

Pissarra del tema 5, sessió 3

Web per trobar les posicions del sol dia a dia:

<http://www.rodamedia.com/navastro/online/javascripts/datosol/datosol.htm>

Hora de pas del sol pel meridià.

S'anomena *equació de temps* la diferència temps solar vertader menys temps solar mitjà. Però aquesta nomenclatura no és universal. Hi ha autors i llibres que prenen com a definició la diferència al revés, és a dir, temps solar mitjà menys temps solar vertader. Sempre que useu un anuari o un web amb aquesta finalitat, us heu d'assegurar amb algun exemple concret, quina definició d'equació de temps fan servir. En el cas del web abans esmentat, la definició que fan servir és temps solar vertader menys temps solar mitjà. Així per exemple, si mirem el valor de l'equació de temps avui, trobem $-8,053$ minuts. Amb aquesta dada, a quina hora passa el sol pel meridià de Greenwich? Tindrem:

$$-8,053 \text{ minuts} = 12 \text{ hores} - \text{ temps solar mitjà}$$

(perquè el sol passa pel meridià de Greenwich a les 12 de temps solar vertader). Per tant, el sol passa pel meridià de Greenwich a les 12 i $8,053$ minuts de temps solar mitjà de Greenwich.

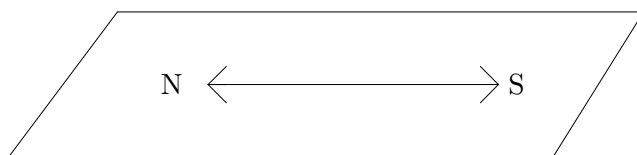
A quina hora passa el sol pel meridià de Bellaterra? Vam dir que la longitud geogràfica de Bellaterra és de $2,10744^\circ$ est. Això ho convertim a minuts de temps de la manera següent.

$$\frac{2,10744}{15} \times 60 = 8,4298 \text{ minuts.}$$

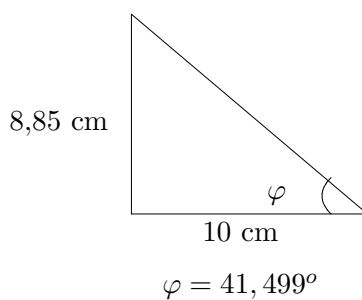
És a dir, el sol primer passa pel meridià de Bellaterra i després, quan han transcorregut $8,4298$ minuts, passa pel meridià de Greenwich. Com que passava per aquest últim meridià a les 12 i $8,053$ minuts de temps universal, passarà pel meridià de Bellaterra a les 12 més la diferència $8,053 - 8,4298 = -0,3768$ minuts. O sigui, a les 11 hores i $59,6232$ minuts. O sigui, a les 11 hores, 59 minuts i 37 segons de temps universal (temps solar mitjà de Greenwich).

Com clavar el pal d'un rellotge de sol horitzontal

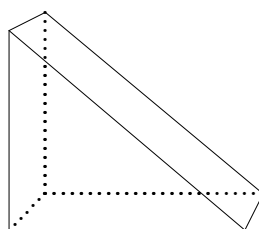
Primer hem de tenir dibuixada la línia nord-sud.



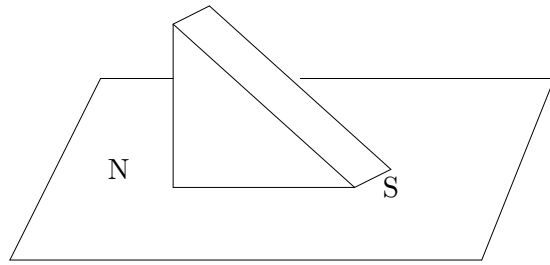
Després esbrinem la latitud del lloc on ha d'anar el rellotge. Si el rellotge s'hagués de col·locar a Bellaterra, la seva latitud seria de $41^{\circ} 29' 56,58'' = 41^{\circ},499$. Després, amb una calculadora científica busquem la tangent trigonomètrica de la latitud. En el cas de Bellaterra seria $\tan(41^{\circ},499) = 0,884694$. Després dibuixem un triangle rectangle de manera que la longitud d'un catet sigui la quantitat que nosaltres vulguem, per exemple, 10 cm, i que la longitud de l'altre catet sigui la del primer catet multiplicada per la tangent trigonomètrica de la latitud (en el nostre cas seria $10 \times 0,884694 \simeq 8,85$ cm).



Després retallem en fusta el triangle anterior.



Finalment col·loquem el triangle anterior, retallat en fusta, sobre la línia nord-sud. Finalment col·loquem el pal del rellotge de sol de manera que segueixi la direcció de la hipotenusa del triangle de fusta.

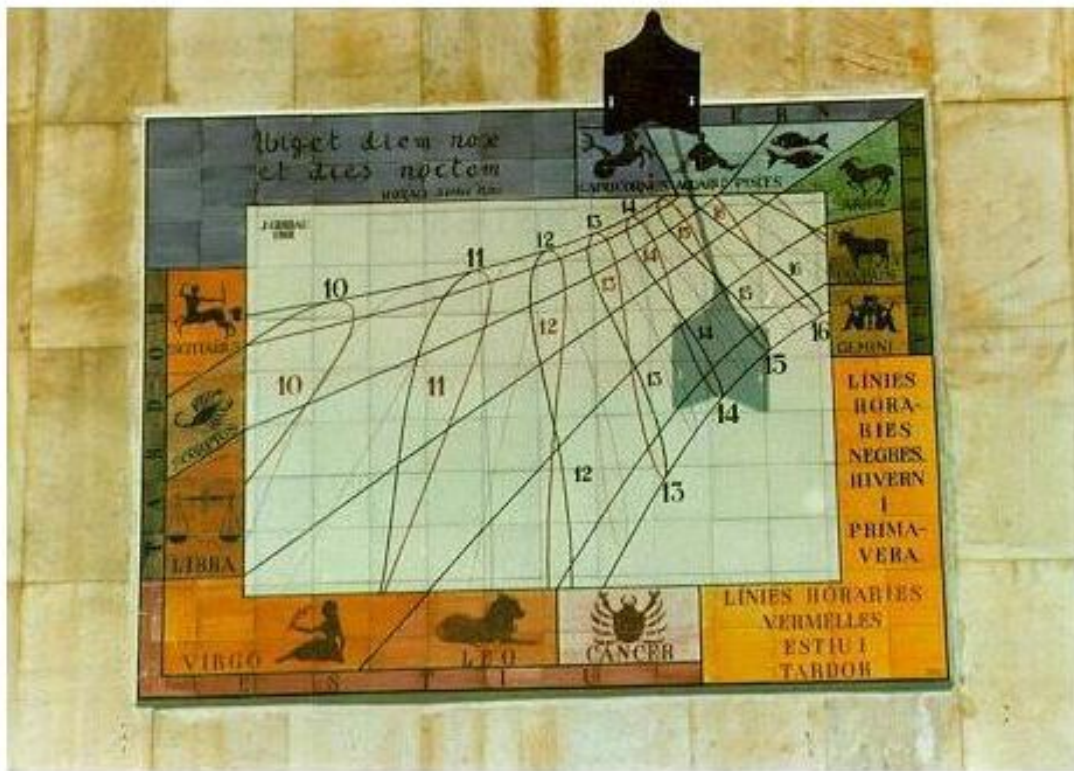


Diferències entre el temps solar mitjà i el temps solar vertader al llarg de l'any

Si teniu un rellotge de sol que marqui el temps solar vertader del meridià de Greenwich, i vosaltres voleu el temps solar mitjà (que marquen els rellotges mecànics), heu de sumar a l'hora del rellotge de sol les diferències següents:

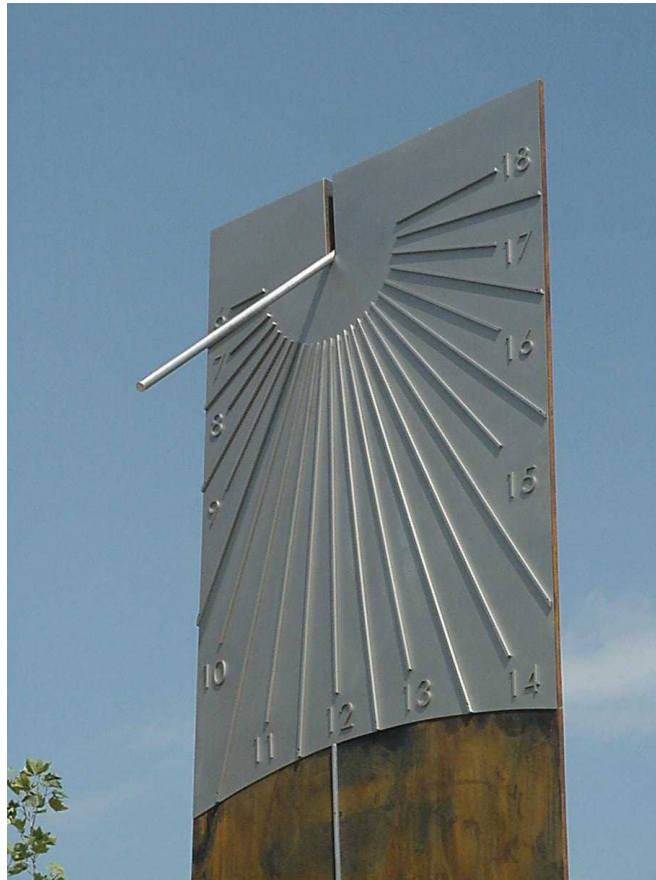
Gener 1: 4 minuts	Juliol 1: 4 minuts
Gener 10: 8 minuts	Juliol 10: 5 minuts
Gener 20: 11 minuts	Juliol 20: 6 minuts
Febrer 1: 13 minuts	Agost 1: 6 minuts
Febrer 10: 14 minuts	Agost 10: 5 minuts
Febrer 20: 13 minuts	Agost 20: 3 minuts
Març 1: 12 minuts	Setembre 2: 0 minuts
Març 10: 10 minuts	Setembre 10: - 3 minuts
Març 20: 8 minuts	Setembre 20: - 7 minuts
Abril 1: 4 minuts	Octubre 1: - 10 minuts
Abril 10: 1 minut	Octubre 10: - 13 minuts
Abril 15: 0 minuts	Octubre 20: - 15 minuts
Abril 20: - 1 minut	Novembre 1: - 16 minuts
Maig 1: - 3 minuts	Novembre 10: - 16 minuts
Maig 10: - 4 minuts	Novembre 20: - 14 minuts
Maig 20: - 4 minuts	Desembre 1: - 11 minuts
Juny 1: - 2 minuts	Desembre 10: - 7 minuts
Juny 10: - 1 minuts	Desembre 15: - 5 minuts
Juny 13: 0 minuts	Desembre 20: - 2 minuts
Juny 20: 1 minut	Desembre 25: 0 minuts

Rellotge de sol de la Facultat de Ciències de la UAB

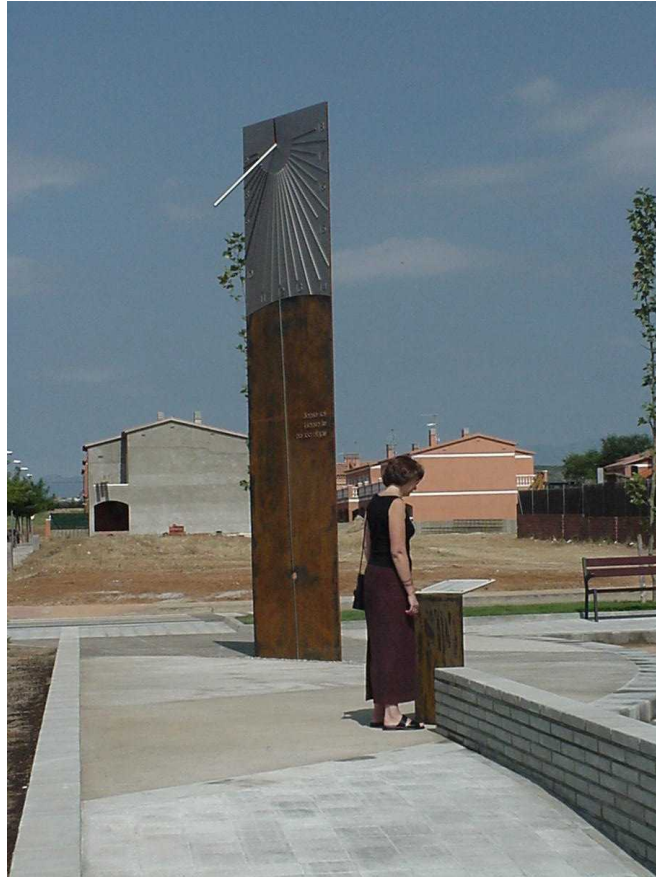


Rellotge de sol situat a la Facultat de Ciències de la UAB, a Bellaterra, dissenyat per Joan Girbau. Tal com diu la inscripció del rellotge, les línies horàries negres corresponen a hivern i primavera, mentre que les vermelles corresponen a estiu i tardor. Per mirar l'hora s'ha de mirar l'ombra del vèrtex de la peça metàl·lica. A part de les línies horàries que tenen la forma de 8 (amb una branca de color vermell i una altra de color negre), fixeuvos que hi ha unes franges transversals (una que va de sagittarius a capricornus, un altra que va de scorpius a aquarius, etc.). La posició de l'ombra de la peça metàl·lica en alguna d'aquestes franges transversals indica el signe del zodíac d'aquell moment (s'ha de triar entre els dos del final de la franja corresponent).

Relotge de sol de Vilafant

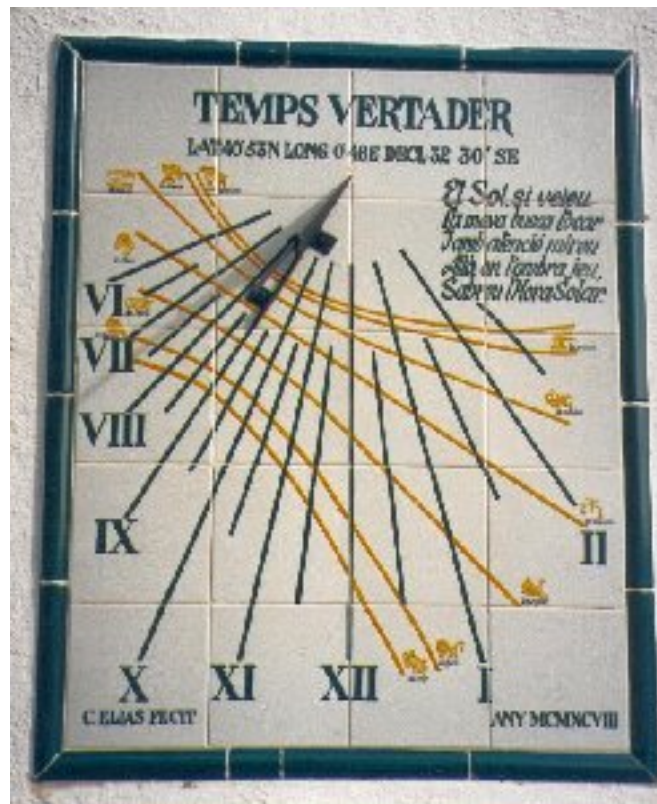


Relotge de sol dissenyat per J. Girbau, situat a la plaça de les hores de Vilafant. Fixeu-vos que el pal que fa ombra (que s'anomena gnómon) està clavat sobre d'una petita ranura des de la qual es pot veure l'altre cantó. Si hom es situa davant del pal pot veure, doncs, l'altre cantó a través de la ranura i si això es fa de nit, l'observador podrà veure que en la prolongació del pal hi ha l'estrella polar.



Aquesta altra fotografia mostra el rellotge en la seva totalitat. Fixeu-vos que la línia de les 12 (que està prolongada fins arribar a terra) no és vertical. Això indica que aquest rellotge NO INDICA L'HORA SOLAR VERTADERA LOCAL, sinó que indica l'hora solar vertadera de Greenwich. Fixeu-vos que prop del rellotge es troba una mena de faristol que conté l'explicació del funcionament del rellotge així com la taula de diferències entre el temps solar vertader i el temps solar mitjà al llarg de l'any.

Rellotge de sol de l'Ametlla de Mar



Rellotge de sol construït per C. Elias, situat a l'Ametlla de Mar. Com que la línia de les 12 és completament vertical, això vol dir que el rellotge marca el temps (solar vertader) local. L'ombra d'una boleta que hi ha sobre el pal indica el signe del zodíac del dia en què es mira.

Analema del sol



Aquest dibuix mostra les diferents posicions del sol al llarg d'un any a una mateixa hora de temps solar mitjà cada dia. La corba que formen aquestes posicions (que té forma de 8) s'anomena *analema*.