Övning 6- Laplacetransform och överföringsfunktion.
Överföringsfunktion från differentialekvation, impulssvar, blockschema, slutvärdessatsen.

1.
Ett tidskontinuerligt system beskrivs av differentialkvationen:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + x(t)$$

a) Beräkna för hand överföringsfunktionen H(s) för systemet.
b) Beräkna för hand impulssvaret h(t) (kontrollera dina beräkningar med hjälp av Matlab-kommandon: *residue*, *roots*).
c) Beräkna för hand stegsvaret (kontrollera dina beräkningar med hjälp av Matlab-kommandon: *residue*, *roots*).
d) Verifiera resultaten i b) och c) ovan genom simulering.
Använd Matlab-kommandon : *tf*, *impulse*, *step* (eller *lsim*).
e) Beräkna svaret till initialvärdena:

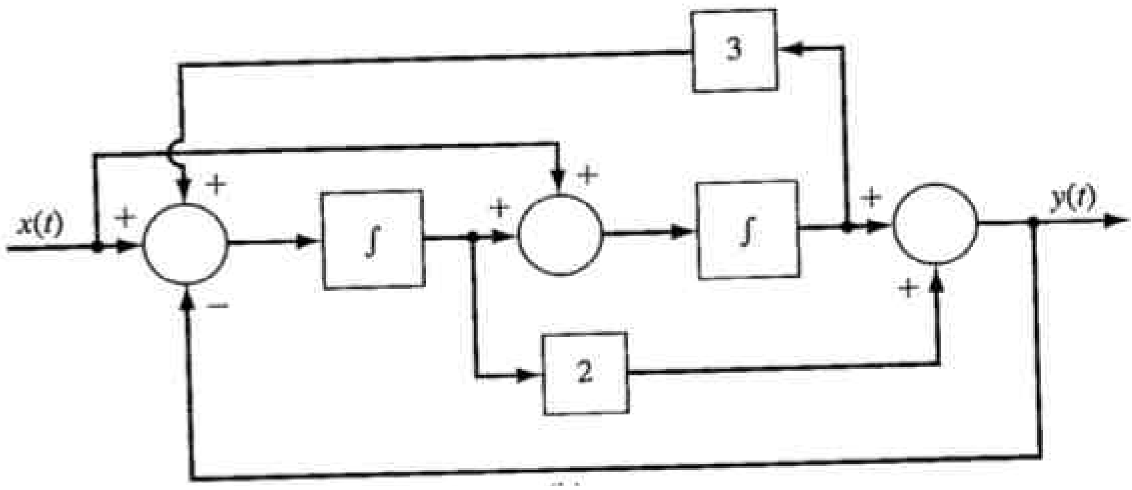
$$y(0^-) = -2\,,\ \frac{dy(0^-)}{dt} = 1\,,\ x(0^-) = 0$$ och plotta svaret.

2.
Ett system har impulssvaret:

$$h(t) = e^{-2t}u(t)\,.$$

a) Beräkna för hand överföringsfunktionen H(s).
b) Beräkna för hand stegsvaret y(t) (initialvillkor är noll) och avgör från det analytiska uttrycket vad asymptoten blir, alltså $y(\infty)$.
Plotta stegsvaret med hjälp av Matlab och kontrollera att $y(\infty)$ blir som du beräknat.
c) Bestäm gränsvärdet $y(\infty)$ med hjälp av slutvärdessatsen och jämför med svaret i b).

3.
Ett tidskontinuerligt system beskrivs med blockshemat enligt figur nedan.
a) Bestäm överföringsfunktionen H(s) (se exempel 6.39 i läroboken).
b) Gör partialbråksuppdelning för hand (kontrollera med hjälp av Matlab kommandot *residue*) och från partialbråksuppdelningen bestäm h(t).
c) Med hjälp av Matlab kommandon *tf*, *impulse* plotta systemets impulssvar.
Plotta även impulssvaret från b) i samma plot .
Är systemet stabilt?



3
$x(t)$
+
+
+
+
+
+
−
∫
∫
2
$y(t)$