



Nome: _____

Matrícula: _____

Instruções:

- Tempo máximo de duração: 2 horas.
- Explique o desenvolvimento das questões. Resultados sem justificativa não serão aceitos;
- Não use aproximações, exceto quando explicitamente indicado;
- É permitido o uso de máquina calculadora;
- Quando forem solicitados resultados analíticos (*i.e.*, fórmulas literais), estes devem ser desenvolvidos envolvendo as variáveis de interesse e os parâmetros do modelo. Outras variáveis dependentes não devem estar presentes nas fórmulas.

Principais fórmulas:

- *Modelo físico de um diodo:* $i_d = I_S \exp\left(\frac{v_d}{nV_T}\right) - I_S$
- *Modelos elétricos aproximados (diodo retificador):*
 - Modelo ideal: curto-circuito para $i_d > 0$ e circuito-aberto para $v_d < 0$.
 - Modelo queda de tensão constante: V_{DO} correspondente à queda de tensão pelo diodo quando em condução direta.
 - Modelo bateria mais resistência: parâmetro V_{DO} correspondente à tensão da bateria e r_D é a resistência interna em série com a bateria.

Questões:

1. Considerando que os diodos do circuito da Figura 1 sejam ideais, analise o circuito e determine as tensões v_1 e v_2 , e a corrente i_{12} (pontos: 2,5).

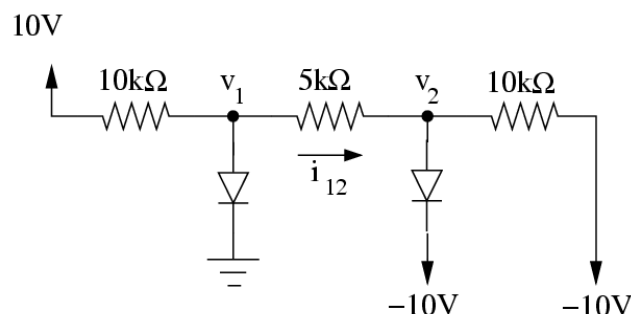


Figura 1: Circuito da questão 1.

2. No circuito da Figura 2, por meio de uma análise de pequenos sinais, e determine a fórmula da uma defasagem entre a componente CA de v_o e uma senoide de frequência $100kHz$ aplicada em v_s . Considere que os capacitores estejam inicialmente descarregados, e que o diodo seja real com modelo físico exponencial (pontos: 2,5)

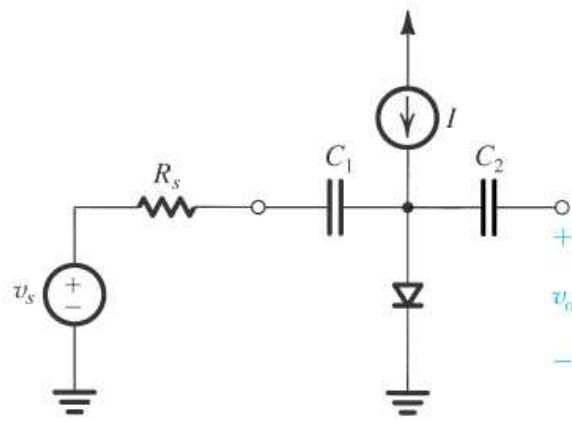


Figura 2: Circuito da questão 2.

3. Um circuito retificador de meia onda com uma carga resistiva de $R = 100 \, \Omega$ opera a partir da rede elétrica de $220 \, V \, RMS$ por meio de um transformador rebaixador de $22 : 1$. O diodo pode ser aproximado pelo modelo bateria mais resistência com $V_{D0} = 1V$ e $r_D = 10 \, \Omega$. Supondo que o fio do enrolamento secundário do transformador possua resistência de $50 \, \Omega$, determine os valores de pico da tensão e da corrente de saída sobre a carga resistiva. **(pontos: 2,5)**

4. No circuito da Figura 3, considere que o AMPOP seja ideal. Considere também que diodos D_1 e D_2 sejam idênticos, com os mesmos parâmetros físicos I_S , V_T e n . V_{CC} é uma tensão positiva e suficientemente grande de modo que a corrente reversa passando pelo diodo D_2 seja aproximadamente I_S . Determine analiticamente a relação entre a tensão v_s e a tensão v_e , sendo $v_e > 0$. (pontos: 2,5)

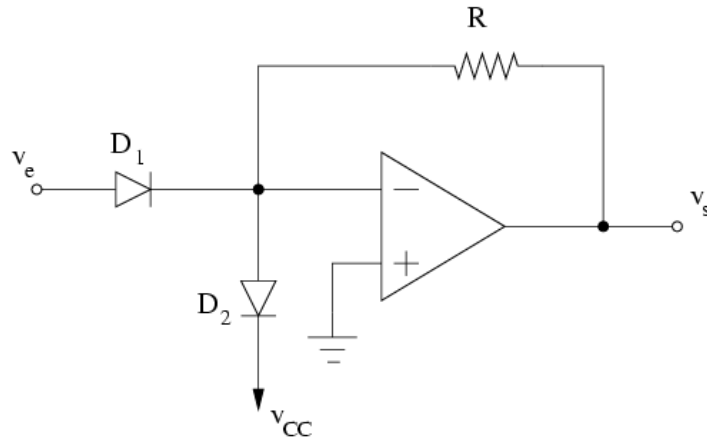


Figura 3: Circuito da questão 4.

BOA PROVA!