

Локален хоризонт и сончеви часовници

Роза М. Рос

*Меѓународна астрономска унија
Технички универзитет во Каталонија , Шпанија*



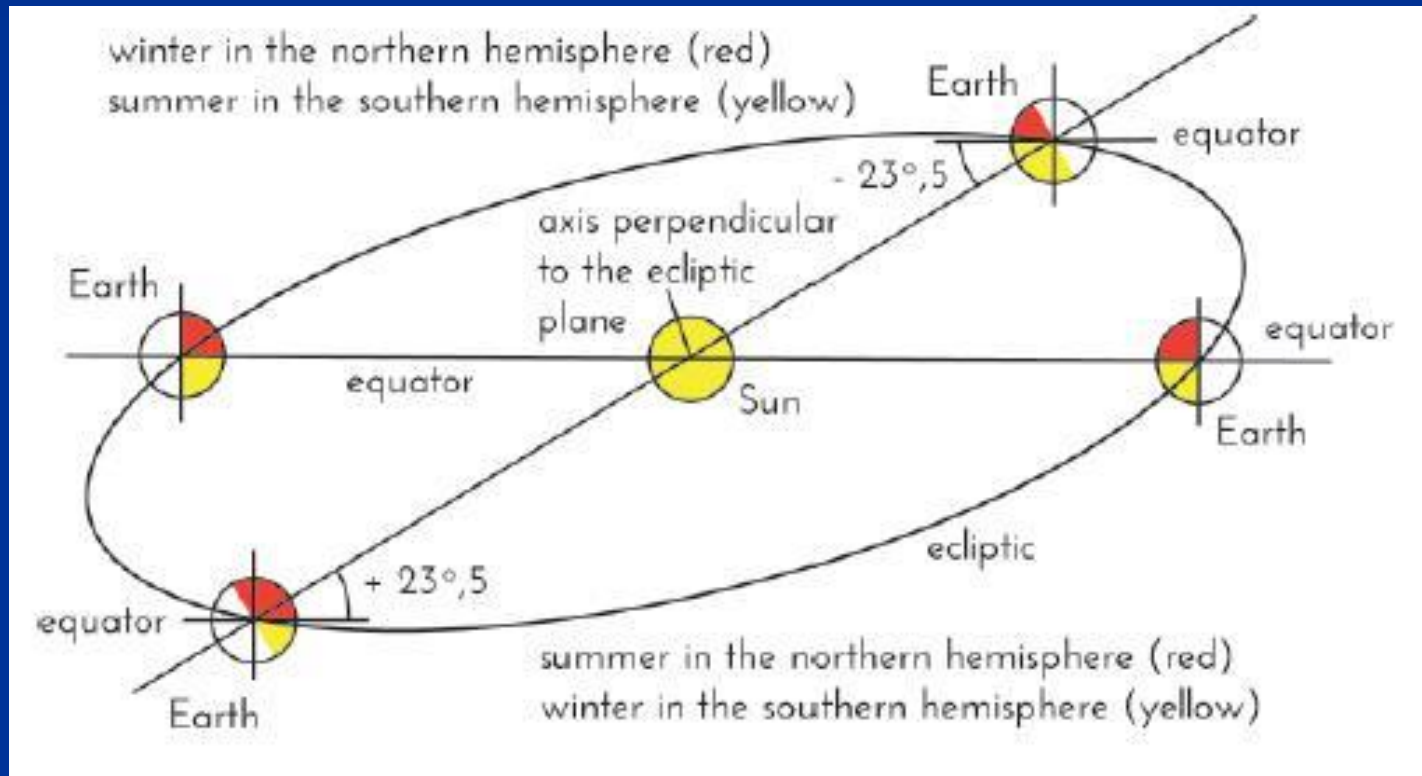
Цели

- Да се разбере дневното движење на Сонцето
- Да се разбере годишното движење на Сонцето
- Да се разбере движењето на небесната сфера
- Да се разбере конструкцијата на сончевите часовници



Земјата ротира и се движи

ротација (ден/ноќ)
орбитална положба (сезони)



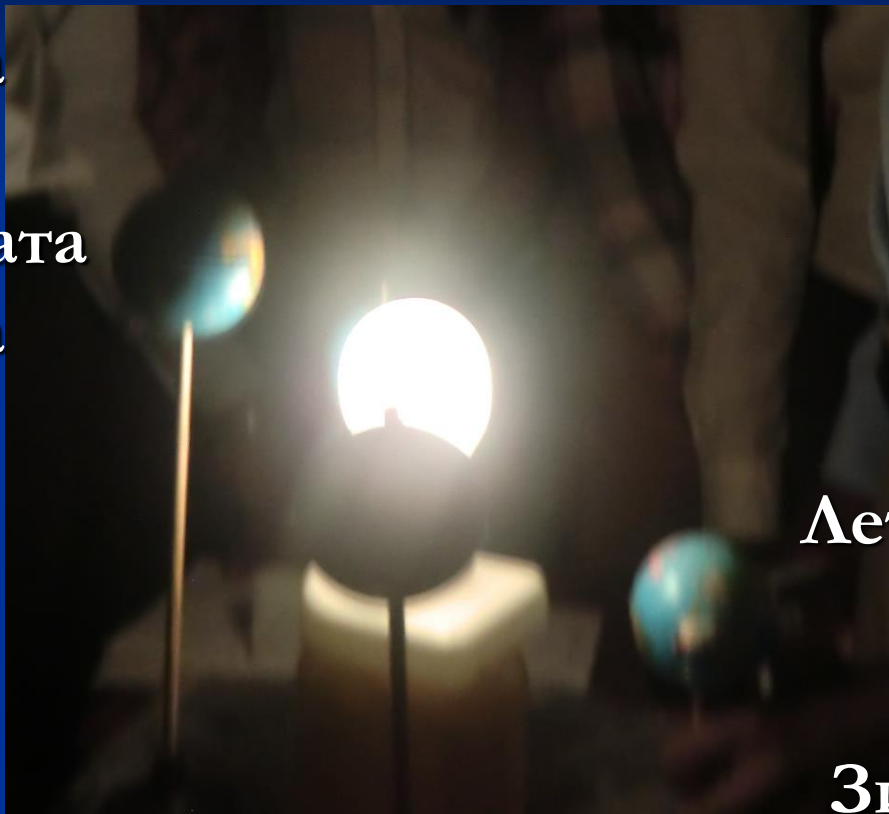
Активност 1: Четири земјини сфери со Сонцето (светилка) во средината.

Линијата од центарот на Сонцето до центарот на Земјата прави агол од $23,5^\circ$ со земјата (што ја претставува рамнината на екваторот).



Зима на
северната
хемисфера

Лето на јужната
хемисфера



Лето на северната
хемисфера

Зима на јужната
хемисфера

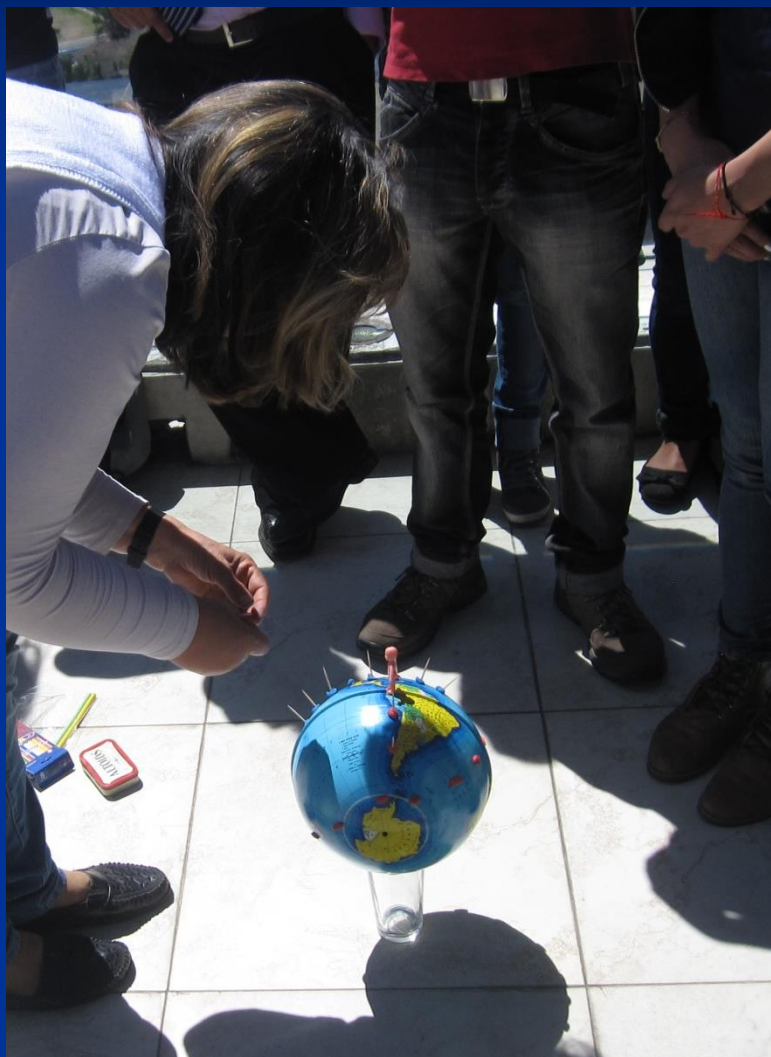


Активност 2: Паралелна Земја

Рефлектор осветлува две сфери на ист начин и произведува исти области на светлина и сенка



Активност 2: Паралелна Земја



* Отстранете глобус од неговата монтажа, извадете го надвор и поставете го на чаша

* Внимателно насочете ја оската на ротација со компас

* Свртете го така што нашата локацијата да се најде на врвот



Активност 2: Паралелна Земја

Поставете:

- * кукла што ја обележува нашата положба
- * парчиња глина за означување на границата светлина/сенка (се поместува со текот на времето)
- * парчиња од чепкалки за заби, чиито сенки ќе се проучуваат



Активност 2: Паралелна Земја

* Северниот пол е на сончевата страна, затоа е лето на северната хемисфера (полноќното сонце)

* Јужниот пол е во сенка и затоа на јужната хемисфера е зима



Активност 2: Паралелна Земја

- * Северниот пол лежи во делот што е во темница, така што се наоѓа во зима на северната хемисфера.
- * Јужниот пол е осветлен, значи е лето на јужната хемисфера.



Активност 2: Паралелна Земја

Кога сенката што ја покажува границата ден/ноќ поминува низ двата пола, значи дека е првиот ден од пролетта или првиот ден од есента.



Активност 2: Паралелна Земја

Северна хемисфера:
рамноденици

лето

зима



зима

рамноденици
Јужна хемисфера

лето

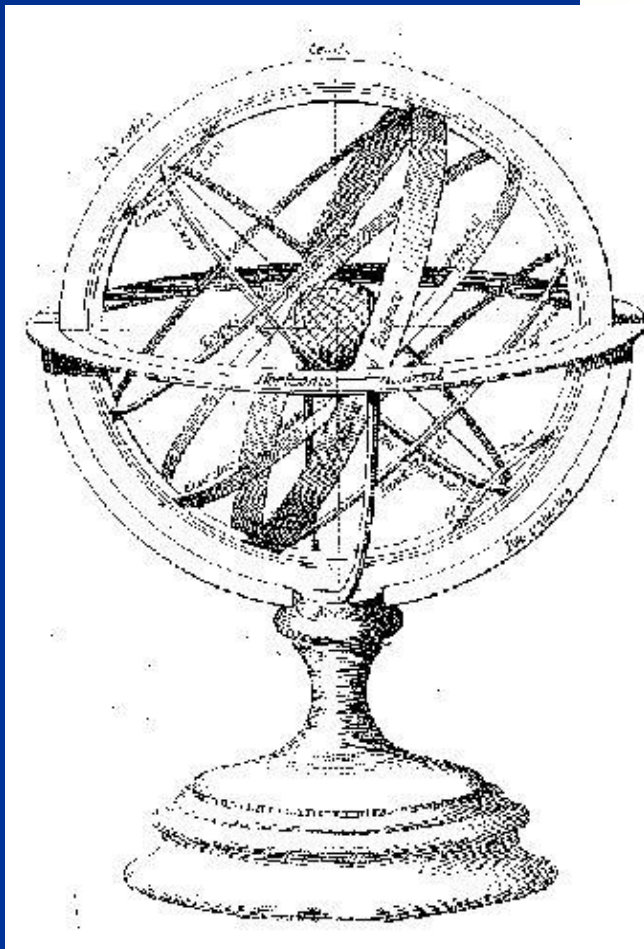


Ротација и небесни движења на денот и ноќта

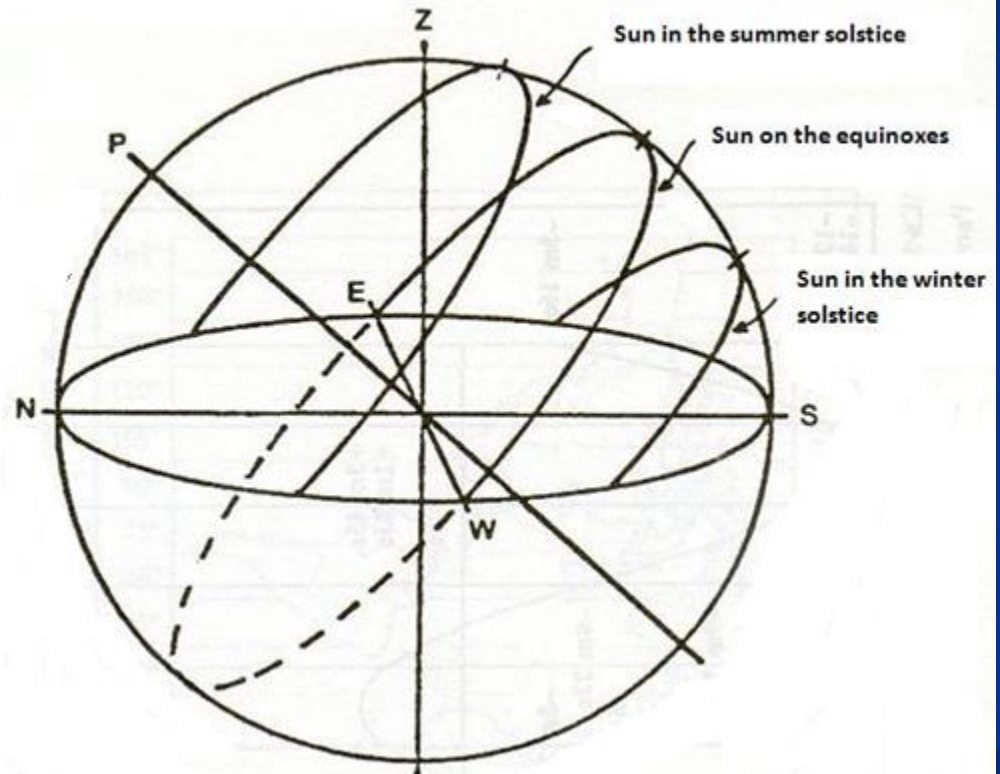
■ Не е исто
кога се гледа
од внатре
и надвор



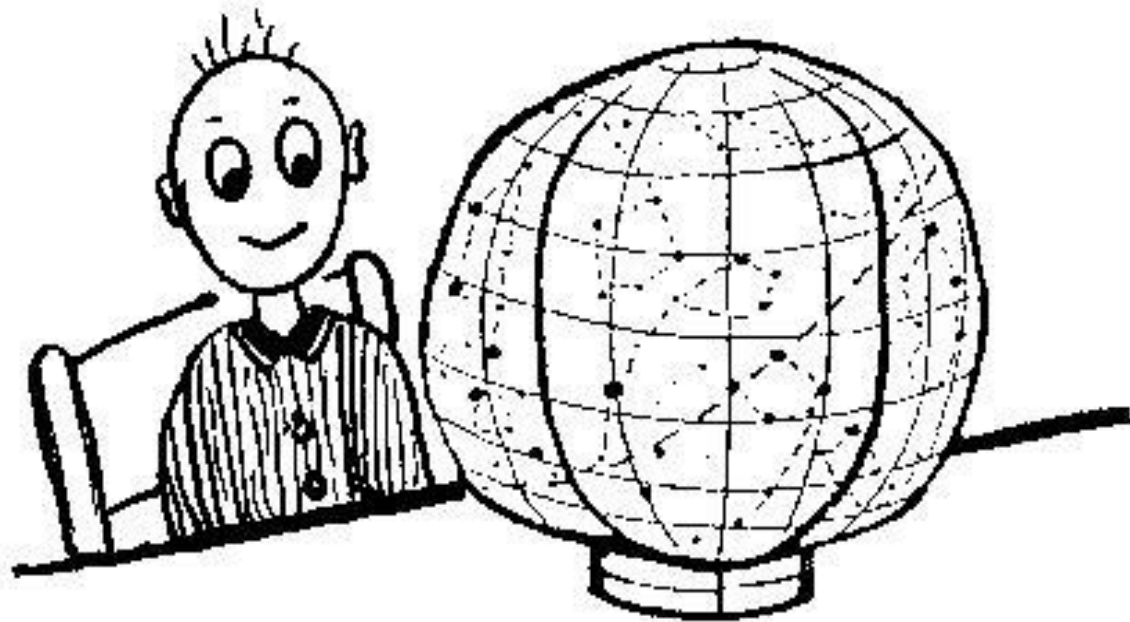
Небесна сфера „од надвор“



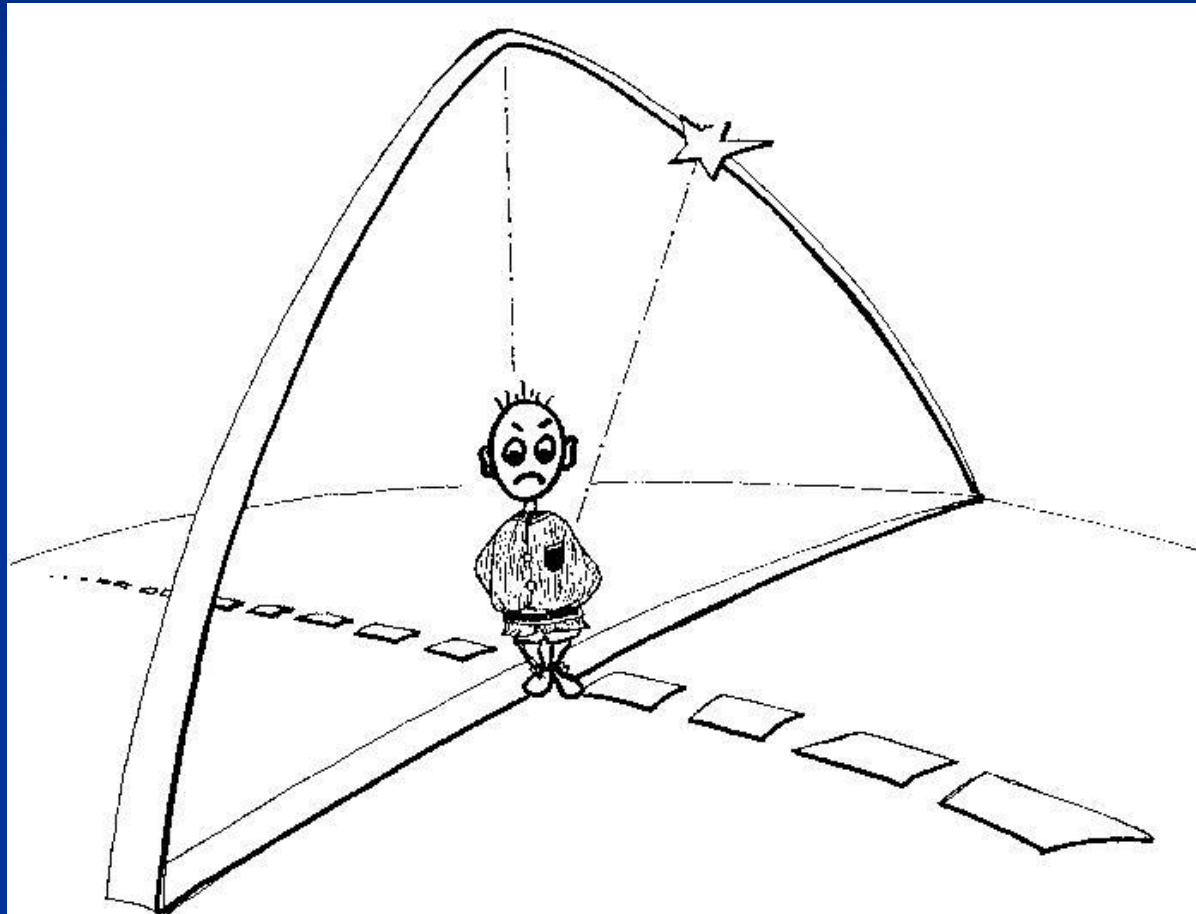
SUN DAY MOVEMENT



... се чини дека се е разбрано



... но по часовите, ... тој е вознемирен



Сите училишта имаат „Астрономска лабораторија“

- Имаат игралиште или училишен двор
- Го имаат небото горе
- Имаат јасни денови и ноќи
- ОВИЕ МОРА ДА СЕ КОРИСТАТ!

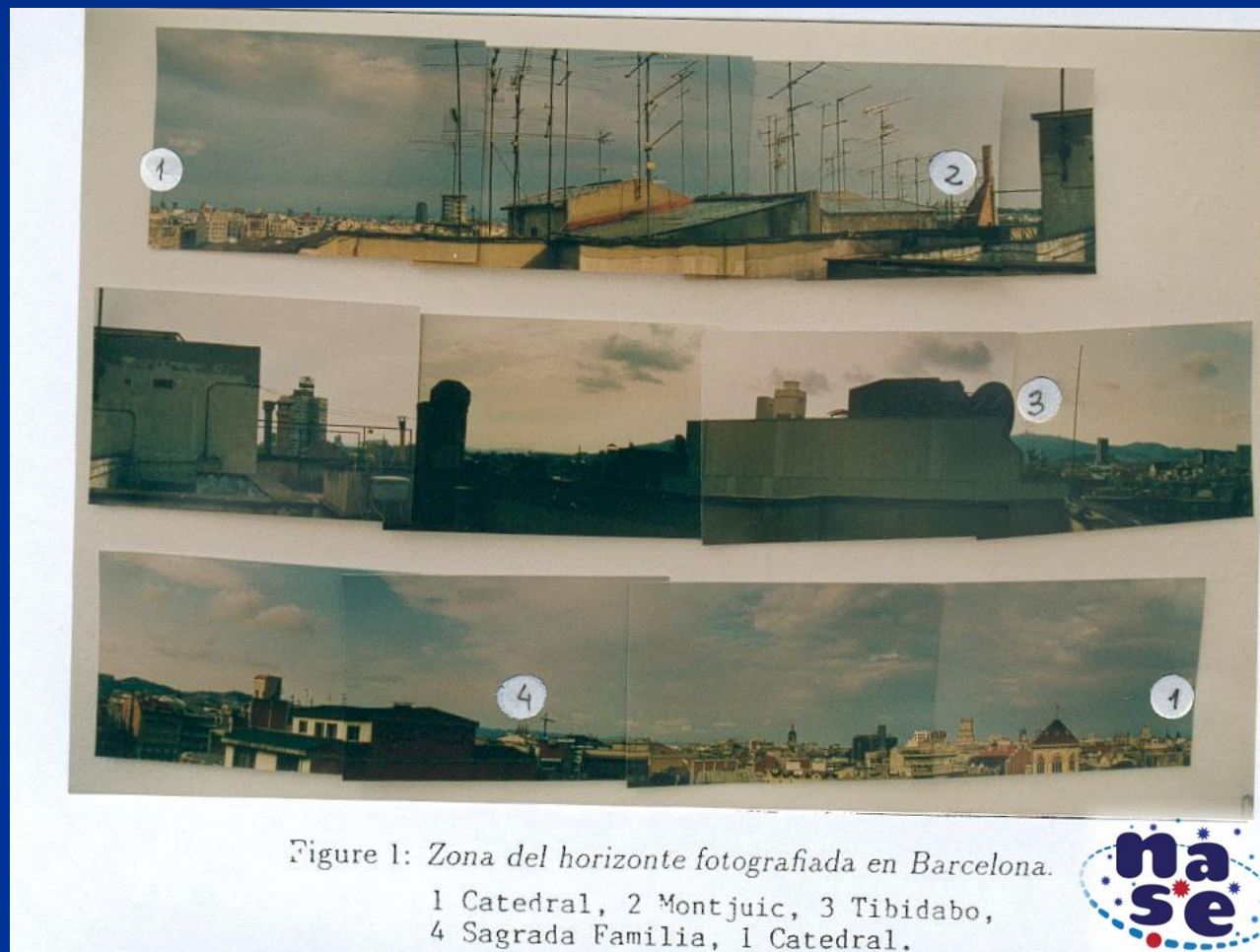


Активност 3: Ќе изградиме модел на хоризонтот видлив од училиште



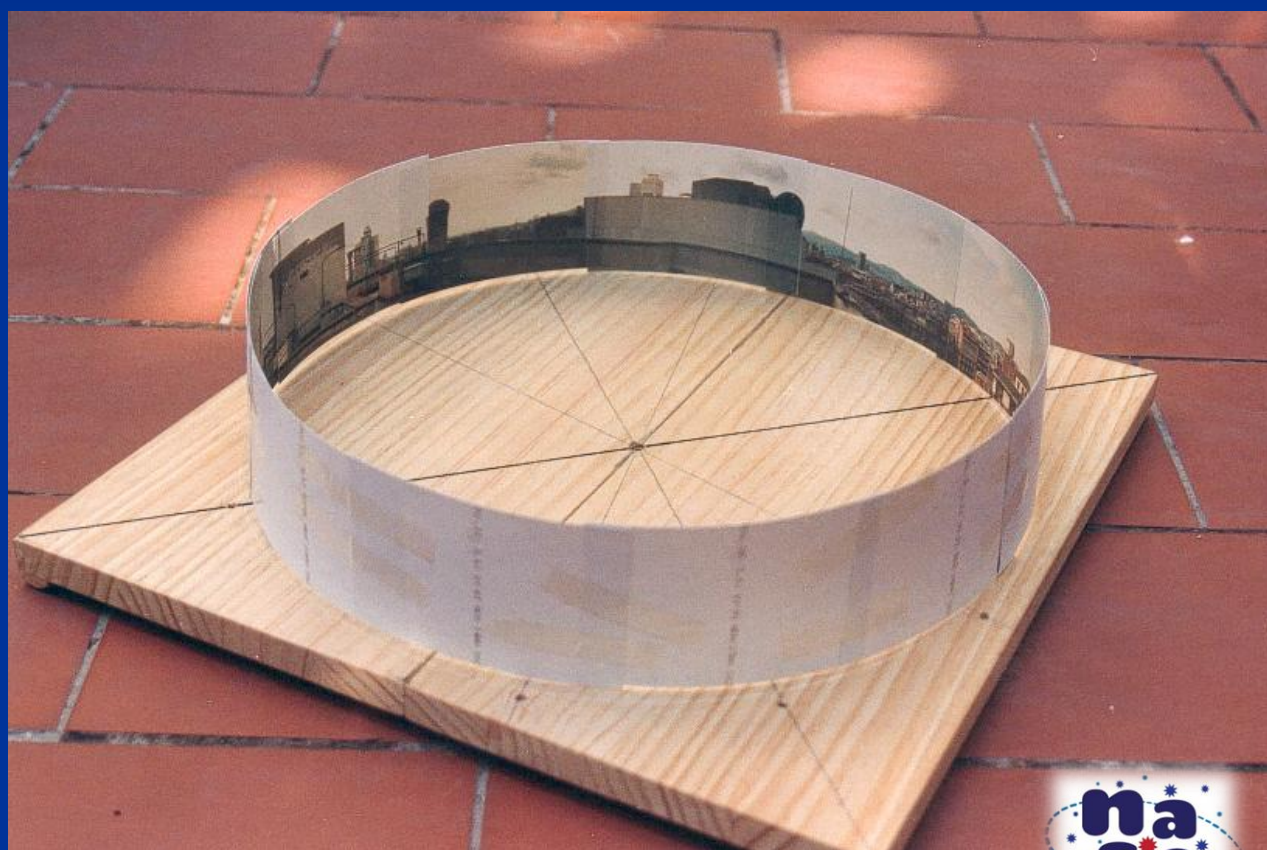
Започнете со фотографирање на сите страни околу вашата локација

■ локален хоризонт



Ајде да ги залепиме фотографиите една
до друга на основата

■ локален
хоризонт



... мора да го завртиме фотографијаниот
хоризонт за да соодветствува на
вистинскиот хоризонт

■ Линијата N - S и локалниот меридијан

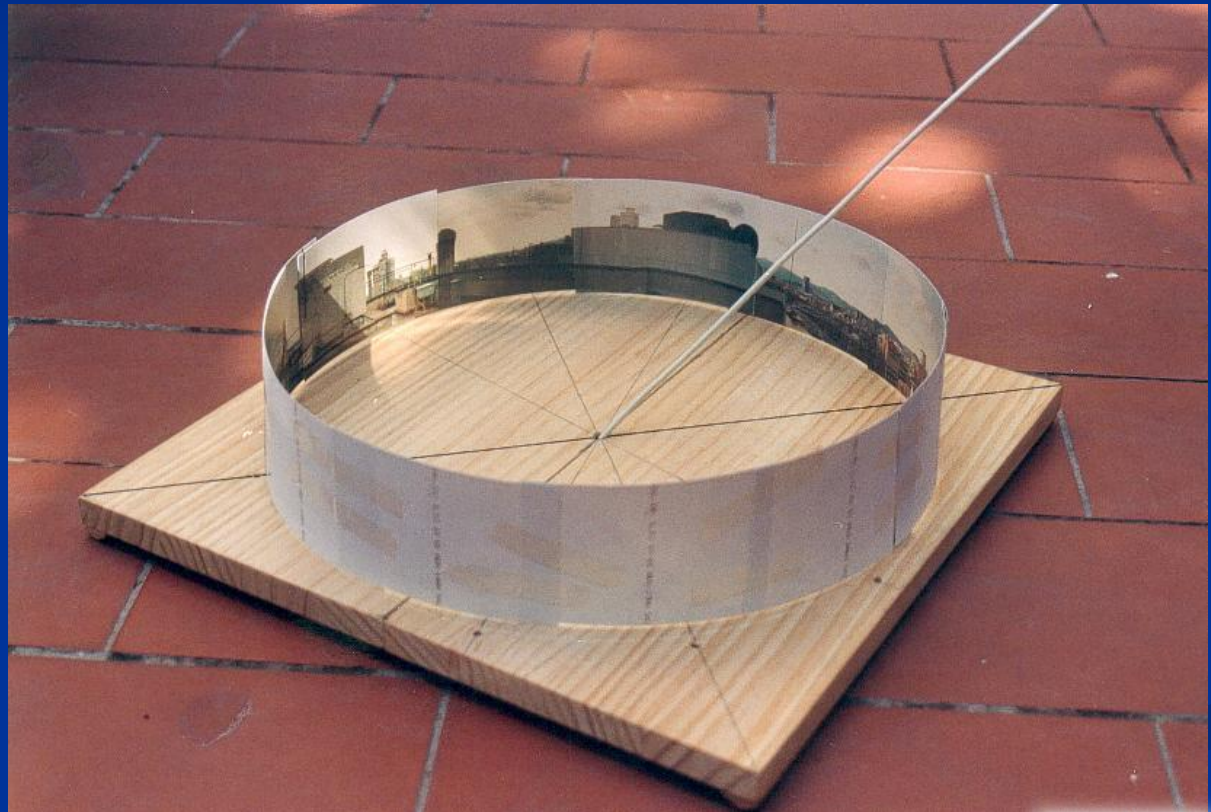


За да го поставиме моделот, можеме да ја користиме насоката на компасот, или подобро, можеме да ја користиме проекцијата на полот над хоризонтот

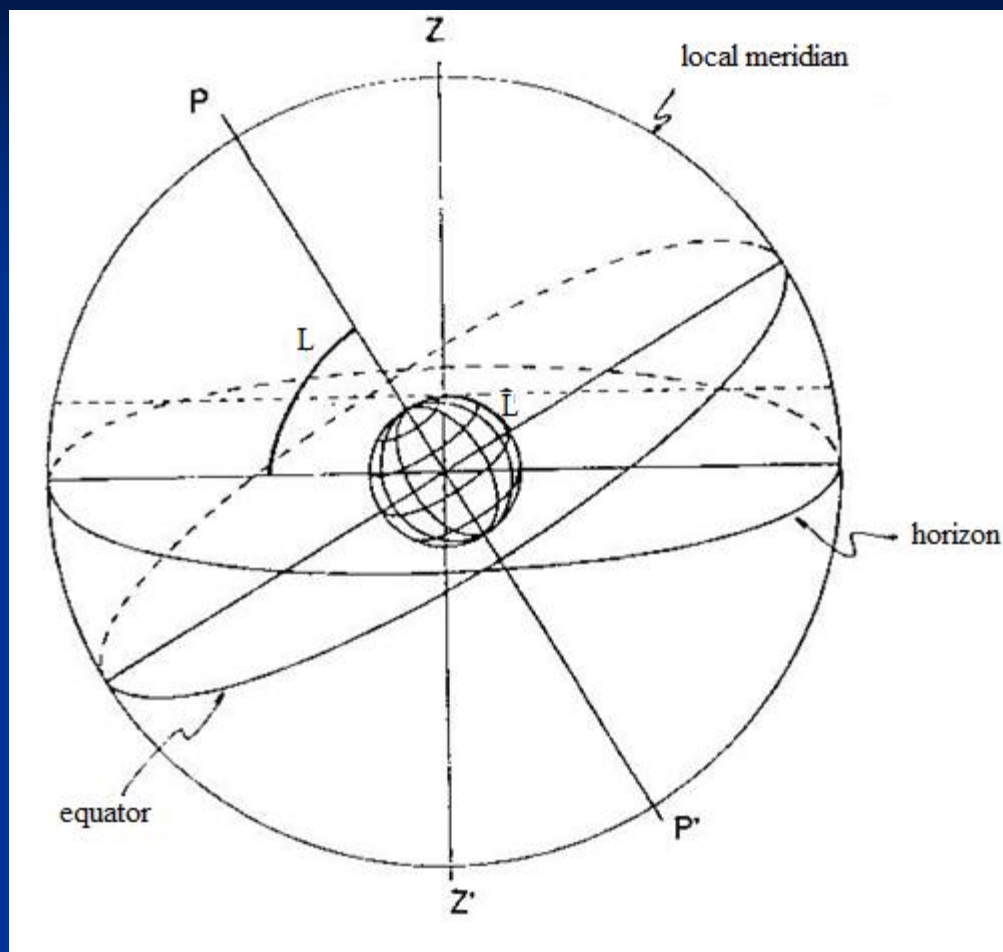


Воведување на ротацијата на Земјата

- оска на Земјата

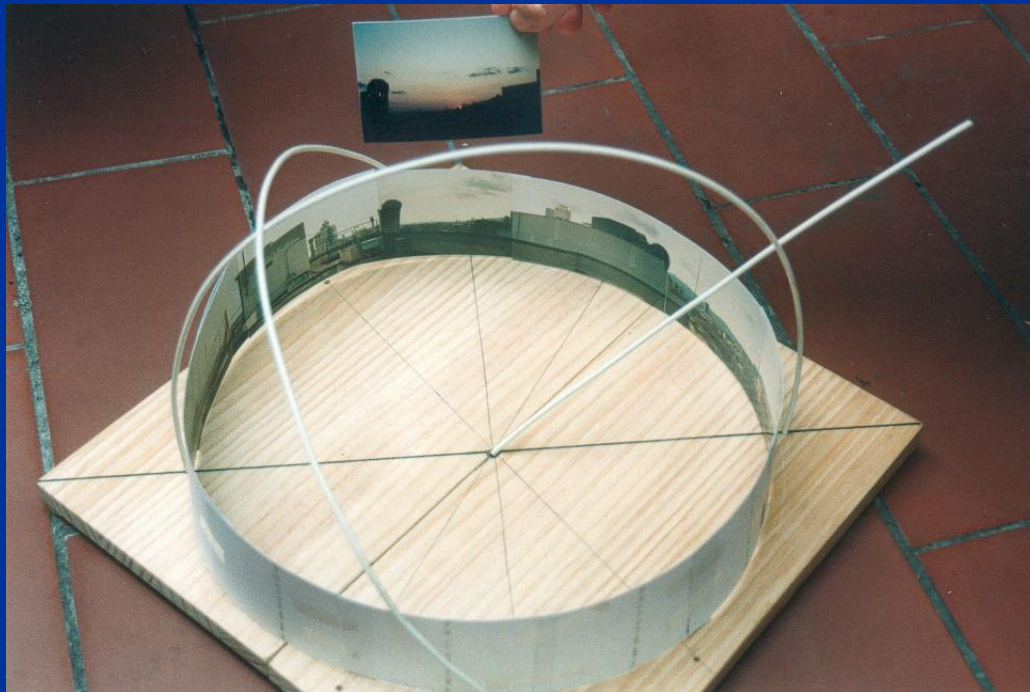


Висината на
полот е
еднаква на
вашата
географска
широчина



Означете ја привидната патека на сонцето на првиот ден од пролетта или есента

- Користете фотографии од изгрејсонце или
зајдисонце



Движење поради ротацијата на Земјата: Забележете го аголот на патеката на Сонцето

- Ден - неколку слики во близина
зајдисонце

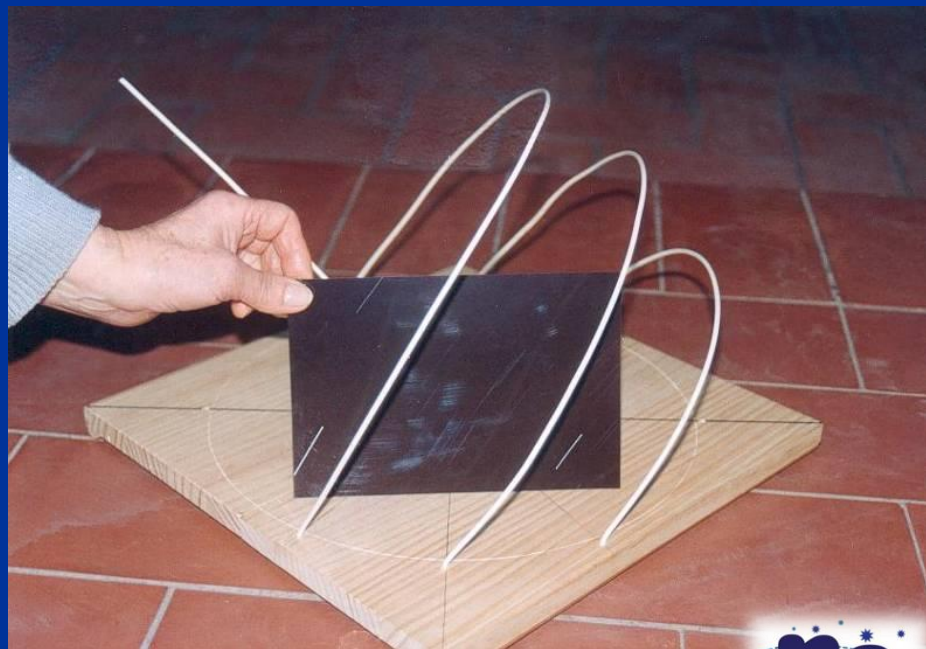
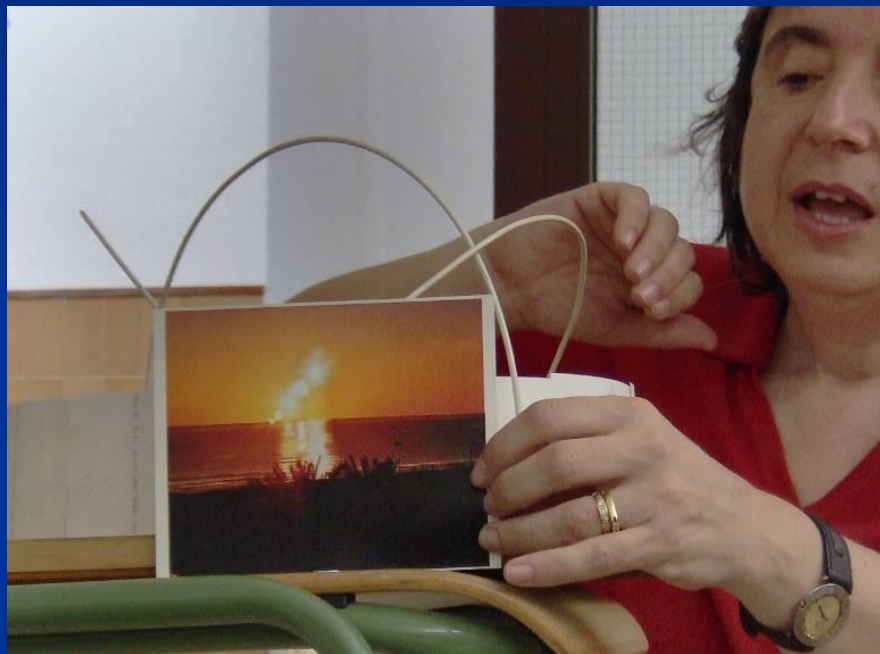


Движење поради ротацијата на Земјата: Забележете го аголот на трагите на СВЕЗДИТЕ

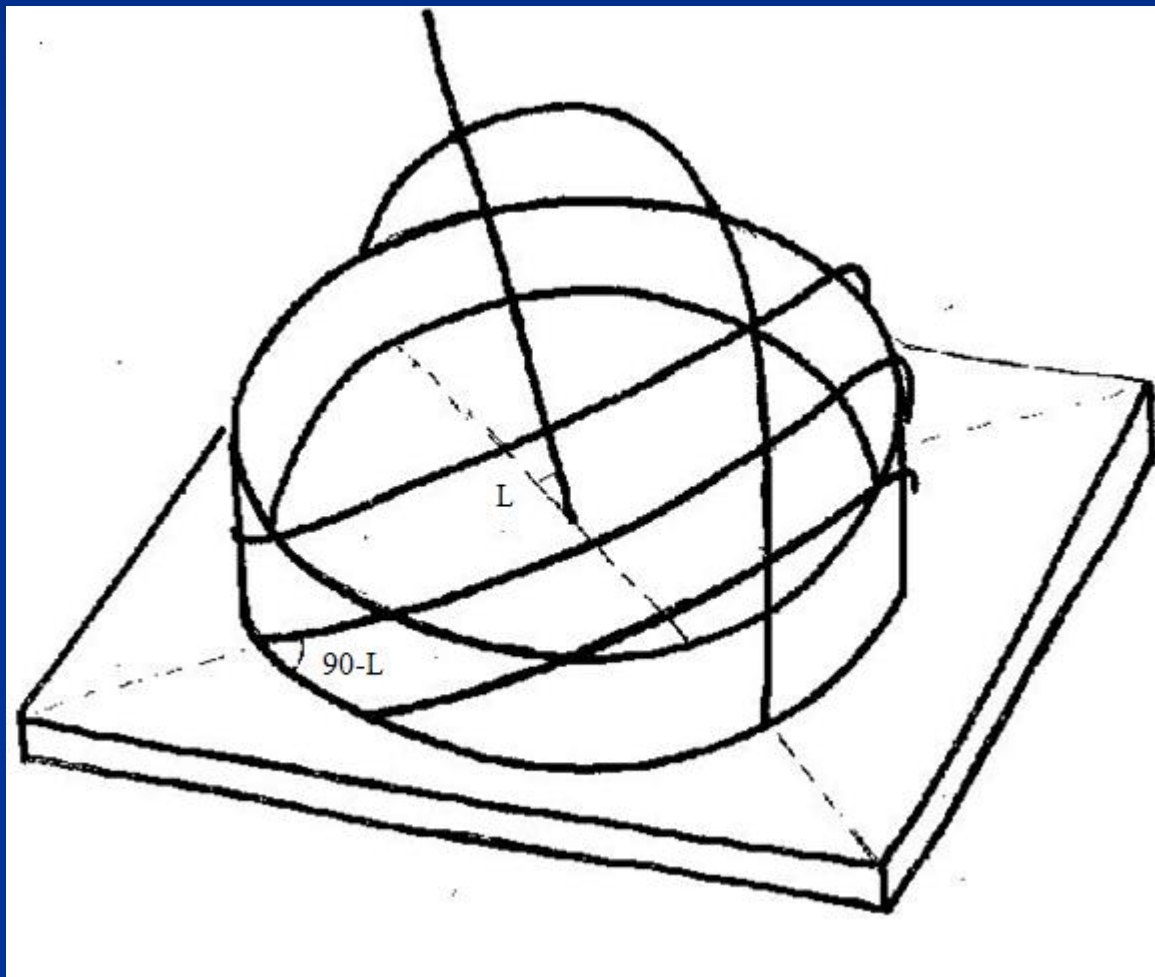
- Ноќ – фотографија на ѕвездите со долга експозиција



Ротационо движење во моделот

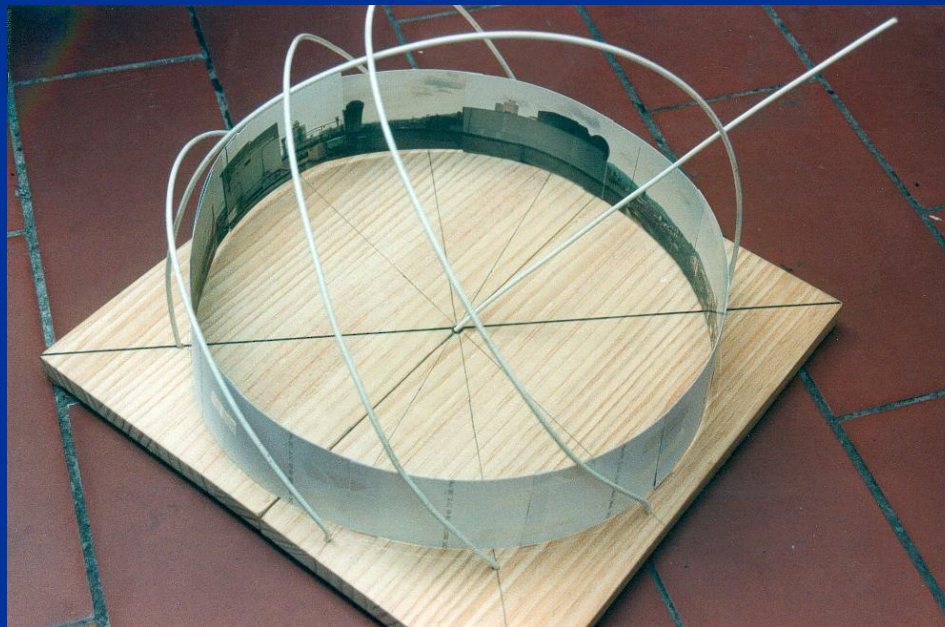


Наклонот на привидната патека на Сонцето и на трагите на ѕвездите зависат од географската ширина

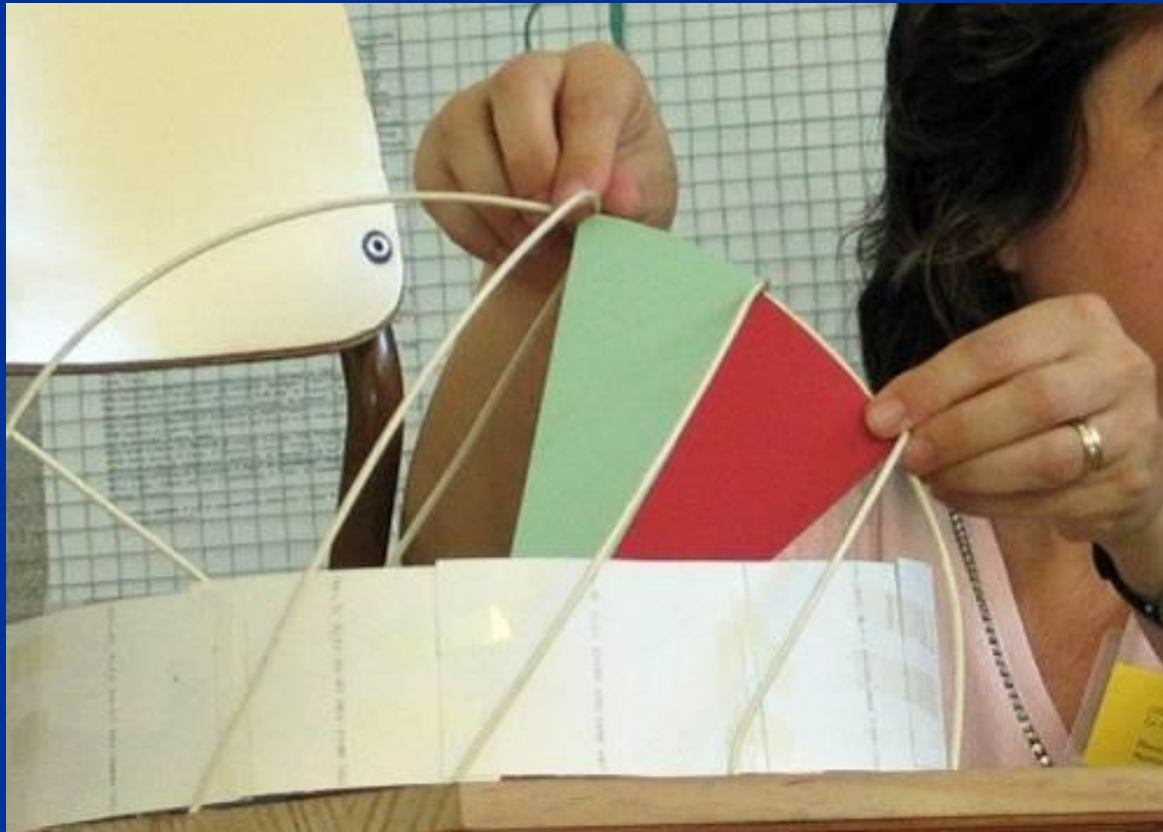


Сончеви патеки на првиот ден од секое годишно време (забележете го различното времетраење)

- Летен сонцестој (долгоденица)
- Есенска / пролетна рамноденица
- Зимски сонцестој (краткоденица)



Орбиталното движење е причина за сезонските позиции



- Лето
- Пролет / есен
- Зима
- Агол помеѓу екваторот и тропик на Рак или тропик на Јарец = $23,5^{\circ}$



Орбиталното движење на Земјата доведува до промена на положбата на зајдисонцата секој ден

■ 3 зајдисонца:

Зима - пролет или есен - лето

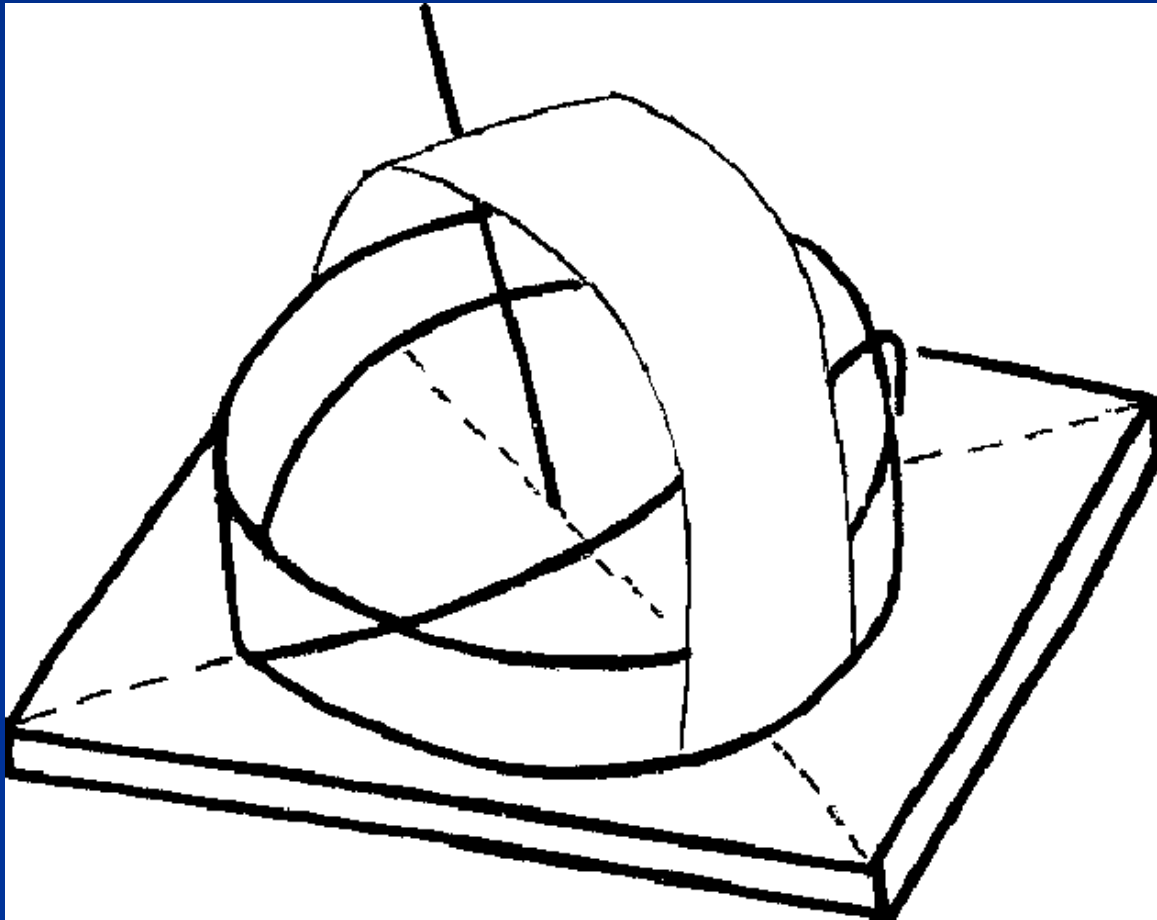


Орбиталното
движење на
Земјата
доведува до
промена на
положбата на
изгрејсонцето
секој ден

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



Гледање на „меридијанот“ во моделот



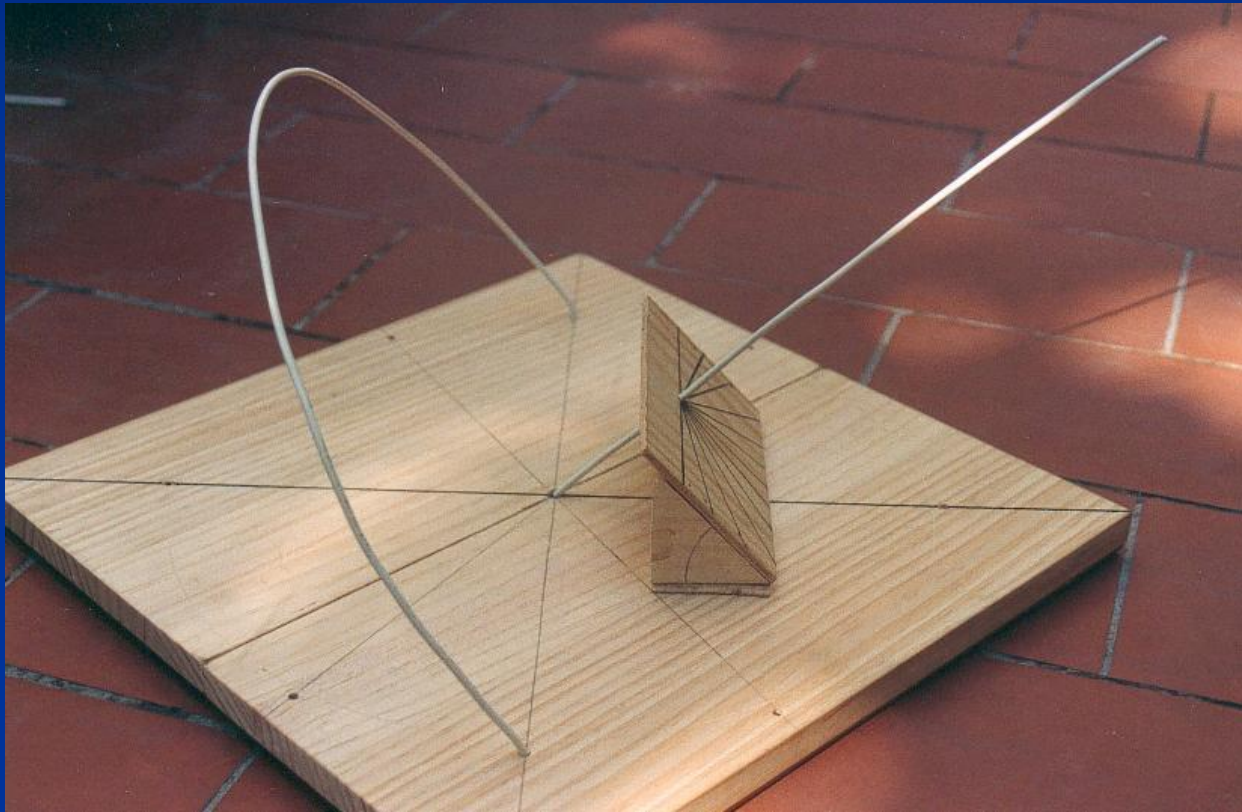
...ОКОЛУ ПОЛОТ - КРУГОВИ



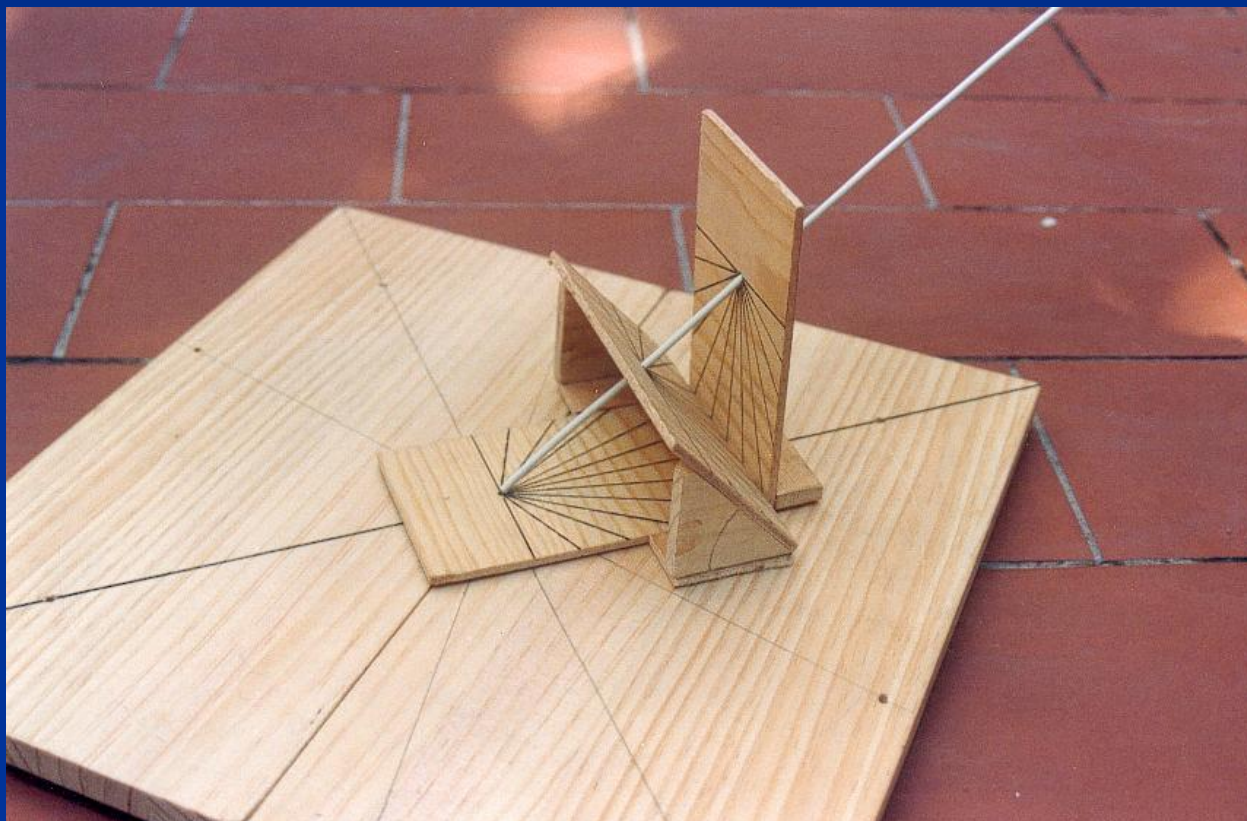
... во близина на екваторот, патеките се менуваат од конкавни во конвексни



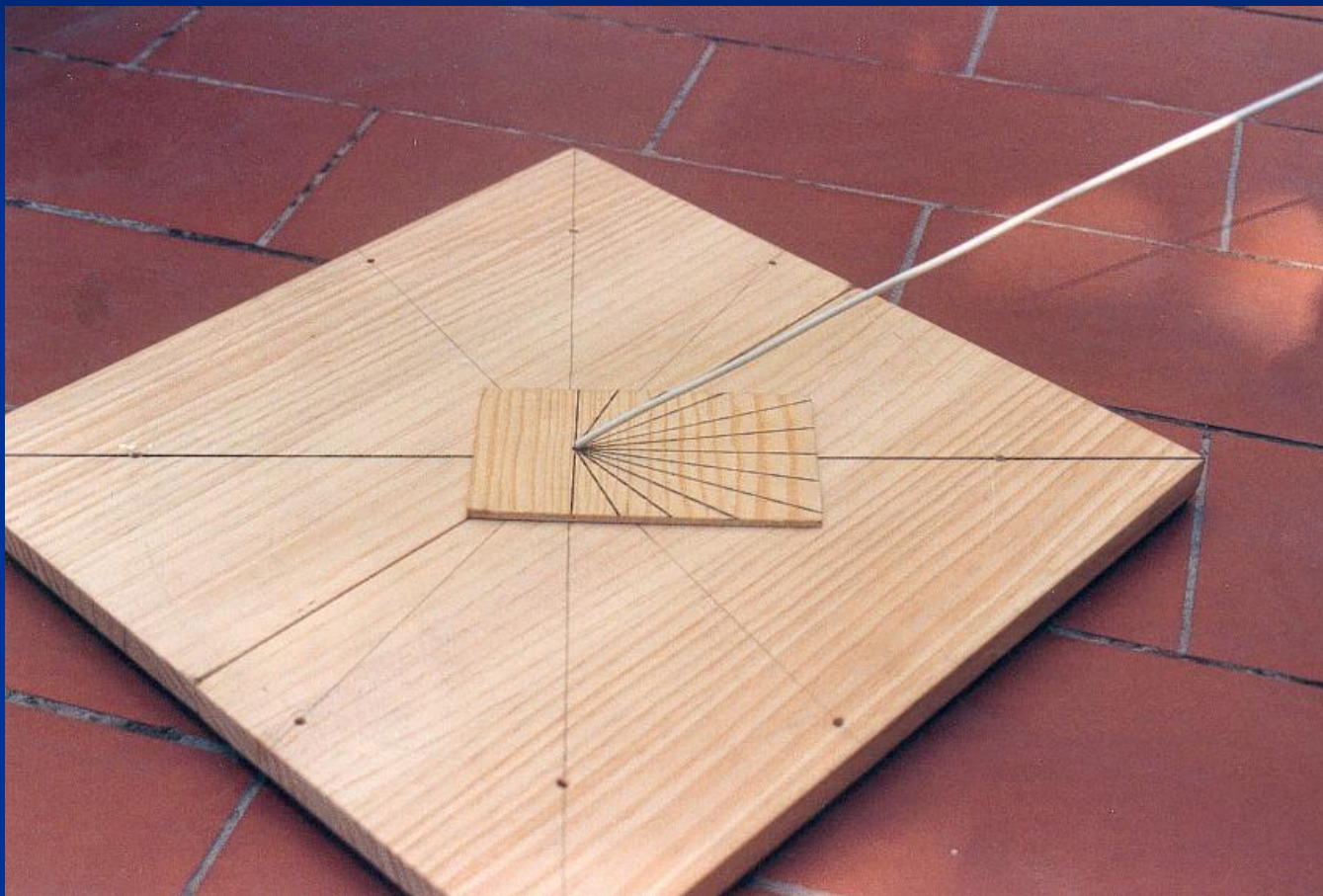
... моделот не е ништо повеќе од
Екваторијален сончев часовник !



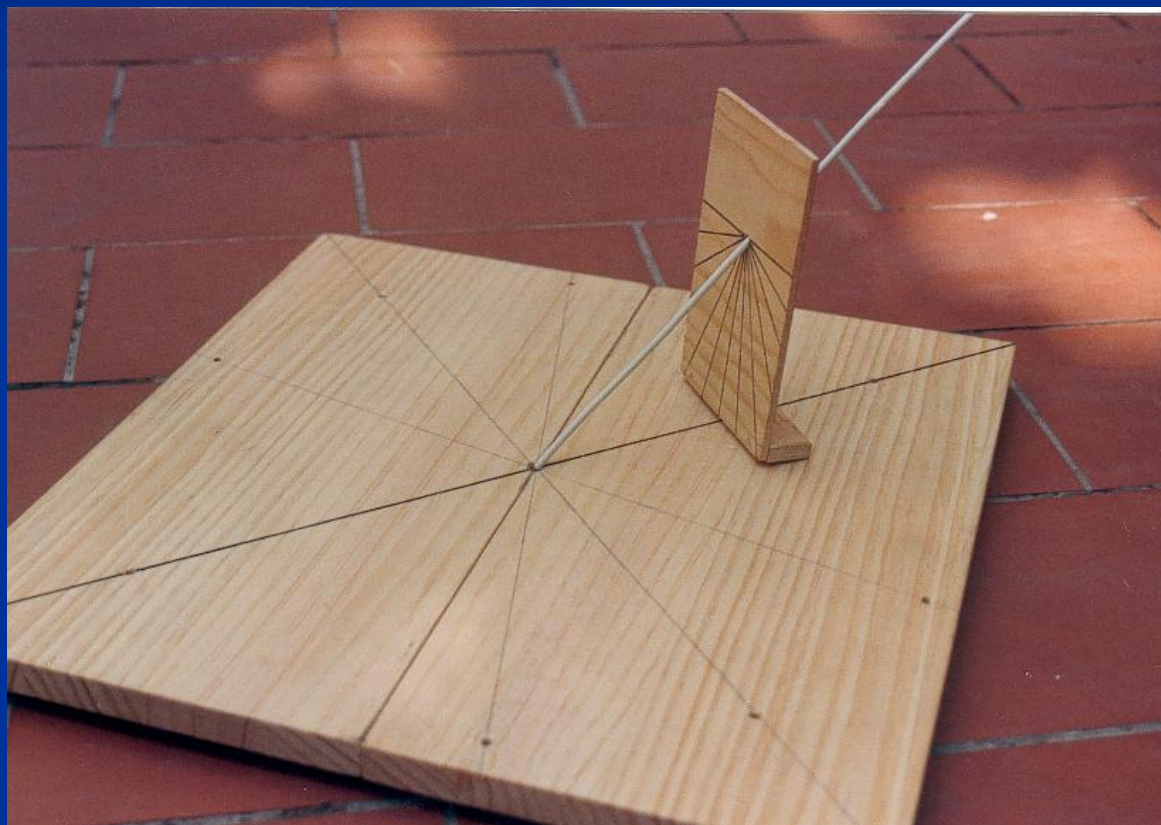
... други сончеви часовници може да се направат од екваторијалниот



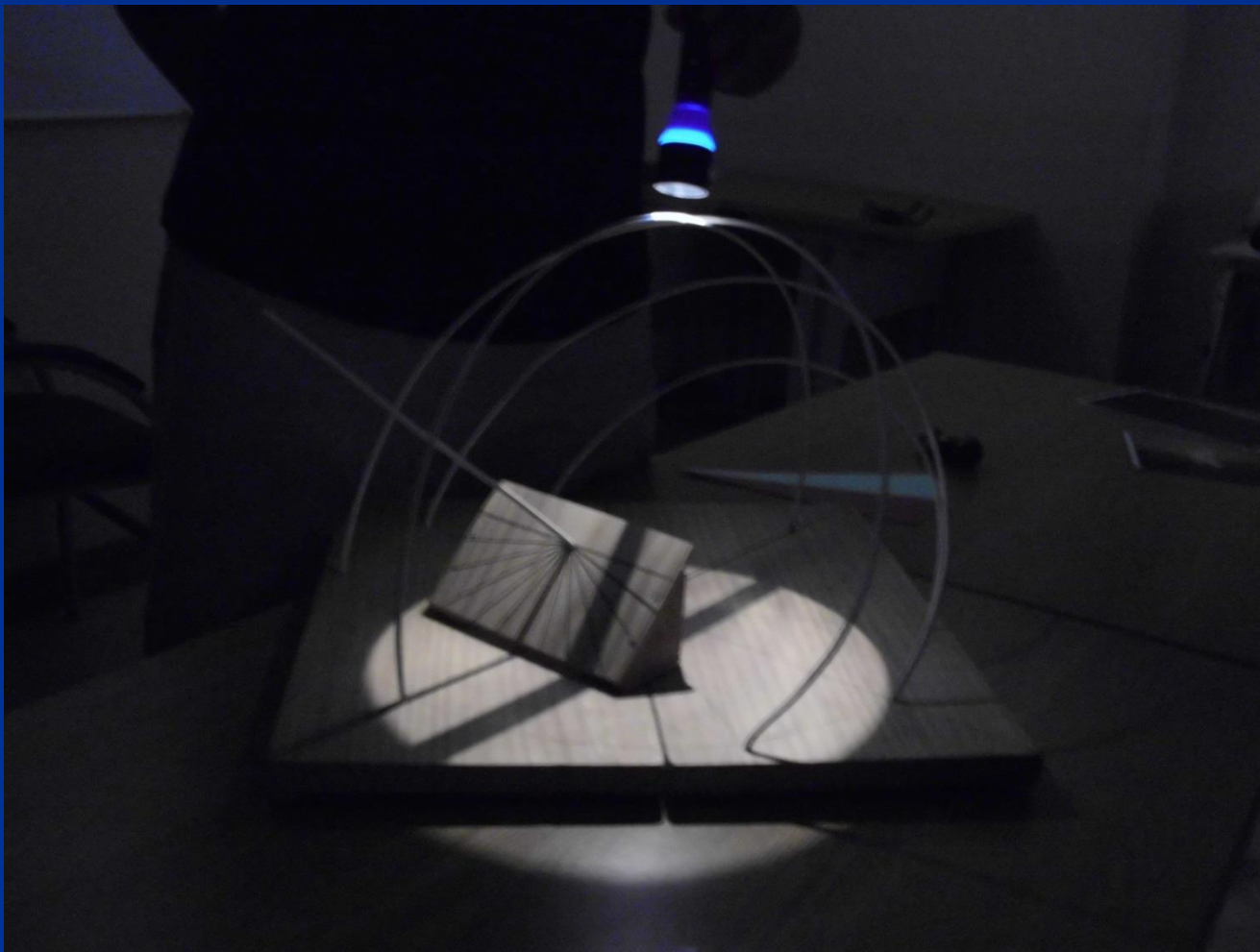
... хоризонталниот сончев часовник



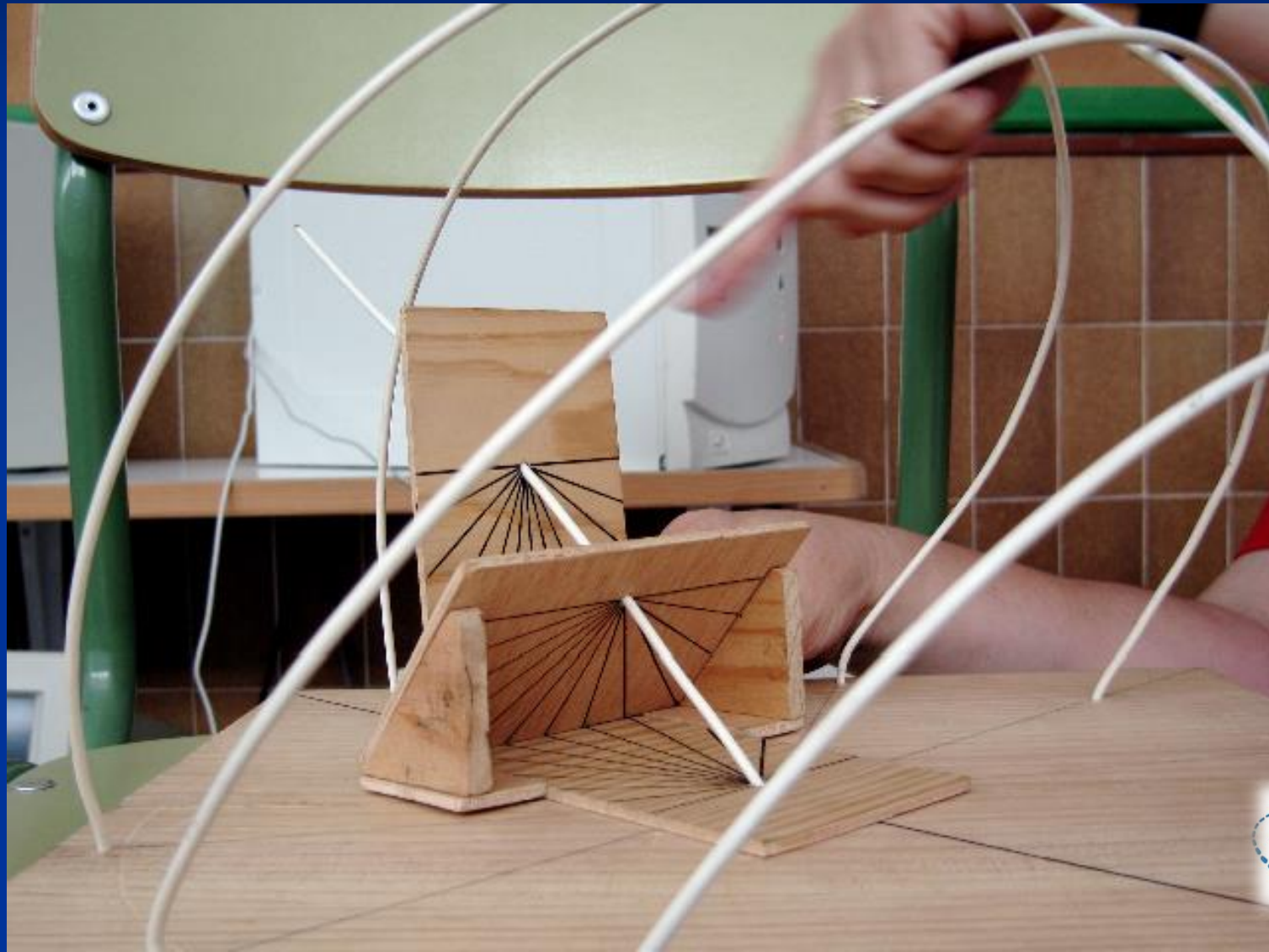
.. и вертикален сончев часовник, ориентиран
спрема исток-запад



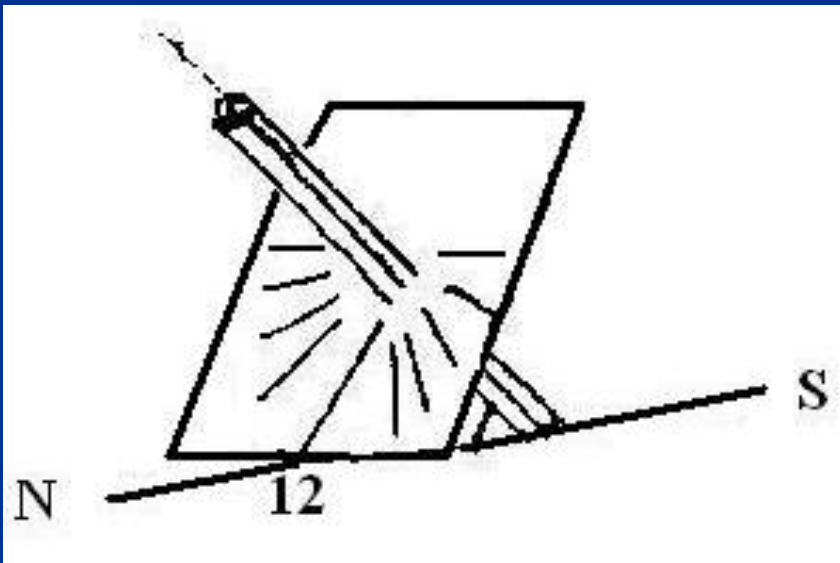
... и со Сонцето (или со батериска ламба) го набљудуваме моделот во улога на сончев часовник



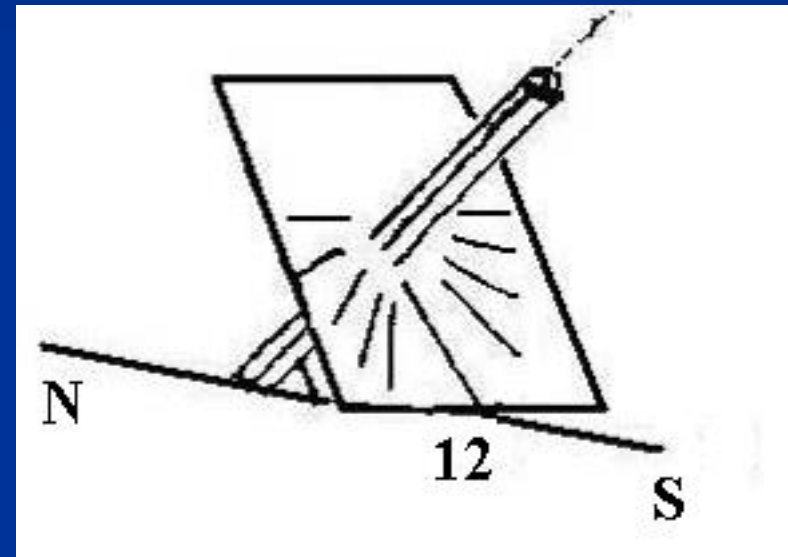
Трите сончеви часовници во моделот



Активност 4: Ајде да видиме како да изработиме многу едноставен „екваторијален“ сончев часовник!



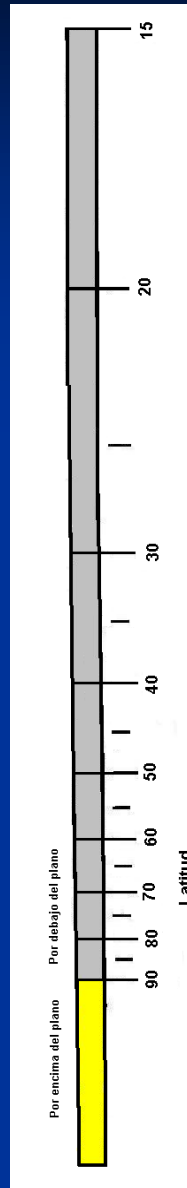
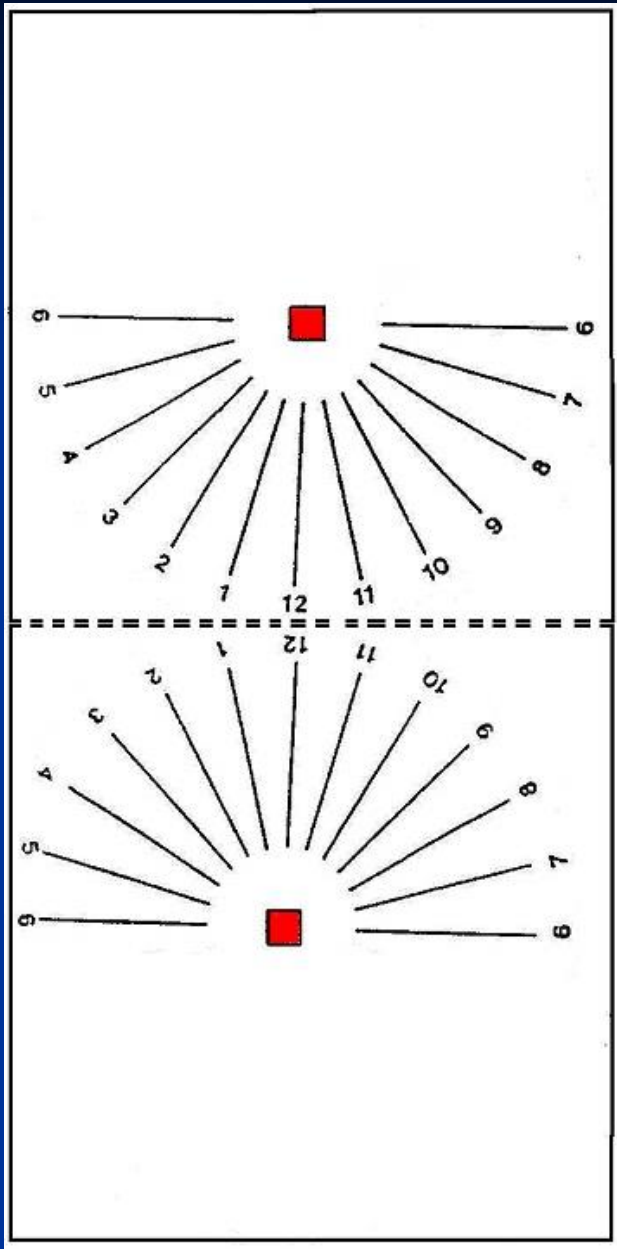
■ Северна хемисфера



■ Јужна хемисфера

Активност 4: „екваторијален“ сончев часовник!

- Преклопете ја шемата по линијата со точки
- Исечете ја лентата за вашата географска ширина. Жолтиот дел оди над рамнината



Активност 5: Како да го прочитате времето

Сончево време + Вкупно прилагодување =
Време на рачен часовник

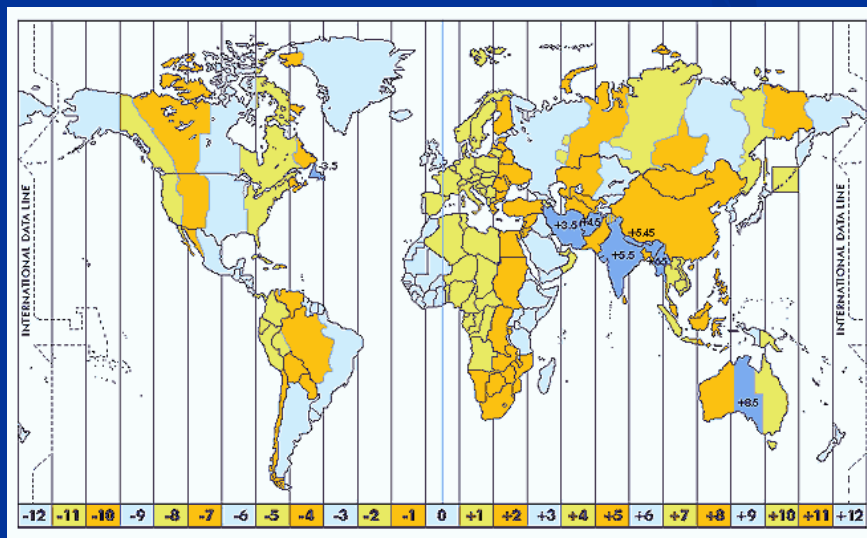
Вкупно прилагодување =

- Прилагодување на географската должина
- Лето/зимско прилагодување
- Равенка на прилагодување на времето



Активност 5: Читање време, прилагодување за географската должина

- Светот е поделен на 24 временски зони од нултиот или Гриничкиот меридијан.
- Мора да ја знаеме локалната географска должина и „стандардната“ должина на меридијанот на нашата област.
- Користете знак + кон исток и знак - кон запад.
- Запишете ја должината во h, m и s ($1^{\circ}=4m$).



Активност 5: Читање време, прилагодување за лето/зима

- Многу земји додаваат еден час во лето.
- Оваа промена на часовниците за лето/зима е одлука на владата на државата.



Активност 5: Читање време, Равенка за прилагодување на времето

- Земјата се врти околу Сонцето според законот за помината плоштина, односно не со константна брзина. Просечното време (на механичките часовници) го дефинираме како просек за цела година.
- Равенката на времето е разликата помеѓу „Реално сончево време“ и „средно време“ во минути од времето

ден	јан	фев	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	ное	дек
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



Активност 5: Читање време

Пример 1: Барселона (Шпанија) на 24 мај

Прилагодување	Коментар	Резултат
1. Географска должина	Барселона е во истата „стандардна“ зона како Гринич. Нејзината географска должина е $2^{\circ} 10' \text{ E} = 2,17^{\circ} \text{ E} = -8,7 \text{ m}$ (1° е еквивалентно на 4 m)	-8,7 м
2. Летно сметање на времето	Мај има летно време од +1 ч	+ 60 м
3. Равенка на времето	Ја читаме табелата за 24 мај	-3,4 м
Вкупно		+47,9 м

На пример:

Во 12 часот по сончево време (пладне), нашите часовници покажуваат (Сончево време) $12\text{h} + 47,9 \text{ m} = 12\text{h } 47,9 \text{ m}$ (време на рачен часовник)



Активност 5: Време на читање

Пример 2: Тулса, Оклахома (САД) 16 ноември

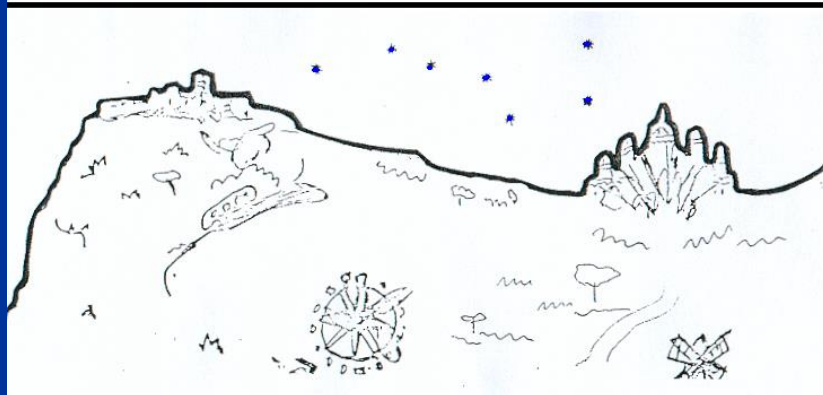
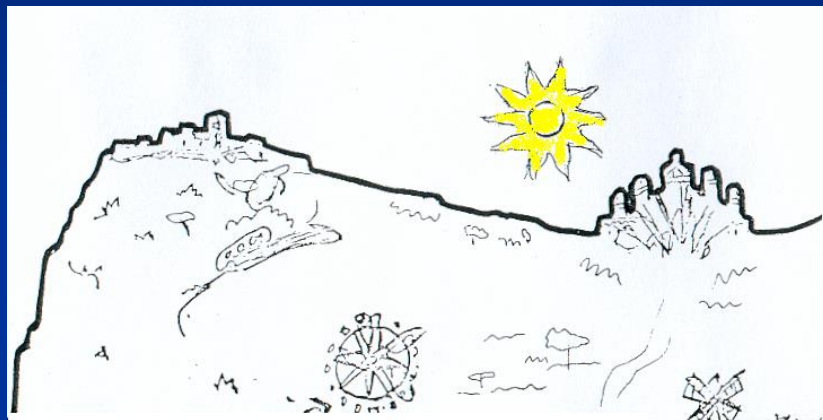
Прилагодување	Коментар	Резултат
1. Географска должина	Стандардниот меридијан на Тулса е 90° W . Неговата географска должина е $95^{\circ} 58' \text{ W} = 96^{\circ} \text{ W}$, така што е 6° W од стандардниот меридијан (1° е еквивалентно на 4 m)	+24 m
2. Зимско време	На 16 ноември не е додаден летниот час	0
3. Равенка на времето	Ја читаме табелата за 16 ноември	-15,3 m
Вкупно		+ 8,7 m

На пример:

Во 12 часот сончево време (пладне), нашите часовници покажуваат (Сончево време) $12\text{h} + 8,7 \text{ m} = 12\text{h } 8,7 \text{ m}$ (време на рачен часовник)



МОДЕЛОТ СЛУЖИ ЗА ДА НЕ ОРИЕНТИРА ...



... да набљудуваме и разбереме ...



Заклучоци

- Ги разбираме „погледите“ на моделот од внатре и однадвор
- Достигнуваме нивоа на апстракција што ни дозволуваат да читаме книги и да коментираме
- Се чувствуваме ориентирани кон вистинскиот хоризонт
- Гледаме дека изгрејсонцето не е секогаш поради Исток и дека зајдисонцето не е секогаш поради Запад



Благодарам многу
за вниманието !

