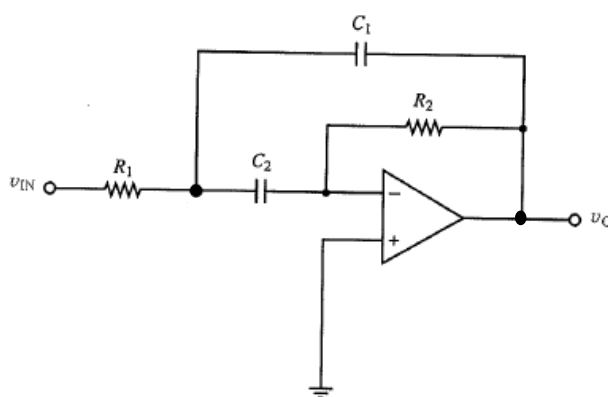


2º EE – ES238 – Eletrônica 1

1) (a) (3 pontos) Demonstre que o módulo do ganho no circuito-filtro abaixo é dado por

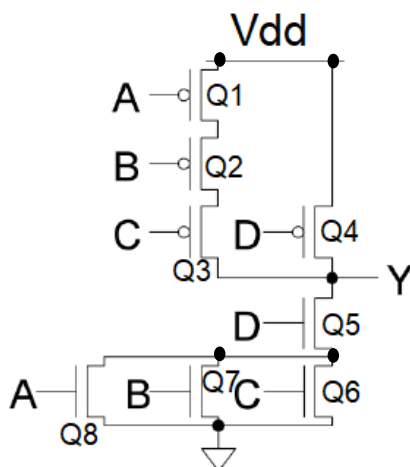
$$|G_{filtro}| = \left| \frac{v_o}{v_{in}} \right| = \frac{2\pi R_2 C_2 f_{in}}{\sqrt{\left[1 - \left(\frac{f_{in}}{f_o}\right)^2\right]^2 + \left(\frac{f_{in}}{Q f_o}\right)^2}}$$

onde $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$ é a frequência de ressonância do filtro, $Q = \sqrt{\frac{R_2}{R_1} \left(\frac{\sqrt{C_1 C_2}}{C_1 + C_2}\right)}$ é o fator de qualidade do filtro, f_{in} é a frequência de entrada, v_{in} é a tensão de entrada, e v_o é a tensão de saída do circuito.



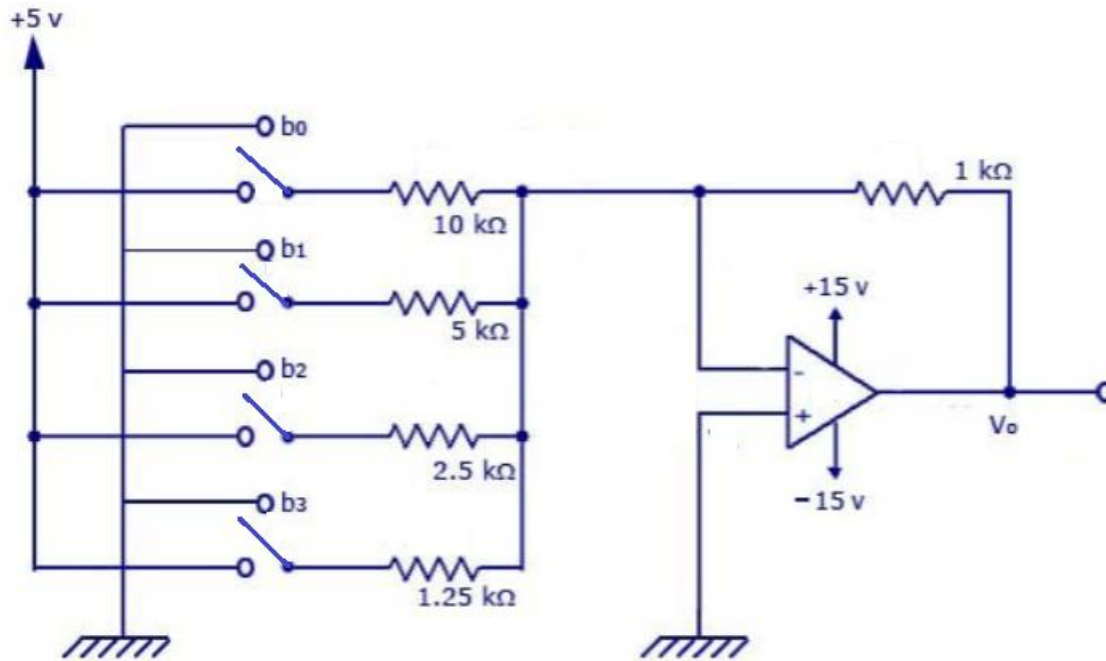
(b) (2,5 pontos) Com $R_1=R_2=1k\Omega$ e $C_1=C_2=159nF$, determine Q e f_o , em seguida, usando o LTSpice, empregado o amp-op OP27, plote o gráfico de $|G_{filtro}|$ em decibel (dB) em função da frequência de entrada (f_{in} em escala log na faixa 10Hz a 100kHz), verificando e indicando qual a velocidade de atenuação (em dB) com a frequência na banda de corte. OBS: Apresente também seu diagrama (circuito) esquemático contendo todas as informações empregadas na simulação.

2) (2 pontos) Dado o circuito abaixo com tecnologia MOS determine qual a função lógica da saída Y, em termos das entradas A, B, C e D. **Atenção:** explique sua resposta descrevendo o que acontece com cada transistor (corte ou saturação) e os níveis de tensão envolvidos para chegar a sua conclusão empregando tabela verdade.



OBS: Procure ser claro nas suas respostas. Use letra legível, bom português e seja organizado. Boa Sorte!!!

- 3) (a) (1,5 ponto) Resolva o circuito conversor abaixo calculando a saída V_o em função das entradas binárias b_0, b_1, b_2 e b_3 expressando seu resultado numa única fórmula matemática, ou seja, determine $V_o = f(b_0, b_1, b_2, b_3)$ Volts, onde $f(.)$ é uma função das entradas b_0, b_1, b_2 e b_3 , em que $b_i = 0$ é a entrada ligada ao terra e $b_i = 1$ é a entrada ligada a +5V.



- (b) (1,0 ponto) Em seguida, estabeleça todos os valores da tabela abaixo de V_o (em Volts) em função de todos os possíveis valores da palavra binária $b_3b_2b_1b_0$ e determine qual é o fundo da escala.

$b_3b_2b_1b_0$	V_o (Volts)
0000	?
0001	?
0010	?
0011	?
0100	?
0101	?
0110	?
0111	?
1000	?
1001	?
1010	?
1011	?
1100	?
1101	?
1110	?
1111	?