



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, MANIPULACIÓN Y EXPOSICIÓN

CONSTRUCCIÓN DE RELOJ SOLAR

PARTICIPANTES: _____

GRUPO: _____

FECHA: _____



Investiga sobre los Mars rovers Spirit, Opportunity y Curiosity. Escribe lo más relevante que hayas encontrado.

Consulta la página web <http://www.planetary.org/explore/projects/earth-dial/> para buscar información sobre el proyecto mundial **Two Worlds One Sun**. ¿En qué consiste?

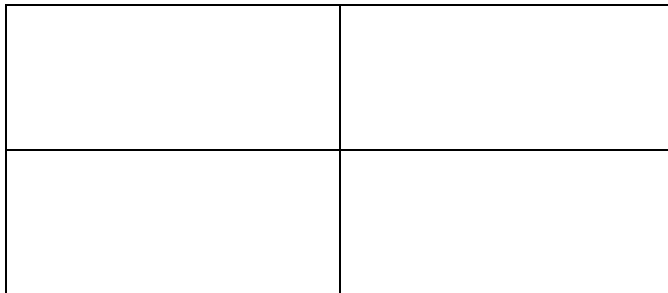
Visualiza la pregunta matemática de La aventura del saber: ¿cuál es la mejor orientación para comprarse una casa iluminada?
¿Qué tiene que ver con lo anterior?



Para esta actividad, necesitarás el material expuesto en el siguiente cuadro.

MATERIAL
Cuatro folios. Cinta adhesivo transparente (celo). Rotuladores de colores y lápiz. Reglas: lineal, escuadra, cartabón y transportador de ángulos. Un poquito de lana de 50cm. Una pajita de 10cm y plastilina para componer el gnomon.

1. Coloca los folios en apaisado (horizontal) formando un gran rectángulo de cuatro partes. Une ahora los folios con la cinta adhesiva de manera que quede una cruz central bien perpendicular como muestra el dibujo.



Comprueba que puedes plegar la estructura cómodamente para guardar el reloj mientras no lo usas. Es importante mantener el papel bien firme pues habrá que apoyarlo plano en el suelo (si empleáramos cartulina tenderíamos a doblarla en un canuto y sería imposible enderezarla luego en el pavimento).

2. Aprovechando la línea vertical que ha quedado en el centro, mide 2cm desde la parte de abajo y coloca un punto que llamaremos C. Desde este punto, traza una perpendicular (que será paralela a la línea horizontal unión de los folios).



3. Infórmate de la latitud y longitud de tu ciudad.

Ciudad: _____ Latitud: _____ Longitud: _____

¿Qué es la latitud?

¿Qué es la longitud?

4. Si has conseguido la latitud y longitud de tu lugar de residencia en grados^o, minutos' y segundos'', transfórmala toda a grados, pues es en grados como podrás conseguir las distancias necesarias para continuar dibujando el reloj. Escribe las cuentas que haces.

Latitud en grados: _____

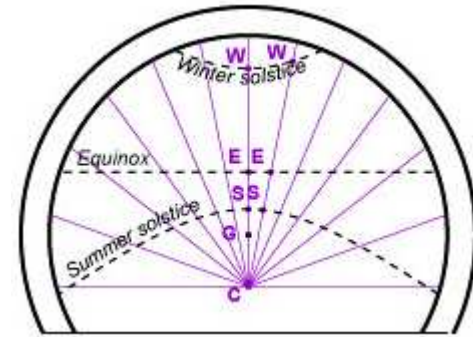
Longitud en grados: _____



5. Entra en la página <http://www.planetary.org/explore/projects/earth-dial/calculator.html> e introduce la latitud en la casilla correspondiente. Pulsa **Intro** y anota los valores en las tablas:

Distancia desde C al gnomon G: _____

RAYO de la hora solar	GRADOS
12:00	
11:00 y 13:00	
10:00 y 14:00	
9:00 y 15:00	
8:00 y 16:00	
7:00 y 17:00	
6:00 y 18:00	



RAYO de la hora solar	Segmento CS	Segmento CE	Segmento CW
12:00			
11:00 y 13:00			
10:00 y 14:00			
9:00 y 15:00			
8:00 y 16:00			
7:00 y 17:00			
6:00 y 18:00			



6. Dibuja con un lápiz **afiladísimo** y el transportador de ángulos los rayos horarios desde el punto C apoyándote en la línea vertical entre los folios. Date cuenta de que los rayos son simétricos respecto de esa línea, es decir, al doblar por la mitad y mirar al trasluz, han de coincidir exactamente todas las rectas (en caso contrario has de revisar el trabajo porque, sin duda, has errado).

Nota: no confundas $20,4^\circ$ con 24° .

7. Mide las distancias de los segmentos CS, CE y CW en cada rayo horario, haciendo un puntito donde toque. Presta atención al hecho de que los puntos de CE caen todos en una recta perfectamente perpendicular a la línea vertical (aquí otra vez tienes que rectificar el trabajo si es incorrecto pues de esta precisión depende que tu reloj se atrase o adelante).

8. Perfila a mano alzada o ayudándote de una regla de curvas las hipérbolas solares de los solsticios de invierno y verano (han de quedarte aproximadamente como las de la foto de la portada).

9. Pinta los puntos cardinales y mide hacia el Norte la distancia desde C hasta G. Señala un punto ahí y, con un cordel, dibuja una circunferencia de centro ese puntito G (donde irá colocado el gnomon) y radio 33cm.

10. Borra con una goma el punto C (sólo nos interesa mantener el G) y la parte de los rayos que caiga en el exterior de la circunferencia, por debajo de la curva del solsticio de verano o por encima de la del solsticio de invierno. Pinta con rotuladores de distintos colores lo que ha quedado sin borrar.

11. Escribe en colores diferentes las horas solares, estivales e invernales. Para ello, rellena previamente la tabla siguiente dependiendo de la longitud donde te halles.

La hora que refleja tu reloj de pulsera no coincide con la hora solar del reloj de gnomon que has fabricado, ni en la medida de horas ni en la medida de minutos y segundos:

- En cuanto a la medida de las horas: en horario de invierno el reloj de pulsera indica una hora más que el reloj solar y, en horario de verano, el reloj de pulsera indica dos hora más (por razones de eficacia energética que deciden solamente los Gobiernos de las Naciones se cambia la hora la madrugada del último domingo de los meses de marzo -adelanta 1 hora- y octubre -atrassa-).
- En cuanto a la medida de minutos y segundos: por cada 15° de Longitud Oeste se añaden 60 minutos (1hora). Por tanto, con una simple regla de tres, conseguirás los minutos que habrás de añadir en tu longitud. Esto es así porque los 360° de la vuelta completa de la tierra alrededor de su eje (que nos da la noche y el día) equivalen a 24 horas.



RAYO de la hora solar	HORA EN VERANO	HORA EN INVIERNO
6:00		
7:00		
8:00		
9:00		
10:00		
11:00		
12:00		
13:00		
14:00		
15:00		
16:00		
17:00		
18:00		

12. Ha llegado el momento de que coloques el gnomon en su ubicación definitiva (el punto G). La punta de la sombra de este objeto es la que nos dará la hora solar en cada momento. Utiliza una escuadra para mantenerlo en perpendicular mientras lo fijas con plastilina. Puedes inventar otro sistema que dé 10cms de sombra y que te resulte más cómodo (un palo rígido pegado con cola...). Si quieres, corona el gnomon con una pelota de ping pong agujereada.

Investiga los relojes solares de estilo que hay instalados en iglesias y plazas. Toda la sombra proyectada da la misma hora. Esto es porque el reloj se construye de otra manera. Reflexiona sobre el ángulo que hace el estilo con el plano del reloj.



13. Sitúa el reloj en un lugar donde le pueda dar la luz todo el día (sin sombras de árboles, casas o vallas). Orienta el reloj en el eje Norte-Sur con ayuda de una brújula, de tu reloj de pulsera o con la observación de la mínima sombra en el mediodía solar (recuerda que depende de la longitud donde te halles y de la época del año).

14. Investiga cómo son los relojes solares de este tipo pero en otras latitudes, tanto en el hemisferio Norte como en el Sur (Ecuador y Trópicos de Cáncer y de Capricornio). Dibújalos grosso modo a continuación.

15. Prepara un breve guión para exponer el trabajo realizado a tus compañeros de clase.

SI TE HAS QUEDADO CON GANAS DE MÁS...

16. Instala una webcam (protegida de la lluvia) y graba en soporte informático a lo largo del curso ocho días completos (una imagen cada 5 o 10 minutos) en diferentes épocas del año (solsticios de verano e invierno, equinoccios de primavera y otoño y los días intermedios de las cuatro estaciones).

17. Sube las imágenes grabadas al youtube para que todo el planeta pueda compartirlas. Dales el nombre del Instituto seguido de la palabra "EarthDial" y de la latitud-longitud del lugar de instalación del reloj.

18. Comparte las imágenes en tiempo real con el resto del planeta a través de la página web del instituto, donde se habilitará una sección con este proyecto.