UKE 6 - DTFT

- Ukeoppgavene skal leveres som selvstendige arbeider. Det forventes at alle har satt seg inn i instituttets krav til innleverte oppgaver:
  - Norsk versjon: `http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/erklaring.pdf`
  - Engelsk versjon: `http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/declaration.doc`
- Krav til godkjenning av innleverte oppgaver er beskrevet i filen:
  - `http://www.ifi.uio.no/inf3470/h07/kursmateriell/Oppgaver/KravTilGodkjenning.pdf`

Oppgave 1 — Oppgave 5.14 fra læreboka: Spektrum, periodiske sign. Vekt:1

Oppgave 2 — Oppgave 5.26 fra læreboka: Frekvensrespons Vekt:1

a) $\boxed{H(F) = \dfrac{1 - e^{-j2\pi F}}{1 + e^{-j2\pi F} - e^{-j4\pi F}}}$ b) $\boxed{H(F) = \dfrac{0.5 + 0.5e^{-j2\pi F}}{1 + 0.5e^{-j2\pi F} + 0.5e^{-j4\pi F}}}$

Oppgave 3 — Oppgave 5.40 fra læreboka: Matlab Vekt:1

Se Matlab-tips (.m-fil lagt ut) og boka kap 11

Oppgave 4 — Oppgave 5.41 fra læreboka: Matlab Vekt:2

"dc-gain" betyr frekvensresponsen i $F = 0$

Oppgave 5 (tidl. eks. oppg.) Vekt:1

I denne oppgaven skal du designe et enkelt reelt diskret filter som slipper igjennom frekvensen $w = \pi/4$ uten demping og stopper frekvensen $w = \pi/2$.

a) Hvilke krav gir dette til filterets frekvensrespons, $H(w)$.

b) Bestem filterets systemfunksjon, $H(z)$.

c) Hva blir filterets impulsrespons, $h(n)$.

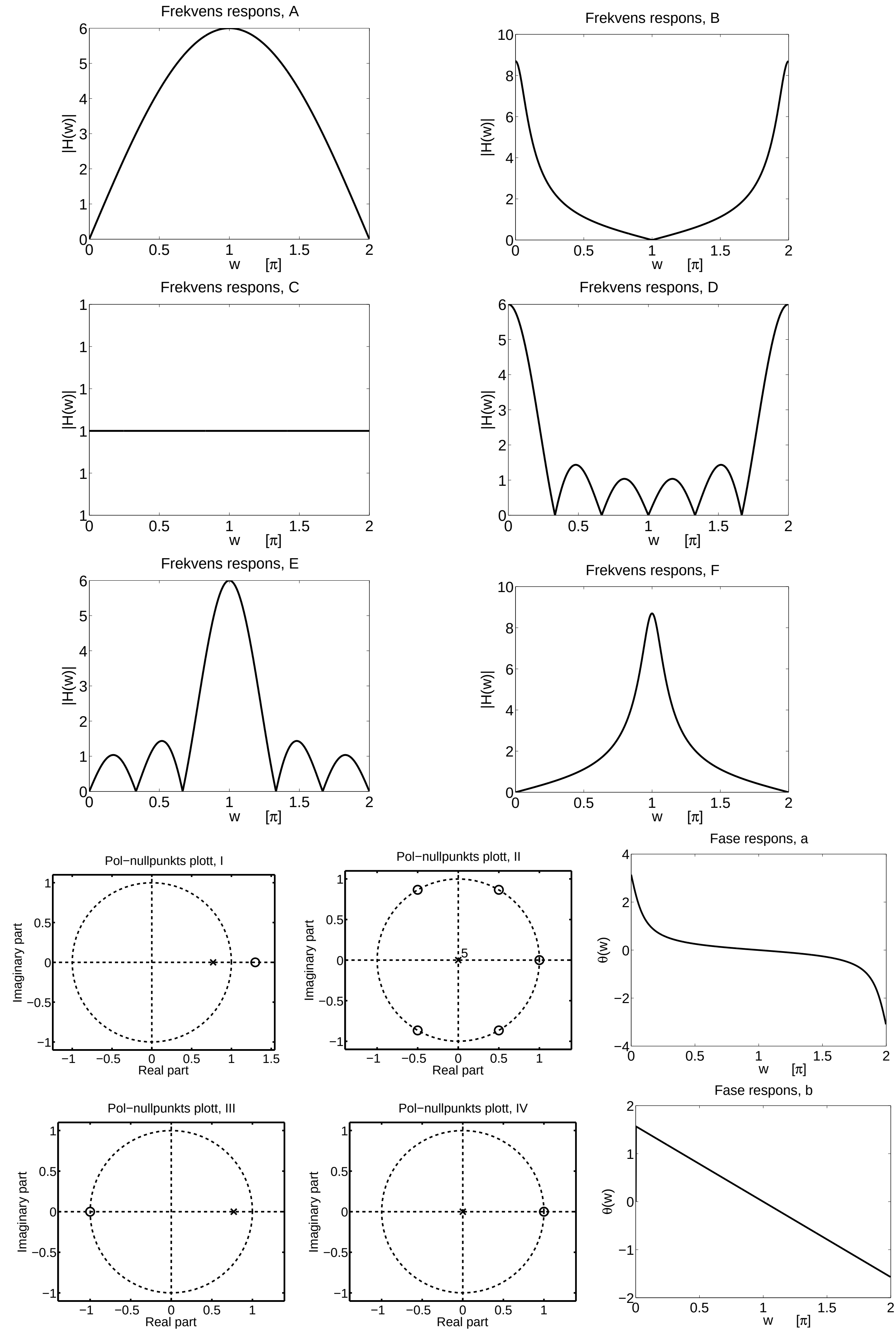
b) Forslag: Symmetriske nullpunkter $H(z) = A\dfrac{(z + z_0)(z + z_0^*)}{z^2}$ (begrunn formelen). Kan videre forenkles ved at $e^{j\pi/2} = j$

c) $h[n] = (1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2})$ Kan avledes direkte av $H(z)$.

Oppgave 6 (tidl. eks. oppg.) (utdrag) Vekt:1

Vi lar $y[n] = x[R - n]$, der $x[n]$ er en reell sekvens. Vis at z-transformen til $y[n]$ kan skrives som $Y(z) = z^{-R}X(1/z)$.

Oppgave 7 (tidl. eks. oppg.) Vekt:2



Figur 1: Merk at w i aksene for frekvensresponsene her er oppgitt fra $0 - 2$, hvor det menes $0 - 2\pi$.

Likning S_1 til S_7 beskriver 7 systemer. Figur 1 viser 6 frekvensresponser, 4 pol-nullpunktsplott og 2 faseplott. Avgjør hvilke 6 systemer som hører til de 6 frekvensresponsene, hvilke 4 systemer som hører til de 4 pol-nullpunktsplottene og hvilke 2 systemer som hører til de to faseplottene.

$$
\begin{aligned}
S_1 &: \quad y[n] = 0.77y[n-1] + x[n] + x[n-1] \\
S_2 &: \quad y[n] = 0.77y[n-1] + 0.77x[n] - x[n-1] \\
S_3 &: \quad H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{1 + 0.77z^{-1}} \\
S_4 &: \quad H(z) = 1 + z^{-1} + z^{-2} + z^{-3} + z^{-4} + z^{-5} \\
S_5 &: \quad H(z) = 3 - 3z^{-1} \\
S_6 &: \quad y[n] = \sum_{k=0}^{7} x[n-k] \\
S_7 &: \quad y[n] = x[n] - x[n-1] + x[n-2] - x[n-3] + x[n-4] - x[n-5]
\end{aligned}
$$

Tips: Skriv om til $H(z)$. Tell poler og nullpunkter fra ordenen.

Beregn responsen for noen verdier av w. (Merk at 1 på w-aksen i dette plottet betyr 1π).

Frekvensen $w = 0$ tilsvarer punktet $z = 1$ i tilhørende polplott, og $w = \pi$ tilsvarer $z = -1$.

Oppgave 8— Matlab Vekt:1

Del 1

Implementer en funksjon, *function c = konvolver(a,b)*, i matlab som tar to tilfeldig lengde vektorer *a* og *b* som inngangsvariable, og som returnerer konvolusjonen *c = a * b*. Funksjonen skal implementeres ved hjelp av *for-løkker*, og så nært opp til definisjonen som mulig.

Kontroller at din funksjon gir sammme svar som matlab sin egen konvolusjonsfunksjon, *conv(a,b)*.