



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Antonio Moreno Galindo

Departamento y Área de Conocimiento: Análisis matemático

Correo electrónico: agalindo@ugr.es

Cotutor/a:

Departamento y Área de Conocimiento:

Correo electrónico:

Título del Trabajo: *Productos infinitos*

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica

2. Estudio de casos teórico-prácticos

3. Trabajos experimentales

4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio

5. Elaboración de un proyecto

6. Trabajo relacionado con prácticas externas

Breve descripción del trabajo:

Los productos infinitos, concepto similar al de las series pero cambiando las sumas por productos, suponen una herramienta fundamental en diversas áreas, que van desde la obtención de aproximaciones de π hasta la teoría de variable compleja con el teorema de factorización de Weierstrass. Dicho teorema permite representar cualquier función holomorfa como producto, identificando claramente sus ceros.

Objetivos planteados:

1. Convergencia de productos infinitos.
Producto infinito de números y productos infinito de funciones complejas. Convergencia, convergencia absoluta y convergencia uniforme.
2. El teorema de factorización de Weierstrass. Ejemplos.
3. Aplicación a la teoría de números.

Metodología:

La metodología a desarrollar se corresponde con los puntos descritos en el apartado anterior.

El primer capítulo introduce los conceptos de producto infinito de números y productos infinito de funciones complejas. Y se estudiará su convergencia y la convergencia uniforme.

El segundo capítulo tratará la factorización de funciones enteras. El objetivo fundamental es poder expresar una función entera como producto en función de sus ceros, resultado conocido como el Teorema de factorización de Weierstrass. Obtendremos como aplicación el desarrollo como productos infinitos de dos importantes funciones: seno y gamma.

El último capítulo estudiaremos alguna aplicación de los productos infinitos en teoría de números. Veremos como una serie de una función multiplicativa puede ser expresada como un producto infinito absolutamente convergente. Este producto se llama producto de Euler. El más famoso de todos ellos, recibe el nombre de función zeta de Riemann.



Bibliografía:

1. L.V. Ahlfors, Complex analysis, tercera ed., Singapore: McGraw-Hill, 1979.
2. T.M. Apostol, Introducción a la teoría analítica de números. Editorial Reverté; N.º 1 edición (6 junio 1984).
3. E.Y.M. Chiang, Classical analysis, <http://www.math.ust.hk/~mchiang/391N/Classical_Analysis.pdf>, Dic. 2009.
4. J.B. Conway, Functions of one complex variable, segunda ed., New York: Springer-Verlag, 1978.
5. W. Rudin, Análisis real y complejo, primera ed., Madrid: Alhambra, 1979.
6. E.M. Stein & R. Shakarchi, Complex analysis, United Kingdom: Princeton University Press, 2003.
7. G. Vera, Lecciones de análisis complejo, Electrolibris (2013).

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 26 de abril de 2023

Sello del Departamento