

Distancia a un punto inaccesible (primera parte).

Objetivos:

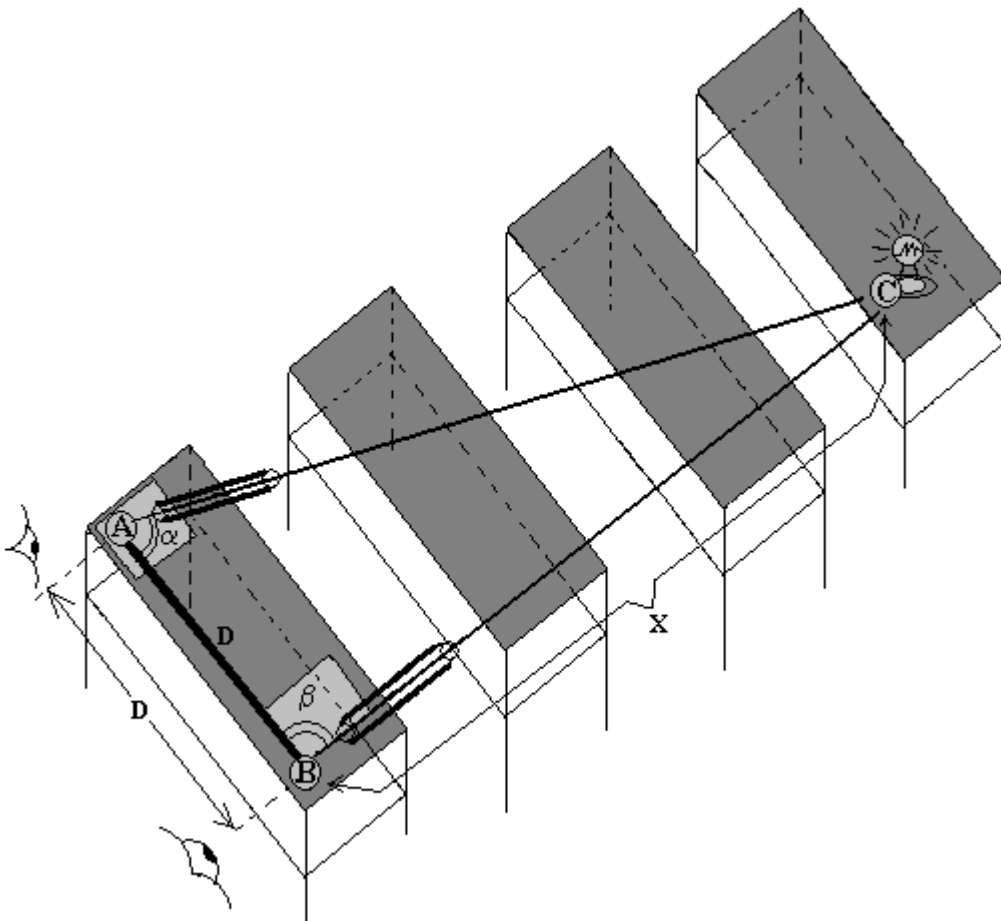
A).- Asimilar bien y/o repasar el primer gran teorema de la geometría clásica (teorema de Tales; el segundo gran teorema es el de Pitágoras), mediante un ejemplo fundamental y sugestivo.

B).- Realizar el proceso de medida, caracterizando sus errores asociados (error absoluto y error relativo).

C).- Indicar la importancia de los conceptos matemáticos en las aplicaciones muy interesantes, como es conocer las distancias a cosas inaccesibles dentro de un determinado rango de error.

Materiales (preferentemente reciclados, en lo posible): tubos de bolígrafos huecos o bien tubos cilíndricos finos de papel; carrete de hilo, cinta métrica, cinta adhesiva, pila, bombilla de linterna, así como su soporte.

A).- Esquema:



B).- Procedimiento:

Con cinta adhesiva se coloca una cuartilla sobre la esquina de la primera 1ª mesa (o mesa de observación) se escribe una A encima de dicha cuartilla. Y se hace lo propio para el punto B. Se tiende un hilo desde A hasta B, sujetando el hilo sobre los puntos con cinta adhesiva.

Se mide la longitud entre A y B y le llamaremos D.

A continuación con un lápiz, se realiza un trazo siguiendo el hilo desde A hacia B y lo mismo en el otro papel: se hace un trazo con lápiz desde B hacia A.

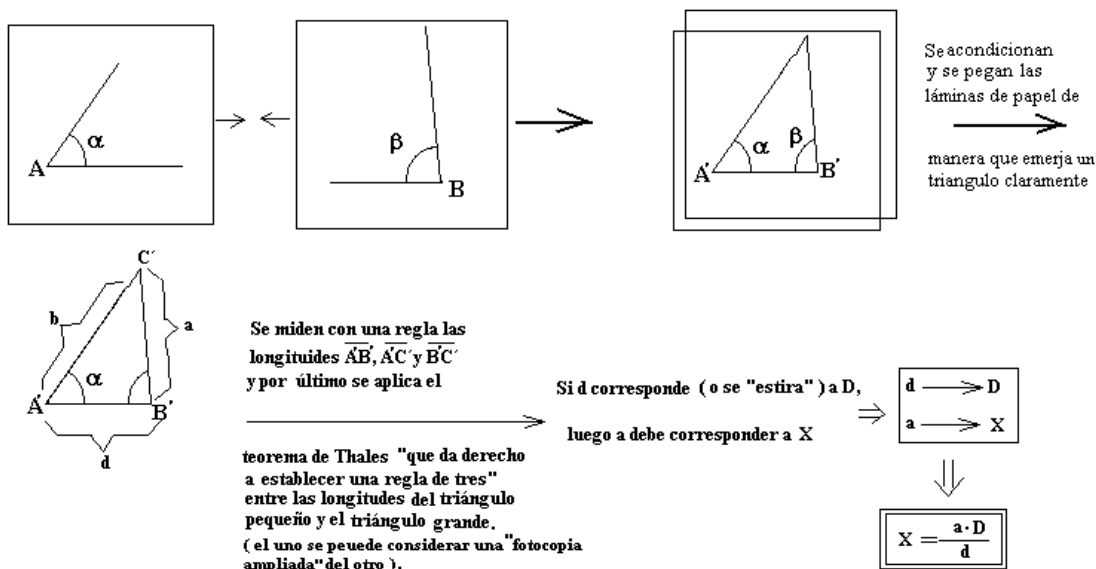
Se orienta el tubito de papel que esta sobre el punto A, de manera que a través de él se vea la bombilla de linterna encendida (que hace el papel de estrella lejana); y b también con un lápiz, se traza una recta sobre el papel siguiendo la generatriz de dicho cilindro. Y lo mismo se hace con el punto B .

Con esto se tienen los valiosos ángulos α y β .

Al final se retiran las cuartillas de encima de la mesa, y se unen haciendo que las marcas del lápiz correspondiente al hilo (que unía a A y B), estén alineadas (estén sobre la misma recta). Se mueven sobre esta recta hasta que las otras semirrectas se corten.

Así se formará un triángulo pequeño que será semejante al grande (el determinado por los puntos A, B y C).

Todo esto según la figura:



Hay que medir directamente con una cinta métrica la longitud de X , que tomaremos como "valor exacto" y hallar los errores absoluto y relativo en la determinación de la práctica anterior

C).- Observaciones:

La realización de esta práctica es algo contradictoria con el título, ya que inaccesible quiere decir que no se puede llegar a él.

Al principio trabajamos con un punto C, al que le podemos llamar “punto de posición incógnita respecto a otros dos: A y B” .

Lo hacemos así porque necesitamos conocer las limitaciones de este procedimiento, es decir: tenemos que conocer la cuantía de los errores cometidos.

Esto es así, porque se hace a modo de entrenamiento, ya que una vez bien entendido esto, se puede abordar la determinación a distancias a puntos poco accesibles, como son: un árbol en la orilla opuesta de un gran río, la altura de un edificio, la altura de un gran árbol, la cima de una montaña, etc.

Se pretende valorar la importancia de este método, ya que mediante él es posible saber – de modo aproximado - la distancia a puntos realmente inaccesibles, como puede ser la Luna, Marte, o incluso la estrella Alfa-centauro, en este último caso, claro está, en vez de tubos de papel se utilizan potentes telescopios y como distancia base: el diámetro de la órbita de la Tierra; así se pudo determinar históricamente las distancias a las estrellas más próximas.

Actualmente las distancias a puntos inaccesibles se hallan mediante radar o laser, pero para el último caso – el de la estrella Alfa de Centauro – esto es inviable.

El método (el de paralaje, asociado a la práctica) no vale para otras estrellas de media distancia y lejanas, los ángulos implicados sería imposible de detectarlos, en este caso se acude a métodos espectroscópicos. Para estimar distancias a galaxias se acude a las propiedades de estrellas características determinadas – las cefeidas – que también pueblan otras galaxias; de esta manera se llega a la ley de Hubble, y para las galaxias más lejanas se acude al estudio comparativo de las supernovas de tipo A, que sorprendentemente se manifiestan la expansión acelerada del Universo.

La imagen real de la práctica es la siguiente:

