

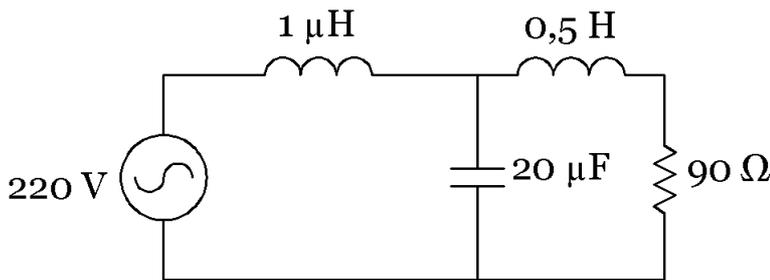
Observações:

1. Permitido o uso de calculadora.
2. Permitida consulta somente ao formulário ao lado.

Questão 1 (2 pt): Explique com suas palavras o significado físico de um fasor e sua utilidade no estudo de eletricidade. Aponte também uma limitação do método.

Questão 2 (2 pt): Um técnico realizou a medida em um circuito, encontrando os valores de 123 V e 5,5 A. Foi determinado que a corrente está adiantada em 90 graus em relação à tensão. Encontre a impedância do circuito e determine o tipo de elemento equivalente (resistor, indutor ou capacitor).

Questão 3 (3 pt): Calcule a corrente fornecida pela fonte no circuito abaixo, considerando uma frequência de 60 Hz. Comente eventuais aproximações.



Formulário:

$$\omega = 2\pi f$$

$$\dot{V} = \dot{Z} \dot{I}$$

$$\dot{Z}_L = j X_L$$

$$\dot{Z}_C = j X_C$$

$$\dot{Z}_R = R$$

$$X_C = -\frac{1}{\omega C}$$

$$X_L = \omega L$$

$$\dot{Z} = a + jb$$

$$j = \sqrt{-1}$$

$$\dot{Z} = Z \angle \phi$$

$$Z = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$

$$a = Z \sin \phi$$

$$b = Z \cos \phi$$

Questão 4 (1 pt): Esboce graficamente a expressão $\dot{V}_1 - \dot{V}_2$ no qual $\dot{V}_1 = 200 + j50 V$ e $\dot{V}_2 = 75 \angle -90^\circ V$.

Questão 5 (1 pt): Determine a frequência, em hertz, no qual um indutor de 10 mH tenha uma reatância de 200 Ω.

Gabarito:

Questão 1:

Fasor é uma forma de representação de onda senoidal, como a tensão e a corrente em um circuito de corrente alternada. Seu uso permite a análise de circuitos de forma simples, sem o uso de equações diferenciais, mas é limitado para ondas senoidais na mesma frequência.

Questão 2:

$$\dot{V} = 123 \angle 0^\circ \text{ V (referência)}$$

$$\dot{I} = 5,5 \angle 90^\circ \text{ A}$$

$$\dot{V} = \dot{Z} \cdot \dot{I} \quad \dot{Z} = \frac{\dot{V}}{\dot{I}} = 22,36 \angle -90^\circ \Omega = -j 22,36 \Omega$$

Trata-se de um capacitor (impedância imaginária negativa).

Questão 3:

Considerações: o indutor de 1 μH será de valor desprezível a 60 Hz, perto dos outros elementos do circuito.

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 60 = 377 \text{ rad/s}$$

$$Z_R = R = 90 \Omega$$

$$Z_L = j\omega L = j \cdot 377 \cdot 0,5 = j 188,5 \Omega$$

$$Z_C = -j \frac{1}{\omega C} = -j \frac{1}{377 \cdot 20 \cdot 10^{-6}} = -j 132,62 \Omega$$

$$Z_{eq1} = Z_R + Z_L = 90 + j 188,5 \Omega = 208,88 \angle 64,48^\circ \Omega$$

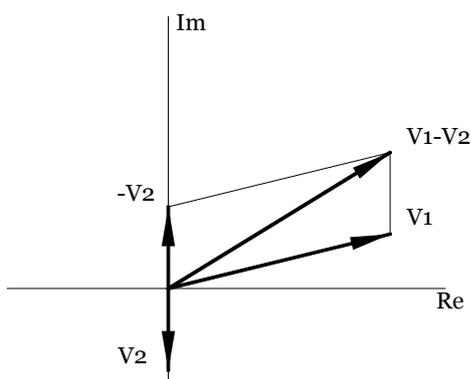
$$Z_{eq} = Z_{eq1} \parallel Z_C = \frac{Z_{eq1} Z_C}{Z_{eq1} + Z_C} = \frac{208,88 \angle 64,48^\circ \cdot 132,62 \angle -90^\circ}{90 + j 188,5 - j 132,62}$$

$$Z_{eq} = \frac{27702 \angle -25,52^\circ}{90 + j 55,88} = \frac{27702 \angle -25,52^\circ}{105,94 \angle 31,84^\circ} = 261,49 \angle -57,36^\circ \Omega$$

$$\dot{I} = \frac{\dot{V}}{\dot{Z}} = \frac{220 \angle 0^\circ}{261,49 \angle -57,36^\circ} = 0,8413 \angle 57,36^\circ \text{ A}$$

Questão 4:

Lembrando que $-\dot{V}_2 = 75 \angle 90^\circ \text{ V}$



Questão 5:

$$X_L = \omega L$$

$$200 = \omega \cdot 10 \cdot 10^{-3}$$

$$\omega = \frac{200}{10 \cdot 10^{-3}} = 20000 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 2\pi f \quad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20000}{2\pi} = 3183 \text{ Hz}$$