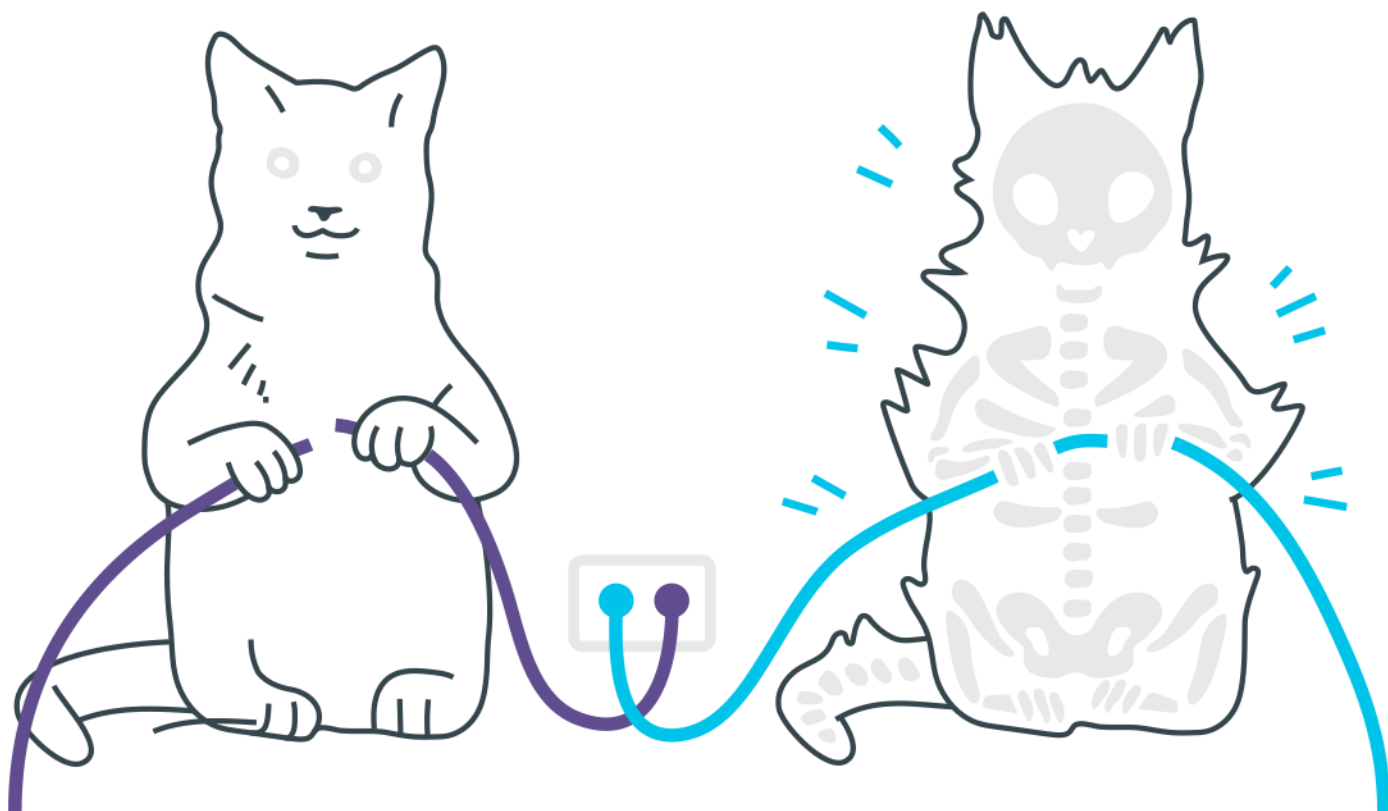
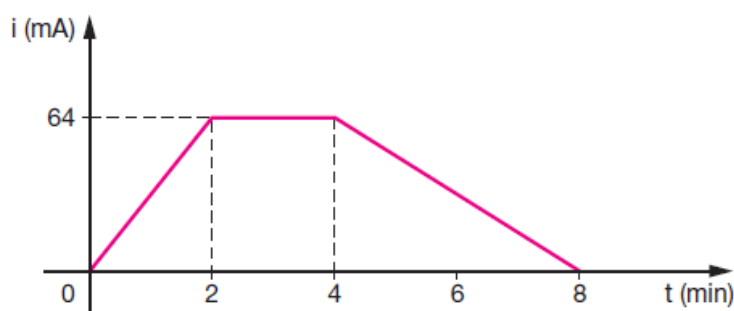


Eletrodinâmica



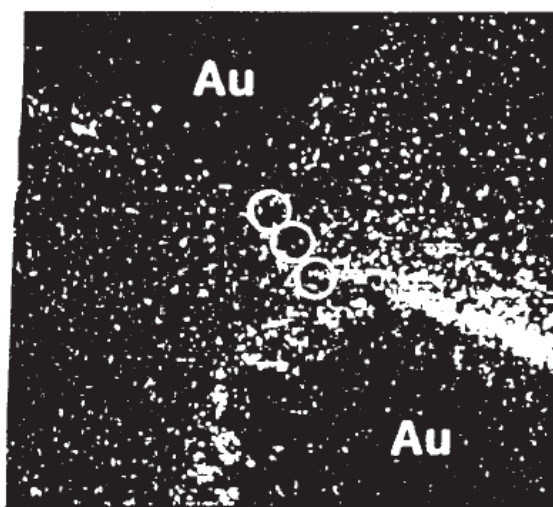
Eletrodinâmica

1. A intensidade da corrente elétrica em um condutor metálico varia, com o tempo, de acordo com o gráfico a seguir.



Sendo o módulo da carga elementar $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, determine:

- a carga elétrica que atravessa uma secção do condutor em 8 s
 - o número de elétrons que atravessa uma secção do condutor durante esse mesmo tempo
 - a intensidade média da corrente entre os instantes 0 s e 8 s
2. O tamanho dos componentes eletrônicos vem diminuindo de forma impressionante. Hoje podemos imaginar componentes formados por apenas alguns átomos. Seria esta a última fronteira?



a) Calcule a resistência R desse fio microscópico, considerando-o como um cilindro com três diâmetros atômicos de comprimento. Lembre-se que, na Física tradicional, a resistência de um cilindro é dada por

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

onde ρ é a resistividade, L é o comprimento do cilindro e A é a área da sua seção transversal. Considere a resistividade do ouro $\rho = 1,6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$, o raio de um átomo de ouro $2,0 \times 10^{-10}\text{m}$ e aproxime $\pi = 3,2$.

b) Quando se aplica uma diferença de potencial de $0,1\text{V}$ nas extremidades desse fio microscópico, mede-se uma corrente de $8,0 \times 10^{-6}\text{A}$. Determine o valor experimental da resistência do fio. A discrepância entre esse valor e aquele determinado anteriormente deve-se ao fato de que as leis da Física do mundo macroscópico precisam ser modificadas para descrever corretamente objetos de dimensão atômica.

- 3.** Raios são descargas elétricas produzidas quando há uma diferença de potencial da ordem de $2,5 \cdot 10^7 \text{ V}$ entre dois pontos da atmosfera. Nessas circunstâncias, estima-se que a intensidade da corrente seja $2,0 \cdot 10^5 \text{ A}$ e que o intervalo de tempo em que ocorre a descarga seja $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ s}$. Considere que na produção de um raio, conforme as condições acima, a energia liberada no processo possa ser armazenada.

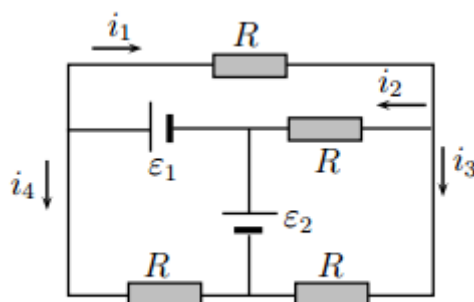
(Dados: $1,0 \text{ cal } 4,2 \text{ J}$; calor específico da água $1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$)

a) Calcule, em kWh, a energia total liberada durante a produção do raio.

b) Determine o número n de casas que podem ser abastecidas durante um mês com a energia do raio, sabendo que o consumo mensal de energia elétrica, em cada casa, é $3,5 \cdot 10^2 \text{ kWh}$.

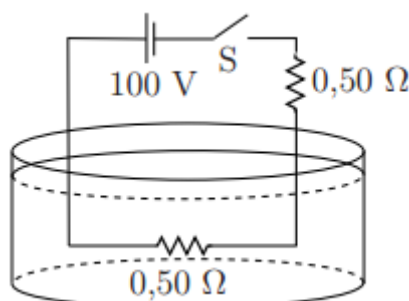
c) Suponha que 30% da energia do raio seja utilizada para se elevar, em 10°C , a temperatura da água contida em um reservatório que abastece as n casas. Na hipótese de não haver perda de energia para o meio exterior e de a capacidade térmica do reservatório ser desprezível, calcule a massa de água nesse reservatório..

- 4.** Considere o circuito elétrico mostrado na figura formado por quatro resistores de mesma resistência, $R = 10 \Omega$, e dois geradores ideais cujas respectivas forças eletromotrizes são $\mathcal{E}_1 = 30 \text{ V}$ e $\mathcal{E}_2 = 10 \text{ V}$.



Determine as correntes i_1 , i_2 , i_3 e i_4 nos trechos indicados na figura, em ampères.

5. Conforme a figura, um circuito elétrico dispõe de uma fonte de tensão de 100 V e de dois resistores, cada qual de $0,50 \, \Omega$. Um resistor encontra-se imerso no recipiente contendo 2,0 kg de água com temperatura inicial de 20°C , calor específico $4,18 \, \text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ e calor latente de vaporização $2230 \, \text{kJ/kg}$. Com a chave S fechada, a corrente elétrica do circuito faz com que o resistor imerso dissipe calor, que é integralmente absorvido pela água. Durante o processo, o sistema é isolado termicamente e a temperatura da água permanece sempre homogênea.



Mantido o resistor imerso durante todo o processo, calcule o tempo necessário para vaporizar 1,0 kg de água.

Gabarito

1. a) 0,32 C
b) $1,7 \cdot 10^{18}$ elétrons
c) $4 \cdot 10^{22}$ A.
2. a) $1,5 \cdot 10^2 \Omega$
b) $1,25 \cdot 10^4 \Omega$
3. a) $1,4 \cdot 10^3$ kWh
b) 4 c) $3,6 \cdot 10^4$ kg
4. $7/3$, $2/3$, $5/3$ e 4.
5. 580 s.