F-328 – Física Geral III – 2º Semestre 2013

LISTA DO CAPÍTULO 26

Não é necessário entregar exercícios desta lista.

1) A corrente em um fio varia com o tempo segundo a relação $i = 4 + 2t^2$, onde i é dada em ampère e t em segundos.
   a. Qual a carga em Coulomb que passa através de uma seção transversal do fio no intervalo de tempo entre t=5 s e t = 10 s?
   b. Que corrente constante transportaria a mesma carga no mesmo intervalo de tempo? R: (a) 603,34 C; (b) 120,67 A.

2) A corrente em um condutor diminui exponencialmente com o tempo de acordo com a equação $i(t)=i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$, onde i_0 é a corrente inicial (em t = 0) e τ é uma constante que tem dimensões de tempo.
   a. qual é a carga em Coulomb que passa através de uma seção transversal do fio no intervalo de tempo t = 0 e t = τ ?
   b. Quanta carga passa por esse condutor entre t = 0 e t = ∞?

3) Determine a corrente em um fio de raio R = 3,4 mm se o módulo da densidade de corrente é dado por:
   a. $J_a = J_0(\frac{r}{R})$;
   b. $J_b = J_0(1-\frac{r}{R})$, onde r é a distância radial e J_0=5,5×10^4 A/m^2.
   c. Para qual das duas funções a densidade de corrente perto da superfície do fio é maior?

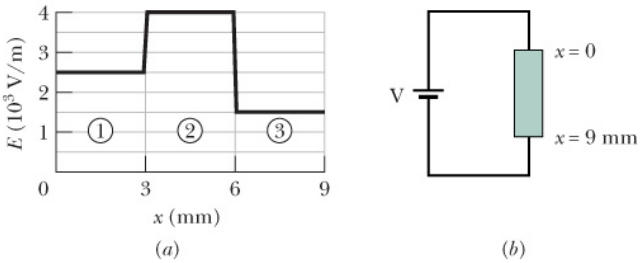
4) Uma linha de transmissão de alta tensão, com um diâmetro de 2,0 cm e um comprimento de 200 km, transporta uma corrente de 1000 A. Se o condutor é um fio de cobre com uma densidade de 8,0 x10^{28} elétrons/m^3, quanto tempo demora um elétron para viajar a extensão total da linha?

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

LISTA DO CAPÍTULO 26

6) Um cabo metálico (condutor elétrico) é formado por 125 fios com uma resistência de 2,65 μΩ cada um. A mesma diferença de potencial é aplicada às extremidades de todos os fios, o que produz uma corrente total de 0,75 A.
   a. Qual é a corrente em cada fio?
   b. Qual a diferença de potencial aplicada?
   c. Qual é a resistência do cabo?

7) A figura ao lado mostra o módulo $E(x)$ do campo elétrico criado por uma bateria ao longo de uma barra resistiva de 9 mm de comprimento (figura b). A barra é formada por 3 trechos feitos do mesmo material, mas com raios diferentes. (O diagrama esquemático da figura *b* não mostra os raios diferentes). O raio da seção 3 é de 2 mm. Determine o raio:
   a. da seção 1;
   b. da seção 2.



(a) (b)

8) A condutividade de um cilindro de comprimento L e área de seção transversal S cresce linearmente com a distância, tendo o valor σ_0 numa extremidade e σ_1 na outra. Calcule a resistência total do cilindro.

9) Quando uma diferença de potencial de 115 V é aplicada às extremidades de um fio de 10 m de comprimento com raio de 0,30 mm, o módulo da densidade de corrente é $1{,}4\times10^4$ A/m^2. Determine a resistividade do fio.

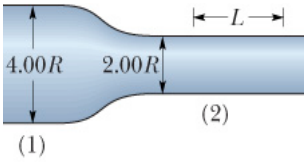
10) O espaço entre duas cascas condutoras concêntricas é preenchido com um material que apresenta resistividade $\rho = 10^9\ \Omega\cdot$m. Se os raios das cascas externa e interna são 5,0 cm e 1,5cm, respectivamente, qual é a resistência entre os condutores?

11) Ligam-se em paralelo dois condutores X e Y, tendo comprimentos iguais de 40 m e mesma área de seção transversal A = 0,1 m^2. Uma diferença de potencial de 60 V é aplicada nas extremidades dos dois condutores. As resistências dos condutores são 40 Ω e 20 Ω, respectivamente. Determine:
   a. as resistividades dos dois condutores;
   b. a intensidade do campo elétrico em cada condutor;
   c. a densidade de corrente em cada condutor.

LISTA DO CAPÍTULO 26

12) Considere um resistor com seção reta uniforme de área A, comprimento L e resistividade uniforme ρ conduzindo uma corrente elétrica com densidade uniforme J. Calcular a potência P dissipada por unidade de volume. Expresse o resultado em termos:
   a. de J e de E;
   b. de J e de ρ;
   c. de ρ e de E.

13) A figura ao lado mostra um fio 1, com 4,0R de diâmetro, e um fio 2, com 2,0R de diâmetro, ligados por um trecho de fio em que o diâmetro varia gradualmente. O fio composto é de cobre e está sendo percorrido por uma corrente distribuída uniformemente ao longo de qualquer seção reta do fio. A variação do potencial elétrico V ao longo do comprimento L = 2,0 m do fio 2 é 10 μV. O número de portadores de carga por unidade de volume é $8{,}49\times10^{-28}$ m^{-3}.



   a. qual é a velocidade de deriva dos elétrons de condução no fio 1?;
   b. qual é a corrente no fio 2?;

14) A lampadinha de uma lanterna alimentada por uma bateria de 9 V tem um filamento de tungstênio, cuja resistência à temperatura ambiente (20°C) é de 4,5 Ω. Quando acesa, dissipa uma potência de 1,5 W. Calcule a temperatura do filamento, sabendo que o coeficiente de temperatura da resistividade do tungstênio é $\alpha = 4{,}5\times10^{-3}$ K^{-1}.

15) Um aquecedor de ambiente de 1250 W foi projetado para funcionar com 115 V.
   a. Qual é a corrente consumida pelo aparelho?
   b. Qual a resistência do elemento de aquecimento?
   c. Qual a energia térmica produzida pelo aparelho em 1h?

16) Uma companhia de eletricidade fornece energia à casa de um consumidor, a partir de uma linha que opera a 120 V, através de dois fios de cobre, cada um com 50 m de comprimento e uma resistência de 0,1 Ω por 300 m.
   a) calcule a tensão na casa do consumidor para uma corrente de carga de 100 A.
   Para essa corrente, calcule:
   b) a potência que o consumidor está recebendo;
   c) a potência perdida nos fios de cobre.