Escrito por Esteban Esteban
Viernes 01 de Diciembre de 2006 17:42

¿QUÉ SE PRETENDE DEMOSTRAR?

A lo largo del día las sombras producidas sobre un plano horizontal describen siempre una cónica: Circunferencia, elipse, parábola o hipérbola; o bien una recta.

Esto ocurre porque debido a la rotación de la Tierra, visto desde aquí el Sol describe un círculo, que excepto en los equinoccios no es un círculo máximo. Los rayos del Sol que pasan por el extremo de un objeto y acaban en el extremo de la sombra describen una superficie cónica, que al intersectar con el plano del suelo u otro plano formará una sección cónica.

PÚBLICO OBJETIVO:

Secundaria.

MATERIALES NECESARIOS:

– Plancha de madera o cartón.
– Semiesferas de plástico o elaboradas con pasta de papel y un balón como molde.
– Cordón, o hilo de color.
– Un pequeño listón de madera.

DESCRIPCIÓN:

Se trata de elaborar diferentes módulos didácticos que permitan comprender y visualizar la circunstancia citada: Si se considera el suelo horizontal, desde nuestras latitudes las sombras describen una hipérbola, excepto los días de los solsticios en que aparecen

líneas rectas. Sin embargo desde el interior de los círculos polares aparece cualquier sección cónica:

Desde el mismo polo aparecen siempre círculos. En el solsticio de verano desde cualquier otro punto del interior del círculo polar aparecen elipses y desde el borde del círculo polar sale una parábola. Considerando diferentes fechas, desde cualquier punto del interior del círculo polar puede obtenerse la elipse, la parábola o la hipérbola.

Para poder entender y visualizar todo esto, se propone elaborar unos módulos didácticos, uno para cada cónica, en que los rayos solares que pasan por el extremo de un gnomon vertical se representan por cordones, uno en la posición que ocuparía este rayo solar cada hora.

Los cordones forman un doble cono cuyo vértice está en el extremo del listón (gnomon) y su intersección con el plano que representa el suelo se ve que es la sección cónica correspondiente.

– Conviene realizar 5 módulos, uno por cada cónica. Cuatro de ellos para el solsticio de verano en las diferentes latitudes (Polo-circunferencia, latitud 80º-elipse, latitud 66º33´-parábola, latitud 40º-hipérbola) y otro para el equinoccio en los 40º de latitud-línea recta.

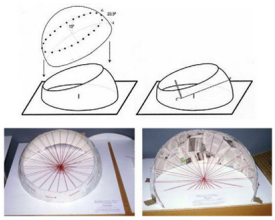
Según los materiales a emplear se pueden realizar elementos de unos 15 cm. a partir de las bolas de plástico que se utilizan como embalajes en máquinas expendedoras de pequeños juguetes, o de hasta 60 cm. o más, si construimos las semiesferas utilizando pasta de papel y un balón hinchable como molde.

– Según una u otra opción se utiliza una base cuadrada de cartón o madera, en cuyo centro se coloca un pequeño listón, y sobre la que se colocará la semiesfera a la que se le habrá cortado un casquete por la parte superior. En realidad la semiesfera estará a partir de la altura del extremo del gnomon, por lo que la superficie esférica a utilizar será algo mayor.

– En dicha semiesfera se dibujan las posiciones del Sol en cada hora a lo largo del día (a intervalos de 15º) teniendo en cuenta la latitud y la fecha, bien directamente dibujando el polo celeste (a una altura sobre el horizonte igual a la colatitud del lugar) y a partir de él teniendo en cuenta la declinación solar (23,5º en el solsticio o 0º en los equinoccios), o bien se utilizará otra semiesfera ligeramente más grande que encaje sobre la anterior sobre la que se calcarán las diferentes posiciones, tal como se ve en el gráfico.

– Pasando por estos puntos y por el extremo del listón se coloca un cordón, que llegará al plano del suelo, en posiciones que describirán la cónica correspondiente.

– La intersección del cordón con el suelo se puede hacer de manera experimental pasando por el extremo del gnomon como se ilustra en el gráfico, o trazando previamente en el suelo la cónica a partir de un cálculo teórico. Se aconseja hacerlo por el primer método, pues el objetivo de la actividad, además de visualizar la cónica, es obtenerla.



¿EXISTE ALGÚN RIESGO?

No.

OBSERVACIONES

Se puede elaborar un módulo más complejo, provisto de lámparas que representan las posiciones del sol, que permiten visualizar todas las cónicas por medio de sombras reales, cuya construcción

se describe en las publicaciones citadas.

Es aconsejable visualizar la situación real del comportamiento de las sombras, aunque para ello haya que observar y tomar datos de las sombras reales durante todo el día. Si en vez de utilizar un plano horizontal lo inclinamos para que esté paralelo al suelo de los diferentes lugares del círculo polar, podremos ver todas las cónicas (o una porción de cada una de ellas correspondiente a las horas de día de nuestra localidad en la fecha correspondiente).

BIBLIOGRAFÍA

– Les cahiers clairaut nº 80 hiver 97-98: Un simulateur de cadran solaire.

– Revista Universo nº 15-16-17 julio-agosto-septiembre: Un ejemplo de cónicas.