

الأفق المحلي والمزولة الشمسية

Rosa M. Ros

الاتحاد العالمي لعلم الفلك

الجامعة التقنية ب: كتلونيا، اسبانيا



الأهداف

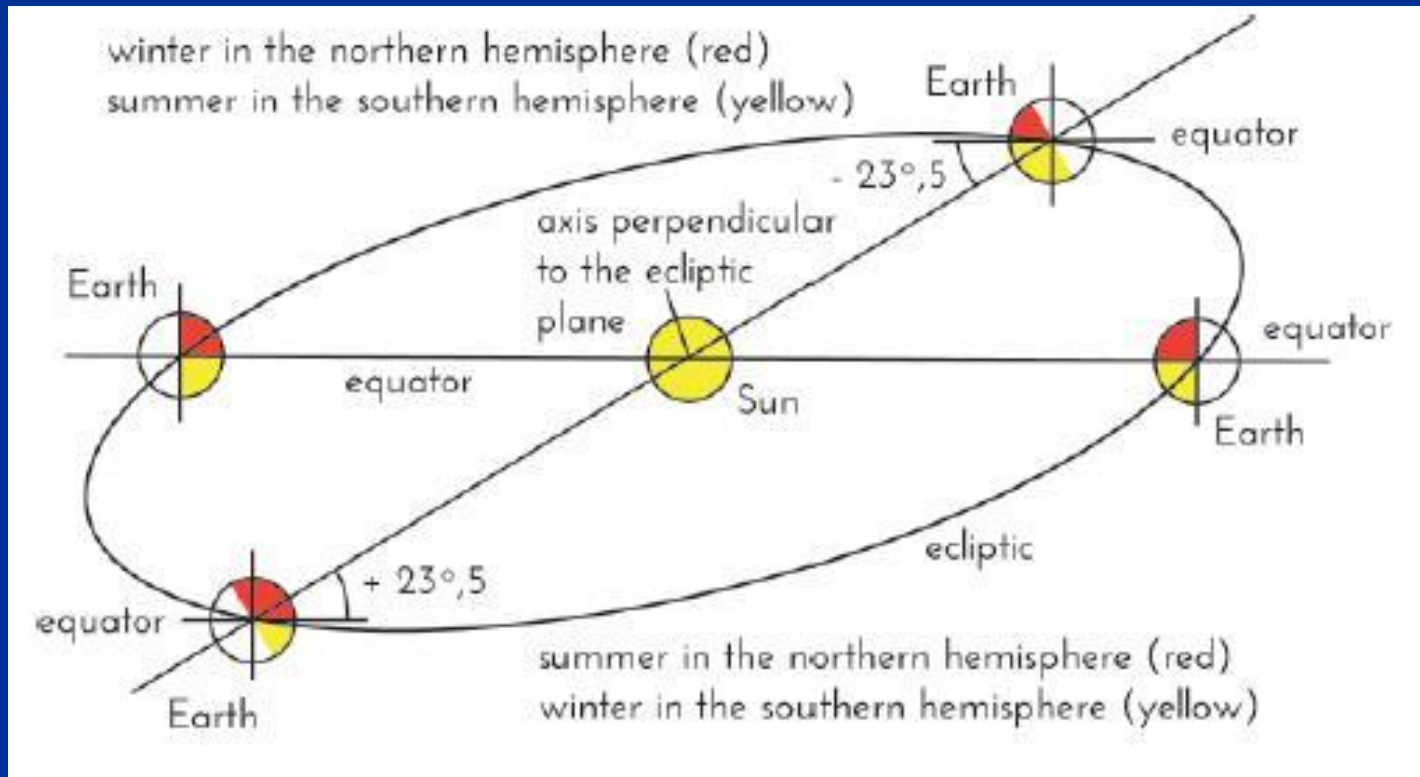
- فهم الحركة الظاهرية للشمس
- فهم الحركة السنوية للشمس
- فهم حركة الكرة السماوية
- فهم صناعة المزولة الشمسية



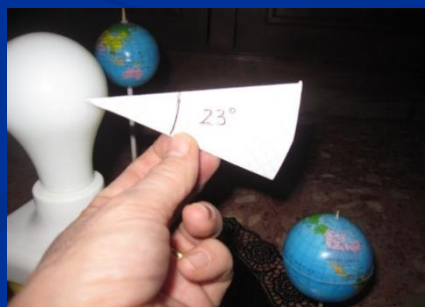
حركات الكرة الأرضية ودورانها

الدوران (النهار/الليل)

الحركة الإهليجية (الفصول)



النشاط 1: أربع كرات أرضية مع الشمس (مصباح) في الوسط الخط من مركز الشمس إلى مركز الأرض يشكل زاوية 23.5° مع الأرض (ما يمثل الدائرة الاستوائية)



الشتاء في النصف
الشمالي من الكرة
الأرضية

الصيف في النصف
الجنوبي من الكرة
الأرضية

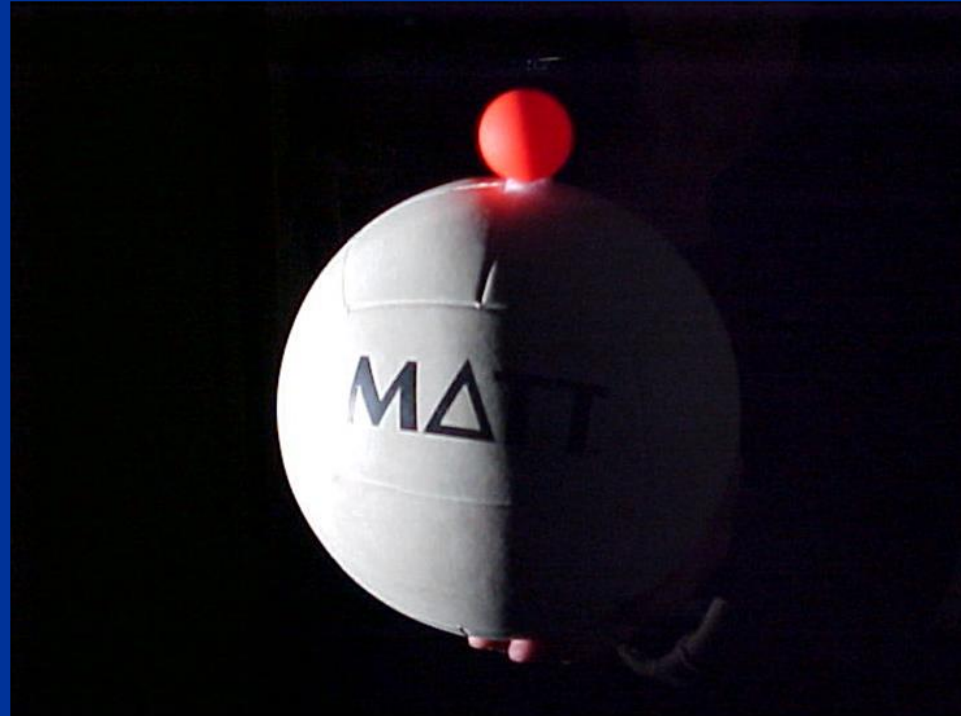


الصيف في النصف
الشمالي من الكرة الأرضية

الشتاء في النصف الجنوبي
من الكرة الأرضية

النشاط 2: الأرض المتوازية

المصباح يضيئ كرتين بنفس الطريقة ويغطي نفس المساحة من الضوء والظل



النشاط 2: الأرض المتوازية



*أزل الكرة الأرضية من حاملها، ثم خذها إلى الخارج وضعها فوق كأس

* أدرها بحذر حول محورها باستخدام المدور

*أدرها حتى يصبح موقعنا في الأعلى

النشاط 2: الأرض المتوازية

المكان:

*دمية توضح موقعنا

*قطع عجينة لوضع علامة على
خط الضوء/الظل (إنها تتقدم
بمرور الوقت)

*قطع من عود الأسنان لصناعة
ظلال للدراسة



النشاط 2: الأرض المتوازية

*القطب الشمالي في الجهة
المشمسة ما يعني فصل الصيف في
النصف الشمالي من الكرة الأرضية
(شمس منتصف الليل)

* القطب الجنوبي في جهة الظل أي
فصل الشتاء في النصف الجنوبي من
الكرة الأرضية



النشاط 2: الأرض المتوازية

*القطب الشمالي في الجزء
المظلم، إذن فصل الشتاء في
النصف الشمالي من الكرة
الأرضية

*القطب الجنوبي مُضاء، إذن
فصل الصيف في النصف الجنوبي
للكرة الأرضية



النشاط 2: الأرض المتوازية

عندما يمر خط النهار / الليل
عبر القطبين، يكون أول يوم
من فصل الربيع أو أول من
فصل الخريف



النشاط 2: الأرض المتوازية

نصف شمالي صيف



نصف شمالي اعتدال



نصف شمالي شتاء



نصف جنوبي شتاء

نصف جنوبي اعتدال

نصف جنوبي صيف

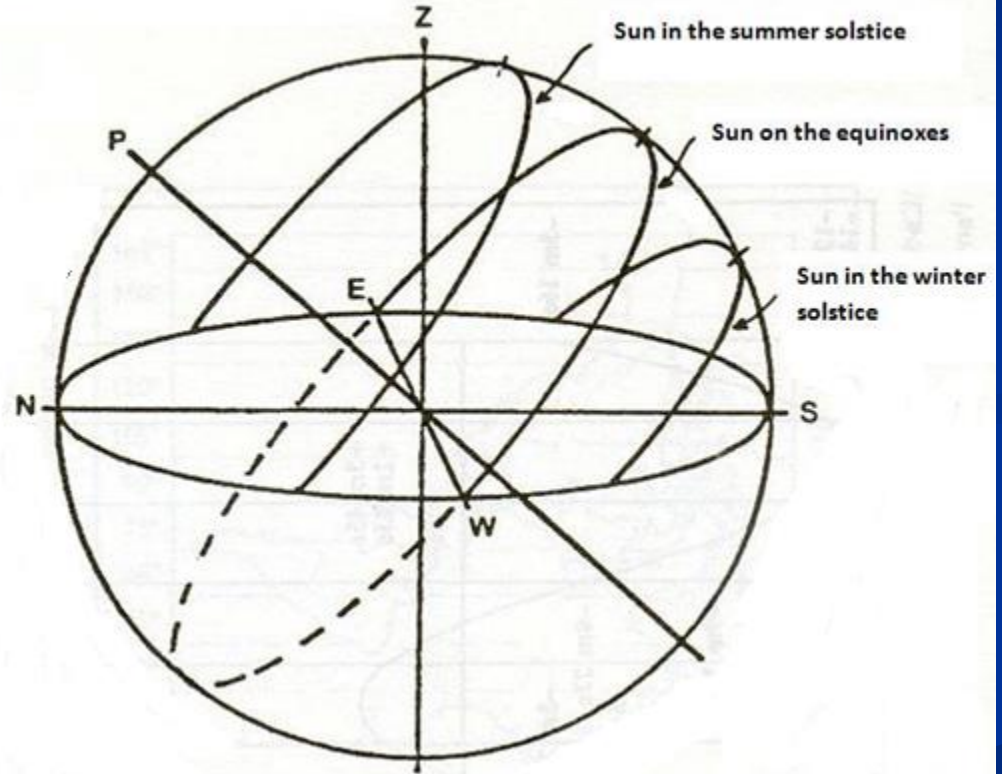
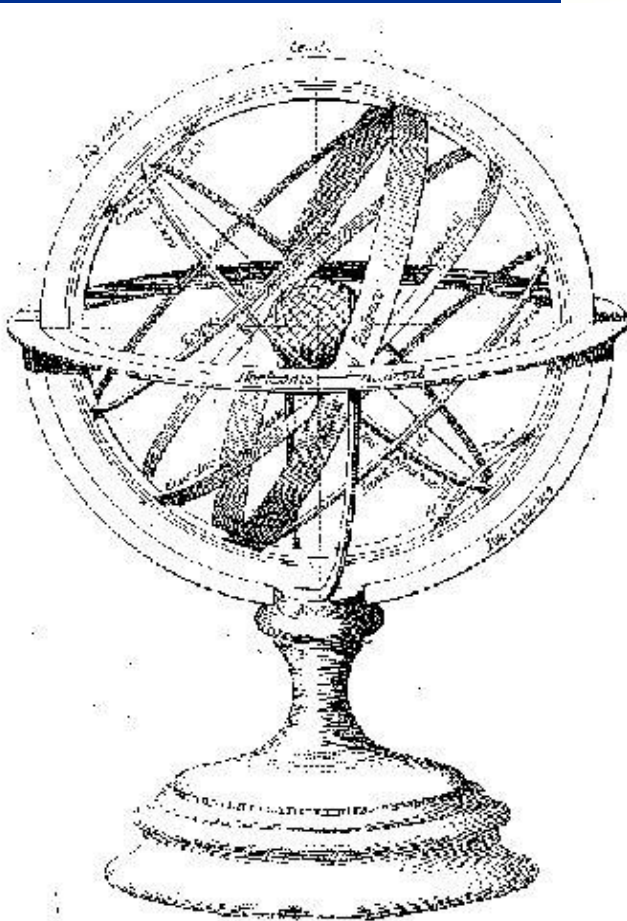
الدوران والحركات السماوية للنهار والليل

■ ليست نفسها عندما
تشاهد من الداخل أو
من الخارج

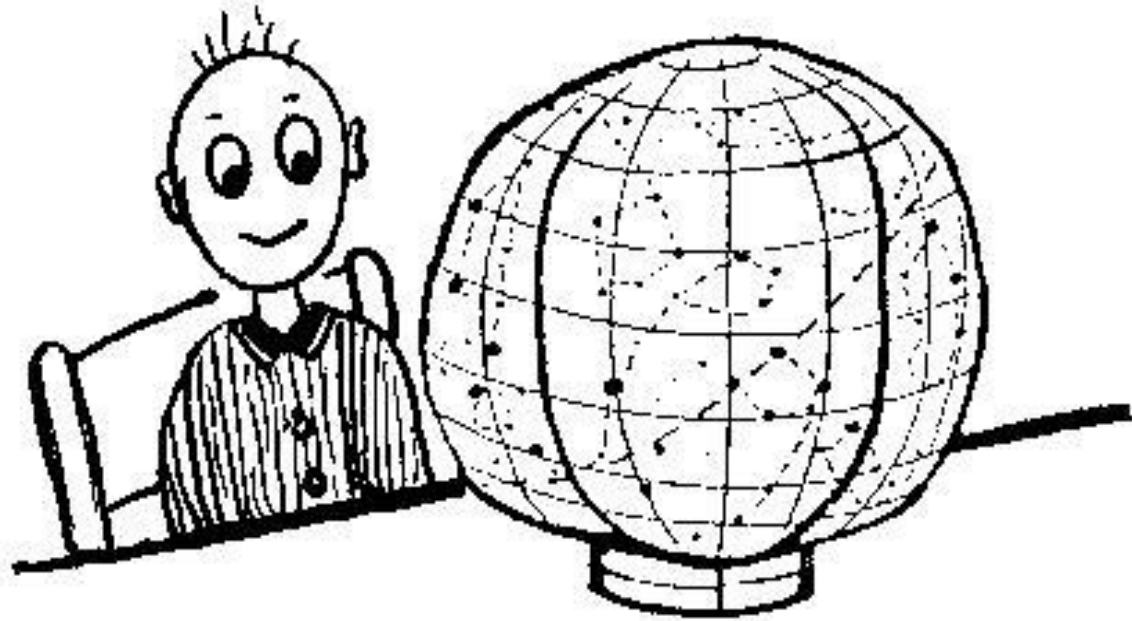


الكرة السماوية «من الخارج»

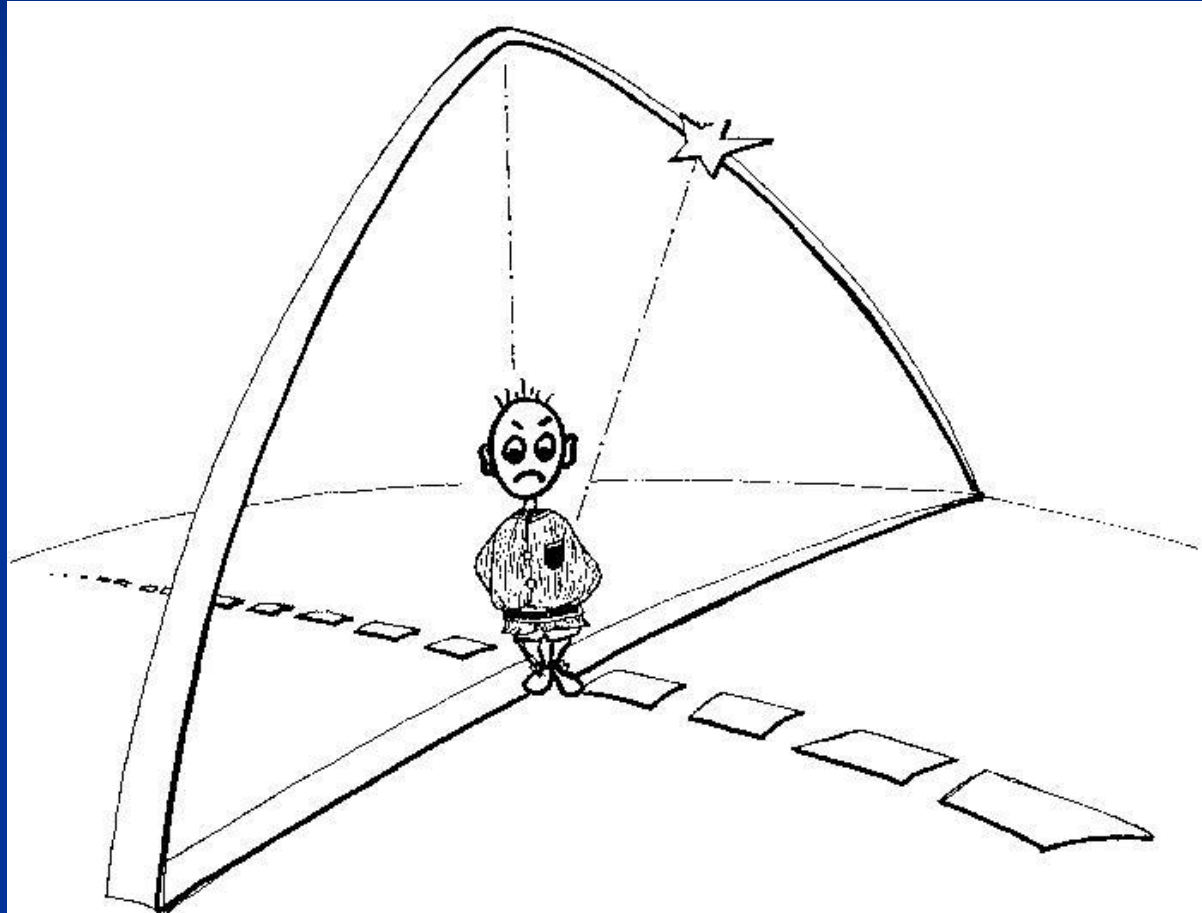
SUN DAY MOVEMENT



... يظهر على أنه فهم كل شيء



... لكن بعد الحصة، إنه منزعج



كل المدارس لها «مخبر علم فلك»

- لديهم ساحة أو فناء
- لديهم السماء فوقهم
- لديهم نهار وليل صافيين
- كل هذا يجب أن يستغل

النشاط 3: سوف نبني نموذج للأفق الظاهر من المدرسة



ابدأ بتصوير كل ما يحيط بموقعك

■ الأفق المحلي

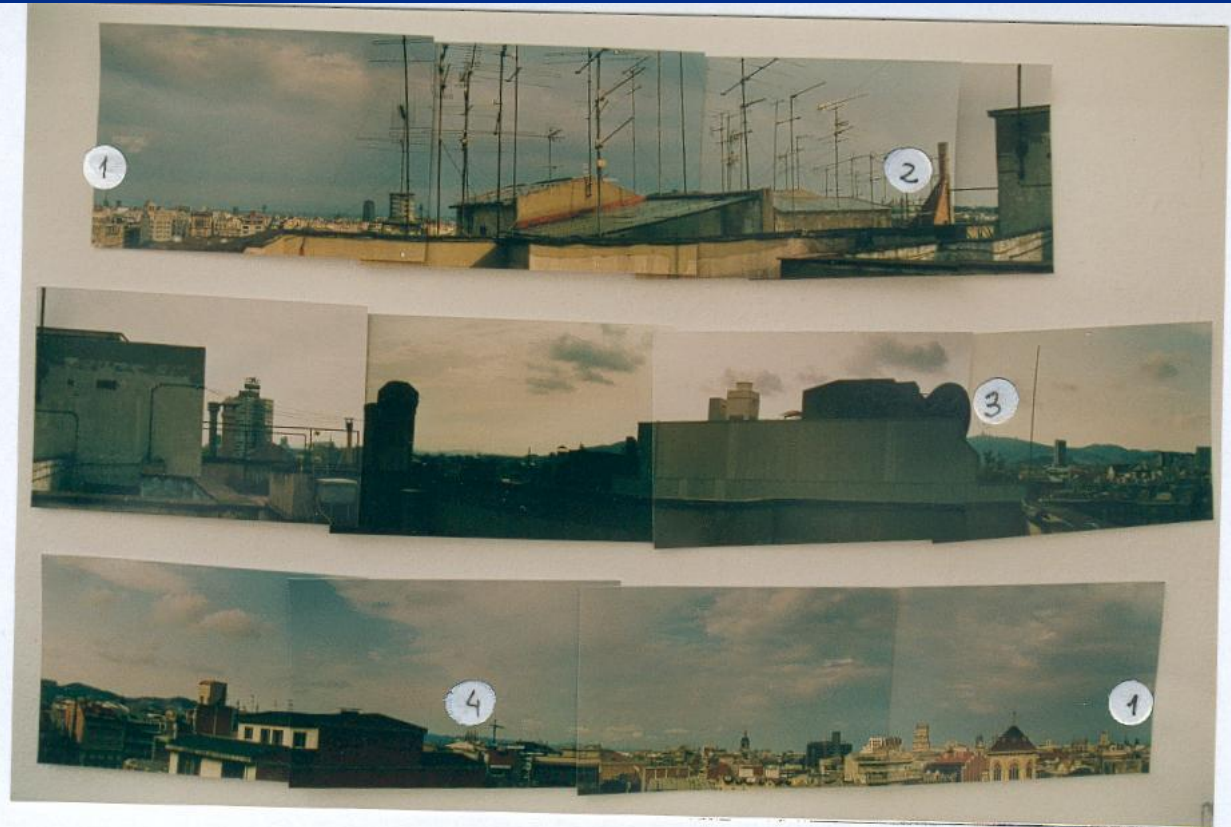


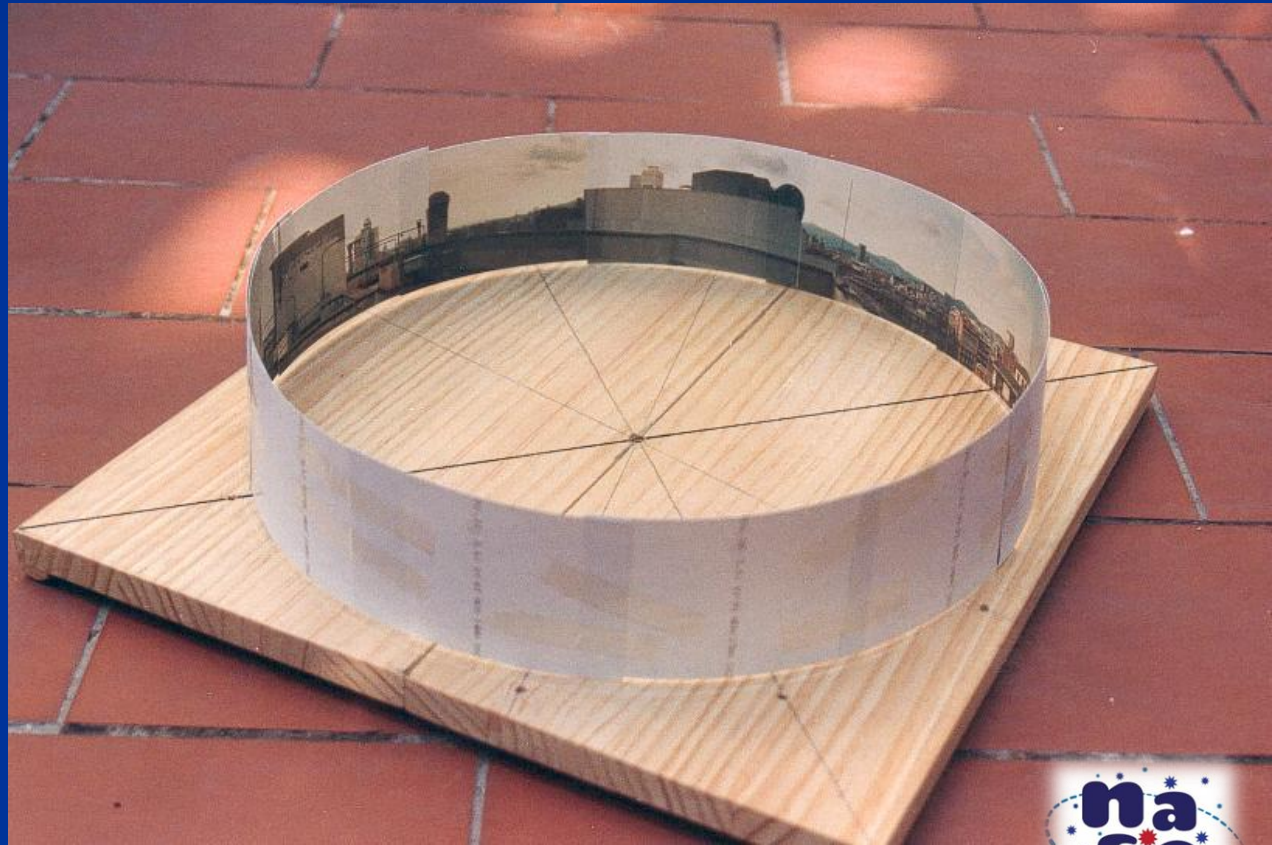
Figure 1: Zona del horizonte fotografiada en Barcelona.

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



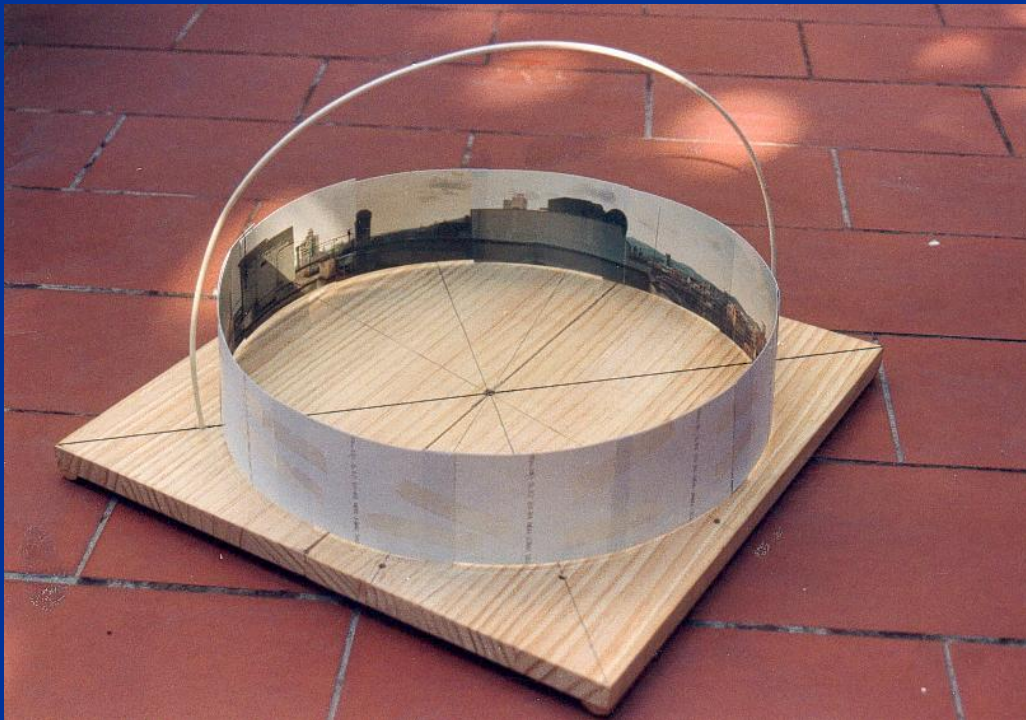
ألص الصور مع بعض على لوحة أو حامل

■ الأفق المحلي



... يجب تعديل صور الأفق المركبة لمواءمتها مع الأفق الحقيقي

■ خط الشمال – جنوب والزوال المحلي

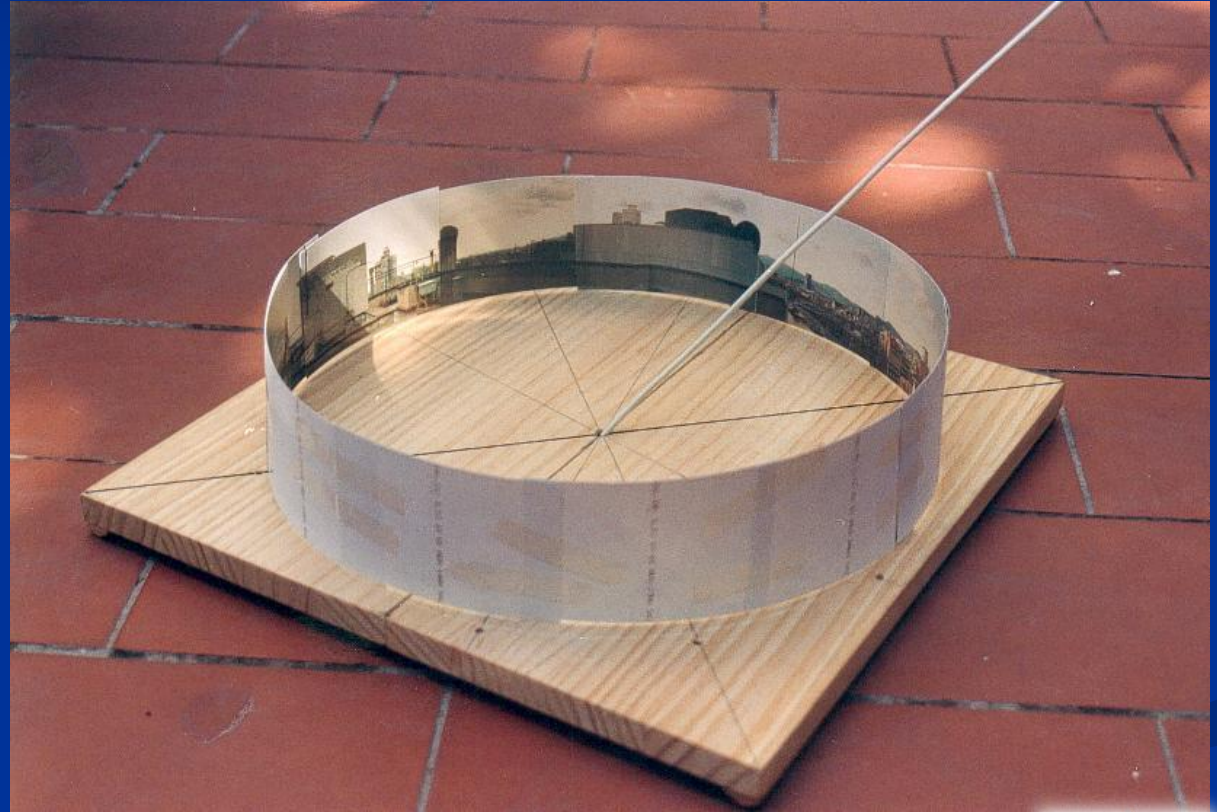


لوضع النموذج يمكن استخدام بوصلة، أو أفضل، يمكن
استخدام اتجاه القطب نحو الأفق

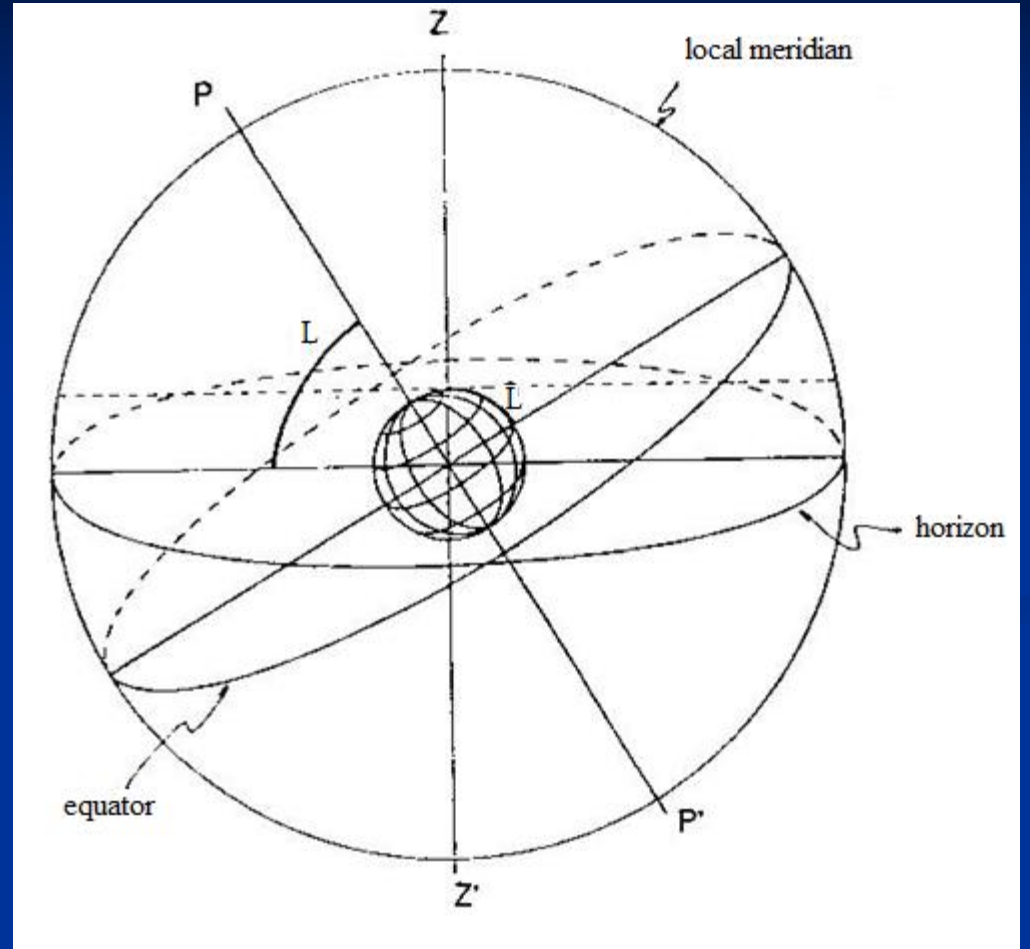


مدخل إلى دوران الأرض

■ محور الأرض

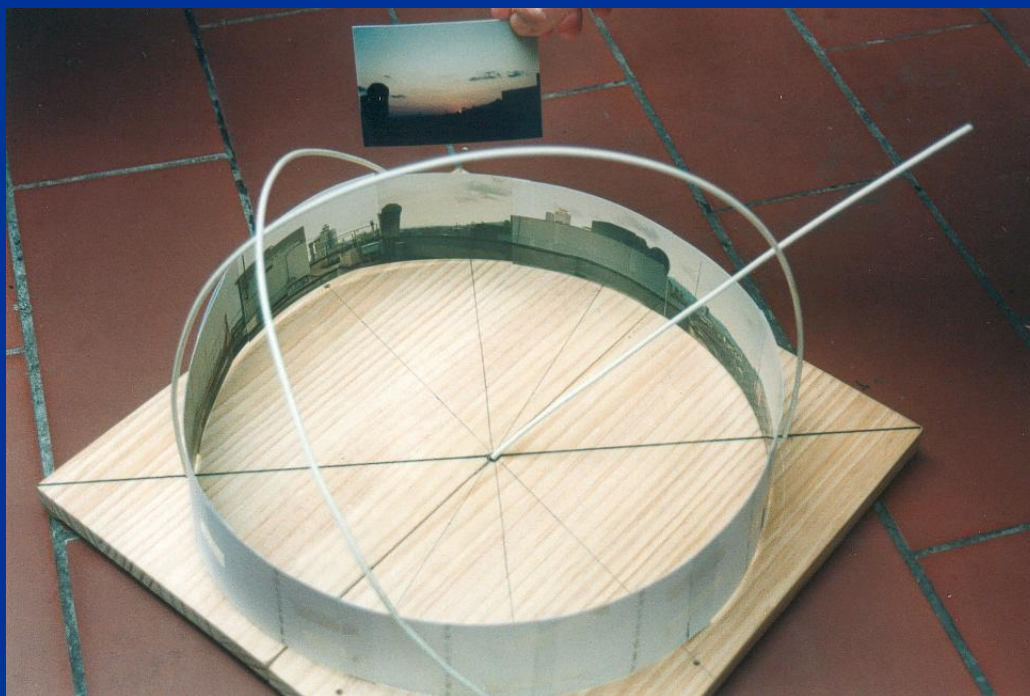


ارتفاع القطب يساوي خط العرض الخاص بك



أشـر إلى المسار الظاهري للشمس في اليوم الأول من الربيع أو الخريف

■ استخدم صور شروق أو غروب الشمس



الحركة بسبب دوران الأرض: لاحظ زاوية مسار الشمس

■ يوم - عدة صور قبل غروب الشمس

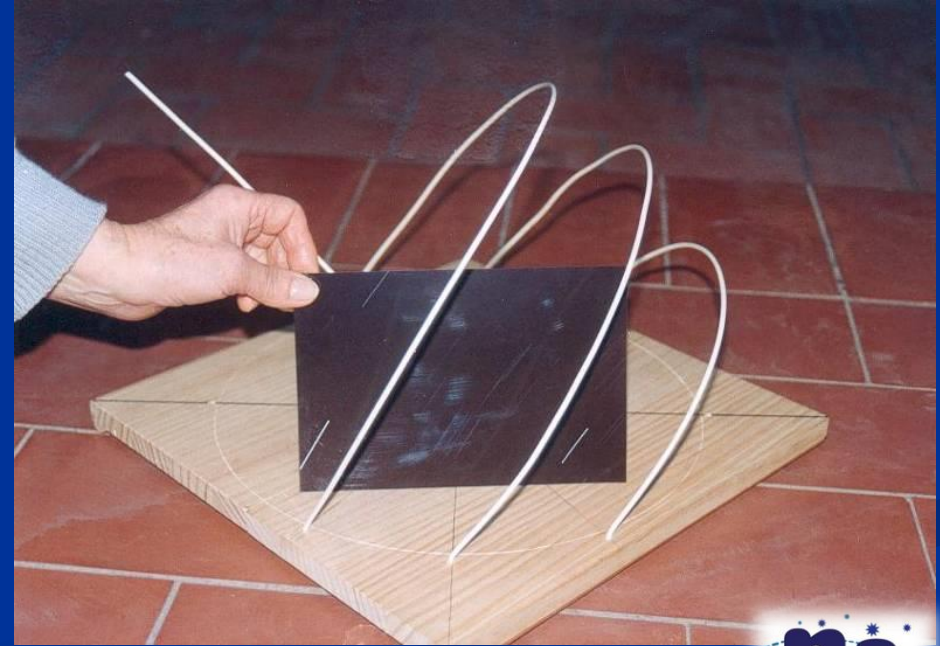
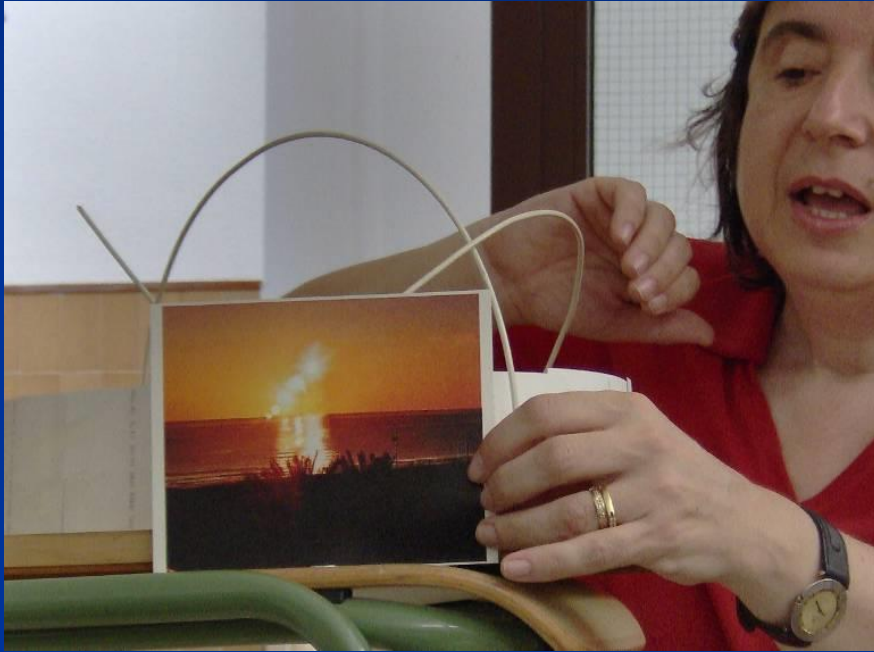


الحركة بسبب دوران الأرض: لاحظ زاوية مسارات النجوم

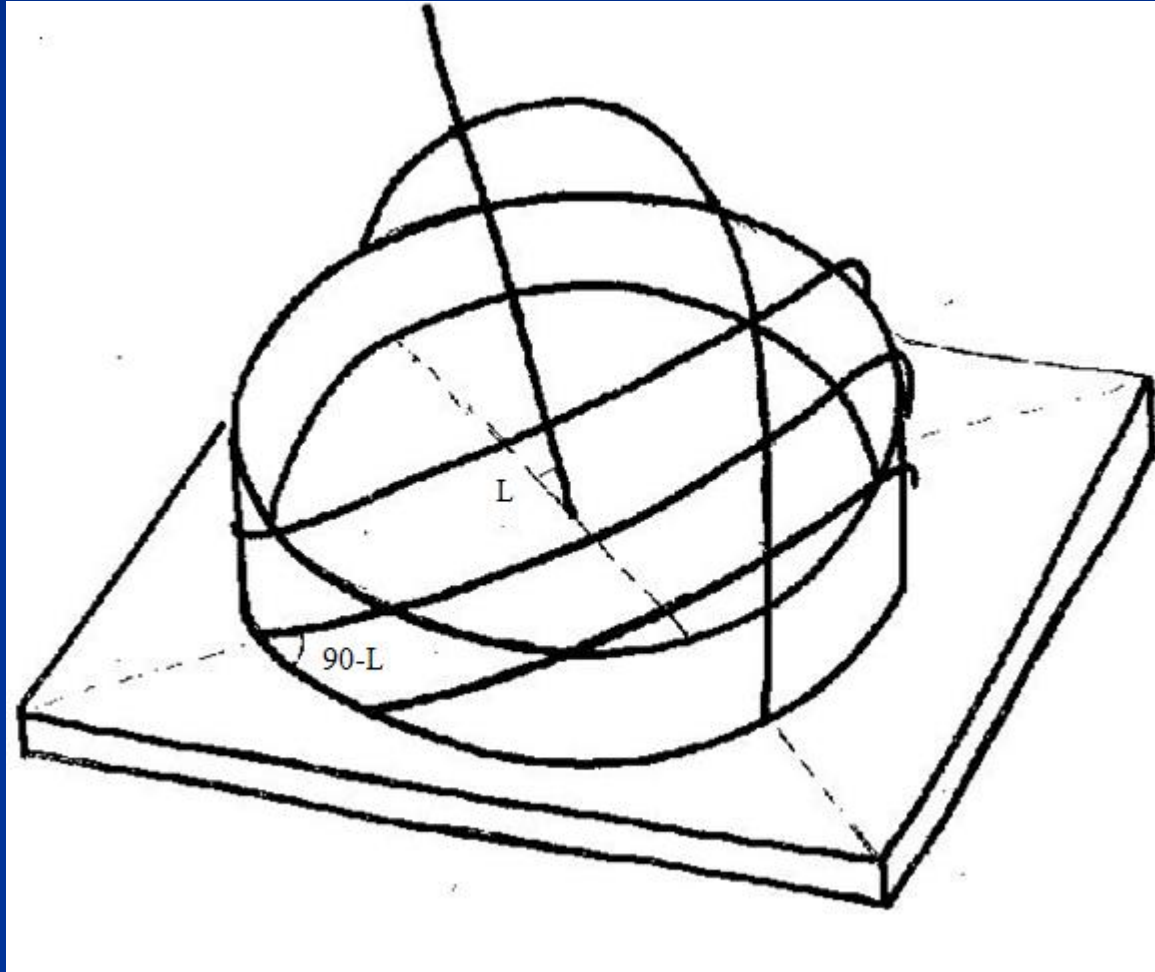
■ الليل – وقت تعريض النجوم



الحركات الدائرية في النموذج

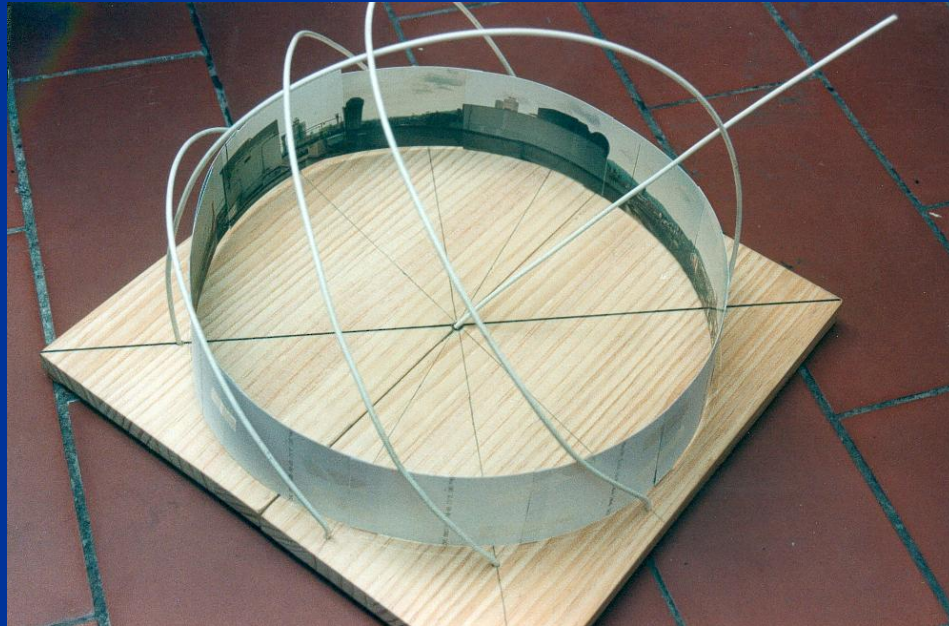


ميل المسار الظاهري للشمس ومسارات النجوم متعلقة بخط العرض



مسارات الشمس في اليوم الأول من كل فصل (لاحظ الاختلاف في المدد)

- الانقلاب الصيفي
- الاعتدال الربيعي/الخريفي
- الانقلاب الشتوي



الحركة المدارية تؤدي إلى المواضع الموسمية

■ الصيف

■ الربيع/الخريف

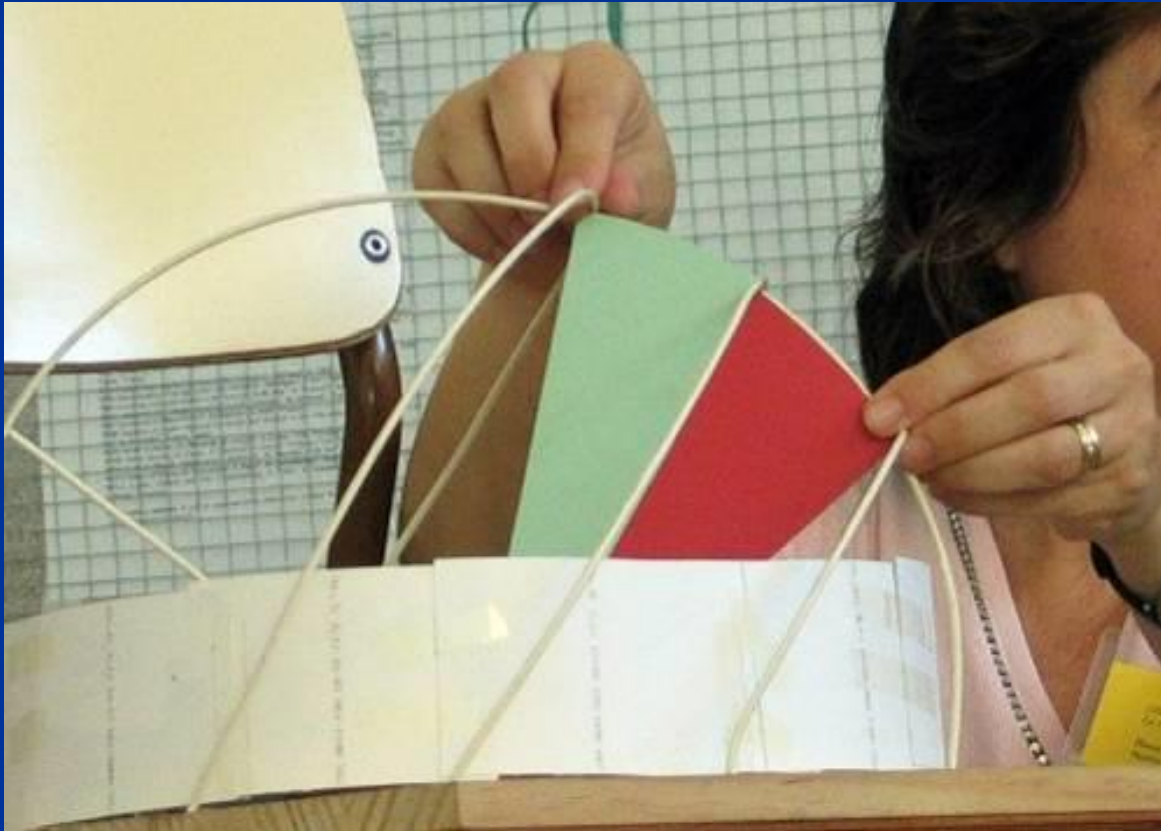
■ الشتاء

■ الزاوية بين خط

الاستواء ومدار

السرطان أو مدار

الجدي = 23.5°



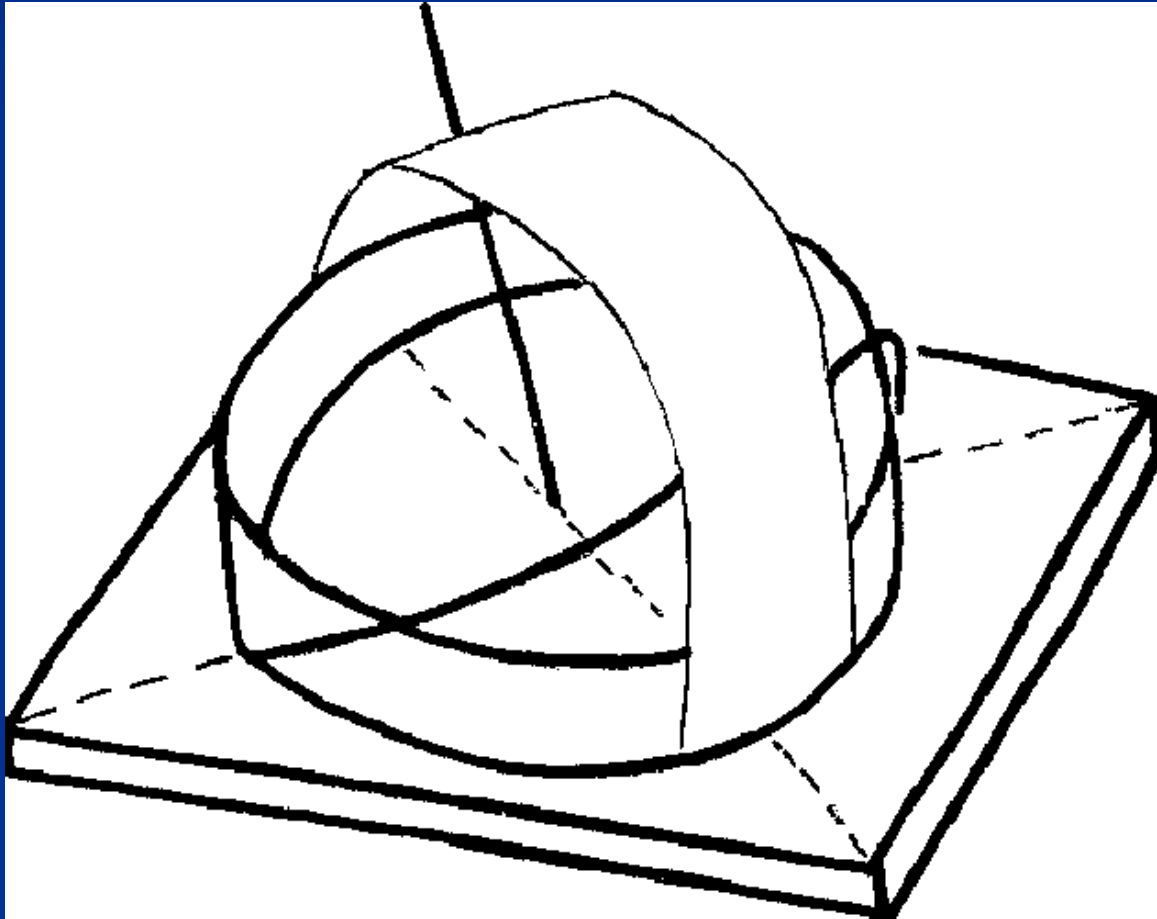
الحركة المدارية للأرض تؤدي إلى تغيير موقع الشمس كل يوم

■ 3 غروبات للشمس:

الصيف – الربيع أو الخريف – الشتاء



مشاهدة خط الزوال في النموذج



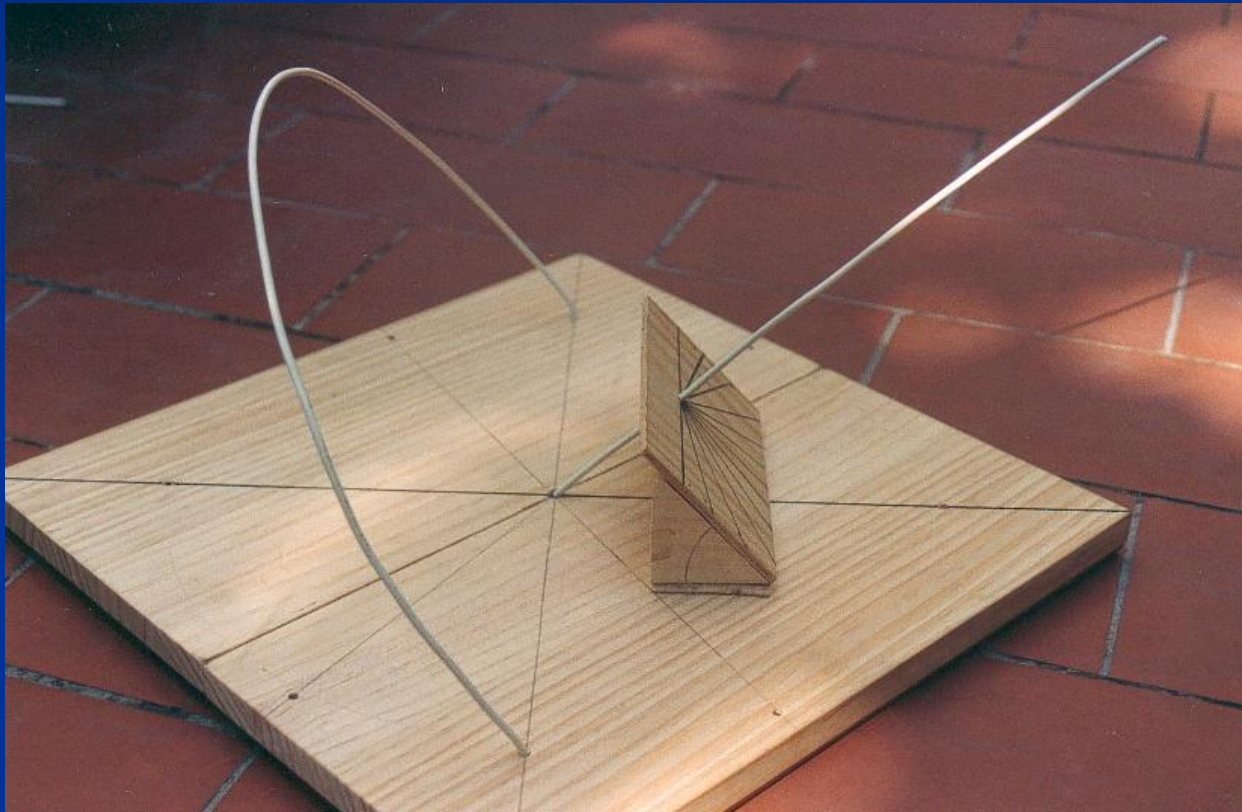
... دوائر حول القطب



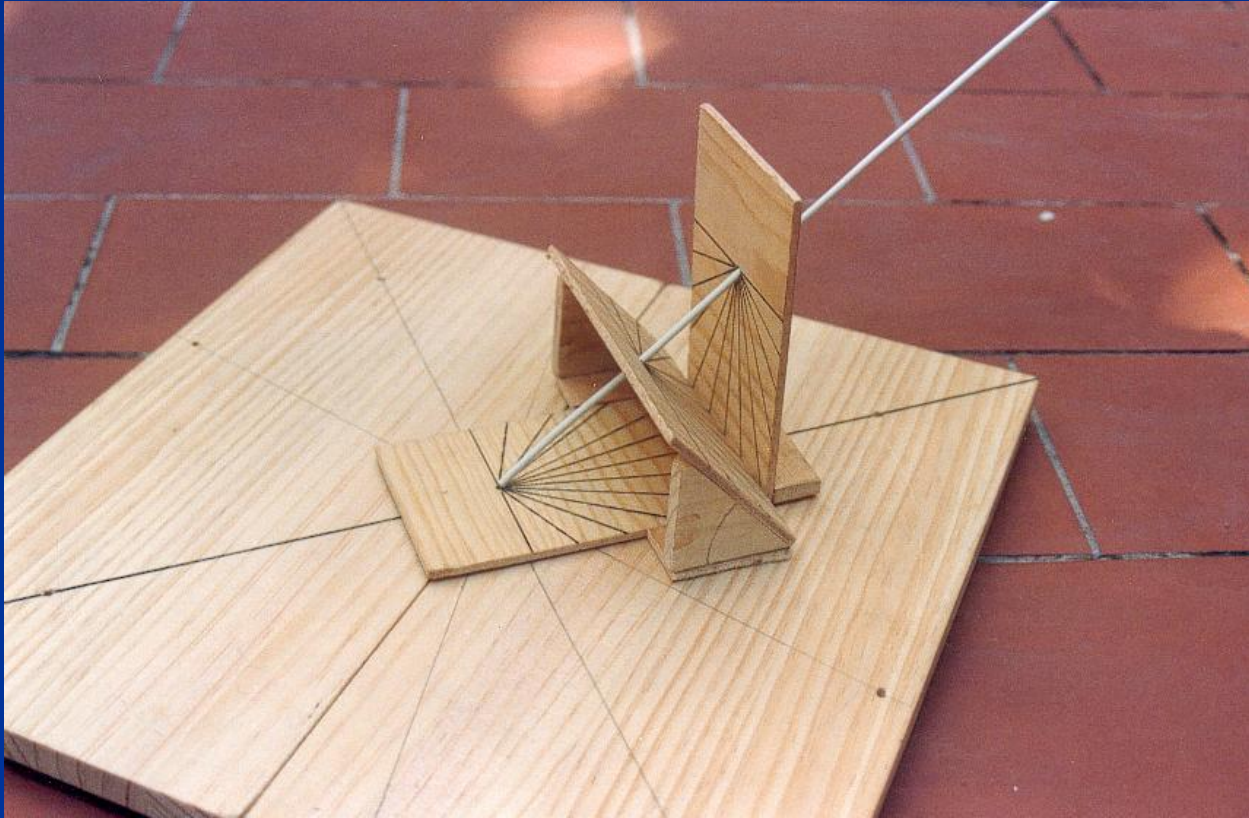
... بالقرب من خط الاستواء، تتغير المسارات من
مقعر إلى محدب



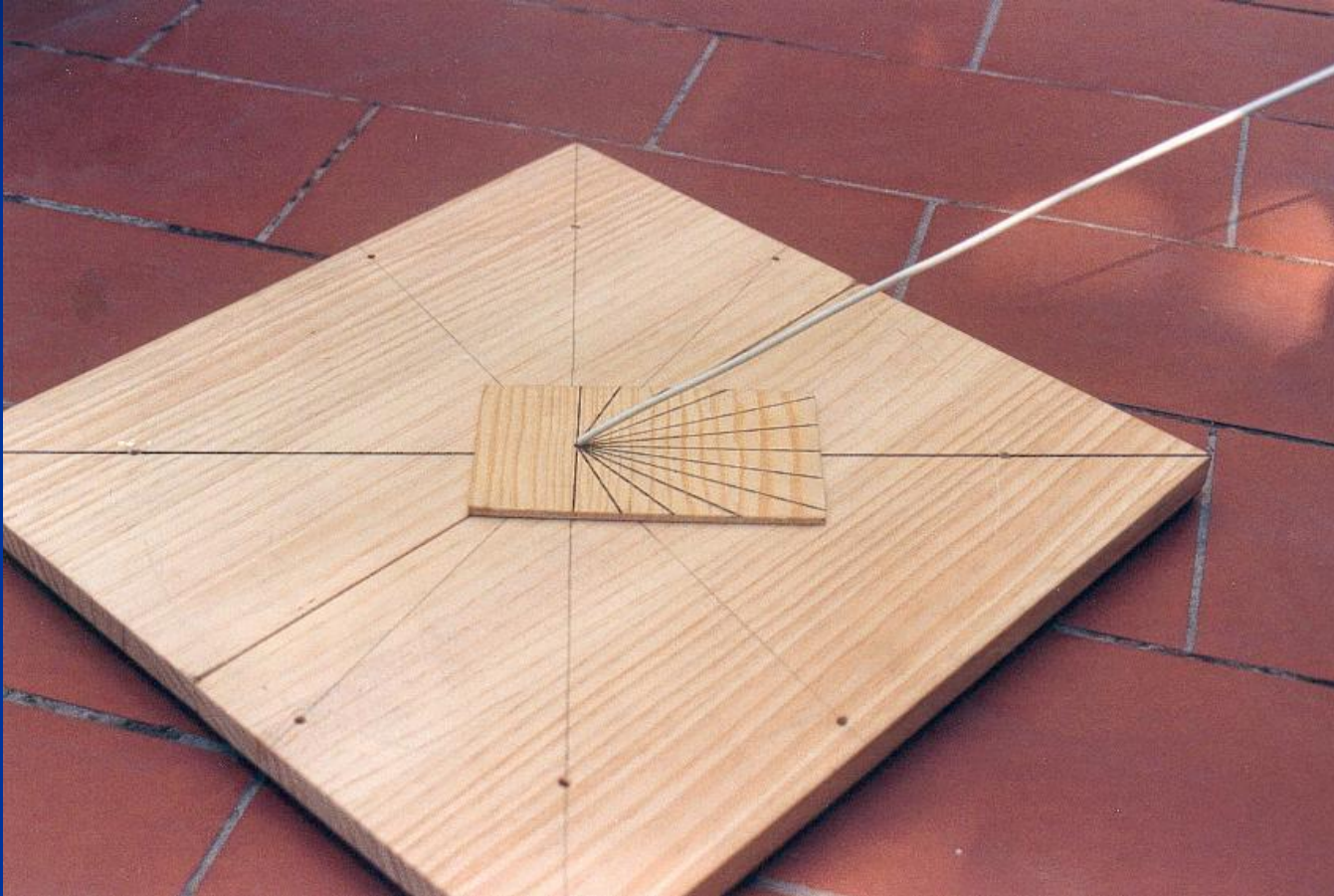
... النموذج ليس أكثر من مزولة شمسية استوائية



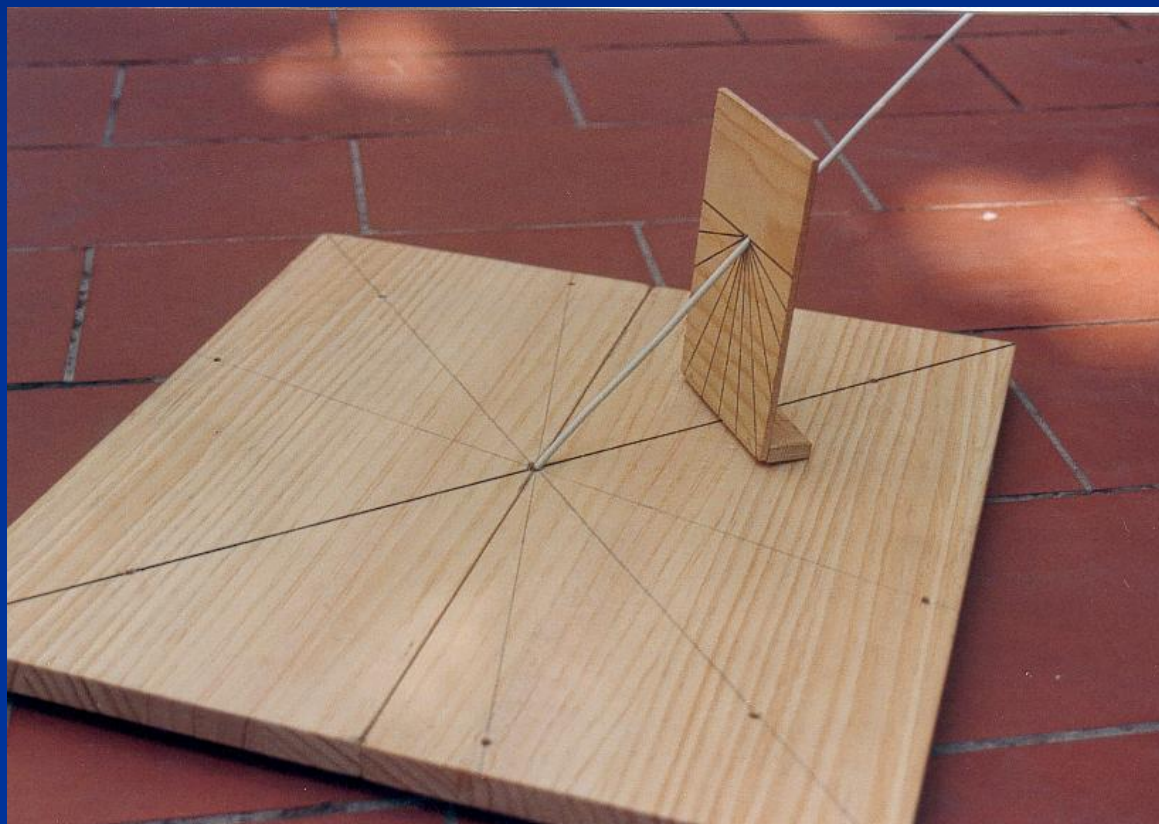
... المزاول الأخرى يمكن صنعها من النموذج الاستوائي



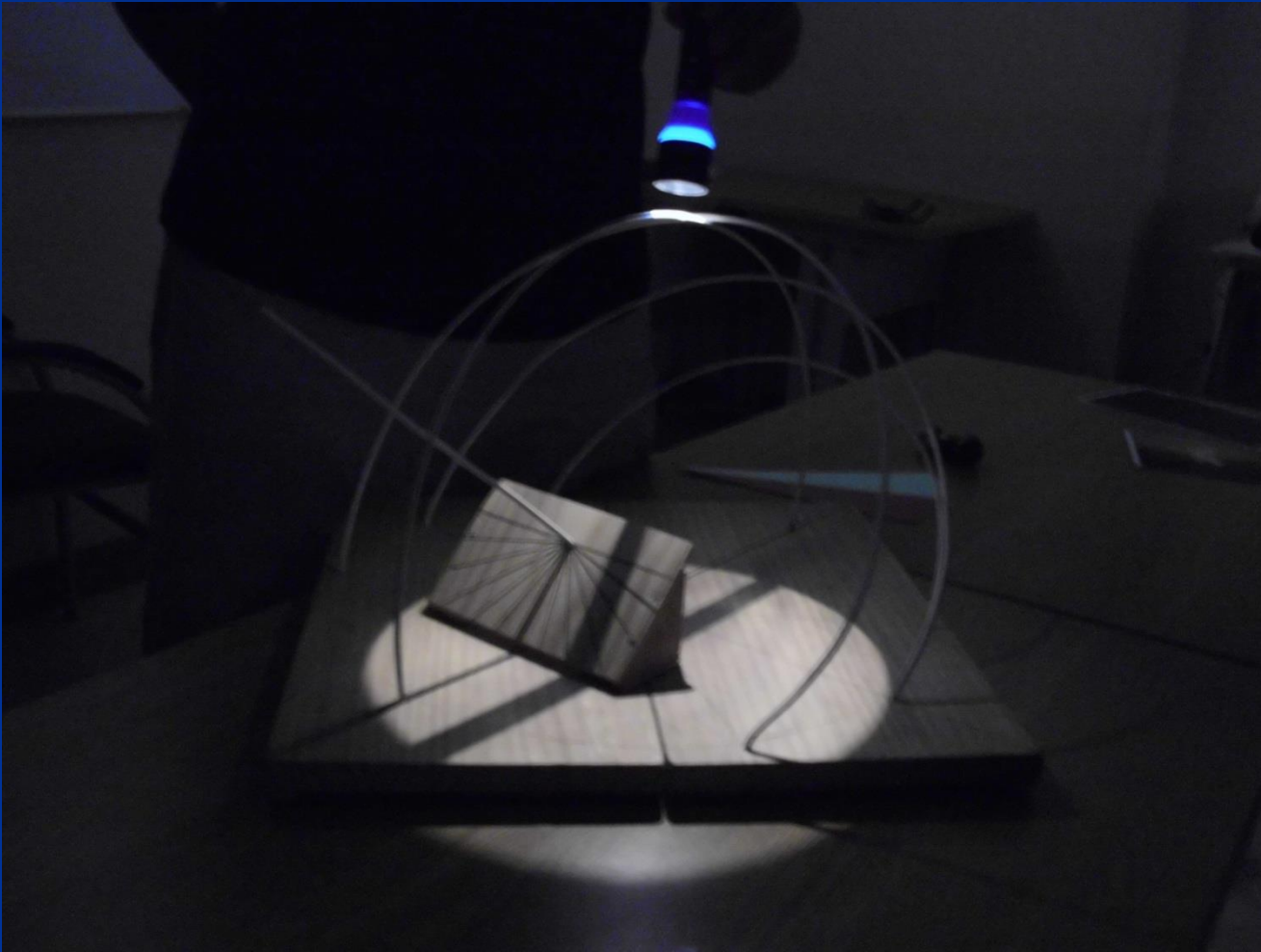
... المزولة الشمسية الأفقية



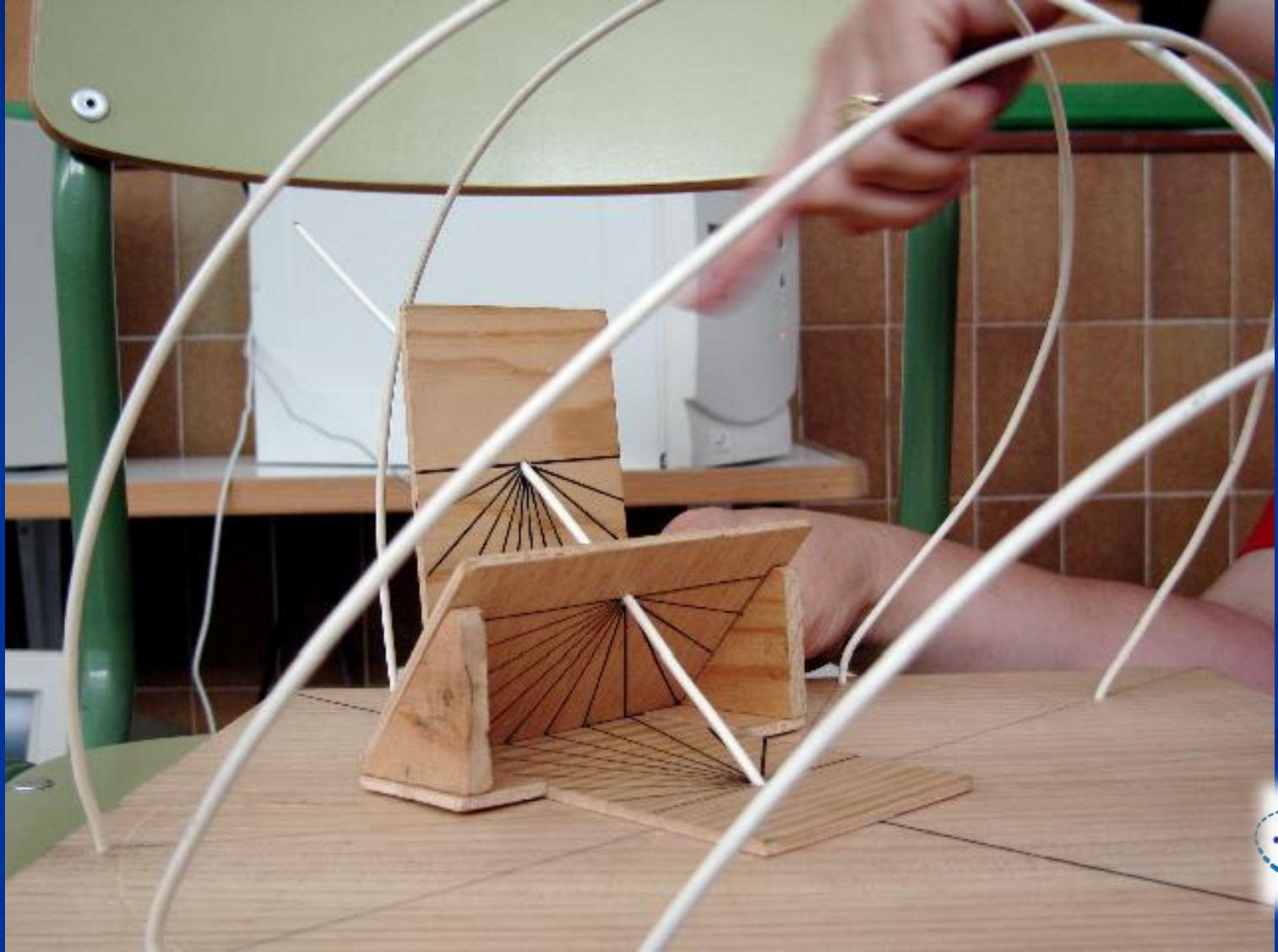
... والمزولة الشمسية العمودية الموجهة ش-غ



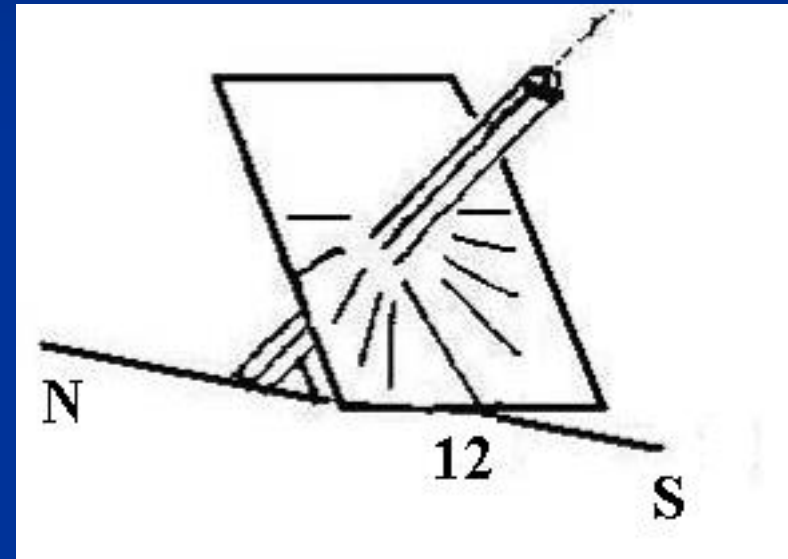
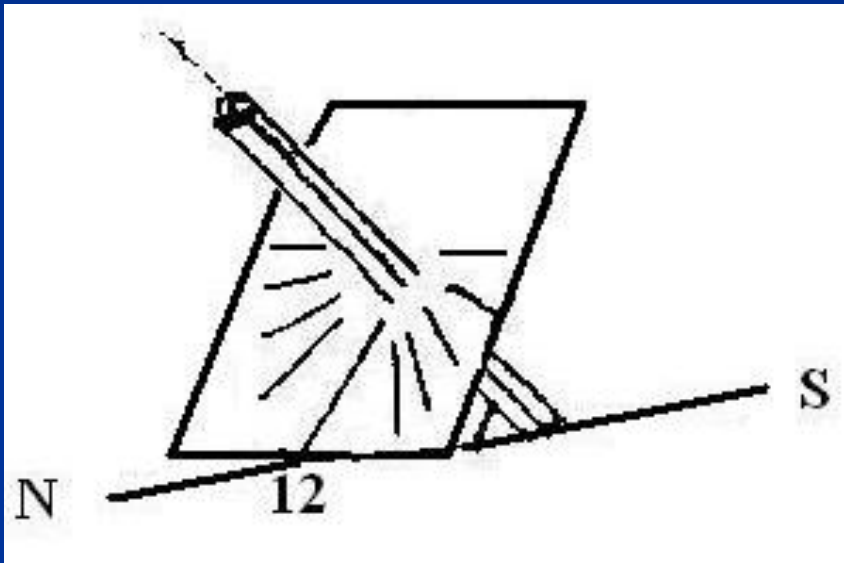
...من خلال الشمس (أو مصباح) نشاهد النموذج يعمل كمزولة شمسية



المزولات الثلاث في النموذج



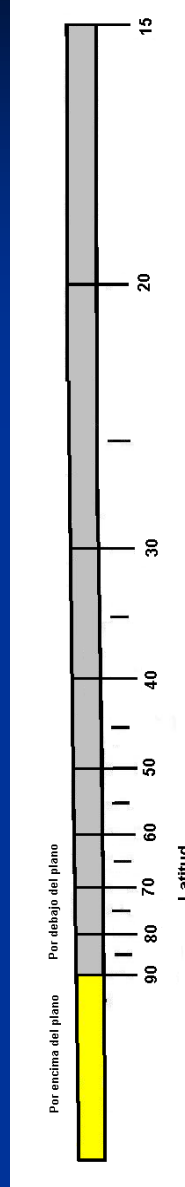
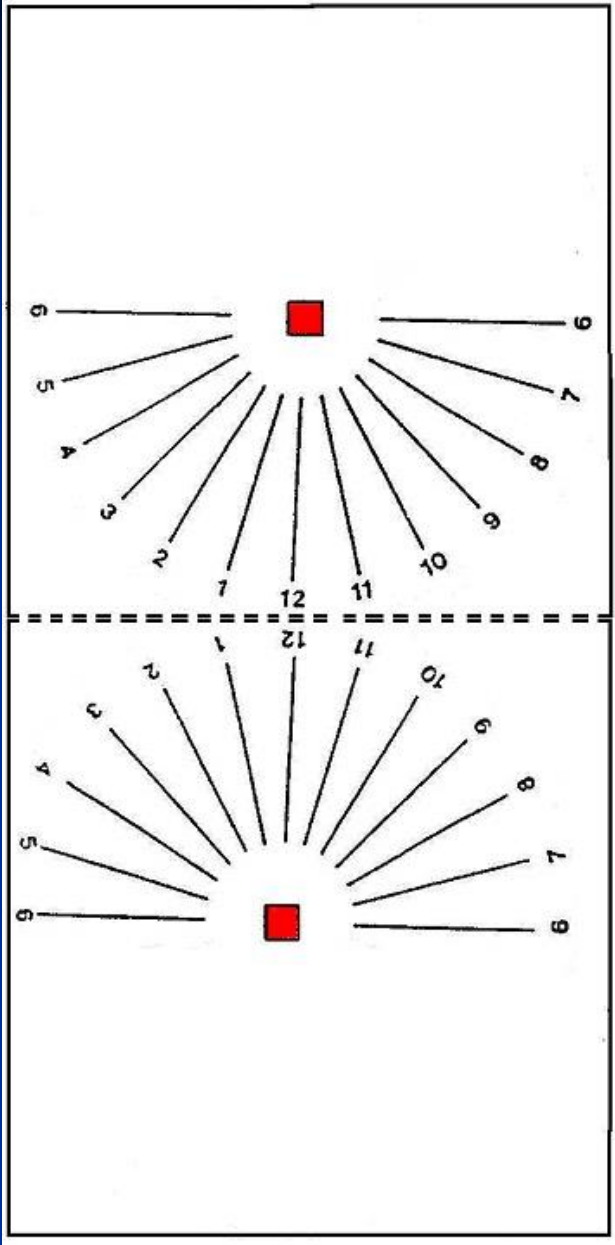
النشاط 4: دعونا نرى كيف ن صنع مزولة شمسية استوائية بسيطة



■ النصف الجنوبي من الكرة الأرضية ■ النصف الشمالي من الكرة الأرضية

النشاط 4: «المزولة الشمسية الاستوائية»

- اطوي النموذج على طول الخط المتقطع
- قص الشاخص حسب خط عرضك، الجزء الأصفر يكون فوق المستوي.



النشاط 5: كيف تقرأ الوقت

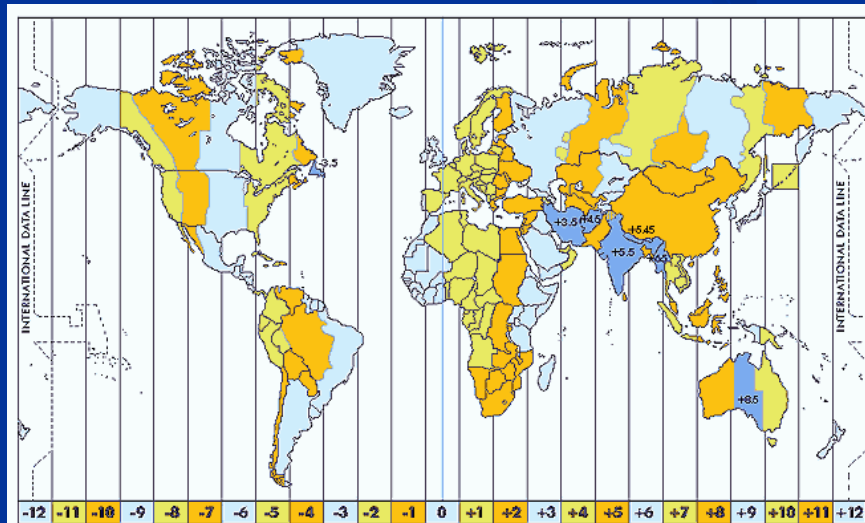
التوقيت الشمسي + التعديل الزمني = وقت ساعة اليد

التعديل الزمني =

- تعديل خط الطول
- تعديل الصيف / شتاء
- معادلة الزمن

النشاط 5: قراءة الوقت، تعديل خط الطول

- العالم مقسّم إلى 24 حزمة ساعية انطلاقاً من الصفر (خط Greenwich)
- يجب أن تعرف خط الطول المحلي وخط الزوال لمنطقتك.
- استخدم الإشارة + نحو الشرق والإشارة - نحو الغرب.
- اكتب خط الطول بالساعة (h)، الدقيقة (mn) والثانية (S)
(1°=4m)



النشاط 5: قراءة الوقت، تعديل الصيف / الشتاء

- العديد من الدول تضيف ساعة في الصيف
- هذا التعديل في الوقت يعود إلى السلطات في كل دولة



النشاط 5: قراءة الوقت، معادلة الزمن

• الأرض تدور حول الشمس وفقا لقانون المناطق، أي ليست حركة ثابتة. ونحدد متوسط الوقت (الساعة الميكانيكية) بأنه المتوسط على مدى سنة كاملة.

• معادلة الزمن تختلف بين «توقيت الشمس الحقيقي» و «التوقيت المحلي» في بعض الدقائق.

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



النشاط 5: قراءة الوقت

مثال 1: برشلونة (اسبانيا) في 24 ماي

التعديل	التعليق	النتيجة
1. خط الطول	برشلونة تقع في نفس خط الطول Greenwich خط عرضها هو: $2^{\circ} 10' E = 2.17^{\circ} E = -8.7 m$ (1° يعادل 4mn)	-8.7 m
2. التوقيت الصيفي	شهر ماي تضاف ساعة +1 h	+ 60 m
3. معادلة الزمن	نقرأ من الجدول يوم 24 من شهر ماي	-3.4 m
المجموع		+47.9 m

مثال على الساعة 12 من التوقيت الشمسي (الزوال) الساعة تشير إلى
(التوقيت الشمسي) $12h + 47.9 m = 12h 47.9 m$ (على ساعة اليد)



النشاط 5: قراءة الوقت

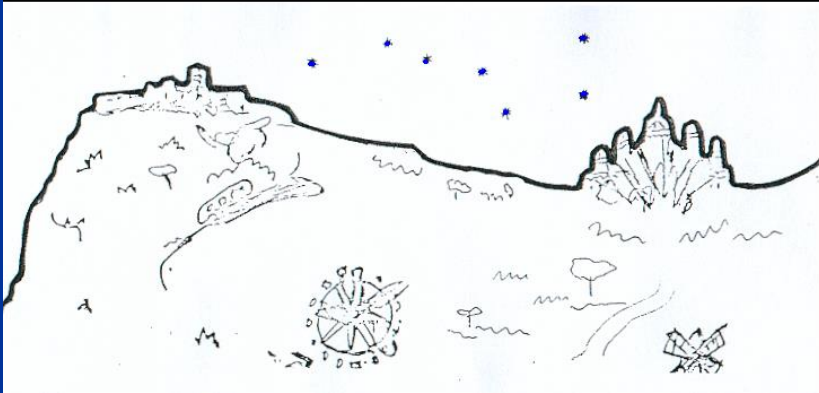
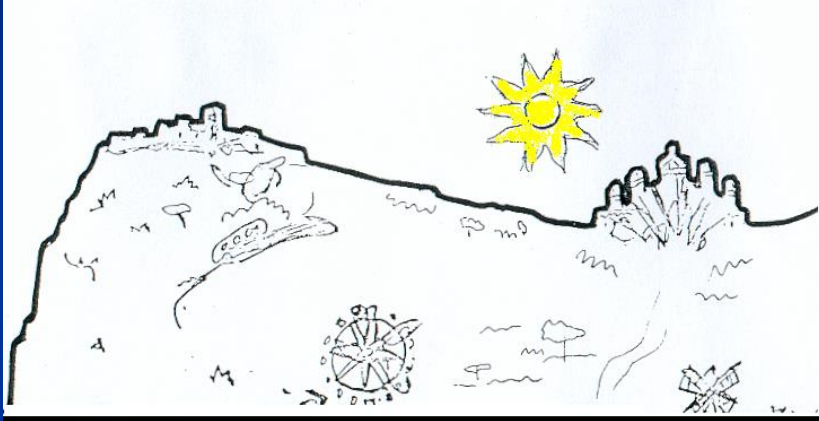
مثال 2: تولسا، أوكلاهوما (و.م.أ) في 16 نوفمبر

النتيجة	التعليق	التعديل
+24 m	خط الزوال في تولسا هو 90° غرب. خط الطول $96^\circ W = 95^\circ 58' W$ ، إذن 6° غرب عن خط الزوال (1° يعادل 4mn)	1. خط الطول
0	16 نوفمبر لا يوجد فيه إضافة ساعة	2. التوقيت الصيفي
-15.3 m	نقرأ من الجدول يوم 16 من شهر ماي	3. معادلة الزمن
+ 8.7 m		المجموع

مثال على الساعة 12 من التوقيت الشمسي (الزوال) الساعة تشير إلى
(التوقيت الشمسي) $12h + 8.7 m = 12h 8.7 m$ (على ساعة اليد)



النموذج يساعد على توجيهنا ...



... للملاحظة والفهم ...



خلاصة

- فهمنا مبدأ عمل النموذج من الداخل ومن الخارج
- وصلنا إلى مستويات معرفي يجعلنا نقرأ الكتب وندلي بتعليقات
- نشعر بأننا متجهين إلى الأفق الحقيقي
- رأينا أن شروق الشمس ليس مرتبط دائماً بالشرق أو أن غروبها ليس دوماً مرتبط بالغرب

شكرا جزىلا على حسن
انتباهكم

