

1ª Lista de Exercícios

1. Vimos que deve existir um campo elétrico dentro de um condutor (por exemplo um fio de cobre) que transporte uma corrente. Como isso é possível tendo em vista que, na *eletrostática* (visto no curso de Eletricidade e Magnetismo I), concluímos que \mathbf{E} tem de ser nulo dentro de um condutor?

2. Dois fios A e B de seção transversal circular são feitos do mesmo metal e têm comprimentos iguais, mas a resistência do fio A é três vezes maior do que a do fio B. Qual é a razão entre suas áreas de seção transversal? Como se compararam seus raios?

3. Duas lâmpadas operam em 110V, mas uma tem potência de 25W, e a outra, de 100W. Qual lâmpada tem maior resistência? Qual transporta a maior corrente?

4. Há duas leis de conservação incorporadas na lei de Kirchhoff. Quais são elas?

5. A quantidade de carga q (em coulombs) que atravessa uma superfície de área $2,00 \text{ cm}^2$ varia no tempo de acordo com a equação $q = 4t^3 + 5t + 6$, onde t está em segundos.

a. Qual é a corrente instantânea através da superfície a $t = 1,00 \text{ s}$?

b. Qual é o valor da densidade de corrente?

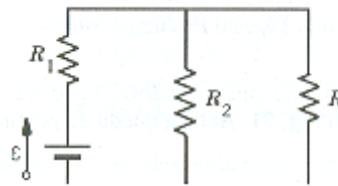
6. Suponha que a corrente em um condutor diminui exponencialmente com o tempo de acordo com a equação $I(t) = I_0 e^{-t/\tau}$, onde I_0 é a corrente inicial (em $t = 0$) e τ é uma constante que tem dimensões de tempo. Considere um ponto de observação fixo dentro do condutor.

a. Quanta carga passa por este ponto entre $t = 0$ e $t = \tau$?

b. Quanta carga passa por este ponto entre $t = 0$ e $t = 10,0\tau$?

c. Quanta carga passa por este ponto entre $t = 0$ e $t = \infty$?

7. No circuito da Fig. 23, \mathcal{E} , R_1 e R_2 têm valores constantes, mas R pode variar. Ache uma expressão para R que torne máximo o aquecimento deste resistor.



8. Um fio de alumínio cuja área de seção transversal é $4,00 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ transporta uma corrente de 5,00 A. Encontre a velocidade de migração dos elétrons no fio. A densidade do alumínio é $2,70 \text{ g/cm}^3$. Suponha que é fornecido um elétron por cada átomo.

9. Suponha que você deseje fabricar um fio uniforme a partir de 1,00 g de cobre. Se o fio deve ter uma resistência $R = 0,5 \Omega$ e se todo o cobre deve ser usado, qual é:

- a. o comprimento e
- b. o diâmetro desse fio?

10. O elemento aquecedor de uma cafeteira opera a 120 V e transporta uma corrente de 2,00 A. Supondo que a água absorve toda a energia convertida pelo resistor, calcule quanto tempo leva para aquecer 500 mL de água a partir da temperatura ambiente ($23,0^\circ \text{C}$) até o ponto de ebulição.

11. Um capacitor de $1,0 \mu\text{F}$ tem uma energia igual a $0,50 \text{ J}$ armazenada. Ele então descarrega através de um resistor de $1,0 \text{ M}\Omega$. (a) Qual é a carga inicial do capacitor? (b) Qual a corrente que percorre o resistor no início da descarga? (c) Determine V_C , a voltagem nos terminais do capacitor, e V_R , a voltagem nos terminais do resistor, como funções do tempo. (d) Expresse a taxa de geração de energia interna (potência dissipada) no resistor como função do tempo.

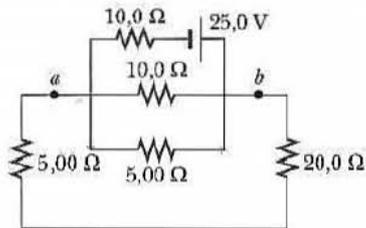
12. O custo da eletricidade varia muito em cada Estado, R\$ 0,35/kWh é um valor comum. Neste preço unitário, calcule o custo de:

- a. deixar uma luz de 40,0 W ligada na varanda por duas semanas durante suas férias,
- b. torrar um pão em uma torradeira de 970 W durante 3,00 min e
- c. secar uma trouxa de roupas durante 40,0 min em uma secadora de 5200 W.

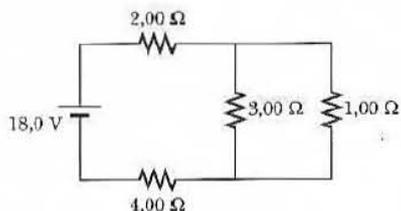
13. Considere o circuito mostrado na figura abaixo. Encontre:

1ª Lista de Exercícios

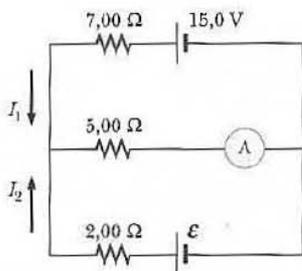
- a. a corrente no resistor de $20,0 \Omega$ e
 b. a diferença de potencial entre os pontos a e b .



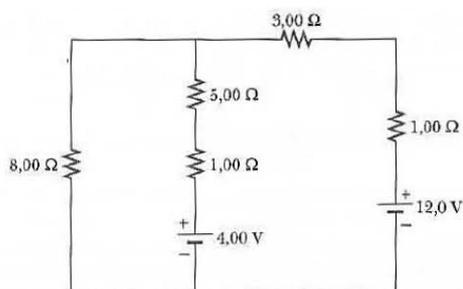
14. Calcule a potência fornecida a cada resistor no circuito mostrado na figura.



15. O amperímetro mostrado na figura indica $2,00 \text{ A}$. Encontre I_1 , I_2 e ϵ .



16. Determine a corrente em cada ramo do circuito mostrado na figura abaixo.

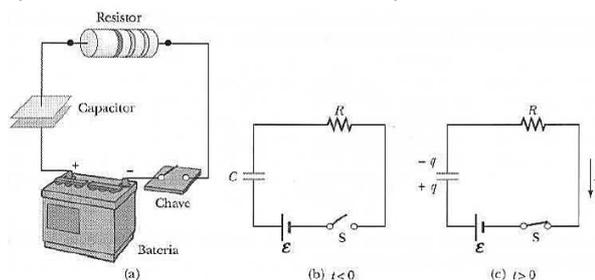


17. Um capacitor de $10,0 \mu\text{F}$ é carregado por uma bateria de $10,0 \text{ V}$ e está ligado em série com um resistor de resistência R . O capacitor atinge uma diferença de potencial de $4,00 \text{ V}$ em

um tempo de $3,00 \text{ s}$ após o início do carregamento. Encontre R .

18. O motor de arranque de um automóvel gira muito devagar, e o mecânico tem de decidir entre substituir o motor, o cabo ou a bateria. O manual do fabricante diz que a bateria de 12 V não pode ter mais de $0,020 \Omega$ de resistência interna, o motor não pode ter mais de $0,200 \Omega$ de resistência e o cabo não pode ter mais de $0,040 \Omega$ de resistência. O mecânico liga o motor e mede $11,4 \text{ V}$ na bateria, $3,0 \text{ V}$ entre os extremos do cabo e uma corrente de 50 A . Qual parte está com defeito?

19. Considere o circuito em série para o qual $R = 100 \text{ M}\Omega$, $C = 5,00 \mu\text{F}$ e $\epsilon = 30,0 \text{ V}$.



Encontre:

- a. a constante de tempo do circuito e
 b. a carga máxima no capacitor após a chave ser fechada.
 c. se a chave for fechada em $t = 0$, encontre a corrente no resistor $10,0 \text{ s}$ mais tarde.

20. Uma lâmpada tem a indicação de “ $25 \text{ W } 120 \text{ V}$ ”, e uma outra, de “ $100 \text{ W } 120 \text{ V}$ ”; isso significa que cada uma emite sua potência respectiva quando ligada a uma diferença de potencial constante de 120 V .

- a. Encontre a resistência de cada lâmpada.
 b. Quando tempo leva para $1,00 \text{ C}$ passar do fio para dentro da lâmpada fraca?
 c. Quanto tempo leva para $1,00 \text{ J}$ ser fornecido para a lâmpada fraca?

21. Qual o trabalho realizado por uma fonte de fem de 12 V sobre um elétron que vai do seu terminal positivo até o negativo? (b) Se $3,40 \times 10^{18}$ elétrons passam através da fonte, por segundo,

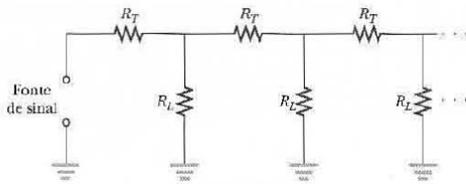
- (b) qual a potência de saída da fonte?

22. A figura mostra um modelo de circuito para a transmissão de um sinal elétrico,

1ª Lista de Exercícios

como o de uma TV a cabo, para um grande número de assinantes. Cada assinante conecta uma resistência R_L entre a linha de transmissão e o solo. Suponha que o solo está no potencial nulo e tem resistência desprezível. A resistência da linha de transmissão entre os pontos de conexão de diferentes assinantes é modelada como a resistência constante R_T . Demonstre que a resistência equivalente na fonte do sinal é:

$$R_{eq} = \frac{1}{2} [(4R_T R_L + R_T^2)^{\frac{1}{2}} + R_T]$$



(Dica: como o número de assinantes é grande, a resistência equivalente não se alteraria de maneira apreciável se o primeiro assinante cancelasse a assinatura. Conseqüentemente, a resistência equivalente da seção do circuito à direita da primeira resistência de carga é igual a R_{eq}).

23. Equacione as correntes para os nós 1, 2, 3 e 4 da figura abaixo. Determine a relação entre I_X e I_Y .

