

स्थानीय क्षितिज और धूपघड़ी

रोजा एम. रोसो

*अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ
कैटेलोनिया, स्पेन के तकनीकी विश्वविद्यालय*

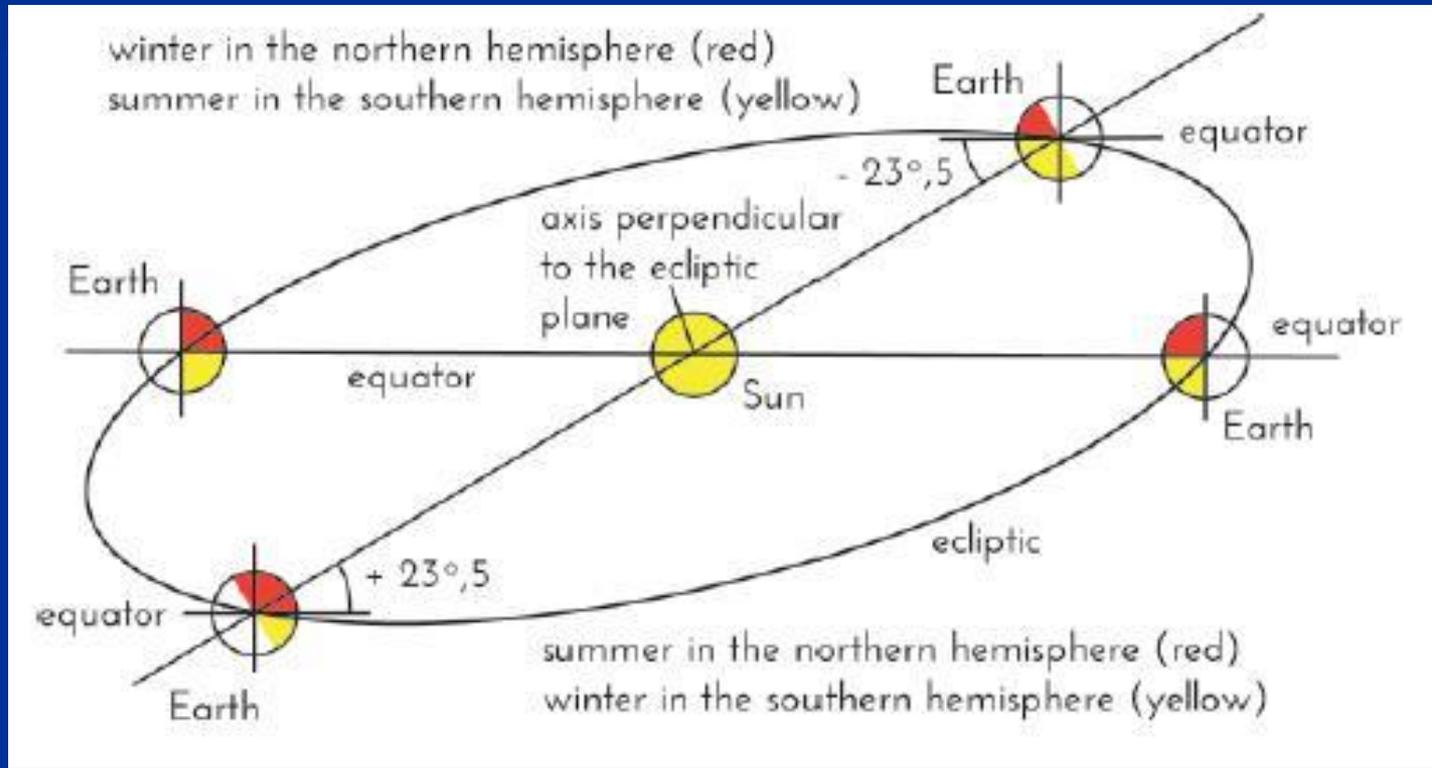


लक्ष्य

- सूर्य की दैनिक गति को समझें
- सूर्य की वार्षिक गति को समझें
- आकाशीय गोले की गति को समझें
- धूपघड़ी के निर्माण को समझें



पृथ्वी घूमती है और घूमती है (दिन / रात) कक्षीय स्थिति (मौसम)



गतिविधि 1: पृथ्वी के चार गोले, बीच में सूर्य (एक दीपक)।
सूर्य के केंद्र से पृथ्वी के केंद्र तक की रेखा जमीन के साथ 23.5° का कोण
बनाती है (जो भूमध्य रेखा के तल का प्रतिनिधित्व करती है)।



उत्तरी गोलार्ध में
सर्दी।

दक्षिणी गोलार्ध में
गर्मी।



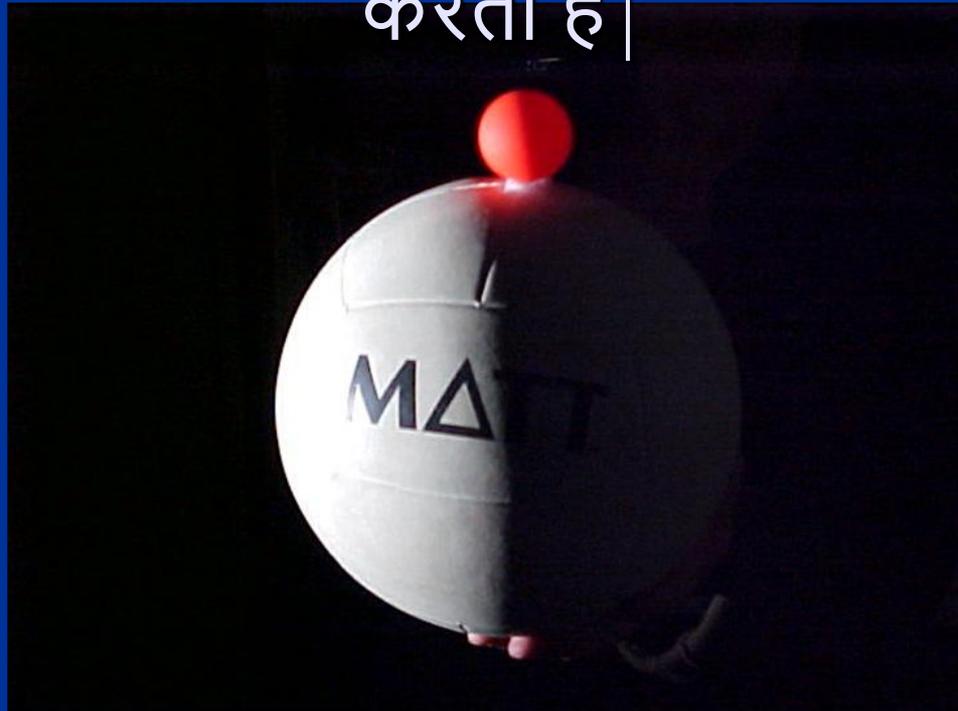
उत्तरी गोलार्ध में
गर्मी।

दक्षिणी गोलार्ध में
सर्दी।



गतिविधि 2: समानांतर पृथ्वी

एक स्पॉटलाइट एक ही तरह से दो क्षेत्रों को प्रकाशित करता है और प्रकाश और छाया के समान क्षेत्रों को उत्पन्न करता है।



गतिविधि 2: समानांतर पृथ्वी



- * ग्लोब को उसके माउंटिंग से हटा दें, इसे बाहर ले जाएं और एक गिलास पर खड़ा करें।
- * एक कंपास के साथ इसकी घूर्णन धुरी को ध्यान से उन्मुख करें।
- * इसे चालू करें ताकि हमारा स्थान शीर्ष पर हो।

गतिविधि 2: समानांतर पृथ्वी

जगह:

* हमारी स्थिति का संकेत देने वाली गुड़िया।

* प्रकाश / छाया रेखा को चिह्नित करने के लिए मिट्टी के टुकड़े (यह समय के साथ आगे बढ़ता है)।

* अध्ययन के लिए छाया बनाने के लिए टूथपिक के टुकड़े।



गतिविधि 2: समानांतर पृथ्वी

- * उत्तरी ध्रुव धूप की तरफ है इसलिए उत्तरी गोलार्ध में गर्मी है (मध्यरात्रि सूर्य)।
- * दक्षिणी ध्रुव छाया में है और इसलिए दक्षिणी गोलार्ध में सर्दी है।



गतिविधि 2: समानांतर पृथ्वी

- * उत्तरी ध्रुव अंधेरे में क्षेत्र के भीतर है, इसलिए यह उत्तरी गोलार्ध की सर्दी में है।
- * दक्षिणी ध्रुव प्रकाशित है और इसलिए दक्षिणी गोलार्ध में गर्मी है।



गतिविधि 2: समानांतर पृथ्वी

जब दिन/रात की छाया रेखा दोनों ध्रुवों से होकर गुजरती है, तो यह वसंत का पहला दिन या शरद ऋतु का पहला दिन होता है।



गतिविधि 2: समानांतर पृथ्वी

उत्तर एच. गर्मी



उत्तर एच. विषुव



उत्तर एच. सर्दी



दक्षिण एच. सर्दी

दक्षिण एच. विषुव

दक्षिण एच। गर्मी

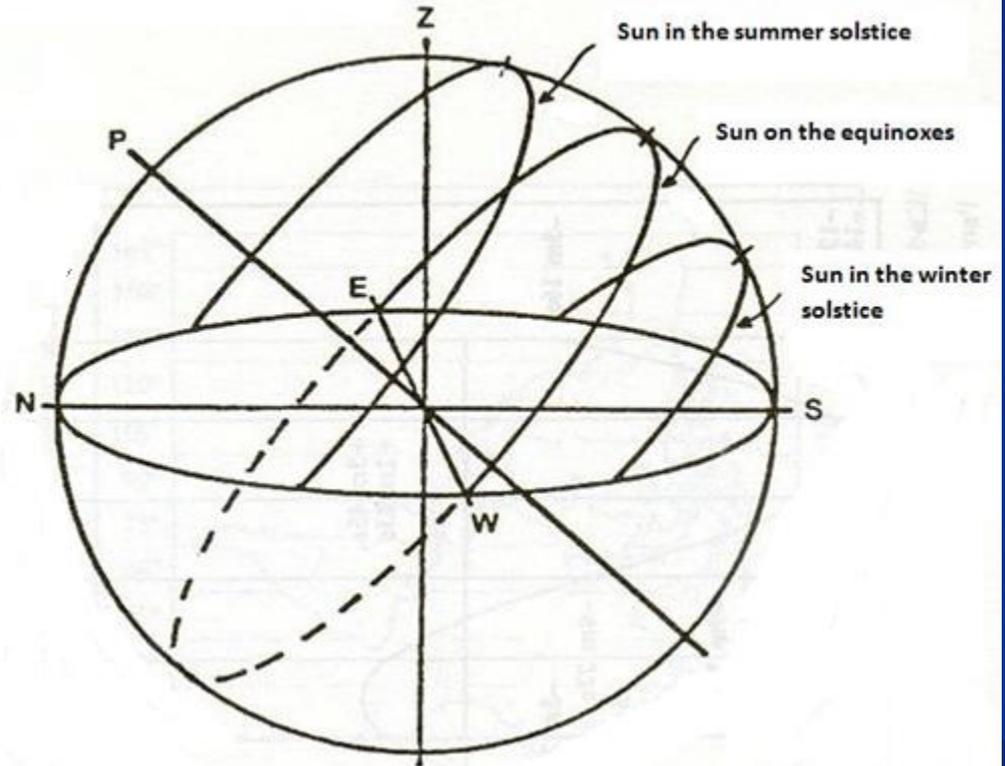
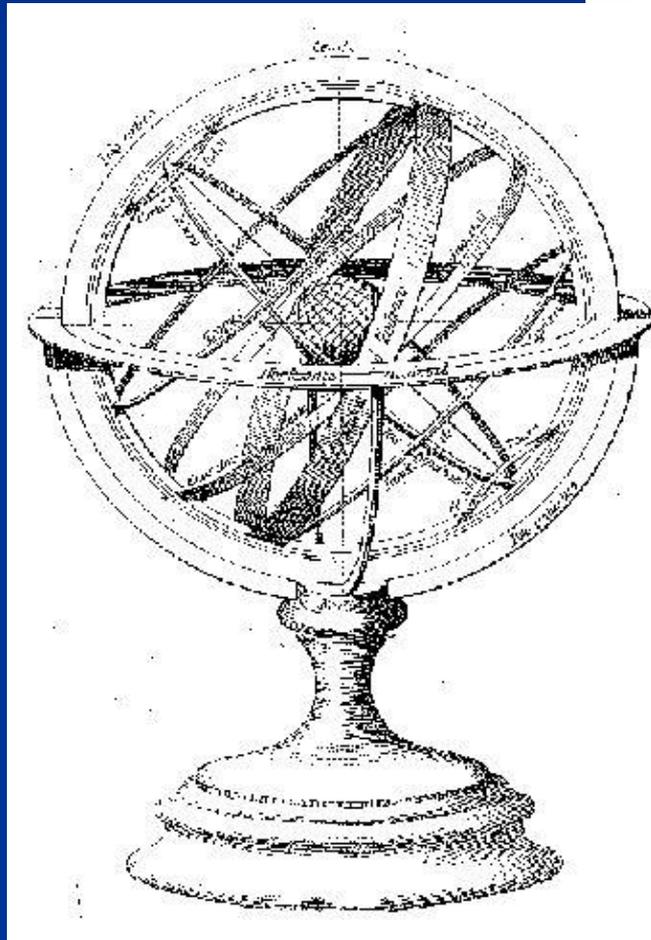
दिन और रात की घूर्णन और आकाशीय गति

■ अंदर और बाहर से देखने पर एक जैसा नहीं होता।

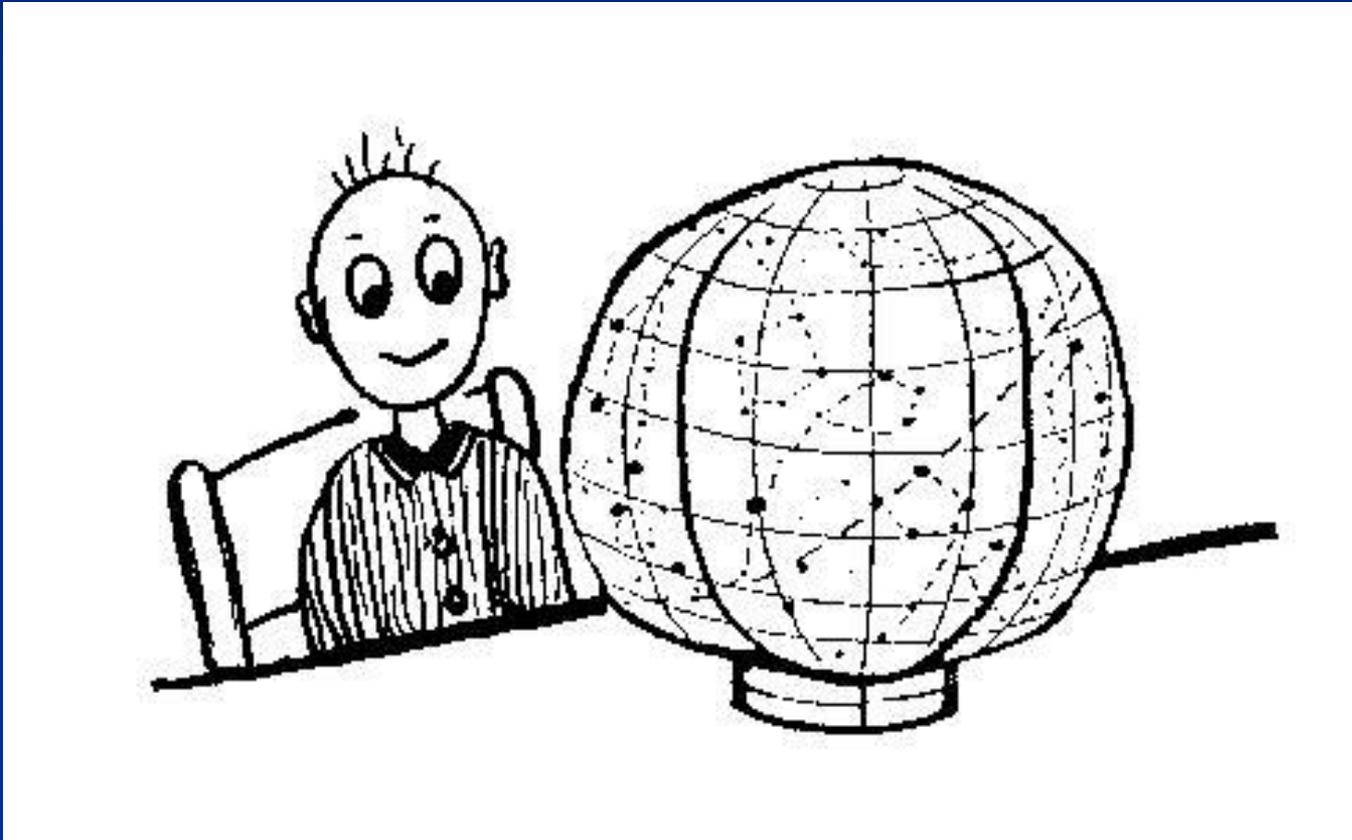


आकाशीय क्षेत्र "बाहर से"

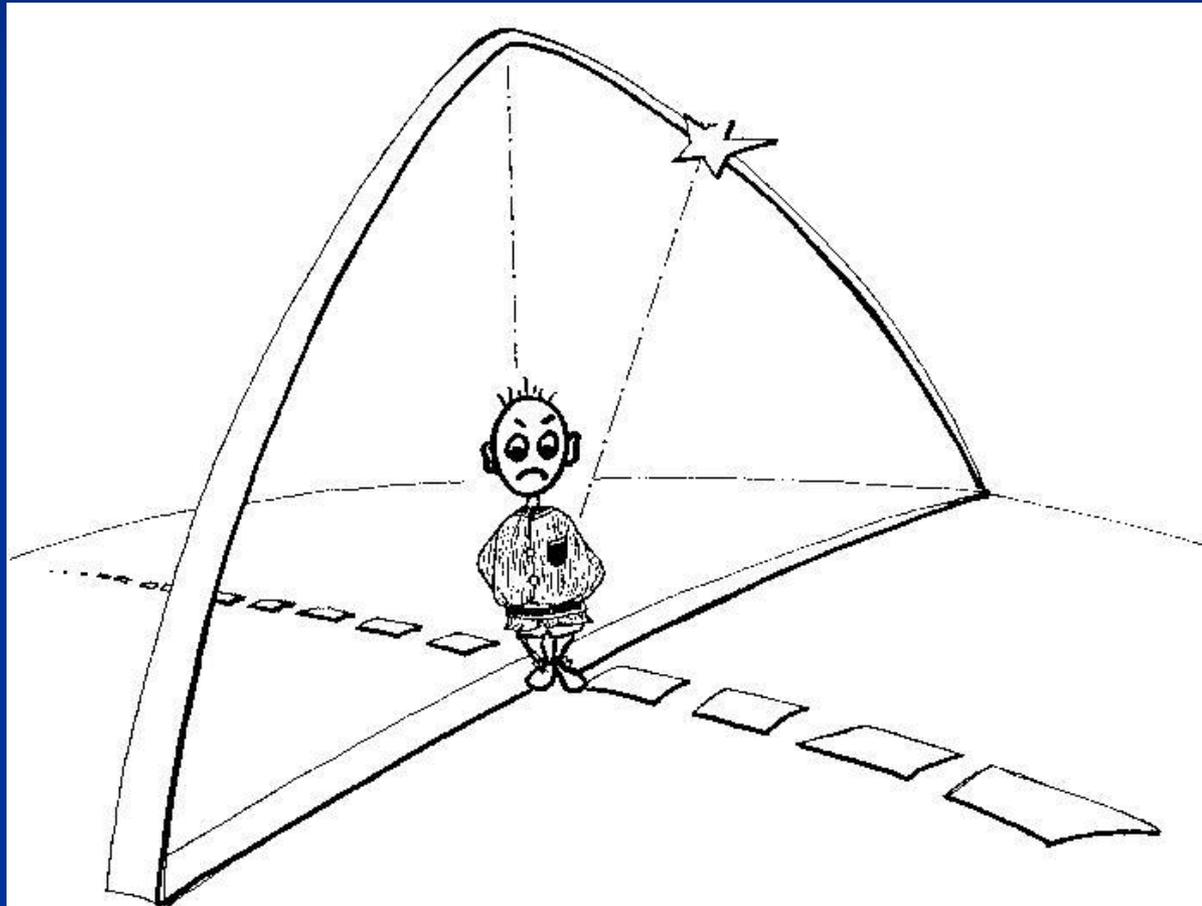
SUN DAY MOVEMENT



... ऐसा लगता है कि सब कुछ समझ में आ गया है



...लेकिन क्लास के बाद... वो परेशान हो
जाता है



सभी स्कूलों में एक “खगोल विज्ञान प्रयोगशाला” है

- उनके पास खेल का मैदान या स्कूल यार्ड है।
- उनके ऊपर आसमान है।
- उनके पास स्पष्ट दिन और रातें हैं।
- इनका उपयोग किया जाना चाहिए !



गतिविधि 3: हम स्कूल से
दिखाई देने वाले क्षितिज का एक
माडल बनाएंगे



अपने स्थान के चारों ओर फोटो खींचकर शुरुआत करें

■ स्थानीय क्षितिज

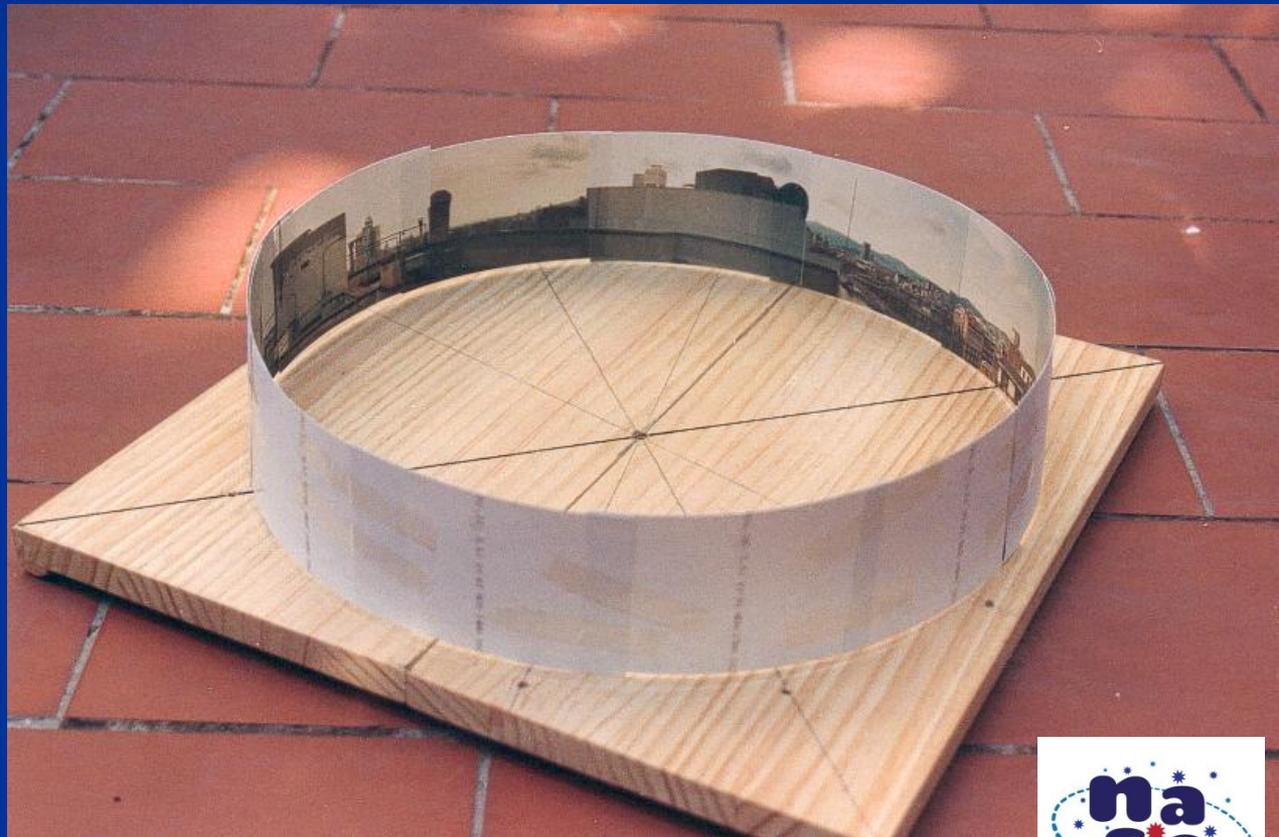


Figure 1: Zona del horizonte fotografiada en Barcelona.

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

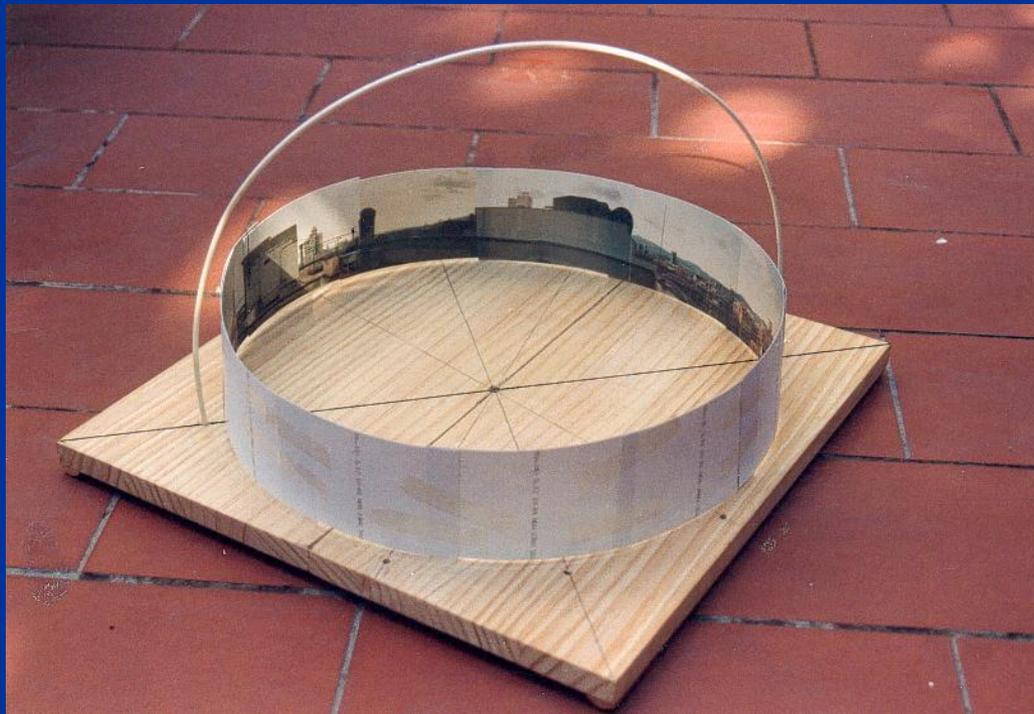
आइए फ़ोटो को एक सहायक प्लेटफ़ॉर्म पर चिपकाएं

- स्थानीय क्षितिज



... हमें वास्तविक क्षितिज के साथ संरेखित करने के लिए फोटो खिंचवाने वाले क्षितिज को समायोजित करना होगा

- एन - एस लाइन और स्थानीय मेरिडियन

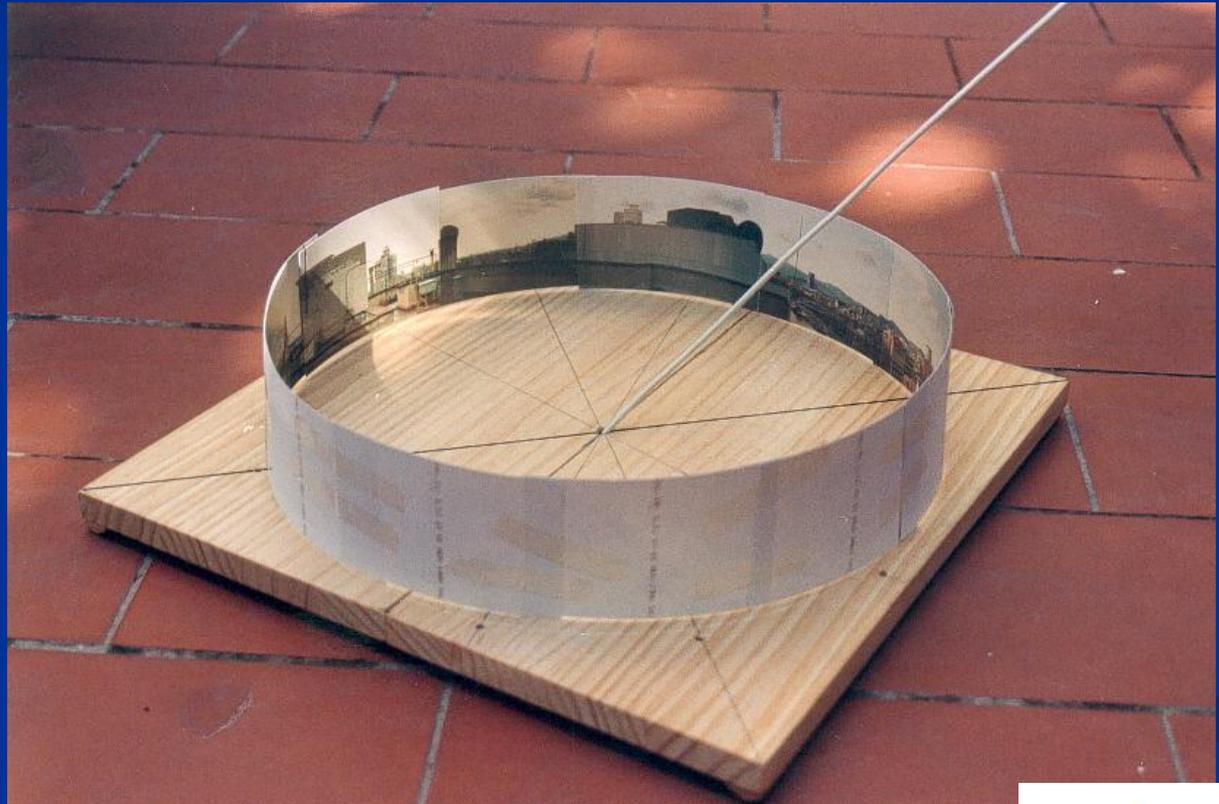


मॉडल की स्थिति के लिए हम कंपास दिशा का उपयोग कर सकते हैं, या बेहतर, हम क्षितिज के ऊपर ध्रुव के प्रक्षेपण का उपयोग कर सकते हैं

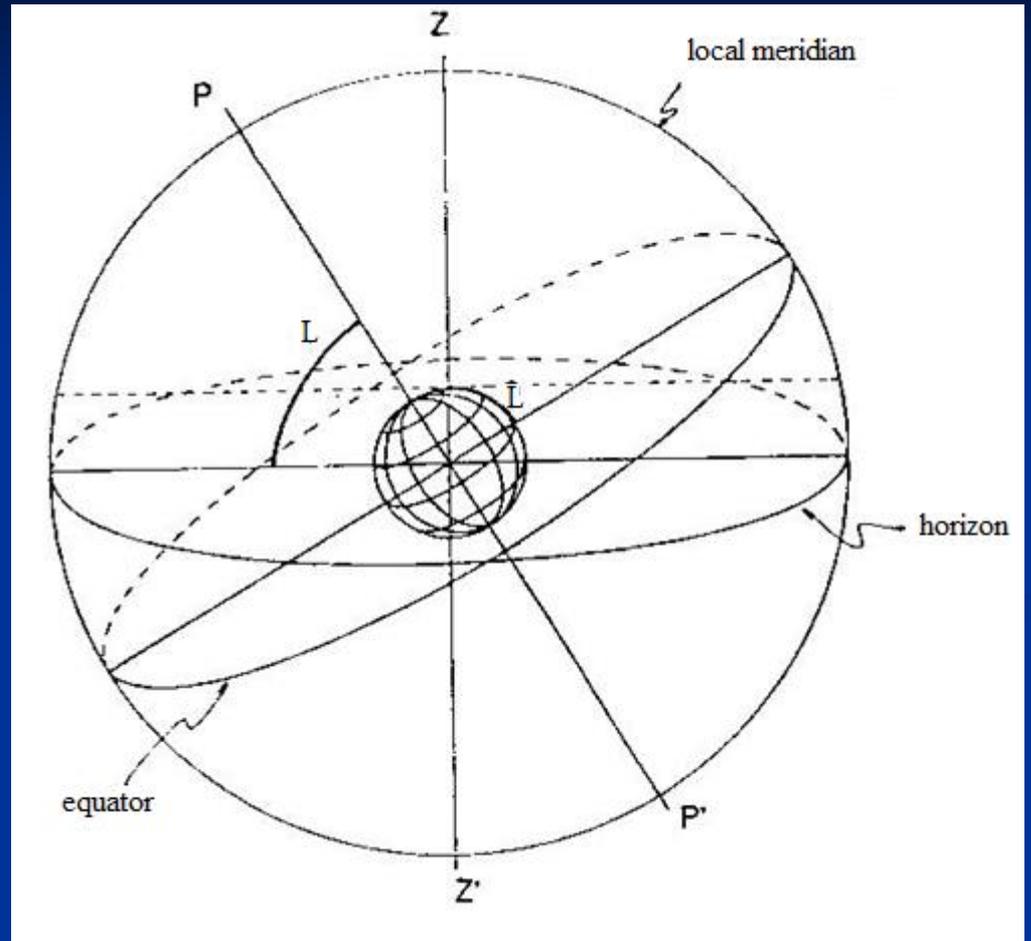


पृथ्वी के घूर्णन का परिचय

- पृथ्वी की धुरी

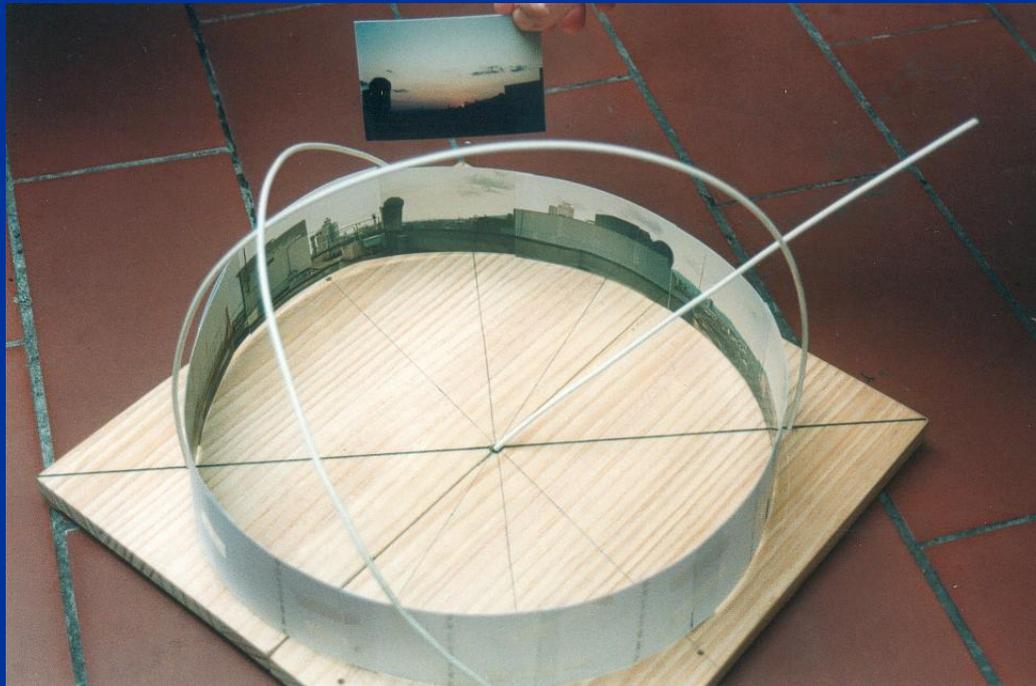


ध्रुव की ऊंचाई
आपके अक्षांश
के बराबर है।



वसंत या शरद ऋतु के पहले दिन सूर्य के स्पष्ट पथ का संकेत दें

- सूर्योदय या सूर्यास्त की तस्वीरों का प्रयोग करें।



पृथ्वी के घूर्णन के कारण गति: सूर्य के पथ के कोण पर ध्यान दें

- दिन - सूर्यास्त के निकट कई चित्र

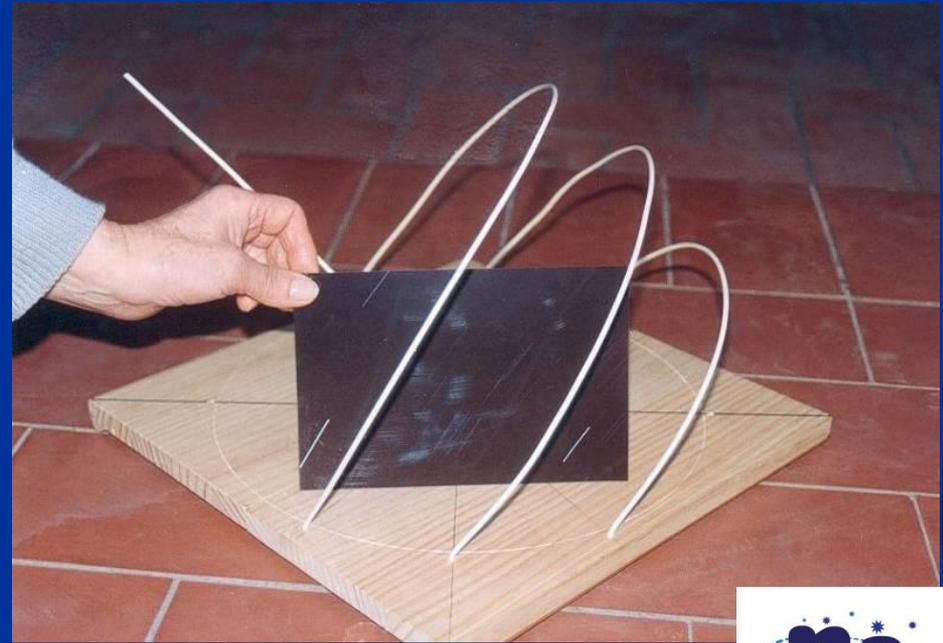
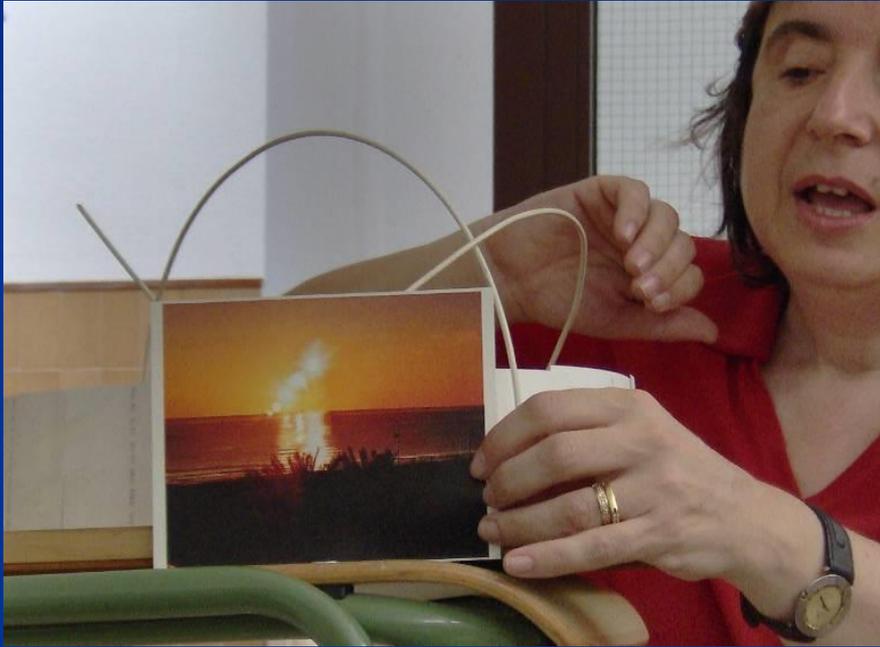


पृथ्वी के घूमने के कारण गति:
स्टार ट्रेल्स के कोण पर ध्यान दें

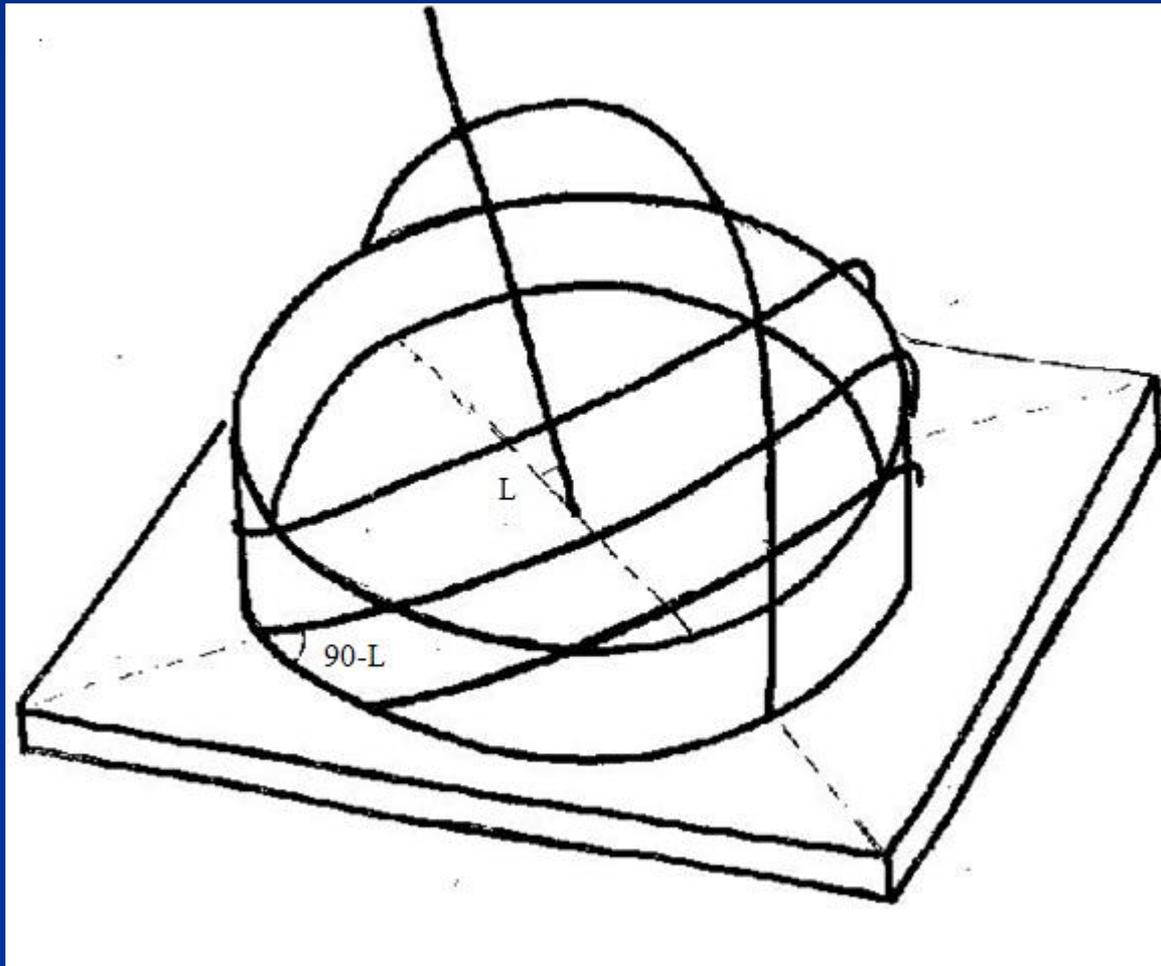
- रात - सितारों का एक समय प्रदर्शन



मॉडल में घूर्णी आंदोलन

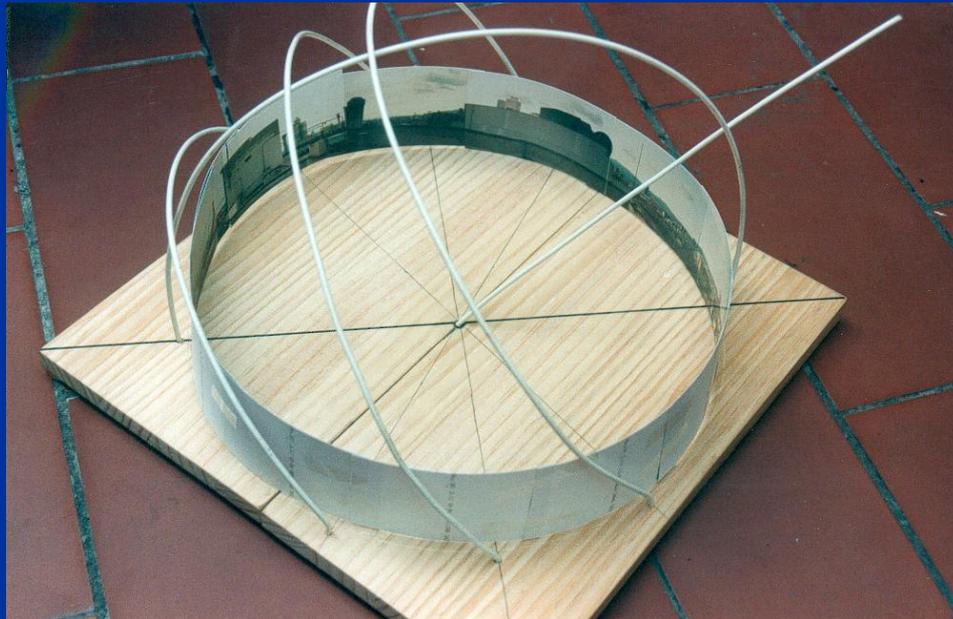


सूर्य के स्पष्ट पथ और तारा पथों का झुकाव अक्षांश पर निर्भर करता है

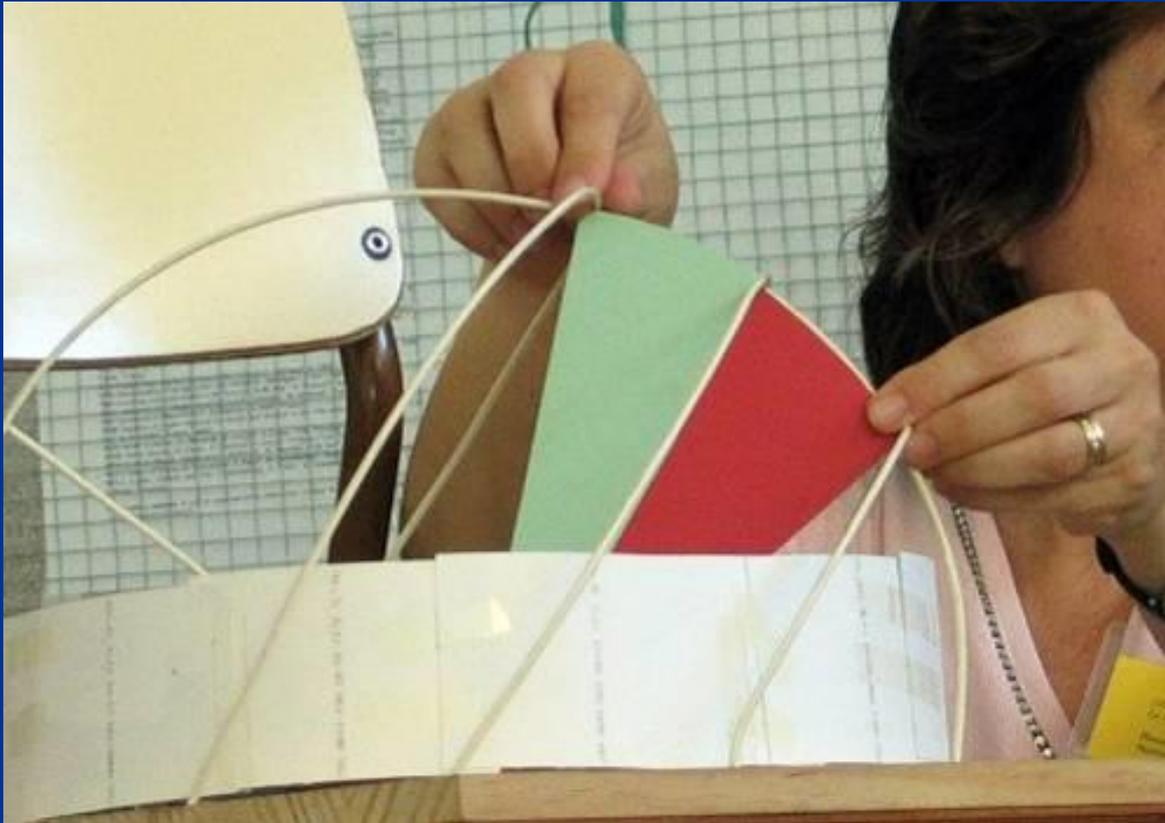


प्रत्येक मौसम के पहले दिन सौर पथ (विभिन्न अवधियों पर ध्यान दें)

- ग्रीष्म संक्रांति
- शरद ऋतु / वर्ण विषुव
- शीतकालीन अयनांत



कक्षीय गति मौसमी स्थितियों की ओर ले जाती है



- ग्रीष्म ऋतु
- वसंत शरद ऋतु
- सर्दी
- भूमध्य रेखा और कर्क रेखा या मकर रेखा के बीच का कोण = 23.5

पृथ्वी की कक्षीय गति से प्रतिदिन सूर्यास्त की स्थिति में परिवर्तन होता है

- 3 सूर्यास्त:
सर्दी - बसंत या पतझड़ - ग्रीष्म



पृथ्वी की
कक्षीय गति के
कारण
प्रतिदिन
सूर्योदय की
स्थिति में
परिवर्तन होता
है।

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



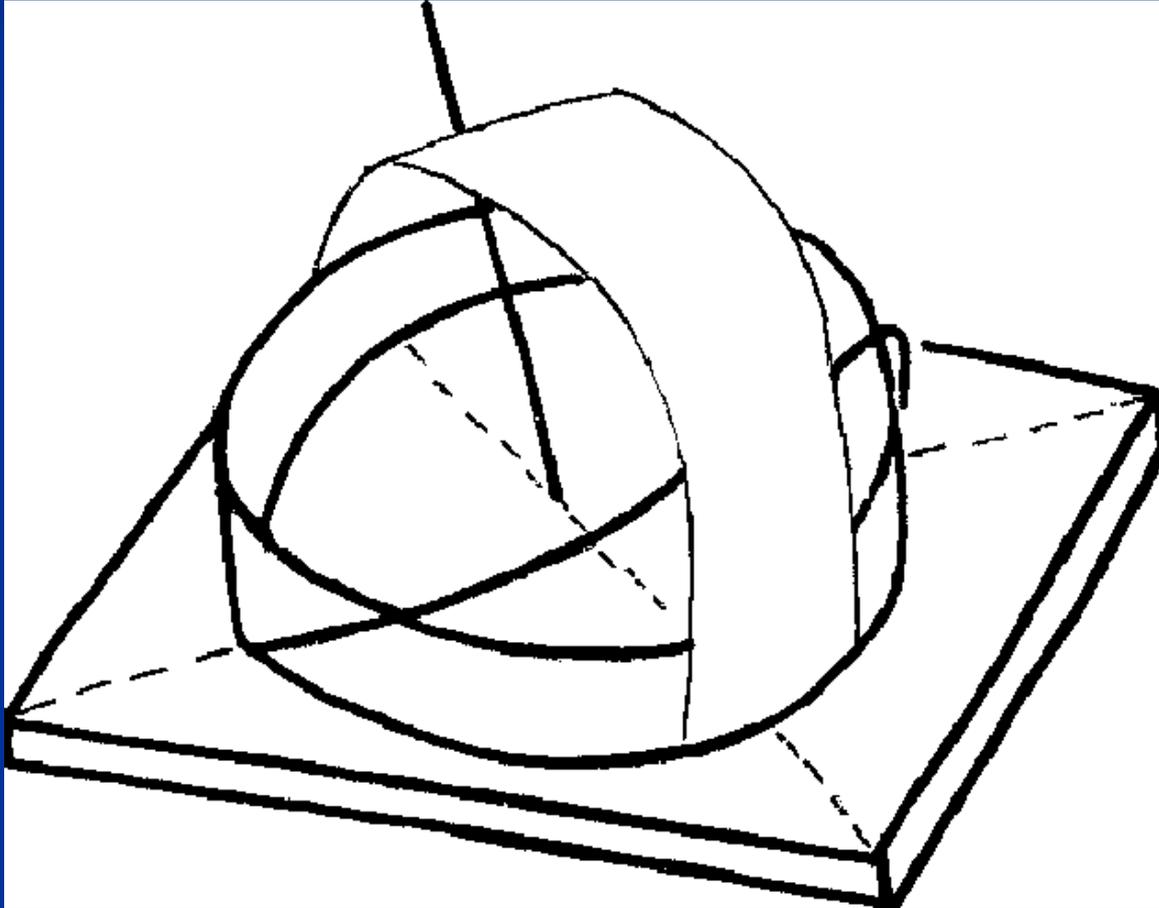
23 de Noviembre



30 de Diciembre



मॉडल में "मेरिडियन" देखना



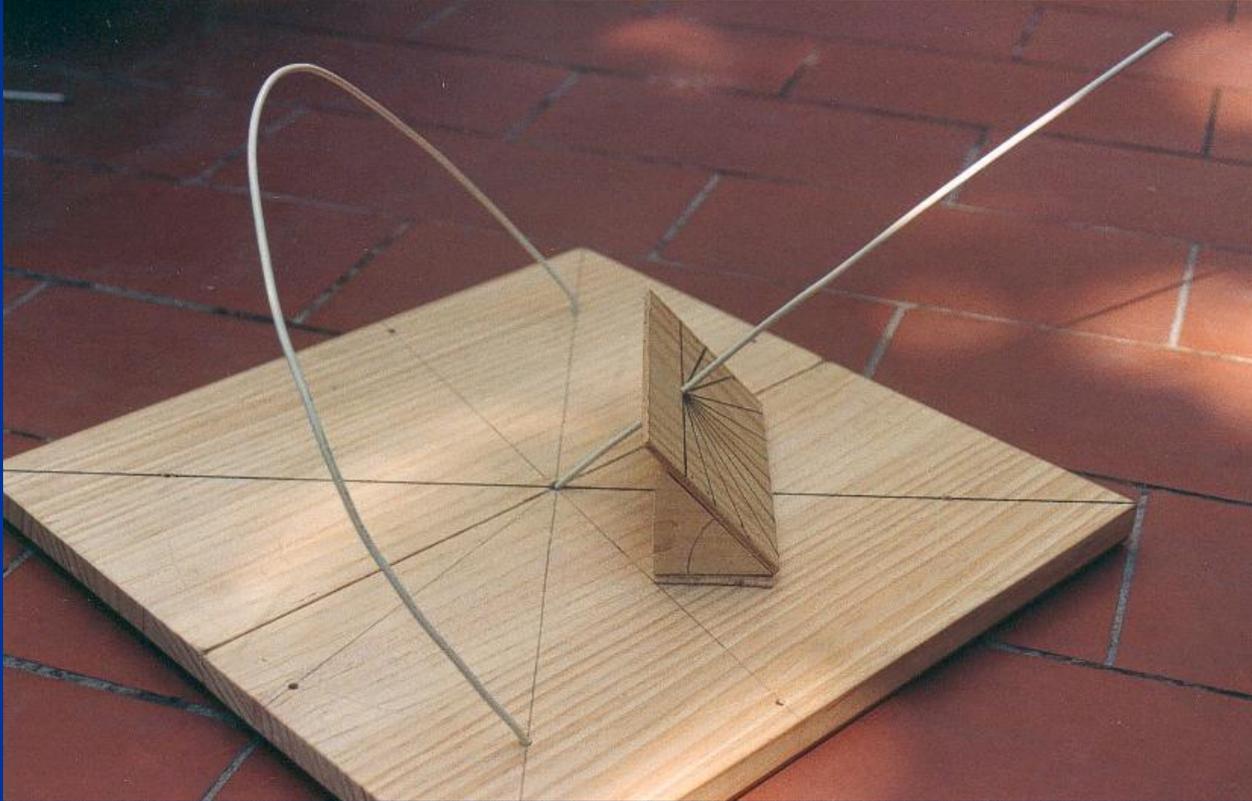
... ध्रुव के चारों ओर - वृत्त



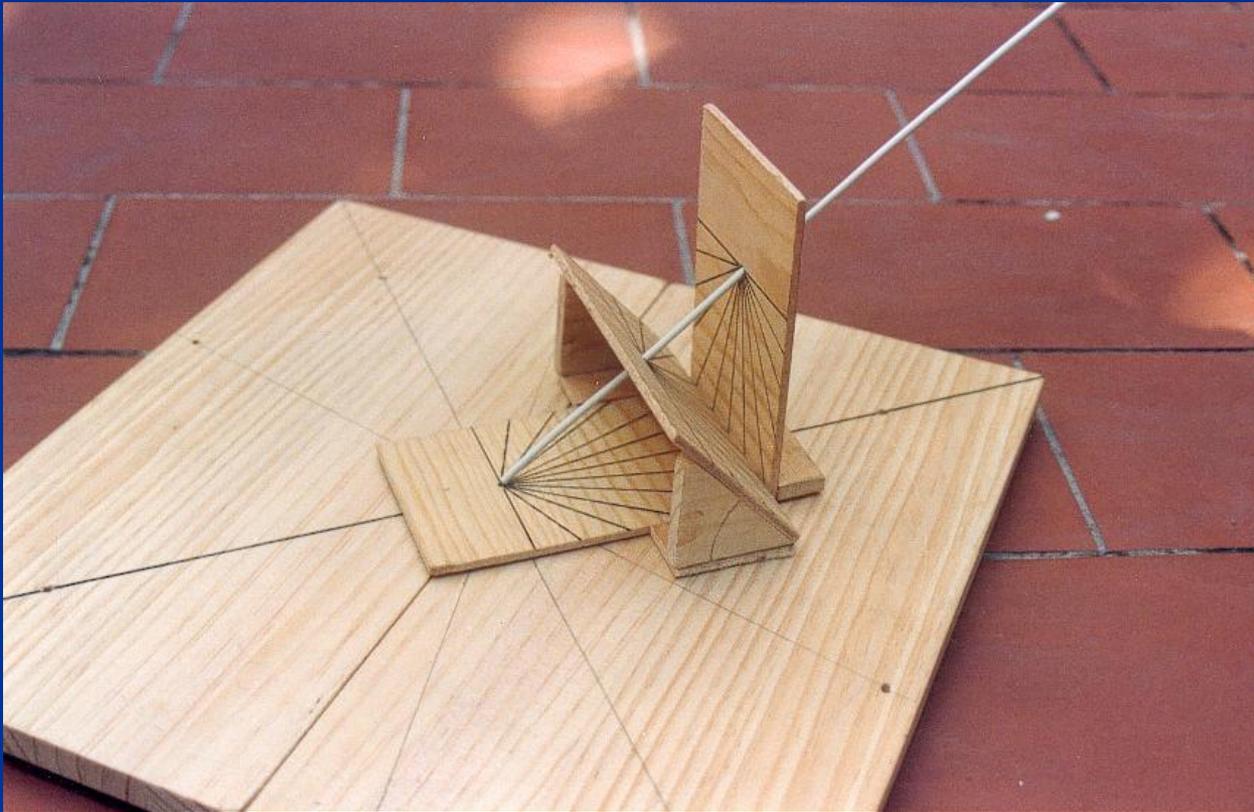
...भूमध्य रेखा के पास पथ अवतल
से उत्तल में बदल जाते हैं



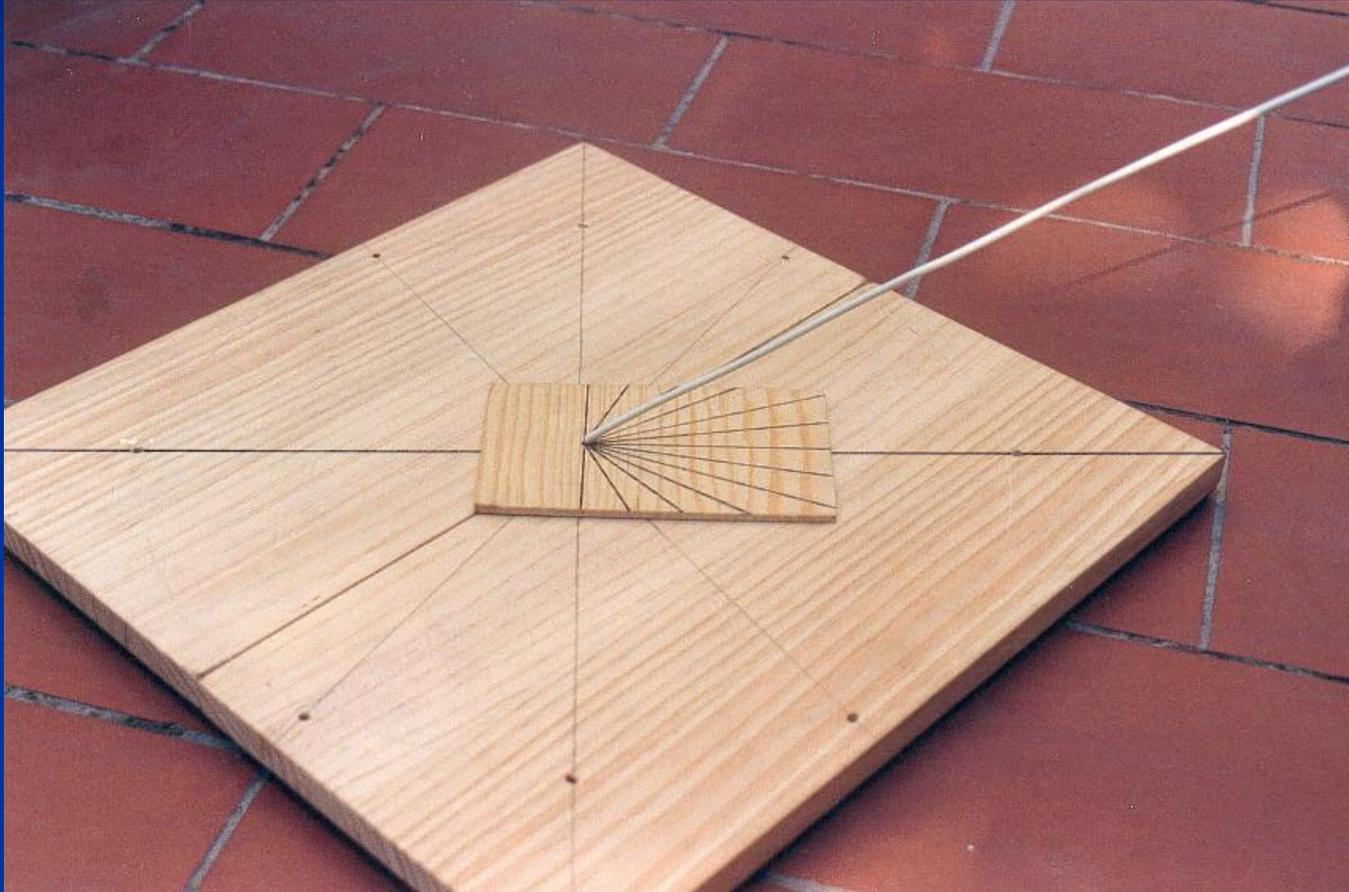
...मॉडल एक भूमध्यरेखीय धूपघड़ी
से ज्यादा कुछ नहीं है!



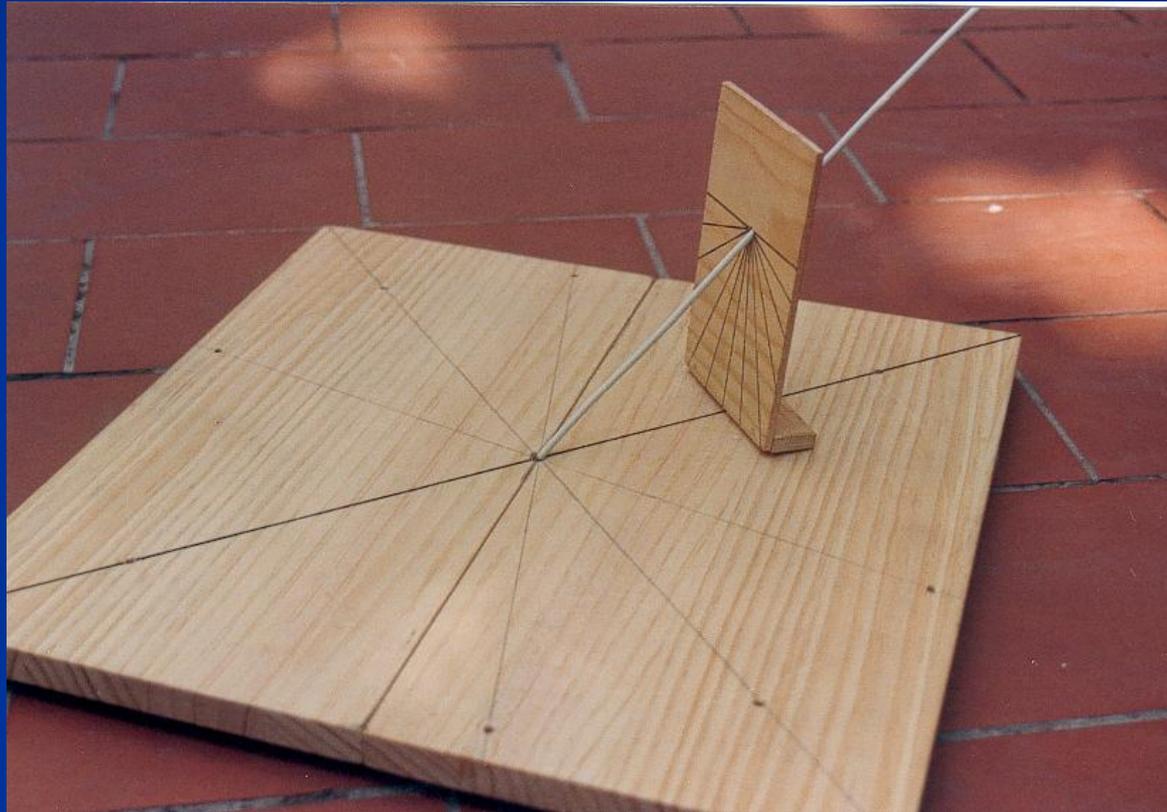
... अन्य धूपघड़ी भूमध्यरेखीय
से बनाई जा सकती हैं



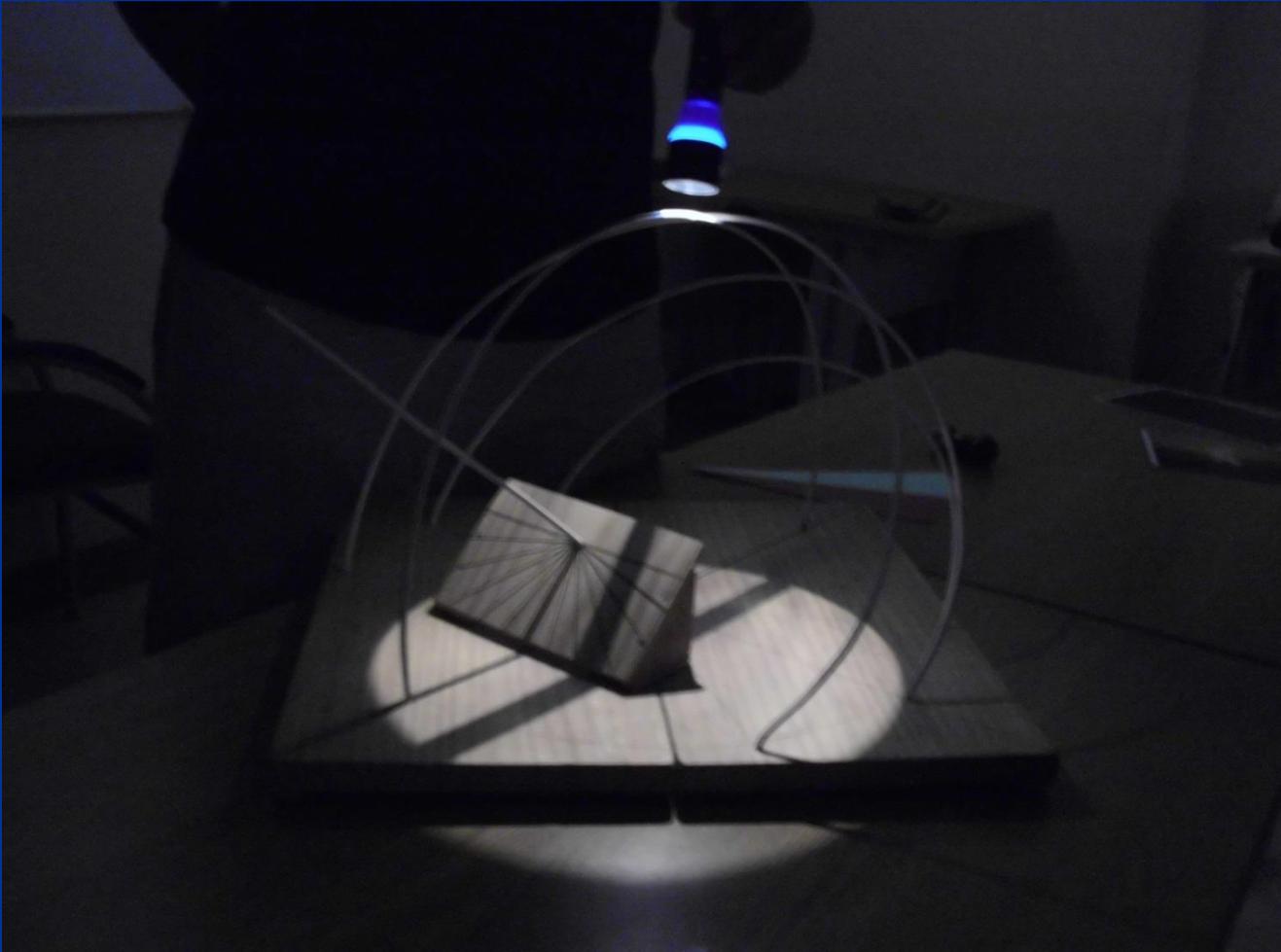
... क्षैतिज धूपघड़ी



... और लंबवत उन्मुख
E-W धूपघड़ी



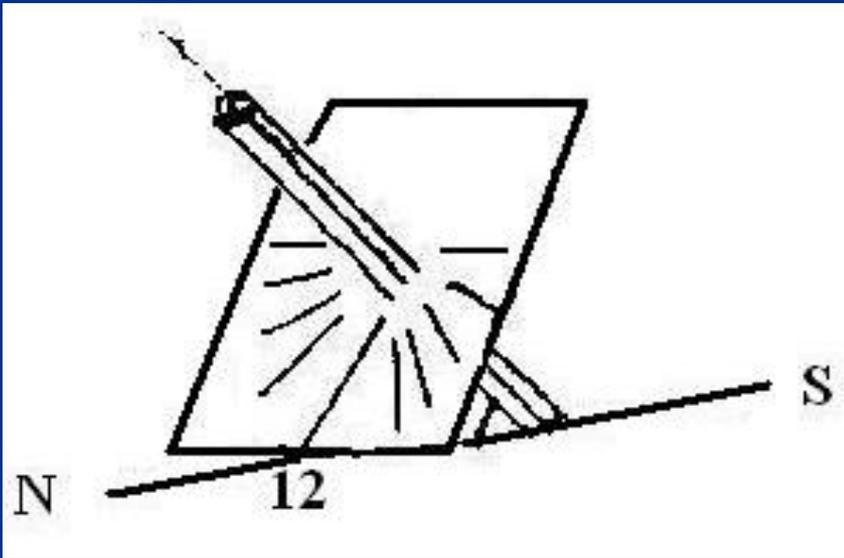
... और सूर्य के साथ (या टॉर्च के साथ) हम एक धूपघड़ी की तरह अभिनय करने वाले मॉडल का निरीक्षण करते हैं



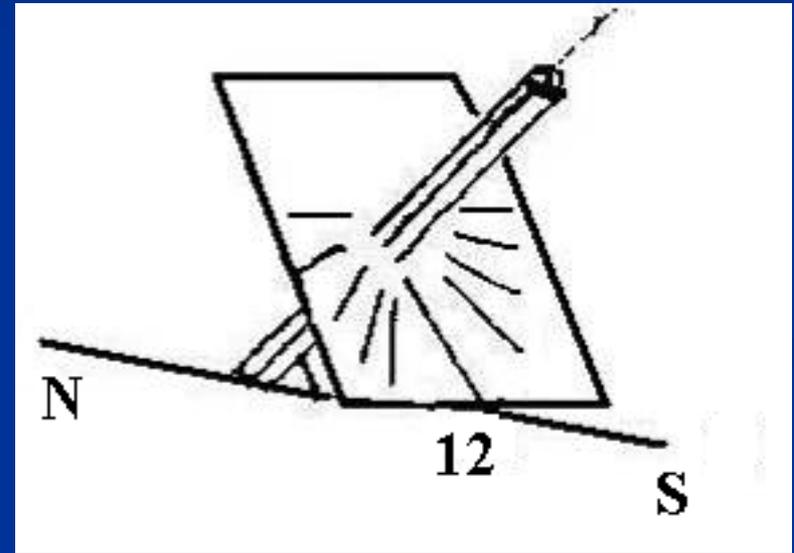
मॉडल में तीन धूपघड़ी



गतिविधि 4: आइए देखें कि एक बहुत ही सरल “भूमध्यरेखीय” सूर्ययल कैसे बनाया जाता है!



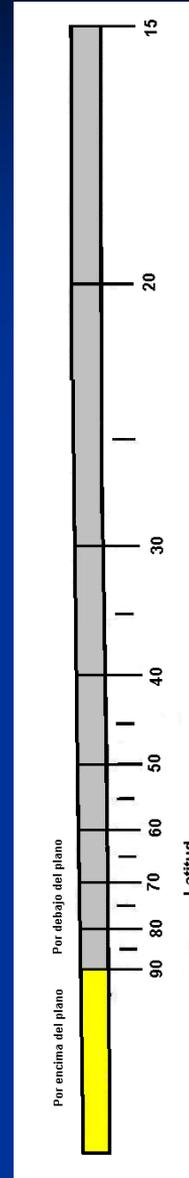
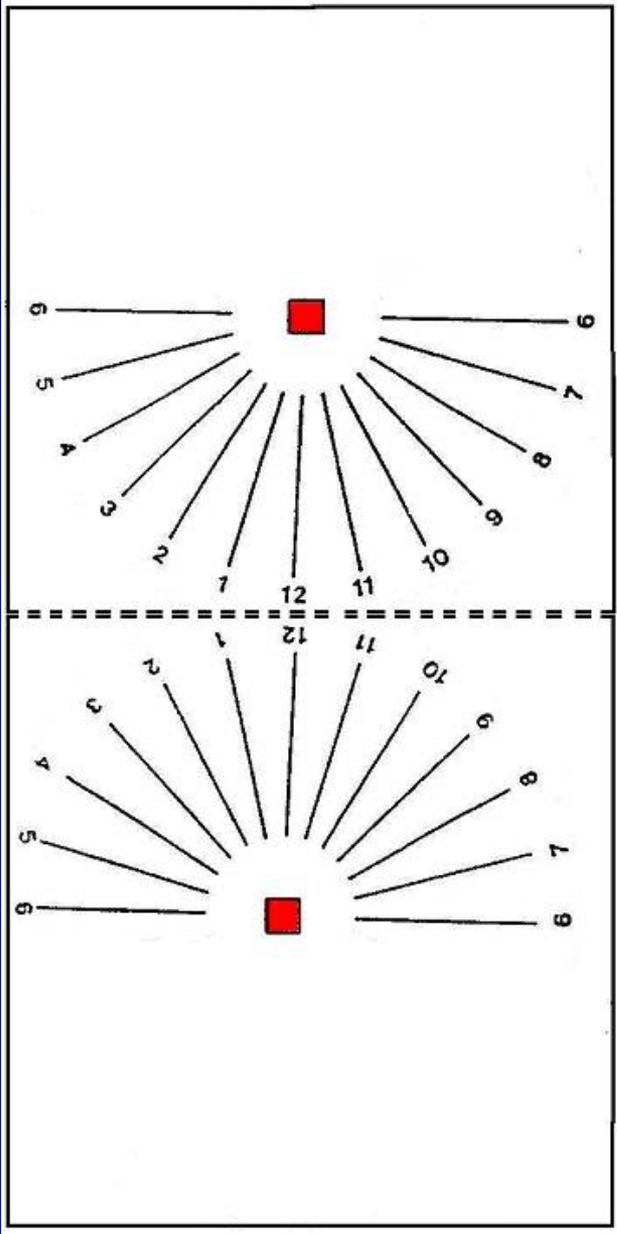
- उत्तरी गोलार्द्ध



- दक्षिणी गोलार्द्ध

गतिविधि 4: “भूमध्यरेखीय” धूपघड़ी!

- बिंदीदार रेखा के साथ पैटर्न को मोड़ो।
- अपने अक्षांश के लिए लेखनी काटें। पीला भाग विमान के ऊपर चला जाता है।



गतिविधि 5: समय को कैसे पढ़ें

सौर समय + कुल समायोजन = कलाई घड़ी का समय

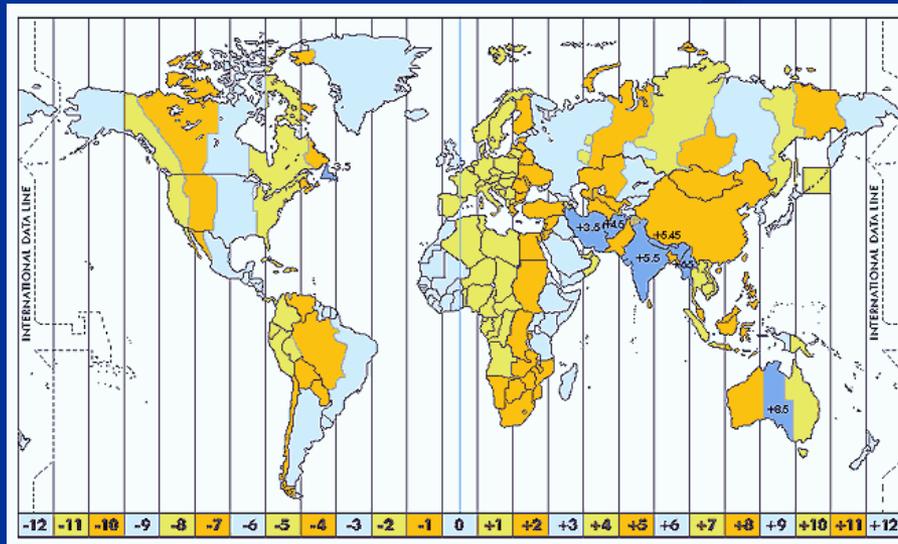
कुल समायोजन =

- देशांतर समायोजन
- गर्मी / सर्दी समायोजन
- समय समायोजन का समीकरण



गतिविधि 5: समय पढ़ें, देशांतर समायोजन

- दुनिया को शून्य या ग्रीनविच मेरिडियन से 24 समय क्षेत्रों में बांटा गया है।
- हमें आपके क्षेत्र के स्थानीय देशांतर और "मानक" मेरिडियन देशांतर को जानना चाहिए।
- पूर्व की ओर + चिह्न का प्रयोग करें और पश्चिम की ओर - चिह्न का प्रयोग करें।
- h, m और s ($1^{\circ}=4m$) में देशांतर लिखें।



गतिविधि 5: समय पढ़ें, गर्मी/सर्दियों का समायोजन

- कई देश गर्मियों में एक घंटा जोड़ देते हैं।
- गर्मी/सर्दियों के लिए घड़ियों का यह परिवर्तन देश की सरकार का निर्णय है।



गतिविधि 5: समय पढ़ें, समय समायोजन का समीकरण

- पृथ्वी क्षेत्र के नियम के अनुसार सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाती है, अर्थात् स्थिर गति नहीं। हम औसत समय (यांत्रिक घड़ियों के) को पूरे वर्ष के औसत के रूप में परिभाषित करते हैं।
- समय का समीकरण मिनटों में "वास्तविक सौर समय" और "माध्य समय" के बीच का अंतर है।

दिन	जनवरी	फ़रवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सितम्बर	अक्टूबर	नवम्बर	दिसम्बर
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

गतिविधि 5: पढ़ने का समय

उदाहरण 1: 24 मई को बार्सिलोना (स्पेन)

समायोजन	टिप्पणी	नतीजा
1. देशांतर	बार्सिलोना ग्रीनविच के समान "मानक" क्षेत्र में है। इसका देशांतर $2^{\circ} 10' E = 2.17^{\circ} E = -8.7 m$ है (1° 4 मीटर के बराबर है)।	-8.7 m
2. गर्मी का समय	मई में +1 घंटे की डेलाइट सेविंग है।	+ 60 m
3 समीकरण समय की	हमने 24 मई की तालिका पढ़ी	-3.4 m
Total		+47.9 m

उदाहरण के लिए 12 घंटे के सौर समय (दोपहर) में, हमारी घड़ियों ने संकेत (सौर समय) $12h + 47.9 m = 12h 47.9 m$ (कलाई घड़ी का समय)।



गतिविधि 5: पढ़ने का समय

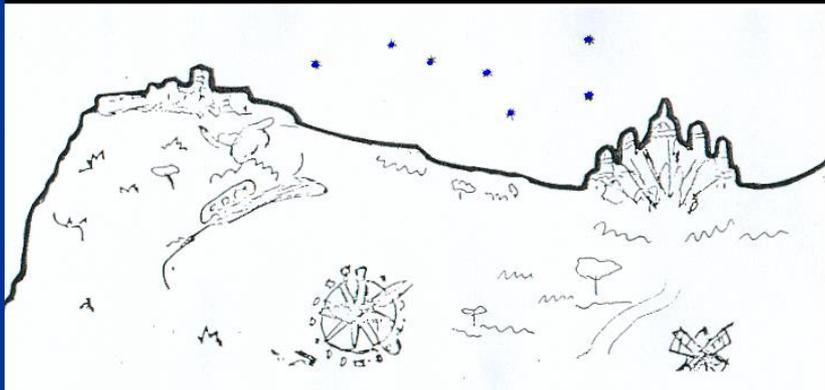
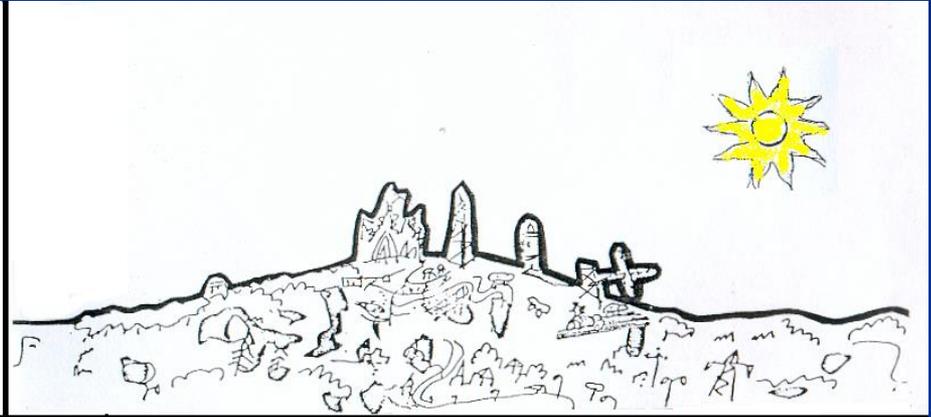
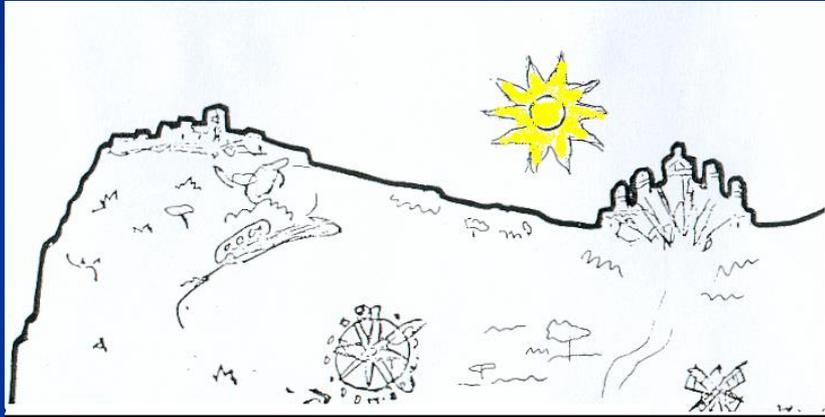
उदाहरण २: तुलसा, ओक्लाहोमा (यूएसए) 16 नवंबर

समायोजन	टिप्पणी	नतीजा
1. देशांतर	तुलसा का मानक मध्याह्न रेखा 90°W है। इसका देशांतर $95^{\circ} 58' \text{W} = 96 \text{ W}$ है, इसलिए यह मानक मध्याह्न रेखा से 6°W है। (1° 4 मीटर के बराबर है)	+24 m
2. सर्दी का समय	16 नवंबर को डेलाइट सेविंग नहीं जोड़ा गया है।	0
3. समीकरणसमय की	हमने 16 नवंबर की तालिका पढ़ी।	-15.3 m
Total		+ 8.7 m

उदाहरण के लिए 12h सौर समय (दोपहर) में, हमारी घड़ियाँ (सौर समय) $12\text{h} + 8.7 \text{ m} = 12\text{h } 8.7 \text{ m}$ (कलाई घड़ी का समय) इंगित करेंगी।



मॉडल हमें उन्मुख करने का कार्य करता है ...



...देखने और समझने के लिए...



निष्कर्ष

- हम मॉडल के "विचारों" को अंदर और बाहर से समझते हैं।
- हम अमूर्तता के स्तर तक पहुँचते हैं जिससे हम किताबें पढ़ सकते हैं और टिप्पणी कर सकते हैं।
- हम वास्तविक क्षितिज की ओर उन्मुख महसूस करते हैं।
- हम देखते हैं कि सूर्योदय हमेशा पूर्व की ओर नहीं होता है और सूर्यास्त हमेशा पश्चिम की ओर नहीं होता है।



ध्यान देने के लिये धन्यवाद!

रोजा एम. रोस

