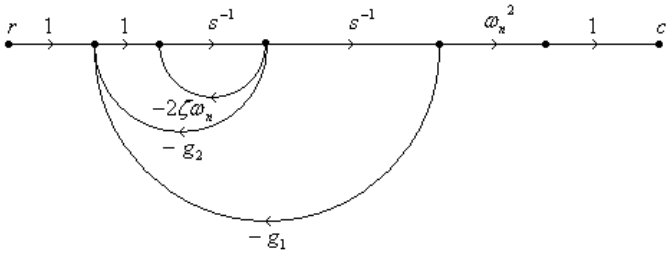
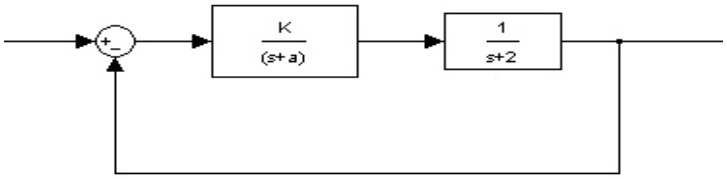
امتحان سیستم های کنترل خطی **وقت: 150 دقیقه**

1- نمودار گذر سیگنال یک سیستم درجه دو در شکل زیر داده شده است. g_1 و g_2 را طوری تعیین نمایید که خطای حالت دائمی به ورودی شیب صفر شود.



2- در سیستم کنترل زیر مقادیر k و a را به گونه ای بدست آورید تا زمان استقرار 2% کمتر از یک ثانیه بوده و حداکثر overshoot نیز از 10% کمتر باشد.



3- معادله مشخصه سیستمی بصورت زیر است. این سیستم دارای چند ریشه روی محور موهومی است.

$$s^8 + 3s^7 + 5s^6 + 9s^5 + 9s^4 + 9s^3 + 7s^2 + 3s + 2 = 0$$

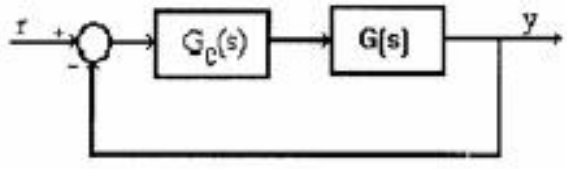
4- مکان هندسی ریشه های تابع انتقال زیر با فیدبک واحد را برای $0 < k < \infty$ رسم نمایید.

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

5- الف) نمودار نایکویست سیستمی با تابع انتقال $G_P(s) = \frac{k}{(s+2)(s+3)(s+4)}$ و فیدبک واحد را رسم نمایید

ب) بر روی پایداری سیستم بحث کنید.

6- برای سیستم کنترل شکل زیر که دارای تابع انتقال حلقه باز $G(s)=\frac{k}{(s+2)(s+4)}$ است کنترل کننده $G_c(s)$ را به گونه ای طراحی کنید که پاسخ پله سیستم حلقه بسته دارای $Mp \le \%15$ و $T_s \le 5\sec$ باشد.



7- تابع انتقال حلقه باز سیستم کنترل فیدبک واحدی به صورت $G(s)=\frac{1}{s(s+2)}$ است. کنترل کننده PD را به گونه ای طراحی نمایید که خطای حالت دائمی 0/125 و بالا زدگی 16/3% باشد.