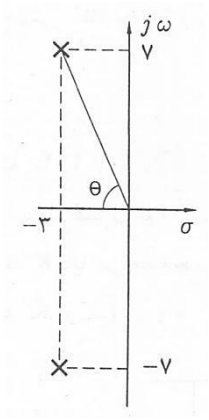
1-آرایش قطب های یک سیستم در شکل زیر نشان داده شده است. زمان رسیدن پاسخ پله به اوج، درصد فراجهش و زمان نشست را بیابید.



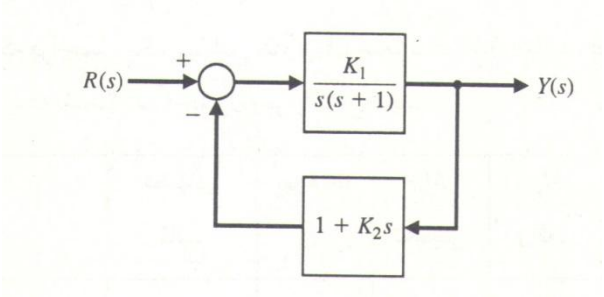
T_S = 1.33 s

T_P = 0.449 s

M_P = 26.02%

2-شکل زیر یک سیستم کنترل موقعیت را نشان می دهد که درآن از موتور dc استفاده شده است. هدف انتخاب k_1 و k_2 است ، به نحوی که زمان اوج 0/5ثانیه و فراجهش پاسخ پله ناچیز باشد.

(0.5% < M_p < 2%)



k_1 = 100 k_2 = 0.146

3- تابع تبدیل حلقه باز یک سیستم با فیدبک منفی واحد عبارت است از

$$G(s) = \frac{K}{s(s+2)}$$

خواسته شده است که پاسخ پله سیستم ویژگی های زیر را داشته باشد :

T_p= 1.1s M_p = 5%

الف) آیا می توان به طور همزمان این دو مشخصه را ایجاد کرد؟

ب) در صورت منفی بودن جواب بند الف مصالحه ای صورت دهید که به ازای آن هر دو مشخصه با درصد برابر با مقدار خواسته شده تفاوت داشته باشند .

4- تابع تبدیل حلقه بسته یک سیستم کنترل مرتبه دوم عبارت است از $T(s) = Y(s)/R(s)$ مشخصات سیستم برای ورودی پله ای باید به صورت زیر باشد .

(1) درصد فراجهش $\geq 5\%$ (2) زمان نشست < 4 ثانیه (3) زمان اوج $T_p < 1$ ثانیه

ناحیه مجاز قطبهای T(s) برای دستیابی به پاسخ مطلوب را تعیین کنید . برای زمان نشست معیار 2% را بکار برید.

5- می خواهیم یک سیستم کنترل حلقه بسته با پاسخ پله فرامیرا طراحی کنیم . مشخصات سیستم باید به صورت زیر باشد :

20%> درصد فراجهش > 10% زمان نشست < 0/6 ثانیه

الف) ناحیه مطلوب قطبهای غالب سیستم را مشخص کنید .

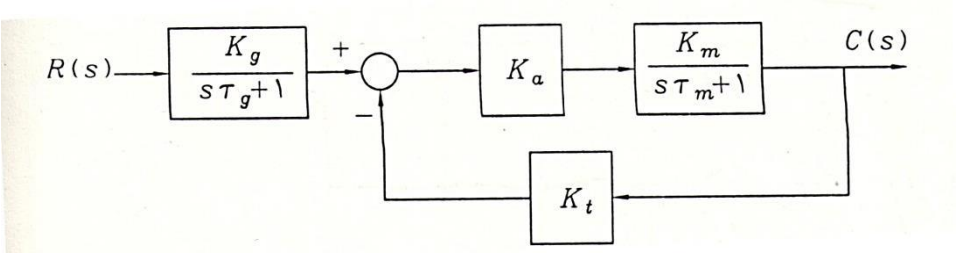
ب) اگر بخواهیم قطبهای مزدوج مختلط پاسخ غالب را تعیین کنید ، کوچکترین اندازه قطب سوم r_3 چه می تواند باشد ؟ 66.7

ج) تابع تبدیل حلقه بسته T(s) مرتبه سوم و بهره فیدبک یک است . تابع تبدیل مسیر پیشرو G(s)= Y(s)/E(s) رابرای داشتن زمان نشست 0/6 s (با معیار 2%) و درصد فراجهش 20% تعیین کنید .

$$\frac{K}{(s + 66.7)(s^2 + 13.3\,s + 219.7) - K}$$

6- سیستم نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید ، در این سیستم $K_g = K_t = 1$ و $\tau_m =$ 0/4s و از اثر τ_g صرفنظر کنید . K_a و K_m را به نحوی تعیین کنید که زمان نشست پاسخ پله سیستم $T_s \leq 0/03$ s باشد .

$$K_a\, K_m \geq 51.16$$

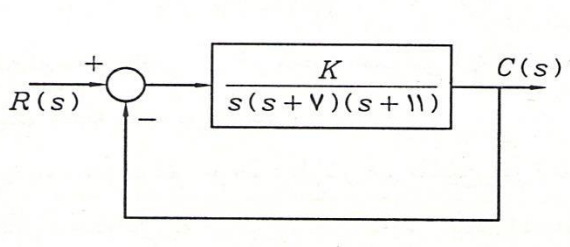


7- دو سیستم مرتبه دوم زیر را در نظر بگیرید

$$G_1(s) = \frac{1}{(s+b)(s+c)} \quad , \quad G_2(s) = \frac{s+a}{(s+b)(s+c)}$$

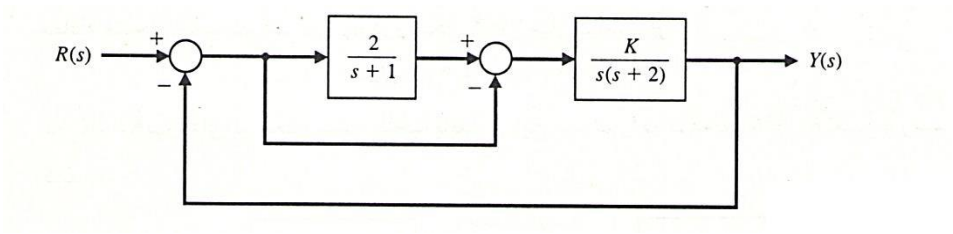
b و c می توانند حقیقی یا مزدوج مختلط باشند ولی a حقیقی است . توجه کنید که این دو سیستم قطبهای مشترکی دارند ، ولی $G_2(s)$ یک صفر نیز در $a-$ دارد . نشان دهید که پاسخ پله سیستم دوم دو مولفه دارد که یکی مشتق پاسخ پله سیستم اول است و دیگری با پاسخ پله سیستم اول متناسب است . a باید چه خصوصیتی داشته باشد تا پاسخ دو سیستم مشابه باشد ؟ در مورد پاسخ پله سیستم مرتبه دومی که یک صفر در نیم صفحه راست دارد ، یعنی سیستمی با a منفی چه می توان گفت ؟

8-سیستم شکل زیر به به ازای چه مقادیری از K پایدار و به ازای چه مقادیری ناپایدار است ؟ فرض کنید K >0 .



K<1386

9- یک سیستم کنترل دارای ساختار شکل زیر است . به ازای چه بهره ای سیستم ناپایدار می شود .



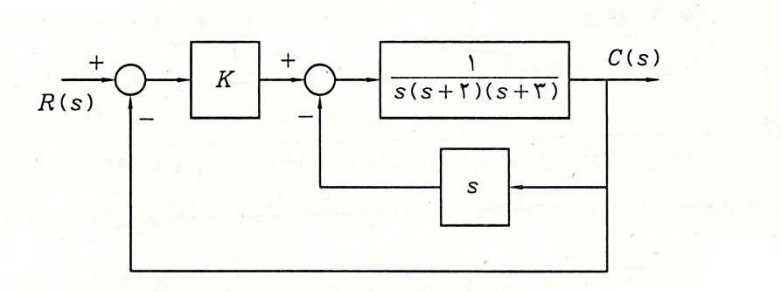
$0<K<1.5$

10- گستره k برای پایه های سیستمی با تابع تبدیل حلقه باز زیر را تعیین کنید.

$$G(s)H(s) = \frac{k(\frac{s}{100}+1)^2}{(s+1)^3}$$

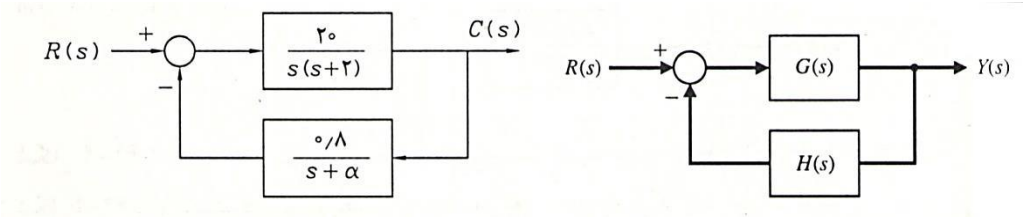
$-1 < K < 8.51$ یا $K>469841.5$

11- سیستم شکل زیر به ازای چه مقداری از K نوسان می کند ؟ فرکانس نوسان چقدر است ؟



فرکانس نوسان :$\sqrt{7}\ rad/s$ $K=35$

12- α را در سیستم شکل زیر به گونه ای بیابید که سیستم حلقه بسته پایدار باشد .



$\alpha > 2$

13- تابع تبدیل حلقه باز یک سیستم کنترل دارای فیدبک واحد عبارت است از :

$$G(s) = \frac{K}{s(1 + Ts)}$$

T و K را به نحوی تعیین کنید که قطبهای حلقه بسته سیستم سمت چپ خط $\sigma = -a$ $(a > 0)$

$$T < \frac{1}{2a} \qquad K > a(1 - aT)$$