

La presentación del trabajo puede ser a ordenador o escrita, pero siempre siguiendo las normas de presentación (tamaño de letra, márgenes, sangrías, ortografía, limpieza...). La fecha tope de entrega será viernes 9 de marzo.

El trabajo consta de dos partes:

Primera parte: tras leer el texto adjunto, debes hacer una línea del tiempo en la que se refleje los distintos avances realizados en el campo de la trigonometría.

Segunda parte: debéis buscar ejemplos de aplicaciones de la trigonometría en distintos campos como pueden ser la física, la arquitectura, astronomía, geografía, electricidad, electrónica, juegos,...

### HISTORIA DE LA TRIGONOMETRÍA

Los babilonios y los egipcios (hace más de 3000 años) fueron los primeros en utilizar los ángulos de un triángulo y las razones trigonométricas para efectuar medidas en agricultura y para la construcción de pirámides. También se desarrolló a partir de los primeros esfuerzos hechos para avanzar en el estudio de la astronomía mediante la predicción de las rutas y posiciones de los cuerpos celestes y para mejorar la exactitud en la navegación y en el cálculo del tiempo y los calendarios.

El estudio de la trigonometría pasó después a Grecia, en donde se destaca el matemático y astrónomo Griego Hiparco de Nicea, por haber sido uno de los principales desarrolladores de la Trigonometría. Las tablas de "cuerdas" que construyó fueron las precursoras de las tablas de las funciones trigonométricas de la actualidad. Desde Grecia, la trigonometría pasó a la India y Arabia donde era utilizada en la Astronomía. Y desde Arabia se difundió por Europa, donde finalmente se separa de la Astronomía para convertirse en una rama independiente que hace parte de la Matemática.

Los egipcios establecieron la medida de los ángulos en grados, minutos y segundos. Sin embargo, la tabla de cuerdas que construyó Hiparco para resolver triángulos comenzó con un ángulo de  $71^\circ$ , llegando hasta  $180^\circ$  con incrementos de  $71^\circ$ , la tabla daba la longitud de la cuerda delimitada por los lados del ángulo central dado que corta a una circunferencia de radio  $r$ . No se sabe el valor que Hiparco utilizó para  $r$ .

Trescientos años después, el astrónomo Tolomeo utilizó  $r = 60$ , pues los griegos adoptaron el sistema numérico (base 60) de los babilonios.

Durante muchos siglos, la trigonometría de Tolomeo fue la introducción básica para los astrónomos. El libro de astronomía el Almagesto (escrito por él) también tenía una tabla de cuerdas junto con la explicación de su método para compilarla, y a lo largo del libro dio ejemplos de cómo utilizar la tabla para calcular los elementos desconocidos de un triángulo a partir de los conocidos. El teorema de Menelao utilizado para resolver triángulos esféricos fue autoría de Tolomeo.

Al mismo tiempo, los astrónomos de la India habían desarrollado también un sistema trigonométrico basado en la función seno en vez de cuerdas como los griegos. Esta función seno, era la longitud del lado opuesto a un ángulo en un triángulo rectángulo de hipotenusa dada. Los matemáticos indios utilizaron diversos valores para ésta en sus tablas.

A finales del siglo VIII los astrónomos Árabes trabajaron con la función seno y a finales del siglo X ya habían completado la función seno y las otras cinco funciones. También descubrieron y demostraron teoremas fundamentales de la trigonometría tanto para triángulos planos como esféricos. Los matemáticos sugirieron el uso del valor  $r = 1$  en vez de  $r = 60$ , y esto dio lugar a los valores modernos de las funciones trigonométricas. El occidente latino se familiarizó con la trigonometría Árabe a través de traducciones de libros de astronomía arábigos, que comenzaron a aparecer en el siglo XII. El primer trabajo importante en esta materia en Europa fue escrito por el matemático y astrónomo alemán Johann Müller, llamado Regiomontano.

A principios del siglo XVII, el matemático John Napier inventó los logaritmos y gracias a esto los cálculos trigonométricos recibieron un gran empuje. A mediados del siglo XVII Isaac Newton inventó el cálculo diferencial e integral. Uno de los fundamentos del trabajo de Newton fue la representación de muchas funciones matemáticas utilizando series infinitas de potencias de la variable  $x$ . Newton encontró la serie para el  $\sin x$  y series similares para el  $\cos x$  y la  $\tan x$ . Con la invención del cálculo las funciones trigonométricas fueron incorporadas al análisis, donde todavía hoy desempeñan un importante papel tanto en las matemáticas puras como en las aplicadas.

Por último, en el siglo XVIII, el matemático Leonhard Euler demostró que las propiedades de la trigonometría eran producto de la aritmética de los números complejos y además definió las funciones trigonométricas utilizando expresiones con exponenciales de números complejos.