



Frivillig midtsemesterprøve i TMA4120 MATEMATIKK 4K

Hjelpemidler (kode C):  
Enkel kalkulator (HP30S)  
Rottmann: *Matematisk Formelsamling*.

**Oppgave 1** La  $y(t)$  tilfredsstille differensiallikninga

$$y''(t) + y(t) = \begin{cases} 0, & t < 1 \\ t - 1, & \text{ellers} \end{cases}.$$

Løs likninga med  $y(0) = 0$  og  $y'(0) = 0$ .

**Oppgave 2** La  $f(t)$  være gitt ved

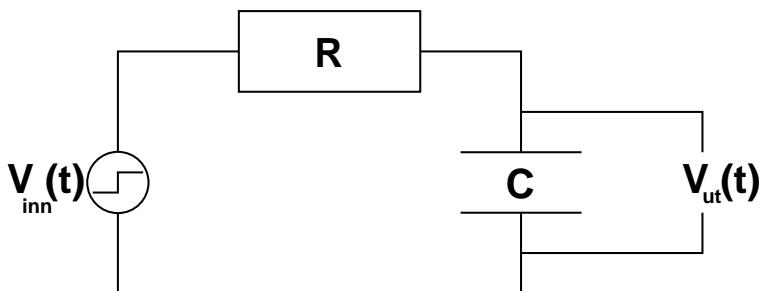
$$f(t) = \begin{cases} |t|, & -\pi < t \leq \pi \\ f(t + 2\pi), & \text{ellers} \end{cases}.$$

Finn den komplekse Fourierrekka til  $f(t)$ .

**Oppgave 3** Vi har en krets der vi sender inn en elektrisk spenning  $v_{inn}(t)$ , og tar ut en elektrisk spenning  $v_{ut}(t)$ .

Kretsen sies å være et *høypassfilter* dersom den slipper gjennom høye frekvenser og ikke lave frekvenser, og et *lavpassfilter* dersom den slipper gjennom lave frekvenser og ikke høye frekvenser.

Avgjør ved bruk av Fouriertransformasjonen om kretsen er et høypassfilter eller et lavpassfilter.



**Oppgave 4** La  $v(t)$  være gitt som

$$v(t) = \begin{cases} V_0, & 0 < t \leq 1 \\ 0, & \text{ellers} \end{cases}$$

Anta at det ikke går strøm gjennom noen av komponentene i kretsen ved tidspunktet  $t = 0$ .

Finn spenningen  $v_{ut}(t)$  over motstanden  $R_2$ .

