IEE 2103 Señales y Sistemas

Clase 3D: Simetrías y función de transferencia

3.4 Simetrías de la FT

Relación entre partes par e impar y la simetría

$$f(x) = e(x) + o(x)$$

$$F(u) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx}_{\text{par en u}} \underbrace{-i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx}_{\text{impar en u}}$$

Si es real o imaginario dependerá de f(x)

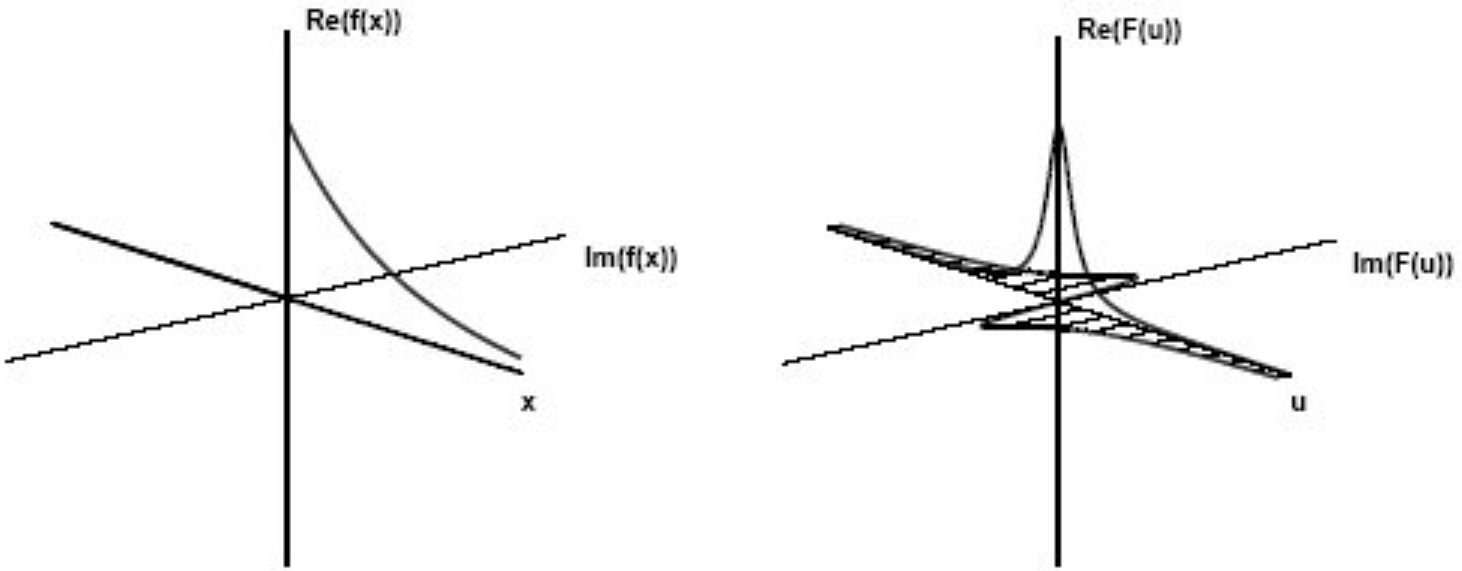
3.4 Simetrías de la FT

real $\longrightarrow$ hermitiano

$$F(u) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx}_{\text{real y par en u}} \underbrace{-i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx}_{\text{imaginario e impar en u}}$$

3.4 Simetrías de la FT

real $\longrightarrow$ hermitiana



3.4 Simetrías de la FT

hermitiana $\longrightarrow$ real

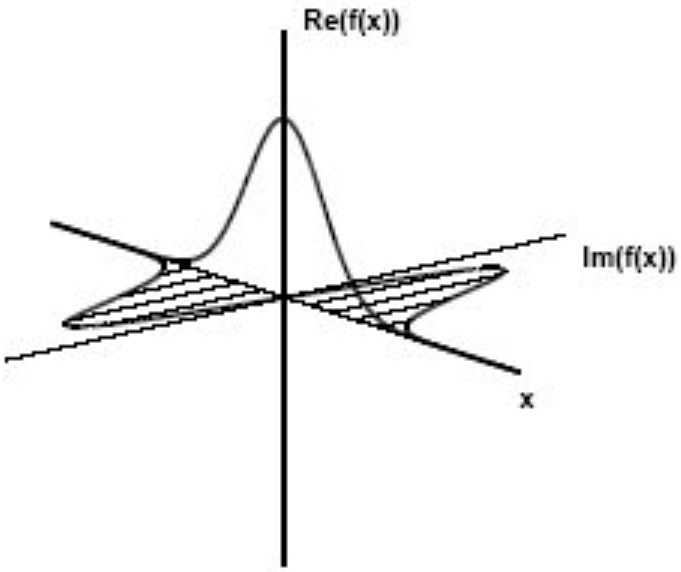
real

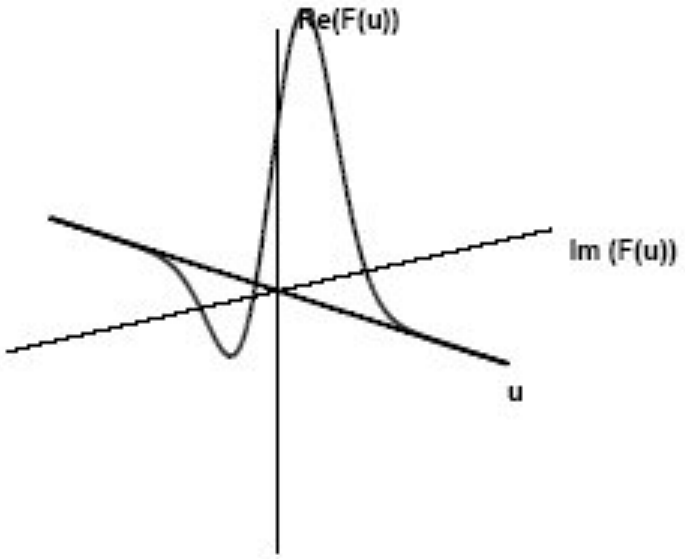
imaginario

$$F(u) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx}_{\text{real y par en u}} \underbrace{-i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx}_{\text{real e impar en u}}$$

3.4 Simetrías de la FT

hermitiana $\longrightarrow$ real





3.4 Simetrías de la FT

real par $\longrightarrow$ real par

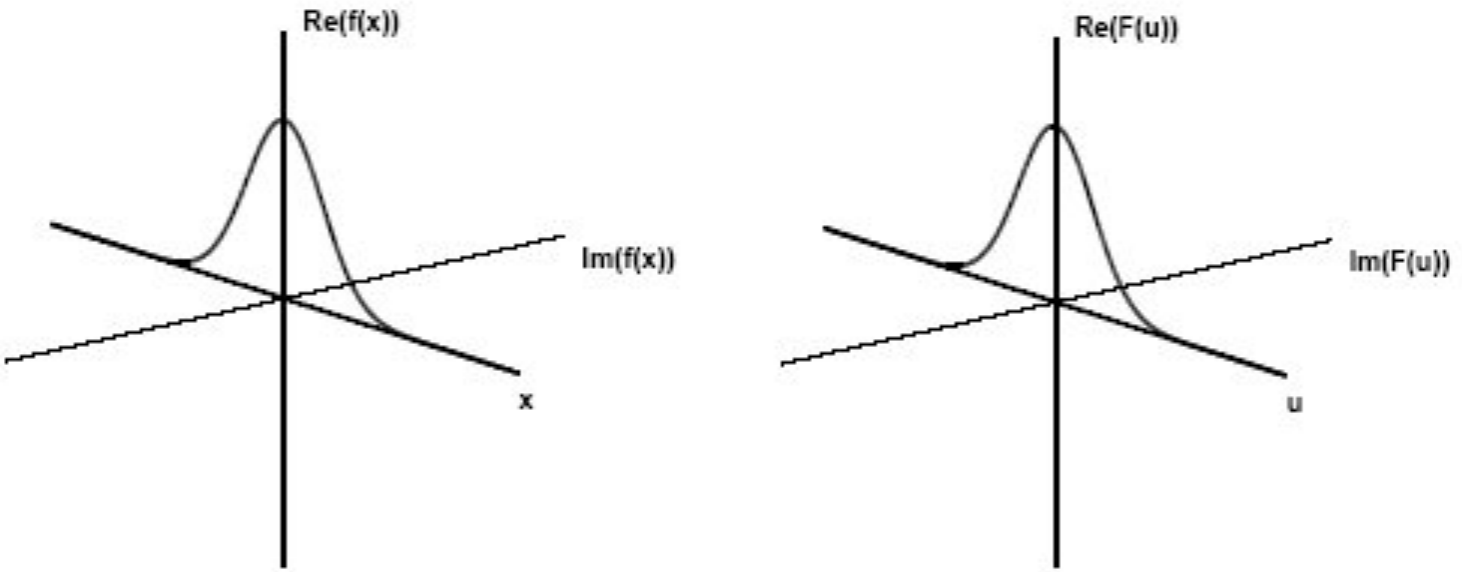
real

0

$$F(u) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx}_{\text{real y par en u}} - i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx$$

3.4 Simetrías de la FT

real par $\longrightarrow$ real par



3.4 Simetrías de la FT

real impar $\longrightarrow$ imaginaria impar

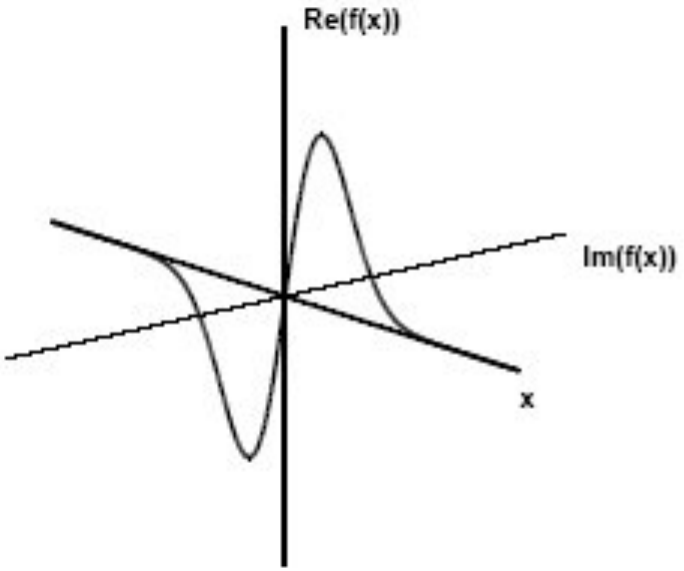
0 real

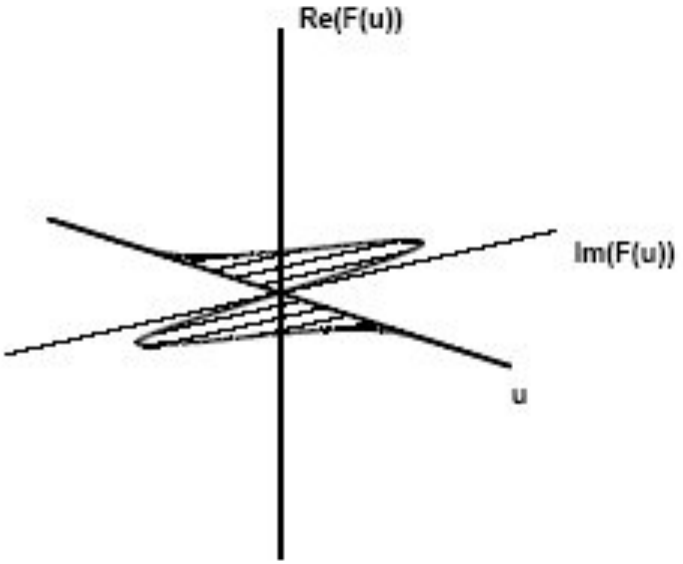
$$F(u) = \int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx - i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx$$

imaginaria e impar en u

3.4 Simetrías de la FT

real impar $\longrightarrow$ imaginaria impar





3.4 Simetrías de la FT

imaginaria par $\longrightarrow$ imaginaria par

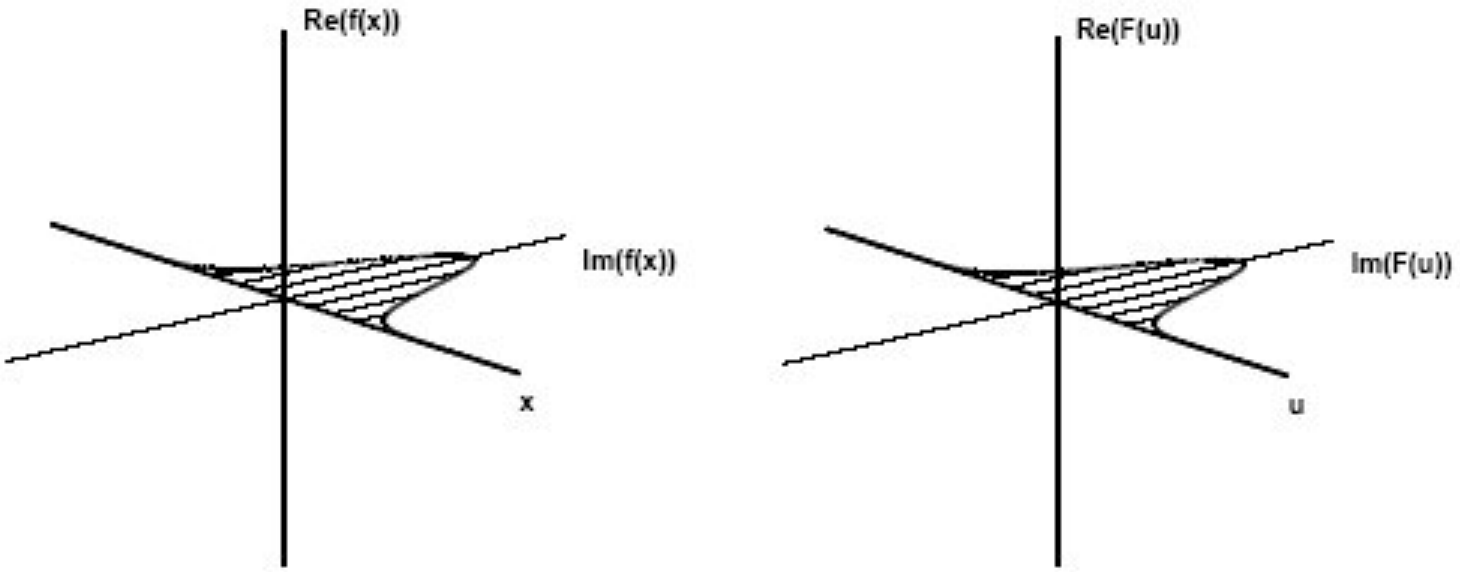
imaginaria

0

$$F(u) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx}_{\text{imaginaria y par en u}} - i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx$$

3.4 Simetrías de la FT

imaginaria par $\longrightarrow$ imaginaria par



3.4 Simetrías de la FT

imaginaria impar $\longrightarrow$ real impar

$$F(u) = \int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx - i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx$$

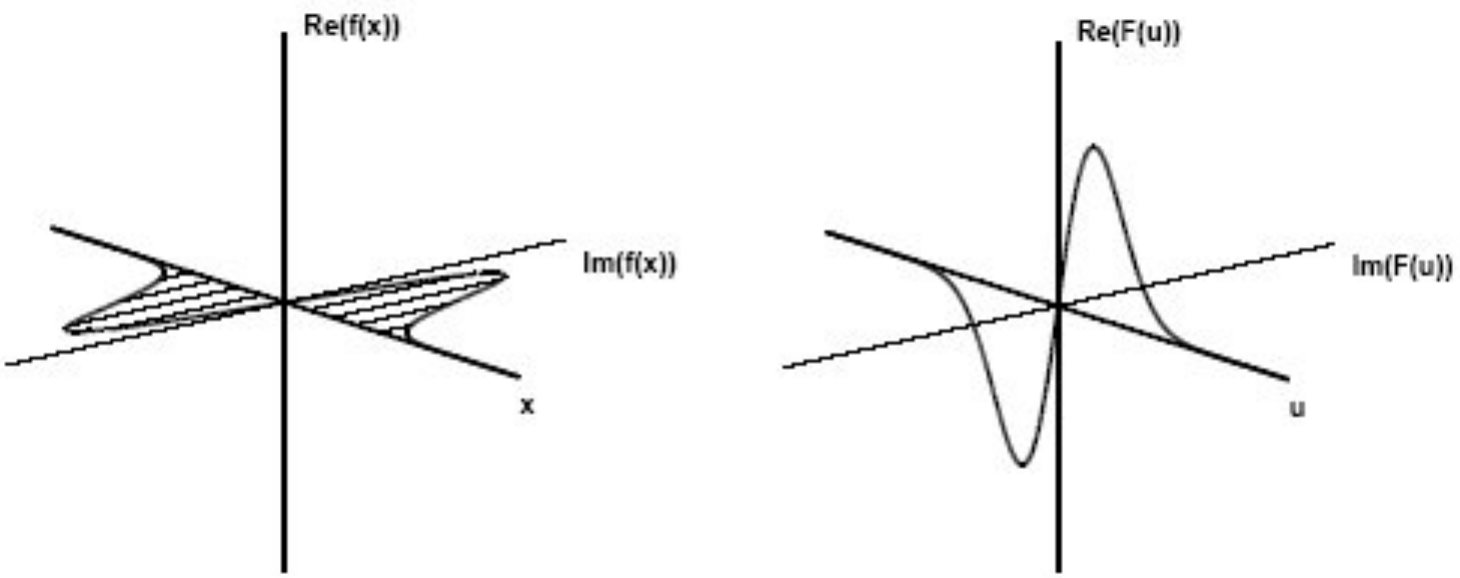
0 (apunta a $e(x)$)

imaginaria (apunta a $o(x)$)

real e impar en u (bajo la integral de $o(x)$)

3.4 Simetrías de la FT

imaginaria impar $\longrightarrow$ real impar



3.4 Simetrías de la FT

compleja par $\longrightarrow$ compleja par

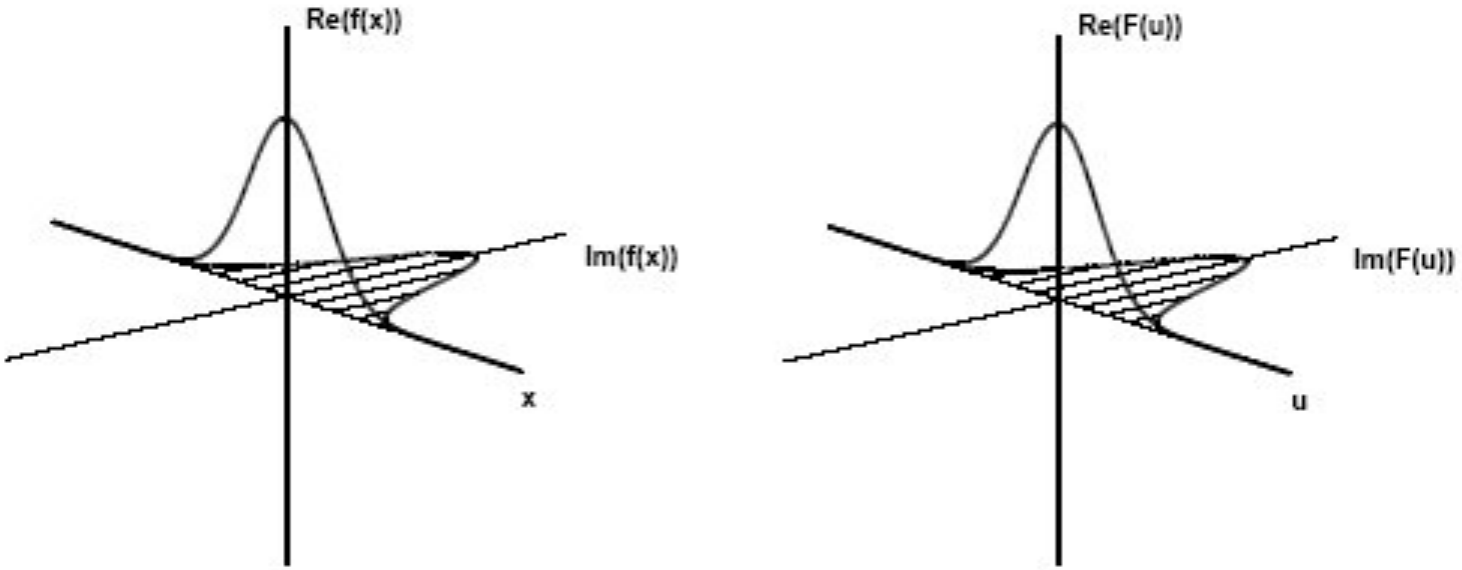
$$F(u) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx}_{\text{complejo}} - i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx$$

(complejo: $e(x)$; 0: $o(x)$)

complejo y par en u

3.4 Simetrías de la FT

compleja par $\longrightarrow$ compleja par



3.4 Simetrías de la FT

compleja impar $\longrightarrow$ compleja impar

$$F(u) = \int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx - i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx$$

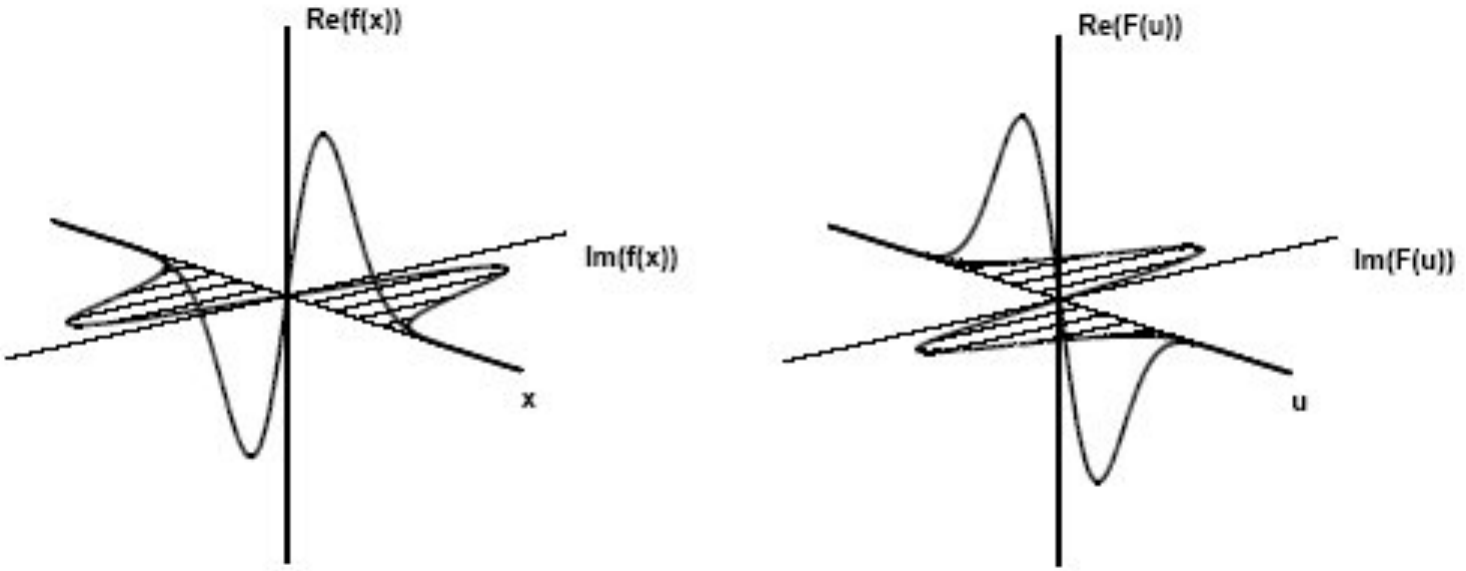
0

compleja

compleja e impar en u

3.4 Simetrías de la FT

compleja impar $\longrightarrow$ compleja impar



3.4 Simetrías de la FT

imaginaria $\longrightarrow$ antihermitiana

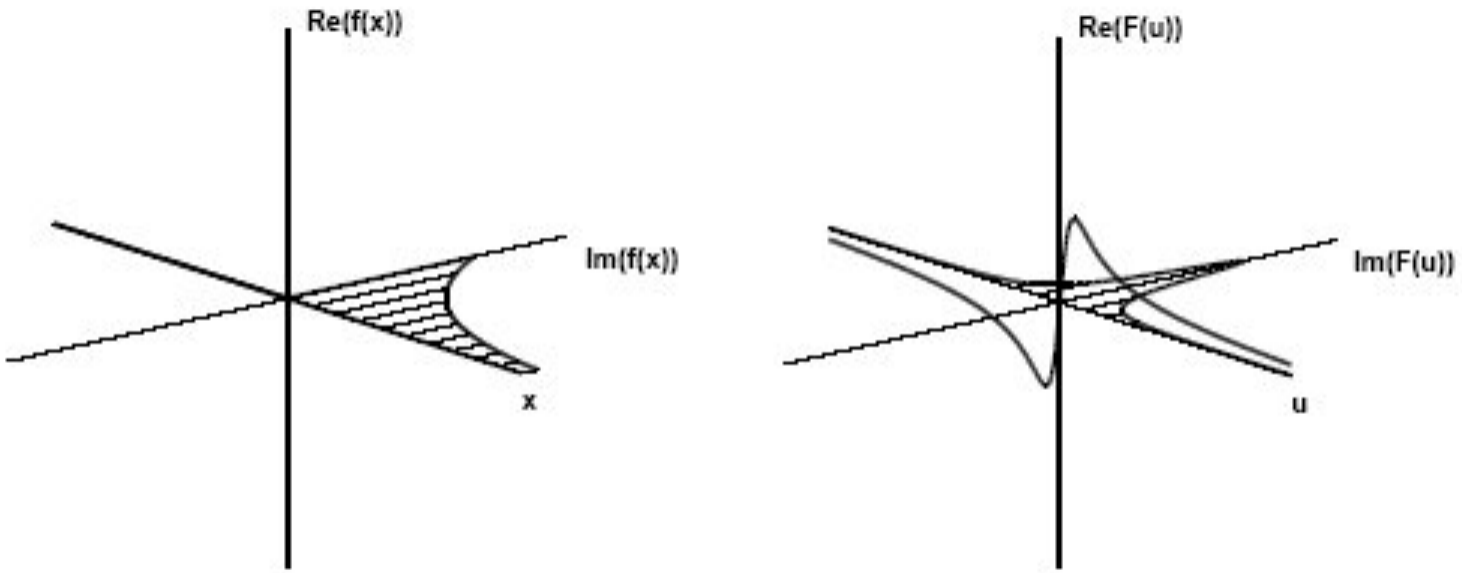
imaginaria

imaginaria

$$F(u) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} e(x)\cos(2\pi ux)\,dx}_{\text{imaginaria y par en u}} \underbrace{-i\int_{-\infty}^{\infty} o(x)\,\text{sen}\,(2\pi ux)\,dx}_{\text{real e impar en u}}$$

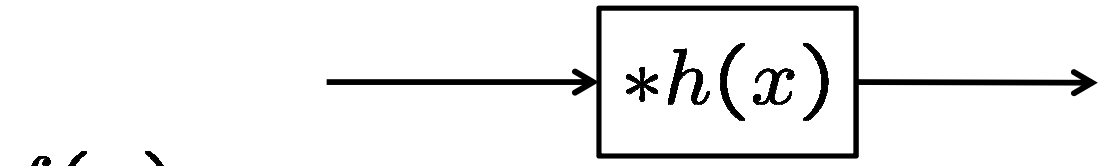
3.4 Simetrías de la FT

imaginaria $\longrightarrow$ antihermitiana

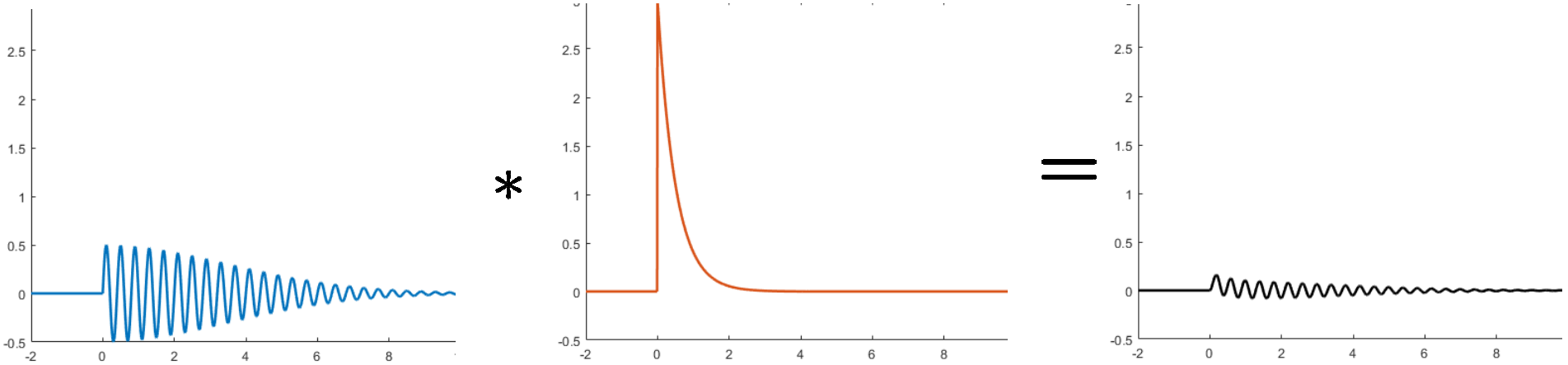


3.6 Función de Transferencia

Para un sistema lineal e invariante

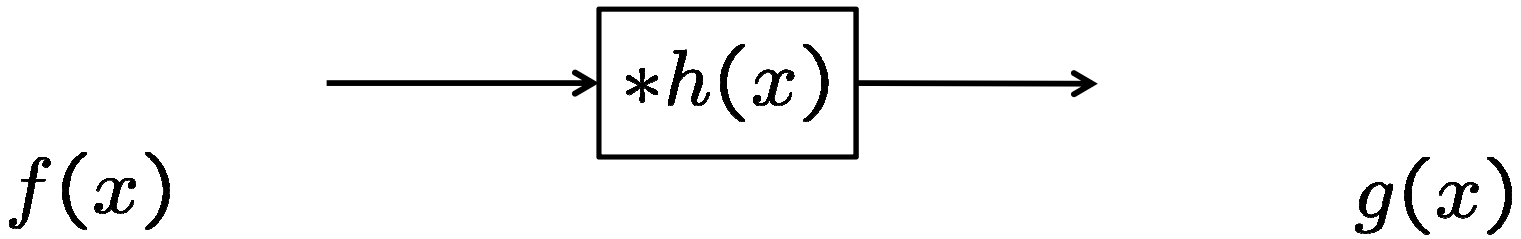


$f(x)$ $g(x)$



3.6 Función de Transferencia

Para un sistema lineal e invariante

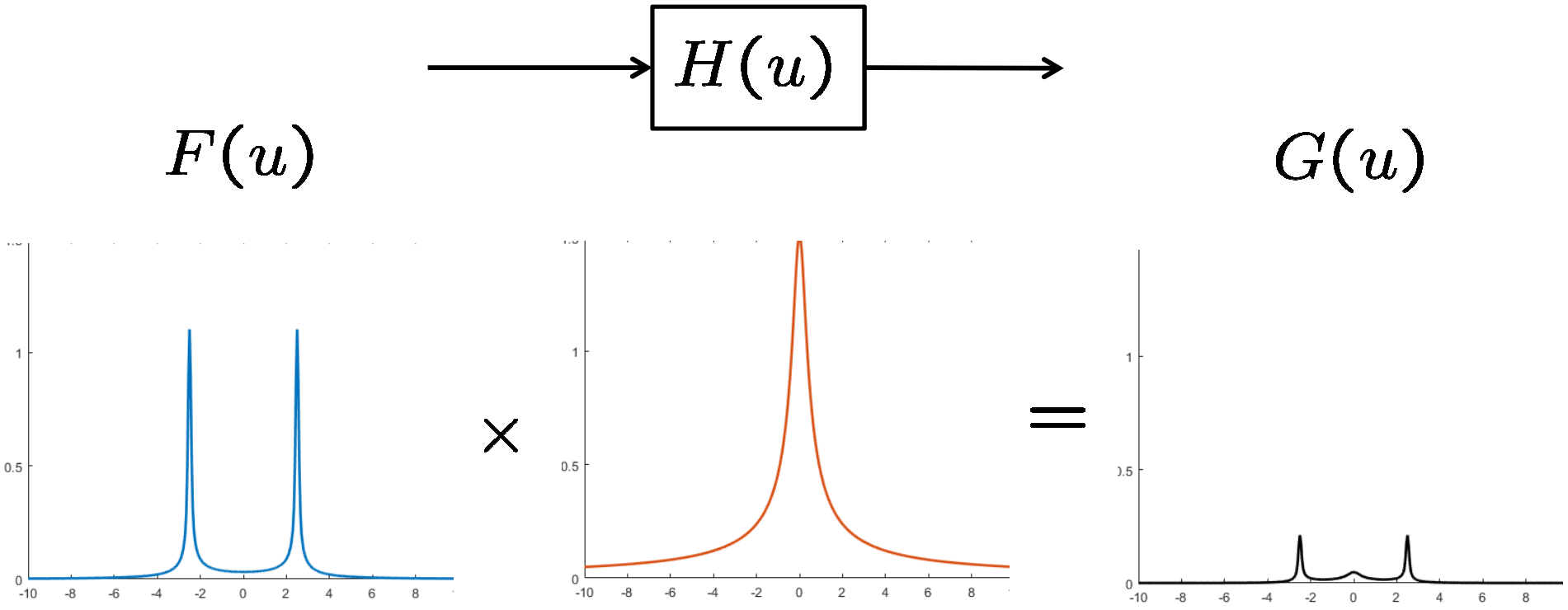


$$g(x) = f(x) * h(x)$$

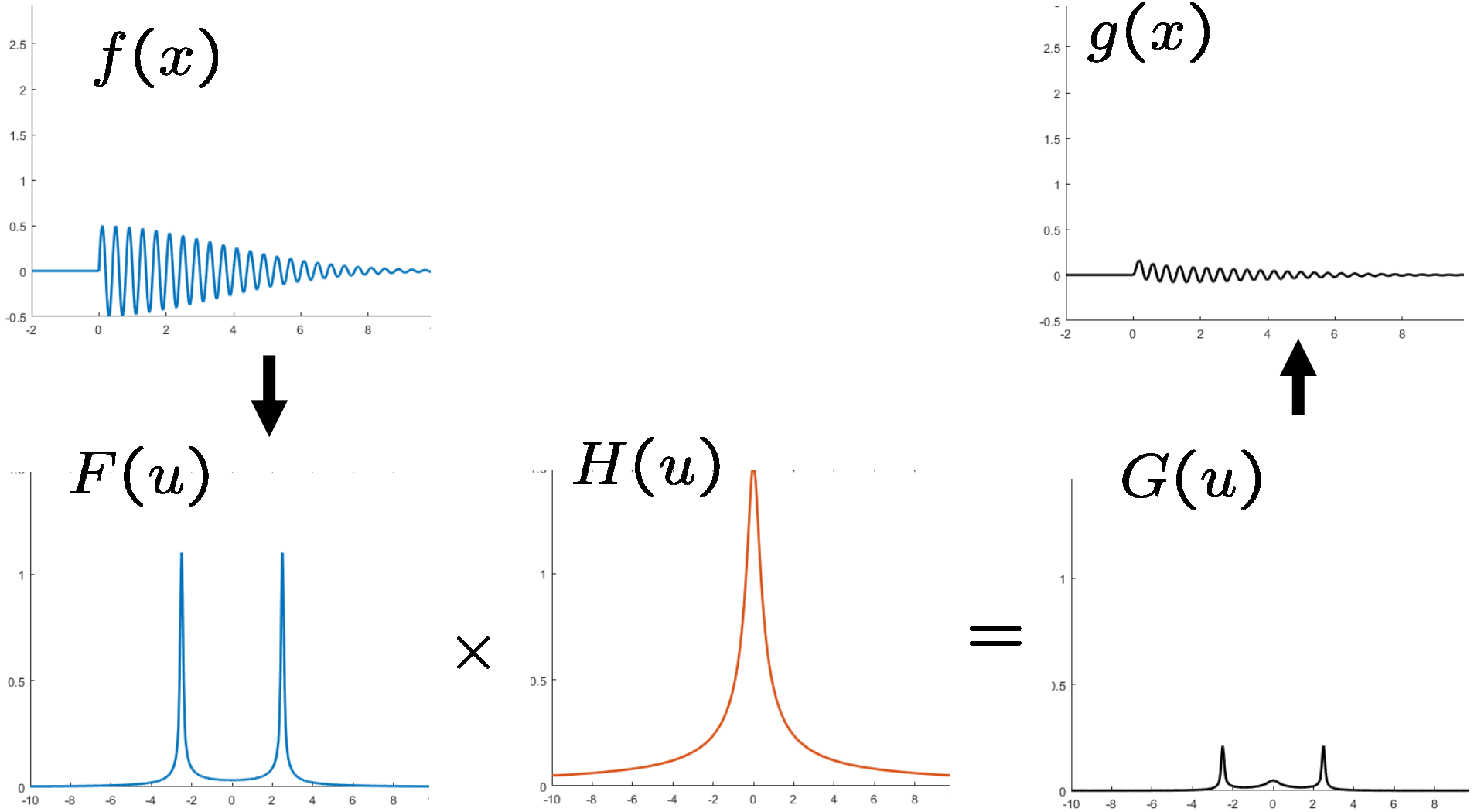
$$G(u) = F(u)H(u)$$

3.6 Función de Transferencia

Para un sistema lineal e invariante



3.6 Función de Transferencia



3.6 Función de Transferencia

