

بخش اول : سوالات حل کردنی

(۱) با استفاده از هر جفت مشخصه سیستم درجه دو ، قطب های آن سیستم را مشخص کنید.

A) $\%OS = 12\%$, $T_s = 0.6 \text{ Sec}$

B) $\%OS = 10\%$, $T_p = 5 \text{ Sec}$

C) $T_s = 7 \text{ Sec}$, $T_p = 3 \text{ Sec}$

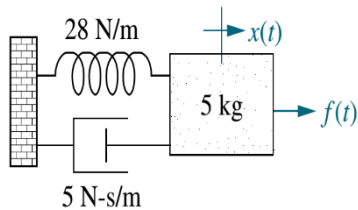
(۲) در سیستم درجه ی دوم ، محل تقریبی ریشه ها در صفحه ی S طوری مشخص کنید که دارای مشخصه های زیر باشند و نیز در مورد T_s و T_p و T_r در هر کدام بحث کنید.

A) $\zeta > 0.7$, $\omega_n > 2$

B) $0.5 < \zeta < 0.8$, $\omega_d < 2$

C) $t_s (2\%) \leq 2 \text{ Sec}$, $M_p \leq 20\%$

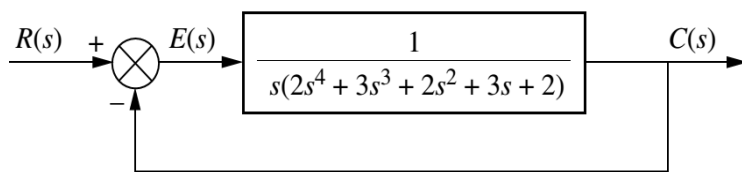
(۳) برای سیستم نشان داده شده در شکل زیر :



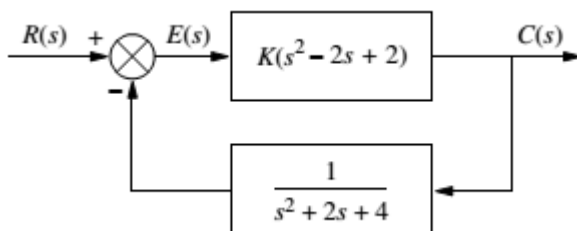
الف (تابع تبدیل $G(s) = X(s)/F(s)$ را پیدا کنید ؛

ب (ζ , ω_n , $\%OS$, T_s , T_p , T_r را پیدا کنید.

(۴) در مورد ریشه های سیستم زیر بحث کنید.

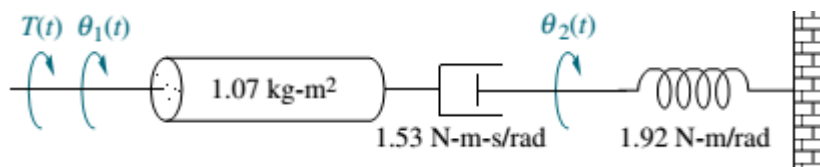


(۵) با استفاده از معیار روث - هورویتز ، در مورد ریشه های سیستم زیر با محدوده های مختلف K بحث کنید.



بخش دوم : سوالات مفهومی

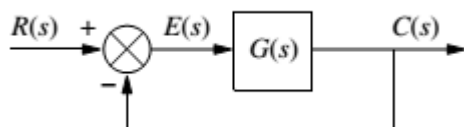
(۱) با توجه به شکل زیر و با در نظر گرفتن گشتاور پله واحد :



الف (تابع تبدیل $G(s) = \theta_2(s)/T(s)$ را بدست آورید :

ب (ζ , ω_n , %OS , T_s , T_p را پیدا کنید.

(۲) با توجه به بلوک دیاگرام زیر :



اگر داشته باشیم :

$$G(s) = \frac{K(s-a)}{s(s-b)}$$

محدوده ی K را برای پایداری حلقه بسته بیابید اگر داشته باشیم :

- 1) $a < 0$, $b < 0$ 2) $a < 0$, $b > 0$ 3) $a > 0$, $b < 0$ 4) $a > 0$, $b > 0$

(۳) چند جمله ای بازه ای به شکل زیر است :

$$P(s) = a_0 + a_1s + a_2s^2 + a_3s^3 + a_4s^4 + a_5s^5 + \dots$$

حال اگر ضرایب متعلق باشند به بازه ی $x_i \leq a_i \leq y_i$ و x_i و y_i عدد ثابتی باشند ، تئوری خاریتوف می گوید که تمام ریشه های چند جمله ای در سمت چپ صفحه ی S قرار دارد هرگاه ریشه های چهار عبارت زیر ، در سمت چپ صفحه ی S باشند :

$$K_1(s) = x_0 + x_1s + y_2s^2 + y_3s^3 + x_4s^4 + x_5s^5 + y_6s^6 + \dots$$

$$K_2(s) = x_0 + y_1s + y_2s^2 + x_3s^3 + x_4s^4 + y_5s^5 + y_6s^6 + \dots$$

$$K_3(s) = y_0 + x_1s + x_2s^2 + y_3s^3 + y_4s^4 + x_5s^5 + x_6s^6 + \dots$$

$$K_4(s) = y_0 + y_1s + x_2s^2 + x_3s^3 + y_4s^4 + y_5s^5 + x_6s^6 + \dots$$

حال با استفاده از این تئوری ، پایداری چندجمله ای زیر را بررسی کنید :

$$P(s) = a_0 + a_1s + a_2s^2 + a_3s^3$$

$$2 \leq a_0 \leq 4; \quad 1 \leq a_1 \leq 2; \quad 4 \leq a_2 \leq 6; \quad a_3 = 1$$

بخش سوم : سوالات نرم افزاری

(۱) ریشه های سیستم سوال ۴ را در متلب نمایش دهید.

(۲) پاسخ سیستم های سوال ۱ را به ورودی پله را با استفاده از LTI Viewer در متلب با مشخصات سیستم ها (زمان ها) نمایش دهید.

(۳) پاسخ پله $G(s) = \frac{s+z}{s^2+2s+4}$ را با کمک متلب به ازای $z = -1, 0.1, 0.5, 1, 2, 10$ ترسیم و مقایسه کنید و $T_r, T_p, T_s, \%OS$ را در هریک از ۶ حالت بدست آورید و در مورد تاثیر صفر بر پاسخ پله نتیجه گیری کنید. (بهتر است از LTI Viewer استفاده نکنید.)

(۴) در هریک از دو قسمت زیر تعیین کنید که آیا $G(s)$ دارای قطب یا قطب های موثر (غالب) هست یا خیر ؟ اگر هست بسته به این که قطب غالب یک قطب حقیقی باشد یا یک جفت قطب مختلط مزدوج ، $G(s)$ را توسط سیستم درجه یک یا درجه ی دو مانند $H(s)$ که بهره ی dc آن با بهره ی dc سیستم اصلی برابر است تقریب زده و پاسخ های پله هردو را با متلب رسم و مقایسه بکنید .

$$A) G(s) = \frac{202}{s^4 + 22s^3 + 143s^2 + 242s + 202}$$

$$B) G(s) = \frac{202}{s^4 + 4s^3 + 107s^2 + 206s + 202}$$