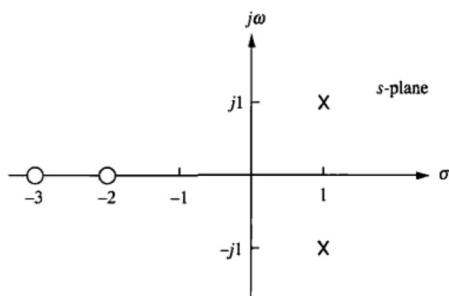
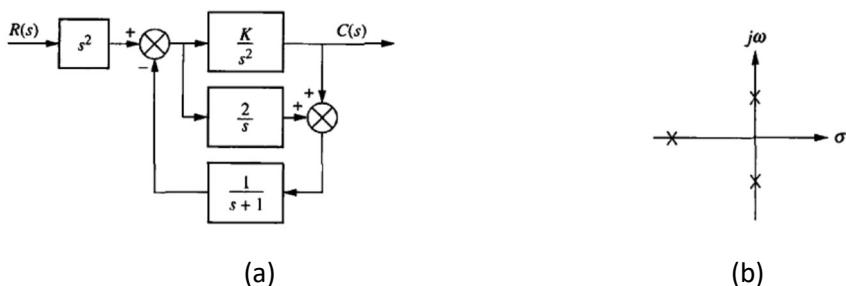


### Técnica do lugar geométrico das raízes. CAPÍTULO 8

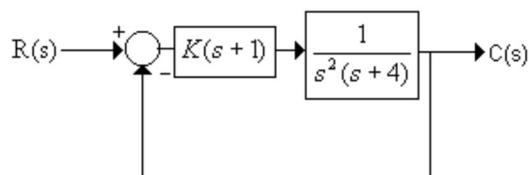
- 1) A função de transferência de malha aberta de um sistema apresenta o diagrama de polos e zeros mostrado na figura abaixo. (a) trace o lugar geométrico das raízes para este sistema e (b) encontre o ponto de entrada no eixo real e o valor de K correspondente.



- 2) Encontre o valor de K no sistema da Figura abaixo (a) que irá colocar os polos de malha fechada nas posições indicadas na Figura abaixo (b).



- 3) O polinômio característico de um sistema de controle realimentado é  $s^3 + 2s^2 + (2K + 5)s + 12K$  com  $K > 0$ . Faça um esboço do lugar geométrico das raízes enfatizando os pontos principais tal como o valor de K para polos no eixo imaginário.  
 4) Faça um esboço do lugar geométrico das raízes para um sistema de realimentação unitária com  $G(s) = \frac{K(s^2 - 4s + 20)}{(s + 2)(s + 4)}$  (Todos os valores conhecidos assinalados no gráfico). Determine a faixa de valores de K para que o sistema seja estável. Atenção, para  $K > 0$ .  
 5) Esboce o lugar geométrico das raízes para o K variando de zero ao infinito do sistema de controle mostrado no diagrama de blocos da figura abaixo.

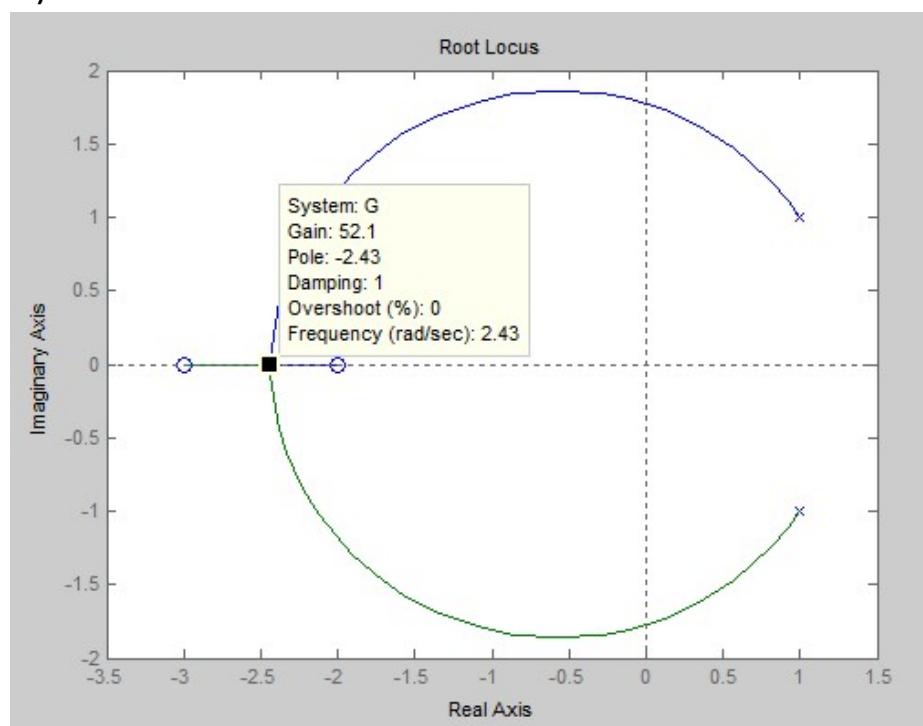


- 6) O polinômio característico de um sistema de controle realimentado é  $s^3 + 2s^2 + (20K + 7)s + 100K$  com  $K > 0$ . Faça um esboço do lugar geométrico das raízes enfatizando os pontos principais tal como o valor de K para polos no eixo imaginário.

- 
- 7) Faça um esboço do lugar geométrico das raízes para um sistema de realimentação unitária com  $G(s) = \frac{K(s+1)}{(s+10)(s^2 - 4s + 13)}$  (Todos os valores conhecidos assinalados no gráfico). Determine a faixa de valores de K para que o sistema seja estável. Atenção, para  $K > 0$ .
- 8) Faça um esboço do Lugar Geométrico das Raízes para um sistema com realimentação unitária com ganho de malha aberta  $G(s) = K \frac{(s+1)(s+2)}{(s^2 - 3s + 2)}$ . Enfatize: número de assíntotas (ângulo e ponto de partida), ângulo de saída ou chegada nos polos ou zeros, os valores de K para pontos de partida ou chegada no eixo real juntamente com o valor deste polo, qual a faixa de valor de K para que o sistema seja estável e os polos respectivos ao cruzarem o eixo imaginário. Estes valores só devem ser mostrados (calculados) caso existam.

## Soluções

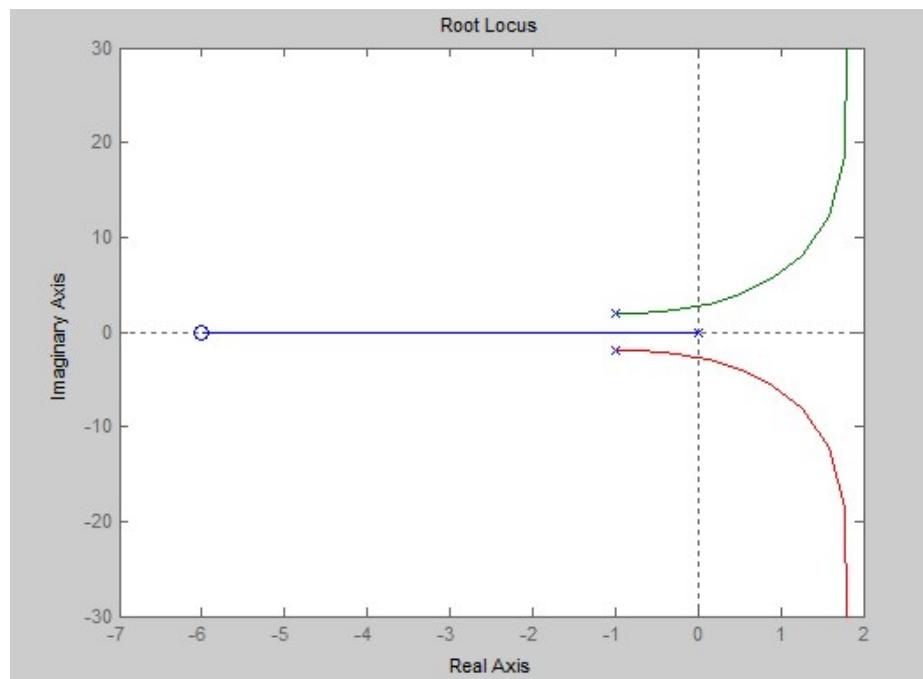
1) A)



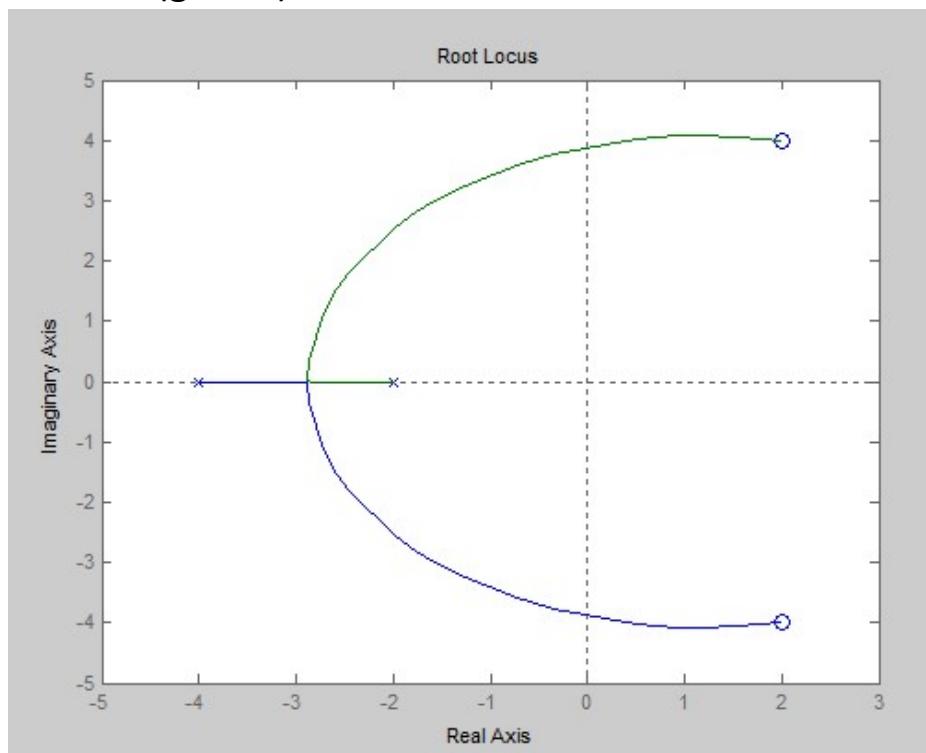
B)  $s: -2,43 \text{ K}=52,1$

2)  $K=2$

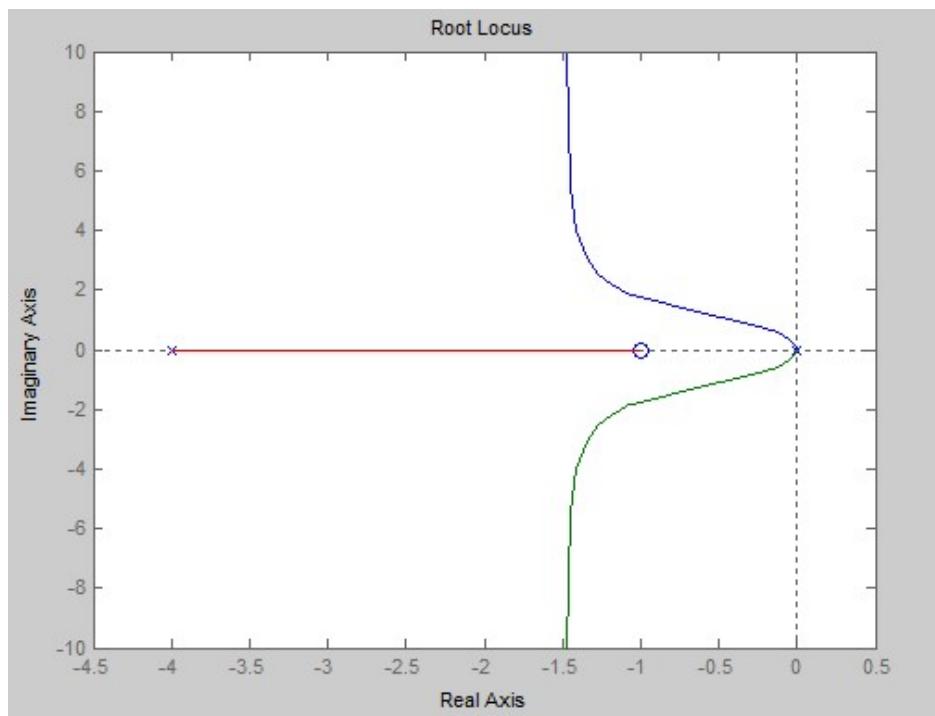
3)  $K=1.25$



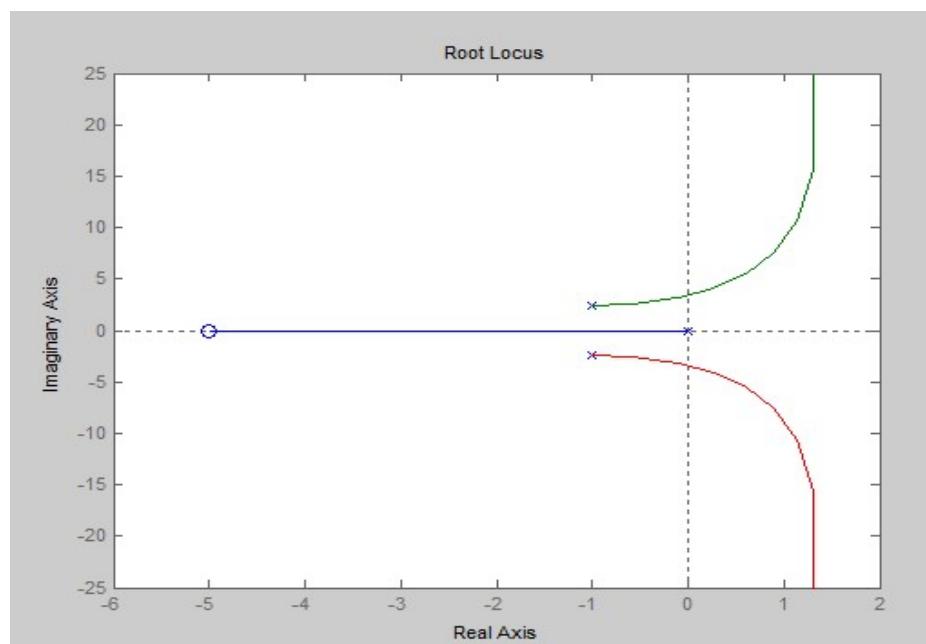
4)  $0 < k < 1,5$  (ganho),  $s = -2,88$



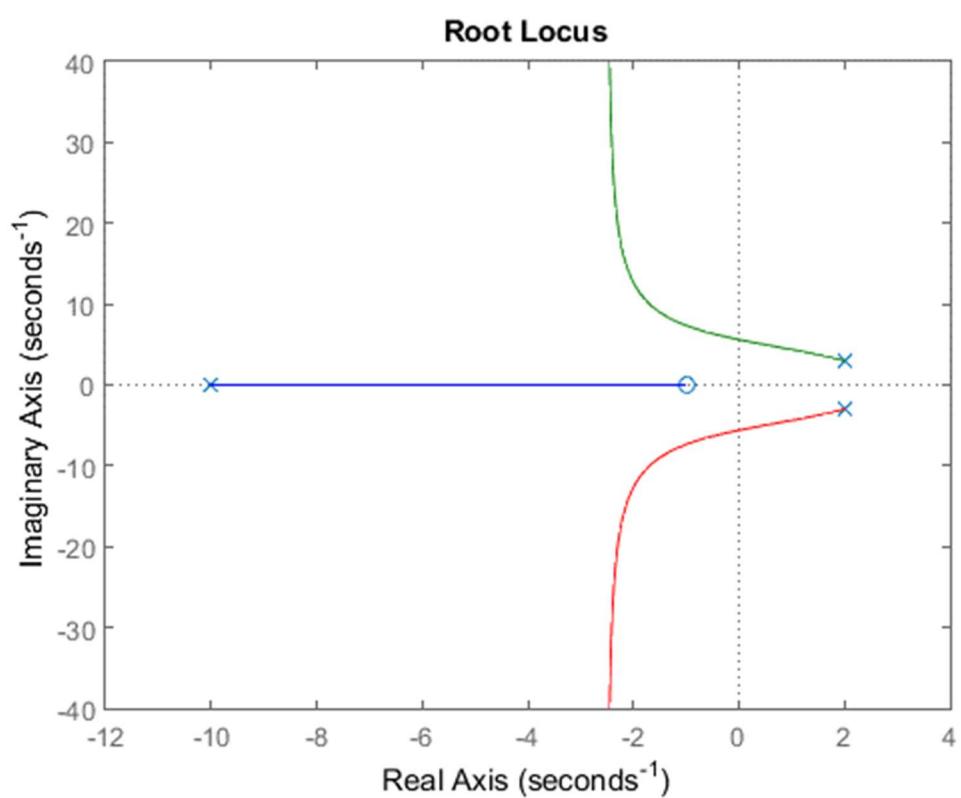
5)



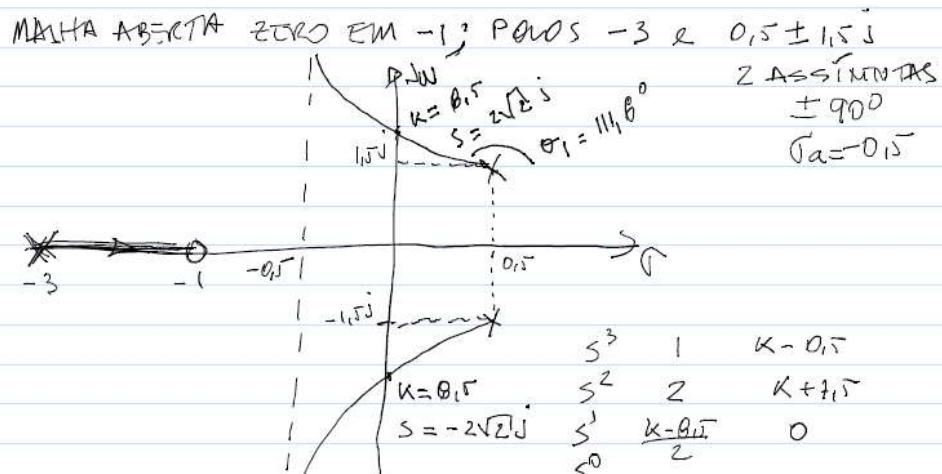
6)  $K=0.233$



7)



8)



$$K > 0,5 \quad K = 8,15 \rightarrow P(s) = 2s^2 + 16 = 0 \quad s = \pm j\sqrt{16} = \pm j4\sqrt{2}$$

$$-\Theta_1 = 23,2^\circ + 45^\circ - 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \Theta_1 = -248,2^\circ = 111,8^\circ$$

9)

