



## MIDTSEMESTERPRØVE I MATEMATIKK 4K (TMA4120)

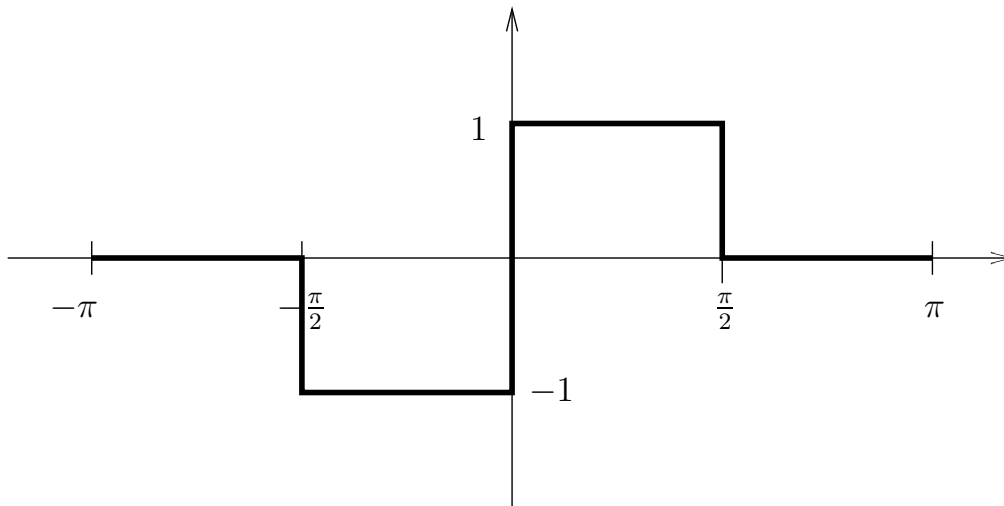
Mandag 4. oktober 2004

Tid: 10:15 — 12:00

Hjelpemidler:

- Rottmann matematisk formelsamling
- Godkjent kalkulator HP 30S med tomt minne

**Oppgave 1** Funksjonen  $f(x)$  er periodisk med periode  $p = 2\pi$ . Funksjonens graf i intervallet  $[-\pi, \pi]$  er vist i figur. Finn Fourierrekken til  $f(x)$ . Er Fourierrekkens sum i punktet  $x = \pi/2$  lik 0, 1 eller  $1/2$ ? Begrunn svaret.



Den  $2\pi$ -periodiske funksjonen  $f(x)$  i oppgave 1.

**Oppgave 2** Løs differensialligningen

$$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = \delta(t - 1)$$

med initialbetingelser  $y(0) = 0, y'(0) = 0$ . Her er  $\delta(t - 1)$  Diracs "deltafunksjon" konsentrert i  $t = 1$ . Hint: Laplace.

**Oppgave 3** Det er kjent at en funksjon  $f(x)$  har Fouriertransformert  $\hat{f}(w)$  gitt ved

$$\hat{f}(w) = \frac{1}{16 + w^4}.$$

Finn den Fouriertransformerte  $\hat{g}(w)$  til funksjonen  $g(x) = f(\frac{x}{2} - 3)$ .

Noen formler du kan få bruk for:

$$\hat{f}(w) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-iwx} dx$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

$$\mathcal{L}(\delta(t - a)) = e^{-as}$$

$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$$