

Física III - Eletromagnetismo

LISTA 9: Corrente e densidade de corrente, resistência e resistividade, potencia.

Professor: Massayuki Kondo, sala 102, Dept. Física, UFSC

Problema 1

Uma corrente elétrica de 3.6 A flui através da lâmpada do farol de um automóvel. Quantos coulombs fluem através dessa lâmpada em 3.0 horas?

Resposta: $3.9 \times 10^4 C$

Problema 2

O cobre contém 8.5×10^{28} elétrons livres por metro cúbico. Um fio de cobre com calibre 12, que possui diâmetro de 2.05 mm, possui comprimento de 71.0 cm e conduz uma corrente elétrica igual a 4.85 A. a) Qual o tempo necessário para o elétron percorrer o comprimento do fio? b) Repita a parte (a) para um fio com diâmetro de 4.12 mm com o mesmo comprimento e conduzindo a mesma corrente. c) De um modo geral, como a variação do diâmetro do fio altera a velocidade de arraste dos elétrons no fio?

Resposta: a) 110 min; b) 440 min, c)...

Problema 3

A corrente elétrica que passa por um fio varia com o tempo de acordo com a seguinte equação: $I = 55A - (0.65A/s^2)t^2$. Quantos coulombs passam através da seção reta do fio no intervalo de tempo entre $t = 0$ e $t = 8 s$? b) Qual é o valor da corrente constante que poderia transportar a mesma quantidade de carga no mesmo intervalo de tempo?

Resposta: a) 330 C, b) 41A

Problema 4

A diferença de potencial entre dois pontos de um fio separados por uma distância de 75 cm é de 0.938 V quando a densidade de corrente é de $4.40 \times 10^7 A/m^2$. a) Calcule o módulo do campo elétrico \vec{E} no fio; b) a resistividade desse material.

Resposta: a) 1.25 V/m, b) $\rho = 2.84 \times 10^{-8} \Omega.m$

Problema 5

Um pedaço de fio possui resistência igual a $5.60 \mu\Omega$. Calcule a resistência de um resistor formado por 120 fios iguais a esse quando eles são montados a) lado a lado formando um cabo com o mesmo comprimento do pedaço de fio considerado; b) conectados pelas extremidades formando um fio com um comprimento 120 vezes maior do que o pedaço de fio inicial.?

Resposta: a) $4.67 \times 10^{-8} \Omega$; b) $6.72 \times 10^{-4} \Omega$

Problema 6

Quando a chave S da figura abaixo está aberta, o voltímetro V conectado na bateria lê 3.08 V. Quando a chave S do circuito é fechada, o voltímetro V indica uma queda de tensão para 2.97 V e o amperímetro indica 1.65 A. Calcule a fem, a resistência interna da bateria e a resistência R do circuito. Suponha que os dois instrumentos de medida sejam ideais, de modo que não afetem o circuito.

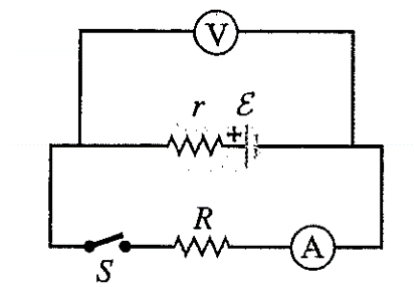


Figura 1: Circuito

39 **Resposta:** $\xi = 3.08V$; $r = 0.067 \Omega$; $R = 1.80 \Omega$

40 **Problema 7**

41 A resistência interna de uma pilha de lanterna aumenta gradualmente com o tempo, mesmo quando a pilha
 42 não é usada. Contudo, a fem permanece razoavelmente constante em torno de 1.5 V. Podemos saber a idade
 43 de uma pilha conectando um amperímetro diretamente aos terminais da pilha e lendo a corrente indicada
 44 no aparelho. A resistência elétrica do amperímetro é tão pequena que podemos considerar a pilha como
 45 se estivesse em curto circuito. a) A corrente elétrica que flui em uma pilha (com fem de 1.5 V) fabricada
 46 recentemente é igual a 14.8 A. Qual é a sua resistência interna? b) Qual a sua resistência interna quando a
 47 corrente medida no circuito for de 6.8 A? c) A corrente de curto-circuito de uma bateria de automóvel de
 48 12.6 V pode chegar até 1000 A. Qual a resistência interna? d) Qual a potencia dissipada em cada uma das
 49 situações anteriores? Que conclusão você pode tirar dessa medida?

50 **Resposta:** a) 0.01Ω ; b) 0.221Ω ; c) 0.0126Ω ; d) Nunca faça isso em casa, a potencia dissipada num curto
 51 circuito é alta e pode levar a explosão da fonte.

52 **Problema 8**

53 Para dar um choque em sua presa, o peixe elétrico *Electrophorus electricus* gera pulsos de corrente elétrica
 54 de 0.8 A ao longo de sua pele. Essa corrente flui através de uma diferença de potencial de 650 V. Com que
 55 taxa o peixe fornece energia a sua presa? *Não que esse fornecimento de energia seja benéfico para a presa!*

56

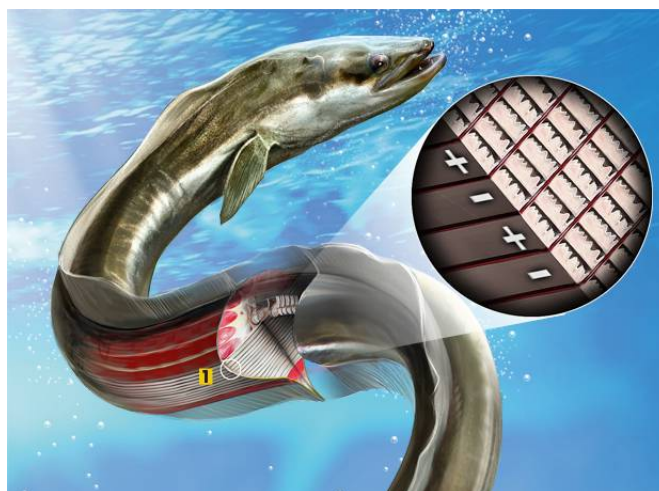


Figura 2: Peixe elétrico, famoso Poraquê da amazônia, do tupi o 'peixe que faz dormir'

57 **Resposta:** 520 W

58 **Problema 9**

59 No circuito indicado na figura abaixo, calcule a) a taxa da conversão de energia (química) em energia elétrica no interior da bateria; b) a taxa de dissipação da energia elétrica na bateria; c) a taxa de dissipação da energia elétrica na resistência externa.

62

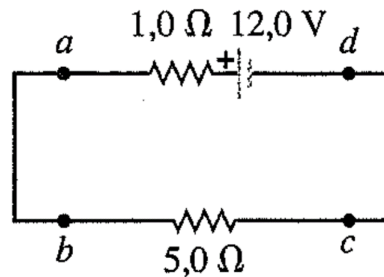


Figura 3: circuito

63 **Resposta:** a) 24 W; b) 4 W; c) 20 W

64 **Problema 10**

65 A diferença de potencial nos terminais de uma bateria é igual a 8.4 V quando uma corrente igual a 1.50 A
 66 flui do terminal negativo para o terminal positivo da bateria. Quando a corrente é igual a 3.50 A em sentido
 67 contrário ao anterior, a diferença de potencial torna-se igual a 9.4 V. a) Qual a resistência interna da bateria?
 68 b) Qual a fem da bateria?

69 **Resposta:** a) 0.20 Ω; b) 8.7 V;

70 **Problema 11**

71 Um material com resistividade ρ possui forma de um cone truncado com altura h e raios r_1 e r_2 nas suas
 72 extremidades, como mostra a figura abaixo. a) calcule a resistência do cone entre as duas faces planas. b)
 73 Mostre que essa equação pode ser reduzida para a forma geral de uma resistência dada pela equação $R = \frac{\rho L}{A}$

74 **Resposta:** a) $R(r_1, r_2) = \frac{\rho h}{\pi r_1 r_2}$

75 **Problema 12**

76 No circuito indicado na figura abaixo, calcule a) a corrente através do resistor de 8.0 Ω; b) a taxa total da
 77 dissipação da energia elétrica no resistor de 8.0 Ω e nas demais resistências internas das baterias. c) Em uma
 78 das baterias ocorre conversão de energia química em elétrica. Em qual das duas baterias isso está ocorrendo
 79 e qual é a taxa da conversão? d) Em uma das baterias ocorre conversão de energia elétrica em química.
 80 Em qual das duas baterias isso está ocorrendo e qual a taxa de conversão? e) Mostre que a taxa global de
 81 produção da energia elétrica é igual a taxa global de dissipação da energia elétrica.

82

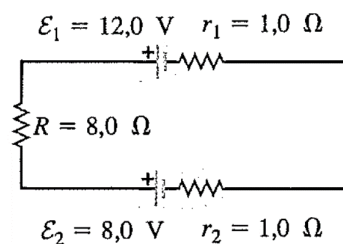


Figura 4: circuito

83 **Resposta:** a) 0.40 A; b)1.6 W; c)4.8 W; d)3.2 W

84 _____

85 **Observação:** Com base nos conceitos discutidos em aula, aconselho que escolham mais alguns problemas
86 dos livros citados nas referências bibliográficas.

87 **Referências**

88 **bibliografia:** 1) Halliday/Resnick/Krane 9^a edição. Observe atentamente os exercícios do capítulo correto,
89 algumas versões do livro trazem os mesmos problemas em diferentes capítulos. 2) TIPLER, Volume 3,
90 Eletricidade e Magnetismo, Terceira edição. 3) SEARS/ZEMANSKY/YOUNG/FREEDMAN, Física III,
91 Eletromagnetismo, 10^a.