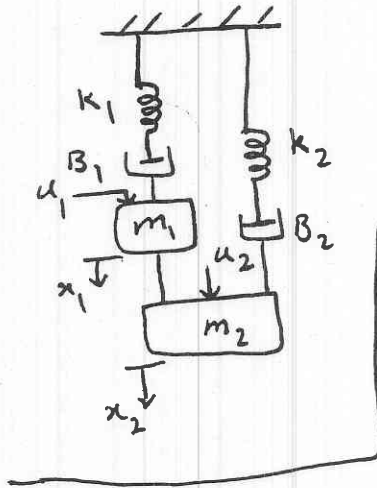


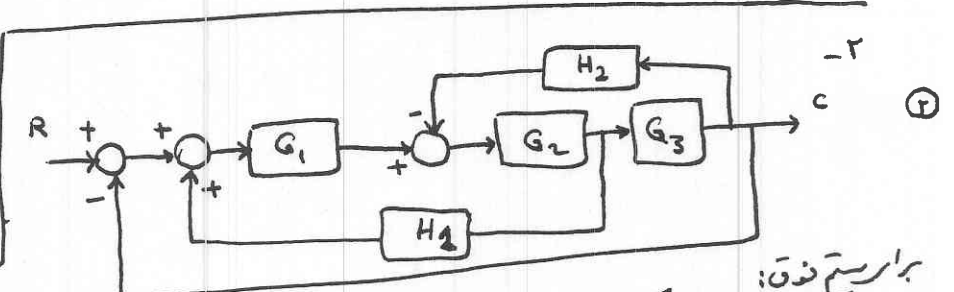
سیستم درس کنترل سیستم‌های خطی

وقت: ۹۰ دقیقه



۱- معادلات حالت سیستم جیم و نر زیر را بنویسید.

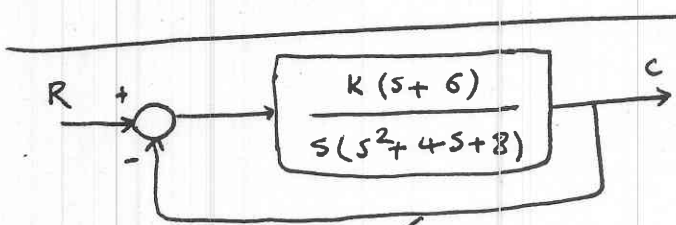
( $u_1$  و  $u_2$  ورودی و  $x_1$  و  $x_2$  خروجی سیستم اند)



برای سیستم فوق:

الف- SFG را رسم کنید.

ب- تابع انتقال  $\frac{C}{R}$  را بیابید.



۳- برای سیستم زیر:

الف- مکان هندسی ریشه (قطب و صفت) را رسم کنید.

ب- بازای  $K$  می گفتند (بسته شدن) روی پایدار سیستم موجب می شود.

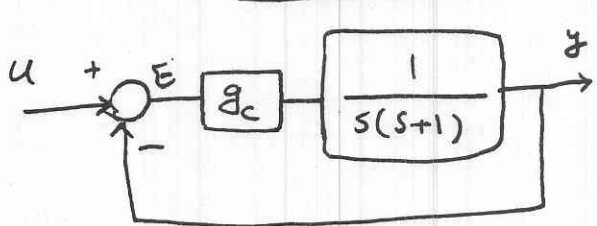
۴- غایب  $HODE$  سیستم معبرت زیر است:  $y'' + 7y' + 15y = 3u' + 10u$

مطلوب:

الف- غایب معبرت تابع انتقال

ب- غایب معبرت دیانرام حالت (تحقق مولاری اورد)

$$(x^3 + 7x^2 + 15x + 9) = (x+3)^2(x+1)$$



۵- (اختیاری) در سیستم زیر، تابع انتقال کنترل شده ( $G_c$ )

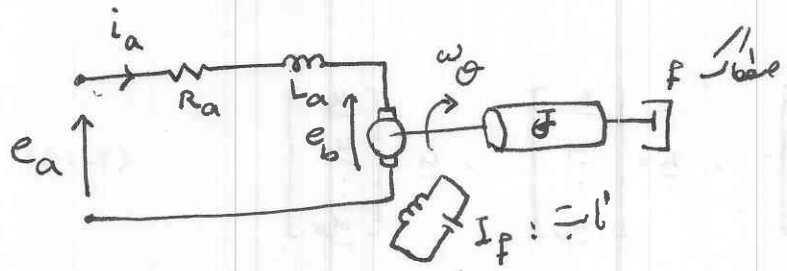
چگونه باشد تا خطای ماندگار به ورودی  $u(t) = \sin 2t$

صفر شود. دلیل بیاورد.

وقت: ۹۰ دقیقه

سپه

۱- تابع انتقال موتور الکتریکی محرک مستقل DC را با فرض  $e_a$  ورودی ولتاژ فرودجی بدست آورید.



انرژی:  $\delta$   
 گشتاور:  $T = k_1 \omega$   
 $e_b = k_2 \omega$   
 $\omega = \frac{d\theta}{dt}$

- در فرودجی بجای  $\omega$ ،  $\theta$  ضمن موتور تابع انتقال چه تغییری کند؟

۲- رابطه ورودی فرودجی سیستم بصورت HODE زیر داده شده است.

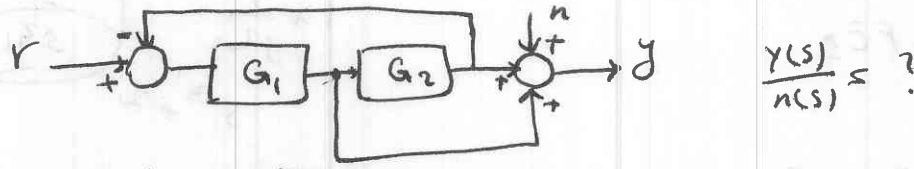
$$\ddot{y} + 5\dot{y} + y = u + \dot{u}$$

ا- معادلات سیستم را در فضای حالت بنویسید.

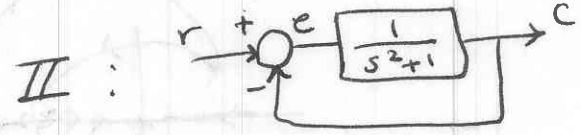
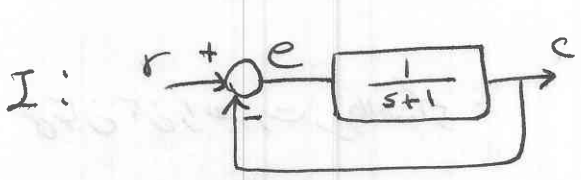
ب- تابع انتقال سیستم را بدست آورید.

ج- دیاگرام حالت را رسم کنید.

۳- با استفاده از روش بهره میسون، تابع انتقال سیستم زیر را بدست آورید. (n ورودی، y فرودجی)



۴- فضای حالت را تم سیستم در زیر را برای ورودی  $r(t) = \sin t$  بدست آورید.



۵- مکان هندسی قطبها را حتمه بته سیستم زیر را رسم نموده و پایداری بازای k های مختلف را بدست آورید.

I:  $G(s) = \frac{(s-1)(s-2)}{s(s+2)}$

II:  $G(s) = \frac{(s-1)(s-2)}{s(s+2)^2+4}$



موفق باشید  
 کشنده

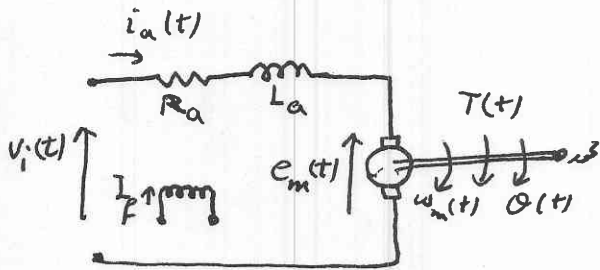


ویرایش: صفر

نام و نام خانوادگی: .....  
 شماره دانشجویی: .....  
 نام مدرس: .....  
 تاریخ: .....  
 وقت: ۱۲۰ دقیقه  
 نیمسال (اول / دوم): ۱۳۹۰-۱۳۸۹  
 امتحان درس سیستم‌های کنترل خطی  
 دانشکده: مهندسی برق و مخابرات گروه آموزشی

سیستم

سؤال



۱- در شکل زیر نتایج انتقال سیستم موتور  $\omega_m$  کنترل شده با ابر سیستم را بدست آورید.

الف- تابع انتقال سیستم موتور  $\omega_m$  در خروجی  $v_i(t)$  و ورودی  $I_f$

$$e_m(t) = k_m I_f \omega_m(t)$$

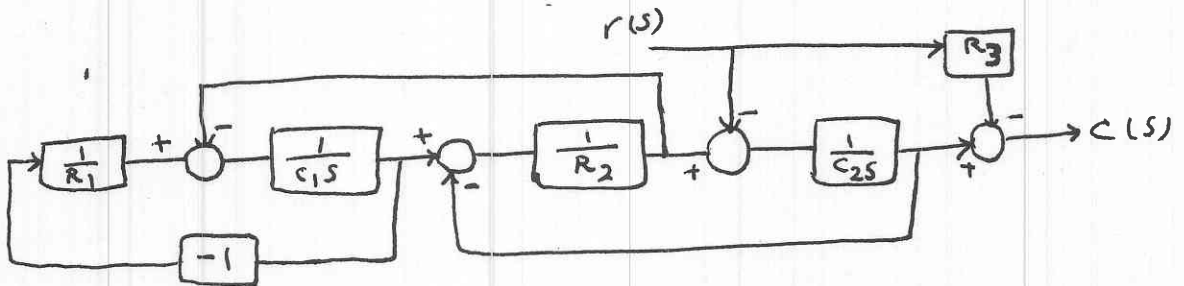
$$I_f = \text{const}$$

$$T(t) = k_m I_f i_a(t) = J \frac{d\omega_m}{dt} + B \omega_m$$

$$k_a = k_m I_f$$

ب- معادلات حالت سیستم را بدست آورده و دیاگرام حالت را رسم کنید.

۲- معادله بلوک زیر را در معادله، تابع انتقال سیستم را بدست آورید.



$$T(s) = \frac{c(s)}{r(s)} = ?$$

۳- برای شناسایی مدل یک سیستم واقعی (مانند رباتیک اتاق) یک ورودی پله اعمال می‌کنیم. زمان رسیدن به

اوج  $t_p = \frac{\pi}{12}$  و درصد زامپ  $P.O. = 0.095$  بدست می‌آید. فرض کنید سیستم معادله

$$\text{در جواب این سؤال } \left( \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \right)$$

الف- مدل سیستم را بنویسید.

ب- برای اینکه خروجی ورودی پله را بدون حلقه دنبال کند آیا نیاز به کنترل کننده PI یا PID است؟

توضیح دهید.