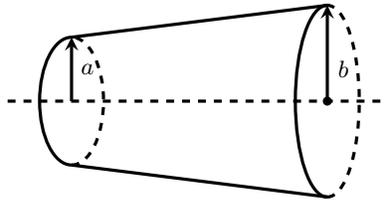


FCI0105 - FÍSICA III

Lista 4

1. O raio de um fio condutor de comprimento ℓ cresce linearmente com o comprimento de acordo com $r = a + (b - a)x/\ell$, onde x é a distância à extremidade de raio menor a . Qual a resistência deste fio condutor em termos da resistividade ρ , do comprimento ℓ e dos raios a e b ?



2. O espaço entre dois cilindros metálicos coaxiais, de comprimento L e raios a e b , está completamente preenchido por um material de resistividade ρ . Qual a resistência entre os dois cilindros?

3. Determine a resistência equivalente entre os pontos a e b na cadeia infinita de resistores dada na Fig. 1(a).

4. Determine a resistência de entrada na rede da cadeia infinita de resistores dada na Fig. 1(b).

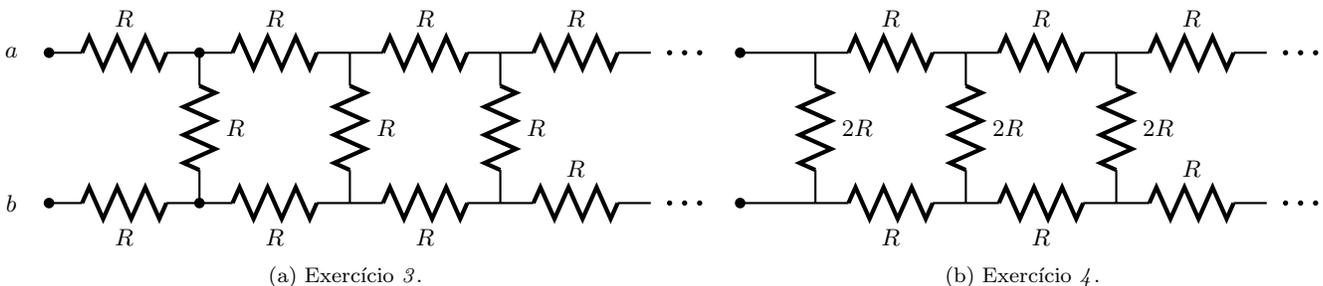


FIG. 1.

5. Duas baterias idênticas, cada qual com força eletromotriz ε e resistência interna r , podem ser ligadas, através de um resistor de resistência R , ou em série ou em paralelo. Com qual das duas ligações a potência proporcionada a R será maior, sendo (i) $R < r$ e (ii) $R > r$?

6. Duas baterias com forças eletromotrizes ε_1 e ε_2 , resistências internas r_1 e r_2 , estão ligadas em paralelo. Determine qual é a resistência de carga ótima R que pode ser ligada em paralelo com esta combinação de baterias, isto é, para receber o máximo de potência.

7. O espaço entre as placas de um capacitor de placas planas paralelas está preenchido por um dielétrico de constante κ e resistividade ρ . O capacitor tem área A e separação d entre as placas. Determine o tempo para o decréscimo de carga nas placas do capacitor apenas em termos de κ , ρ e ε_0 .

8. No circuito RC da Fig. 2(a), o capacitor está inicialmente descarregado e a chave S é fechada no instante $t = 0$. (i) Determine a carga no capacitor e a corrente no circuito em função do tempo. (ii) Qual a potência fornecida pela bateria em função do tempo? (iii) Qual a potência dissipada no resistor em função do tempo? (iv) Qual a taxa em que a energia é acumulada no capacitor em função do tempo? (v) Represente em um mesmo gráfico as respostas aos itens (ii), (iii) e (iv). (vi) Calcule a taxa máxima de acúmulo de energia no capacitor em função da voltagem na bateria ε e da resistência R . Em que instante este máximo ocorre?

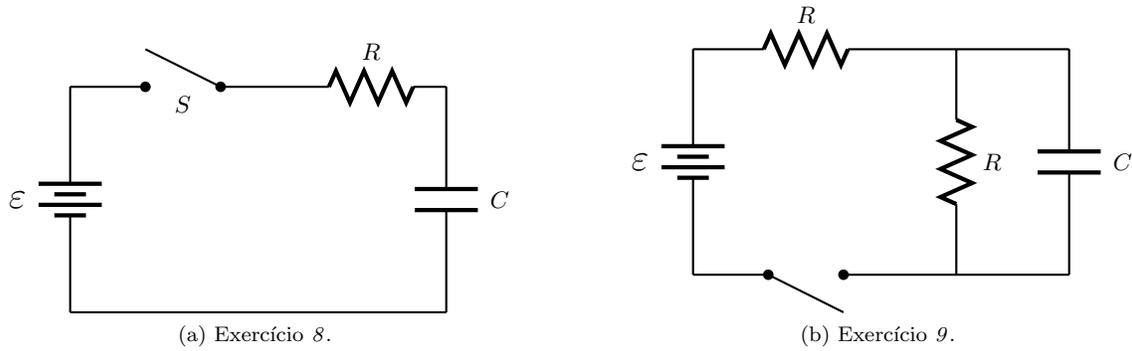


FIG. 2.

9. No circuito da Fig. 2(b), a chave é ligada em $t = 0$, com o capacitor descarregado. Calcule a voltagem $V(t)$ através do capacitor após um instante de tempo t .

10. No circuito da Fig. 3(a), r é a resistência interna da fonte de fem e R_a é a resistência do amperímetro. (i) Qual é a leitura do amperímetro? (ii) Qual a leitura do amperímetro se permutarmos a fonte de fem e o amperímetro? O que acontece se $R_a = r$ ou mesmo se as duas resistências forem desprezíveis?

11. Determine a corrente em cada parte do circuito na Fig. 3(b).

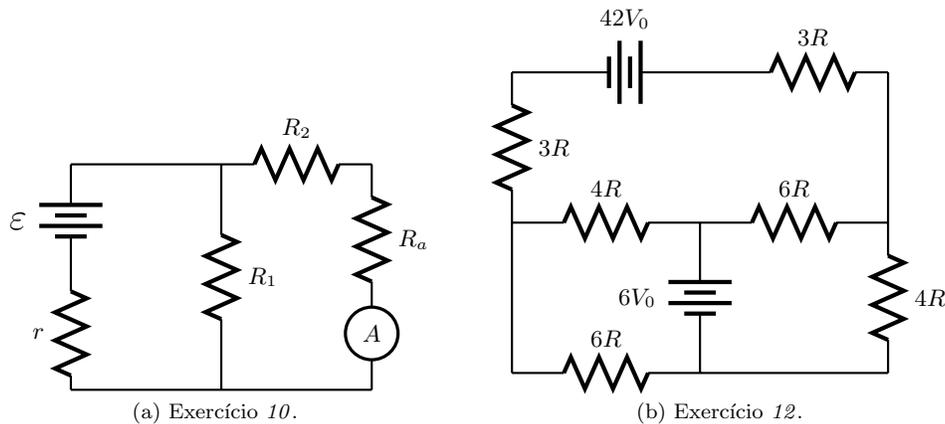


FIG. 3.

12. Determine (i) a resistência equivalente entre os pontos a e b no circuito da Fig. 4(a) e (ii) a corrente nos resistores de resistência $10R$ se $V_{ab} = V$.

13. (i) Use a simetria possível para determinar a resistência equivalente do circuito na Fig. 4(b). (ii) Qual a corrente em cada resistor se a diferença de potencial entre os pontos a e b é $V_{ab} = V_0$?

14. Uma caixa fechada tem dois terminais metálicos a e b . A caixa contém uma fonte de fem desconhecida ε , em série com um resistor R . Quando os terminais a e b são mantidos a uma diferença de potencial V_0 , uma corrente I_0 entra na caixa, em a e sai em b . Se a diferença de potencial for invertida, observa-se a condução de uma corrente de $2I_0$, na direção contrária à direção da primeira corrente. Determine ε e R em termos de V_0 e I_0 .

15. Uma válvula diodo da era pré-transistor contém um par de placas planas paralelas de espaçamento d , no vácuo. Estabelece-se entre elas uma diferença de potencial V . Um feixe de elétrons com área de seção transversal A e de

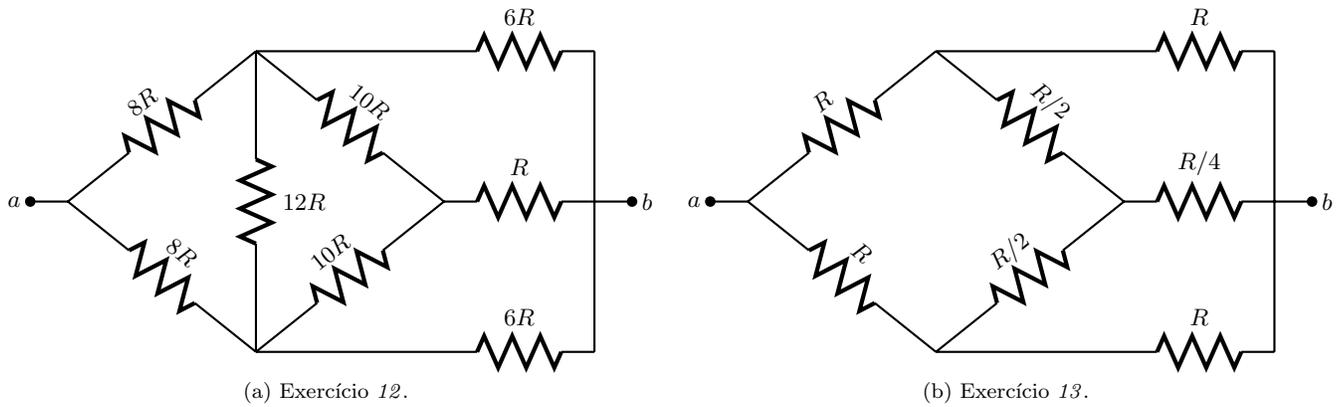


FIG. 4.

velocidade inicial v_0 é emitido a partir de uma das placas (cátodo) e acelerado até a outra (ânodo), produzindo uma corrente estacionária de intensidade I . (i) Calcule a velocidade $v \equiv v(x)$ de um elétron à distância x do cátodo. (ii) Calcule a densidade $n \equiv n(x)$ de elétrons no feixe como função de x . Suponha que I é suficientemente fraco para que o campo gerado pelos elétrons seja desprezível em comparação com o campo acelerador.

16. As placas de um capacitor plano de capacitância C , preenchido com um dielétrico de constante dielétrica κ , estão ligadas aos terminais de uma bateria, que mantém entre elas uma diferença de potencial V . O dielétrico tem uma condutividade σ , o que produz uma corrente de perda. (i) Calcule a resistência R do dielétrico como função de C , σ e κ . (ii) Mostre que o resultado permanece válido para um capacitor cilíndrico ou esférico. É possível generalizar este resultado mostrando a independência da geometria?