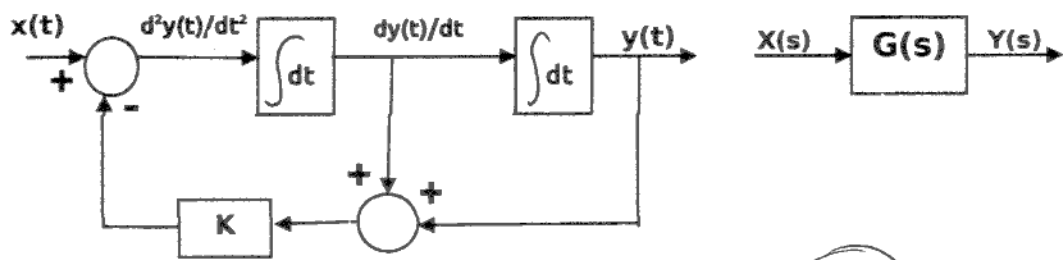


Tentukan persamaan differensial yang menghubungkan isyarat masukan $x(t)$ dan isyarat keluaran $y(t)$:



Jawab (5 points):

$x(t) \xrightarrow{\int dt} \frac{dy(t)}{dt} \xrightarrow{\int dt} y(t)$
 $\frac{d^2y(t)}{dt^2} = x(t) - Ky(t)$
 $\int \frac{d^2y(t)}{dt^2} dt = \int x(t) dt - \int Ky(t) dt$
 $\frac{dy(t)}{dt} = \int x(t) dt - Ky(t)$
 $\int \frac{dy(t)}{dt} dt = \int \int x(t) dt dt - \int Ky(t) dt$
 $y(t) = \int \int x(t) dt dt - Ky(t)$

Dari soal di atas tentukan pula Nisbah Alih $G(s) = Y(s)/X(s)$! $X(s) = \mathcal{L}\{x(t)\}$ dan $Y(s) = \mathcal{L}\{y(t)\}$, semua keadaan awal di-assumsi-kan nol (5 points). Jawab:

Masih dari soal di atas, Jika diketahui isyarat masukan $x(t)$ merupakan isyarat undak satuan (unit step) $u(t)$ dan isyarat keluaran $y(t) = 0,25*(1 - e^{-2t} - 2te^{-2t})$ maka dengan menggunakan Tabel Laplace, tentukan $X(s)$ dan $Y(s)$ (5 points), kemudian tentukan pula $G(s) = Y(s)/X(s)$ (5 points).

Jawab:

Dari Nisbah Alih $G(s)$ di atas, tentukanlah frekuensi alamiah tak teredam (undamped natural frequency) ω_n dan nisbah redaman (damping ratio) ξ -nya (5 points), kemudian tentukanlah nilai K (5 points).

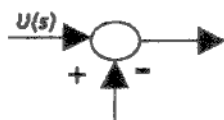
$\Rightarrow \sqrt{\frac{K}{\omega_n^2}} = \sqrt{\frac{3504}{(49,5/9,51)}} = 27,179 \text{ rad/s}$
 $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{27,179}{2\pi} = 4,32 \text{ sps}$
 $\theta = \ln \frac{y_1}{y_2} = \ln \frac{1,00}{0,85} = 0,163$

Suatu kendalian "double integrator" $G(s) = 1/s^2$ dikendalikan dengan umpan-balik pengendali "PD", $H(s) = 4s + 4$, maka:

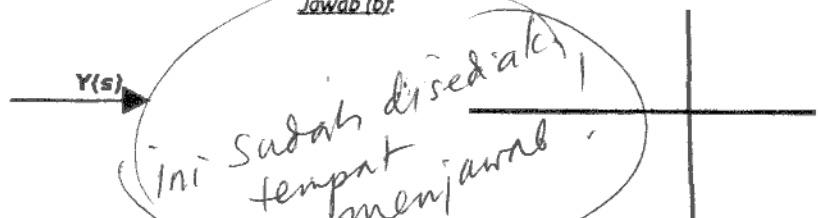
(a) Gambarkan Bagan Kotak Sistem Kendali ini! Lengkapi saja gambar di bawah! (5 points)

(b) Gambarkan pada satu bidang kompleks pole dan zero dari Nisbah Alih Daur Tertutup (CLTF)-nya (5 points)

Jawab (a):



Jawab (b):



Jawaban di belakang