

(۱) تابع تبدیل سیستم زیر را بیابید سپس مشخص کنید که این سیستم به ازاء چه مقادیری از  $k$  پایدار است.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -k & -k & -k \end{bmatrix}, \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

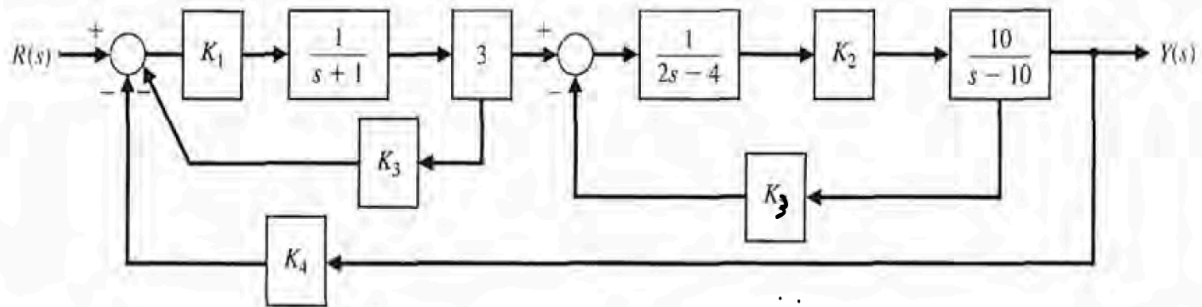
$$\mathbf{C} = [1 \quad 0 \quad 0], \mathbf{D} = [0].$$

(۲) معادله مشخصه های زیر را در نظر بگیرید.

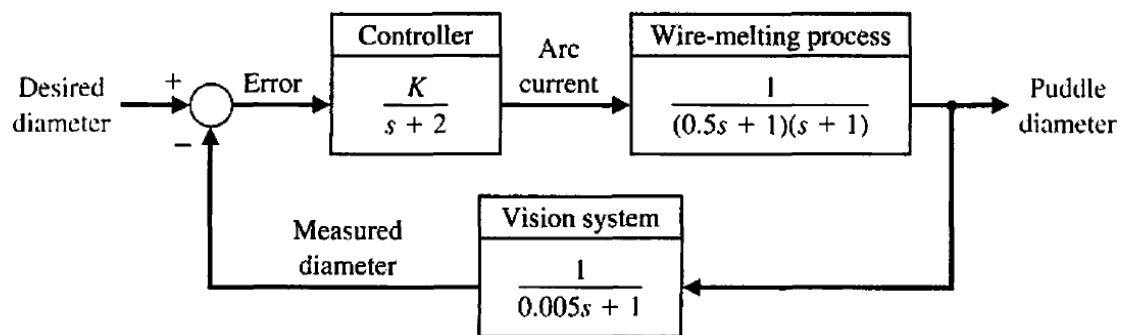
الف) به روش راس-هورویتز پایداری یا عدم پایداری سیستم های متناظر با این توابع مشخصه را تعیین کنید.  
 ب) برای موارد ناپایدار تعداد ریشه های سمت راست را محاسبه کنید.  
 ج) در مواردی که متغیر  $k$  وجود دارد، تعیین کنید به ازاء چه مقادیری از  $k$  سیستم پایدار است.

- (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)  $s^5 + s^4 + 2s^3 + s^2 + s + K$

۳) سیستم حلقه بسته زیر را در نظر بگیرید. ابتدا تابع تبدیل سیستم را به دست آورید سپس مقادیر  $k_1 > 0$ ،  $k_2 > 0$ ،  $k_3 > 0$ ،  $k_4 > 0$  را به گونه ای تعیین کنید که سیستم پایدار شود.



۴) سیستم حلقه بسته زیر را در نظر بگیرید. محدوده  $k$  را به گونه ای پیدا کنید که سیستم زیر پایدار شود.



۵) معادله مشخصه زیر را در نظر بگیرید.

الف) ماکسیمم مقدار  $k > 0$  که سیستم به ازاء آن پایدار است را تعیین کنید.  
ب) وقتی که  $k$  برابر با آن مقدار ماکسیمم میشود، سیستم نوسان خواهد کرد. فرکانس نوسان سیستم در این حالت را به دست آورید.

$$s^3 + (1 + K)s^2 + 10s + (5 + 15K) = 0.$$