

Øving 5 - Fouriertransform

Obligatoriske oppgaver

- 1 La f' være absolutt integrerbar på x -aksen, og anta at $f(x) \rightarrow 0$ når $x \rightarrow \pm\infty$. Vis at

$$\mathcal{F}(f') = iw\mathcal{F}(f).$$

- 2 Lag en animasjon av funksjonen $\sin x \cos t$ for $x \in [0, \pi]$ og $t > 0$.
- 3 Finn fouriertransformen til $f(x) = e^{-|x|}$, og beregn integralet

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx.$$

- 4 Finn fouriertransformen til $f(x) = x^2 e^{-x^2}$. (Hint: kanskje det er lurt å derivere e^{-x^2} to ganger.)
- 5 La $f(x) = e^{-x^2}$ og $g(x) = xe^{-x^2}$. Vis at

$$f * g = -\frac{i}{4} \int_{-\infty}^{\infty} we^{-\frac{w^2}{2}} e^{iwx} dw.$$

Anbefalte oppgaver

- 1 Finn fouriertransformen til

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & -\pi < x < \pi \\ 0 & \text{ellers} \end{cases}$$

og beregn integralet

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi w) \sin(\pi w/2)}{1-w^2} dw.$$

- 2 Finn fouriertransformen til

a) $f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ e^{-x} & x > 0; \end{cases}$

b) $f(x) = \begin{cases} 1-x^2 & -1 \leq x \leq 1 \\ 0 & |x| > 1; \end{cases}$

c) $f(x) = \begin{cases} T+x & -T \leq x < 0 \\ T-x & 0 \leq x \leq T \\ 0 & |x| > T. \end{cases}$