

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.

- 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?
- 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.

- qual é a carga em Coulomb que passa através de uma seção transversal do fio no intervalo de tempo $t = 0$ e $t = \tau$?
- Quanta carga passa por esse condutor entre $t = 0$ e $t = \infty$?

3) Determine a corrente em um fio de raio $R = 3,4$ mm se o módulo da densidade de corrente é dado por:

- $J_a = J_0 \left(\frac{r}{R}\right)$;
- $J_b = J_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right)$, onde r é a distância radial e $J_0 = 5,5 \times 10^4$ A/m².
- 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 $8,0 \times 10^{28}$ elétrons/m³, 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 .

- Calcule a velocidade $v(x)$ de um elétron à distância x do cátodo.
- 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.

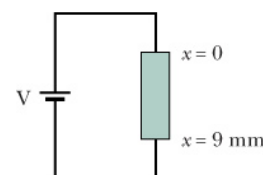
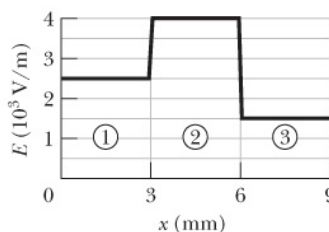
6) Um cabo metálico (condutor elétrico) é formado por 125 fios com uma resistência de $2,65 \mu\Omega$ cada um. A mesma diferença de potencial é aplicada às extremidades de todos os fios, o que produz uma corrente total de 0,75 A.

- Qual é a corrente em cada fio?

F-328 – Física Geral III – 1º Semestre 2014
LISTA DO CAPÍTULO 26

- 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 2 mm. Determine o raio:



3 é de

- a) da seção 1;
 b) da seção 2.

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 $1,4 \times 10^4$ A/m². Determine a resistividade do fio.

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

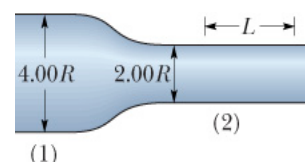
11) Ligam-se em paralelo dois condutores X e Y, tendo comprimentos iguais de 40 m e mesma área de seção transversal $A = 0,1 \text{ m}^2$. Uma diferença de potencial de 60 V é aplicada nas extremidades dos dois condutores. As resistências dos condutores são 40 Ω e 20 Ω , respectivamente. Determine:

- a) as resistividades dos dois condutores;
 b) a intensidade do campo elétrico em cada condutor;
 c) a densidade de corrente em cada condutor.

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



LISTA DO CAPÍTULO 26

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 $10 \mu\text{V}$. O número de portadores de carga por unidade de volume é $8,49 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$.

- qual é a velocidade de deriva dos elétrons de condução no fio 1?;
- 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 $4,5 \Omega$. Quando acesa, dissipa uma potência de $1,5 \text{ W}$. Calcule a temperatura do filamento, sabendo que o coeficiente de temperatura da resistividade do tungstênio é $\alpha = 4,5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

15) Um aquecedor de ambiente de 1250 W foi projetado para funcionar com 115 V .

- Qual é a corrente consumida pelo aparelho?
- Qual a resistência do elemento de aquecimento?
- Qual a energia térmica produzida pelo aparelho em 1 h ?

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 $0,1 \Omega$ por 300 m .

- calcule a tensão na casa do consumidor para uma corrente de carga de 100 A .

Para essa corrente, calcule:

- a potência que o consumidor está recebendo;
- a potência perdida nos fios de cobre.

17) Responda:

- qual é o valor do tempo livre médio τ entre duas colisões consecutivas dos elétrons de condução do cobre? ($n = 8,5 \times 10^{28} \text{ elétrons/m}^3$).
- qual é o livre caminho médio λ para estas colisões? (Suponha uma velocidade efetiva de $1,6 \times 10^6 \text{ m/s}$)

18) Um nadador está a uma distância $D = 35,0 \text{ m}$ de um relâmpago, com uma corrente $I = 78 \text{ kA}$, que atinge a água. A água tem uma resistividade de $30 \Omega \cdot \text{m}$, a largura do nadador ao longo da reta que passa pelo ponto em que caiu o raio é $0,70 \text{ m}$ e a resistência do corpo do nadador nesta direção é $4,0 \text{ k}\Omega$. Suponha que a corrente se espalha pela água como um hemisfério com centro no ponto em que caiu o relâmpago. Qual é o valor da corrente que atravessa o corpo do nadador?

