Grandezas Elétricas

Conceitos sobre Tensão, Corrente, Potência, Frequência, Período

O que é uma grandeza?

- Tudo aquilo que pode ser atribuído a uma certa quantidade e dessa forma tornar-se mensurável, ou seja, qualquer coisa que represente um valor ou uma quantidade definida em uma certa unidade de medição é uma grandeza

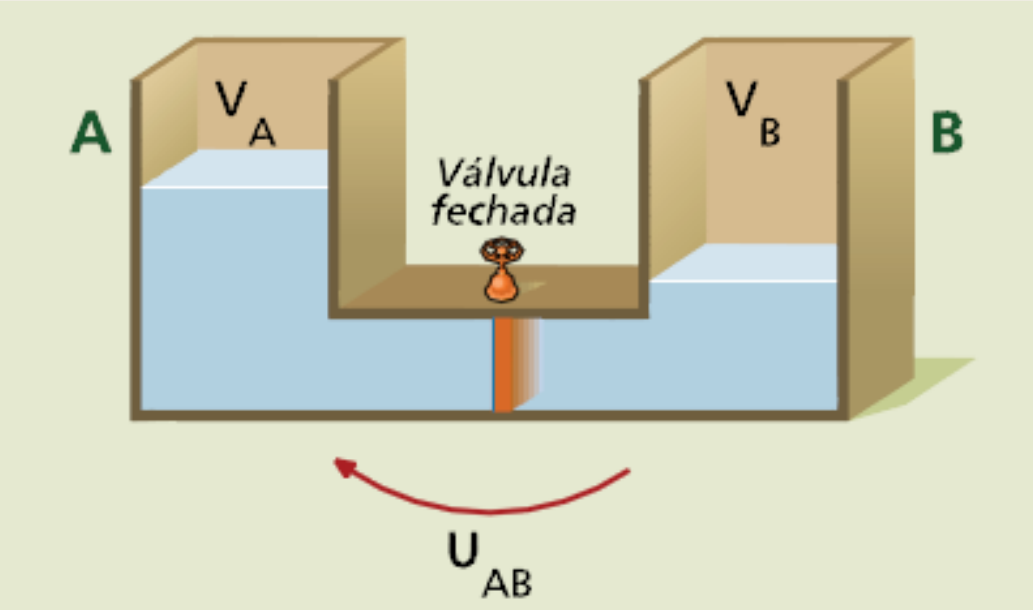
Exemplos de grandezas:

- Velocidade
- Aceleração
- Pressão
- Intensidade de luz
- Calor
- Distância

Grandezas Elétricas

- Tensão Elétrica,
- Corrente Elétrica,
- Resistência Elétrica,
- Potência Elétrica,
- Frequência,
- Período

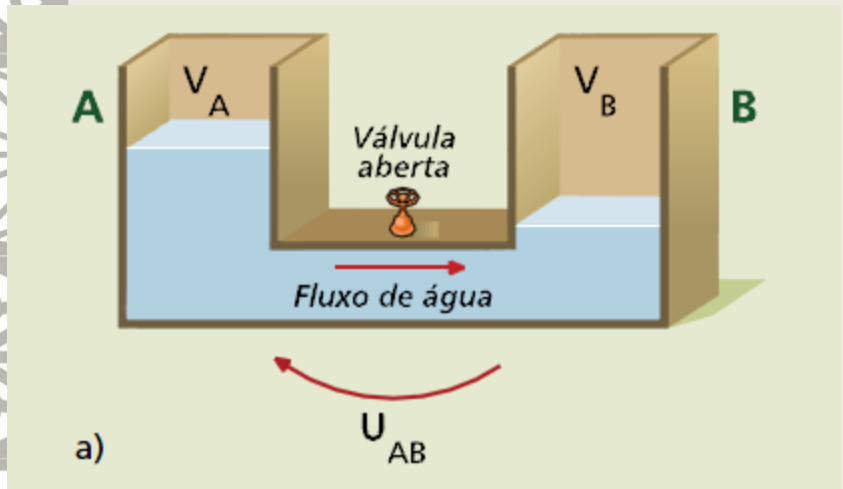
TENSÃO ELÉTRICA (DIFERENÇA DE POTÊNCIAL)



A analogia com um sistema hidráulico e bastante útil para entender o significado da tensão elétrica.

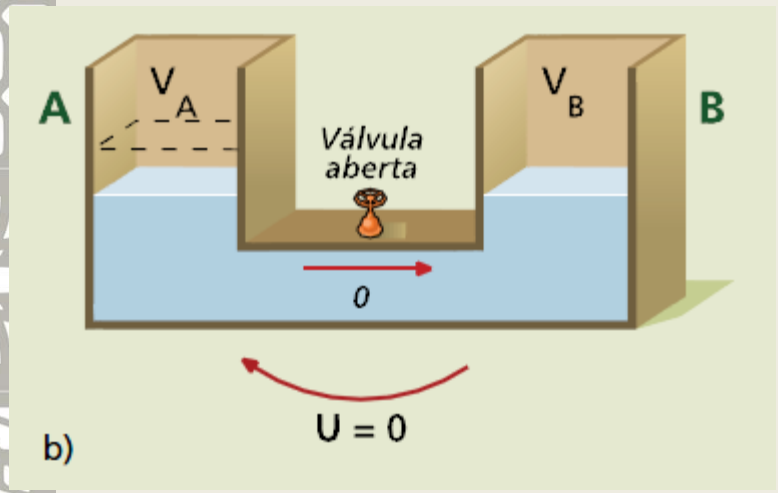
UAB = VA – VB

Diferença de Potencial (D.D.P.)



a) Se a válvula for aberta haverá um fluxo de água do lado **A** para o lado B, ate que os níveis estejam iguais.

Va ≠ Vb ⇨ existe fluxo de água



b) Quando os **níveis do lado A e B** estiverem **iguais**, não haverá mais fluxo de água de um lado para o outro

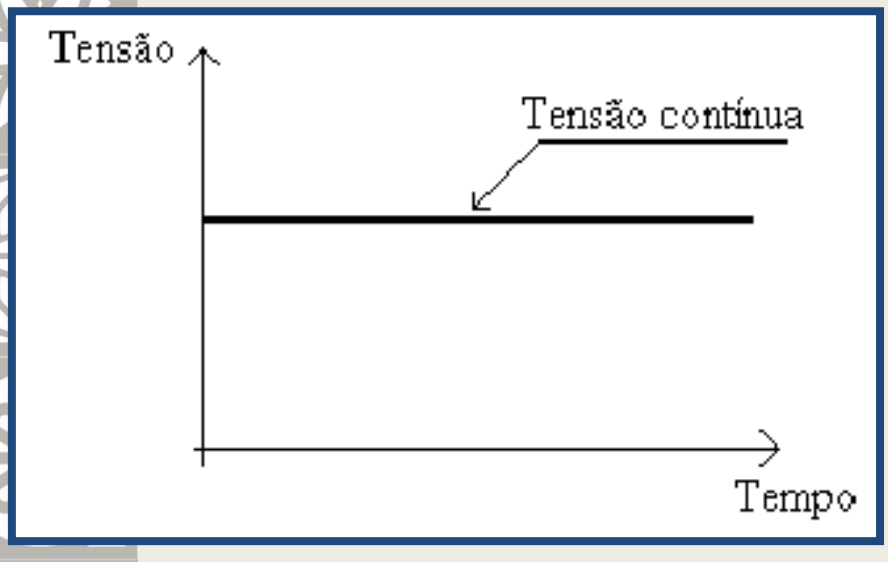
Va = Vb ⇨ NÃO existe fluxo de água

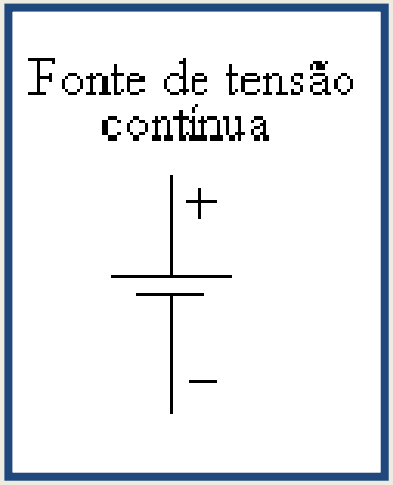
Unidade e Símbolo da Tensão elétrica

No S.I (Sistema Internacional) a Tensão elétrica (ou DDP ou diferença de Potencial), cujo símbolo é a letra U, é medido em Volts (V).

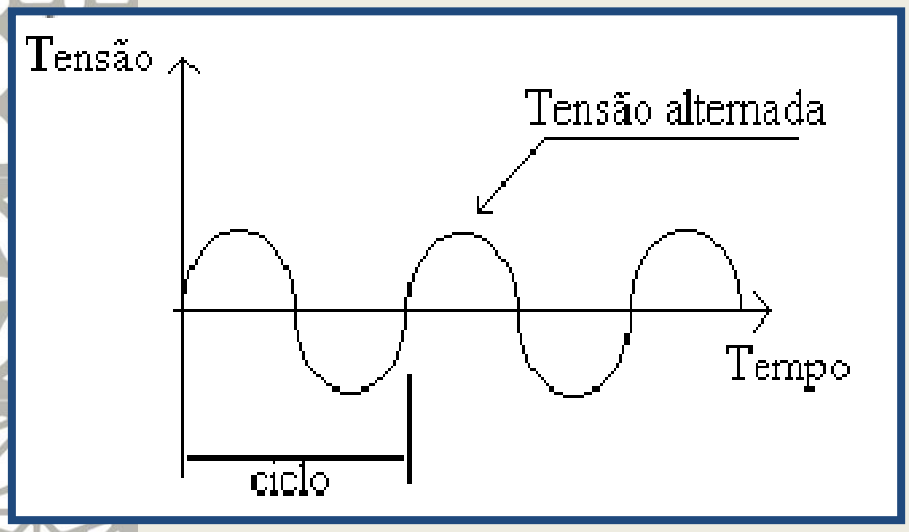
U = 380 V onde :

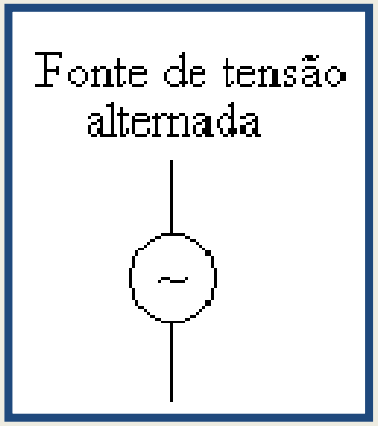
A tensão pode ser





Tensão Continua





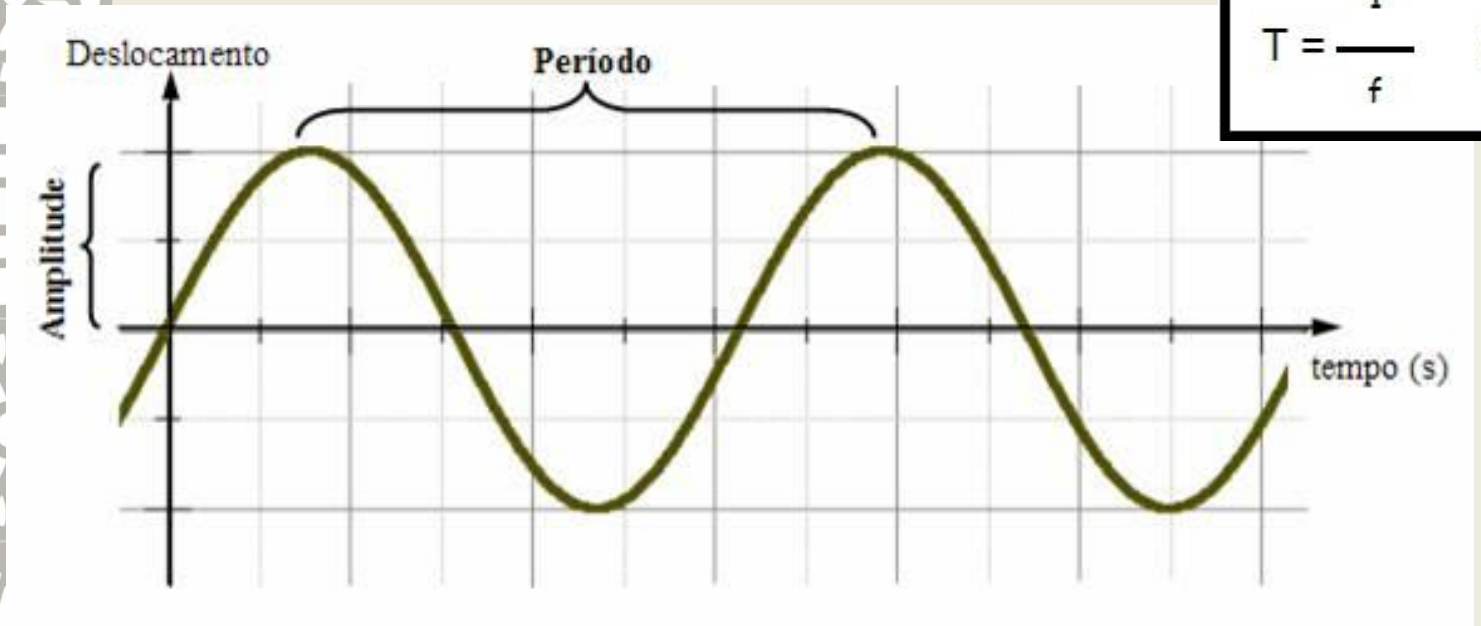
Tensão Alternada

Frequência e Período

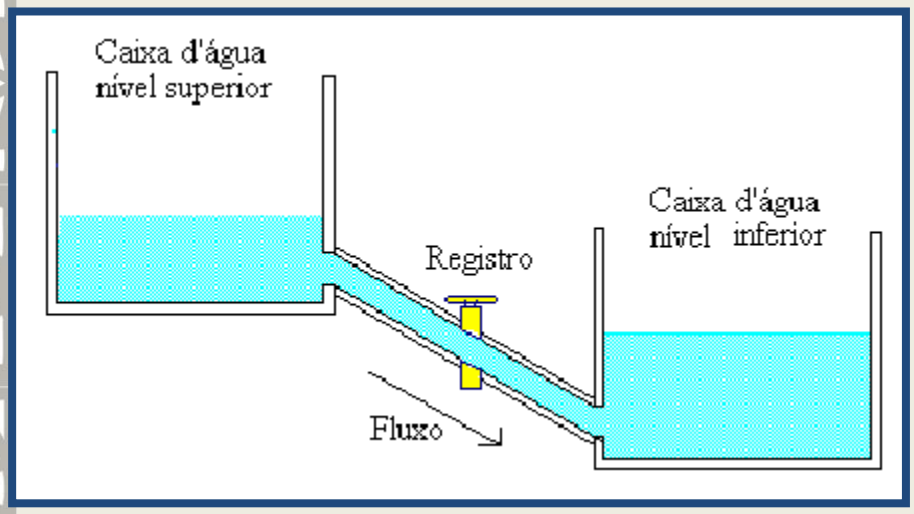
O número de ciclos por segundo é chamado de **frequência**;

É representada pelo símbolo **f** e sua unidade é o hertz (**Hz**);

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{ou} \quad f = \frac{1}{T}$$



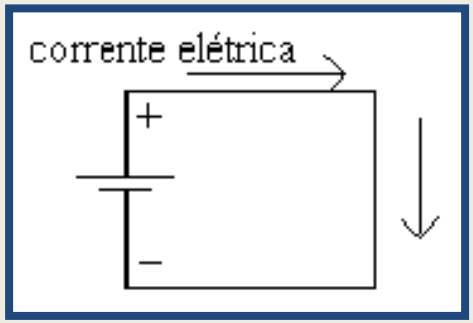
CORRENTE ELÉTRICA (Fluxo de água)



Quando surge um **fluxo ordenado de elétrons** em um circuito, dizemos que ali flui uma **corrente elétrica**.

Considerando-se que no circuito hidráulico, para que haja fluxo, basta que se abra um caminho para a vazão do líquido, em eletricidade basta que se proporcione

um caminho (circuito) fechado entre os pólos da fonte, através de um material condutor.

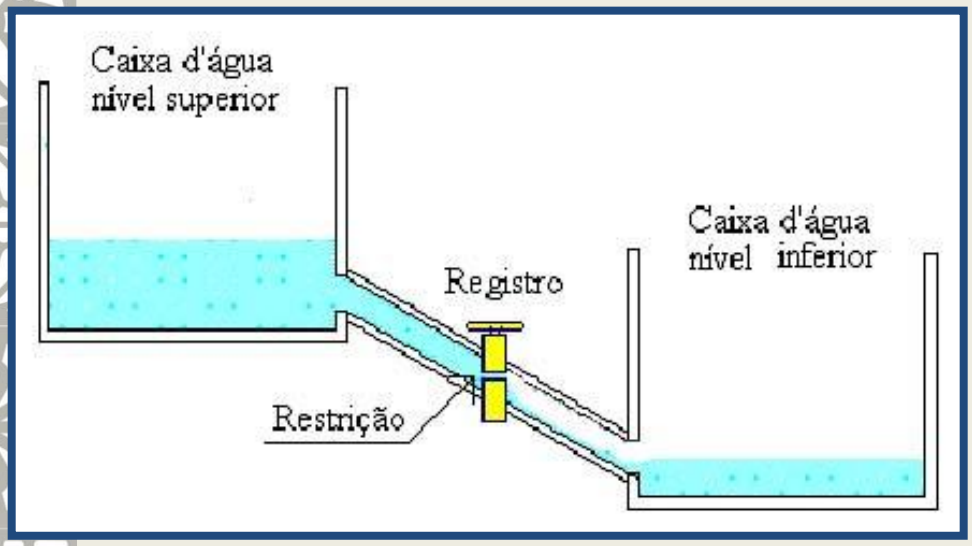


Unidade e simbologia da Corrente Elétrica

$$I = 10\ A$$

A - é a unidade em que o valor foi medido (ampères)

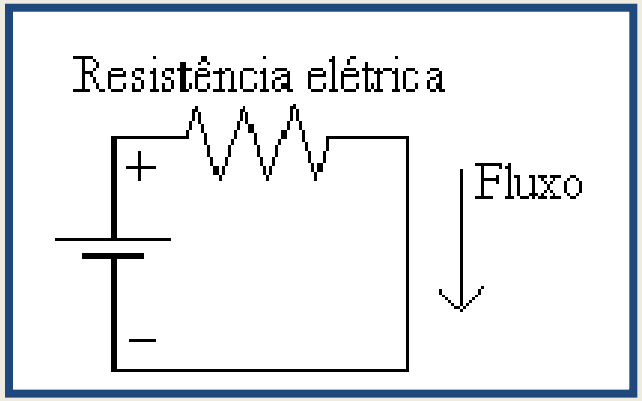
A RESISTÊNCIA ELÉTRICA



Consideremos agora, para o nosso circuito hidráulico, que ao invés de abrirmos o registro.

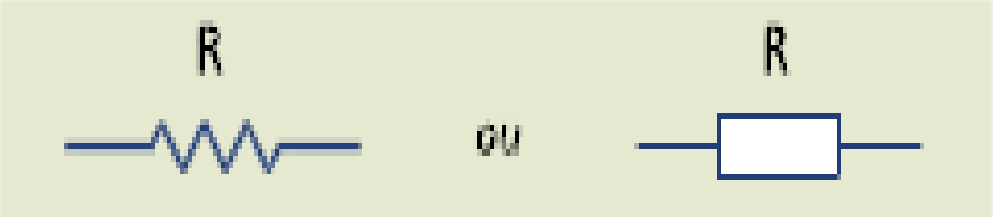
O que veremos é uma restrição ao fluxo

Analogamente em eletricidade, à **oposição a passagem de corrente elétrica** oferecida por qualquer elemento, denominamos de ***Resistência Elétrica***



Unidade e simbologia da Resistência Elétrica

R = 100 Ω



Onde:

R = simbologia da resistência Elétrica
100 – valor da grandeza;
Ω - unidade de resistência elétrica OHM

MÚLTIPLOS DE GRANDEZAS

Unidade	Símbolo	Multiplicar por	Potência de 10
Kilo	K	1.000	10^3
Mega	M	1.000.000	10^6
Giga	G	1.000.000.000	10^9
Tera	T	1.000.000.000.000	10^{12}

Submúltiplos

Unidade de	Símbolo	Multiplicar por:	Potência
mili	m	0,001	10^{-3}
micro	μ	0,000001	10^{-6}
nano	n	0,000000001	10^{-9}
pico	p	0,000000000001	10^{-12}

Exemplos :

0,002 V = 2 mV

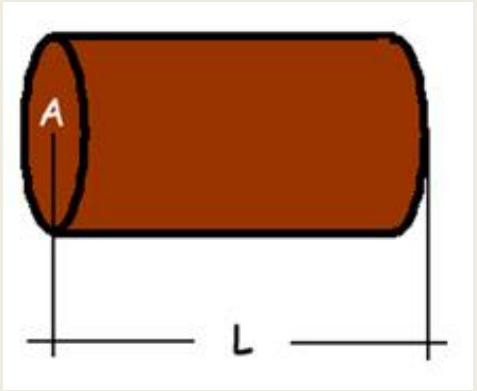
1000 g = 1Kg

Altera a resistência do Condutor:

- Resistividade elétrica (símbolo: ρ; leia-se “ro”);
- A resistividade e uma propriedade de cada material;

em que:

- R e a resistência elétrica (Ω);
- ρ - a resistividade elétrica do material (Ω · m);
- ℓ - comprimento do condutor (m);
- A - área da seção transversal do condutor (m^2).



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

Esta é conhecida como 2ª lei de OHM

Material	ρ (Ω · m) a 20 °C
Prata	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Cobre	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Ouro	$2,3 \cdot 10^{-8}$
Alumínio	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Tungstênio	$4,9 \cdot 10^{-8}$
Platina	$10,8 \cdot 10^{-8}$
Ferro	$11 \cdot 10^{-8}$
Nicromo	$110 \cdot 10^{-8}$

Exercicios 2ª lei de Ohm

Um fio de cobre, com resistividade 1,69 x 10^{-8} Ω.m e secção transversal de 2 mm^2, alimenta uma bomba que esta a 500 m de distância do quadro de alimentação. Qual é a resistência oferecida pelo condutor a esse circuito?

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

R = 1,69 x 10-8 x (500/2 x 10-6)=

R = 4 Ω

Sabendo que a resistência de um chuveiro elétrico é feita de um fio enrolado de níquel, calcule o comprimento do fio do resistor desse chuveiro, cuja resistência vale 7,8Ω .

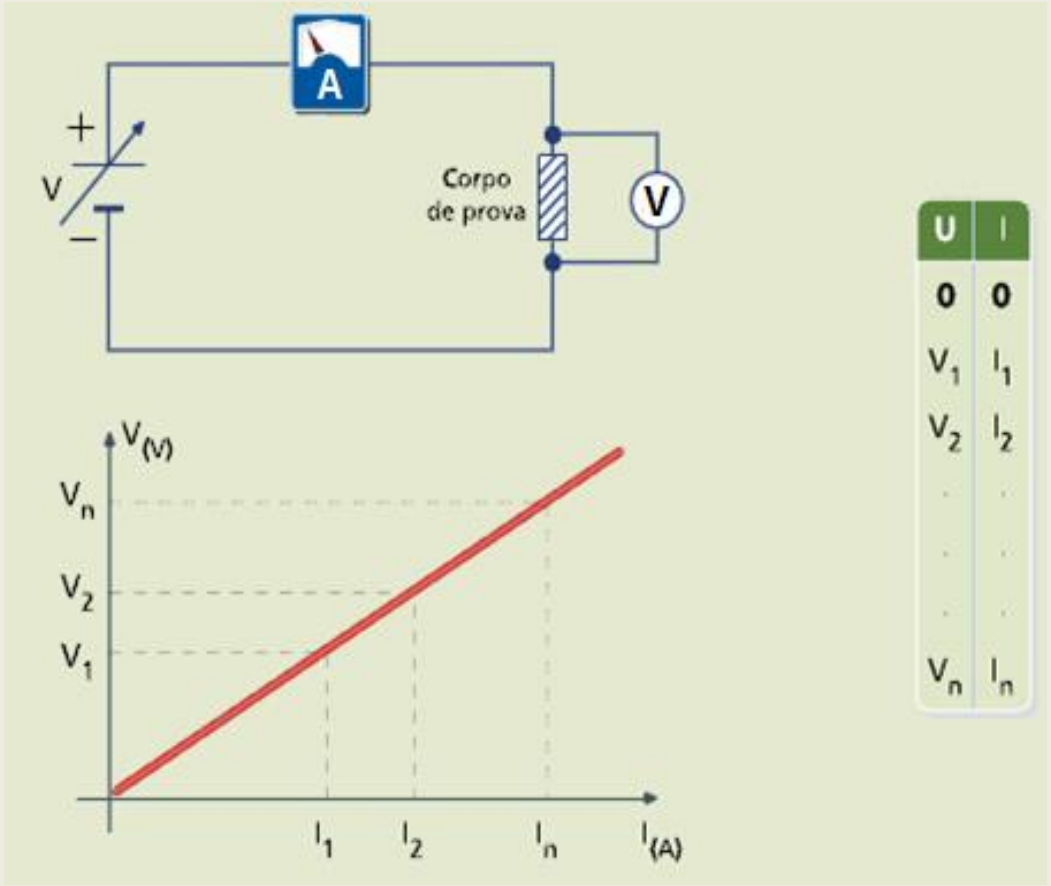
Dados: Área da seção transversal do fio = $1.10^{-6}m^2$
Resistividade do níquel = $7,8.10^{-8}\Omega.m$

$$7,8 = 7,8.10^{-8}.\frac{L}{1.10^{-6}}$$

$$L = 10^2 = 100m$$

Relações entre as grandezas Elétricas

$$tg\alpha = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_3}{I_3} = ... = cte = R$$



U	I
0	0
V_1	I_1
V_2	I_2
.	.
.	.
.	.
V_n	I_n

1ª Lei de Ohm

U = R . I

Georg Simon Ohm realizou vários experimentos para verificar a relação entre tensão, corrente e resistência elétrica.

POTÊNCIA ELÉTRICA (P)

Fisicamente podemos definir potência como sendo a energia consumida ou liberada em um intervalo de tempo.

De fato, a **Potência Elétrica**, cujo símbolo é a letra **P**, é medida em **Watt** (**W**).

P = 500 W onde :

P $\Rightarrow$ é a grandeza potência

500 $\Rightarrow$ é seu valor numérico

W $\Rightarrow$ é a unidade (Watt)

A energia de um Joule (1J) , liberada ou consumida em um segundo (1s) equivale a um **watt** . **W = J/s**

Matematicamente temos:

A potência elétrica é definida da seguinte maneira :

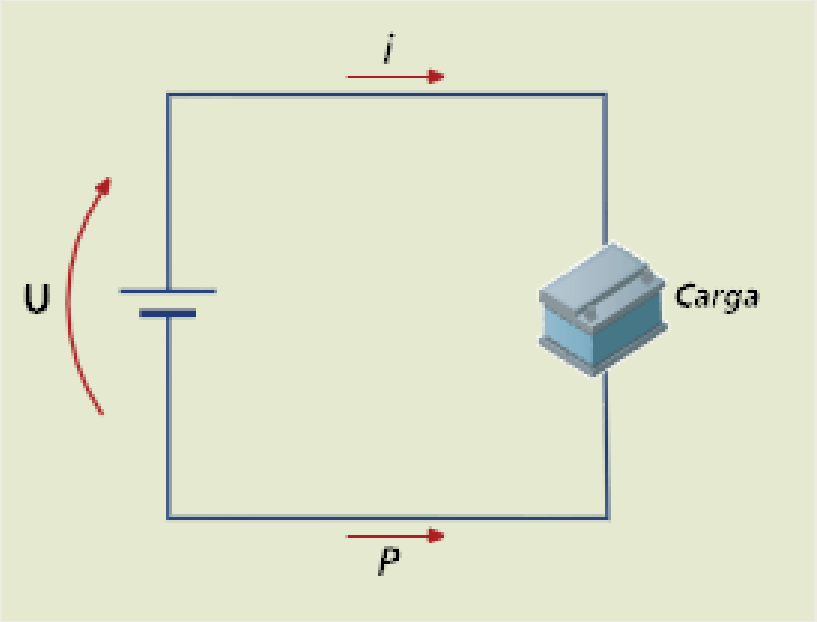
$$P = U \times I$$

onde :

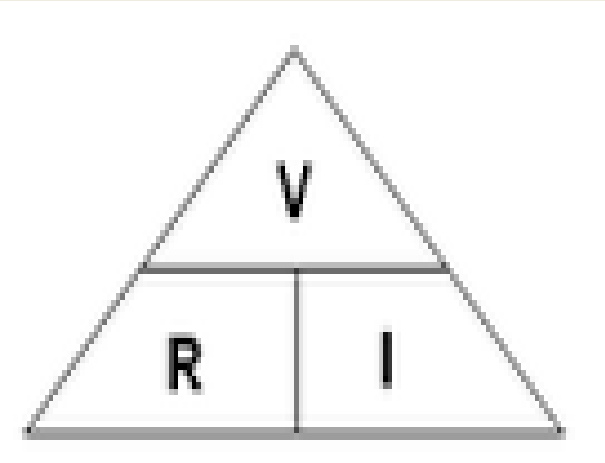
P = Potência dissipada em Watts

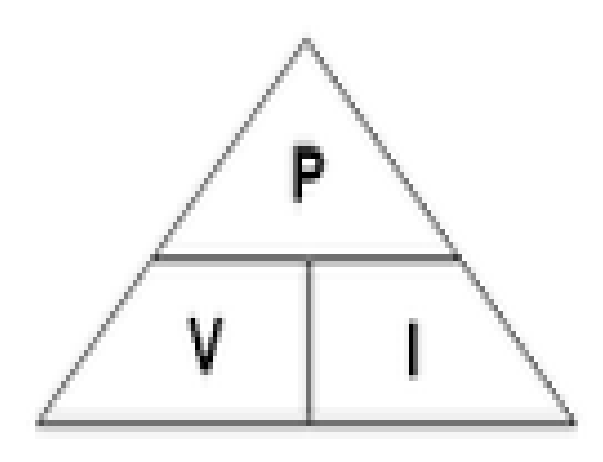
U = Tensão em Volts

I = Corrente em Àmperes.



Para facilitar a memorização





V → TENSAO (VOLTS)

I → CORRENTE (AMPÈRES)

R → RESISTÊNCIA (OHMs)

P → POTÊNCIA (WATTS)

Exemplo:

Em um circuito alimentado por uma tensão de 220 V, circula uma corrente de 35 A. Qual a potência total do circuito ?

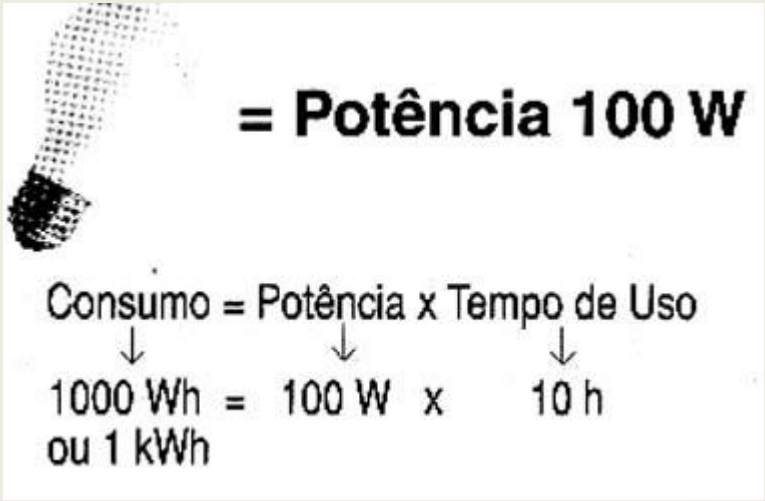
Sendo : U = 220 V

I = 35 A

P = U x I = 220 x 35 = 7700 W ou 7,7 Kw

Potência consumida ou dissipada

A especificação da quantidade de energia que um aparelho consome é dada de uma forma indireta pela sua potência.



A potencia indicada nos aparelhos representa a quantidade de WATTs utilizada em 1 hora de utilização.

Um resistor de 100 Ω é percorrido por uma corrente elétrica de 20 mA. A ddp entre os terminais do resistor, em volts, é igual a:

a) 2,0
b) 5,0
c) $2,0 \cdot 10$
d) $2,0 \cdot 10^3$
e) $5,0 \cdot 10^3$

$$U = R \cdot i$$
$$U = 100 \cdot 20 \cdot 10^{-3}$$
$$U = 2000 \cdot 10^{-3}$$
$$U = 2,0\ V$$

Um resistor ôhmico, quando submetido a uma ddp de 40 V, é atravessado por uma corrente elétrica de intensidade 20 A. Quando a corrente que o atravessa for igual a 4 A, a ddp, em volts, nos seus terminais, será:

a) 8
b) 12
c) 16
d) 20
e) 30

Inicialmente, encontra-se o valor da resistência:

$$R = \frac{U}{i}$$

$$R = \frac{40}{20}$$

$$R = 2\Omega$$

$$U = R \cdot I \rightarrow U = 2 \cdot 4 \rightarrow U = 8\ V$$

Ao ser estabelecida uma ddp de 50V entre os terminais de um resistor, estabelece-se uma corrente elétrica de 5A. Qual a resistência entre os terminais?

$$R = \frac{U}{i}$$

$$R = \frac{50}{5}$$

$$R = 10\ \Omega$$

Um resistor de resistência R, ao ser submetido a uma ddp U, passa a ser percorrido por uma corrente i. O valor da corrente elétrica, se a ddp for o dobro do valor inicial e a resistência for substituída por outra de valor 3R, é:

a) 6i
b) 3i/2
c) 2i/3
d) i/6
e) 5i

A corrente i é inicialmente descrita por:

$$i = \frac{U}{r}$$

A ddp passa a ser 2U, e a resistência, 3R.
Portanto:

$$i' = \frac{2U}{3R}$$

$$i' = \frac{2\,i}{3}$$

Um pássaro pousa em um dos fios de uma linha de transmissão de energia elétrica. O fio conduz uma corrente elétrica i = 1.000 A e sua resistência, por unidade de comprimento, é de 5,0 x 10-5 Ω/m. A distância que separa os pés do pássaro, ao longo do fio, é de 6,0 cm. A diferença de potencial, em milivolts (mV), entre os seus pés é:

a) 1,0
b) 2,0
c) 3,0
d) 4,0
e) 5,0

Resposta Alternativa: C

Para iluminar o interior de um armário, liga-se uma pilha seca de 1,5V a uma lâmpada de 3,0W e 1,0V.
A pilha ficará a uma distância de 2,0m da lâmpada e será ligada a um fio de 1,5mm de diâmetro e resistividade de $1,7 \times 10^{-8}\ \Omega.m$.
A corrente medida produzida pela pilha em curto circuito foi de 20A. Assinale a potência real dissipada pela lâmpada, nessa montagem.

a) 3,7W
b) 4,0W
c) 5,4W
d) 6,7W
e) 7,2W

Resposta Alternativa: A