



VOCÊ DEVE ESCOLHER QUATRO ENTRE AS CINCO QUESTÕES

Resolva cada questão em folha separada

1. Questão de Eletrônica Analógica

No circuito LC abaixo representado, V_{in} representa um sinal periódico de amplitude A e frequência ω .

$$V_{in}(t) = A \sin(\omega t)$$

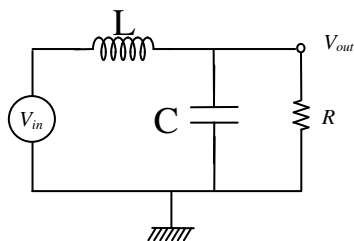
O componente L se opõe à passagem de corrente com resistência R_L proporcional à frequência: $R_L = i\omega L$, onde L é o valor de seu coeficiente de auto-indutância e $i^2 = -1$.

O componente C é um capacitor, cuja resistência é dada por $R_C = -i/\omega C$, onde C é a capacitância.

R simboliza a resistência de entrada de um circuito onde se observa o sinal de saída V_{out} .

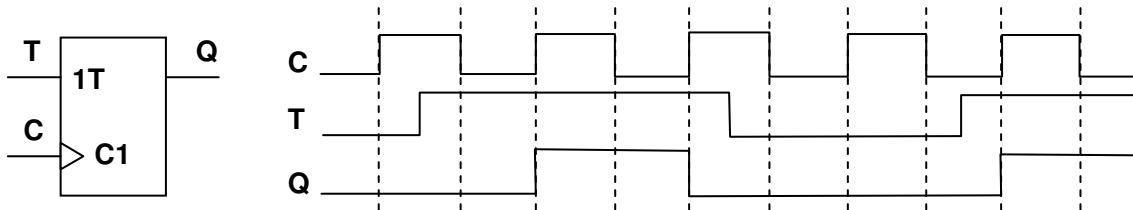
a) Considere R como uma resistência de valor infinito. Mostre que há uma frequência ω_0 para a qual a amplitude de V_{out} é muito maior que A ;

b) Considere R como uma resistência tal que $R^2 = L/C$. Mostre que, neste caso, a amplitude de V_{out} é sempre menor ou igual a A .



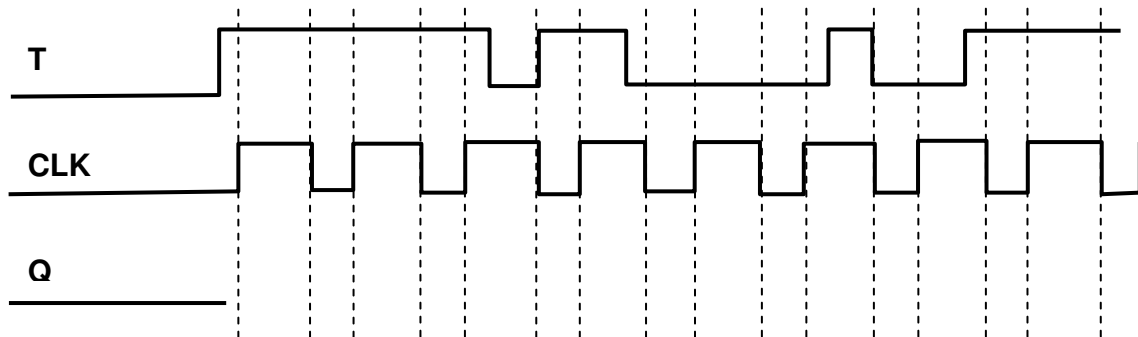
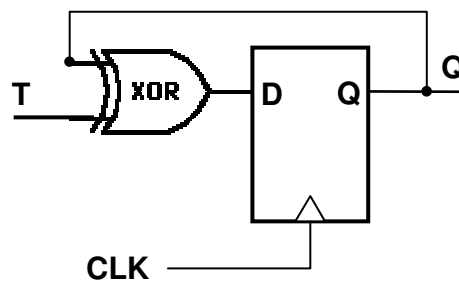
2. Questão de Eletrônica Digital

Item 1: Um Flip-Flop T muda seu estado quando a entrada T está em “1” e uma transição \uparrow acontece no sinal de Clock, conforme mostrado no diagrama abaixo:



Mostre como podemos construir um Flip-Flop T pela combinação de portas XOR e um Flip-Flop D.

Item 2: Complete o diagrama de tempo para o circuito abaixo:





CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS
Coordenação de Formação Científica
Mestrado Profissional em Física
Ênfase em Instrumentação Científica
Prova de Seleção – 31.07.2006



Item 3: Faça a conversão para a base 10 dos números abaixo (justifique o resultado mostrando seus cálculos).

- $(FFA)_{16} =$
- $(1101100)_2 =$
- $(1000)_2 =$
- $(1000)_{16} =$

Item 4: Você foi encarregado para re-projetar parte de um circuito digital para funcionar a uma frequência duas vezes maior do que a atual. Entretanto, a fim de manter a compatibilidade com outras partes do circuito atual, você precisa manter a frequência atual.

- Qual a sua proposta para criar um circuito que gere uma frequência duas vezes mais alta a partir de um sinal de clock?
- Apresente um esboço do esquema elétrico e os gráficos de temporização do seu circuito.
- Discuta o problema para utilização do seu circuito se a frequência duas vezes maior for colocada na entrada do pino de CLK de um Flip-Flop D.



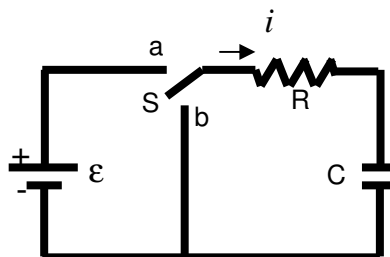
3. Questão de Sistemas de Medidas

Desenhe um circuito que consiste de: dois resistores em série R_1 e R_2 e uma fonte de tensão DC de resistência interna R_G , incluindo um amperímetro de resistência interna R_A e um voltímetro de resistência interna R_V para medir as grandezas referentes ao resistor R_1 .

- Explique os critérios que você usou para ligação dos medidores.
- Que considerações devem ser tomadas em relação a R_A e R_V de modo a obtermos uma medida precisa.
- Desenhe o gráfico de V versus I sobre R_1 , para uma variação da tensão na fonte, de modo a obtermos uma variação na leitura do voltímetro de 0 a 1 V, supondo $R_1 = 1$ ohm.

4. Questão 1 de Física :

Demonstre que quando a chave S da figura abaixo for mudada da posição a para a posição b, toda energia armazenada no capacitor é transformada em calor no resistor por efeito Joule. Suponha que o capacitor esteja plenamente carregado ao ser movimentada a chave.





5. Questão 2 de Física

Uma barra de cobre movimentada-se com velocidade v paralelamente a um longo fio reto (ver figura abaixo) que conduz uma corrente elétrica i . Calcule a força eletromotriz induzida na barra, ou seja entre as extremidades da barra. As dimensões relevantes para a solução do problema são ilustradas na figura.

