

Curso Predileção

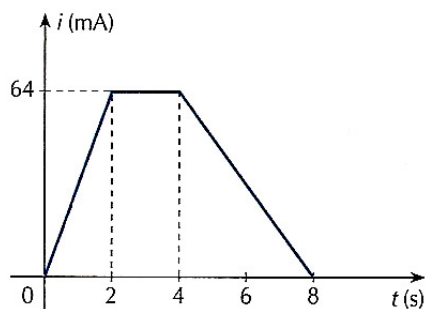
Turma: Pré-vestibular

Tema: Corrente Elétrica e Resistores

Professor: Leonardo Santos

Data: 27 de julho de 2012

Q1. (IME) A intensidade da corrente elétrica em um condutor metálico varia, com o tempo, de acordo com o gráfico ao lado.



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

- A carga elétrica que atravessa uma seção do condutor em 8 s;
- O número de elétrons que atravessa uma seção do condutor durante esse mesmo tempo;
- A intensidade média de corrente entre os instantes zero e 8 s.

Q2. (Fuvest) Um kWh é a energia consumida por um aparelho de 1.000 W funcionando durante uma hora. Considere uma torneira elétrica com potência de 2.000 W.

- Supondo que o preço de 1 kWh de energia elétrica seja R\$ 0,20, qual o gasto mensal da torneira funcionando meia hora por dia?
- Qual a energia, em joules, consumida pela torneira em 1 min?

Q3. (Unicamp) Quando o alumínio é produzido a partir da bauxita, o gasto de energia para produzi-lo é de 15 kWh/kg. Já para o alumínio reciclado a partir de latinhas, o gasto de energia é de apenas 5% do gasto a partir da bauxita.

- Em uma dada cidade, 50.000 latinhas são recicladas por dia. Quanto de energia elétrica é poupada nessa cidade (em kWh)? Considere que a

massa de cada latinha é de 16 g.

- Um forno de redução de alumínio produz 400 kg do metal, a partir da bauxita, em um período de 10 horas. A cuba eletrolítica desse forno é alimentada com uma tensão de 40 V. Qual a corrente que alimenta a cuba durante a produção? Despreze as perdas.

Q4. (OPF) Preocupadas com o “apagão”, dona Josefa, dona Carolina e dona Eneida tomaram algumas providências para economizar energia elétrica:

I — Dona Josefa deixou de usar o forno de micro-ondas de 2.000 W, que costumava ligar durante 1 hora por dia.

II — Dona Carolina trocou 10 lâmpadas incandescentes de 100 W cada, que ficavam acesas durante 5 horas diárias, por igual quantidade de lâmpadas fluorescentes de 20 W.

III — Dona Eneida conseguiu reduzir de 1 hora para 0,5 hora por dia o tempo de banho de chuveiro elétrico de 4.000 W.

Sabendo-se que a energia elétrica é paga em kWh e que a quantidade de energia é determinada pelo produto da potência em kW (1.000 W) pelo tempo de uso em horas e considerando-se as providências anteriores, podemos afirmar que:

- Todas economizaram a mesma quantidade de energia elétrica.
- Dona Carolina foi quem conseguiu economizar mais energia elétrica.
- Dona Eneida foi quem economizou menos energia elétrica.
- Dona Josefa economizou mais energia elétrica do que dona Carolina.
- Não houve economia de energia elétrica nas três situações, havendo apenas economia na potência elétrica dos aparelhos utilizados.

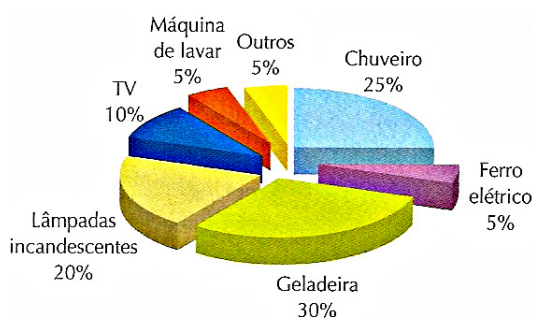
Q5. (Fuvest) No medidor de energia elétrica usado na medição do consumo de residências, há um disco, visível externamente, que pode girar. Cada rotação completa do disco corresponde a um consumo de energia elétrica de 3,6 watt-hora. Mantendo-se, em uma residência, apenas um equipamento ligado, observa-se que o disco executa uma volta a cada 40 segundos. Nesse caso, a potência “consumida” por esse equipamento é de, aproximadamente:

- 36 W
- 90 W
- 144 W
- 324 W
- 1.000 W

A quantidade de energia elétrica de 3,6 watt-hora é definida como aquela que um equipamento de 3,6 W consumiria se permanecesse ligado durante 1 hora.

O enunciado a seguir refere-se às duas próximas questões.

Q6. (ENEM) A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico abaixo.



Em associação com os dados do gráfico, considere as variáveis:

- I — potência do equipamento;
- II — horas de funcionamento;
- III — número de equipamentos.

O valor das frações percentuais do consumo de energia depende de:

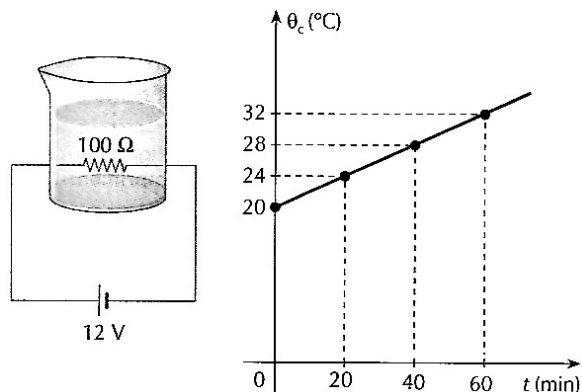
- a) I, apenas
- b) II, apenas
- c) I e II, apenas
- d) II e III, apenas
- e) I, II e III

Q7. Como medida de economia, em uma residência com 4 moradores, o consumo mensal médio de energia elétrica foi reduzido para 300 kWh. Se essa residência obedece à distribuição dada no gráfico, e se nela há um único chuveiro de 5.000 W, pode-se concluir que o banho diário de cada morador passou a ter uma duração média, em minutos, de:

- a) 2,5 b) 5,0 c) 7,5 d) 10,0 e) 12,0

Q8. (UFRRJ) Um estudante utiliza um circuito elétrico, composto por uma bateria de 12 V e um resistor de $100\ \Omega$, para aquecer uma certa quantidade de água, inicialmente a 20°C ,

contida em um recipiente. O gráfico representa a temperatura da água, medida por um termômetro trazido pelo estudante, em função do tempo.



Dados o calor específico da água: $c = 4,2\ \text{J/g}^\circ\text{C}$, e densidade da água $\mu = 1,0\ \text{g/cm}^3$, determine:

- a) a quantidade de calor recebida pela água ao final de uma hora;
- b) o volume de água contido no recipiente.

Q9. (Mack) O filamento de tungstênio de uma lâmpada tem resistência de $20\ \Omega$ a 20°C . Sabendo-se que sua seção transversal mede $1,102 \cdot 10^{-4}\ \text{mm}^2/\text{m}$, e que a resistividade do tungstênio a 20°C é $5,51 \cdot 10^{-2}\ \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, determine o comprimento do filamento.

Q10. (Unicamp) Sabe-se que a resistência elétrica de um fio cilíndrico é diretamente proporcional ao seu comprimento e inversamente proporcional à área de sua seção transversal.

- a) O que acontece com a resistência do fio quando triplicamos o seu comprimento?
- b) O que acontece com a resistência do fio quando duplicamos o seu raio?

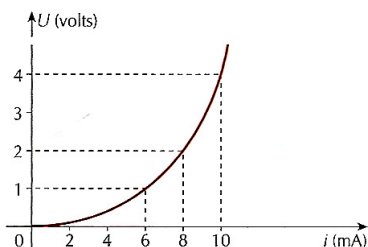
Q11. (Fuvest) A potência de um chuveiro elétrico é 2.200 W. Considere $1\ \text{cal} = 4\ \text{J}$. Qual a variação de temperatura da água ao passar pelo chuveiro com uma vazão de $0,022\ \ell/\text{s}$?

(Dados: calor específico da água: $1\ \text{cal/g}^\circ\text{C}$; densidade da água: $1\ \text{kg}/\ell$.)

Q12. (Fuvest) A curva característica de um elemento resistivo é vista na figura abaixo.

- a) Qual a potência dissipada quando $i = 10\ \text{mA}$?

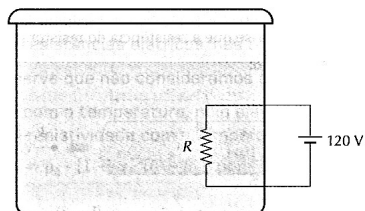
b) Qual é a carga que passa em 10 s, quando $U = 2,0$ volts?



Q13. (Fuvest) Um chuveiro elétrico de 220 V dissipa uma potência de 2,2 kW.

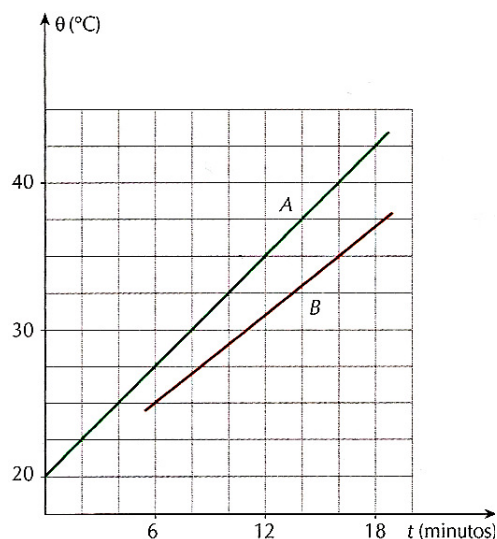
- a) Qual o custo de um banho com 10 min de duração se a tarifa é de R\$ 0,20 por kWh?
 b) Desejando-se duplicar a variação de temperatura da água mantendo-se constante a sua vazão, qual deve ser a nova resistência do chuveiro?

Q14. (Fuvest) Uma experiência é realizada para estimar o calor específico de um bloco de material desconhecido, de massa $m_b = 5,4$ kg. Em um recipiente de isopor, uma quantidade de água é aquecida por uma resistência elétrica $R = 40 \Omega$, ligada a uma fonte de 120 V, conforme a figura a seguir.

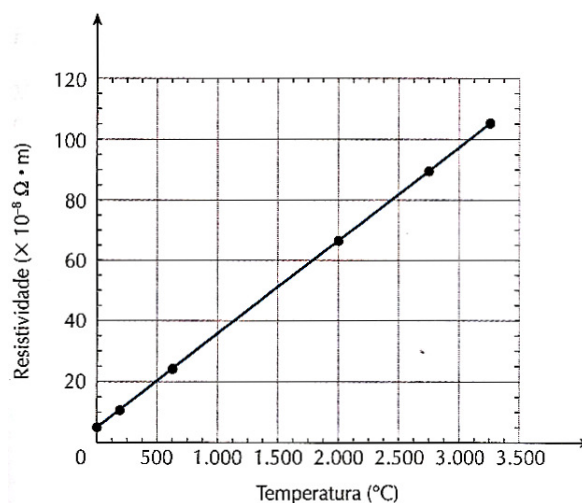


Nessas condições, e com os devidos cuidados experimentais, é medida a variação da temperatura θ da água, em função do tempo t , obtendo-se a reta A do gráfico. A seguir, repete-se a experiência desde o início, desta vez colocando-se o bloco imerso dentro d'água, obtendo-se a reta B do gráfico.

- a) Estime a massa M , em kg, da água colocada no recipiente.
 b) Estime o calor específico c_b , do bloco, explicitando claramente as unidades utilizadas.
 Dados: calor específico da água = $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$.



Q15. (Unicamp) A invenção da lâmpada incandescente no final do século XIX representou uma evolução significativa na qualidade de vida das pessoas. As lâmpadas incandescentes atuais consistem de um filamento muito fino de tungstênio dentro de um bulbo de vidro preenchido por um gás nobre. O filamento é aquecido pela passagem de corrente elétrica, e o gráfico a seguir apresenta a resistividade do filamento como função de sua temperatura. A relação entre a resistência e a resistividade é dada por $R = \rho \cdot \frac{L}{A}$, onde R é a resistência do filamento, L seu comprimento, A a área de sua seção reta e ρ sua resistividade.



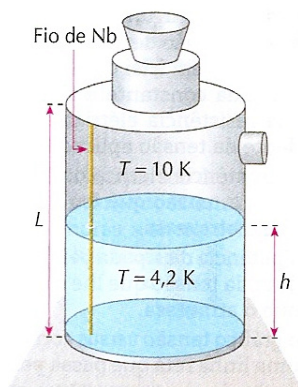
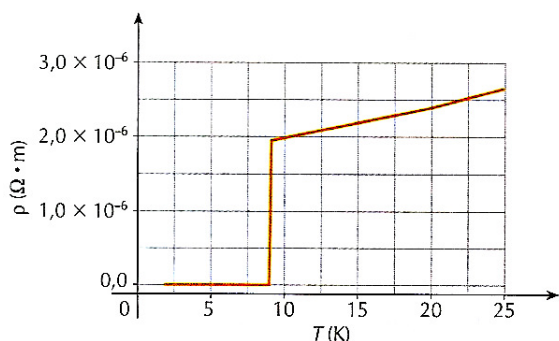
- a) Caso o filamento seja aquecido desde a tem-

peratura ambiente até 2.000°C , sua resistência R aumentará ou diminuirá? Qual a razão, $\frac{R_{2.000}}{R_{20}}$, entre as resistências do filamento a 2.000°C e a 20°C ? Despreze efeitos de dilatação térmica.

b) Qual a resistência que uma lâmpada acesa (potência efetiva de 60 W) apresenta quando alimentada por uma tensão efetiva de 120 V ?

c) Qual a temperatura do filamento no item anterior, se ele apresenta um comprimento de 50 cm e um diâmetro de $0,05\text{ mm}$? Use a aproximação $\pi = 3$.

Q16. (Unicamp) O gráfico abaixo mostra a resistividade elétrica de um fio de nióbio (Nb) em função da temperatura.



No gráfico, pode-se observar que a resistividade apresenta uma queda brusca em $T = 9,0\text{ K}$, tornando-se nula abaixo dessa temperatura. Esse comportamento é característico de um material supercondutor. Um fio de Nb de comprimento total $L = 1,5\text{ m}$ e seção transversal de área $A = 0,050\text{ mm}^2$ é esticado verticalmente do topo até o fundo de um tanque de hélio líquido, a fim

de ser usado como medidor de nível, conforme ilustrado na figura anterior. Sabendo-se que o hélio líquido se encontra a $4,2\text{ K}$ e que a temperatura da parte não imersa do fio fica em torno de 10 K , pode-se determinar a altura h do nível de hélio líquido através da medida da resistência do fio.

a) Calcule a resistência do fio quando toda a sua extensão está a 10 K , isto é, quando o tanque está vazio.

b) Qual é a altura h do nível de hélio líquido no interior do tanque em uma situação em que a resistência do fio de Nb vale $36\ \Omega$?

Q17. (ITA) Medidas de intensidade de corrente e ddps foram realizadas com dois condutores de metais diferentes e mantidos à mesma temperatura, encontrando-se os resultados da tabela abaixo:

Condutor 1		Condutor 2	
$i(\text{A})$	$U(\text{V})$	$i(\text{A})$	$U(\text{V})$
0	0	0	0
0,5	2,18	0,5	3,18
1,0	4,36	1,0	4,36
2,0	8,72	2,0	6,72
4,0	17,44	4,0	11,44

Nessas condições pode-se afirmar que:

- ambos os condutores obedecem à lei de Ohm.
- nenhum dos condutores obedece à lei de Ohm.
- somente o condutor 1 obedece à lei de Ohm.
- somente o condutor 2 obedece à lei de Ohm.
- nenhuma das anteriores.

Q18. (Cesgranrio) Alguns elementos passivos de um circuito elétrico são denominados resistores ôhmicos por obedecerem à lei de Ohm. Tal lei afirma que:

- mantida constante a temperatura do resistor, sua resistência elétrica é constante, independente da tensão aplicada.
- a resistência elétrica do resistor é igual à razão entre a tensão que lhe é aplicada e a corrente que o atravessa.
- a potência dissipada pelo resistor é igual ao produto da tensão que lhe é aplicada pela corrente que o atravessa.
- o gráfico tensão versus corrente para o resistor é uma linha reta que passa pela origem, independente de sua temperatura ser ou não mantida constante.

e) a resistência elétrica do resistor aumenta com o aumento de sua temperatura e diminui com a diminuição de sua temperatura.

Q19. (Fuvest) Usando todo o calor produzido pela combustão direta de gasolina, é possível, com 1,0 litro de tal produto, aquecer 200 litros de água de 10°C a 45°C . Esse mesmo aquecimento pode ser obtido por um gerador de eletricidade, que consome 1,0 litro de gasolina por hora e fornece 110 V a um resistor de $11\ \Omega$, imerso na água, durante um certo intervalo de tempo. Todo o calor liberado pelo resistor é transferido à água. Nessas condições, o aquecimento da água obtido através do gerador, quando comparado ao obtido diretamente a partir da combustão, consome uma quantidade de gasolina, aproximadamente:

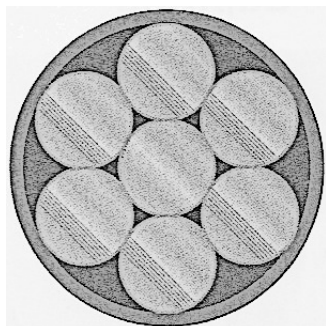
- a) 7 vezes menor
- b) 4 vezes menor
- c) igual
- d) 4 vezes maior
- e) 7 vezes maior

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

Q20. (OPF) Um fio de chumbo tem resistividade que é oito vezes maior que aquela do alumínio. O fio de chumbo tem um comprimento de 1,0 m e raio de 0,01 m. O fio de alumínio tem comprimento de 3,0 m e raio de 2,0 cm. Qual é a razão entre a resistência do fio de chumbo e a do fio de alumínio?

- a) $\frac{1}{3}$
- b) $\frac{32}{3}$
- c) $\frac{4}{3}$
- d) $\frac{8}{3}$
- e) N.D.A.

Q21. (Mack) Para a transmissão de energia elétrica, constrói-se um cabo composto por 7 fios de uma liga de cobre de área de secção transversal 10 mm cada um, como mostra a figura.



A resistência elétrica desse cabo, a cada quilômetro, é:

- a) $2,1\ \Omega$
- b) $1,8\ \Omega$
- c) $1,2\ \Omega$
- d) $0,6\ \Omega$
- e) $0,3\ \Omega$

Dado: resistividade da liga de cobre = $2,1 \cdot 10^{-2}\ \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

GABARITO

- Q1.** a) 0,32 C b) $2 \cdot 10^{18}$ elétrons c) 48 mA
- Q2.** a) R\$ 6,00 b) 120 kJ
- Q3.** a) 11400 kW b) 0,75 A
- Q4.** B
- Q5.** D
- Q6.** E
- Q7.** C **Q8.** a) 5184 J b) 0,103 ℓ
- Q9.** 4 cm
- Q10.** a) A resistência triplica.
b) A resistência fica dividida por 4.
- Q11.** 25°C
- Q12.** a) 0,04 W b) 0,08 C
- Q13.** a) R\$ 0,07 b) $R_2 = \frac{R_1}{2}$
- Q14.** a) $M \approx 2,9\ \text{kg}$
b) $c \approx 1866,67\ \text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ ou $c \approx 0,47\ \text{cal}/\text{g}^{\circ}\text{C}$
- Q15.** a) Aumenta, pois a resistência é diretamente proporcional à resistividade. A razão vale aproximadamente 13.
b) 240 Ω c) 2750°C
b) $h = 0,6\ \text{m}$
- Q16.** a) 60 Ω
- Q17.** C
- Q18.** A
- Q19.** E
- Q20.** B
- Q21.** E