

Física IV — 7600008

Segunda lista. Teste no dia 22/09/2020

16 de Setembro de 2020

1. A chave na figura 1 será fechada no instante $t = 0$. Quais devem ser as condições iniciais $Q(0)$ e $I(0)$ para que o fluxo de carga entre diretamente no regime estacionária, sem haver transiente?
Sugestão: Encontre a carga $q(t)$ no regime estacionário. A carga é $Q(t) = \alpha Q_x + \beta Q_y + q(t)$; você quer encontrar $Q(0)$ e $I(0)$ para que as constantes α e β sejam zero.

2. Calcule a carga armazenada no capacitor da figura 1, nas condições da questão 1, em função do tempo e, a partir do resultado, a energia armazenada no capacitor. Calcule também a energia armazenada no indutor, em função do tempo. *Sugestão:* Uma vez que $u = dz/dt$, a carga complexa no capacitor é $z = u/(i\omega)$.

3. Resolva a questão 1 supondo que a força eletromotriz seja $\mathcal{E} = \text{sen}(10t)$ (em Volts).

4. O par de elementos na figura 2 é alimentado por uma força eletromotriz com frequência ω . Encontre a impedância equivalente. *Sugestão:* Imagine que a fonte de tensão está ligada diretamente ao par, um dos polos no terminal de cima e o outro no de baixo. Divida a corrente em duas parcelas, uma através do resistor e a outra através do capacitor. A impedância do par é a razão entre a força eletromotriz na forma complexa e a corrente u .

5. Repita o problema 4 para um indutor L no lugar do capacitor.

6. Para que valor tende a impedância equivalente na figura 2 quando $\omega \rightarrow 0$? Discuta fisicamente a resposta. Repita para o enunciado da questão 5.

7. Para simplificar, os ramos da esquerda e da direita do circuito na figura 3 são iguais, mas você deve resolver a questão sem explorar essa simetria. Combine o procedimento explicado em aula com as leis de Kirchoff para encontrar a corrente em cada ramo.

8. Combine os elementos resistivos e reativos da figura 3 para reduzir o circuito a uma única impedância ligada à fonte de tensão. Calcule a corrente através da fonte e compare com o resultado da questão 7.

9. Suponha que a frequência na figura 3 seja $\omega = 1/\sqrt{LC}$. Qual é a potência média dissipada no circuito?

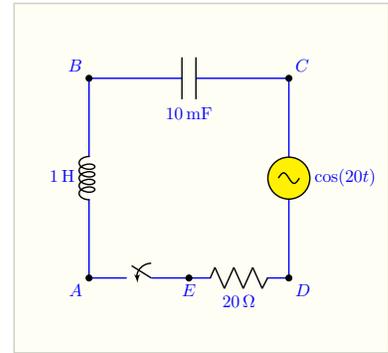


Figura 1: Questões 1-3. A força eletromotriz é expressa em Volts.

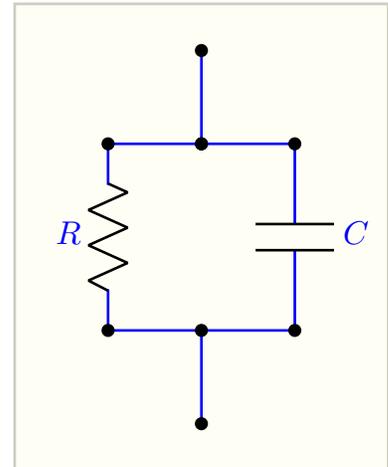


Figura 2: Questões 3 e 4.

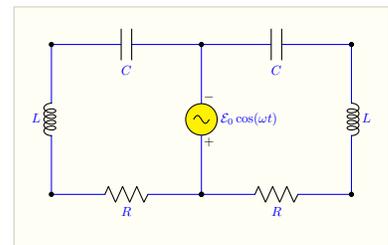


Figura 3: Questões 7-9.

10. No limite $\omega \rightarrow 0$, a fonte de tensão da figura 3 é equivalente a uma bateria com voltagem \mathcal{E}_0 . Examine a impedância de cada elemento e substitua aqueles que tiverem impedância zero por um fio condutor para obter um circuito equivalente mais simples. Encontre a carga e a corrente nesse circuito, no regime estacionário, e compare com o limite $\omega \rightarrow 0$ da resposta à questão 7.