



HØGSKOLEN I BERGEN
Avdeling for ingeniørutdanning

EKSAMEN I SOE313 DIGITAL SIGNALBEHANDLING

KLASSE : 3EC

DATO : 18. mai 2006

ANTALL OPPGAVER	: 3
ANTALL SIDER	: 3
VEDLEGG	: Ingen
HJELPEMIDLER	: Kalkulator Lærebok: 3 hefter: "Signalbehandling for ingeniører" av T.Natås.
TID	: 9.00 - 13.00
MÅLFORM	: Bokmål
SENSOR	:
FAGLÆRER	: Terje M. Natås
MERKNADER	: Vanlige notater i læreboka er tillatt, men ikke systematisk løste eksamensoppgaver

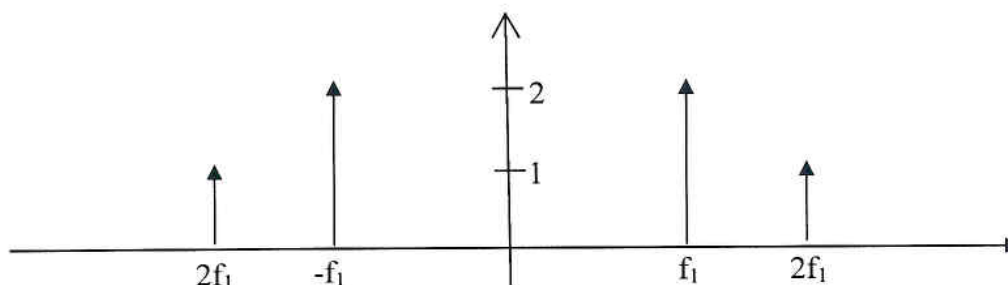
Les dette først:

Innenfor de rammer oppgaven setter, skal du bruke enklest mulig metode, og komme fram til enklest mulig svar. Ta bare med i besvarelsen det du mener er relevant for å besvare oppgaven. I teoribesvarelser legges det vekt på at besvarelsen viser at en har en helhetlig forståelse av stoffet.

Lykke til!

Oppgave 1

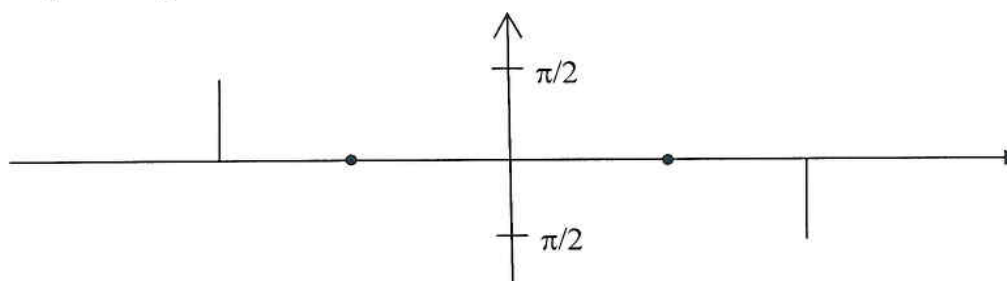
- a) I forbindelse med hørselundersøkelser skal det lages et instrument som beregner FFT-en til et (mono) lydsignal som varierer mellom 0 og 20.000 Hz. Avstanden mellom frekvenskomponentene skal være 100 Hz.
- i) Hvilken samplingsfrekvens du vil bruke? Begrunn svaret.
 - ii) Hvor mange samplinger vil du foreta pr. måling. Begrunn svaret
 - iii) Regn ut hvor langt tid det tar å utføre en måling. (Kun datainnsamlingen)
- b) i) Forklar med egne ord hva fasespekteret til et signal uttrykker.
- ii) Et signal har følgende amplitudespekter:



Fasespekteret er 0.

Skissér signalet.

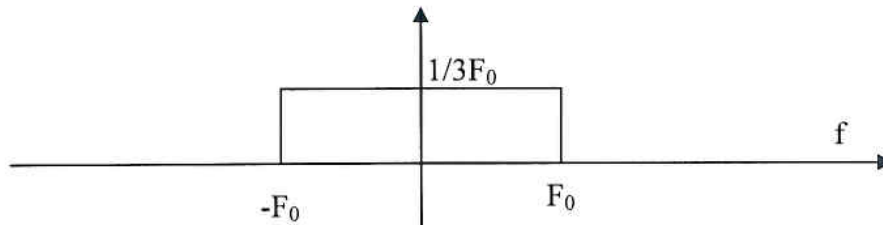
- iii) Et signal har samme amplitudespekter som vist på forrige figur, men denne gangen er fasespekteret gitt som:



Skissér signalet.

Oppgave 2

- a) Et signal $x(t)$ har følgende amplitudespekter $X(f)$, Fasespekteret er lik 0:

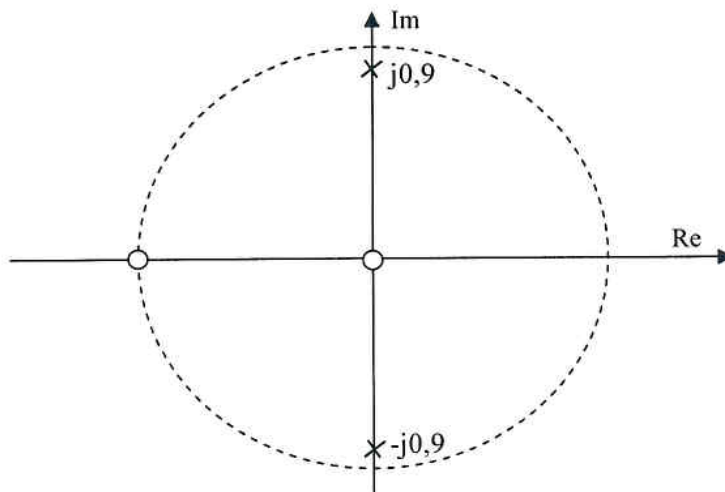


Hvilke egenskaper må $x(t)$ ha ut fra det vi vet om den Fouriertransformerte?
Hvilket signal $x(t)$ har et slikt spekter? Skissér $x(t)$.

- b) Innsignalet $x(t)$ samples med samplingsfrekvens F_s , der $F_s = 3 \cdot F_0$.
Skissér resulterende spekter.
- c) Skissér spekteret hvis $F_s = 1,5 \cdot F_0$
- d) Signalet $x(t)$ i punkt b er egentlig impulsresponsen ut fra et system.
Hva kalles $X(f)$ når dette er tilfelle?
Hva slags system er det vi da har?

Oppgave 3

- a) Et filter har følgende pol/nullpunkt diagram:



DC-forsterkningen er 1

- i) Er filteret stabilt? Begrunn svaret.
- ii) Er filteret FIR eller IIR? Begrunn svaret.
- iii) Drøft filterets forsterkningskurve ut fra pol/nullpunkt diagrammet.
- b) Beregn filterets transferfunksjon.
- c) Skisser filterets forsterkningskurve når samplingsfrekvensen er 8 kHz?
- d) Beregn differenslikningen til filteret.