

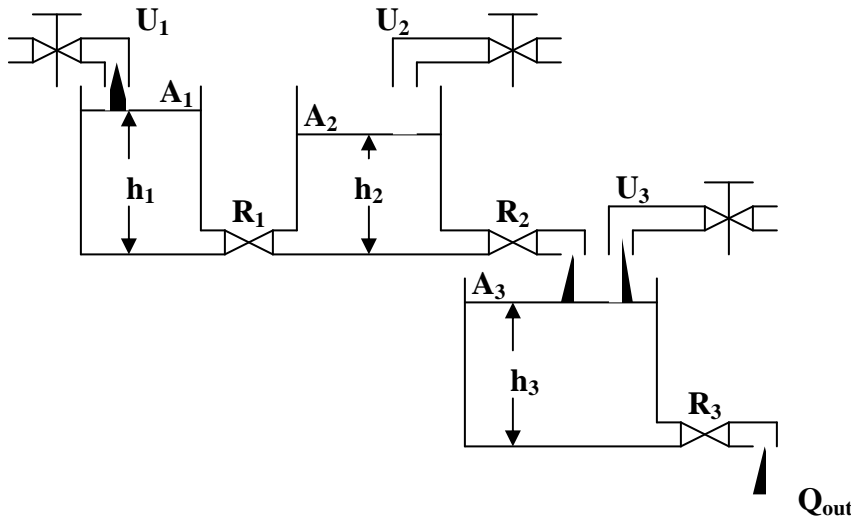
۱- در سیستم شکل زیر:

الف) ماتریس  $A$  را بدست آورید.

ب) با فرض شرایط اولیه  $h_1(0) = 1m, h_2(0) = 3m, h_3(0) = 0.5m, U_i = 0$  را معادله دبی خروجی  $Q_{out}$  را برحسب زمان بدست آورده، رسم کنید. مقادیر ویژه ماتریس  $A$  را نیز بنویسید.

پ) با فرض شرایط اولیه فوق و  $U_1 = \text{Step}, U_2 = 0, U_3 = \text{Ramp}$  معادله دبی خروجی  $Q_{out}$  را برحسب زمان یافته، رسم نمایید.

ت) با استفاده از نرم افزار MATLAB پاسخ صحیح به سوالات قسمت ب و پ را یافته، رسم کرده و با جوابهای خود مقایسه کنید.

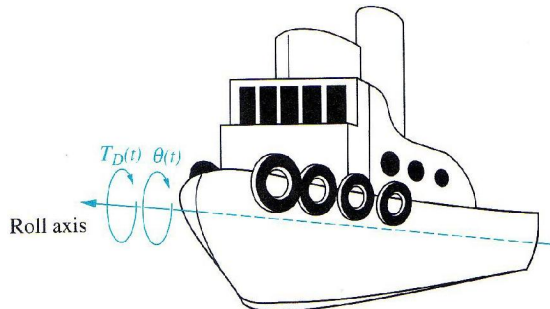


۲- حرکت یک کشتی حول محور Roll در شکل روبرو نشان داده شده است. در کشتی ها به منظور کاهش حرکت Roll، از باله هایی تحت عنوان متعادل کننده استفاده می نمایند. این متعادل کننده ها می توانند بصورت یک کنترل حلقه بسته در سیستم قرار گیرند. فرض کنید دینامیک Roll یک کشتی که زاویه Roll خروجی،  $\theta(s)$ ، را به گشتاور مزاحم ورودی،  $T_D(s)$ ، مرتبط می سازد بصورت زیر باشد:

$$\frac{\theta(s)}{T_D(s)} = \frac{2.25}{s^2 + 0.5s + 2.25}$$

الف)  $\omega_n, \zeta, T_p, T_r, T_s, OS$  % را محاسبه نمایید.

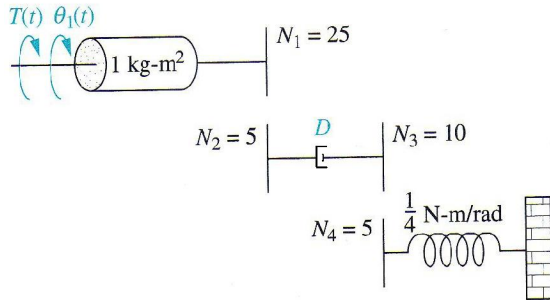
ب) رفتار سیستم را به ازای ورودی پله واحد محاسبه نمایید.



۳- برای هر یک از مجموعه ویژگیهای یک سیستم درجه دوم، موقعیت قطب های سیستم را مشخص نمایید:

الف)  $T_s = 0.6s$  ,  $\%OS = 12\%$  (ب)  $T_s = 7s$  ,  $\%OS = 10\%$  (ج)  $T_p = 5s$  ,  $T_s = 3s$  ,  $T_p = 7s$

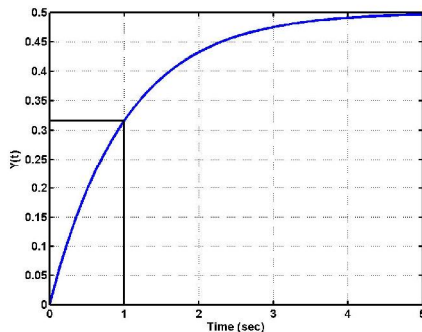
۴- برای شکل روبرو دمپینگ D را بگونه ای بیابید که فراجش سیستم به ازای ورودی گشتاور پله واحد برابر 30% گردد.



۵- تابع تبدیل سیستمی به صورت زیر است. اولاً در صورتی که ورودی از نوع پله واحد باشد، تابع زمانی خروجی (پاسخ زمانی) را بدست آورد. مقدار ماندگار سیستم ( $t \rightarrow \infty$ ) چقدر است؟ تابع پاسخ زمانی را با استفاده از نرم افزار MATLAB رسم نمایید.

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{5(s+1)}{s^2 + 6s + 13}$$

۶- در شکل روبرو، نمودار زمانی خروجی یک سیستم رسته یک حلقه بسته، نسبت به ورودی پله واحد رسم شده است. با توجه به شکل تابع تبدیل سیستم مدار باز  $G(s)$  را بدست آورید.



۷- برای سیستمی با ماتریس A بصورت مقابل:  
الف) معادله مشخصه سیستم را معین کنید.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

ب) ریشه های معادله مشخصه را تعیین نمایید.

ج) با رسم مسیر حرکت سیستم در نرم افزار MATLAB پایداری سیستم را بررسی کنید.