



ZTF-FCT
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencia y Tecnología



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

FISIKA MODERNOA

2 Gaia

Fourier-ren garapenak eta transformatuak

1. Kalkulatu ondoko funtzioaren garapenaren koefizienteak, Fourier-en serie konplexua erabiliz,

$$f(x) = \begin{cases} 1 & -1/2 < x \leq 0 \\ -1 & 0 < x \leq 1/2 \end{cases}$$

Funtzioaren periodoa 1 da. Zein da c_n eta c_{-n} koefizienteen arteko erlazioa? Erlazio hori kontuan hartuta, adieraz ezazu garapena, funtzio errealean bitartez.

2. $f(x)$ funtzioaren periodoa L da. Periodo bakar batean, funtzioaren adierazpena honako hau da,

$$f(x) = \begin{cases} 48(L^2/16 - x^2)/L^2 & -L/4 \leq x < L/4 \\ 0 & L/4 \leq x < 3L/4 \end{cases}$$

- Kalkulatu funtzio horren Fourier-en garapenaren lehenengo hiru harmonikoak (nuluak ez diren lehenengo 3 harmonikoak, sinu eta cosinu funtzioak hartuta).
- Funtzioarekin batera, irudikatu hiru harmonikoak, bereiztuta.
- Era kualitatiboan, irudikatu garapena (hiru harmonikoen batuera).
- Bukatzeko, *Mathematica* edo beste edozein programa erabiliz, irudikatu funtzioa eta garapena.

3. Kalkulatu $f(x) = e^{-|x|}$ funtzioaren Fourier-en transformatua eta adieraz ezazu grafikoki.

4. Kalkula ezazu $A(k) = e^{-\alpha(k-k_0)^2}$ funtzioaren (k_0 eta α konstante positiboak izanik) Fourier-en anti-transformatua, $\psi(x)$.

5. Zein da hasierako ($t = 0$) dimentsio bakarreko uhin-funtzioak, $\Psi(x, 0)$, bete behar duen erlazioa bere Fourierren transformatua, $A(k, 0)$, erreala izateko?