

Norges landbrukshøgskole, IMT-instituttet

Deleksamen (40%) i kurs TEL230 Reguleringsteknikk

Tid: 15.10 2004 kl. 0815 – 0945 (1,5 timer).

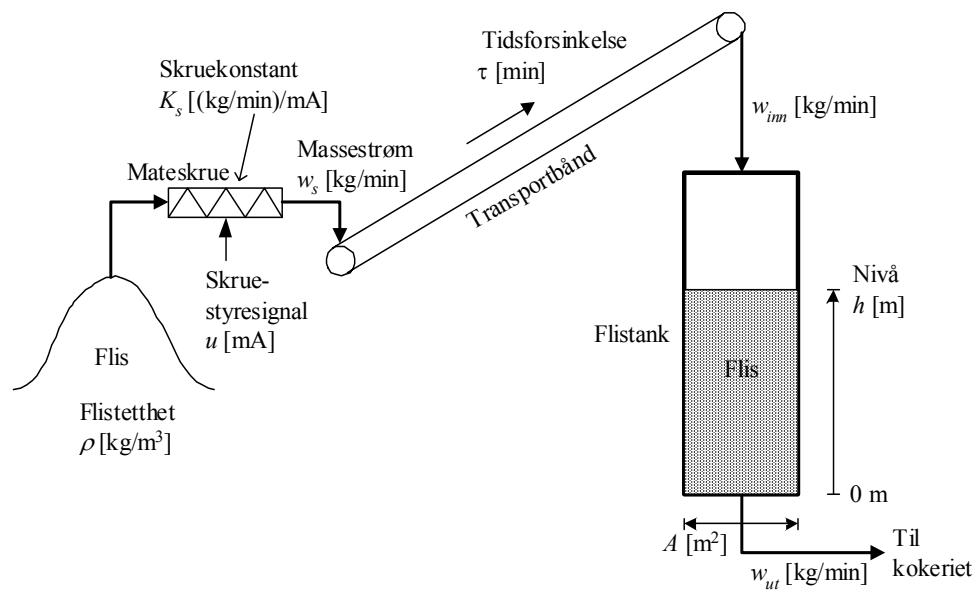
Hjelpemidler: Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler. Kalkulator ikke tillatt.

Oppgaven inneholder ett vedlegg (om Laplacetransformasjonen).

Kontakt under eksamen: Finn Haugen (faglærer), tlf. 9701 9215.

Tallene ved hver oppgave angir oppgavens relative vekt i prosent ved sensur.

1. (20) Figur 1 viser en flistank med mateskrue og transportbånd (båndet går med konstant hastighet). Det er forbruk av flis fra



Figur 1:

bunnen av tanken. Massestrømmen w_s fra mateskruen til båndet antas å være proporsjonal med skruestyresignalet u :

$$w_s = K_s u \quad (1)$$

Massestrømmen w_{inn} inn til flistanken antas å være lik w_s

tidsforsinket tiden τ :

$$w_{inn}(t) = w_s(t - \tau) \quad (2)$$

Utvikle en matematisk modell for flisnivået.

2. (15) Finn amplitudedefunksjonen og fasefunksjonen for frekvensresponsen for transferfunksjonen

$$H(s) = \frac{K(T_1 s + 1)}{s} e^{-\tau s}$$

3. (10) Beskriv hvordan amplitudeforsterkningen og faseforskyvningen kan finnes ut fra frekvensresponsen for et system. (Utleddning forventes ikke.)
4. (5) Hva menes med båndbredden for et system?
5. (5) Hvilken stabilitetsegenskap har følgende system (transferfunksjon)? (Begrunn svaret, men du skal ikke regne ut noen tidsrespons.)

$$H(s) = \frac{(s - 1)}{(s + 2)(s + 3)s} \quad (3)$$

6. (15) Tegn detaljert matematisk blokkdiagram av følgende matematiske modell, der x er utgang og u er inngang og initialtilstanden er x_0 :

$$\dot{x}(t) = ax(t - \tau) + bu(t) \quad (4)$$

7. (15) Se (4). Finn transferfunksjonen fra u til x .
8. Forklar kort hva følgende Matlab-funksjoner gjør. (Du trenger ikke gjengi funksjonenes syntaks.)
- (a) (4) pzmap
 - (b) (4) step
9. (7) Forklar (vis ut fra en figur) hvordan forsterkningen og tidskonstanten kan finnes ut fra sprangresponsen for et antatt 1. ordens system. (Beregning av sprangresponsens tidsfunksjon forventes ikke.)