

## سوال اول:

برای معادله مشخصه های زیر:

الف) به روش راث-هورویتز پایداری و عدم پایداری سیستم های متناظر با این توابع مشخصه را بررسی کنید.

ب) در هر مورد تعداد ریشه های سمت راست را حساب کنید.

ج) در مواردی که عنصر  $K$  وجود دارد، تعیین کنید به ازای چه مقادیری از آن سیستم پایدار می شود.

- A.  $s^2 + 5s + 2$
- B.  $s^3 + 4s^2 + 8s + 4$
- C.  $s^3 + 2s^2 - 6s + 20$
- D.  $s^4 + s^3 + 2s^2 + 12s + 10$
- E.  $s^4 + s^3 + 3s^2 + 2s + K$
- F.  $s^5 + s^4 + 2s^3 + s + 6$
- G.  $s^5 + s^4 + 2s^3 + s^2 + s + K$

## سوال دوم:

تعیین کنید معادله ی زیر:

الف) چند ریشه با بخش حقیقی بزرگتر از  $-1$  دارد.

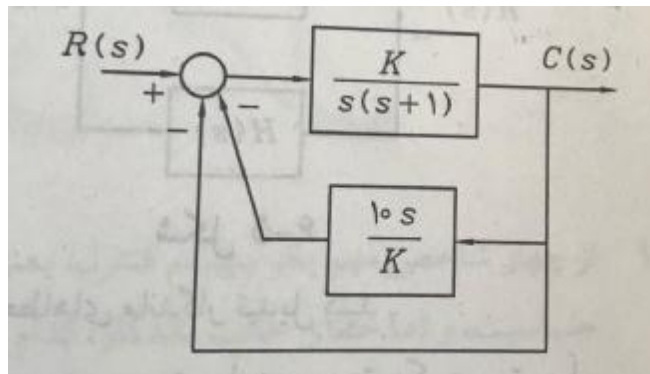
ب) چند ریشه با بخش حقیقی بزرگتر از  $-2$  دارد.

ج) چند ریشه با جز حقیقی بین  $-1$  و  $-2$  دارد.

$$s^4 + 10s^3 + 36s^2 + 70s + 75 = 0$$

## سوال سوم:

در سیستم زیر  $K$  را به نحوی تعیین کنید که خطای حالت ماندگار به ازای ورودی  $100tu(t)$  برابر 0.01 شود.



## سوال چهارم:

قصد داریم سیستم زیر پایدار با خطای حالت ماندگار آن به ازای ورودی پله کمتر از 0.05 باشد.

الف) گستره  $\alpha$  برای ارضای شرط خطا را تعیین نمایید.

ب) گستره  $\alpha$  برای ارضای شرط پایداری را تعیین نمایید.

ج) یک  $\alpha$  برای ارضای هر دو شرط تعیین نمایید.

