

## QUESTÕES CORRIGIDAS

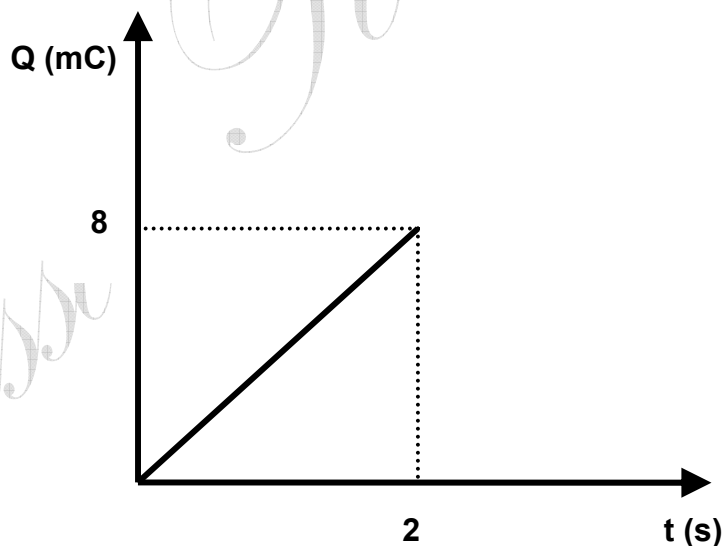
### LEIS DE OHM, CORRENTE E POTÊNCIA

### ÍNDICE

CORRENTE ELÉTRICA.....	1
1A LEI DE OHM.....	9
2A LEI DE OHM.....	13
POTÊNCIA ELÉTRICA.....	19

## CORRENTE ELÉTRICA

1. O gráfico seguinte mostra a variação da carga  $Q$  que atravessa um condutor em função do tempo  $t$ .



Com base neste gráfico, a CORRENTE ELÉTRICA que circula neste condutor vale:

- a) 16mA.
- b) 8mA.
- c) 4mA.
- d) 8A.

### CORREÇÃO

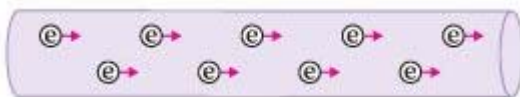
Aplicação direta de fórmula, simples, por sinal:

$i = \frac{Q}{t}$  onde  $i$  é a corrente(A),  $Q$  a carga elétrica(C) e  $t$  o tempo(s).

$$i = \frac{Q}{t} = \frac{8m}{2} = 4mA$$

**OPÇÃO: C.**

2. Observe a ilustração do movimento de elétrons livres no interior de um fio condutor.



Para se obter um movimento como o representado na figura acima é necessário:

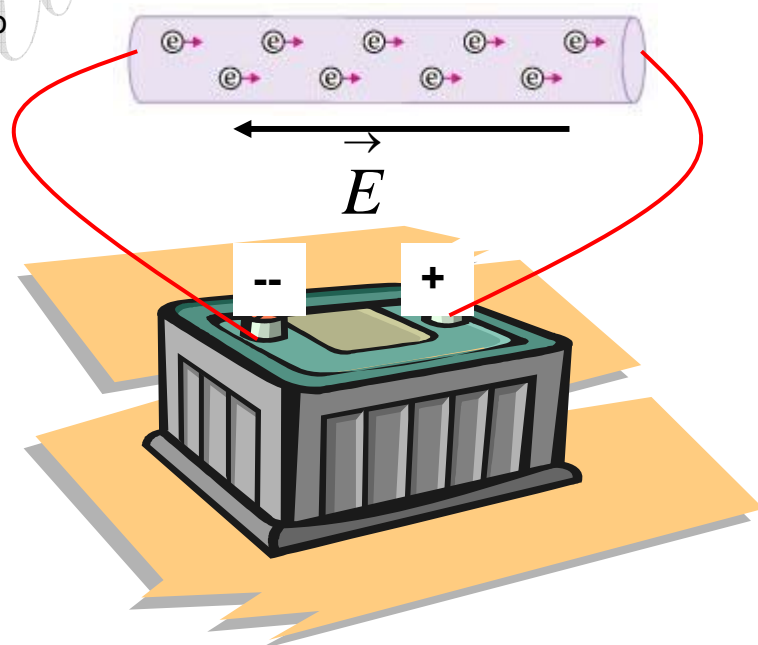
- e) colocar o fio na vertical para que os elétrons caiam sob a ação do campo gravitacional da Terra.
- f) aplicar no fio um campo magnético vertical e para cima.
- g) fazer a ligação das extremidades do fio em uma bateria que proporcione uma diferença de potencial, sendo que na extremidade esquerda deve ficar o pólo positivo.
- h) aplicar no fio um campo elétrico horizontal e para a esquerda.

**CORREÇÃO**

O movimento dos elétrons é aleatório e para conseguir um movimento organizado, isto é, uma **corrente elétrica** como a ilustrada é necessária uma diferença de potencial (voltagem). Veja:

Devemos ligar o pólo positivo do lado direito e o negativo do lado esquerdo.

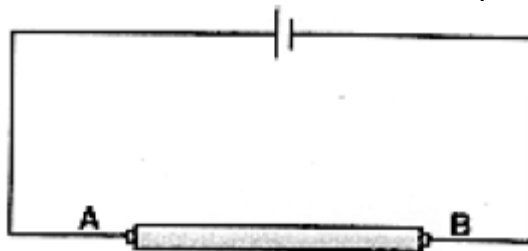
É criado um Campo Elétrico que “sai do + e vai para o -”.



**OPÇÃO: D.**

3. (UFMG/97) Uma lâmpada fluorescente contém em seu interior um gás que se ioniza após a aplicação de alta tensão entre seus terminais. Após a ionização, uma corrente elétrica é

estabelecida e os íons negativos deslocam-se com uma taxa de  $1,0 \times 10^{18}$  íons/segundo para o pólo A. Os íons positivos se deslocam, com a mesma taxa, para o pólo B.



Sabendo-se que a carga de cada íon positivo é de  $1,6 \times 10^{-19}$  C, pode-se dizer que a corrente elétrica na lâmpada será

- A) 0,16 A.
- B) 0,32 A.
- C)  $1,0 \times 10^{18}$  A.
- D) nula.

### CORREÇÃO

A **corrente elétrica** é o movimento de cargas transportando energia, elétrica, no caso.

Numa lâmpada fluorescente, quando o gás é ionizado, temos cargas positivas e negativas se movendo, em **sentidos opostos**, transportando energia. Então, a **corrente total** é a **soma** das correntes formada pelos cátions e ânions.

Temos:  $i = \frac{Q}{t}$ . Logo:  $i = \frac{Q}{t} = \frac{2 \times 10^{18} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}}{1 \text{ s}} = 0,32 \text{ A}$

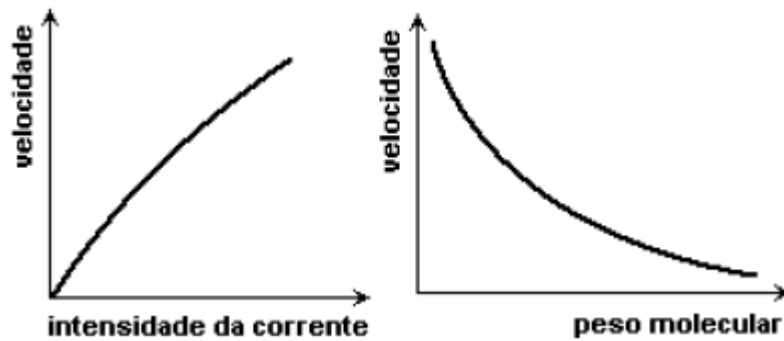
### OPÇÃO: B.

- 4. EXPLIQUE a diferença entre corrente CONTÍNUA e ALTERNADA, em, no máximo, 4 linhas. Procure ser claro, objetivo e correto. E, não “encha lingüiça”!**

### CORREÇÃO

**Corrente contínua, como a fornecida pelas pilhas, é uma corrente constante no tempo, enquanto a alternada varia de intensidade e de sentido de circulação, como a das tomadas.**

- 5.** (UERJ/2005) Um procedimento comum em engenharia genética consiste em cortar uma molécula de DNA com enzimas de restrição. Os fragmentos assim formados podem ser separados por eletroforese em suporte de gel com poros apropriados, embebido em solução salina de pH igual a 8,6. Nessa técnica, uma corrente elétrica passa através do gel, fazendo com que os fragmentos de DNA migrem, através desses poros, para o pólo positivo. Considere três fragmentos de DNA,  $F_1$ ,  $F_2$ , e  $F_3$ , cujas velocidades de migração são identificadas como  $VF_1$ ,  $VF_2$ , e  $VF_3$  e cujos pesos moleculares são respectivamente iguais a  $2 \times 10^9$ ,  $1 \times 10^6$  e  $1 \times 10^7$ . Observe os gráficos, que indicam as variações da velocidade de migração dos fragmentos em função da intensidade da corrente e do tamanho das moléculas.



Durante a eletroforese, a velocidade de migração dos fragmentos  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  obedecerá à seguinte ordem:

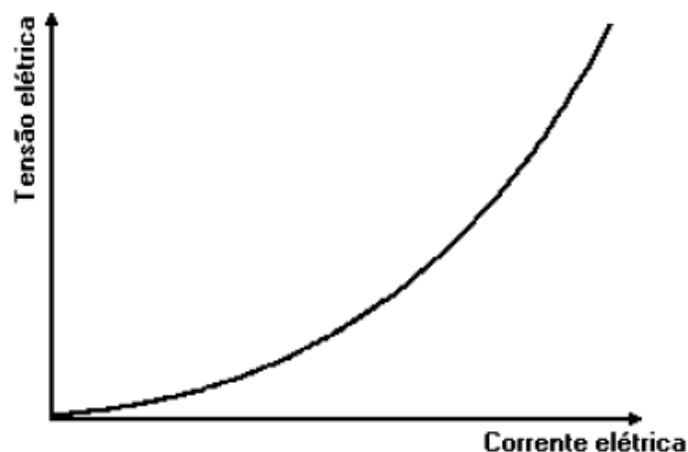
- a)  $VF_1 < VF_3 < VF_2$
- b)  $VF_2 < VF_1 < VF_3$
- c)  $VF_3 < VF_1 < VF_2$
- d)  $VF_3 < VF_2 < VF_1$

### CORREÇÃO

Questão muito interessante, dentro a interdisciplinaridade, tendência atual, e interpretativa, outra tendência. Porém, simples, quando o aluno a compreende bem! O primeiro gráfico mostra o óbvio: quando a corrente aumenta, a velocidade de transporte dos fragmentos aumenta. E não ajuda a responder a questão. O segundo gráfico mata a charada: mostra que quando o peso aumenta, a velocidade diminui! Logo, o mais pesado anda mais devagar e vice-versa! Sendo que os pesos foram dados!

### OPÇÃO: A.

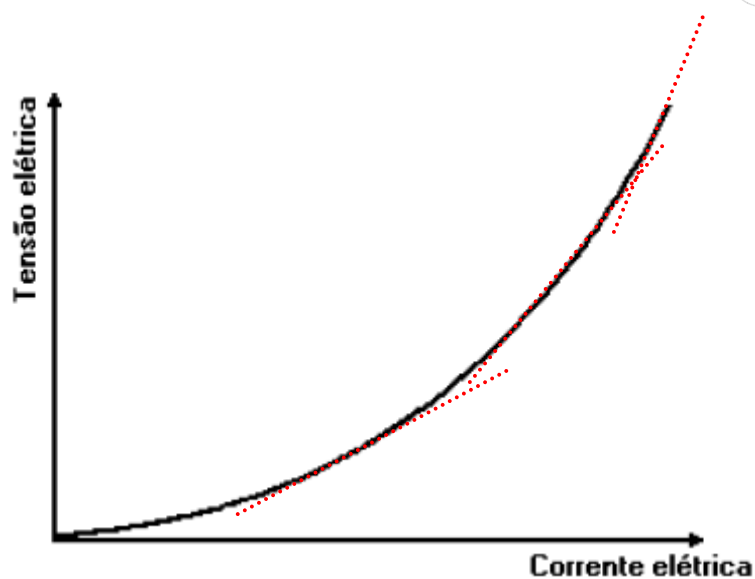
6. (UFMG/95) O gráfico a seguir mostra como varia a tensão elétrica em um resistor mantido a uma temperatura constante em função da corrente elétrica que passa por esse resistor. Com base nas informações contidas no gráfico, é correto afirmar que



- a) a corrente elétrica no resistor é diretamente proporcional à tensão elétrica.
- b) a resistência elétrica do resistor aumenta quando a corrente elétrica aumenta.
- c) a resistência do resistor tem o mesmo valor qualquer que seja a tensão elétrica.
- d) dobrando-se a corrente elétrica através do resistor, a potência elétrica consumida quadruplica.

### CORREÇÃO

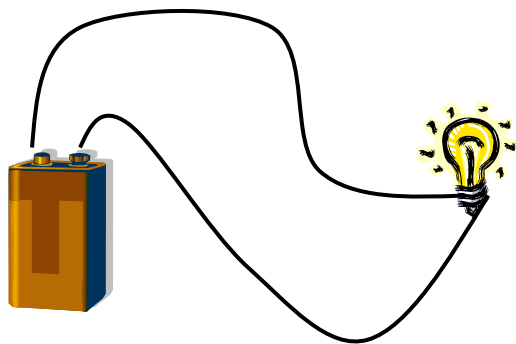
Pela **Lei de Ohm**,  $V = R \cdot i$ , vemos que se trata de uma função do tipo  $y = ax$ . Assim, a **resistência elétrica faz o papel de coeficiente angular da reta e pode ser vista pela inclinação da tangente**. Veja:



Como a inclinação aumenta, a resistência aumenta com a corrente elétrica. E como a resistência **não é constante**, este material não é “ôhmico”.

**OPÇÃO: B.**

7. Na figura abaixo está representado um circuito elétrico simples, composto por uma bateria, fios de conexão e uma lâmpada.



Sobre o circuito mostrado, marque a única alternativa correta.

- a) A corrente elétrica não é consumida e circula, inclusive, dentro da bateria.
- b) A quantidade de elétrons na corrente antes da lâmpada é menor que depois da mesma.
- c) A corrente elétrica é formada por íons que circulam em sentidos contrários.
- d) Elétrons são criados no pólo negativo e circulam, fora da bateria, em direção ao pólo positivo, onde são consumidos.

### CORREÇÃO

A questão aborda vários erros comuns que alguns alunos têm de suas intuições sobre a corrente elétrica. A corrente precisa circular dentro da bateria, que fornece a energia elétrica, justamente para distribuí-la ao consumidor, a lâmpada.

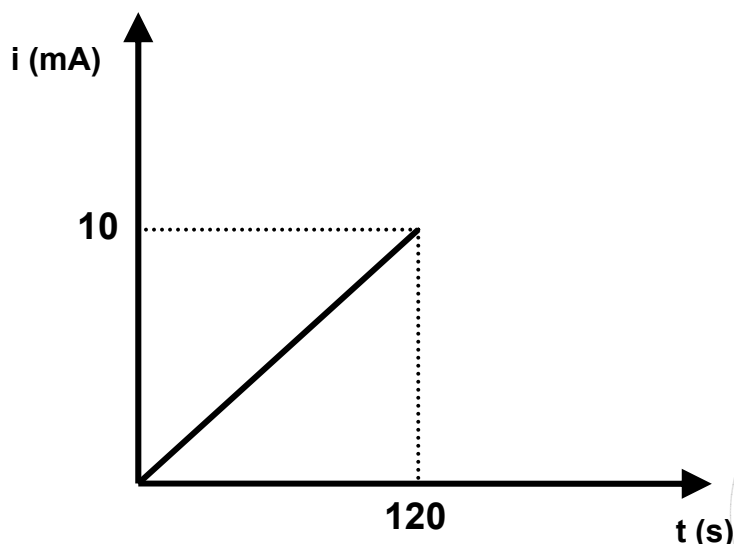
**OPÇÃO: A.**

8. (CF – C2 – H5) Explique como é a corrente elétrica na fiação de uma residência.

### CORREÇÃO

Uma casa utiliza fios de cobre, metal, condutor. A corrente é formada por elétrons livres, que se movem de forma organizada devido à diferença de potencial – *voltagem* – aplicada.

9. (DL – C5 – H17) O gráfico abaixo mostra como varia a corrente elétrica  $i$  em função do tempo  $t$  através da seção transversal de um condutor. Calcule a **carga elétrica total** que circulou por esta seção. Dado: carga do elétron =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

**CORREÇÃO**

Da definição de corrente,  $Q = it$ . E, uma propriedade gráfica de todas as equações do tipo  $y=ax$ , como  $d=Vt$ , **a área do gráfico dá a carga**, neste caso. Como temos um triângulo,  $A = b.h/2$ . Tomando, como sempre, cuidado com a unidade,  $\text{mA} = 10^{-3} \text{ A}$ .

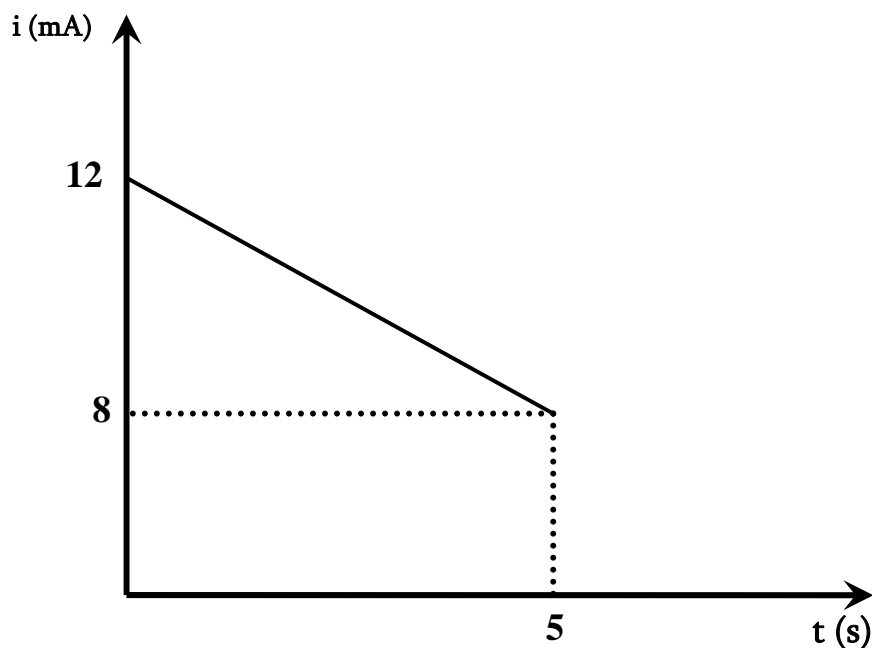
$$Q = \text{Área} = \frac{b.h}{2} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 120}{2} = 0,6 \text{ C}$$

- 10.** (CF – C2 – H5) Explique como é a corrente elétrica numa lâmpada fluorescente comum.

**CORREÇÃO**

Neste tipo de lâmpada, o gás é ionizado e a corrente é formada por íons positivos e negativos, movendo-se em direções opostas.

- 11.** (DL – C5 – H17) O gráfico abaixo mostra como varia a corrente elétrica  $i$  em função do tempo  $t$  através da secção transversal de um condutor. Calcule a **carga elétrica total** que circulou por esta secção. Dado: carga do elétron =  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

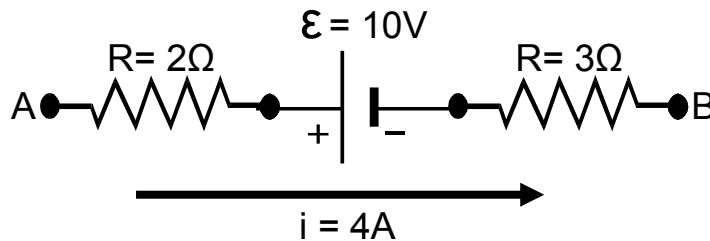
**CORREÇÃO**

Da definição de corrente,  $Q = it$ . E, uma propriedade gráfica de todas as equações do tipo  $y=ax$ , como  $d=Vt$ , **a área do gráfico dá a carga**, neste caso. Como temos um trapézio,  $A = (B+b).h/2$ . Tomando, como sempre, cuidado com a unidade,  $\text{mA} = 10^{-3} \text{ A}$ .

$$Q = \text{Área} = \frac{(B + b).h}{2} = \frac{(12 + 8) \cdot 10^{-3} \cdot 5}{2} = 0,05 \text{ C}$$

# 1a Lei de Ohm

12. No circuito abaixo, o sentido da corrente é o indicado pela seta e o gerador tem resistência interna desprezível.



A DDP (voltage) entre A e B  $V_{AB}$  é igual a:

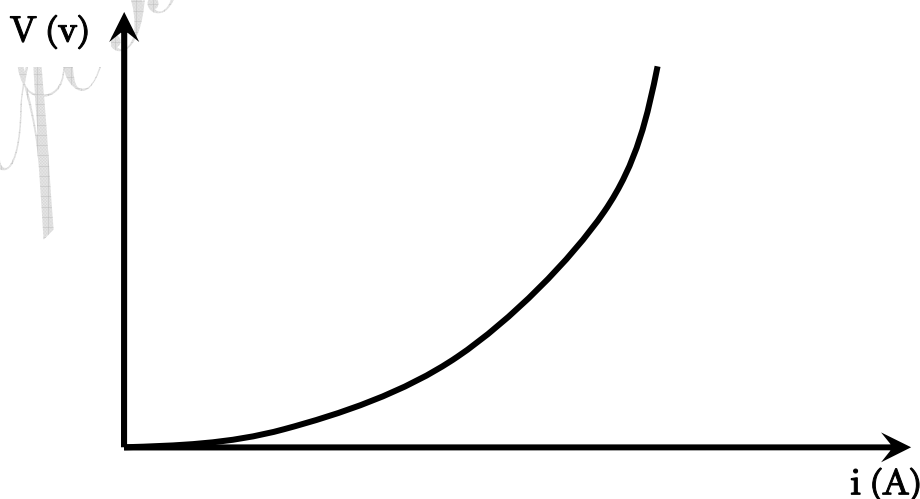
- a) 16 Volts.
- b) 60 Volts.
- c) 40 Volts.
- d) 30 Volts.

**CORREÇÃO**

Lei de Ohm:  $V= Ri$ .  
 $V_1=2 \cdot 4=8V$   
 $V_2=10V$   
 $V_3=3 \cdot 4=12V$   
**Total = 30V**

**GABARITO: D**

13. Observe o gráfico abaixo, que mostra a variação da DDP em função da corrente elétrica para um condutor.

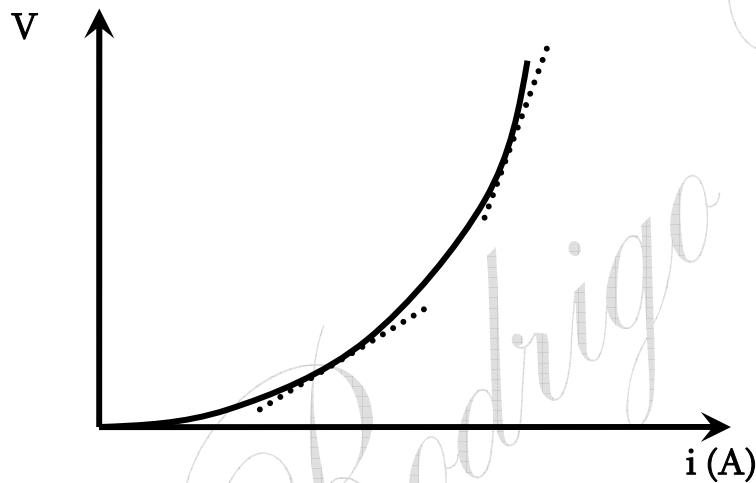


De acordo com o gráfico, é correto afirmar que:

- a) o resistor é ôhmico e sua resistência aumenta com o aumento da DDP.
- b) o resistor é não-ôhmico e sua resistência aumenta com o aumento da DDP.
- c) o resistor é ôhmico e sua resistência diminui com o aumento da DDP.
- d) o resistor é não-ôhmico e sua resistência diminui com o aumento da DDP.

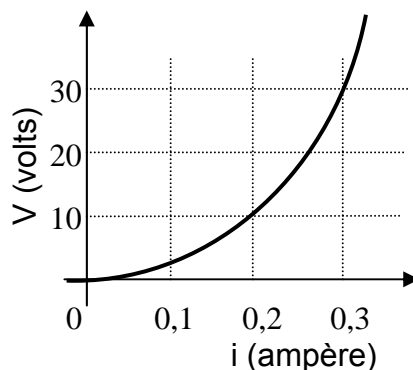
**CORREÇÃO**

A primeira Lei de Ohm diz justamente que para alguns condutores, chamados ôhmicos, a resistência é constante:  $R = \frac{V}{i}$ , e  $V= Ri$ . Neste caso, com R constante, o gráfico deveria dar uma reta, e não é o caso. Logo se trata de um condutor não-ôhmico. A inclinação da reta tangente mostra a Resistência. Note que ela aumenta com a “voltagem”(DDP).



**GABARITO: B**

- 14.** (UFV-modificada) Medidas feitas à temperatura constante deram origem ao gráfico diferença de potencial (V) versus corrente ( i ) para um determinado resistor.



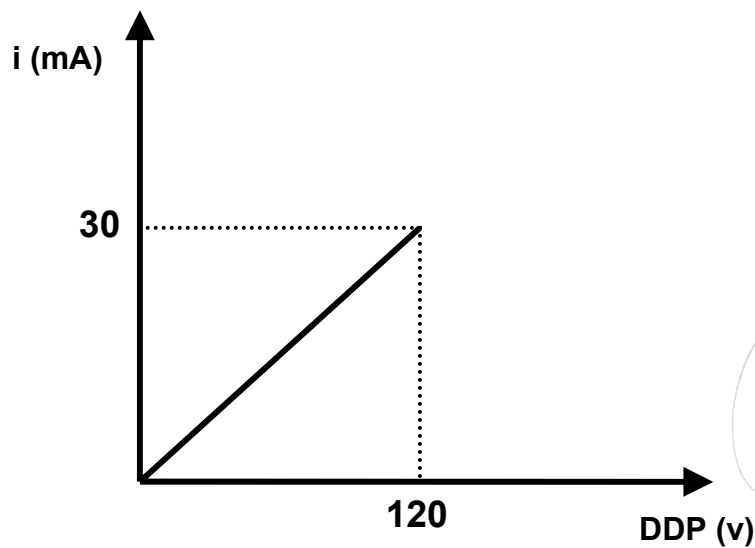
Com base nos dados :

- a) Diga se o resistor é **ôhmico**. **JUSTIFIQUE**.
- b) Determine a resistência elétrica **para i = 0,3 A**.

**CORREÇÃO**

- a) Não, pois o gráfico não é uma reta. A resistência não é constante, varia.
- b)  $R = V / i = 30 / 0,3 = 100\Omega$ .

15. O gráfico seguinte mostra como varia a corrente  $I$  em função da DDP aplicada a um condutor.

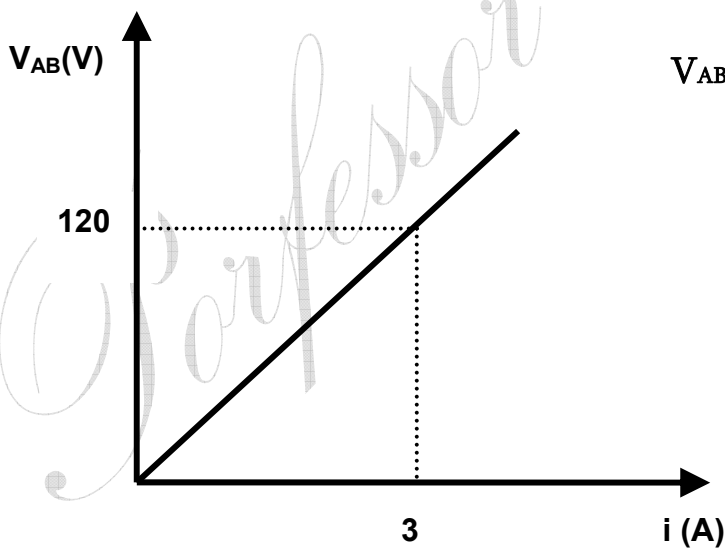


- a) O condutor é ÔMICO? JUSTIFIQUE.  
 b) DETERMINE a resistência elétrica deste condutor.

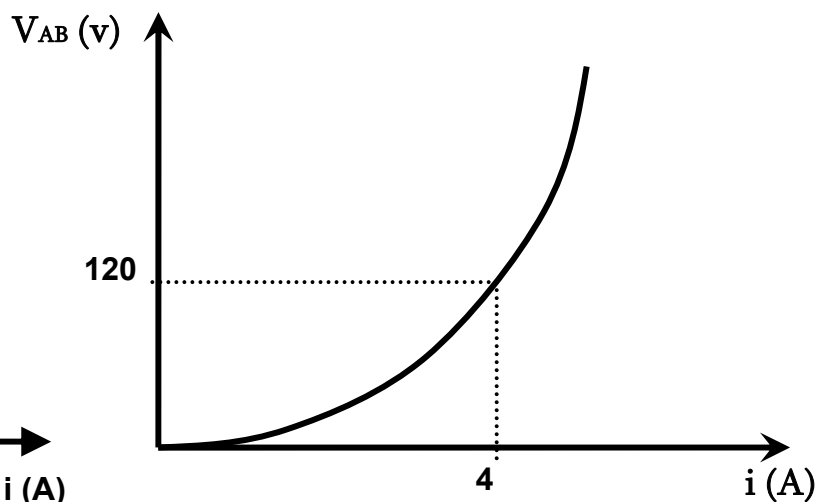
**CORREÇÃO**

- a) Sim, é ôhmico, pois a corrente é diretamente proporcional à “voltagem”, visto que o gráfico mostra uma reta.  
 b) 1ª Lei de Ohm:  $R = \frac{V}{i} \Rightarrow R = \frac{120}{30 \cdot 10^{-3}} = 4.000 \Omega = 4 K\Omega$ . Observe que a corrente  $i$  é dada em mA ( $10^{-3}$  A).

16. Os gráficos A e B abaixo representam a variação da DDP em função da corrente elétrica para dois condutores diferentes.



A



B

- a) Diga qual dos dois condutores é ÔHMICO.  
 b) JUSTIFIQUE.  
 c) CALCULE o valor da RESISTÊNCIA ELÉTRICA R para uma tensão igual a 120V, para os dois condutores.

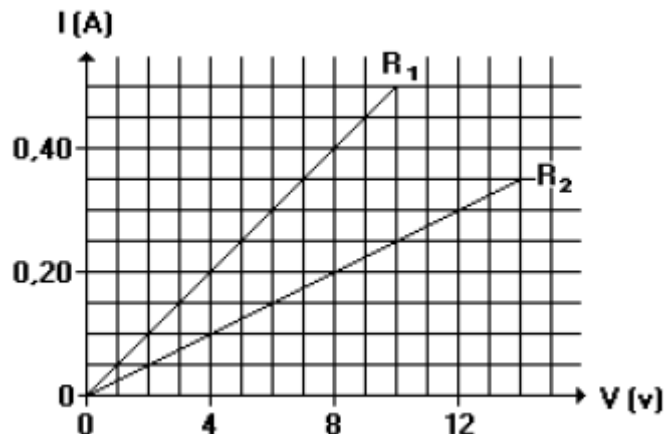
## CORREÇÃO

a) e b) Em um **CONDUTOR ÔHMICO**, a **RESISTÊNCIA** permanece **constante** ( $R = k$ ). Assim, da **Lei de Ohm**, temos  $V = R \cdot i$ ,  $R = k \Rightarrow$  a voltagem é proporcional à corrente, e o **gráfico dá uma reta**, condutor **A**.

c) Aplicação da fórmula:

$$R = \frac{V}{i}, \quad R_A = \frac{120}{3} = 40\Omega \text{ e } R_B = \frac{120}{4} = 30\Omega$$

- 17.** (UNESP/97) Os gráficos na figura a seguir mostram o comportamento da corrente em dois resistores,  $R_1$  e  $R_2$ , em função da tensão aplicada.



Considerando os dados do gráfico, é correto afirmar que:

- a) Os dois resistores são *ôhmicos*.  
 b) Apenas o resistor  $R_1$  é *ôhmico*.  
 c) Quando a voltagem aplicada for de 4 V, a corrente em  $R_1$  valerá 0,40 A.  
 d) Quando a voltagem aplicada for de 8 V, a corrente em  $R_2$  valerá 0,40 A.

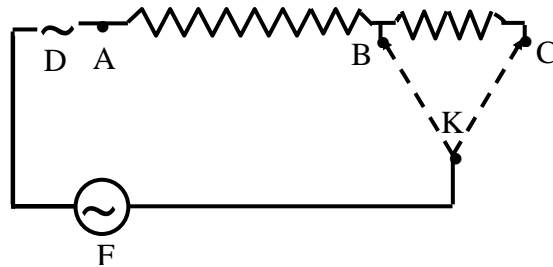
## CORREÇÃO

Como o gráfico dá uma reta, ambos são *ôhmicos*, ou obedecem à Lei de Ohm:  $V=Ri$ , com a Resistência R constante.

OPÇÃO: **A**.

## 2a Lei de Ohm

- 18.** (FMTM-2000 - modificada) A figura representa esquematicamente um dos circuitos de uma residência para um chuveiro elétrico, representado simbolicamente pela sua resistência elétrica. F é a fonte de tensão, D um disjuntor ou fusível, A é o terminal fixo da resistência e B e C são terminais que possibilitam ao chuveiro duas potências diferentes (inverno e verão), selecionadas pela chave K de duas posições.



- a) A **resistência** do chuveiro é maior com a chave ligada em B ou em C? **JUSTIFIQUE.**  
 b) A chave em **B** é “inverno” ou verão? **JUSTIFIQUE.**

### CORREÇÃO

- a) A resistência é maior onde o comprimento é maior ( $R = \frac{\rho l}{A}$ ): em **C**.  
 b)  $P = V^2 / R$ , logo B é “**inverno**”.

### 19. UFMG – 1999, modificada

A figura mostra um cabo telefônico. Formado por dois fios, esse cabo tem comprimento de 5,00 km.



Constatou-se que, em algum ponto ao longo do comprimento desse cabo, os fios fizeram contato elétrico entre si, ocasionando um curto-circuito. Para descobrir o ponto que causa o curto-circuito, um técnico mede as **resistências** entre as extremidades **P** e **Q**, encontrando **20,0 Ω**, e entre as extremidades **R** e **S**, encontrando **80,0 Ω**.

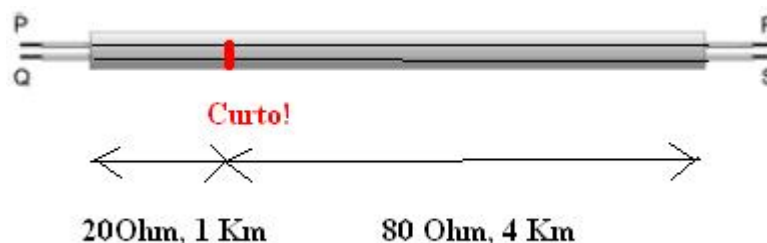
- a) Com base nesses dados, elabore uma possível **EXPLICAÇÃO** para a ocorrência deste curto-circuito;  
 b) **CALCULE** a que distância das extremidades PQ ocorreu o curto-circuito.

### CORREÇÃO

- a) O Efeito Joule provoca contínuo aquecimento dos fios quando em uso, provocando deterioração no plástico isolante até que eles derretem, com o tempo, e os fios se encostam, provocando o curto.

b) 2ª Lei de Ohm:  $R = \frac{\rho \cdot l}{A}$ , onde se vê que a Resistência **R** é diretamente proporcional ao comprimento  $l$ . Logo se  $R_{PQ} = 20\Omega$  e  $R_{RS} = 80\Omega$  conclui-se que a distância ou comprimento de PQ ao curto é 4 vezes menor que a de RS. Então, divide-se o fio de 5Km em dois pedaços, tal que um seja 4 vezes maior que o outro. Ora, de cabeça, dá 1 Km e 4 Km.

**A distância PQ é de 1 Km!** Pode-se fazer contas pela fórmula também, mas é desnecessário. Veja o esquema.



**20.** (UFSJ – 2ª – 2006) A resistência elétrica de fios metálicos, condutores, depende de vários fatores dentre os quais a temperatura, o material de que é feito o fio, o seu comprimento, a sua espessura. De dois fios feitos de mesmo material, à mesma temperatura, apresenta maior resistência elétrica o de

- A) maior comprimento e maior área de seção transversal.
- B) menor comprimento e menor área de seção transversal.
- C) menor comprimento e maior área de seção transversal.
- D) maior comprimento e menor área de seção transversal.

### CORREÇÃO

Fórmula conhecida como 2ª Lei de Ohm:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$$

onde **R**=resistência( $\Omega$ ),

$\rho$ =resistividade( $\Omega \cdot m$ ),  $l$  = comprimento(m) e **A**=área(grossura!)( $m^2$ ). Apelidei de fórmula da “rolinha”...

A resistência, que corresponde à dificuldade que a corrente encontra para passar, é diretamente proporcional ao comprimento e inversamente proporcional à área. Logo, **o fio de maior resistência é o de maior comprimento e menor área (mais fino!).** Simples, para quem sabia...

**OPÇÃO: D.**

**21.** (UEL/99) Deseja-se construir uma resistência elétrica de  $1,0 \Omega$  com um fio de constantan de  $1,0 \text{ mm}$  de diâmetro. A resistividade do material é  $4,8 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot m$  e  $\pi$  pode ser adotado  $3,1$ . O comprimento do fio utilizado deve ser, em metros:

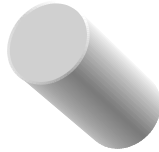
- a) 0,40
- b) 0,80
- c) 1,6
- d) 2,4

### CORREÇÃO

Basta aplicar diretamente a 2ª Lei de Ohm, embora os números não sejam os melhores. E, lembre-se do básico:  $1 \text{ mm} = 1.10^{-3} \text{ m}$ .

$$R = \frac{\rho l}{A} \Rightarrow l = \frac{RA}{\rho}$$

E ainda, trata-se de um fio circular, cuja área da secção transversal é de uma circunferência:  $A_0 = \pi R^2 = \pi D^2/4$ . Calculando tudo:



$$l = \frac{RA}{\rho} = \frac{1 \cancel{\Omega} \cdot \frac{\pi (1.10^{-3})^2}{4} \cancel{m^2}}{4,8.10^{-7} \cancel{\Omega \cdot m}} = \frac{3,1.10^{-6}}{4,4,8.10^{-7}} m = 1,6 m$$

**OPÇÃO: C.**

- 22.** (UNESP/94) Por uma bateria de f.e.m. (E) e resistência interna desprezível, quando ligada a um pedaço de fio de comprimento  $\varnothing$  e resistência R, passa a corrente  $i_1$  (figura 1). Quando o pedaço de fio é cortado ao meio e suas metades ligadas à bateria, a corrente que passa por ela é  $i_2$  (figura 2).

figura 1

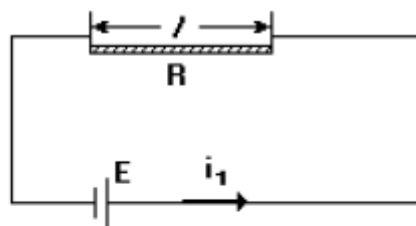
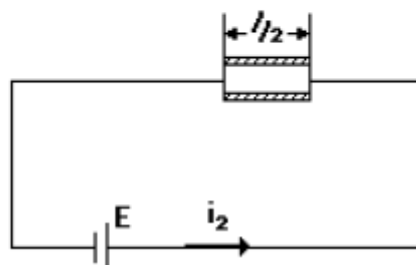


figura 2



Nestas condições, e desprezando a resistência dos fios de ligação, determine a razão  $i_2 / i_1$ .

- a) 2
- b) 4

c) 1/2

d) 1/4

**CORREÇÃO**

Quando o fio é cortado ao meio, como a resistência é diretamente proporcional ao comprimento,

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

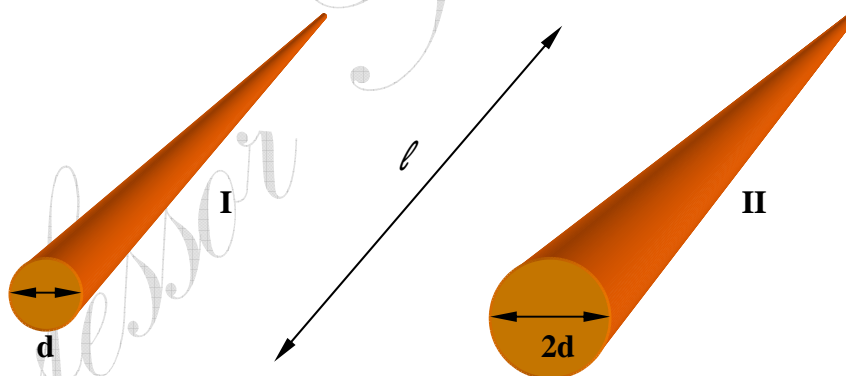
ela cai pela metade: **dois iguais em paralelo, como na figura 2, dá a metade.** Ora, os dois já valiam  $R/2$ , pela metade do comprimento  $\ell$ . Metade da metade dá  $R/4$ . **Como**

a resistência total fica 4 vezes menor e  $i = \frac{V}{R}$ , a corrente  $i$  é 4 vezes maior.

OPÇÃO: **B**.

**23.** Sabe-se que a resistência de um fio condutor depende da resistividade do material  $\rho$  do qual o fio é feito, do seu comprimento  $\ell$  e da área  $A$  de sua secção transversal.

Numa instalação elétrica, utilizando dois fios **I** e **II** que têm o mesmo comprimento  $\ell$ , o fio **II** tem o dobro do diâmetro do fio **I**. Veja a figura.



A área de uma circunferência é dada por  $A = \pi R^2$ . Para que os dois fios tenham a **mesma resistência elétrica**, a resistividade  $\rho$  do fio **I** deverá ser:

- a) duas vezes menor que do fio **II**.
- b) duas vezes maior que do fio **II**.
- c) quatro vezes menor que do fio **II**.
- d) quatro vezes maior que do fio **II**.

**CORREÇÃO**

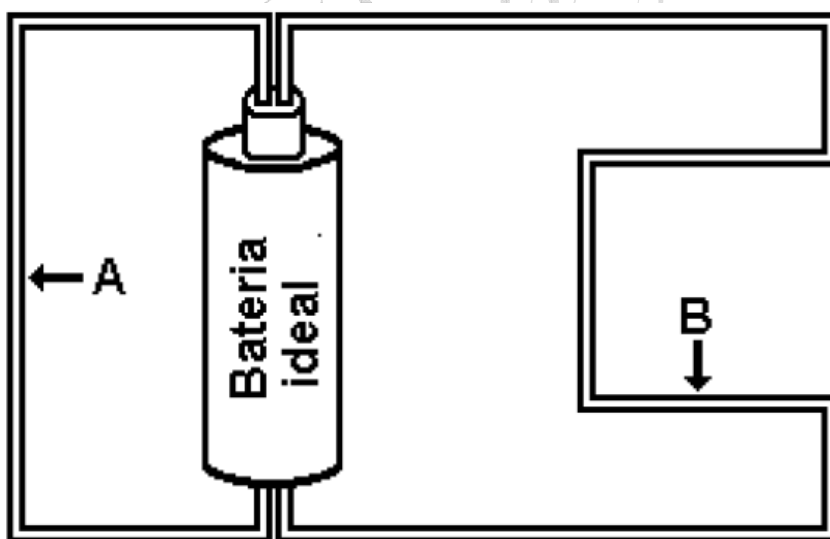
A questão orienta o aluno, fornecendo os dados que compõem a 2ª Lei de Ohm:

$R = \frac{\rho \ell}{A}$ . E também lembra a **variação da área com o Raio**. Como ela é proporcional ao **quadrado do raio**, se o raio dobra a área **quadruplica**. Veja a lei de Ohm:

$R = \frac{A \rho \ell}{A A}$ . Como o fio II tem o **quádruplo da área**, para que tenha a mesma resistência R sua **resistividade deverá ser também 4 vezes maior**. Ou, a resistividade do fio I deve ser quatro vezes menor...

**OPÇÃO: C.**

- 24.** (FUVES/94) São dados dois fios de cobre de mesma espessura e uma bateria de resistência interna desprezível em relação às resistências dos fios. O fio A tem comprimento  $c$  e o fio B tem comprimento  $2c$ . Inicialmente, apenas o fio mais curto, A, é ligado às extremidades da bateria, sendo percorrido por uma corrente  $I$ . Em seguida, liga-se também o fio B, produzindo-se a configuração mostrada na figura a seguir.



Nessa nova situação, pode-se afirmar que:

- a corrente no fio A é maior do que  $I$ .
- a corrente no fio A continua igual a  $I$ .
- as correntes nos dois fios são iguais.
- a corrente no fio B é maior do que  $I$ .

**CORREÇÃO**

A resistência de um fio é dada por  $R = \frac{\rho \ell}{A}$  e os fios têm o mesmo  $\rho$  - cobre - e a mesma espessura  $A$ . Só o comprimento  $\ell$  é diferente, aliás, o dobro. Da 1ª Lei de Ohm,

$i = \frac{V}{R}$ , o fio com o dobro do comprimento, **em paralelo**, terá metade da corrente. E, também porque está em paralelo, cada corrente não depende da outra. E, claro, a corrente total será  $i + i/2 = 3i/2$ .

**OPÇÃO: B.**

# Potência Elétrica

**25.** 1 KWh (kilowatt.hora) é equivalente a quantos Joules de energia?

- a) 1.000 J
- b) 1 KJ
- c) 3.600 J
- d) 3,6 MJ

## CORREÇÃO

Da relação  $P = \frac{E}{t}$ , vem  $E = P.t$ . As unidades corretas são: **J = W.s**. Portanto:

$$E = P.t \Rightarrow E = 1KWh = 10^3 W \times 1h = 1000W \times 3.600s = 3.600.000J = 3,6 \cdot 10^6 = 3,6MJ.$$

Este problema costuma ser resolvido em sala de aula.

## GABARITO: D

**26.** (FGV-SP) Um eletricitista modifica a instalação elétrica de uma casa e substitui um chuveiro elétrico ligado em **110 V** por outro, de mesma **potência**, mas ligado em **220 V**. Observa-se que este chuveiro passará, então, a:

- a) consumir mais energia elétrica.
- b) consumir menos energia elétrica.
- c) ser percorrido por uma corrente elétrica maior.
- d) ser percorrido por uma corrente elétrica menor.

## CORREÇÃO

A relação que permite calcular a potência é: **P = V.i**. Porém, o problema diz que apesar na mudança na instalação ela continua a mesma. De fato, para cidades com diferentes DDPs, são vendidos aparelhos de funcionamento equivalente em termos de gasto de energia.

Mas, pela fórmula fica claro: para manter a potência aumentando a “voltagem”, a corrente diminui!

## GABARITO: D

**27.** (UFJF-2000) Uma lâmpada é fabricada para dissipar a potência de **100W** quando alimentada com a **ddp** de **120 V**. Se a lâmpada for ligada numa **ddp** de **127 V**, então:

- A) A potência dissipada aumentará cerca de 12%;
- B) A corrente que a percorre não mudará
- C) A sua resistência diminuirá cerca de 18%;
- D) A corrente que a percorre diminuirá, mantendo a potência inalterada.

## CORREÇÃO

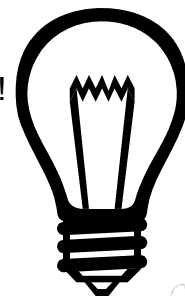
A lâmpada tem uma resistência que é seu filamento, a espécie de “molinha” no interior. Veja a figura. Ela não se altera quando a voltagem se altera.

Já a potência é dada por:  $P = \frac{V^2}{R}$ , proporcional ao QUADRADO DA VOLTAGEM!

Quando a voltagem (DDP) aumenta de 120 para 127 V temos:

$$\left(\frac{127}{120}\right)^2 = 1,12 = 12\% \text{ de aumento na potência!}$$

**A corrente aumenta, pois a voltagem aumenta!**



**GABARITO: A.**

**28. (PUC/RS-2001)** Uma lâmpada incandescente de 100 W, ligada durante 24 horas, dissipa energia elétrica de:

- e) 0,24 kWh
- f) 2,4 kWh
- g) 12 kWh
- h) 24 kWh

**CORREÇÃO**

Da definição de potência:  $P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = P.t \Rightarrow E = 100 \times 24 = 2400 \text{ W.h} = 2,4 \text{ kWh}$ , lembrando que  $K = \text{kilo} = 10^3$ .

**GABARITO: B.**

**29.** Na figura abaixo, temos representada a resistência elétrica de um chuveiro, que se assemelha a uma mola enrolada. É fácil encontrá-las à venda até em supermercados.



- a) **EXPLIQUE** o princípio físico de funcionamento deste aparelho, isto é, por quê a água se aquece?
- b) **CALCULE** o valor da resistência elétrica de um chuveiro cuja potência vale  $P = 4.800 \text{ W}$  ligado a uma DDP igual a  $120 \text{ V}$ .

**CORREÇÃO**

- a) A água se aquece porque circula corrente na resistência e o fluxo de elétrons “agita” os átomos do metal, provocando aquecimento, num fenômeno chamado **EFEITO JOULE**.

$$b) \text{ De } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \Rightarrow R = \frac{120^2}{4800} = 3\Omega$$

**30.** (UFSJ – 2006)

Por um chuveiro elétrico, com resistência igual a 6 ohms, passa uma corrente elétrica de 20 ampères. Sabendo-se que um quilowatt-hora (kWh) vale dois reais, uma hora de funcionamento desse chuveiro custará

- A) R\$ 4,80
- B) R\$ 3,60
- C) R\$ 2,80
- D) R\$ 2,60

## CORREÇÃO

Melhor que a questão anterior, pelo menos cobra algo diferente! Um cidadão atento à conta de luz conhece as unidades citadas e entende o que se está cobrando na questão. Usa-se energia, paga-se à CEMIG. Quanto? Eis a questão...

Aliás, tá caro este kWh aí! O daqui de casa, hoje, custa R\$0,598 e na minha roça apenas R\$0,106! **PARA CASA:** verifique, na sua conta de luz, quanto custa aí na sua casa.

Aplica-se uma fórmula, faz-se a conta do custo e resolvido. Vamos lá:

Temos  $P = R \cdot i^2$ , onde P é Potência (W), R é Resistência( $\Omega$ ) e i Corrente(A);

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = P \cdot t, \text{ onde } E \text{ é Energia(J) e } t \text{ é Tempo(s). Logo: } P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = R \cdot i^2 \cdot t.$$

Calculando...

$$E = R \cdot i^2 \cdot t = 6 \cdot 20^2 \cdot 1 = 2.400W \cdot h! \text{ Mas } K = 10^3 \Rightarrow E = 2,4KWh$$

Mais do que obrigação conhecer unidades, andar com vírgula, etc!

Pagando: **2,4 X R\$2 = R\$4,80.**

As próprias unidades levam às contas corretas: para encontrar quantos kWh, claro que temos que pegar **Potência em W e multiplicar por tempo, em hora!** Quanto ao Kilo, bem, é trivial, né! Kílómetro = 1.000 m, Kílograma = 1.000 g, KíloWatt...

**OPÇÃO: A.**

**31.** Determine o consumo mensal, em kWh, de um chuveiro elétrico de 220V / 4400W que funciona 1,0h por dia.

- a) 20.
- b) 600.
- c) 968.
- d) 132.

## CORREÇÃO

Como sempre, o segredo da solução de qualquer questão está no enunciado: **kWh = kiloWatt.hora**, ou seja, **1.000 (kilo) W.h**. Resumindo, basta multiplicar os Watt (**Potência**) pelas horas (**Tempo**) e teremos a energia.

Mas, para quem só pensa em “fórmulas”, lá vai:

$$P = \frac{E}{t}, \text{ P é Potência(W), E a energia(J) e t o tempo(s).} \Rightarrow E = P.t$$

**Mensal:** 1 mês são *aproximadamente* 30 dias, com 1 h por dia, são **30h**.

$$E = P.t = 4400W.30h = 44.3.1000 W.h = 132kWh .$$

**OPÇÃO: D.**

- 32.** CALCULE o consumo de energia de uma lâmpada comum, de Potência igual a 60W, funcionando um dia inteiro, *EM kWh*.

**CORREÇÃO**

Aplicação direta de fórmula. A unidade já inspira o que fazer: **multiplicar os Watts pelas horas (kW vezes h)**. E, claro, um dia são **24h**.

$$P = \frac{E}{t}, \text{ P é Potência(W), E a energia(J) e t o tempo(s).} \Rightarrow E = P.t$$

Calculando:  $E = P.t = 60W \times 24h = 1440Wh!$

**Kilo = 1.000 = 10<sup>3</sup>**. Mas, se você preferir, pense em coisas comuns na vida...

1.440g são 1,44Kg.

1.440m são 1,44Km.

Então, 1.440Wh são **1,44kWh!**

- 33.** (UFMG/98) A conta de luz de uma residência indica o consumo em unidades de kWh (quilowatt-hora). kWh é uma unidade de
- A) energia.
  - B) corrente elétrica.
  - C) potência.
  - D) força.

**CORREÇÃO**

A questão trata sobre **Unidades**, porém esta é bem conhecida!

Os Watts podem confundir, mas o conhecimento geral diz que **kWh é unidade de energia**, por sinal a que a CEMIG usa para cobrar a que ela nos vende. Veja na conta da sua casa!

Sendo mais rigoroso,  $Pot = \frac{\text{energia}}{\text{tempo}} \Rightarrow \text{Energia} = \text{potência (Watt)} \times \text{tempo (hora)}$ . **Kilo** é potência de 10, mil.

**OPÇÃO: A.**

- 34.** (UFMG/02) Devido ao racionamento de energia elétrica, Laila resolveu verificar o consumo dos aparelhos elétricos de sua casa. Observou, então, que a televisão consome energia elétrica mesmo quando não está sendo utilizada. Segundo o manual de utilização do aparelho, para mantê-lo em estado de prontidão (stand-by), ou seja, para poder ligá-lo usando o controle remoto, é necessária uma potência de 18 W. Assim sendo, o consumo **mensal** de energia elétrica dessa televisão, em estado de prontidão, equivale, **aproximadamente**, ao de uma lâmpada incandescente de 60 W acesa durante

- A) 0,3 dia.
- B) 1 dia.
- C) 3 dias.
- D) 9 dias.

**CORREÇÃO**

Questão sobre **Potência**, particularmente sobre o **consumo de Energia em função da Potência**.

Dois aparelhos de potências diferentes podem consumir a mesma energia elétrica, desde que funcionem por tempos diferentes.

Da “fórmula” da Potência:  $P = \frac{\text{energia}}{\text{tempo}} \Rightarrow E = Pxt$ .

A questão exige que as energias gastas sejam iguais,  $E_{\text{lâm}} = E_{\text{TV}}$ , e, claro, um mês são **aproximadamente 30 dias**.

Assim:  $P_{\text{lâm}} \cdot t_{\text{lâm}} = P_{\text{TV}} \cdot t_{\text{TV}}$ . Contas:  $60 \cdot t_{\text{lâm}} = 18 \cdot 30 \Rightarrow \cancel{60} \cdot t_{\text{lâm}} = \cancel{18} \cdot 30 \Rightarrow t_{\text{lâm}} = 9 \text{ dias}$ .

**OPÇÃO: D.**

- 35. (FGV-SP-modificada)** Um electricista modifica a instalação elétrica de uma casa e substitui um chuveiro elétrico ligado em 110 V por outro, de **mesma** potência, mas ligado em 220 V. Observa-se que este chuveiro passará, então, a:
- a) consumir mais energia elétrica.
  - b) consumir menos energia elétrica.
  - c) ser percorrido por uma corrente elétrica maior.
  - d) ser percorrido por uma corrente elétrica menor.

**CORREÇÃO**

Questão sobre **Potência Elétrica**, sendo que a potência é dada por  $P = V \cdot i$ , a famosa “pode vim!”.

Ora, como a própria questão já diz, a **potência é a mesma!** Assim, será o mesmo consumo de energia! Porém, temos o **dobro da “voltagem”**, vai de 110 para 220V, sem alterar a potência. Então, para o produto  $V \cdot i$  dar a **mesma POTÊNCIA**, a **corrente deve diminuir**, aliás **pela metade!** Veja:

$$P = V \cdot i = \cancel{2}V \cdot \frac{i}{\cancel{2}}$$

**OPÇÃO: D.**

- 36. (FGV-SP)** Um electricista modifica a instalação elétrica de uma casa e substitui um chuveiro elétrico ligado em **110 V** por outro, de mesma **potência**, mas ligado em **220 V**. Observa-se que este chuveiro passará, então, a:
- e) consumir mais energia elétrica.
  - f) consumir menos energia elétrica.
  - g) ser percorrido por uma corrente elétrica maior.
  - h) ser percorrido por uma corrente elétrica menor.

**CORREÇÃO**

A relação que permite calcular a potência é:  $P = V.i$ . Porém, o problema diz que apesar na mudança na instalação ela continua a mesma. De fato, para cidades com diferentes DDPs, são vendidos aparelhos de funcionamento equivalente em termos de gasto de energia.

Mas, pela fórmula fica claro: para manter a potência aumentando a “voltagem”, a corrente diminui!

### GABARITO: D

- 37.** (UFPEL/2005) Grande parte dos aparelhos elétricos que usamos têm a função de produzir movimento, a partir da eletricidade. Entre eles, estão: batedeira, liquidificador, ventilador, aspirador de pó... além de inúmeros brinquedos movidos a pilha, como robôs, carrinhos... Outros são igualmente utilizados para o conforto humano, como os aquecedores de ambiente e de água. O alto consumo de energia elétrica, porém aliado à pouca quantidade de chuvas, levou algumas regiões do país, em 2001, ao famoso "acionamento de energia", que trouxe, como lição, a indispensabilidade do consumo racional e consciente da energia elétrica.

GRAF. "Eletricidade". vol. 3 [adapt.] pag.3

Um aquecedor elétrico é construído para funcionar em 220 V e fornecer uma potência de 4400 W. Se o comprimento da resistência elétrica for reduzido à metade, com relação à potência fornecida pelo aquecedor, considerando a corrente elétrica que nele circulará, é correto afirmar que

- a) a potência diminui, e a corrente aumenta.
- b) tanto a potência quanto a corrente aumentam.
- c) tanto a potência quanto a corrente diminuem.
- d) a corrente aumenta, e a potência permanece a mesma.

### CORREÇÃO

Questão que usa as duas principais fórmulas dos circuitos elétricos: a de potência e a Lei de Ohm.

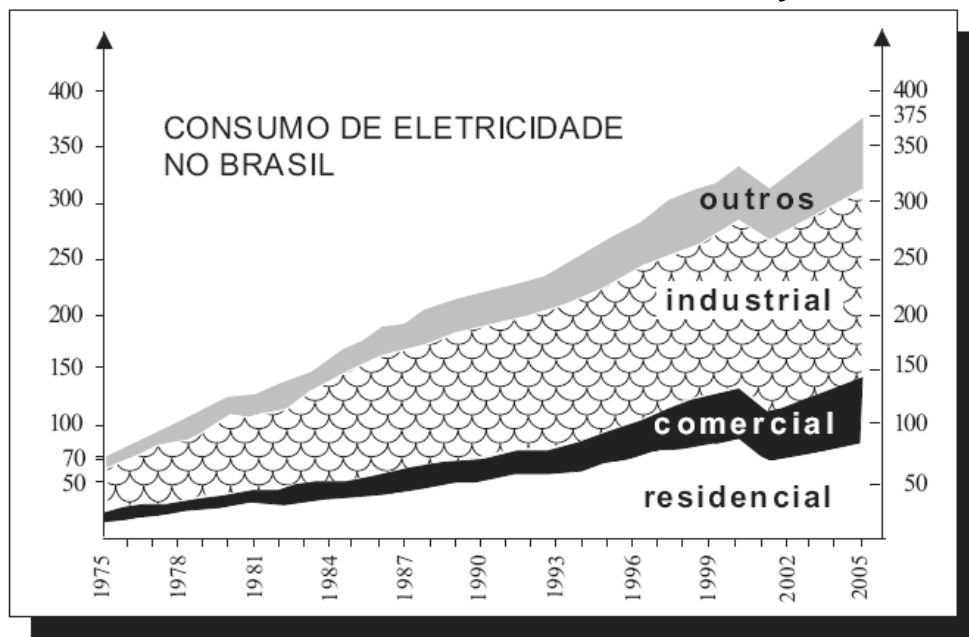
Quanto à potência, e notando que **reduzir a resistência pela metade não altera a**

**voltagem:**  $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 2P = \frac{V^2}{\frac{R}{2}}$ . Vemos que a potência dobra, ou seja, aumenta.

Quanto à corrente:  $i = \frac{V}{R} \Rightarrow 2i = \frac{V}{\frac{R}{2}}$ . A corrente também dobra – aumenta!

### OPÇÃO: B.

- 38.** (ENEM/2008) O gráfico a seguir ilustra a evolução do consumo de eletricidade no Brasil, em GWh, em quatro setores de consumo, no período de 1975 a 2005.



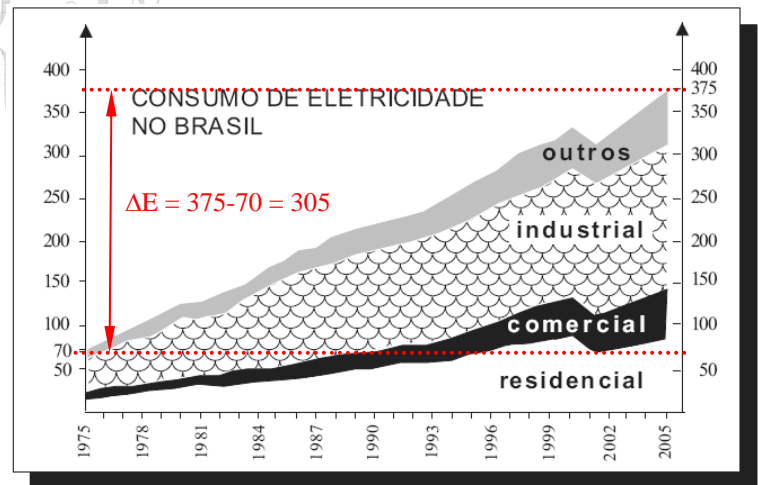
Balanco Energético Nacional. Brasília: MME, 2003 (com adaptações).

Observa-se que, de 1975 a 2005, houve aumento quase linear do consumo de energia elétrica. Se essa mesma tendência se mantiver até 2035, o setor energético brasileiro deverá preparar-se para suprir uma demanda total aproximada de

- A** 405 GWh.      **B** 445 GWh.      **C** 680 GWh.      **D** 750 GWh.      **E** 775 GWh.

**CORREÇÃO**

Novamente, a resposta está no gráfico. Em 30 anos, 75 a 2005, o **aumento foi de 305**. Mais 30 anos, até 2035, **mais 305 com 375 que já tem dão 680** ! Afinal, como o texto diz, é um aumento *linear*...



Balanco Energético Nacional. Brasília: MME, 2003 (com adaptações).

**OPÇÃO: C.**

- 39.** (DL – C5 – H17) Em qual unidade a CEMIG registra a energia elétrica que ela nos vende? Por quê?

**CORREÇÃO**

O padrão de energia na Física é o Joule. Em alimentos, o mais comum é encontrar Calorias, ou kilo-Calorias. A CEMIG prefere o kWh, *kiloWatt-hora*, por questão de praticidade. Os números envolvidos são menores, já que o kWh é uma unidade maior. E, além disto, a potência dos aparelhos é

dada em Watt, enquanto é comum marcarmos o tempo em horas. Isto facilita a compreensão por parte dos consumidores.

40. (SP – C2 – H5) Um secador de cabelos tem potência igual a 800 W. Um kWh de energia custa R\$ 0,50. Caso este secador seja utilizado por meia hora, quanto terá sido gasto de energia, em Reais?

### CORREÇÃO

Fazendo por etapas, primeiro a energia gasta em kWh. Veja que a unidade lhe ajuda: basta multiplicar os Watts, potência, pelas horas, tempo. O resultado é Energia. Cuidado com a potência de 10: kilo =  $10^3$ .

$$E = Pt = 800 \cdot \frac{1}{2} = 400 \text{ Wh} = 0,4 \text{ kWh} . \text{ Agora, o valor em dinheiro...}$$

$$0,4 \times 0,5 = R\$0,20$$

41. (CA – C2 – H7) Sob o ponto de vista da Física, qual aparelho gasta mais energia: um chuveiro elétrico ou uma lâmpada fluorescente? Justifique.

### CORREÇÃO

Da definição de Potência, temos:  $E = P.t$ . Todos sabemos que um chuveiro é mais potente que uma lâmpada. Porém, quanto à pergunta, a resposta é **depende**. Depende de quanto tempo cada um dos dois aparelhos irá funcionar.

42. (CA – C3 – H9) Por que a CEMIG aumenta o preço da energia residencial à medida que o consumo aumenta?

### CORREÇÃO

Energia é um insumo caro, de difícil obtenção e que impacta o meio ambiente de alguma forma. Aumentando o preço com o consumo, ela desestimula o exagero no gasto. Além de impor uma sobretaxa para a camada mais abastada da população, o que ajuda a subsidiar a energia para as camadas menos favorecidas.

43. (SP – C2 – H5) Um secador de cabelos tem potência igual a 600 W. Um kWh de energia custa R\$ 0,50. Caso este secador seja utilizado por meia hora, quanto terá sido gasto de energia, em Reais?

**CORREÇÃO**

Fazendo por etapas, primeiro a energia gasta em kWh. Veja que a unidade lhe ajuda: basta multiplicar os Watts, potência, pelas horas, tempo. O resultado é Energia. Cuidado com a potência de 10: kilo =  $10^3$ .

$$E = Pt = \cancel{600}^{\cancel{300}} \cdot \frac{1}{2} = 300 \text{ Wh} = 0,3 \text{ kWh} \quad . \text{ Agora, o valor em dinheiro...}$$

$$0,3 \times 0,5 = R\$0,15$$

- 44. (CA – C2 – H7)** Sob o ponto de vista da Física, qual aparelho gasta mais energia: um chuveiro elétrico de 5.000 W ligado por 5 minutos ou uma lâmpada fluorescente de 20 W ligada durante um dia? Justifique.

**CORREÇÃO**

Da definição de Potência, temos:  $E = P.t$ . Todos sabemos que um chuveiro é mais potente que uma lâmpada. Devemos então calcular a **energia gasta** por cada um. Vejamos:

Chuveiro:  $5000W \cdot 5\text{min} = 25.000 \text{ W} \cdot \text{min}$

Lâmpada:  $20W \cdot 24 \cdot 60\text{min} (1 \text{ dia!}) = 28.800 \text{ W} \cdot \text{min}$

Logo, neste caso, a lâmpada gasta mais energia.

- 45. (SP – C2 – H6)** 9.000.000 de Joules de energia são equivalentes a quantos kWh?

**CORREÇÃO**

Uma boa solução seria saber qual a relação entre as duas unidades. Como a esmagadora maioria dos alunos não saberia, teria de encontrá-la.

$E = P.t$ . Nas unidades padrão, **Joules = Watt.segundo**. Observe o kWh...

$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3.600.000 \text{ J}$ . Ou,  $3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ}$  de energia.

Agora, uma **regra de 3**, ou direto: 
$$\frac{\overset{10}{90 \cancel{00000}}}{\underset{4}{36 \cancel{00000}}} = 2,5 \text{ kWh}$$

- 46. (CA – C3 – H9)** Explique a seguinte afirmativa:

“A energia segue a lógica inversa do capitalismo: quanto mais se compra, mais barato fica. Em nossa casa, ocorre o inverso: quanto mais se gasta energia, mais caro ela fica!”.

**CORREÇÃO**

Energia é um insumo caro, de difícil obtenção e que impacta o meio ambiente de alguma forma. Aumentando o preço com o consumo, a CEMIG desestimula o exagero no gasto. Além de impor uma sobretaxa para a camada mais abastada da população, o que ajuda a subsidiar a energia para as camadas menos favorecidas.