

FUNDAMENTOS DE LAS MATEMÁTICAS

Compilación de ideas fundamentales para el desarrollo de matemáticas avanzadas

Alejandro Sánchez Yalí
Juan Pablo Restrepo

PRIMERA EDICIÓN

Índice general

1. La genesis del análisis de Fourier	1
1.1. Introducción histórica	1
Apéndice: Material Complementario	2
.1. Demostraciones Adicionales	2
.2. Tablas de Símbolos	2

Índice de figuras

Índice de cuadros

Capítulo 1

La genesis del análisis de Fourier

Respecto a las investigaciones de d'Alembert y Euler, ¿no podría añadirse que, si conocían esta expansión, hicieron un uso muy imperfecto de ella? Ambos estaban persuadidos de que una función arbitraria y discontinua nunca podría resolverse en series de este tipo, y ni siquiera parece que alguien hubiera desarrollado una constante en cosenos de arcos múltiples, el primer problema que tuve que resolver en la teoría del calor.

J. Fourier, 1808-9

1.1 Introducción histórica

Durante el siglo XVIII, matemáticos como Jean Le Rond d'Alembert(1717-1783) y Leonhard Euler (1707-1783) investigaron la ecuación de onda para describir el movimiento de una cuerda vibrante (Stein & Shakarchi, 2003). Aunque en 1753 Daniel Bernoulli (1700-1782) propuso que cualquier movimiento en la cuerda podía expresarse como una suma infinita de oscilaciones sinusoidales (armónicos), Euler y d'Alembert Euler y d'Alembert rechazaron la propuesta de Bernoulli, argumentando que una suma de funciones suaves y periódicas (como senos y cosenos) jamás podría representar una curva que no fuera inherentemente suave o que tuviera comportamientos no periódicos en su origen (Rodríguez-del-Río & Zuazua, s.f.). En esa época, se creía firmemente que una función con discontinuidades nunca podría ser representada por una serie de funciones continuas y suaves como el seno y el coseno.

La revolución en el pensamiento matemático llegó con Joseph Fourier (1768-1830) a principios del siglo XIX (Sensenbaugh, 2023), (Wikipedia contributors, 2024). Mientras servía como prefecto en Isère, Francia, Fourier comenzó a experimentar con la difusión térmica, adoptando un enfoque fenomenológico: no buscacaba entender qué era el calor, sino las leyes matemáticas que gobernaban su propagación. En su memoria de 1807, *Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps solides*, (fourier1807), Fourier derivó la ecuación del calor basándose en el principio de conservación de la energía y en la ley que establece que el flujo de calor es proporcional al gradiente negativo de la temperatura.

Apéndice: Material Complementario

.1 Demostraciones Adicionales

Aquí puedes incluir demostraciones más detalladas o extensas que no encajan en el cuerpo principal del libro.

.2 Tablas de Símbolos

Aquí puedes incluir tablas de símbolos lógicos y matemáticos de referencia.

Bibliografía

- Stein, E. M., & Shakarchi, R. (2003). *Fourier Analysis: An Introduction* (Vol. 1). Princeton University Press. <https://assets.press.princeton.edu/chapters/s7562.pdf>
- Sensenbaugh, R. (2023). Joseph Fourier. <https://www.ebsco.com/research-starters/history/joseph-fourier>
- Wikipedia contributors. (2024). Joseph Fourier. https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Fourier
- Rodríguez-del-Río, R., & Zuazua, E. (s.f.). Series de Fourier y fenómeno de Gibbs. https://verso.mat.uam.es/web/ezuazua/documentos_public/archivos/personal/conferencias/cubo.pdf