

GONIOMETRO ASTRONOMICO1) INTRODUCCION AL PROBLEMA Y DIAGNOSTICO DEL ALUMNO

La tierra gira, como lo hace el sol. Es posible con la construcción de este aparato averiguar al ángulo de cualquier cuerpo celeste y en determinadas posiciones, siempre que se tenga un punto fijo.

Pasar el siguiente test o cuestionario:

- 1-a) ¿Se mueve la tierra?. Cita sus movimientos.
- 1-b) Explica brevemente cómo es posible averiguar que un astro se mueve.
- 1-c) ¿Sabes qué es medir?.
- 1-d) ¿Es la medida un sistema axiomático o convencional?.
- 1-e) Define alguna unidad para medir ángulos.
- 1-f) ¿Sabes qué es un radián?.
- 1-g) ¿Qué es un triángulo isósceles?.
- 1-h) ¿Sabes manejar un semicírculo graduado?.

2) EXPOSICION DE LA HIPOTESIS

Con cualquier triángulo isósceles y contando con un punto fijo, es posible medir ángulos distantes del observador. Si se dispone de un "cursor" fijo en un punto, es posible hacerlo de forma aproximada.

Es necesario hacer constar que cualquier astro que se mueve en el espacio, delimita un arco aparente (que los antiguos conocían como "el cielo de las estrellas fijas"), que la percepción directa se transforma en recta. Es pues este aparato, rudimentario en sus apreciaciones, pero válido para lecturas directas tanto en ángulos formados por dos astros, como en el movimiento de cualquiera de ellos.

También es posible averiguar una hora determinada, conocida la inicial, y en función del ángulo descrito por cualquier astro visible.

### 3) TECNICAS DE TRABAJO

Intuir, trazar, comparar, observar, implicar, calibrar, medir, identificar, marginar. Puesta en común. Conclusiones.

### 4) MATERIALES Y RECURSOS

Madera conglomerado de 10 mm., madera de ~~ch~~apa de 2 mm., pelo de sierra,, puntillas de 2 cm., 2 puntillas de 5 cm., semicírculo graduado, regla, martillo etc.

### 5) ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

#### A) Construcción del eje.

5-A-1) En madera conglomerado, cortar un rectángulo de 6 X 60 cm. Lijar.  
(FIGURA 1).

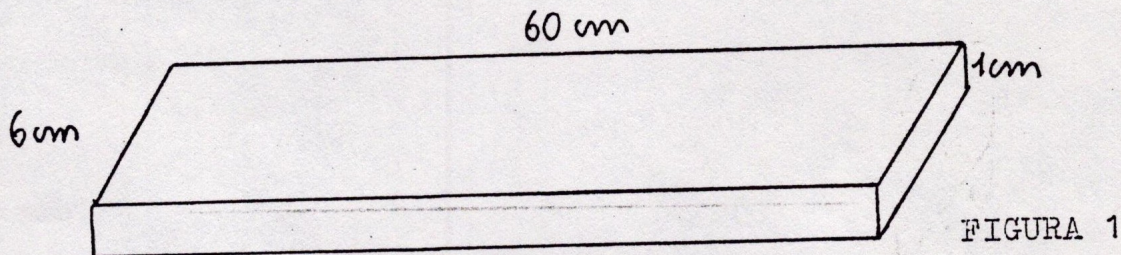
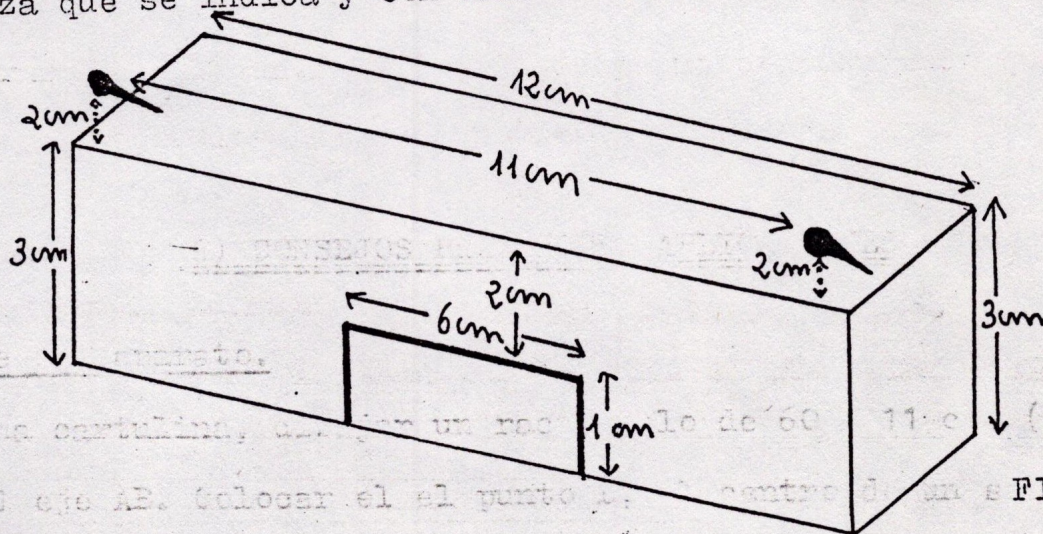


FIGURA 1

#### B) Construcción de un "cursor".

5-B-1) Con un listón de 3'5 X 3 cm. aproximadamente, serrar y lijar la pieza que se indica y con las medidas de la figura



(FIGURA 5)

FIGURA 2

5-B-2) En la cara superior del visor y equidistantes del centro, clavar dos clavos de 5 cm. y a 5'5 cm. del eje. Inclinarlos hacia adelante de modo que sus cabezas coincidan con la superficie delantera del cursor.

Pintar las cabezas de color negro mate. Cuanto más se separen las puntas del eje del cursor, mayor será el ángulo de visión

C) Construcción de un visor.

5-C-1) En madera de chpa, cortar un visor con las medidas que se indican. (FIGURA 3). Lijar.

5-C-2) Clavarla en uno de los extremos del eje ya preparado. (FIGURA 4)

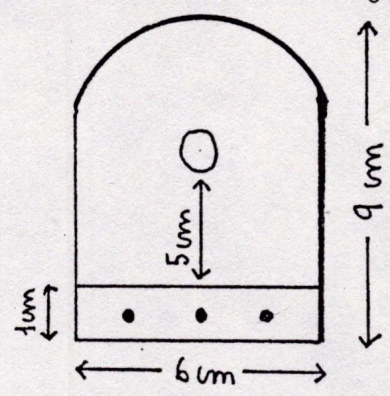
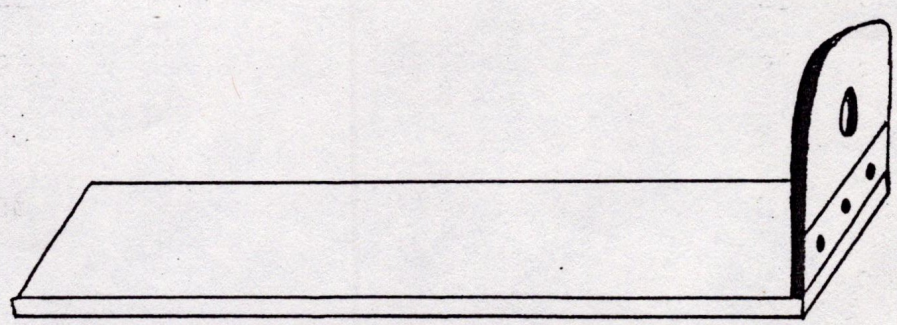


FIGURA 3



(FIGURA 4

5-C-3) Abrir en el centro un orificio pequeño procurando que forme con las dos cabezas de los clavos, un plano paralelo al eje.

6) CONSEJOS PRACTICOS. APLICACIONES

Calibrage del aparato.

En una cartulina, dibujar un ractángulo de 60 X 11 cm. (FIGURA 5)  
Trazar el eje AB. Colocar el el punto B, el centro de un semicírculo graduada. Trazar dos ángulos con vertives en B de 5'5 grados de manera que el eje AB haga de bisectriz.

Seguir trazando ángulos de dos en dos grados y señalar las medidas en que

estos ángulos cortan a los lados mayores del rectángulo. Repetir ángulos de mayor abertura hasta que sea posible. Trasvasar estas medidas al eje serrado en el apartado 5-A-1. (FIGURA 5)

Realizada la tabla de valores con este goniómetro, se obtuvieron los siguientes datos:

<u>GRADOS</u>	<u>MEDIDAS</u>
11	60 cm.
12	49'6 cm.
14	44'7 cm.
16	38'2 cm.
18	34'7 cm.
20	30'8 cm.
22	29'1 cm.
24	26'7 cm.
26	24'5 cm.
28	22'7 cm.
30	20'6 cm.
32	19'1 cm.
34	18'4 cm.
36	16'9 cm.

Para medir un ángulo cualquiera, mirar a través del visor moviendo el cursor hasta hacer coincidir las cabezas de los clavos con el punto tomado como fijo y el astro a medir.

También fijando un punto de referencia, se puede medir al arco descrito por un astro que se mueva, y, el tiempo que tarda. Por el procedimiento inverso, se puede hallar la hora. Al habitar nosotros en el hemisferio norte, habrá que situarse de cara al sur. Evitar el error de "paralaje" haciendo el orificio del visor muy pequeño (tamaño de un lápiz).

El goniómetro se emplea para medir ángulos tanto verticales como horizontales. También se emplea en cristalografía, se llaman entonces gonió-

metros de aplicación. Se emplea también en topografía, artillería etc.

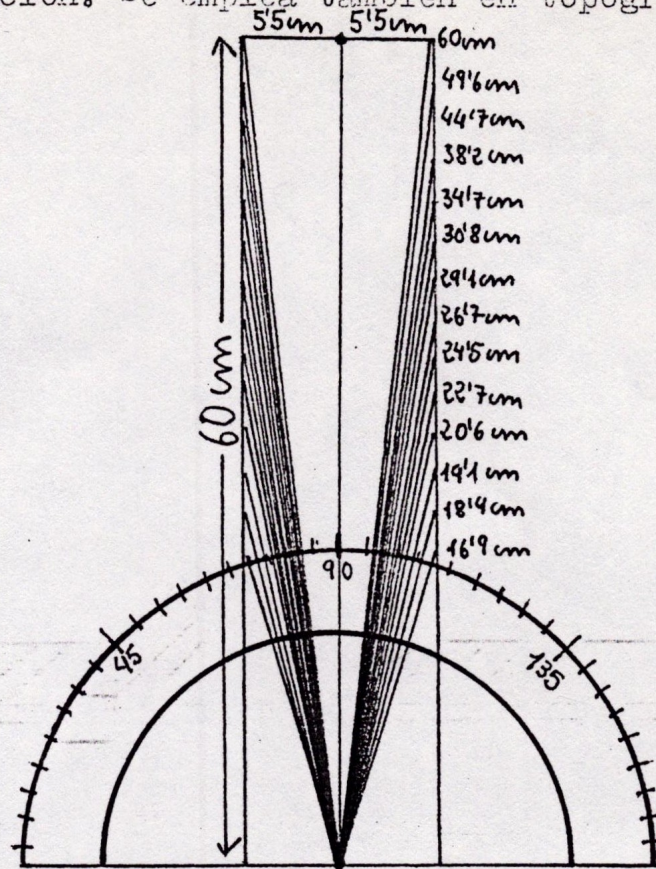


FIGURA 5

### 7) PROBLEMAS DE REFUERZO

A tener en cuenta: Se supone que cualquier estrella (incluyendo el sol), recorre en una hora  $15^\circ$ .

1) Se observa el sol a las 12 horas con referencia a un punto fijo. Se observa  $1/2$  hora después, ¿ es posible afirmar que el ángulo a esta hora ( siempre referido al punto fijo) es mayor  $7'5''$  más que a las 12?.

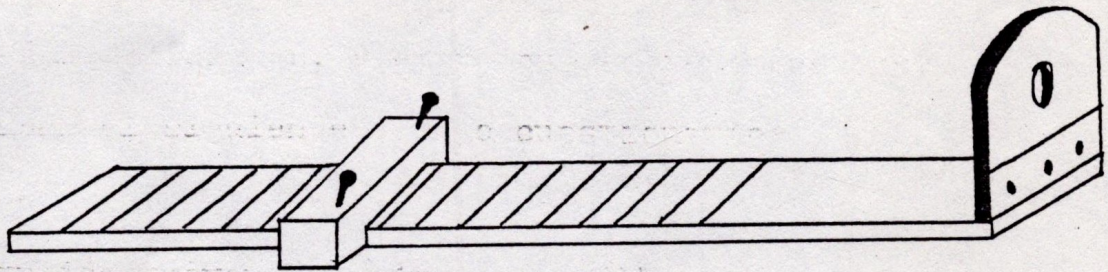
2) Refereido a un punto fijo, a las 23 horas, una estrella cualquiera forma un ángulo de  $8'5''$ . ¿Qué ángulo formará a las 24 horas?.

3) Busca en el diccionario las palabras: goniómetro. Estudia su etimología.

goniómetro = gonia=ángulo + metron=medida.

### 8) CONCEPT MAPPING

goniómetros:      Aplicación  
                             Precisión  
                             Reflexión.



Es necesario saber constatar que cualquier astro que se mueve en el espacio, aparenta un giro aparente (que los antiguos conocían como "el ciclo de las estrellas fijas"), que la percepción directa se transforma en recta. Es pues este aparato, rudimentario en sus apreciaciones, pero válido para lecturas directas tanto en ángulos formados por dos astros, como en el movimiento de cualquiera de ellos.

Este es el modelo que se usó para la construcción de una copia de la misma, que se encuentra en el museo de la Universidad de México.