

EKSAMEN I: 4042 Digital signalbehandling

VARIGHET:

TILLATTE HJELPEMIDLER: Alle

OPPGAVESETTET BESTÅR AV 2 SIDER

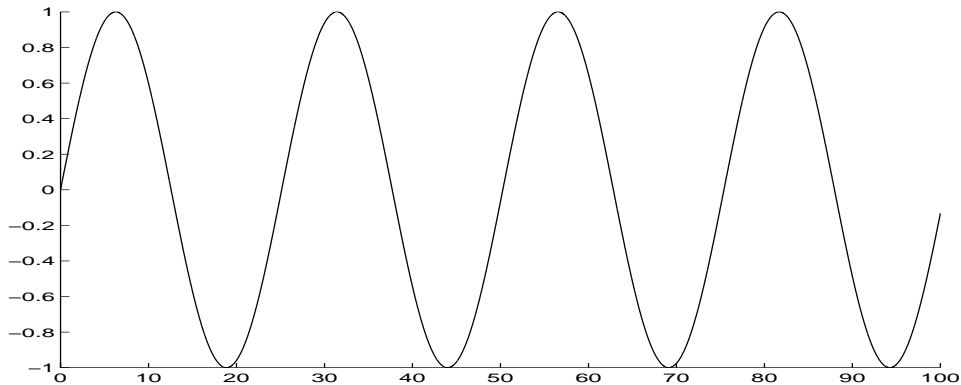
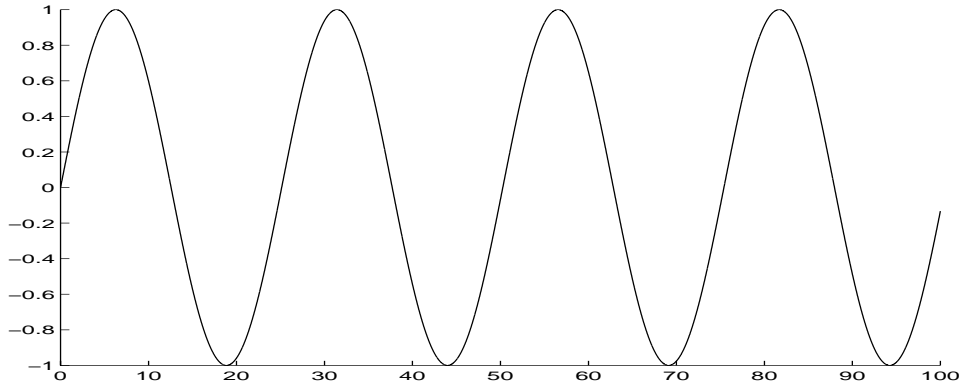
MERKNADER: Muntlig

Oppgave 1 (Stabilitet)

- a) Kan systemer med tilbakekobling være astabile? Hvorfor/hvorfor ikke?
- b) Kan systemer uten tilbakekobling være astabile? Hvorfor/hvorfor ikke?
- c) Forklar hvordan astabilitet oppstår (skisser et system hvor astabilitet kan oppstå, og forklar vha. skissen hvordan astabilitet oppstår).
- d) Dersom en kjenner et diskret-tid systems overføringsfunksjon (transferfunksjon), hvordan sjekker en om en har stabilitet?
- e) Dersom en kjenner et kontinuerlig-tid systems overføringsfunksjon (transferfunksjon), hvordan sjekker en om en har stabilitet?

Oppgave 2 (Sampling og frekvens)

- a) Hva er aliasing? Beskriv fenomenet vha. fig. nedenfor (både med og uten aliasing).



- b) Et signal med frekvenskomponentene 8Hz og 12Hz skal samples. Man prøver samplingsfrekvensene 20Hz og 22Hz. Vil man ha problemer med aliasing i noen av disse tilfellene? Hva blir i så fall alias-frekvensene?
- c) Signalet $f = \{-1.5 \ 2.5 \ -1.5 \ 1.5 \ 0.5 \ -2.5 \ -1.5 \ 2.5\}$ har DFT'en $F = \{0e^{j0} \ 3.6096e^{j0.9004} \ 4.4721e^{-j1.1071} \ 6.8535e^{j2.7162} \ 8.0000e^{j3.1416} \ 6.8535e^{-j2.7162} \ 4.4721e^{j1.1071} \ 3.6096e^{-j0.9004}\}$. Tegn amplitudespekteret til signalet.
- d) Signalet var samplet ved 20Hz. Relater amplitudespekteret til de fysiske frekvensene som forekom i signalet (man antar at en ikke har aliasing).