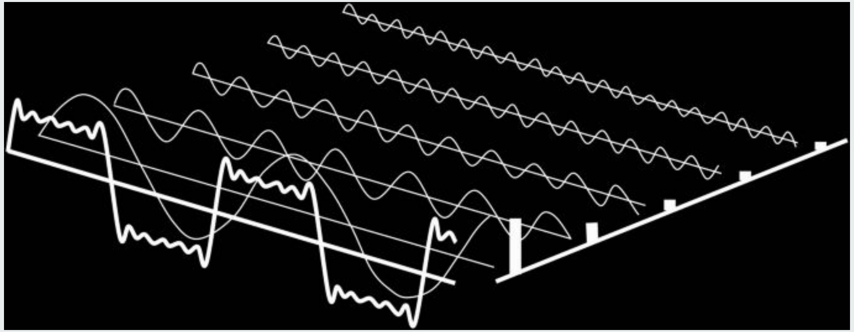
Clase 10:
Series de Fourier

Series de Fourier



- Motivación en el marco de la materia
- Funciones armónicas
- Series de Fourier
    - Regla del trapecio
    - Paridad
    - Ortogonalidad
- Vamos a hacer en el Colab
- Bibliografía

Motivación en el marco de la materia

Visión general creada por IA

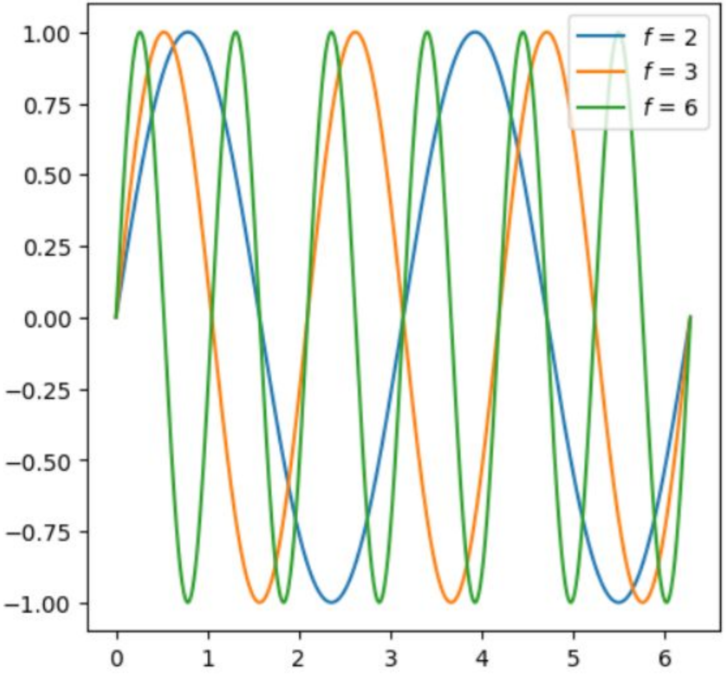
El trabajo de Joseph Fourier fue fundamental en la ciencia porque desarrolló las series y la transformada de Fourier, una herramienta matemática poderosa que descompone fenómenos complejos en componentes más simples, con aplicaciones masivas en física, ingeniería y tecnología como el procesamiento de señales (audio, imagen, radio), acústica, óptica y la optimización de sistemas de telecomunicaciones. Además, fue un pionero en el campo del efecto invernadero, al proponer que la atmósfera terrestre atrapa el calor, una idea crucial para el entendimiento del clima.

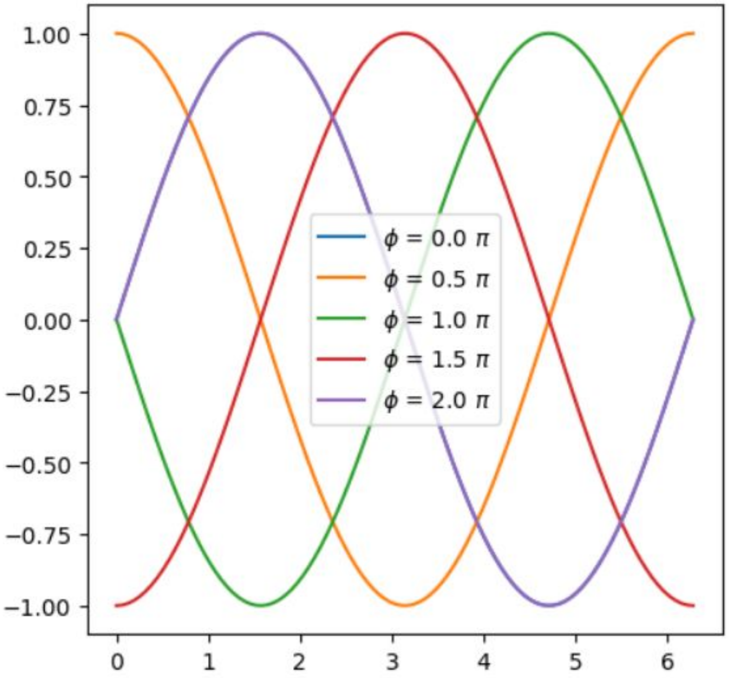
Joseph Fourier

“Profound study of nature is the most fertile source of mathematical discoveries.”

Función armónica

$$y(x) = sin(f.x + \phi)$$





Serie de Fourier

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n cos(nx) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n sin(nx)$$

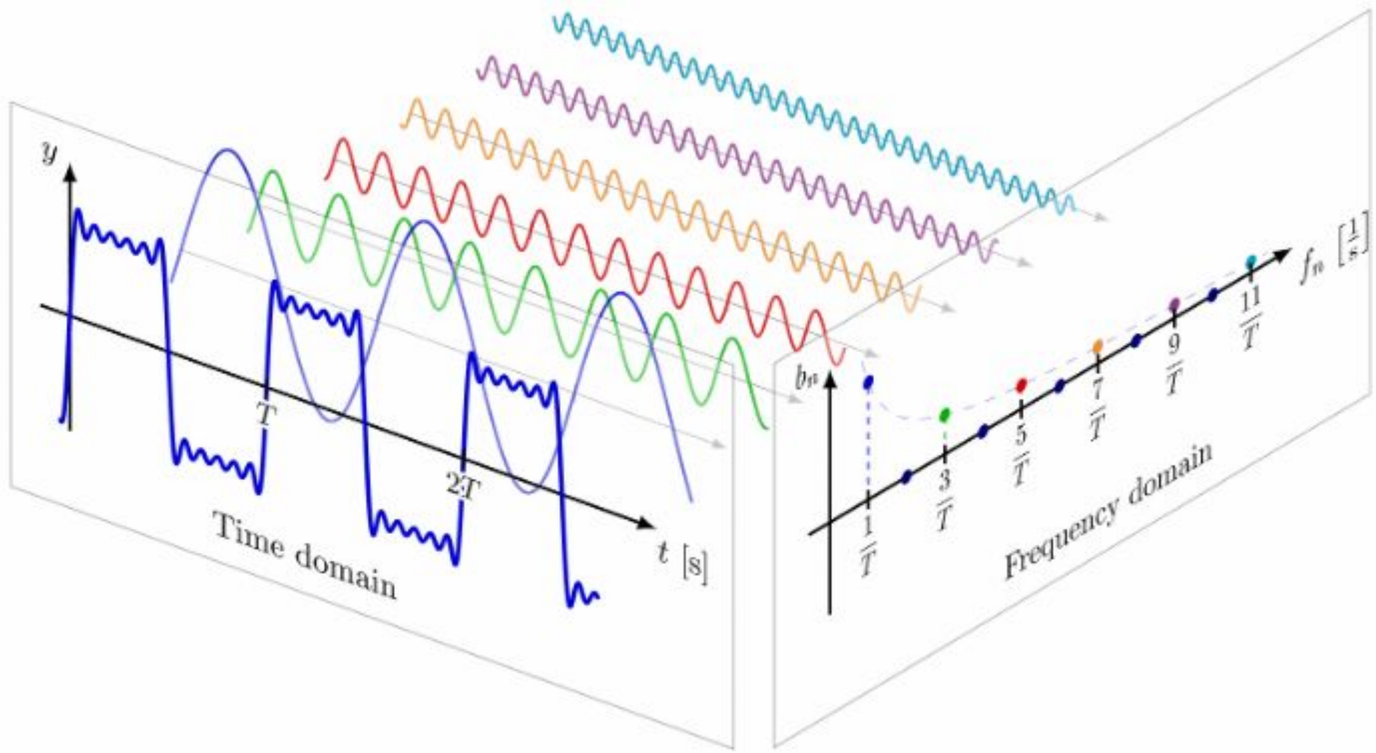
Desarrollo en una base completa y ortogonal de funciones armónicas

Coeficientes

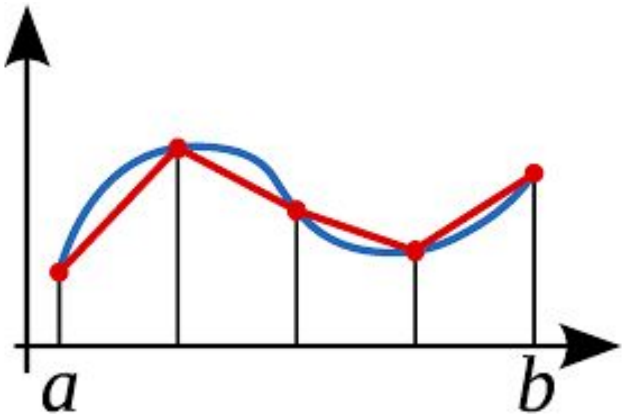
$$\begin{cases} a_n = \dfrac{1}{\pi}\displaystyle\int_0^{2\pi} f(x) cos(nx) dx \\ b_n = \dfrac{1}{\pi}\displaystyle\int_0^{2\pi} f(x) sin(nx) dx \end{cases}$$

Podemos pensarlo como la proyección en esa base

Serie de Fourier



Regla del trapecio



$$x_0, x_1, \ldots, x_n$$

$$x_0 = a \text{ y } x_n = b$$

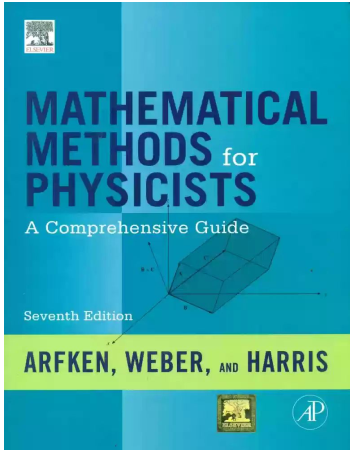
$$h = \frac{b-a}{n}$$

$$\int_a^b f(x)\,dx \approx \frac{h}{2}\left(f(x_0) + 2\sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)\right)$$

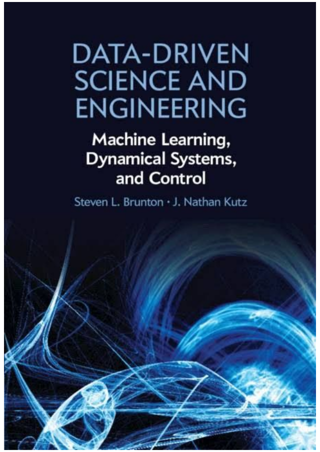
Vamos a hacer en el Colab

- Funciones armónicas
  - Parámetros
  - Composición de funciones
  - Audio
- Series de Fourier
  - Cálculo de coeficientes / regla del trapezio

Bibliografía recomendada



Arfken et al 2012



Brunton & Kutz 2019

Google

stack overflow

towards data science

YouTube