



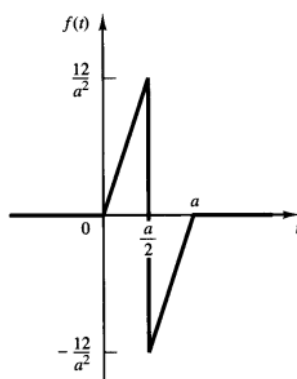
تمرین شماره یک

نکات مهم

- موعد تحویل این تمرین، ساعت ۱۸:۰۰ روز چهارشنبه ۲۵ مهرماه ۱۴۰۳ است.
- استفاده از ابزارهای هوشمند (مانند ChatGPT) مجاز است؛ اما لازم است تمام جزئیات مواردی که در خروجی‌های مختلف گزارش خود عنوان می‌کنید را به خوبی خوانده، درک و تحلیل کرده باشید. استفاده از ابزارهای هوشمند در نوشتن گزارش و انجام تحلیل مجاز نیست.
- استفاده از هرگونه کمک و مشورت دیگران مجاز نیست.

۱ پرسش یک

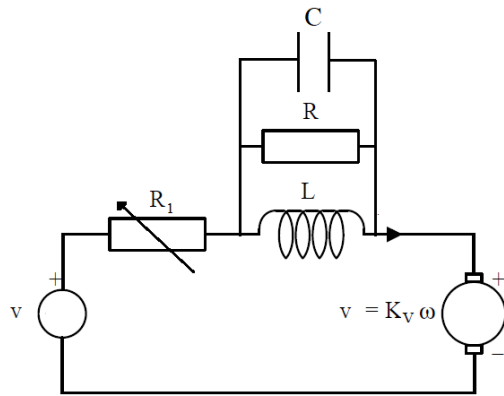
نمودار **شکل ۱** مربوط به حوزه زمان یک تابع است. تبدیل لاپلاس این تابع را بیابید.



شکل ۱: نمودار حوزه زمان تابع $f(t)$.

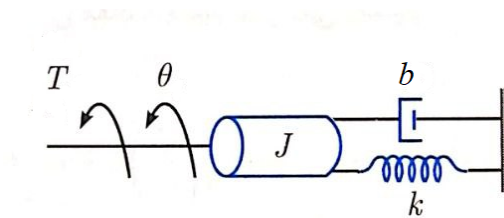
۲ پرسش دو

در یک موتور DC، مدار الکتریکی به صورت زیر است:



شکل ۲: مدل مدار موتور DC

اگر مدل بخش مکانیکی این موتور به صورتی باشد که در شکل ۳ نشان داده شده، به سوالات مربوطه پاسخ دهید.



شکل ۳: مدل یخس مکانیکی موتور DC

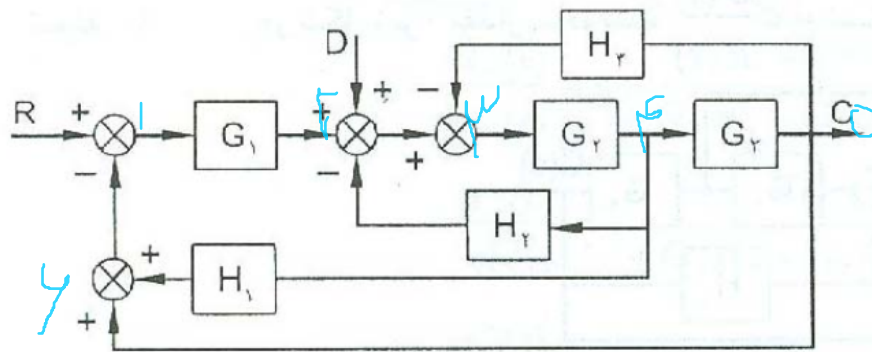
آ. موتور DC داده شده را مدل سازی کنید.

ب. نمودار بلوکی این سیستم را رسم کنید.

ج. اگر ولتاژ ورودی سیستم یک تابع پله باشد ($v_{in} = u(t)$) و R_1 یک مقاومت متغیر باشد، تابع تبدیل $G(s) = \frac{\theta}{R_1}$ را محاسبه کنید.

۳ پرسش سه

سیستم با نمودار بلوکی زیر را در نظر بگیرید و به سوالات مربوطه پاسخ دهید.

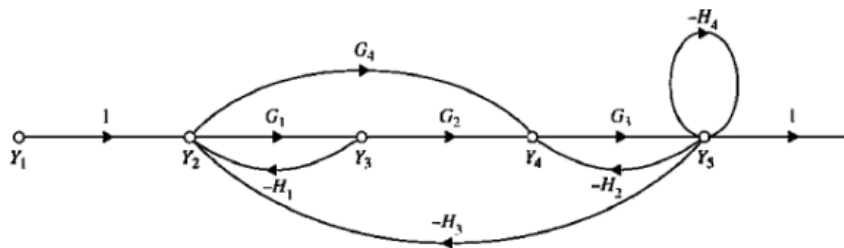


شکل ۴: نمودار بلوکی سیستم سوال هفت

- آ. نمودار جریان سیگنال این سیستم را رسم کنید و با ساده‌سازی نمودار، بهره $Y(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ را بیابید.
 ب. با اصلاح مقادیر بهره در سیستم، تاثیر پارامتر اغتشاش (D) را از بین ببرید.

۴ پرسش چهار

نمودار جریان سیگنال سک سیستم داده شده است: $T_1(s) = \frac{Y_5(s)}{Y_2(s)}$ و $T_2(s) = \frac{Y_5(s)}{Y_1(s)}$ داریم:



شکل ۵: نمودار جریان سیگنال پرسش چهار.

$$\begin{aligned}
 G1(s) &= \frac{1}{s} & G2(s) &= 2s + 1 & G3(s) &= \frac{1}{s^2 + 1} & G4(s) &= \frac{s}{s + 1} \\
 H1(s) &= \frac{3}{s} & H2(s) &= \frac{s - 1}{s + 3} & H3(s) &= \frac{s}{s^2 + 3s + 1} & H4(s) &= \frac{1}{s + 2}
 \end{aligned}$$

- آ. مقادیر بهره T_1 و T_2 را با استفاده از دستورات نرم‌افزار MATLAB بیابید.
 ب. با استفاده از MATLAB قطب‌های سیستم را محاسبه کنید.