.



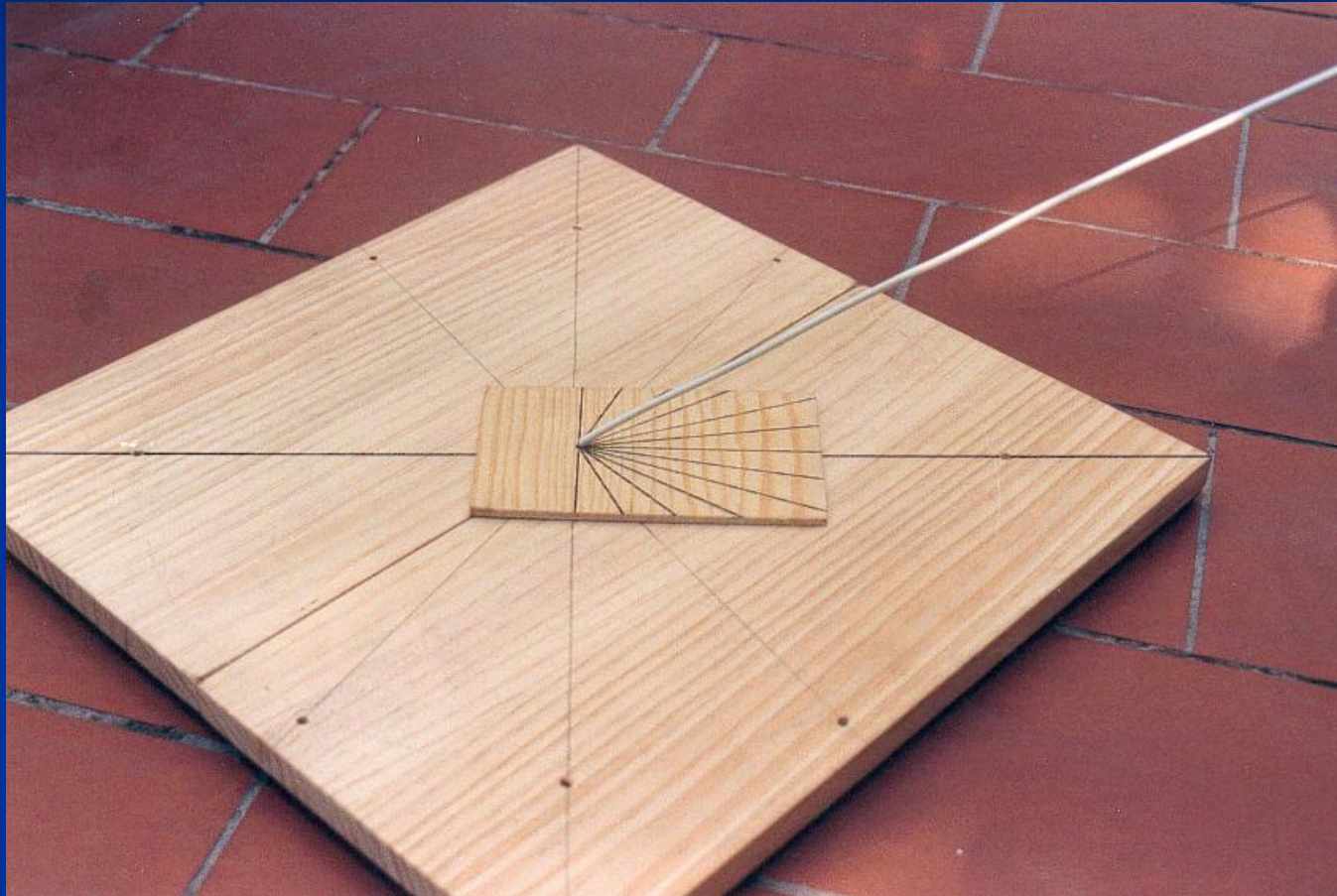
# نمایش مدلی از ساعت آفتابی استوایی



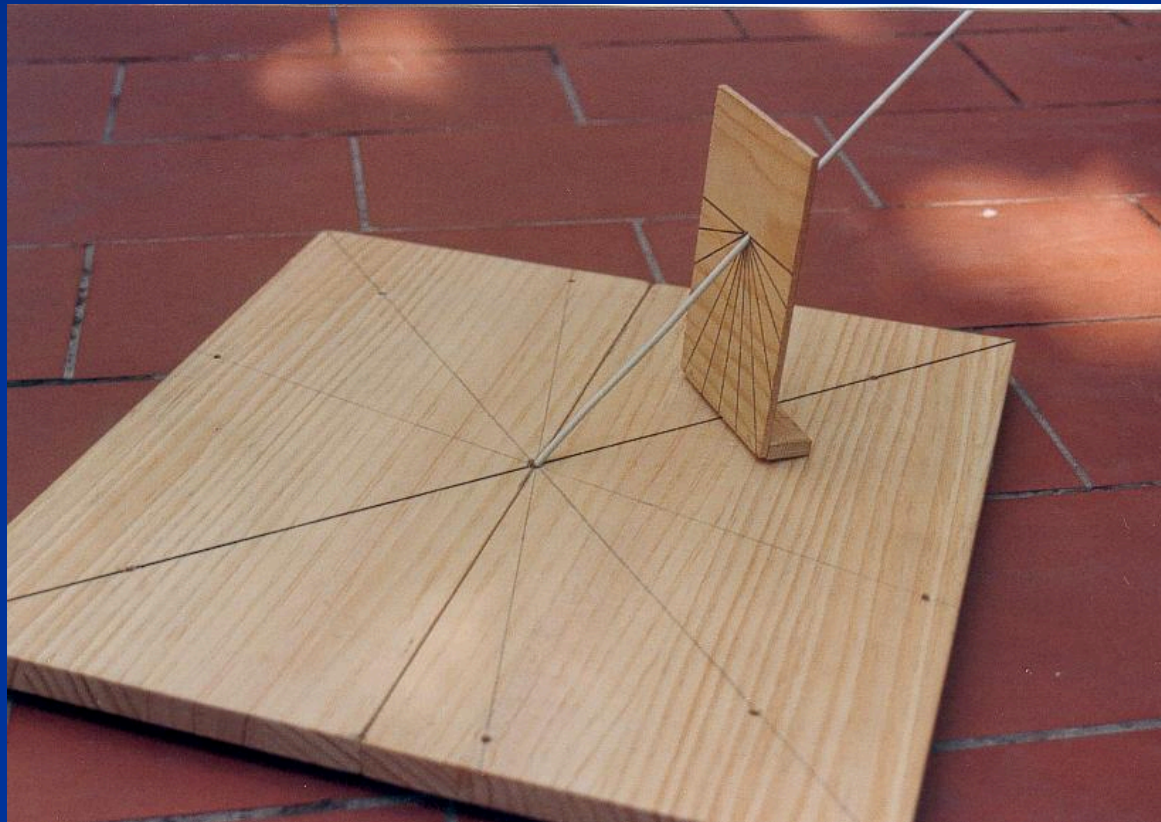
بقیه مدل های ساعت استوایی می  
توانند در کنار این مدل قرار  
گیرند.



# مدلی از ساعت آفتابی افقی

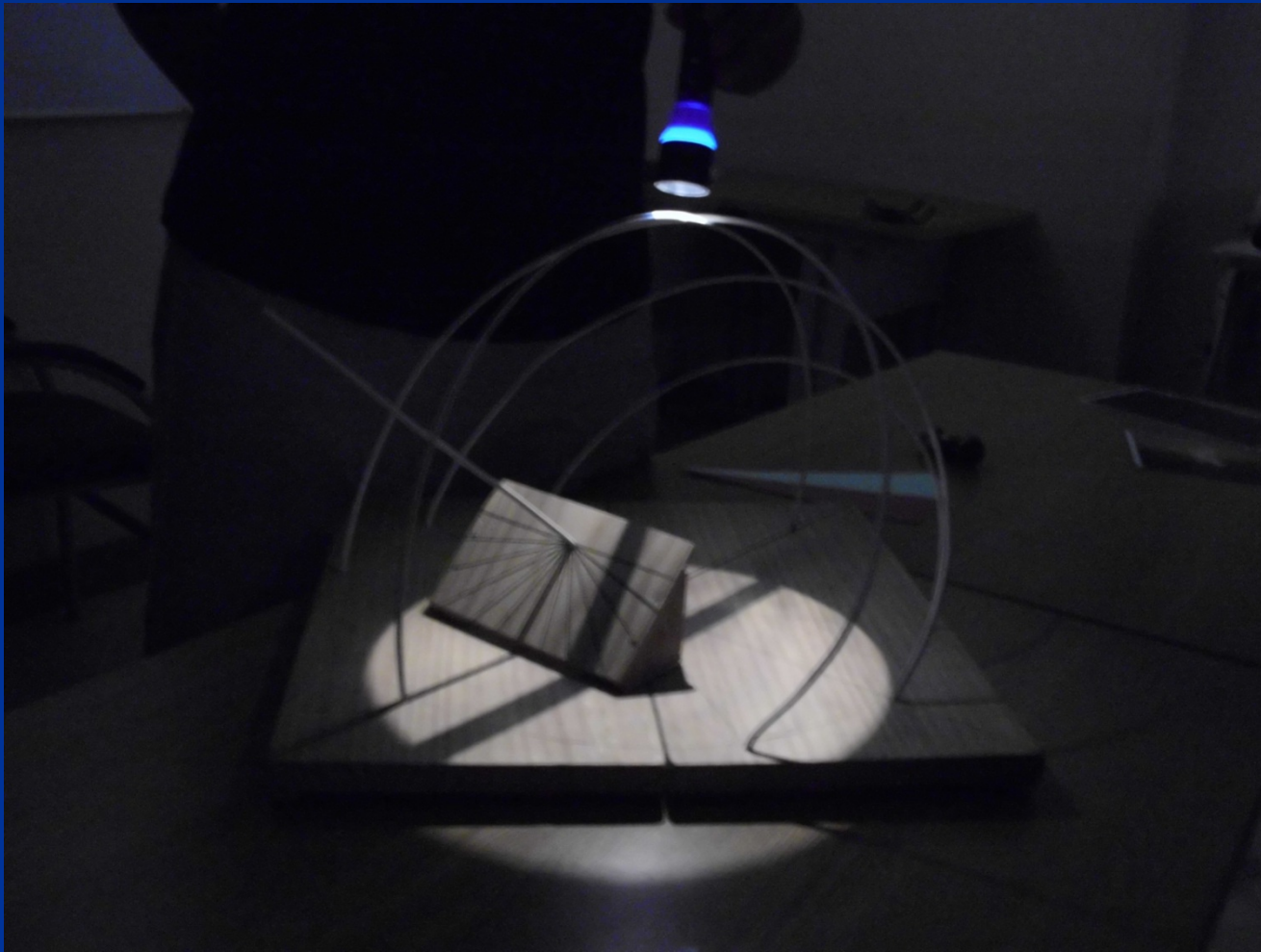


# مدلی از ساعت آفتابی عمودی

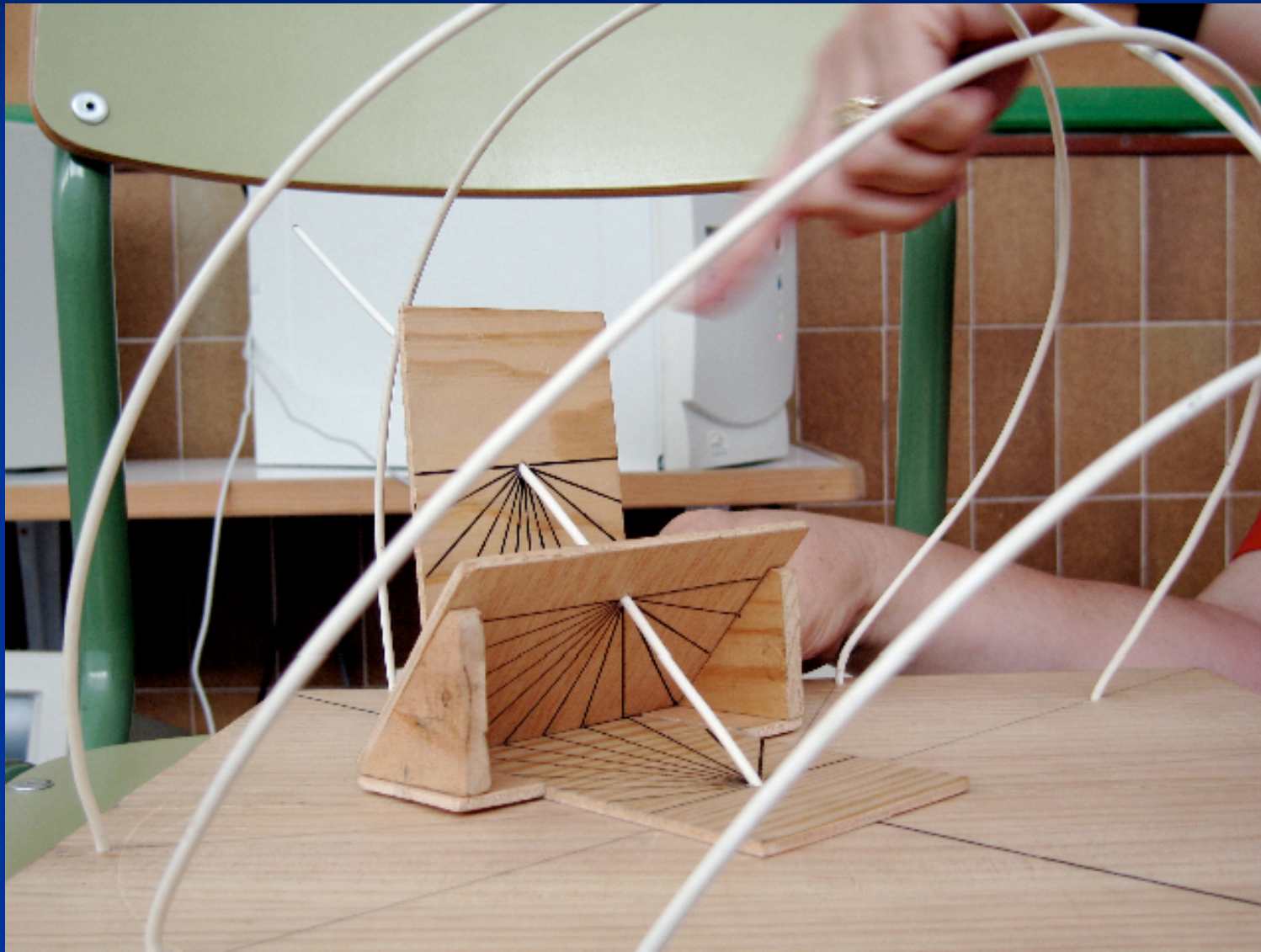




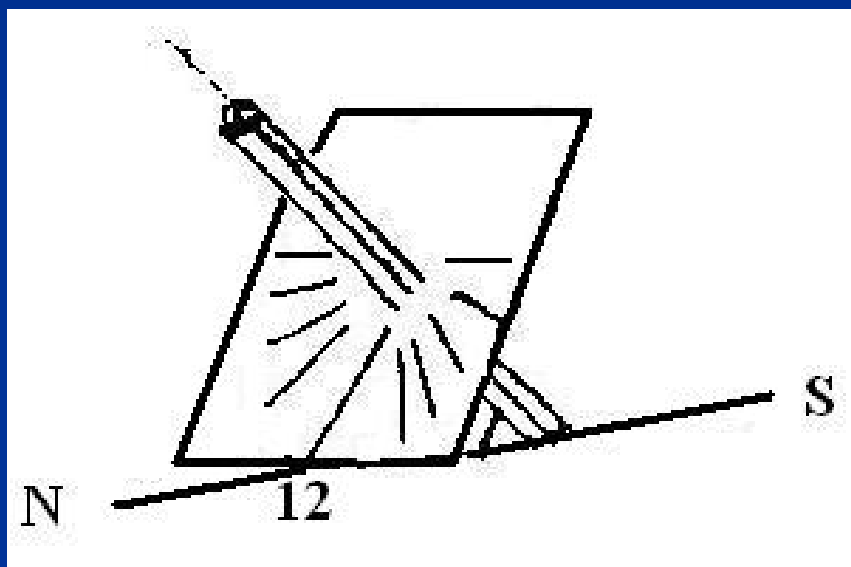
به وسیله خورشید (یا چراغ قوه) می  
توان با عملکرد این ساعت آشنا شد.



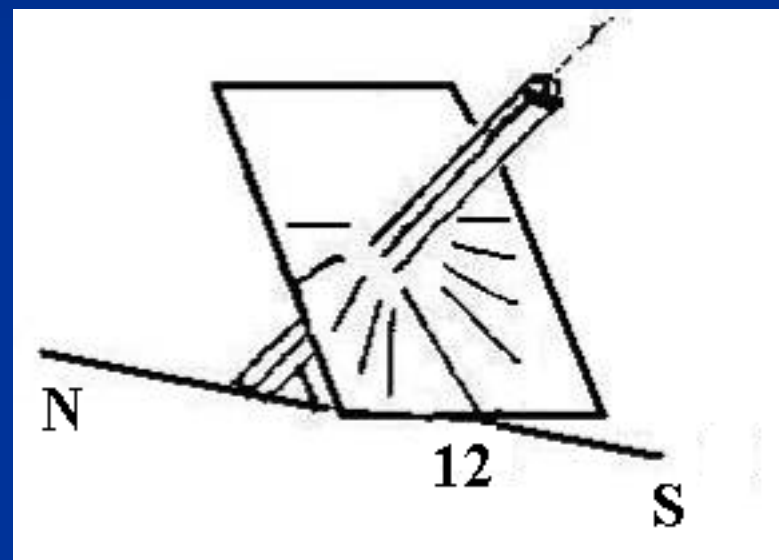
# سه ساعت آفتابی در یک مدل



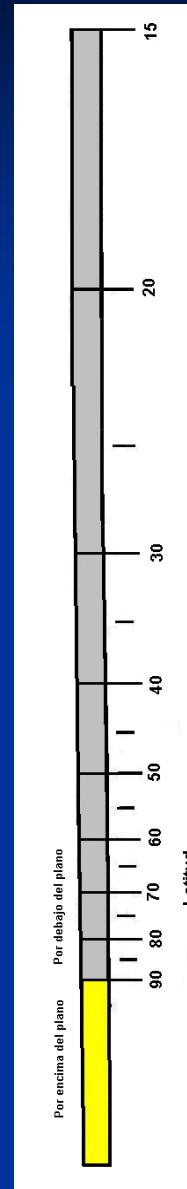
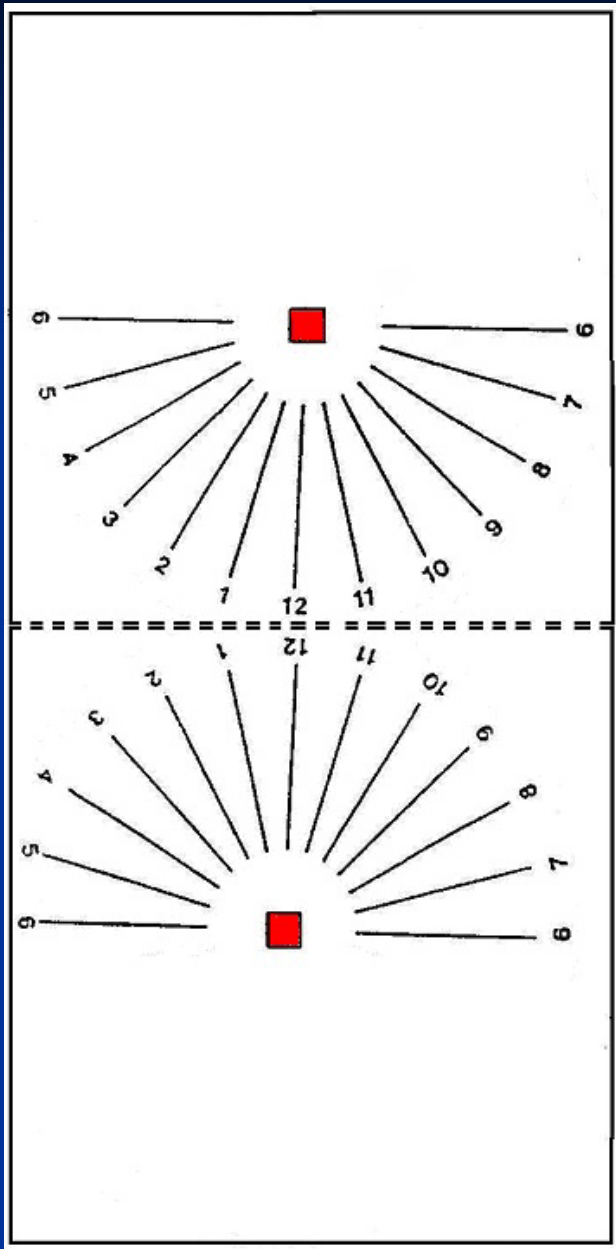
ببینید چگونه می توانیم یک ساعت  
آفتابی استوایی ساده را بسازیم .



\*در نیمکره شمالی



در نیمکره جنوبی



\*بر اساس الگو نقاط  
نقطه چین را تا  
بزنید.

\*با توجه به عرض  
جغرافیایی خود  
مقادیر را جدا کنید.

قسمت زرد رنگ رو به  
بالای صفحه قرار

# چگونه زمان را بخوانیم؟

ت خورشیدی+زمان تنظیم شده = زمان ساعت آفتابی

- زمان تنظیم شده وابسته به:

- \*طول جغرافیایی مکان شما

- \*فصل تابستان یا زمستان

- \*معادله تنظیم زمان/زمستان :  
تنظیم زمان تابستان/زمستان :

بیشتر کشورها در تابستان ،ساعت هایشان را یک

ساعت به جلو می کشند

\*\*\* این تصمیم بستگی به دولت ها دارد.



# تنظیمات طول جغرافیایی

\*کره زمین به 24 منطقه زمانی تقسیم شده که مبدأ صفر آن خط گذرا از گرینویچ است.

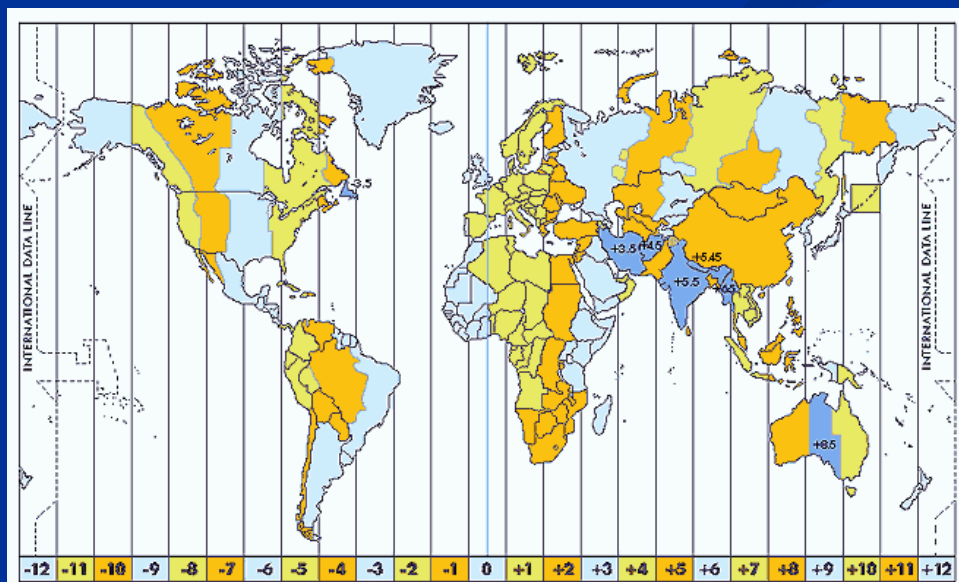
\*ما باید نصف النهار استاندارد کشور خود را بدانیم.

\*حرکت به شرق +1 ساعت اضافه و در جهت غرب -1 کاهش داریم

\*طول جغرافیایی خودتان را به ساعت، دقیقه و ثانیه استخراج

کنید

\* (یک درجه = 4 دقیقه)



# تنظیمات زمانی تابستان / زمستان

\*بسیاری از کشورها در تابستان یک ساعت را اضافه می کنند.

\*این تغییر ساعت کاملاً وابسته به تصمیم دولت ها می باشد.



# معادله تنظیم زمان

\*حرکت زمین به دور خورشید بر اساس قانون مساحت ها می باشد (این حرکت مداری سرعت ثابتی ندارد). ولی ما از زمان میانگین استفاده می کنیم.

\*معادله زمانی به ما تفاوت ساعت خورشیدی و زمان واقعی را نمایش می دهد.

date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	+3.4	+13.6	+12.5	+4.1	-2.9	-2.4	+3.6	+6.3	+0.2	-10.1	-16.4	-11.2
6	+5.7	+5.1	+11.2	+2.6	-3.4	-1.6	+4.5	+5.9	-1.5	-11.7	-16.4	-9.2
11	+7.8	+7.3	+10.2	+1.2	-3.7	-0.6	+5.3	+5.2	-3.2	-13.1	-16.0	-7.0
16	+9.7	+9.2	+8.9	-0.1	-3.8	+0.4	+5.9	+4.3	-4.9	-14.3	-15.3	-4.6
21	+11.2	+13.8	+7.4	-1.2	-3.6	+1.5	+6.3	+3.2	-6.7	-15.3	-14.3	-2.2
26	+12.5	+13.1	+5.9	-2.2	-3.2	+2.6	+6.4	+1.9	-8.5	-15.9	-12.9	+0.3
31	+13.4		+4.4		-2.5		+6.3	+0.5		-16.3		+2.8





# خوانش زمان به وسیله ساعت

آفتابی  
مثال اول: بارسلونا (اسپانیا) در روز 24 می

نتیجه	توضیحات	تنظیمات
-8.7 m	بارسلونا نزدیک خط گرینویچ است. با دقیقه شرقی = $2.17$ درجه شرقی / معادل هر $1$ درجه = $4$ دقیقه	1. طول جغرافیایی
+ 60 m	استفاده از روشنایی روز + $1$ اضافه می	2. زمان تابستانی
-3.6 m	از جدول معادله زمانی، $24$ می را	3. معادله زمانی
+47.7 m		کل

مثال: اگر ساعت خورشیدی ما ساعت 12 ظهر را نشان

دهد ما با توجه به جدول  $47.7$  دقیقه اضافه می

کنیم:  $12$  ساعت +  $47.7$  دقیقه = ساعت مجر ما



# خواندن زمان

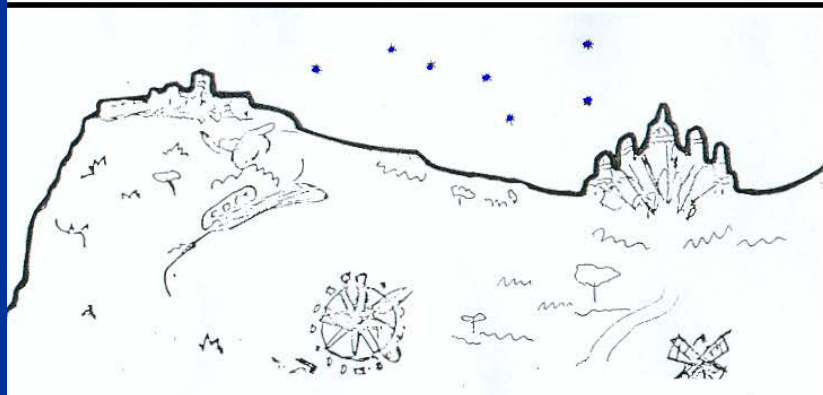
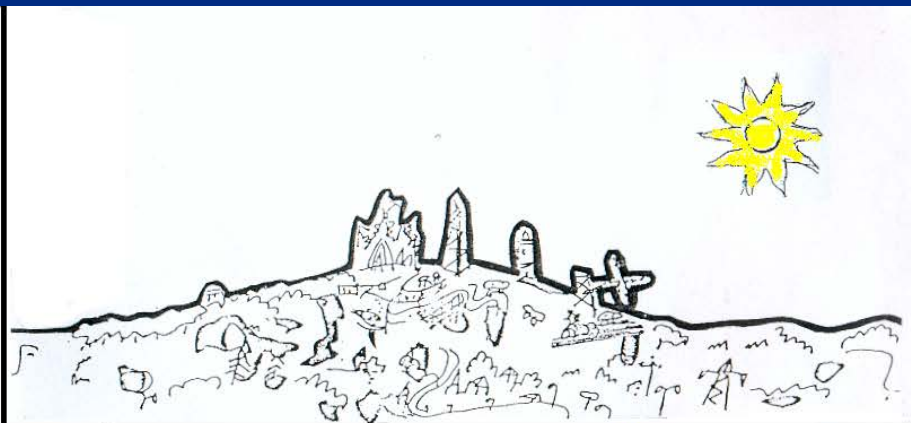
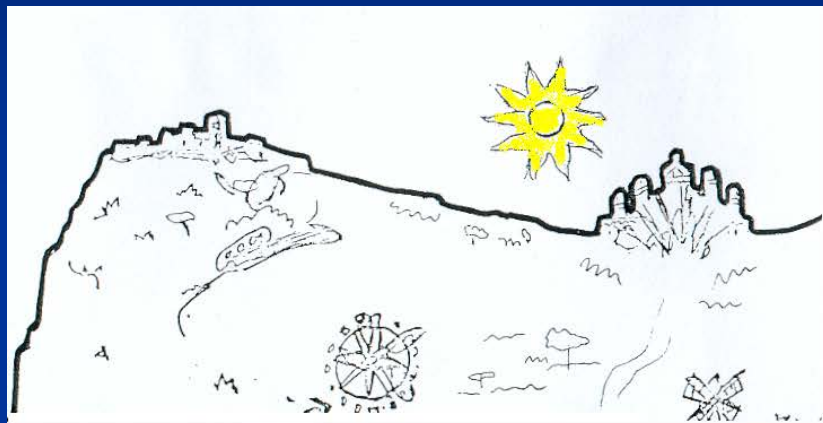
مثال دو: تولسا، اوکلاهاما (ایالات متحده امریکا) 16 نوامبر

نتیجه	توضیحات	تنظیمات
+24 m	نصف النهار استاندارد توسلا 90 درجه غربی جغرافیایی آن 95 درجه و 85 دقیقه است=96 6 درجه با نصف النهار مبدا اختلاف دارد.	1.طول
0	در زمستان استفاده از روشنایی روز	2.زمستانی زمان
-15.3 m	از جدول زمان 16 نوامبر را می خوانیم.	3.معادله زمانی
+ 8.7 m		کل

برای مثال: اگر ساعت آفتابی ما ساعت 12 ظهر را  
نمایش دهد، ما 8.7 دقیقه به آن اضافه می کنیم و  
زمان واقعی ما را نشان می دهد: 12:12.7 دقیقه



# مدل ما بر اساس جهت ها قرار گیرد...



# دیدن و درک کردن...



# نتیجه گیری

- \*درک ما از پیرامون از نگاه داخل و بیرون از زمین
- \*به سطحی از دانش دست یافتیم که به ما اجازه مطالعه دیگر کتاب ها و اظهارنظر در این زمینه را می دهد.
- \*درک بهتر جهت یابی و شناخت افق واقعی
- \*متوجه شدیم خورشید همیشه از شرق طلوع نمی کند  
و همیشه نیز در غرب غروب نمی کند.



# از توجه شما سپاسگزاریم.

