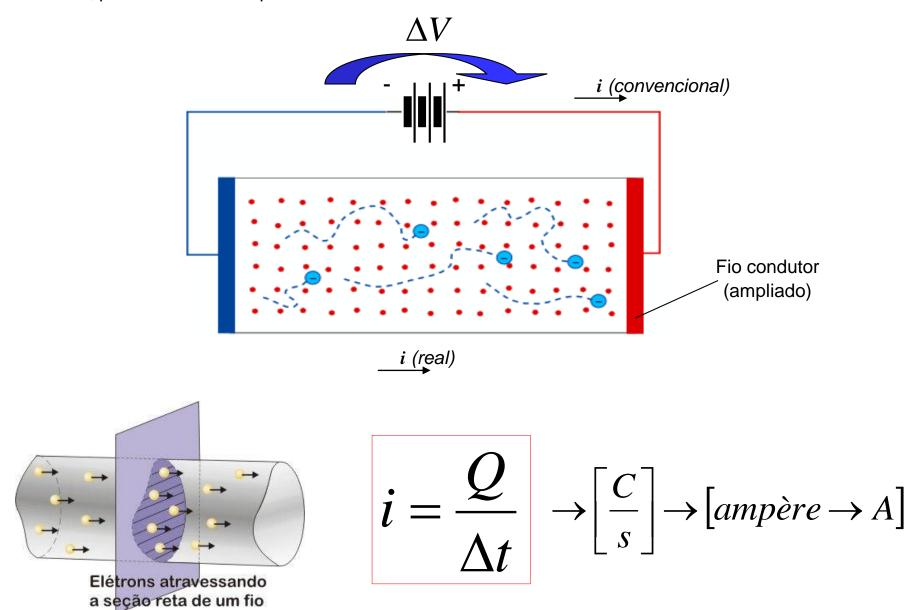


Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Paulo



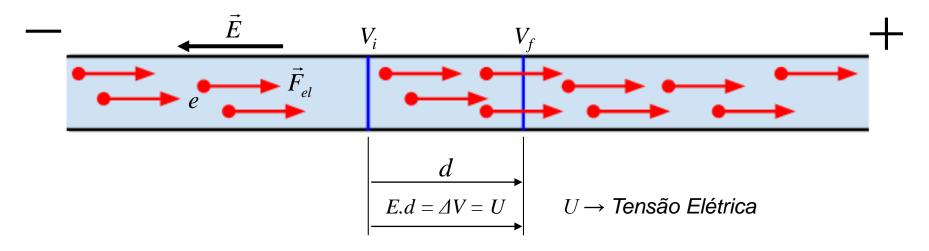
• **Corrente elétrica:** é o fluxo de cargas elétricas que passam por uma seção transversal do condutor, por unidade de tempo.



Potência Elétrica

É o cociente entre o trabalho realizado pela força elétrica de todas as partículas em movimento no fio condutor e o intervalo de tempo de medição desse trabalho.

• Energia Elétrica: está representada pelo trabalho da força elétrica sobre os elétrons.



Para <u>1</u> elétron:

$$E_{el} = au_{\vec{F}_{el}} = \left| \vec{F}_{el} \right| . d.\cos \alpha \rightarrow E_{el} = e.E.d.\cos \alpha \rightarrow E_{el} = e.U$$

Para \underline{n} elétrons que passam por uma seção transversal ${\it A}$ em certo intervalo de tempo ${\it \Delta t}$ \rightarrow E_{el} '= n.e.U , onde $\Delta q=n.e$

Potência Elétrica
$$\rightarrow P_{el} = \frac{E'_{el}}{\Delta t} \qquad P_{el} = \frac{\Delta q}{\Delta t}.U$$

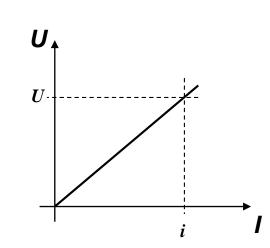
Contudo,
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \left[\frac{C}{s}\right] \rightarrow \left[A\right]$$
 $I \rightarrow \textit{Corrente Elétrica}$

$$P_{el} = U.I$$

 $\left|P_{el}=U.I
ight|$, para quaisquer componentes de um circuito como, por exemplo, bateria, resistor, lâmpada.

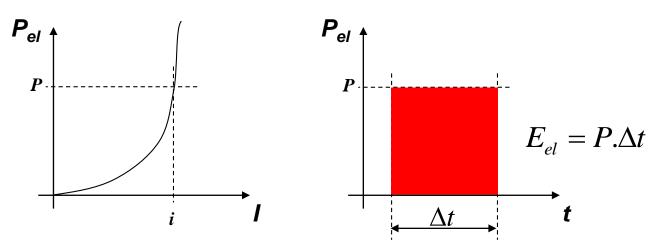
Exemplo: Para o caso de um resistor ôhmico ($\it U=R.I$) $ightarrow P_{\it el.r} = \it R.I$, que taxa de

Gráfico U x / para um resistor *ôhmico* →



representa a conversão de energia elétrica em térmica, no resistor.

Gráfico P_{el} x I para um resistor qualquer →



Observação: A unidade <u>kW.h</u> não é unidade de potência. É uma unidade de <u>energia</u>.

$$P = \frac{E}{\Delta t} \rightarrow \begin{bmatrix} J \\ s \end{bmatrix} \rightarrow E = P.\Delta t \rightarrow \begin{bmatrix} E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W.s \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{kW}{10^{+3}} \cdot \frac{h}{3,6.10^{+3}} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} E \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ 3,6.10^{+6} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{1}{3,6.10^{+6}} \end{bmatrix}$$

Exercícios

A enguia elétrica ou poraquê, peixe de água doce da região amazônica chega a ter
 5 m de comprimento e 25 cm de diâmetro. Na cauda, que ocupa cerca de quatro quintos do seu comprimento, está situada a sua fonte de tensão – as eletroplacas.





Dependendo do tamanho e da vitalidade do animal, essas eletroplacas podem gerar uma tensão de 600V e uma corrente de 2,0A, em pulsos que duram cerca de 3,0 milésimos de segundo, descarga suficiente para atordoar uma pessoa ou matar pequenos animais.

(Adaptado de Alberto Gaspar. "Física". v.3. São Paulo: Ática, 2000, p. 135)

A energia elétrica que a enguia gera, em cada pulso, em joules, vale:

a) 1.0 . 10⁻³

b) 4,0 . 10-1

c) 3.6

d) 9.0

e) 1.0 . 103

2) Na maior parte das residências que dispõem de sistemas de TV a cabo, o aparelho que decodifica o sinal permanece ligado sem interrupção, operando com uma potência aproximada de 6 W, mesmo quando a TV não está ligada.

O consumo de energia do decodificador, durante um mês (30 dias), seria equivalente ao de uma lâmpada de 60 W que permanecesse ligada, sem interrupção, durante

- a) 6 horas.
- b) 10 horas.
- c) 36 horas.
- d) 60 horas.

e) 72 horas.

1) Resolução:

$$P = U.I$$

$$P_{pulso} = U_{pulso}.I_{pulso}$$
 $P_{pulso} = 600.2$ $P_{pulso} = 1200 W$

$$P = rac{E_{el}}{\Delta t}$$
 $P_{pulso} = rac{E_{el_{pulso}}}{\Delta t_{pulso}}$ $E_{el_{pulso}} = P_{pulso} \cdot \Delta t_{pulso}$

$$E_{el_{pulso}} = 1200.3.10^{-3}$$
 $E_{el_{pulso}} = 3.6 J$

3) Um grupo de alunos, ao observar uma tempestade, imaginou qual seria o valor, em reais, da energia elétrica contida nos raios.



Para a definição desse valor, foram considerados os seguintes dados:

- potencial elétrico médio do relâmpago = 2,5 × 10⁷ V;
- intensidade da corrente elétrica estabelecida = 2.0×10^5 A;
- custo de 1 kWh = R\$ 0,38.
- 1kWh=3,6.10⁶J

Admitindo que o relâmpago tem duração de um milésimo de segundo, o valor aproximado em reais, calculado pelo grupo para a energia nele contida, equivale a:

a) 280

b) 420

c) 530

d) 810

e) 1.010

4) Um consumidor troca a sua televisão de 29 polegadas e 70 W de potência por uma de plasma de 42 polegadas e 220 W de potência.

Se em sua casa se assiste televisão durante 6,0 horas por dia, em média, pode-se afirmar que o aumento de consumo mensal de energia elétrica que essa troca vai acarretar é, aproximadamente, de

- a) 13 kWh.
- b) 27 kWh.
- c) 40 kWh.
- d) 70 kWh.
- e) 220 kWh.

3) Resolução:

$$U_{el_{1\,raio}}=2,5.\,10^{+7}V$$
 $I_{el_{1\,raio}}=2,0.\,10^{+5}A$ $\Delta t_{1\,raio}=1.\,10^{-3}s$ $1\,kW.\,h=R\$~0,38$ $1\,kW.\,h=3,6.\,10^{+6}\,J$

$$P_{el_{1\,raio}} = U_{el_{1\,raio}}.\,I_{el_{1\,raio}} \rightarrow \,P_{el_{1\,raio}} = 2.5.\,10^{+7}.\,2.0.\,10^{+5} \rightarrow \,P_{el_{1\,raio}} = 5.\,10^{+12}W$$

$$P_{el_1 \, raio} = \frac{E_{el_1 \, raio}}{\Delta t} \rightarrow E_{el_1 \, raio} = P_{el_1 \, raio}. \Delta t \rightarrow E_{el_1 \, raio} = 5.10^{+12}. 1.10^{-3} \rightarrow E_{el_1 \, raio}$$

$$E_{el_1 \, raio} = 5.10^{+9} J$$

$$\begin{cases} 1 \ kW. \ h \to 3,6. \ 10^{+6} \ J & \qquad \qquad 1 \ kW. \ h \to R\$ \ 0,38 \\ x \to 5. \ 10^{+9} \ J & \qquad \qquad 1,39. \ 10^{+3} \ kW. \ h \to x \end{cases}$$

$$x = 1,39. \, 10^{+3} \, kW. \, h$$
 $\rightarrow R \$_{1 \, raio} = R \$ \, 528,20 \, (c)$

5) Em 1998, a hidrelétrica de Itaipu forneceu aproximadamente 87600 GWh de energia elétrica.

Imagine então um painel fotovoltaico gigante que possa converter em energia elétrica, com rendimento de 20%, a energia solar incidente na superfície da Terra, aqui considerada com valor médio diurno (24 h) aproximado de 170 W/m².

Calcule:

- a) A área horizontal (em km²) ocupada pelos coletores solares para que o painel possa gerar, durante um ano, energia equivalente àquela de Itaipu, e,
- b) O percentual médio com que a usina operou em 1998 em relação à sua potência instalada de 14000 MW.
- 6) As lâmpadas fluorescentes iluminam muito mais do que as lâmpadas incandescentes de mesma potência. Nas lâmpadas fluorescentes compactas (de soquete), a eficiência luminosa, medida em lumens por watt (lm/W), é da ordem de 60 lm/W e, nas lâmpadas incandescentes, da ordem de 15 lm/W. Em uma residência, 10 lâmpadas incandescentes de 100 W são substituídas por fluorescentes compactas que fornecem iluminação equivalente (mesma quantidade de lumens). Admitindo que as lâmpadas ficam acesas, em média 6 horas por dia e que o preço da energia elétrica é de R\$ 0,30 por kWh, a economia mensal na conta de energia elétrica dessa residência será de, aproximadamente:

a) R\$ 18,00

b) R\$ 30,00

c) R\$ 40,00

d) R\$ 54,00

e) R\$ 80,00

7) Um refrigerador doméstico tem potência de 180W. Em um período de 24 horas, o compressor funciona cerca de 10 horas e, com isso, mantém a temperatura adequada no interior do aparelho. Sabendo-se que o funcionamento desse refrigerador representa, em média, 25% do consumo total de energia, pode-se estimar o consumo mensal, em kWh, dessa residência, em:

a) 54

b) 96

c) 128

d) 180

e) 216

8) Alguns carros modernos usam motores de alta compressão, que exigem uma potência muito grande, que só um motor elétrico pode desenvolver.

Em geral, uma bateria de 12 volts é usada para acionar o motor de arranque.

Supondo que esse motor consuma uma corrente de 400 ampères, a potência necessária para ligar o motor é:

- a) 4,0 ×10² W.
- b) 4,0 ×10³ W.
- c) 4,8 ×10³ W.
- d) 5,76 ×10⁴W.
- e) 1,92 ×10¦ W.

9)

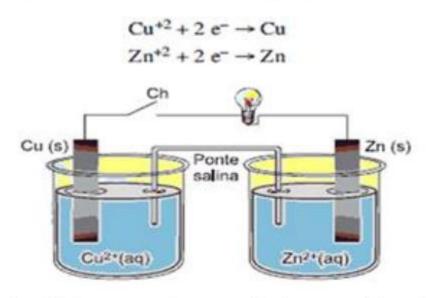
A figura a seguir mostra uma arma de choque utilizada para defesa pessoal.



Esse aparelho, quando em funcionamento, fornece uma corrente de 2 μ A (microampères) em uma tensão de 50.000 volts, o que é suficiente para incapacitar uma pessoa, sem provocar nela danos permanentes. A potência elétrica liberada durante um choque com essas características, em watts, é de

10) A pilha esquematizada, de resistência desprezível, foi construída usando-se, como eletrodos, uma lâmina de cobre mergulhada em solução aquosa contendo íons Cu⁺² (1mol.L⁻¹) e uma lâmina de zinco mergulhada em solução aquosa contendo íons Zn⁺² (1mol.L⁻¹). Além da pilha, cuja diferença de potencial é igual a 1,1 volts, o circuito é constituído por uma lâmpada pequena e uma chave interruptora Ch. Com a chave fechada, o eletrodo de cobre teve um incremento de massa de 63,5μg após 193s.

Dados: P = U.i - Carga de um mol de elétrons = 96 500C - Massas molares (g.mol⁻¹): Zn = 65,4; Cu = 63,5



Considerando que a corrente elétrica se manteve constante nesse intervalo de tempo, a potência dissipada pela lâmpada nesse período foi de:

a) 1,1mW

b) 1.1W

c) 0,55mW

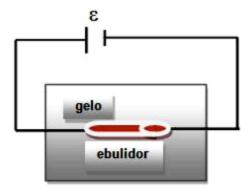
d) 96.500W

e) 0,22mW

11) Um estudante de física construiu um aquecedor elétrico utilizando um resistor. Quando ligado a uma tomada cuja tensão era de 110 V, o aquecedor era capaz de fazer com que 1 litro de água, inicialmente a uma temperatura de 20 °C, atingisse seu ponto de ebulição em 1 minuto. Considere que 80% da energia elétrica era dissipada na forma de calor pelo resistor equivalente do aquecedor, que o calor específico da água é 1 cal/(g ´°C), que a densidade da água vale 1 g/cm3 e que 1 caloria é igual a 4 joules. Determine o valor da resistência elétrica, em ohms, do resistor utilizado.

12) (UEPG PR)

Um ebulidor de resistência elétrica igual a 75,0 Ω está envolto por 0,20 kg de gelo a 0 °C. Os terminais do ebulidor são conectados a uma fem que gera uma corrente elétrica de intensidade igual a 2 A através dele, durante 1,4 minutos. Considere que toda energia dissipada pelo ebulidor foi integralmente absorvida pelo gelo. Considere, ainda, 1 cal = 4,2 J; Cágua= 1 cal/g °C e L_{f(água)} = 80 cal/g. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- A potência do ebulidor é igual a 300
 W.
- A energia dissipada pelo ebulidor foi 25.200 J.
- 04. A diferença de potencial entre os terminais do ebulidor, durante o processo, foi de 150 V.
- Ao final do processo tem-se 125 g de gelo e 75 g de água.
- A temperatura final do sistema é 0 °C.

13) (UNESP)

Células fotovoltaicas foram idealizadas e desenvolvidas para coletar a energia solar, uma forma de energia abundante, e convertêla em energia elétrica. Estes dispositivos são confeccionados materiais com semicondutores que, quando iluminados, dão origem a uma corrente elétrica que passa a alimentar um circuito elétrico. Considere uma célula de 100 cm² que, ao ser iluminada, possa converter 12% da energia solar incidente em energia elétrica. Quando um resistor é acoplado à célula, verifica-se que a tensão entre os terminais do resistor é 1,6 V. Considerando que, num dia ensolarado, a célula recebe uma potência de 1 kW por metro quadrado, calcule a corrente que passa pelo resistor.

14) (UCS RS)

Um dispositivo elétrico possui inicialmente uma energia interna de 550 J. Então, passa a receber de uma corrente elétrica uma quantidade de energia por tempo equivalente a 50 W, e passa a liberar na forma de radiação eletromagnética uma quantidade de energia por tempo equivalente a 20 W. Quando o dispositivo elétrico atingir uma energia interna de 1000 J, ele derrete. Quanto tempo levará para isso acontecer? (Despreze qualquer outra perda ou ganho de energia fora dos processos mencionados acima.)

- a) 8 s
- b) 20 s
- c) 28 s
- d) 15 s
- e) 55 s

Referências

- http://www.if.ufrj.br/~dore/Fis3/origem.htm
- http://fisicaevestibular.com.br/novo/eletricidade/eletrodinamica/potencia-eletrica-energia-eletrica/exercicios-devestibulares-com-resolucao-comentada-sobre-potencia-eletrica-energia-eletrica/
- https://projetomedicina.com.br/site/attachments/article/868/lista_exercicios_fisica_ddp_potencia_energia_eletrica_especifica_fisica.pdf

Vídeos sugeridos

- https://www.youtube.com/watch?v=Kst1OKvXAIY&list=PLYfrhgvQ39rW_WIYQgEK04nr5rSz1rgGP&index=1
- https://www.youtube.com/watch?v=WpIGGtN5BTA&list=PLYfrhgvQ39rW_WIYQgEK04nr5rSz1rgGP&index=2
- https://www.youtube.com/watch?v=O6XSH9lqtAA&list=PLYfrhqvQ39rW_WIYQqEK04nr5rSz1rqGP&index=3