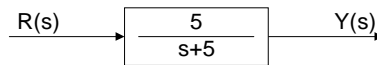
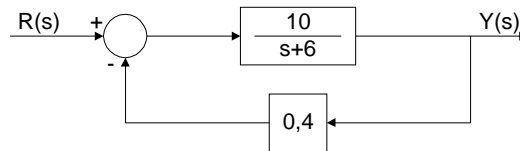


1. Determine a resposta ao degrau unitário de cada um dos sistemas indicados:

a)



b)



Indique também o ganho DC (K), a constante de tempo (τ), o tempo de subida (T_r) e o tempo de estabelecimento a 2% (T_s) de cada um dos sistemas. Esboce as suas respostas ao degrau unitário.

2. Para cada uma das Funções de Transferência abaixo indicadas, localize os seus pólos e zeros, e determine a resposta ao degrau unitário, identificando o tipo de resposta.

a) $G(s) = \frac{10(s+7)}{(s+10)(s+20)}$

b) $G(s) = \frac{4}{(s+2)(s+4)}$

c) $G(s) = \frac{30(s+2)}{s^2 + 17s + 16}$

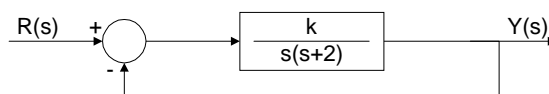
d) $G(s) = \frac{(s+5)}{(s+10)^2}$

3. Considere a forma canónica de um sistema de 2ª ordem. Localize os seus pólos para uma situação de *Overshoot* percentual máximo de 30% e um tempo de estabelecimento de 0,05 s. Obtenha a Função de Transferência $G(s)$ em malha fechada.
4. Obtenha os valores de ζ , ω_n , T_s , T_p , T_r e *Overshoot* percentual (%OS) dos seguintes sistemas de 2ª ordem, quando submetidos a uma entrada em degrau unitário:

a) $G(s) = \frac{120}{s^2 + 12s + 120}$

b) $G(s) = \frac{1000}{s^2 + 20s + 1000}$

5. Para o sistema abaixo representado, determine o valor do ganho k necessário para obter um *Overshoot* percentual máximo de 10%.



6. Considere um sistema de realimentação unitária com a seguinte função de transferência no ramo directo:

$$G(s) = \frac{(s + 2)}{s(s + 4)}$$

Determine as constantes de erro de posição, velocidade e aceleração (K_p , K_v , K_a) e o erro em regime permanente (e_{ss}) do sistema ao degrau, rampa e parábola unitária.