

## CÓMO MEDIR DISTANCIAS Y DIÁMETROS DESDE LA TIERRA

### Materiales

- Papel cuadriculado
- Regla y transportador de ángulos
- Calculadora

### Contenidos

- Mediciones de ángulos
- Diámetros y longitud de la circunferencia
- Proporcionalidad directa
- Número pi
- Área de una esfera
- Aproximaciones y errores

Antes de incluso demostrar que la Tierra no era plana, Eratóstenes calculó el diámetro de la Tierra.



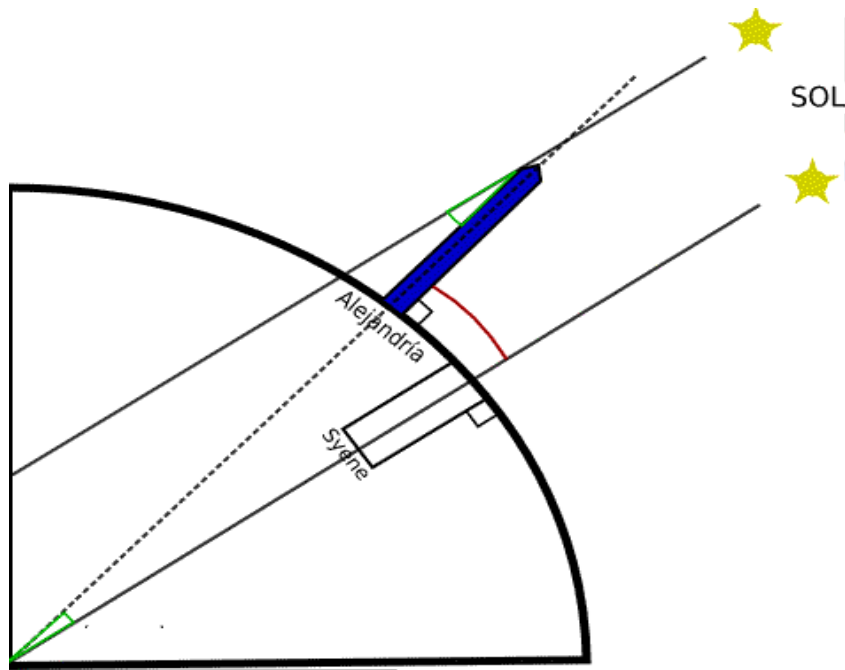
### Preguntas iniciales

- ¿Quién era Eratóstenes?
- ¿Por qué la Tierra no es plana?

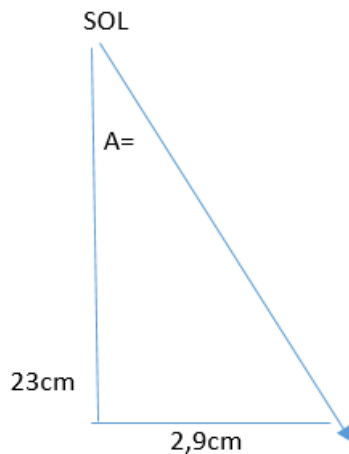
### **Diámetro de la Tierra por Eratóstenes**

Observó que, en Alejandría, el mismo día y a la misma hora no se producía este mismo hecho. Asumió de manera correcta que el Sol se encontraba a gran distancia y que sus rayos, al alcanzar la tierra, lo hacían en forma (prácticamente) paralela. Esto ratificaba su idea de que la superficie de la Tierra era curva

Midió en Alejandría el ángulo que formaban los rayos del sol con la vertical.



Reproducimos lo que hizo colocando un palo perpendicular al suelo de longitud 23 cm con una sombra de 2,9 cm. Calculamos con ayuda de un transportador de ángulos el ángulo hallado: 7,2°.



Ahora utilizamos la proporcionalidad directa para plantear la siguiente ecuación:

$$\frac{\square}{360^\circ} = \frac{800km}{2\pi R}$$

En el recuadro habrá que colocar el ángulo hallado y la incógnita será 2R pues queremos saber el diámetro de la Tierra. Para ello pueden aproximar el número pi al principio y luego corroborar que lo han hecho bien con ayuda de la calculadora con todos los números decimales que aparezcan.

Así se darán cuenta de la aproximación realizada y se podrá calcular errores.

¿Qué área tiene esta esfera?

Se completa el ejercicio con el visionado del [video adjunto: eratostenesdibujos.](#)

## Diámetro de la Luna

Como la Luna pasa por delante del Sol en los eclipses solares, es evidente que la Luna está más cerca de la Tierra que el Sol. No sabemos cuánto, pero está más cerca.

En los eclipses solares, el tamaño con el que vemos la Luna es prácticamente igual al tamaño con el que vemos el Sol. De hecho, desde la Tierra vemos a ambos con un “radio angular” 0,5 grados.

Aristarco de Samos (320 - 250 AC), midió el tamaño relativo de la Tierra y la Luna. Para ello supuso que el Sol se encuentra muy lejos del sistema Tierra - Luna, por lo que la sombra que proyecta la Tierra es más o menos del mismo diámetro que esta. Aristarco midió el tiempo que el disco lunar emplea en meterse o salir de la sombra terrestre (llamémoslo  $t_{23}$ ) y por otra parte midió el tiempo que la Luna tarda en cruzar la sombra terrestre (llamémoslo  $t_{12}$ ). Encontró que aproximadamente  $t_{12}=4t_{23}$ , y de ahí dedujo que el diámetro de la Luna es la cuarta parte del diámetro terrestre.

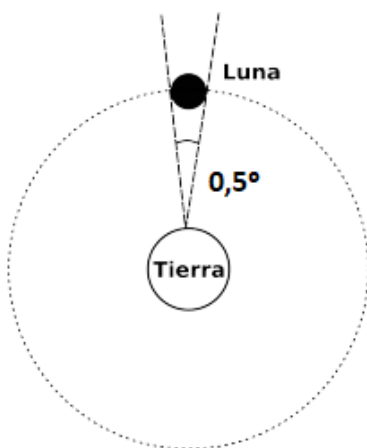


Sabiendo este hecho, les proponemos a los alumnos estimar el diámetro de la Luna.

Buscarán después cuál es el dato exacto y el error que han realizado.

## Distancia de la Tierra a la Luna:

Hiparco solo contaba con su vista. ¿Qué vemos cuando miramos la Luna?



Pues vemos un círculo de aproximadamente medio minuto de radio. El ejercicio en este caso es que calculen la distancia de la Tierra a la Luna utilizando la proporcionalidad directa, el diámetro de la Luna y el ángulo por el que se ve la Luna desde la Tierra.

El ejercicio es muy parecido que el ya hecho de calcular el diámetro de la Tierra por Eratóstenes. Se trata de que reproduzcan lo que ya han aprendido.

Buscarán después cuál es el dato exacto y el error que han realizado.