

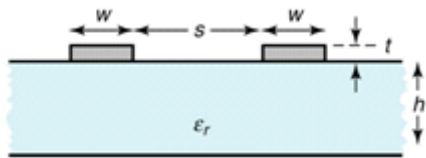
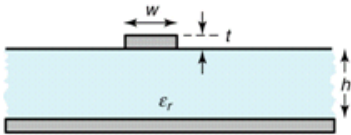
Teste individual com consulta em material didático. Respostas finais devem ser apresentadas com cálculos executados, sob pena de não ser considerada a questão como resolvida. Teste com 6 questões (total 10,0 pontos). Prazo para devolução 48 h. Prazo para correção 48 horas após vencimento do prazo de devolução. **Quem for fazer o teste substitutivo, solicitar pelo email fcsilva@ene.unb.br, até às 12 horas do dia 14/12/2020, segunda-feira, data do teste substitutivo.**

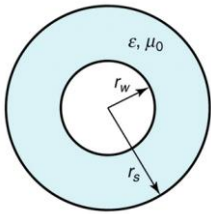
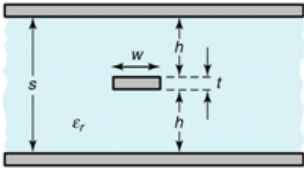
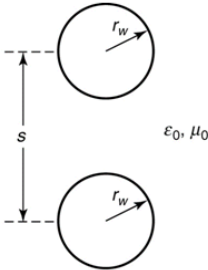
Nome: _____ Mat. _____ / _____ Turma B

Parâmetros por unidade de comprimento

1) (2,0)

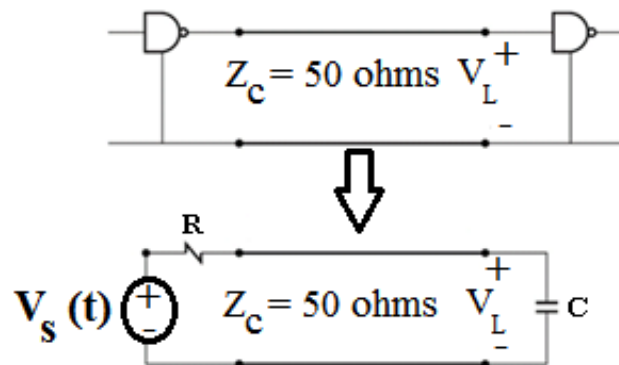
Determine a indutância por unidade de comprimento (H/m), de uma stripline com dimensões $s=20$ mils e $w=0,127$ mm, sendo a permissividade relativa (constante dielétrica) igual a 4,7 e sabendo-se que uma polegada é igual a 2,54 cm.

	$l = \begin{cases} \frac{120}{v_o} \ln \left(2 \frac{1 + \sqrt{k}}{1 - \sqrt{k}} \right) & \text{H/m} \quad \frac{1}{\sqrt{2}} \leq k \leq 1 \\ \frac{377\pi}{v_o \ln \left(2 \frac{1 + \sqrt{k'}}{1 - \sqrt{k'}} \right)} & \text{H/m} \quad 0 \leq k \leq \frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$ $k = \frac{s}{s + 2w} \quad k' = \sqrt{1 - k^2}$ $\epsilon'_r = \frac{\epsilon_r + 1}{2} \left\{ \tanh \left[0,775 \ln \left(\frac{h}{w} \right) + 1,75 \right] + \frac{kw}{h} [0,04 - 0,7k + 0,01(1 - 0,1\epsilon_r)(0,25 + k)] \right\}$
	$l = \begin{cases} \frac{60}{v_o} \ln \left[\frac{8h}{w} + \frac{w}{4h} \right] & \text{H/m} \quad \frac{w}{h} \leq 1 \\ \frac{120\pi}{v_o} \left[\frac{w}{h} + 1,393 + 0,667 \ln \left(\frac{w}{h} + 1,444 \right) \right]^{-1} & \text{H/m} \quad \frac{w}{h} \geq 1 \end{cases}$ $\epsilon'_r = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \frac{1}{\sqrt{1 + 10 \frac{h}{w}}}$

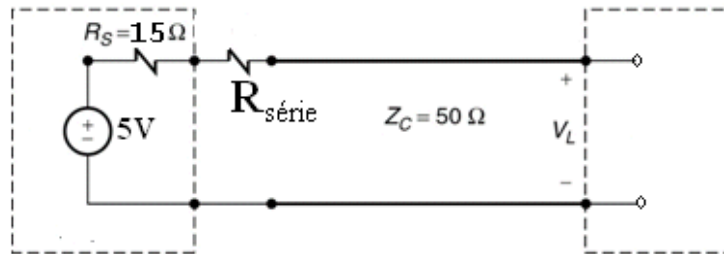
	$C = \frac{2\pi\epsilon_r\epsilon_0}{\ln\left[\frac{r_s}{r_w}\right]} \quad \text{F/m}$
	$l = \frac{30\pi}{v_o} \frac{1}{\left[\frac{w_e}{s} + 0,441\right]} \quad \text{H/m}$ $\frac{w_e}{s} = \begin{cases} \frac{w}{s} & \frac{w}{s} \geq 0,35 \\ \frac{w}{s} - \left(0,35 - \frac{w}{s}\right)^2 & \frac{w}{s} \leq 0,35 \end{cases}$
	$C = \frac{\pi\epsilon_0}{\ln\left[\frac{s}{2r_w} + \sqrt{\left(\frac{s}{2r_w}\right)^2 - 1}\right]} \quad \text{F/m}$

Aplicações em Engenharia: Interligações digitais de alta velocidade e integridade de sinal

2) (2,0) Nos circuitos a seguir temos a representação da conexão entre duas portas lógicas, onde a primeira porta pode ser modelada, de forma simplificada, como uma fonte de tensão em série com um resistor de 15 ohms e a segunda, como um capacitor de 5 pF.



Simplificando mais ainda temos o circuito representado abaixo, onde a tensão da fonte foi suposta 5V com 15 Ω de resistência interna e a segunda porta representada como um circuito aberto:

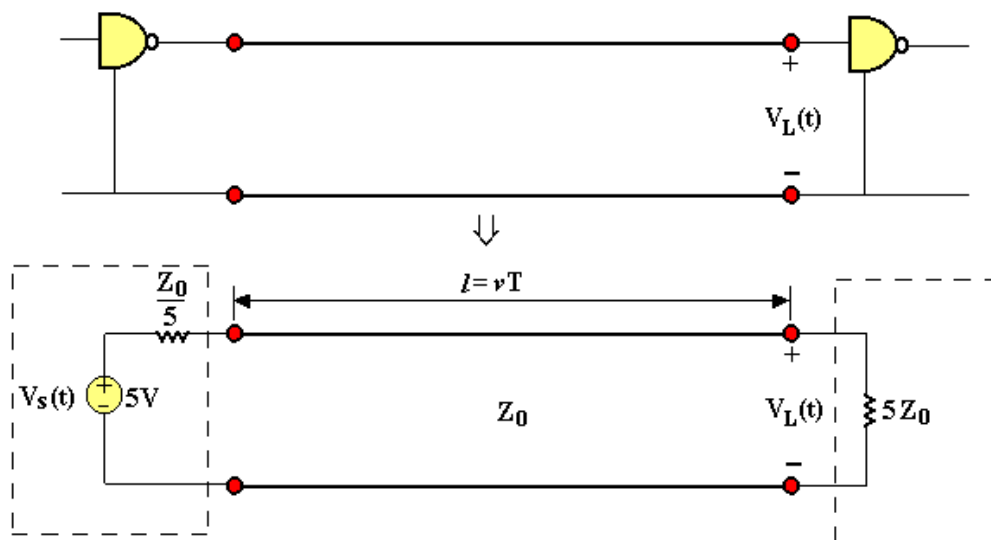


Qual valor do resistor $R_{\text{série}}$ para que a tensão na entrada da porta 2 seja de 5V?

Explique resumidamente justificando sua resposta.

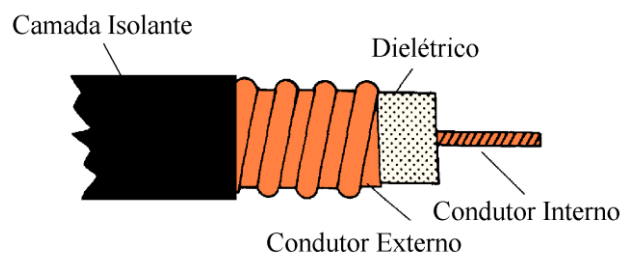
3) (2,0) Linhas altamente descasadas em equipamentos digitais podem causar o que parece um "ruído" sobre o sinal de saída da linha. Isso é muitas vezes referido como *overshoot* ou *undershoot* e pode causar erros digitais lógicos. Para simular este fato, investigue o problema mostrado nas figuras a seguir: duas portas CMOS estão conectadas por uma linha de transmissão, conforme mostrado. Uma tensão tipo degrau de 5V é aplicada pela primeira porta em $t=0$. **Esboce a tensão de saída da linha $V_L(t)$** (a tensão de entrada da porta CMOS da carga) para $0 < t < 5T$. Na figura, Z_0 é a impedância característica da linha, v é a velocidade de propagação e l o comprimento total da linha.

Obs. Não esquecer do desenho do gráfico com os devidos cálculos.

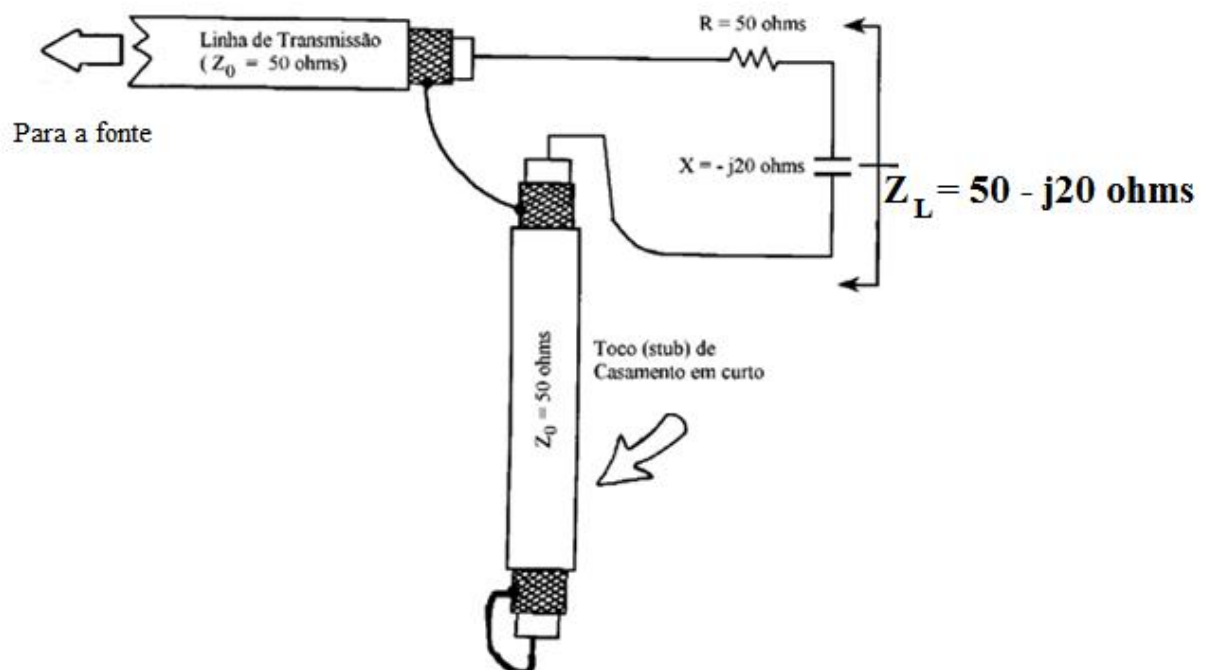


Cabo coaxial

4) (1,0) As linhas coaxiais, apresentam como principal característica, o fato de serem blindadas pelo condutor externo. Cite pelo menos uma vantagem que isto acarreta, quando comparadas com linhas comuns, de dois condutores paralelos



5). (2,0) A figura abaixo ilustra um procedimento para casamento de impedância. Qual deve ser o menor comprimento do toco utilizado, considerando o comprimento de onda de π metros.



6. (1,0) Um sinal de 400MHz tem que ser conduzido, por 10 metros, até uma antena de impedância de entrada de 75 ohms (nesta frequência). A potência na saída do transmissor é de 10 mW (dez miliwatts), porém com impedância de 50 ohms. Para transmitir o sinal, foi utilizado 5 metros de cabo coaxial de 50 ohms conectado no gerador e 5 metros de cabo coaxial de 75 ohms conectado na antena. Supondo não existirem perdas nos cabos e nas conexões, determine quanto de potência retorna ao gerador. A figura ilustra o procedimento adotado.

