



به نام خدا

تکلیف سری سوم درس کنترل اتوماتیک

دانشکده مهندسی مکانیک

استاد : دکتر نیکوبین



۱. برای معادلات دینامیکی زیر تابع تبدیل الف) $\frac{\theta(s)}{U(s)}$ ب) $\frac{x(s)}{U(s)}$ را به دست آورید.

$$M_1 \ddot{\theta} + B_1 \dot{\theta} + K_1(\theta - x) = u$$

$$M_2 \ddot{x} + B_2 \dot{x} + K_2(x - \theta) = 0$$

۲. الف) معادلات دینامیکی سیستم زیر را استخراج کنید و تابع تبدیل بین ورودی $f_a(t)$ و خروجی x_2 را به دست آورید.

ب) معادلات فضای حالت را تعیین کنید و ماتریس های A, B, C, D را پیدا کنید.

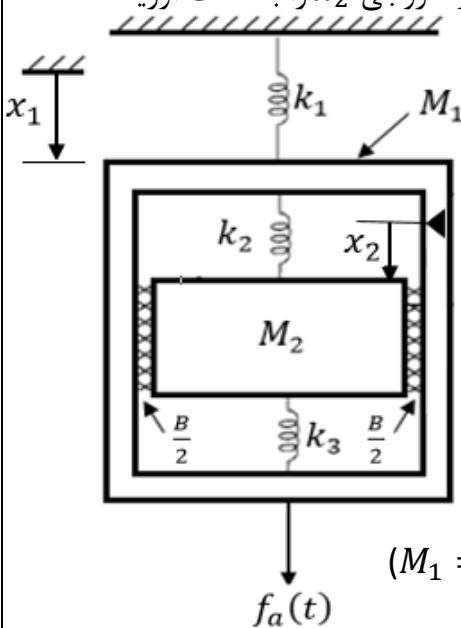
ج) تابع تبدیل بدست آورده را با استفاده از بلوک state-space و transfer function در محیط سیمولینک مدل کنید.

د) با در نظر گرفتن $f_a(t) = 0.5 \sin(100t)$ پاسخ خروجی x_2 را در

نمودار نشان دهید.

(شرایط اولیه: $x_1 = 0.1, x_2 = 0.2, \dot{x}_1 = 0, \dot{x}_2 = 0$)

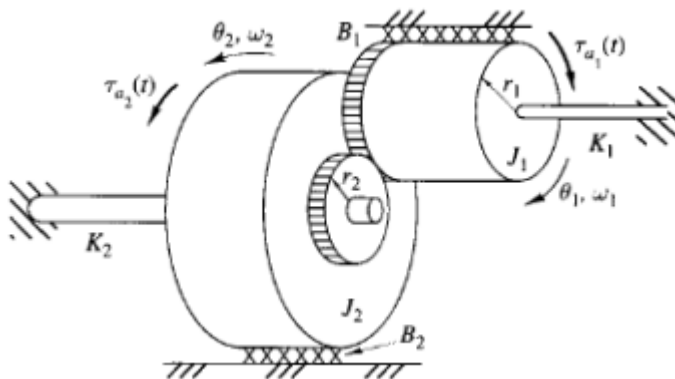
($M_1 = 80\text{kg}, M_2 = 50\text{kg}, K_1 = 1000, K_2 = 500, K_3 = 500, B = 200$)



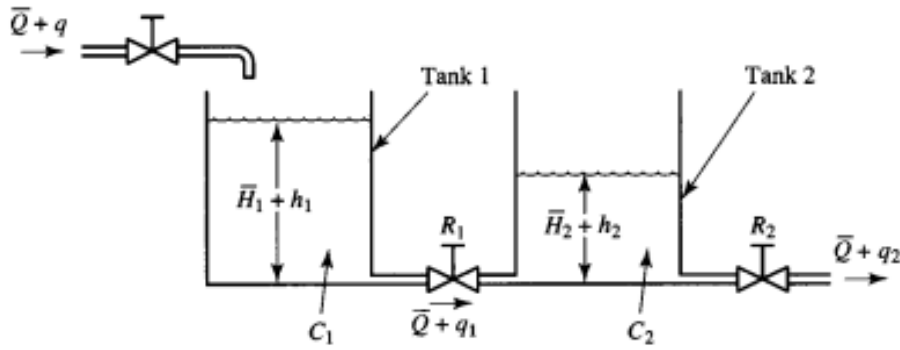
۳. الف) برای سیستم دو جرم چرخان چرخنده دار زیر معادلات دینامیکی سیستم زیر را استخراج کنید.

ب) تابع تبدیل $\frac{\theta_1(s)}{\tau_{a_2}(s)}$ را به دست آورید.

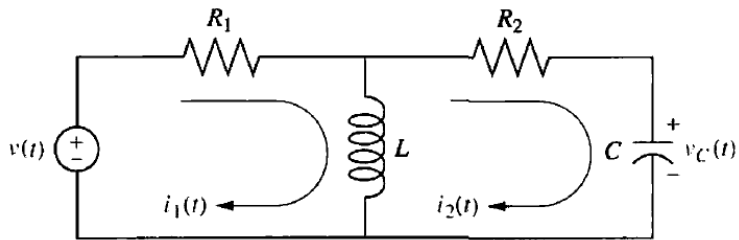
ج) تابع تبدیل $\frac{\theta_2(s)}{\tau_{a_1}(s)}$ را به دست آورید.



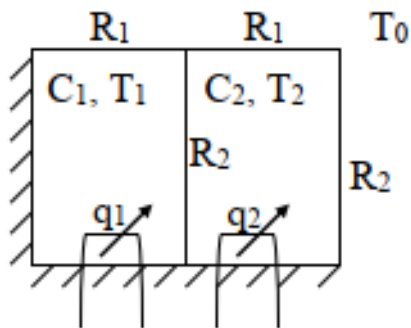
۴. برای سیستم های سیالاتی و حرارتی و برقی زیر مدل ریاضی سیستم را بدست آورید.



$$\frac{Q_2(S)}{Q(S)} = ?$$



$$\frac{I_2(S)}{V(S)} = ?$$



موفق باشید.