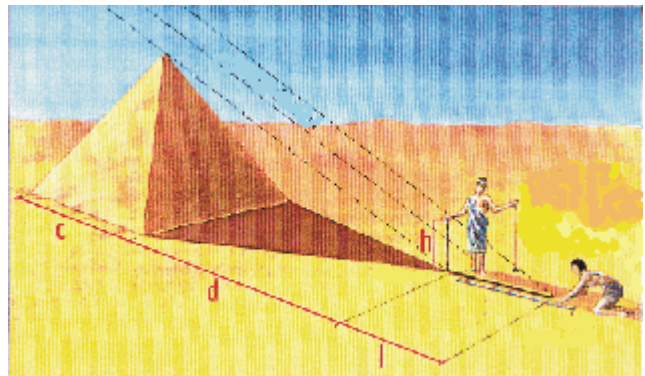


" LA PIRÁMIDE DE KEOPS "

Lee despacio el siguiente relato:

"Thales de Mileto, uno de los siete sabios de Grecia, está en el desierto a los pies de las grandes pirámides. Un sacerdote egipcio le pregunta sonriendo cuál puede ser la altura de la pirámide del rey Khufu (la pirámide de Keops). Thales reflexiona y a continuación contesta que no se conforma con calcularla a ojo, pero que la medirá sin ningún instrumento. Se echa sobre la arena y determina la longitud de su propio cuerpo. Los sacerdotes le preguntan lo que está pensando, y Thales les explica: Me pondré simplemente en un extremo de esta línea que mide la longitud de mi cuerpo, y esperaré hasta que mi sombra sea igual de larga. En ese instante, la sombra de la pirámide de vuestro Khufu o Keops, como dicen los helenos, también ha de medir tantos pasos como la altura de la pirámide. Y como el sacerdote, desorientado por la extrema sencillez, se pregunta si acaso no hay algún error, algún sofisma, Thales añade: pero si queréis que os mida esta altura a cualquier hora, clavaré en la arena mi bastón. ¿ Veís?, ahora su sombra es aproximadamente la mitad de su longitud; por consiguiente, en este momento también la sombra de la pirámide mide más o menos la mitad de su altura. Os bastará comparar la longitud del bastón con la de su sombra para encontrar, mediante división o multiplicación de la sombra, la altura de la pirámide." (del libro "Breve historia de las matemáticas" de E. Colerus)

Nota: Debido a la enorme lejanía del Sol, consideramos que en cada instante, en un mismo punto de la tierra, los rayos de sol son paralelos entre si.



a) Explica el razonamiento seguido por Thales para realizar sus mediciones.

b) ¿A lo largo del relato con que razones de proporcionalidad se trabaja?

c) ¿ Sería válido el método si la sombra de la pirámide y de Thales fuesen medidas a distinta hora del día?

¿ Y si se miden a la misma hora del día pero en distinta fecha del año? . Razona las respuestas.

d) ¿Podrías medir la torre de Pisa por el método anterior?. Razona la respuesta.

e) Calcula la altura de algún objeto situado en el patio del instituto., utilizando el método utilizado por Thales.

f) Observa la siguiente figura

¿Serviría el método anterior para hallar la altura de varias personas situadas en la base del faro, a partir de la sombra producida por la luz que proviene de él?. Razona la respuesta.



NOTA: Existen varias teorías sobre cómo Thales resolvió este problema. La versión más extendida afirma que Tales se basó en que dos días determinados del año, la altura de un objeto vertical y su sombra tienen la misma longitud (teniendo en cuenta la latitud y longitud en la que está situada la gran pirámide, y que la inclinación de los rayos de Sol tenían que ser de 45° , se cree que Thales sólo pudo medir la pirámide el 21 de Noviembre o el 20 de Enero).

“TABLAS TRIGONOMÉTRICAS”

Para que la trigonometría resulte útil en la resolución de triángulos, sería necesario que podamos *conocer de forma rápida las distintas razones de los ángulos* con los que estamos trabajando. Hoy día disponemos de calculadoras pero ¿cómo comenzó el hombre a trabajar con ellas?

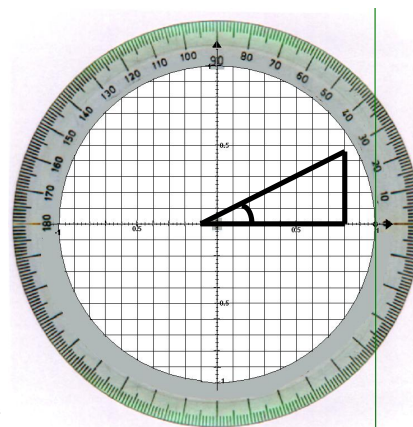
La tarea es averiguar el valor de las razones trigonométricas de los distintos ángulos. Hacerlo con bastante precisión requiere mucho trabajo, pero si nos conformamos con una exactitud modesta (por ejemplo la centésima) la tarea resulta asequible.

Afortunadamente, otras personas han calculado, pacientemente, los valores de las razones trigonométricas de los distintos ángulos. Construyendo con ellas unas tablas, llamadas *tablas trigonométricas*. Todo parece indicar que las primeras tablas se construyen en el siglo II a. C. y fueron realizadas por Hiparco de Nicea que se ganó así el derecho de ser conocido como " *el padre de la trigonometría* ".

Vamos a confeccionar las tablas trigonométricas de todas las razones de los ángulos comprendidos entre 0° y 90° tomándolos de 15 en 15 grados.

Veremos como podemos hacerlo.

- Sobre papel milimetrado dibuja una circunferencia de radio cualquiera
- Traza unos ejes de coordenadas cuyo origen coincida con el centro de la circunferencia.
- Con ayuda del transportador dibuja los ángulos de los que quieras hallar las razones, haciendo que el primer lado del ángulo coincida con la parte positiva del eje OX.
- El segundo lado del ángulo, corta a la circunferencia en un punto cuyas coordenadas puedes hallar midiendo con una regla . Observa que el radio de la circunferencia y las coordenadas x e y de ese punto forman un triángulo rectángulo. Ya estás en condiciones de hallar las distintas razones del ángulo.



Observaciones:

- Si no trabajáis con cierta precisión los resultados serán poco fiables, por ello debéis proveeros de instrumentos de dibujo adecuados.
- Como vais a realizar bastantes mediciones conviene que penséis previamente el radio de la circunferencia que más os conviene tomar. Por ejemplo si tomáis 100 mm. las divisiones que tendréis que hacer serán muy sencillas, pero el dibujo muy grande. Meditar sobre lo que más os conviene.
- Tendréis que poneros de acuerdo en cuántas cifras decimales podéis dar como exactas en vuestras mediciones.

Completa la siguiente tabla:

Si tomas una circunferencia de radio unidad ¿Que significado geométrico tienen el seno y el coseno de un ángulo?

	0°	15°	30°	45°	60°	75°
sen						
cos						
tg						
ctg						
sec						
cosec						