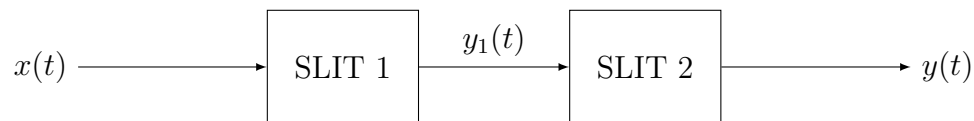


Questão 1 (20 pontos)

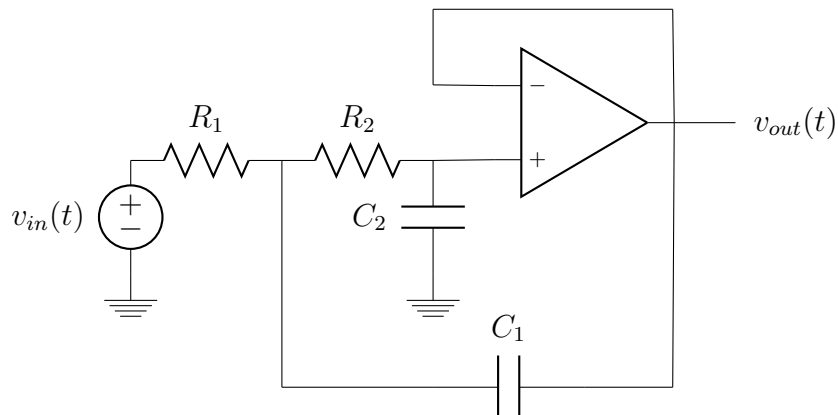
De um conjunto de sistemas interligados (como mostrado na figura abaixo), foi extraído o sinal de saída $y(t) = u(t - 1) - u(t - 5)$. Sabendo-se que o SLIT 1 possui função de transferência $H(s) = s$ e que o SLIT 2 possui resposta ao impulso $h(t) = u(t) - u(t - 1)$, encontre:



- (a) (5 pontos) Esboce o sinal $y_1(t)$, para que $y(t)$ seja como descrito acima.
- (b) (10 pontos) Equacione e esboce o sinal de entrada $x(t)$
- (c) (5 pontos) Calcule a energia do sinal de entrada $x(t)$ (usando como referência os limites dados pela saída $y(t)$).

Questão 2 (40 pontos)

O circuito abaixo é conhecido por ser um filtro de Sallen e Key.



- (a) (10 pontos) Modele o circuito acima, tendo como entrada $v_{in}(t)$ e como saída $v_{out}(t)$
- (b) (10 pontos) Encontre a Função de Transferência do circuito
- (c) (5 pontos) Para $v_{in}(t) = u(t)$ e $C_1 C_2 R_1 R_2 = \frac{1}{6}$ e $C_2(R_1 + R_2) = \frac{5}{6}$, encontre a resposta ao estado zero

- (d) (10 pontos) Para $v_{in}(t) = \delta(t)$ e $C_1 C_2 R_1 R_2 = \frac{1}{4}$ e $C_2(R_1 + R_2) = 1$, encontre a resposta ao estado zero
- (e) (5 pontos) Equacione a energia armazenada no capacitor C_2 ao longo do tempo (dica: não substitua valores)

Questão 3 (40 pontos)

- (a) (15 pontos) Supondo $h(t) = e^{j\omega_0 t}$ como sendo a resposta ao impulso unitário de um sistema linear e $x(t) = u(t + 0.5) - u(t - 0.5)$ como sendo a sua entrada. Determine o valor de ω_0 , que garante que $y(0) = 0$, onde $y(0)$ é a resposta ao estado zero do sistema linear no instante 0.
- (b) (15 pontos) Um sistema linear é expresso por $\frac{\partial y(t)}{\partial t} + 4y(t) = x(t)$, qual a resposta completa deste sistema para $x(t) = e^{(-1+3j)t}u(t)$ dado $y(0) = 1$ (**Sem Utilizar a Transformada de Laplace**).
- (c) (10 pontos) Prove a transformada de Laplace $x(t) = e^{-at}\cos(\omega t)u(t)$

Questão Bonus 4 (10 pontos)

Escreva a definição de **Sinal** presente nos slides da disciplina