

Física III — 7600007

Sexta lista suplementar. Para praticar para a prova no dia 21/06/2020
15 de Julho de 2020

1. A figura 1 mostra um circuito RC. O capacitor está inicialmente descarregado. Com base em considerações física, sem recorrer às leis de Kirchoff, encontre (i) a corrente inicial e (ii) a carga no capacitor e a corrente no capacitor no regime estacionário, isto é, quando a corrente não depende do tempo. *Sugestão: para a corrente não depender do tempo, a carga no capacitor também deverá ser independente do tempo.*
2. Por análise dimensional, encontre o tempo característico τ que define a escala de tempo do problema e esboce os gráficos da corrente e da carga no capacitor em função do tempo.
3. Encontre a equação diferencial para a carga no capacitor em função do tempo.
4. Resolva a equação encontrada na questão 3. *Sugestão: a carga no capacitor no regime estacionário é solução da equação não-homogênea. Resolva a equação homogênea e imponha a condição inicial encontrada na questão 1.*
5. Repita a questão 4 com a suposição de que, no instante inicial, o capacitor tem carga $Q = CV$ (onde V é a diferença de potencial entre os polos da bateria, como indicado na figura), sendo que a carga inicial da placa de cima é negativa, e a de baixo, positiva. Desenhe o gráfico da carga em função do tempo.
6. No circuito LC da figura 2, o capacitor está inicialmente descarregado. Encontre a corrente inicial e a derivada inicial da corrente. *Sugestão: o indutor impede que a corrente sofra a descontinuidade que ocorre no circuito RC.*
7. Encontre a equação diferencial que descreve a carga em função do tempo no circuito da figura 2.
8. Resolva a equação encontrada na questão 7. *Sugestão: sem resistor, não há regime estacionário. Apesar disso, existe uma solução em que a carga no capacitor é constante. A equação diferencial homogênea é de segunda ordem, mas você deve conhecer a solução.*
9. O circuito da figura 3 está na situação mostrada na figura há muito tempo. Fecha-se, então, a chave. Encontre as equações diferenciais que permitem determinar a carga no capacitor e a corrente depois disso. *Sugestão: a malha que corre pelos dois resistores é a mais simples.*

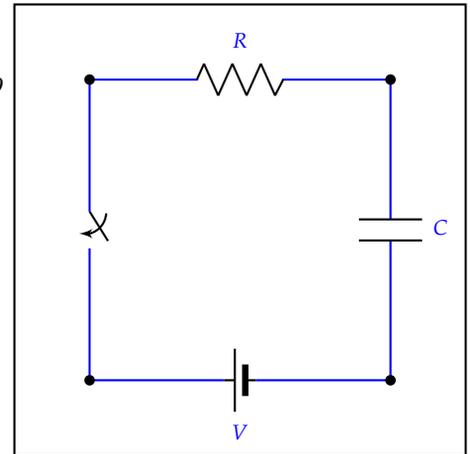


Figura 1: Questões 1 a 5.

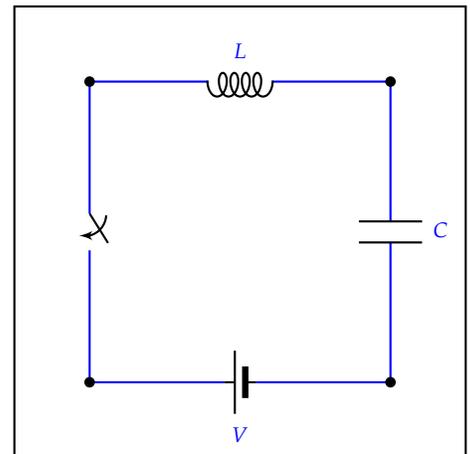


Figura 2: Questões 6-8

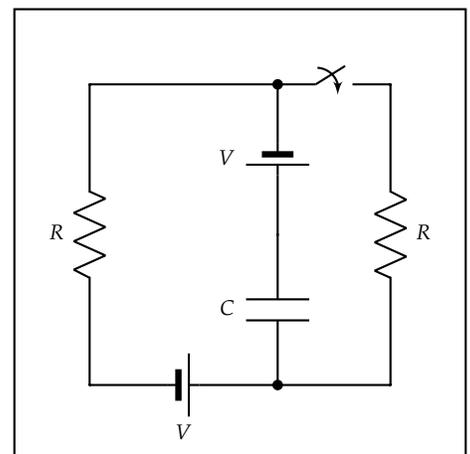


Figura 3: Questão 9.

10. Encontre a carga inicial no capacitor da figura 3 e as correntes iniciais pelos resistores e pelo capacitor.