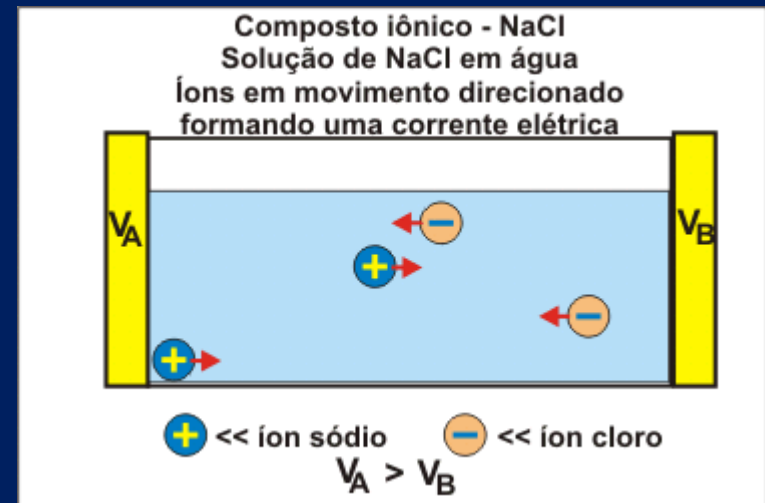
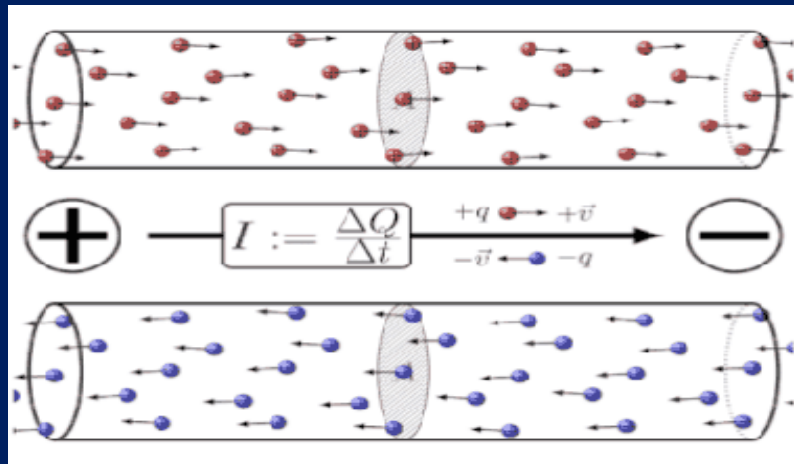
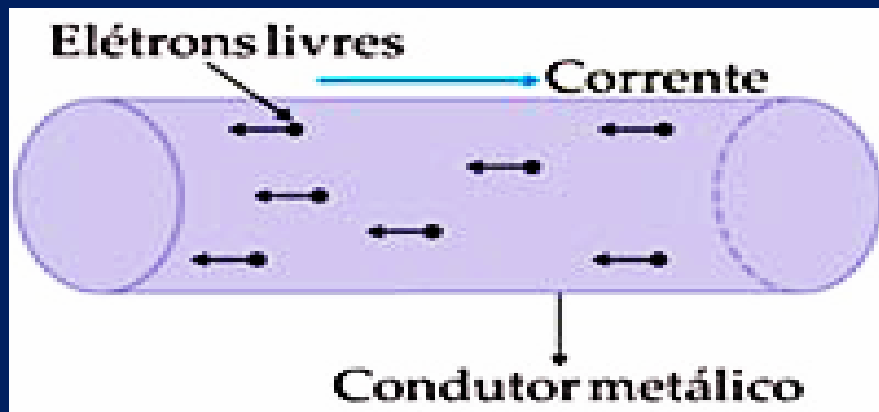


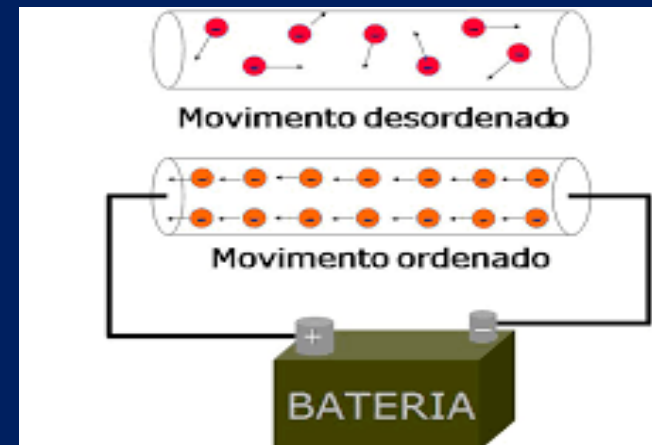
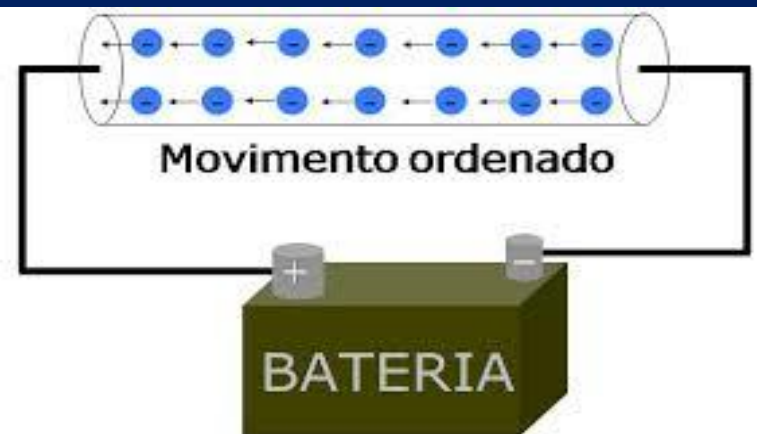
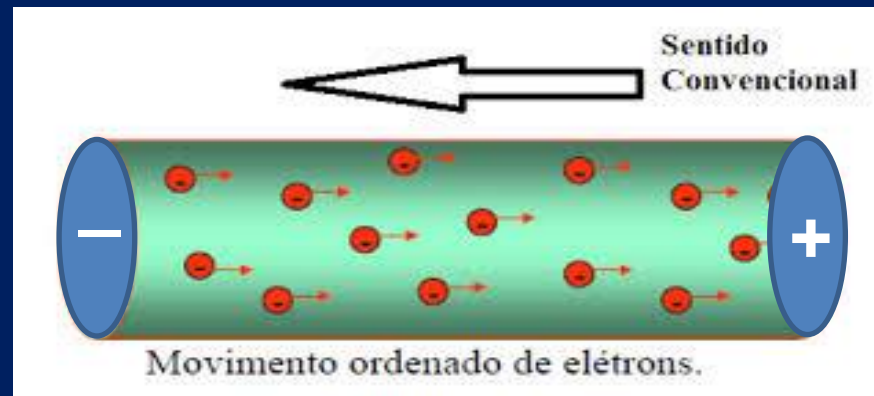
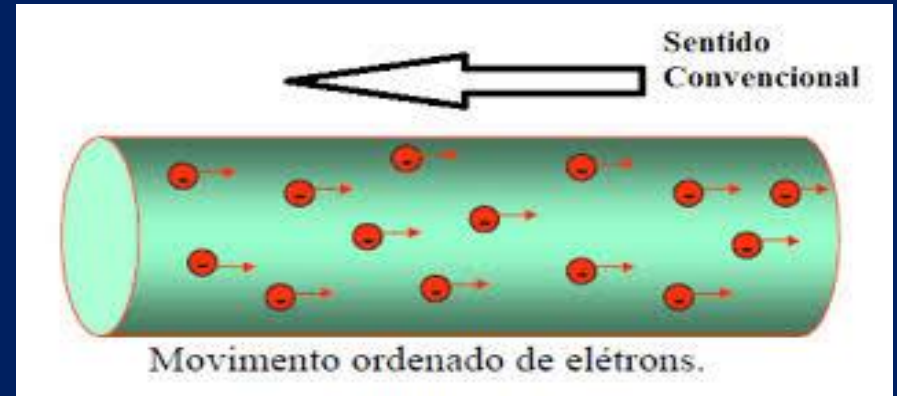
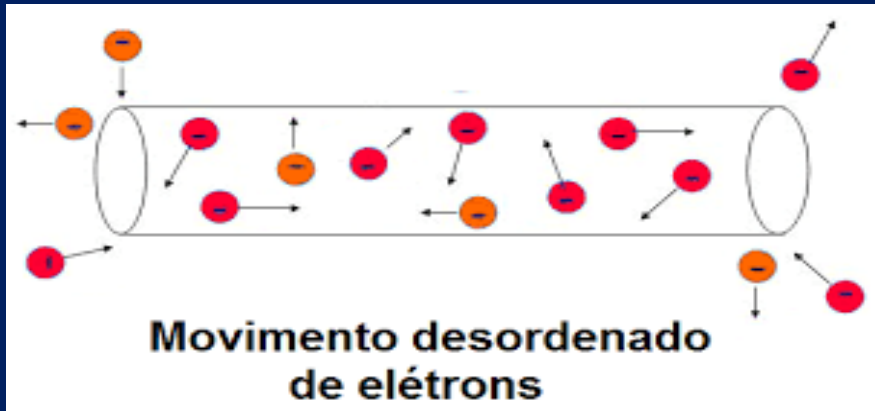
Corrente Elétrica

É o fluxo ordenado de cargas elétricas que se deslocam em um condutor, num dado intervalo de tempo.

Por convenção, adota-se o sentido da corrente como contrário ao das cargas em fluxo.

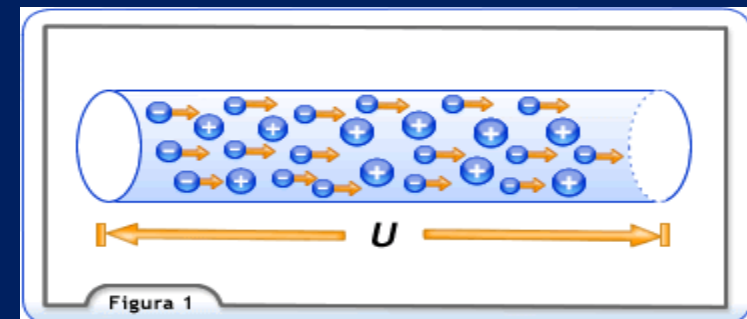
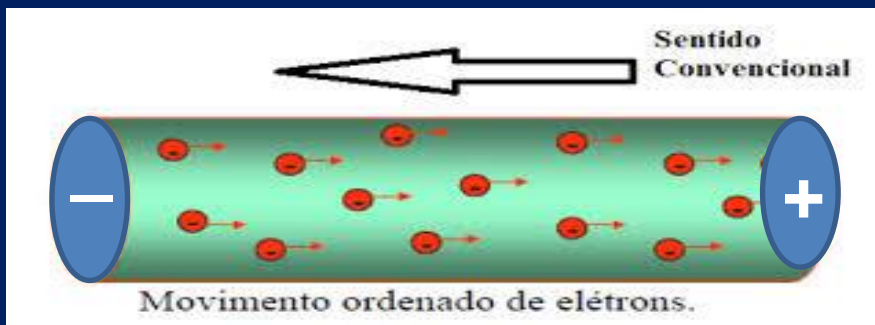
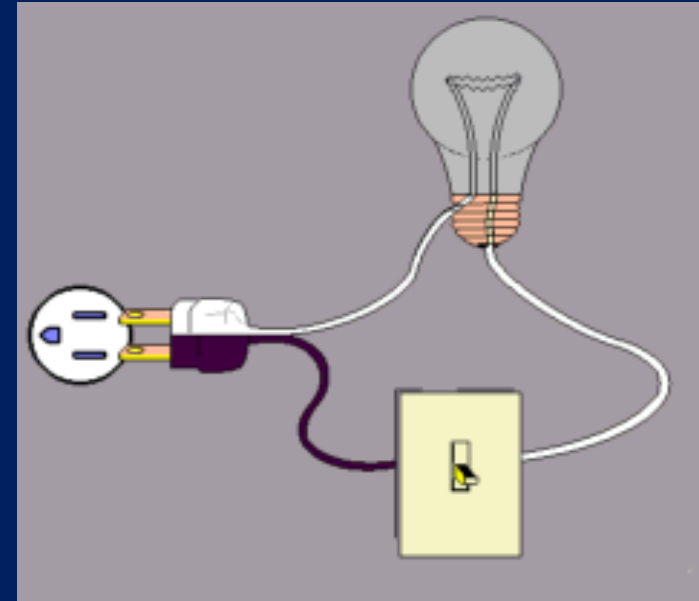
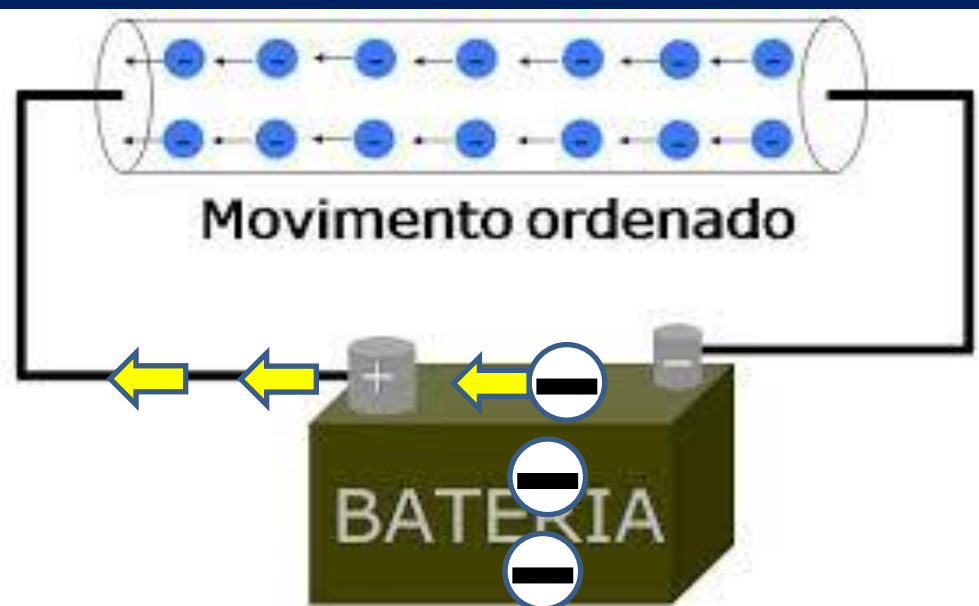


Análise funcional da corrente elétrica

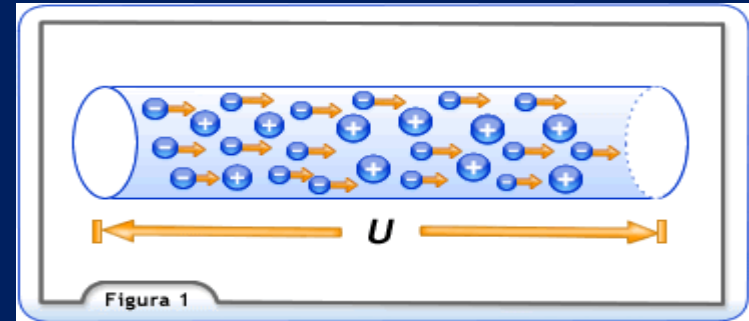
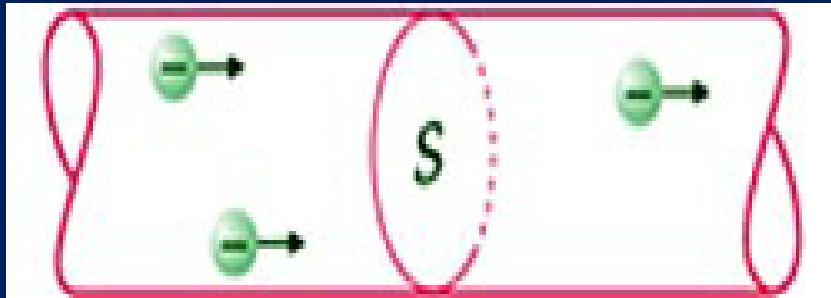


IMPORTANTE!

A corrente elétrica é determinada por uma diferença de potencial (ddp) U estabelecida em um sistema elétrico.



Intensidade de Corrente Elétrica



$$i = \frac{|Q|}{\Delta t}$$

Coulomb (C)
 Segundos (s)
 Ampère (A)

$$i = \frac{n \cdot e}{\Delta t}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

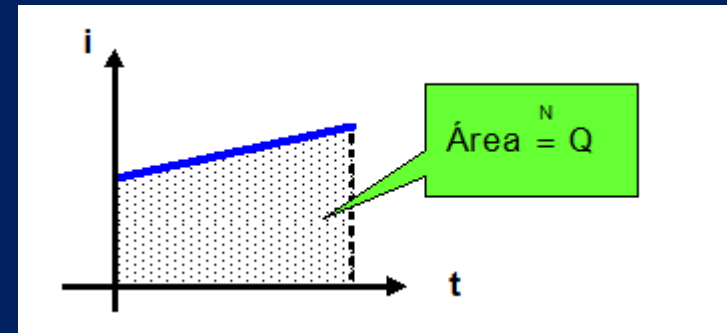
FIQUE ATENTO!

$$i = \frac{|Q|}{\Delta t}$$

Ampère – hora (Ah)
 Horas (h)
 Ampère (A)

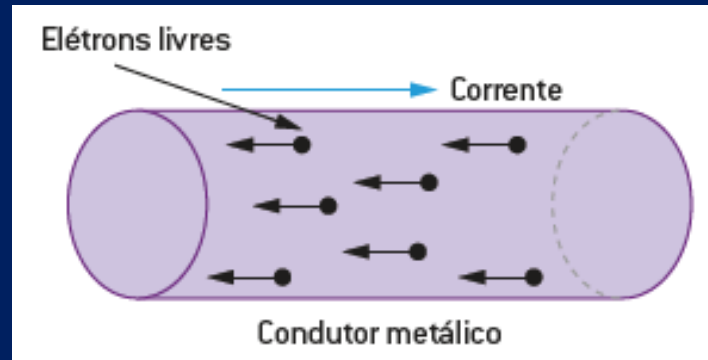
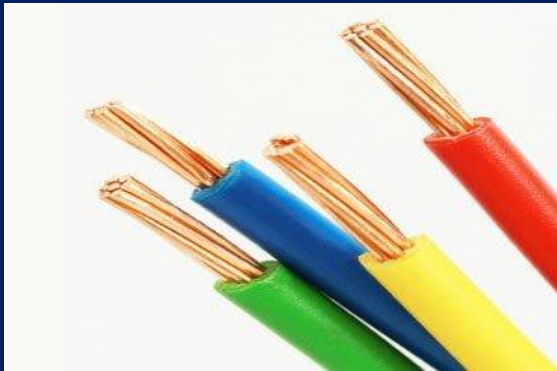
$$i = \frac{|Q|}{\Delta t}$$

$$|Q| = i \cdot \Delta t$$

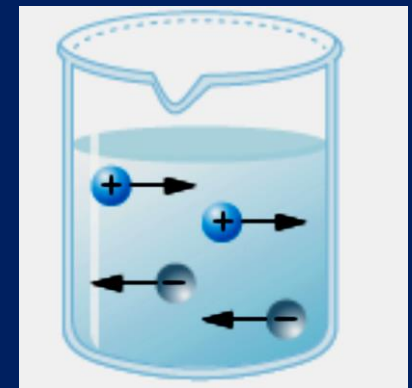
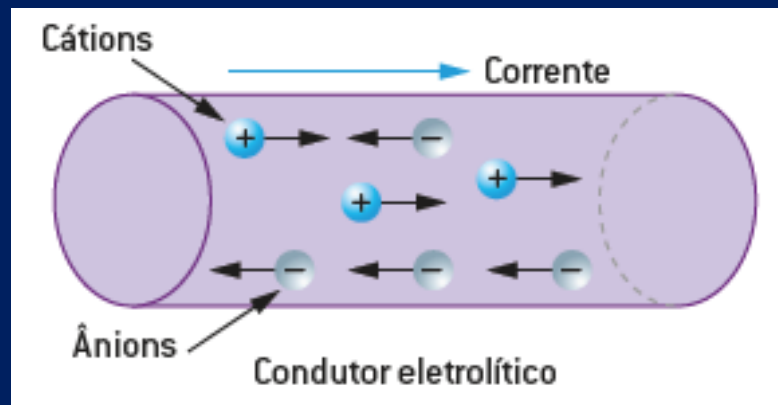
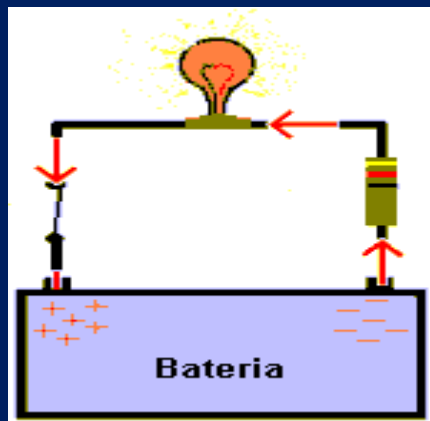


NATUREZA DA CORRENTE ELÉTRICA

1. Corrente eletrônica – É gerada pelo fluxo ordenado de elétrons. Ex. Condutores metálicos.



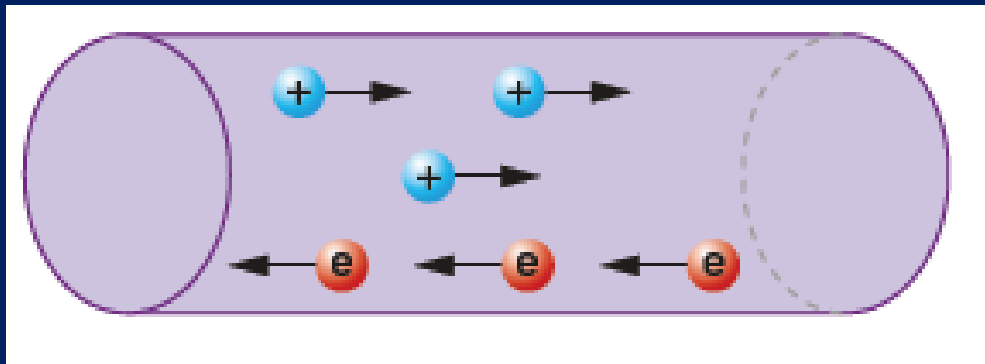
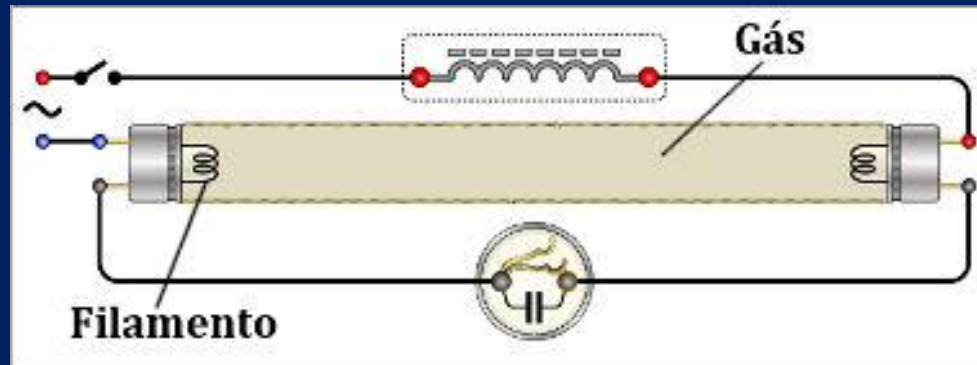
2. Corrente iônica – É gerada pelo fluxo de cátions e ânions em sentidos opostos. Ex. Baterias.



NATUREZA DA CORRENTE ELÉTRICA

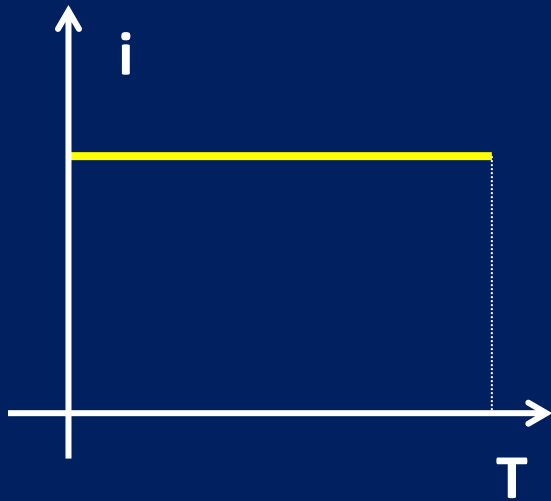
GASES – São portadores de íons e elétrons.

Ex. Ar atmosférico e nas Lâmpadas fluorescentes



Tipos de corrente

Contínua – É constante no sentido e na intensidade.

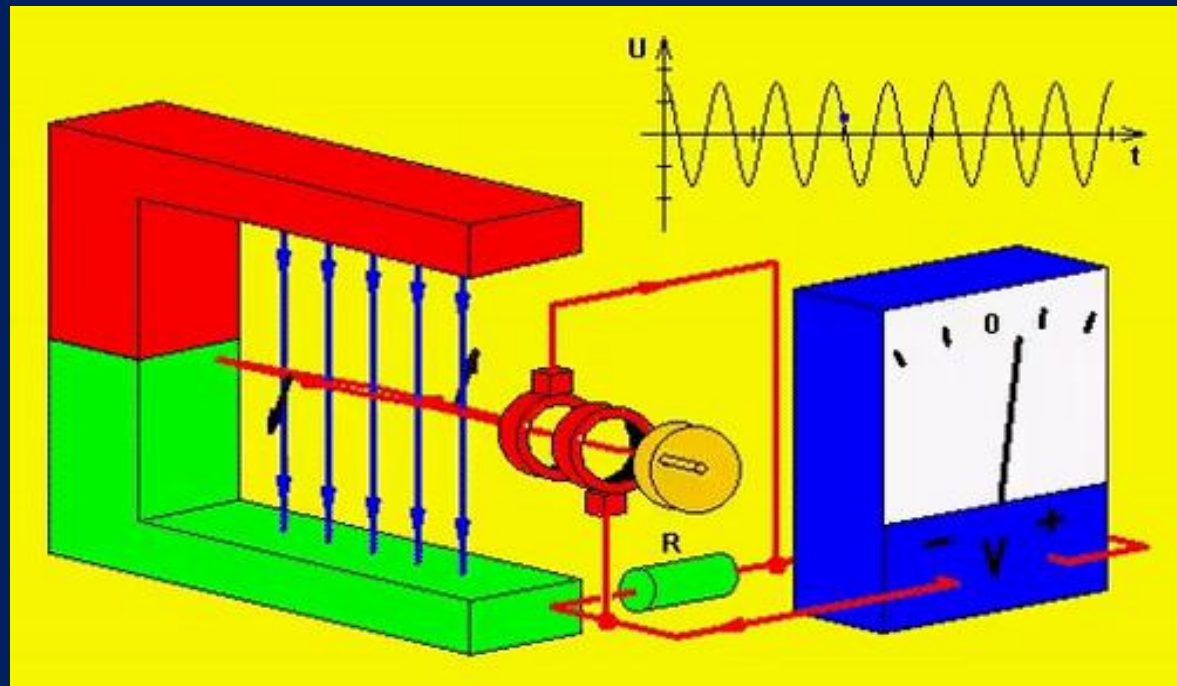
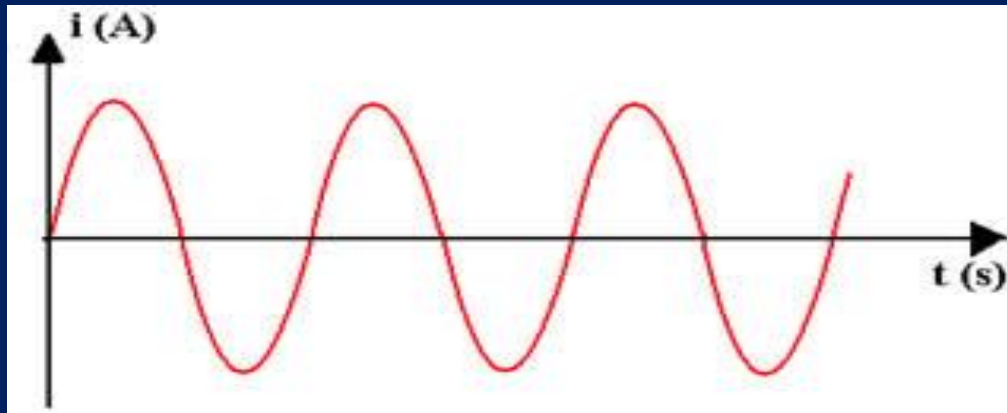


É comum a pilhas e baterias



Tipos de corrente

Alternada – Varia em intensidade e sentido



QUESTÃO ENEM

A figura mostra a bateria de um computador portátil, a qual necessita de uma corrente elétrica de 2 A para funcionar corretamente.

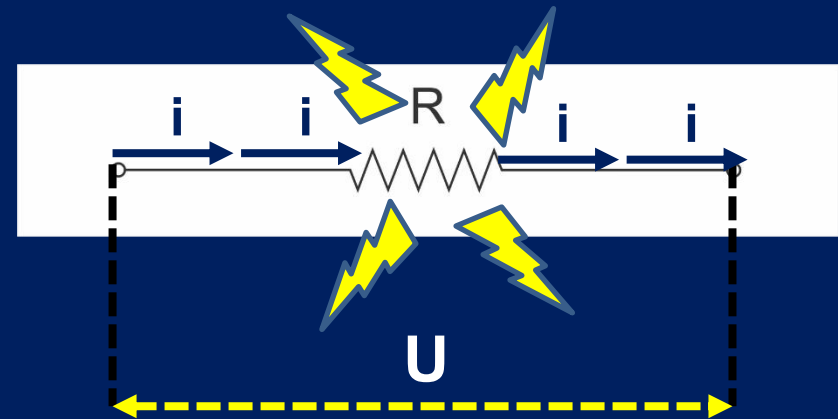


Quando a bateria está completamente carregada, o tempo máximo, em minuto, que esse notebook pode ser usado antes que ela "descarregue" completamente é

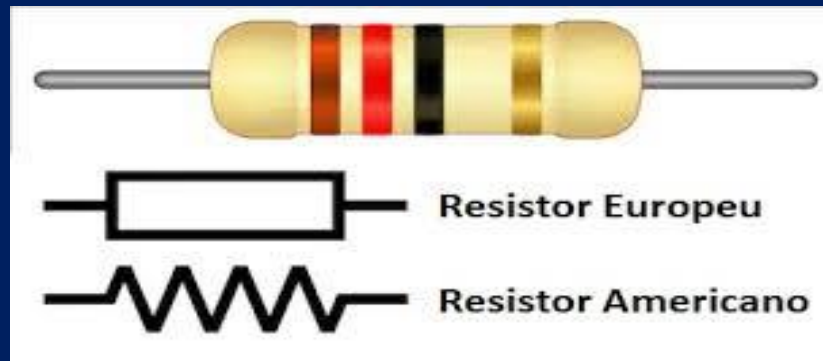
- A) 24,4.
- B) 36,7.
- ☒ C) 132.
- D) 333.
- E) 528.

Resistores

Resistor é todo dispositivo elétrico que transforma exclusivamente energia elétrica em energia térmica.

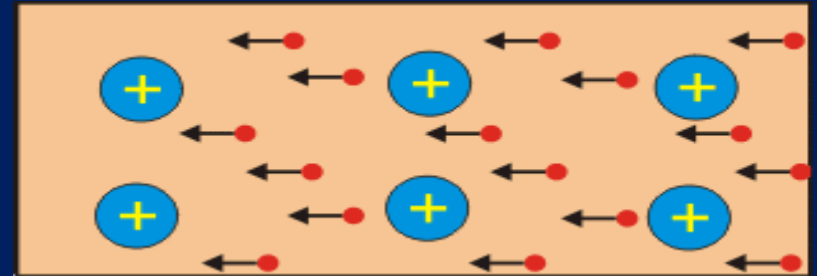
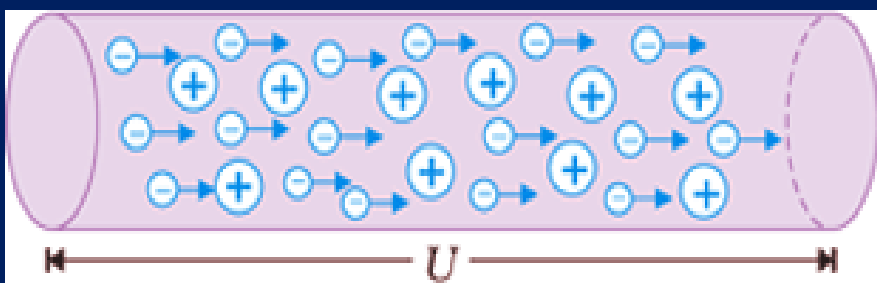


Simbolicamente é representado por:

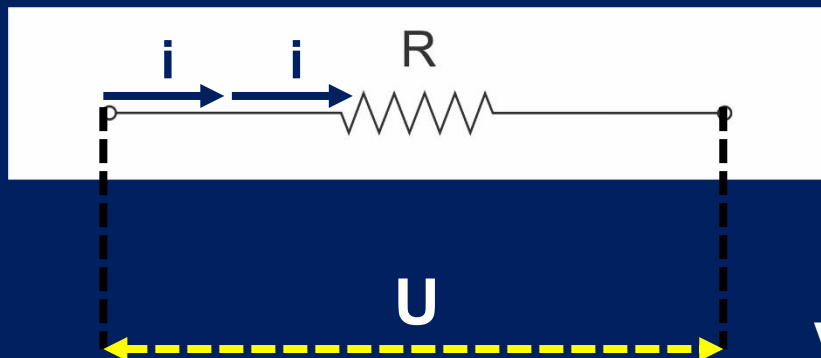


Resistência Elétrica

A resistência elétrica (R) é a característica física do resistor que determina a medida da oposição ao movimento das carga em fluxo.



Primeira Lei de OHM : A ddp é diretamente proporcional à intensidade de corrente elétrica, ou seja, $U \propto i$.



Constante

$$U = R \cdot i$$

Volts (V) OHM (Ω) Ampères (A)

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

Análise da resistência

$$U = R \cdot i$$

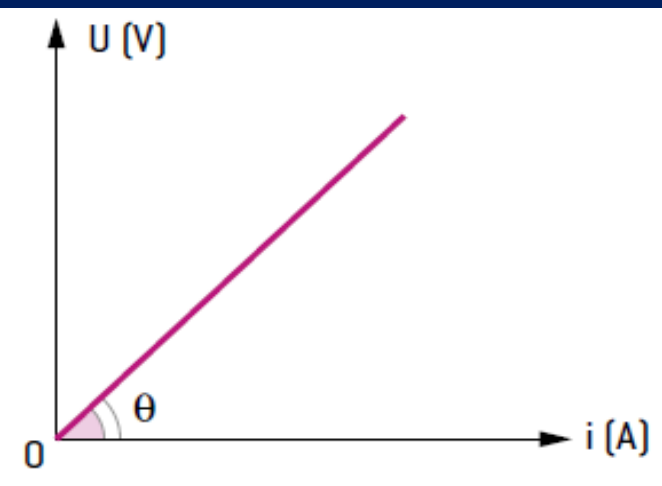
Volts (V)

OHM (Ω)

Ampères (A)

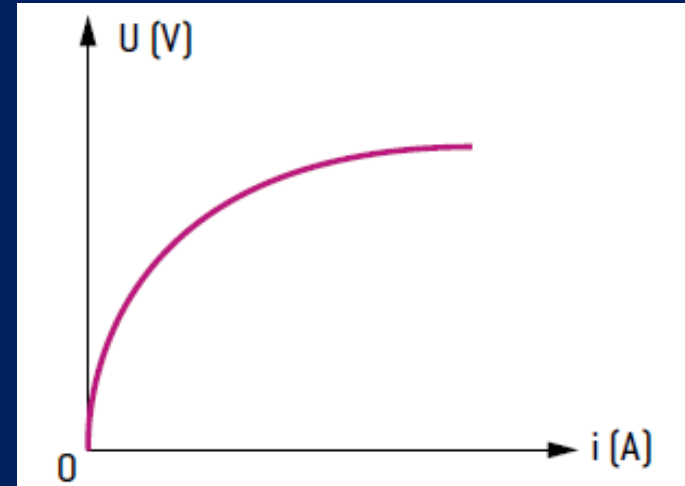
RESISTOR ÔHMICO

Resistência constante



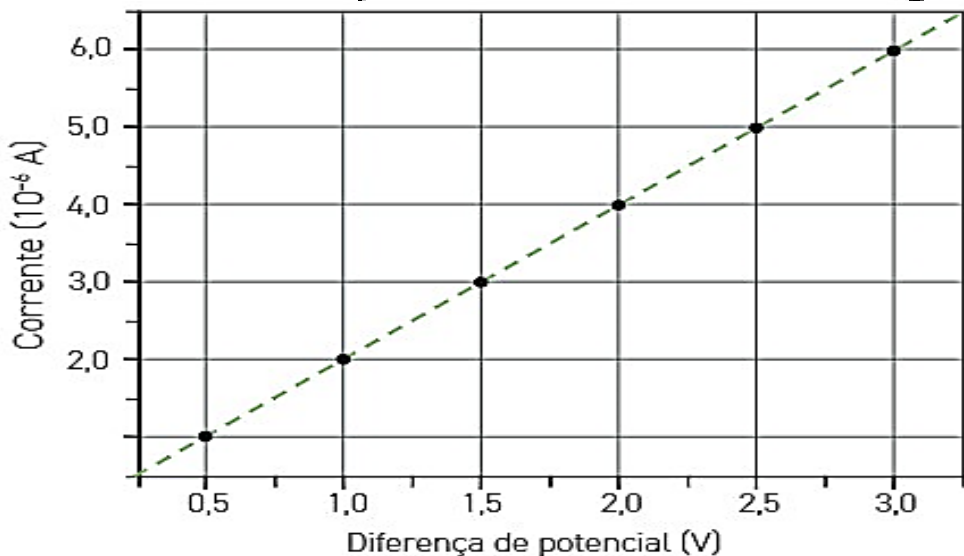
RESISTOR NÃO ÔHMICO

Resistência Variável



E7. (Enem) ☆

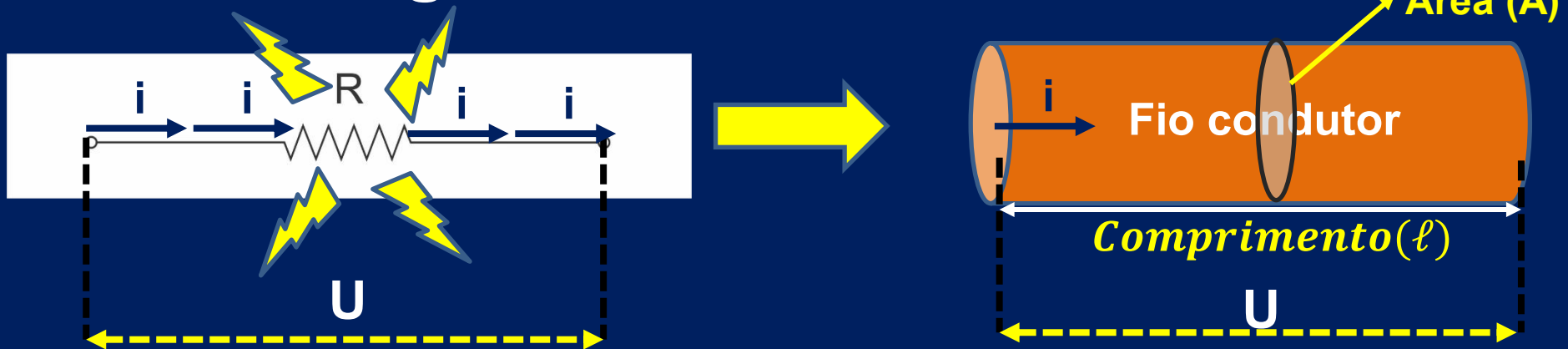
Dispositivos eletrônicos que utilizam materiais de baixo custo, como polímeros semicondutores, têm sido desenvolvidos para monitorar a concentração de amônia (gás tóxico e incolor) em granjas avícolas. A polianilina é um polímero semicondutor que tem o valor de sua resistência elétrica nominal quadruplicado quando exposta a altas concentrações de amônia. Na ausência de amônia, a polianilina se comporta como um resistor ôhmico e a sua resposta elétrica é mostrada no gráfico.



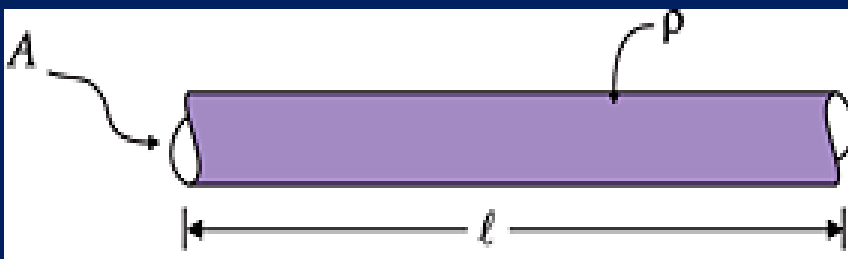
O valor da resistência elétrica da polianilina na presença de altas concentrações de amônia, em ohm, é igual a

- (a) $0,5 \cdot 10^0$
- (b) $0,2 \cdot 10^0$
- (c) $2,5 \cdot 10^5$
- (d) $5,0 \cdot 10^5$
- ☒ $2,0 \cdot 10^5$

Segunda Lei de Ohm



A resistência de um fio condutor depende do seu comprimento (ℓ), da sua área de secção transversal (A) e das suas características físico-químicas do material exercer sua resistência, ou seja, da resistividade (ρ) do material.



$$R \propto \frac{\ell}{A}$$

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

Units: Ω , $\Omega \cdot m$, m^2 , m

Baixa resistividade = Bom condutor

Alta resistividade = Mau condutor

$\rho \rightarrow 0$ Supercondutor.

QUESTÃO ENEM

A resistência elétrica de um fio é determinada pelas suas dimensões e pelas propriedades estruturais do material. A condutividade (σ) caracteriza a estrutura do material, de tal forma que a resistência de um fio pode ser determinada conhecendo-se L , o comprimento do fio e A , a área de seção reta. A tabela relaciona o material à sua respectiva resistividade em temperatura ambiente.

Tabela de condutividade

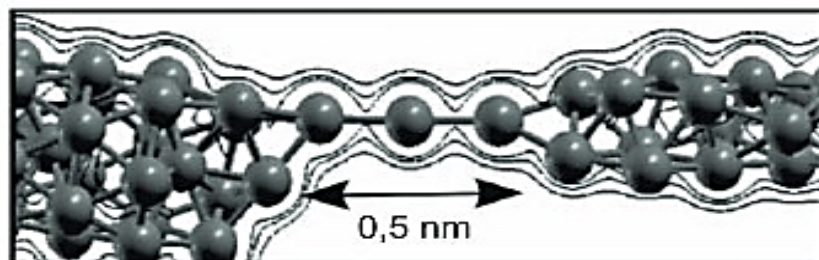
Material	Condutividade ($S \cdot m/mm^2$)
Alumínio	34,2
Cobre	61,7
Ferro	10,2
Prata	62,5
Tungstênio	18,8

Mantendo-se as mesmas dimensões geométricas, o fio que apresenta menor resistência elétrica é aquele feito de:

- A) tungstênio.
- B) alumínio.
- C) ferro.
- D) cobre.
- ☒ E) prata.

E2. (Enem) ☆

Recentemente foram obtidos os fios de cobre mais finos possíveis, contendo apenas um átomo de espessura, que podem, futuramente, ser utilizados em microprocessadores. O chamado nanofio, representado na figura, pode ser aproximado por um pequeno cilindro de comprimento $0,5 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). A seção reta de um átomo de cobre é $0,05 \text{ nm}^2$ e a resistividade do cobre é $17 \Omega \cdot \text{nm}$. Um engenheiro precisa estimar se seria possível introduzir esses nanofios nos microprocessadores atuais.



AMORIM, E. P. M.; SILVA, E. Z. Ab initio study of linear atomic chains in copper nanowires. Physical review b, 81, 2010
(Adaptado).

Um nanofio utilizando as aproximações propostas possui resistência elétrica de

- (a) $170 \text{ n}\Omega$
- (b) $0,17 \text{ n}\Omega$
- (c) $1,7 \text{ n}\Omega$
- (d) $17 \text{ n}\Omega$

☒ 170Ω

UNCISAL

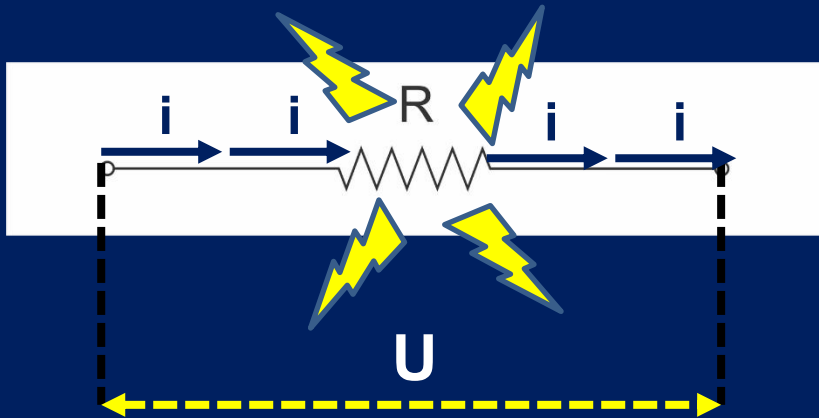
Sabendo que uma corrente elétrica maior que 200 mA pode ser fatal a um ser humano se mantida por um intervalo de tempo da ordem de alguns ciclos cardíacos, calcule o valor da corrente elétrica estabelecida se uma diferença de potencial elétrico de 270 V for aplicada entre as duas mãos de um adulto por um intervalo de tempo de 120 s e determine se esta corrente é suficiente para matá-lo.

Considere que a menor distância percorrida pela corrente elétrica entre as duas mãos é 1,5 m, a resistividade elétrica média do corpo humano é $1,8 \, \Omega \cdot \text{m}$, o trajeto da corrente apresenta secção circular de área $30 \, \text{cm}^2$ e a frequência cardíaca é igual a 80 ciclos cardíacos por minuto.

- a. 133,3 A; não é suficiente.
- b. 3 000 A; é suficiente.
- c. 300 mA; não é suficiente.
- d. 600 mA; é suficiente.
- ☒ e. 300 mA; é suficiente.

Potência elétrica dissipada

É a propriedade física que determina o aumento do fluxo de cargas no condutor, intensificando o efeito Joule.



IMPORTANTE!!!

A potência elétrica dissipada implica diretamente no consumo.

A potência determina o brilho de uma lâmpada.

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

$$P = U \cdot i$$

$$P = U \cdot \frac{U}{R}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$U = R \cdot i$$

$$P = R \cdot i \cdot i$$

$$P = R \cdot i^2$$

Análise da potência elétrica dissipada

$$P = U \cdot i$$

Watt (W)

Volts (V)

Ampères (A)

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Geralmente é aplicada para sistemas com ddp(U) constante.

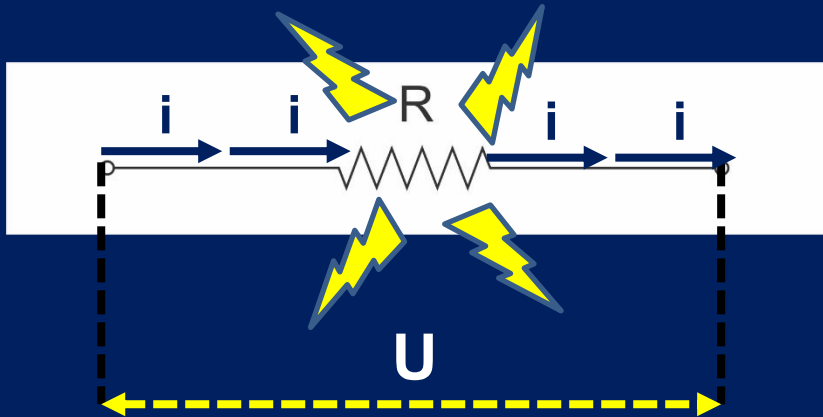
Ohm(Ω)

$$P = R \cdot i^2$$

Geralmente é aplicada para sistemas com corrente(i) constante.

Energia dissipada por efeito Joule

É determinada quando se mede o tempo de dissipação da energia em função da potência.



$$1 \text{ Joule} = 1 \text{ W} \cdot \text{s}$$

$$1 \text{ KW} \cdot \text{h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s}$$

$$1 \text{ KW} \cdot \text{h} = 10^3 \text{ W} \cdot 3,6 \cdot 10^3 \text{ s}$$

$$1 \text{ KW} \cdot \text{h} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot \text{s}$$

$$E = P \cdot \Delta t$$

↓ ↓ ↓
J W s

$$E = U \cdot i \cdot \Delta t$$

$$E = R \cdot i^2 \cdot \Delta t$$

$$E = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$$

$$E = P \cdot \Delta t$$

↓ ↓ ↓
Kw.h Kw h

$$1 \text{ KW} \cdot \text{h} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

QUESTÃO ENEM

Uma estudante que ingressou na universidade e, pela primeira vez, está morando longe de sua família, recebe sua primeira conta de luz:

Medidor			Consumo	Leitura		Cód	Emissão	Id.Bancária		
Número 7131312	Consumidor 951672	Leitura 7295	kWh 260	Dia 31	Mês 03	21	01/04/2009	Banco 222	Agência 999-7	Município S. José das Moças
Consumo dos últimos 12 meses em kWh									Descrição	
253 Mar/08		278 Jun/08	272 Set/08		265 Dez/08		Fornecimento ICMS			
247 Abr/08		280 Jul/08	270 Out/08		266 Jan/09					
255 Mai/08		275 Ago/08	260 Nov/08		268 Fev/09					
Base de Cálculo ICMS		Alíquota	Valor					Total		
R\$ 130,00		25%	R\$ 32,50					R\$ 162,50		

Se essa estudante comprar um secador de cabelos que consome 1000 W de potência e considerando que ela e sua 3 amigas utilizem esse aparelho por 15 minutos cada uma durante 20 dias no mês, qual será o acréscimo em reais na sua conta mensal?

- A) 10,00
- ☒ B) 12,50
- C) 13,00
- D) 13,50
- E) 14,00

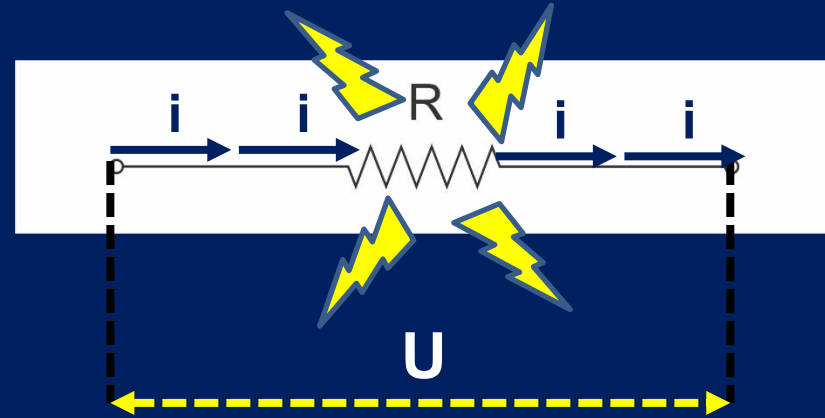
Efeito Joule é um fenômeno de transformação da energia elétrica em calor, isso ocorre devido ao encontro dos elétrons da corrente com as partículas do condutor.

Considerando-se que um chuveiro de resistência 55Ω é submetido a uma d.d.p. de 220V converte energia elétrica em térmica em 15min de uso, determinar em quanto tempo uma lâmpada de 100W gastaria para consumir a mesma quantidade de energia nesse tipo de conversão.

- a) 1 hora
- b) 1 hora e 23 min.
- c) 2 horas
- d) 2 horas e 10 min.
- ☒ e) 2 horas e 12 min.



Efeito Joule e suas implicações



$$E_{\text{Elétrica}} = E_{\text{Térmica}}$$

$$E = P \cdot \Delta t$$

J W S

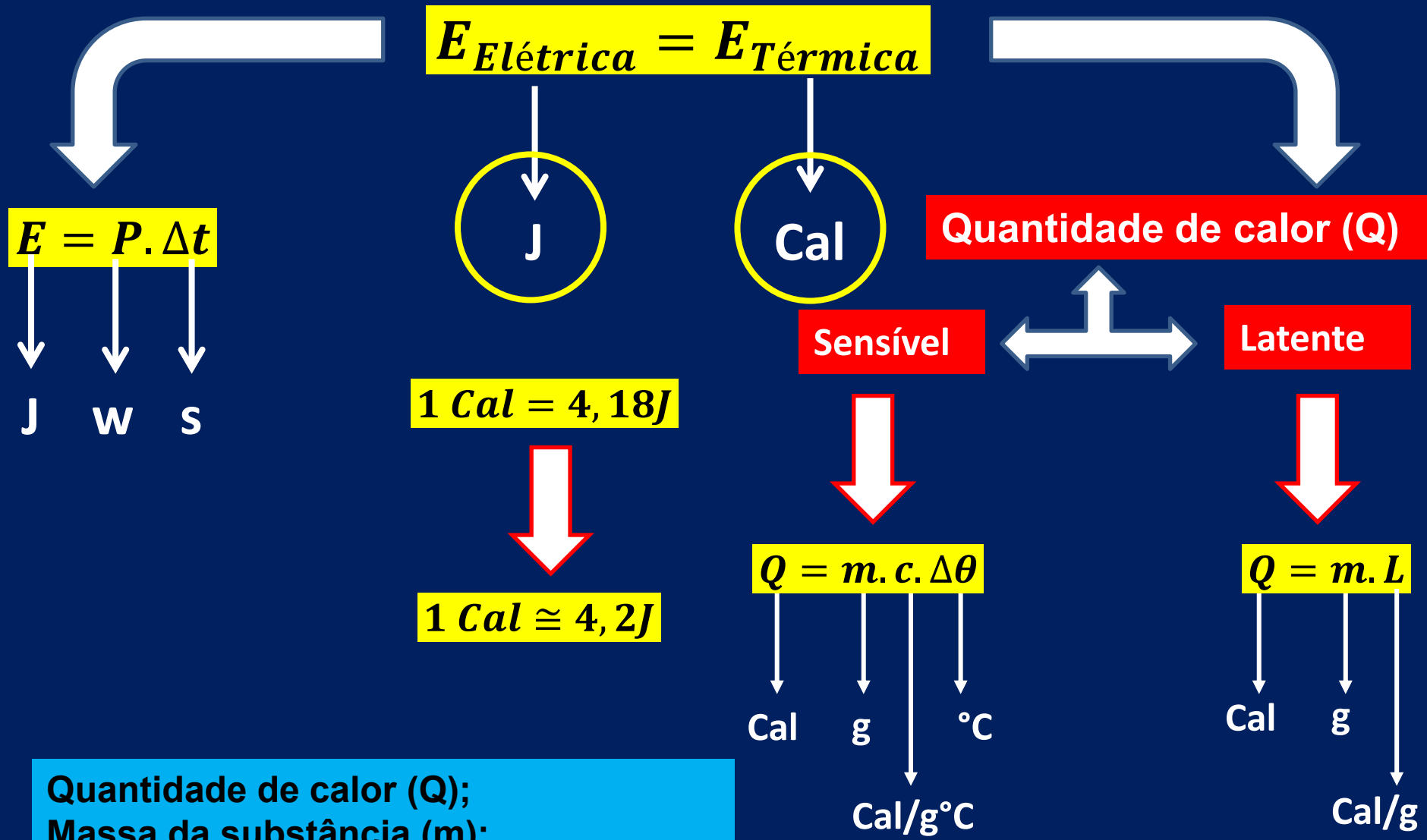
Quantidade de calor (Q)

Sensível

Latente

$$E = Q$$

Efeito Joule e suas implicações

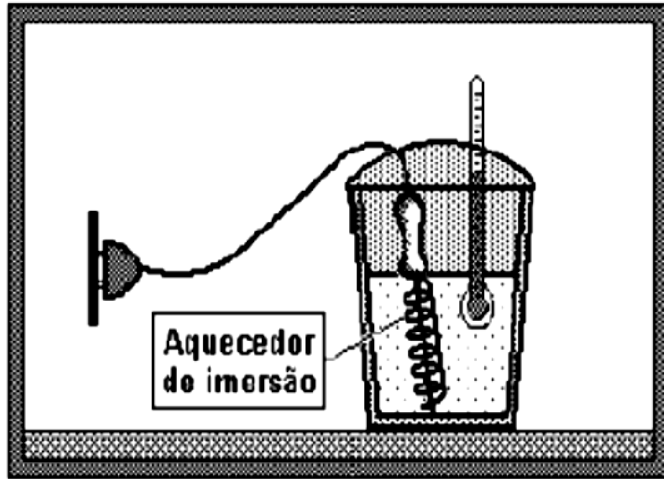


Quantidade de calor (Q);
Massa da substância (m);
Calor específico da substância (c);
Latência ou calor Latente (L).

Sugestão de exercício



Um aquecedor de imersão (ebulidor) dissipa 200W de potência, utilizada totalmente para aquecer 100g de água, durante um minuto. $\Delta t = 60s$



$$E = Q$$

$$E = Q \cdot 4$$

$$P \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta \theta \cdot 4$$

$$\cancel{200} \cdot 60 = \cancel{100} \cdot 1 \cdot \Delta \theta \cdot 4$$

$$4 \cdot \Delta \theta = 120$$

Qual a variação de temperatura sofrida pela água? Considere $1\text{cal}=4\text{J}$ e $c(\text{água})=1\text{cal/g}^\circ\text{C}$.

- a) 120°C
- b) 100°C
- c) 70°C
- d) 50°C
- ☒ 30°C

$$\Delta \theta = \frac{120}{4}$$

$$\Delta \theta = 30^\circ\text{C}$$

Sugestão de exercício



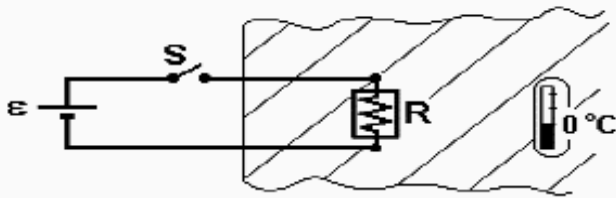
Um aquecedor resistivo, de resistência $R=5,5\Omega$, é incrustado em um imenso bloco de gelo, cuja temperatura é constante e igual a 0°C . O aquecedor é mantido ligado por 32 segundos, através da chave S, a uma fonte de força eletromotriz $\varepsilon = 110\text{ V}$, como mostra a figura a seguir. A chave é, então, desligada, após decorrido esse intervalo de tempo.

$$E = Q$$

$$E = Q \cdot 4$$

$$P \cdot \Delta t = m \cdot L \cdot 4$$

$$\frac{U^2}{R} \cdot \Delta t = m \cdot L \cdot 4$$



Sabendo-se que o calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g e considerando-se que 1 cal vale aproximadamente 4 Joules , a quantidade de gelo derretido é

a) 2 gramas.

$$\frac{110^2}{5,5} \cdot 32 = m \cdot 80 \cdot 4$$

b) 8 gramas.

c) 55 gramas.

$$\frac{110 \cdot 2}{5,5} \cdot 32 = m \cdot 320$$

☒ d) 220 gramas.

$$m = 110 \cdot 2$$



$$m = 220\text{ g.}$$

e) 880 gramas.

Sugestão de exercício



Um aquecedor, operando à ddp de 100 V, eleva a temperatura de 5l de água de 20.°C para 70.°C em um intervalo de 20 minutos. Admitindo-se que toda energia elétrica é transformada em energia térmica e considerando-se que a água tem densidade de 1g/cm³ e calor específico de 4J/g.°C, determine, em ohms, a resistência elétrica do aquecedor.

- a) 08
- b) 10
- c) 11
- ☒ d) 12
- e) 14

$$U=100V$$

$$Vol = 5 \ell = 5000\text{cm}^3$$

$$d = 1\text{g/cm}^3$$

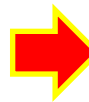
$$c = 4\text{J/g}^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 20\text{min} = 20.60 = 1200\text{s}$$

$$\Delta\theta = 50^\circ\text{C}$$

$$R = ?$$

$$d = \frac{m}{Vol}$$



$$m = d.Vol$$

$$E = Q$$

$$P.\Delta t = m.c.\Delta\theta$$

$$\frac{U^2}{R}.\Delta t = d.Vol.c.\Delta\theta$$

$$\frac{100^2}{R} . 1200 = 1.5000.4.50$$

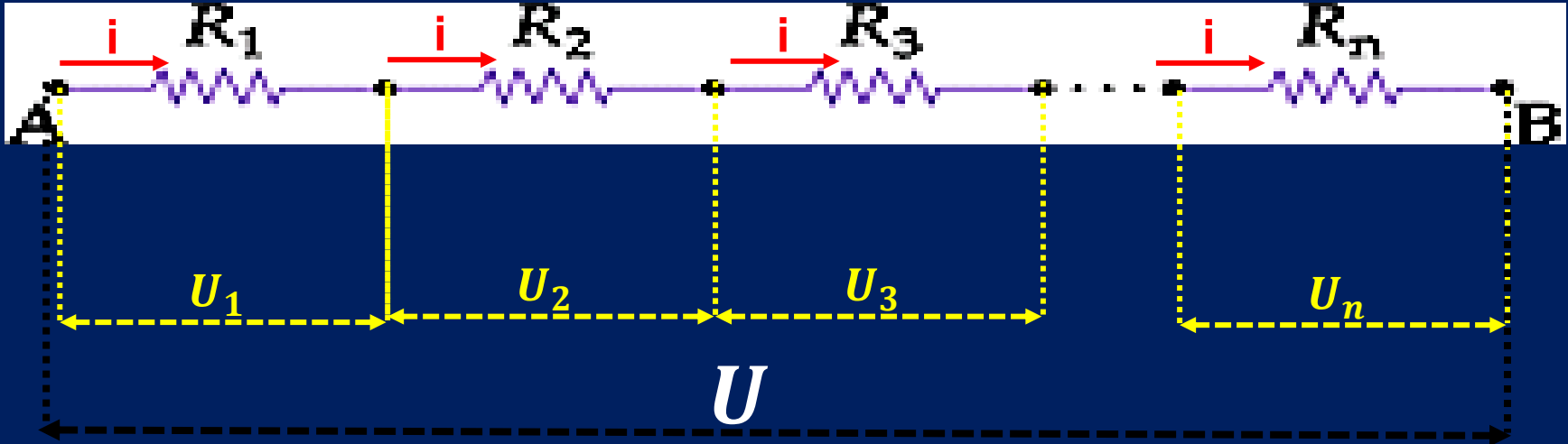
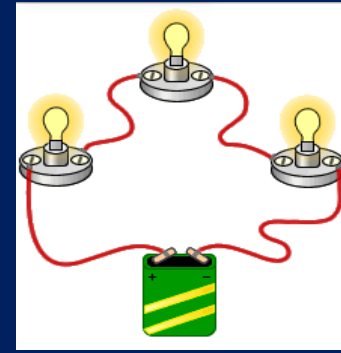
$$\frac{\cancel{10000}}{R} . \cancel{1200} = \cancel{5000} . \cancel{200}$$

$$\frac{\cancel{120}}{R} = \cancel{10}$$

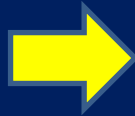
$$R = 12\Omega$$

Associação de resistores

Associação em Série



$$i_1 = i_2 = i_3 = i_n \dots$$



A corrente (i) é a mesma, é constante

$$U = U_1 + U_2 + U_3 \dots$$



A ddp (U) é a soma das *ddps* parciais

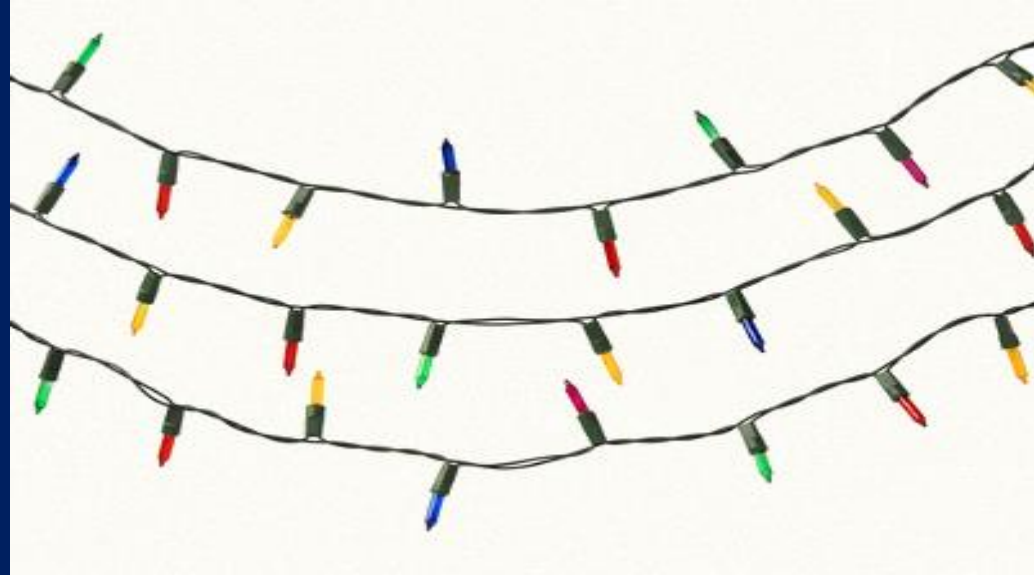
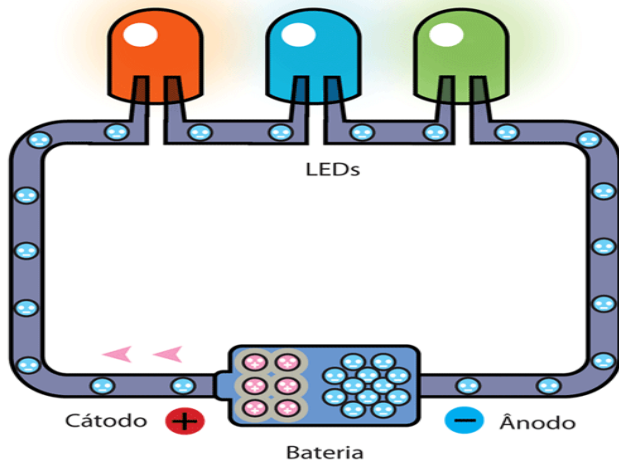
$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$R_{eq} \cdot \cancel{i} = R_1 \cdot \cancel{i} + R_2 \cdot \cancel{i} + R_3 \cdot \cancel{i}$$



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Associação em Série



$$P = R \cdot i^2$$

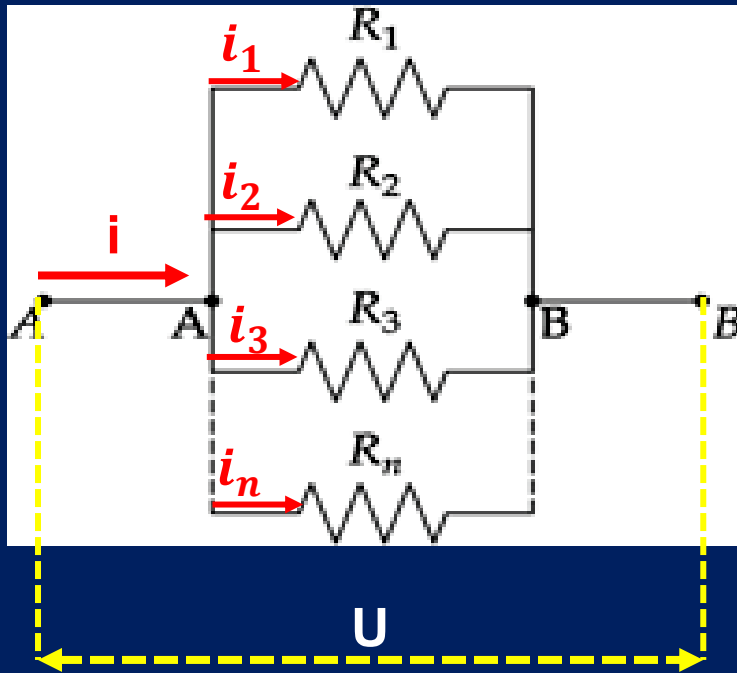


Geralmente é aplicada para sistemas com corrente(i) constante.



Em série, a maior potência é determinada pela maior resistência.

Associação em Paralelo



$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

$$\frac{U}{R_{eq}} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$U = U_1 = U_2 = U_3 \dots$$



A ddp (U) é a mesma, é constante

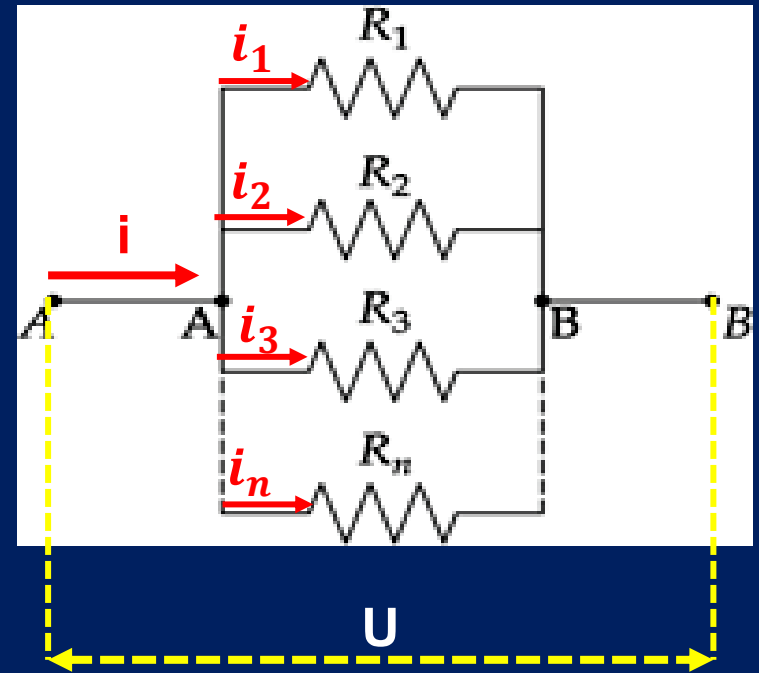
$$i = i_1 + i_2 + i_3 + i_n \dots$$



A corrente (i) é a soma das *correntes* parciais

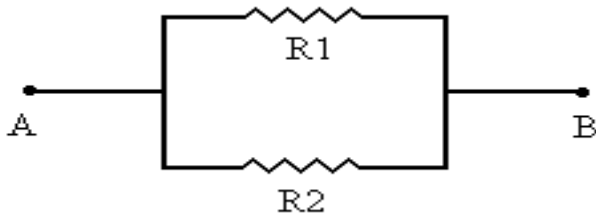
Associação em Paralelo

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



Particularidades

1. Para dois resistores:

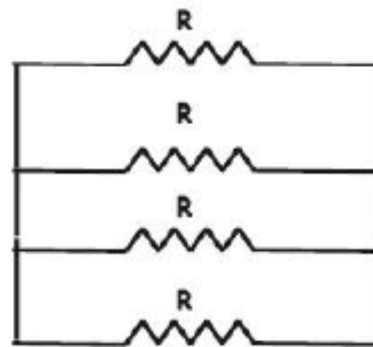


$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

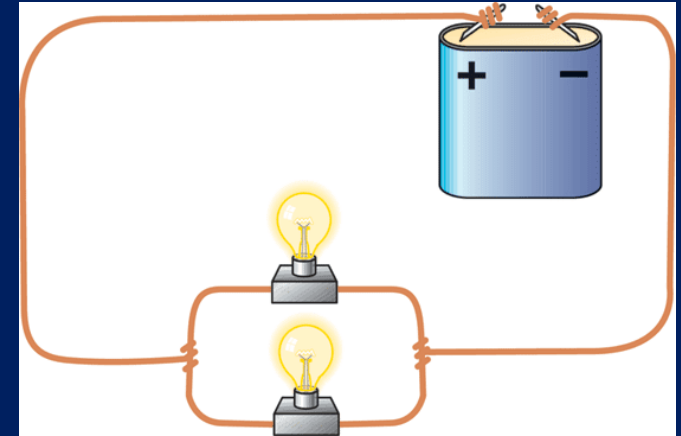
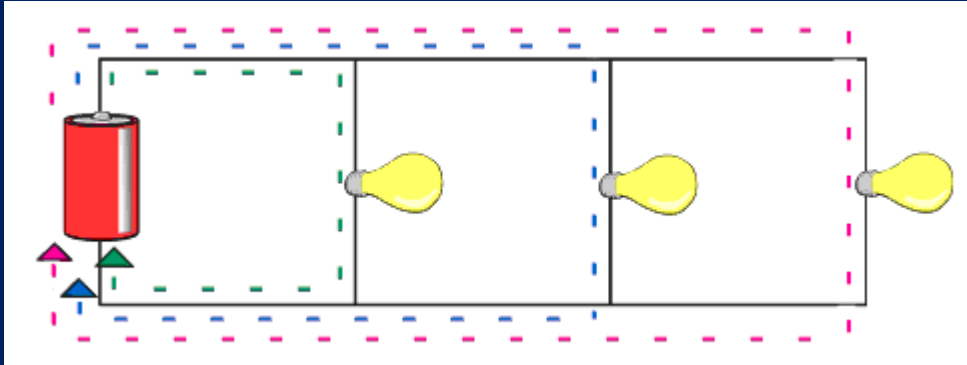
2. Para resistores iguais:



$$R_{eq} = \frac{R}{n}$$

$n \rightarrow$ número de resistores iguais

Associação em Paralelo

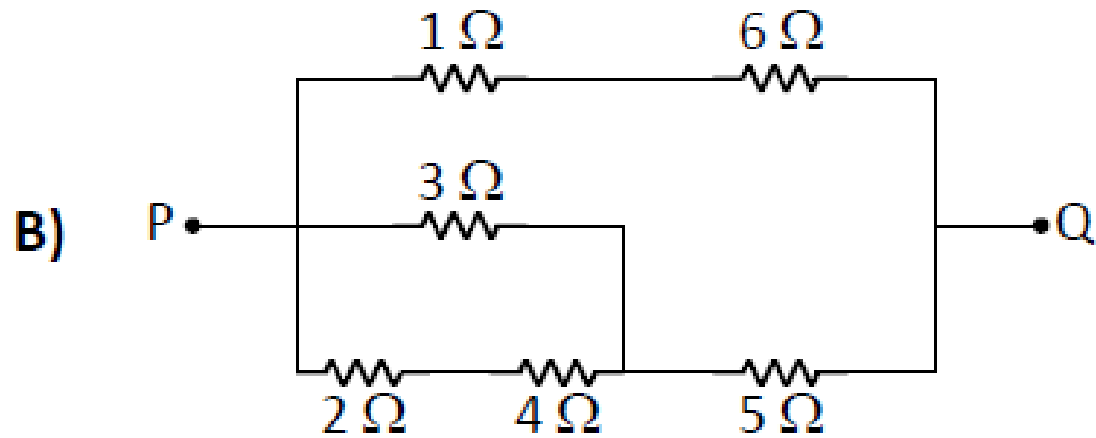


$$P = \frac{U^2}{R}$$

Geralmente é aplicada para sistemas com ddp(U) constante.

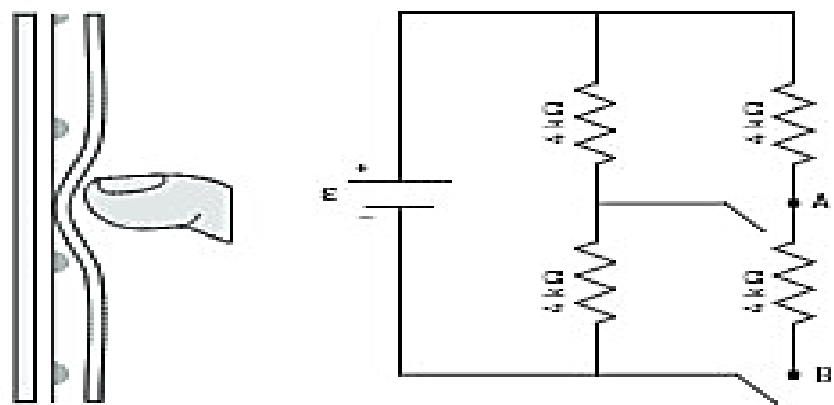
Em paralelo, a maior potência é determinada pela menor resistência.

Associação mista de resistores



F1. (Enem)

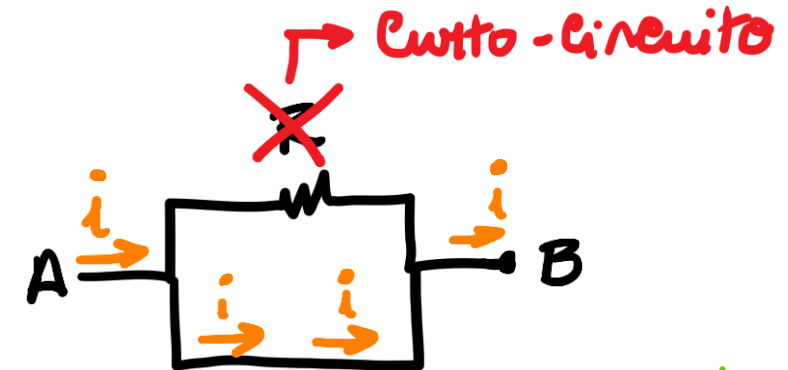
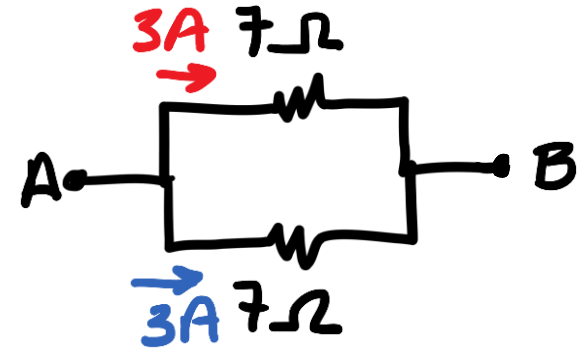
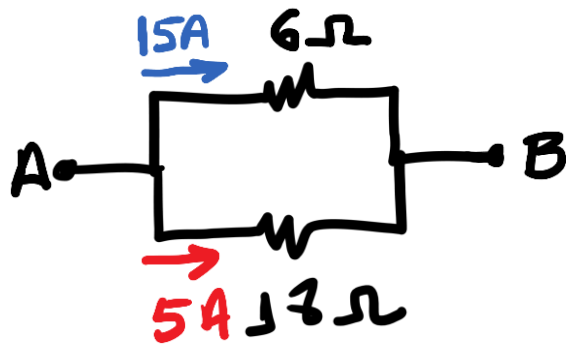
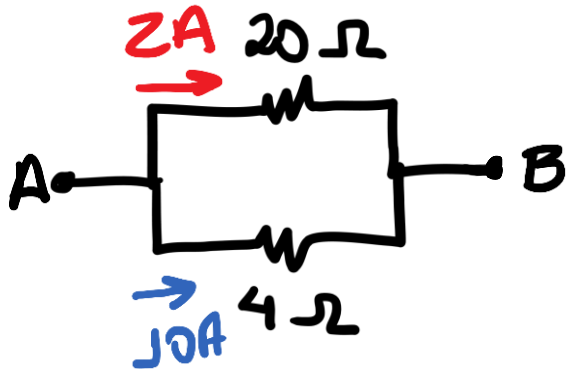
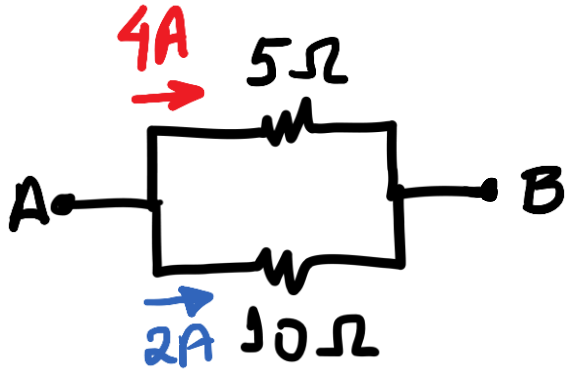
Muitos *smartphones* e *tablets* não precisam mais de teclas, uma vez que todos os comandos podem ser dados ao se pressionar a própria tela. Inicialmente essa tecnologia foi proporcionada por meio das telas resistivas, formadas basicamente por duas camadas de material condutor transparente que não se encostam até que alguém as pressione, modificando a resistência total do circuito de acordo com o ponto onde ocorre o toque. A imagem é uma simplificação do circuito formado pelas placas, em que A e B representam pontos onde o circuito pode ser fechado por meio do toque.



Qual é a resistência equivalente no circuito provocada por um toque que fecha o circuito no ponto A?

- (a) 1,3 k Ω
- (b) 4,0 k Ω
- ☒ (c) 6,0 k Ω
- (d) 6,7 k Ω
- (e) 12,0 k Ω

Importante!



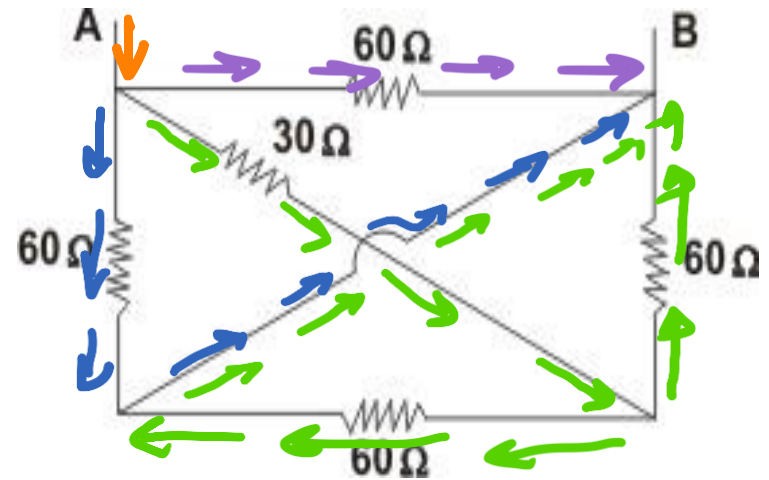
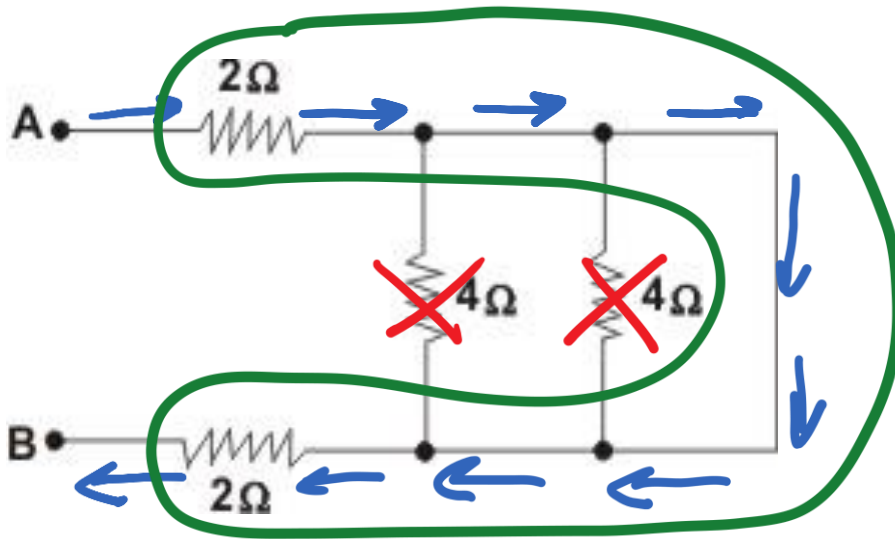
Equation: $R = \frac{U}{i}$

constante

O curto circuito ocorre quando não há passagem de corrente em uma resistência ou em um ramo de circuito.

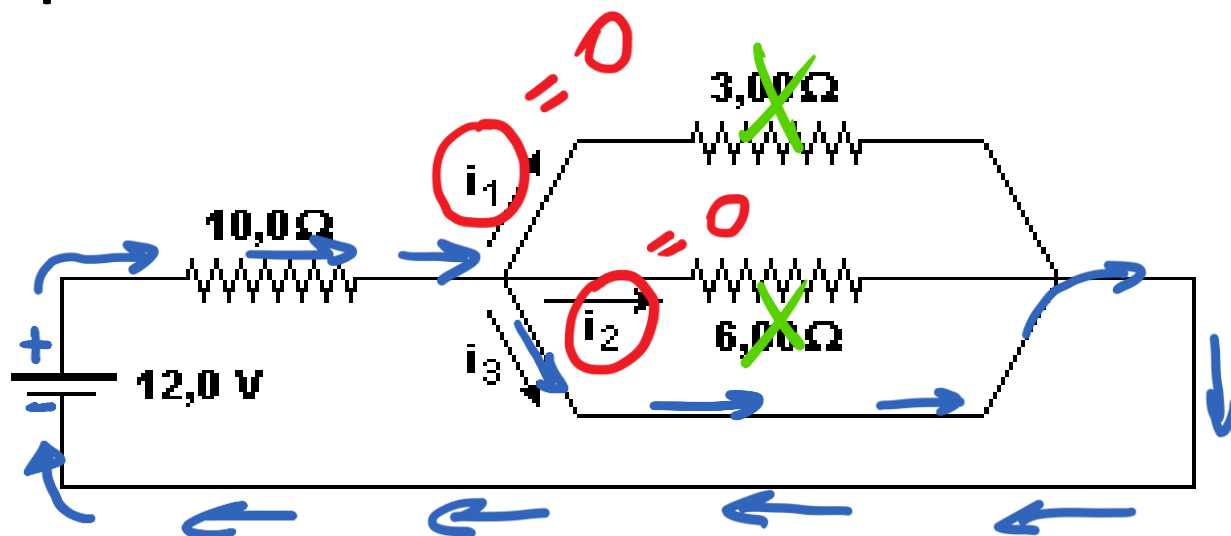
CURTO CIRCUITO

Determine a resistência equivalente das associações seguintes, entre os pontos A e B.



$$R_{eq} = 2 + 2 = 4\Omega.$$

O valor das correntes i_1 , i_2 e i_3 no circuito a seguir são, respectivamente:



a) 0,33 A, 0,17 A e zero

☒ zero, zero e 1,20 A

c) 3,33 A, 1,67 A e zero

d) zero, zero e 1,00 A

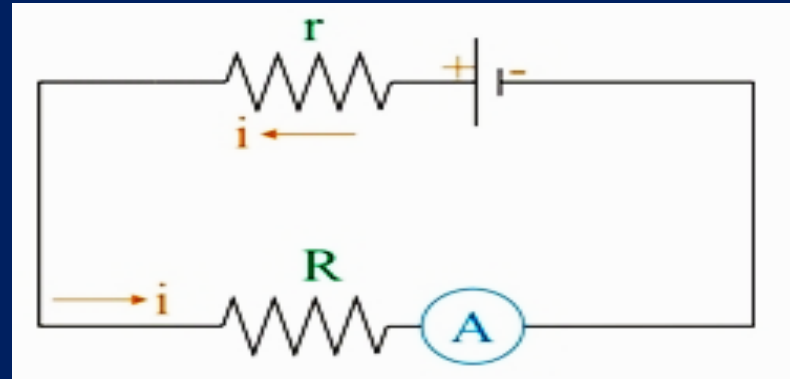
e) 33,3 A, 16,7 A e zero

$$i_3 = \frac{U}{R}$$

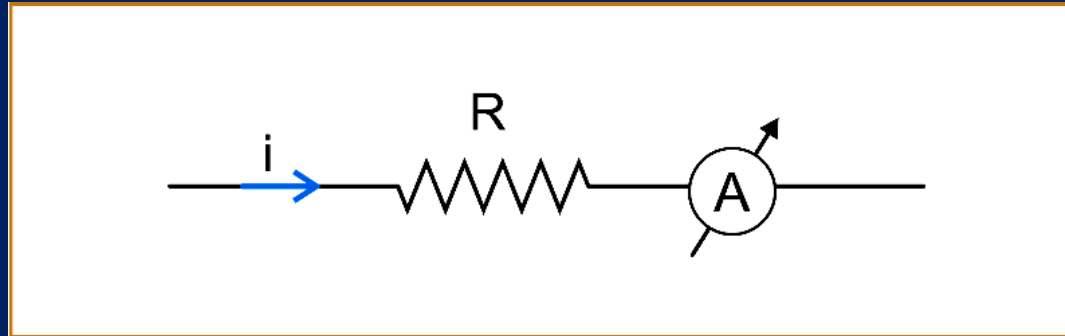
$$i_3 = \frac{12}{10}$$

$$i_3 = 1,2 \text{ A.}$$

Medidores elétricos

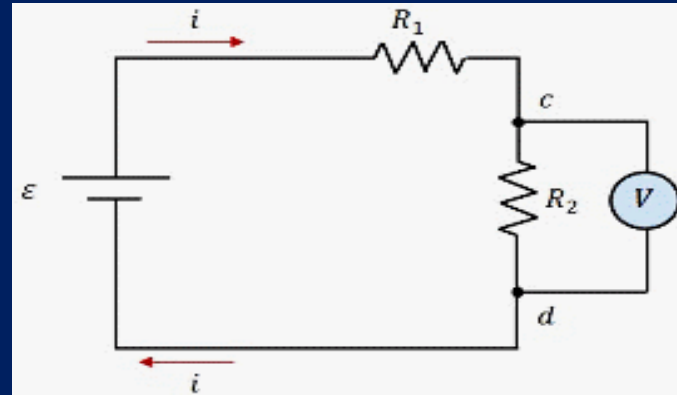


1. Amperímetro – É o aparelho que mede a corrente elétrica em um ramo de circuito, se associando em série com o trecho de circuito.

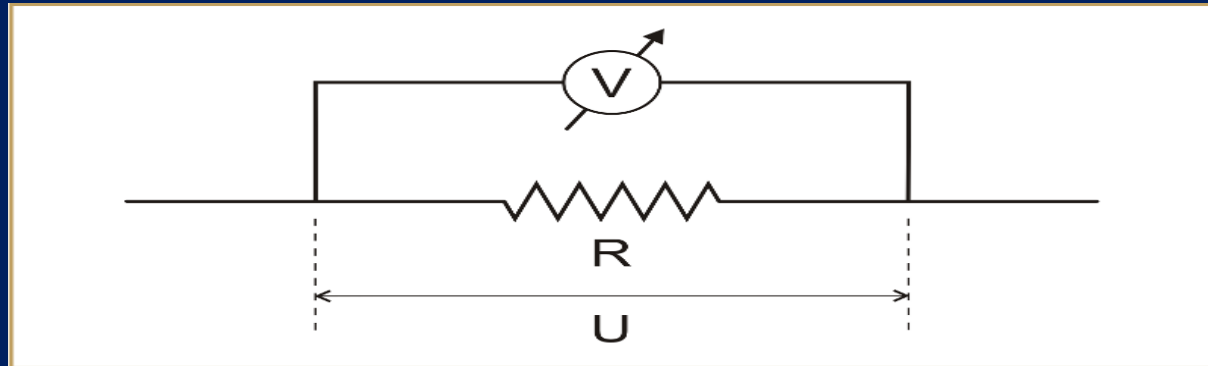


Amperímetro ideal – É aquele que possui resistência interna infinitamente pequena em relação às resistências do circuito. ($r \rightarrow 0$)

Medidores elétricos

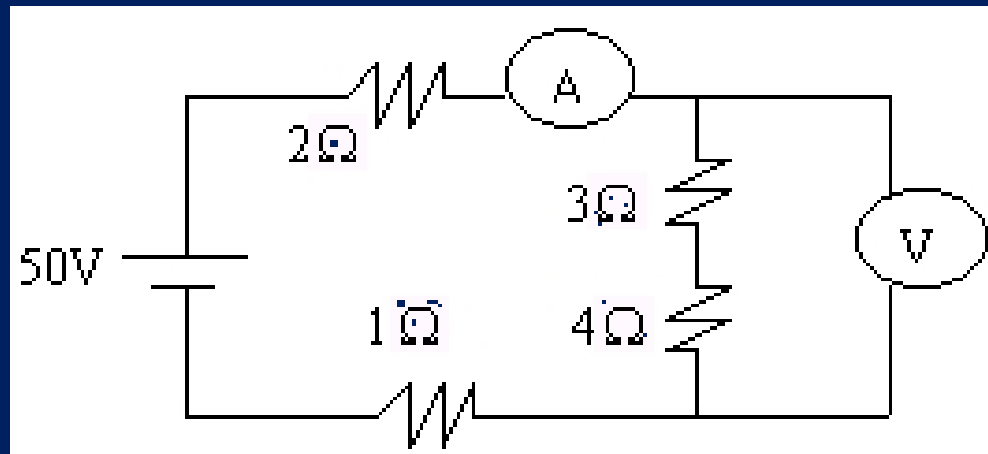
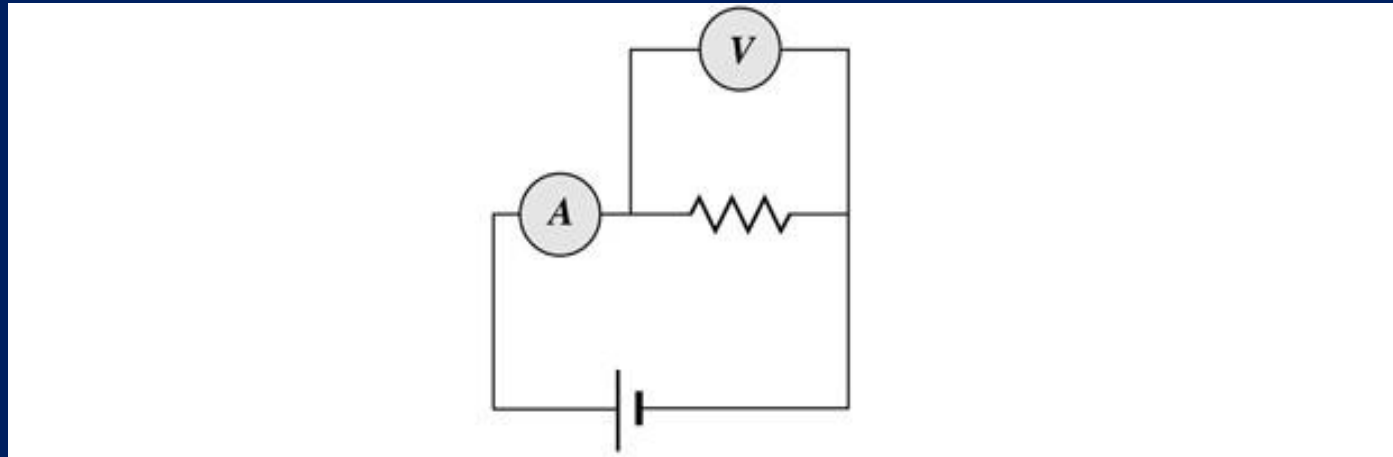


2. Voltímetro – É o aparelho que mede a ddp elétrica em um ramo de circuito, se associando em paralelo com o trecho de circuito.



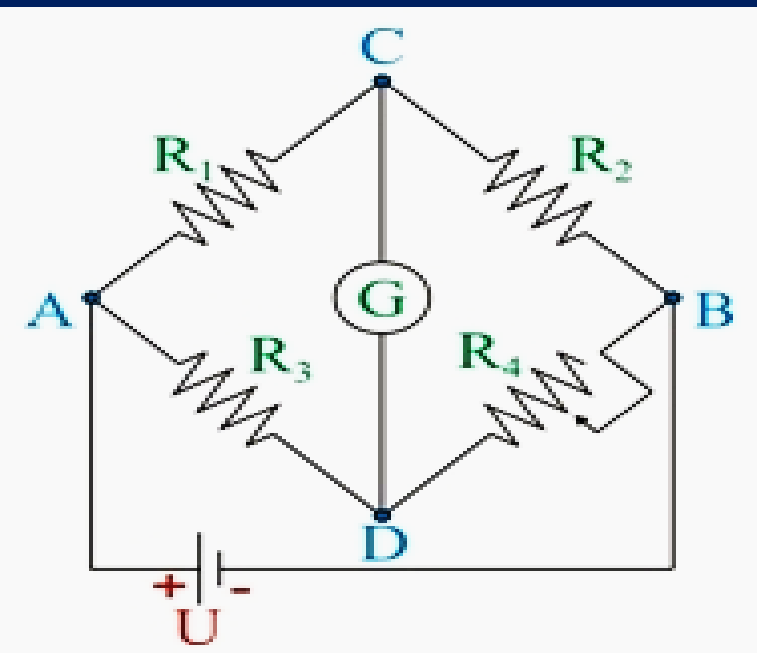
Voltímetro ideal – É aquele que possui resistência interna infinitamente grande em relação às resistências do circuito. ($r \rightarrow \infty$)

Apresentação natural do circuito



Pontes de Wheatstone

São montagens de circuito utilizadas para medir uma resistência local.



Quando ocorre na ponte:

1. $i_G = 0$
2. $U_{CD} = 0$

A Ponte de Wheatstone está em **equilíbrio**. Logo:

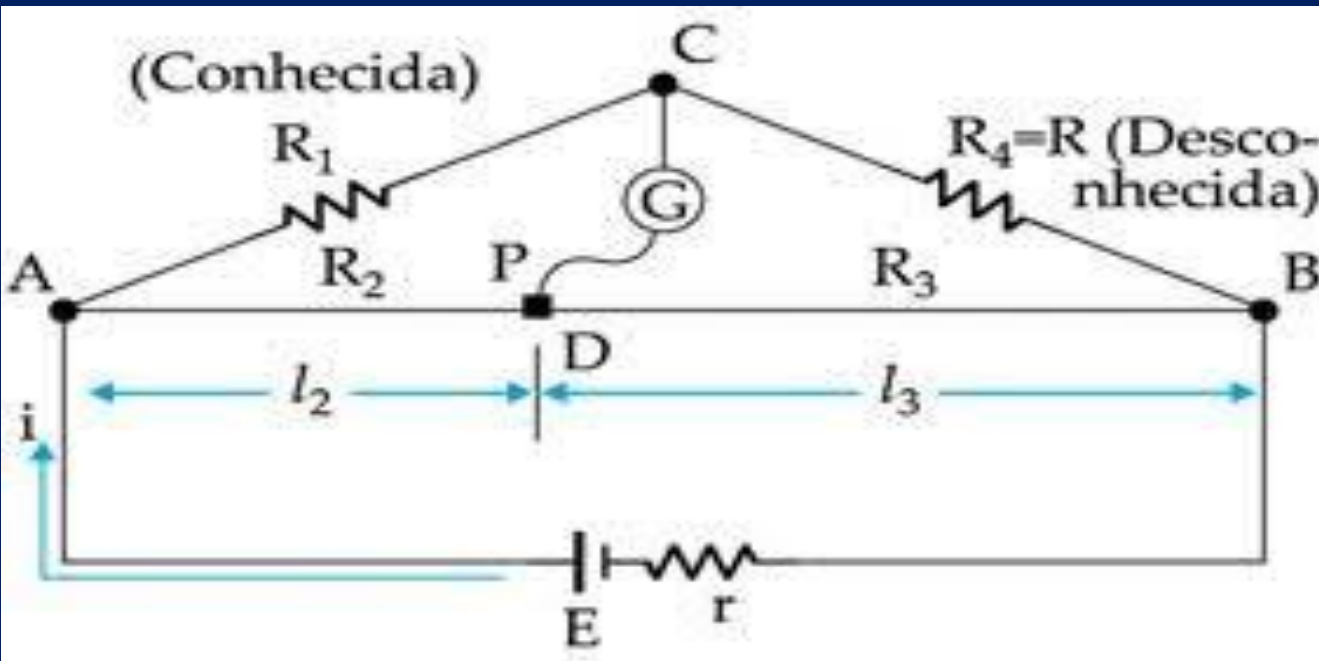
$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$$

$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$$

G → Galvanômetro

Indica a passagem (ou não) de corrente no ramo central

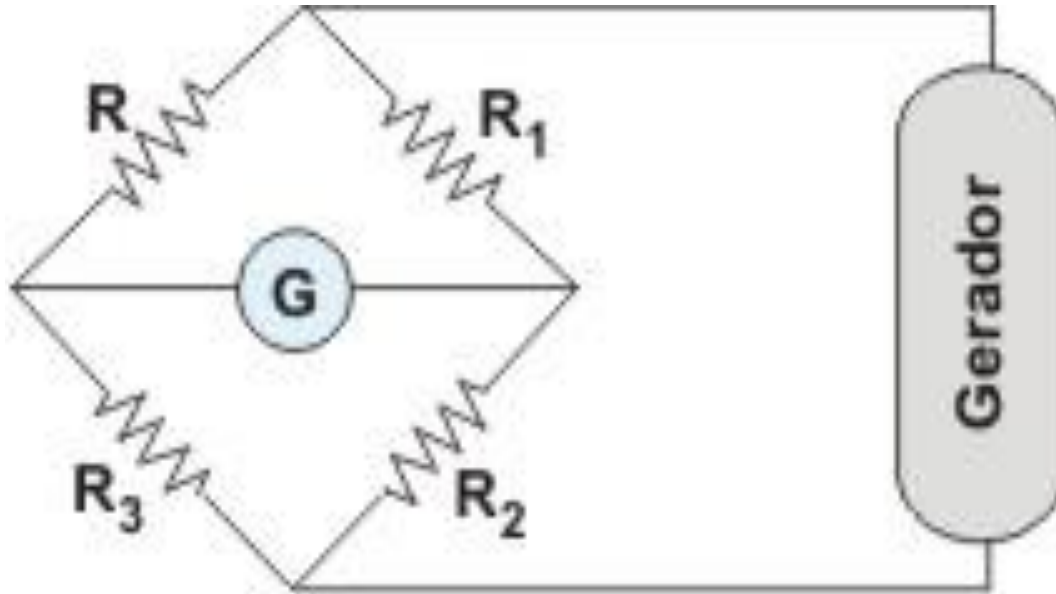
Pontes de Wheatstone – Ponte de fio



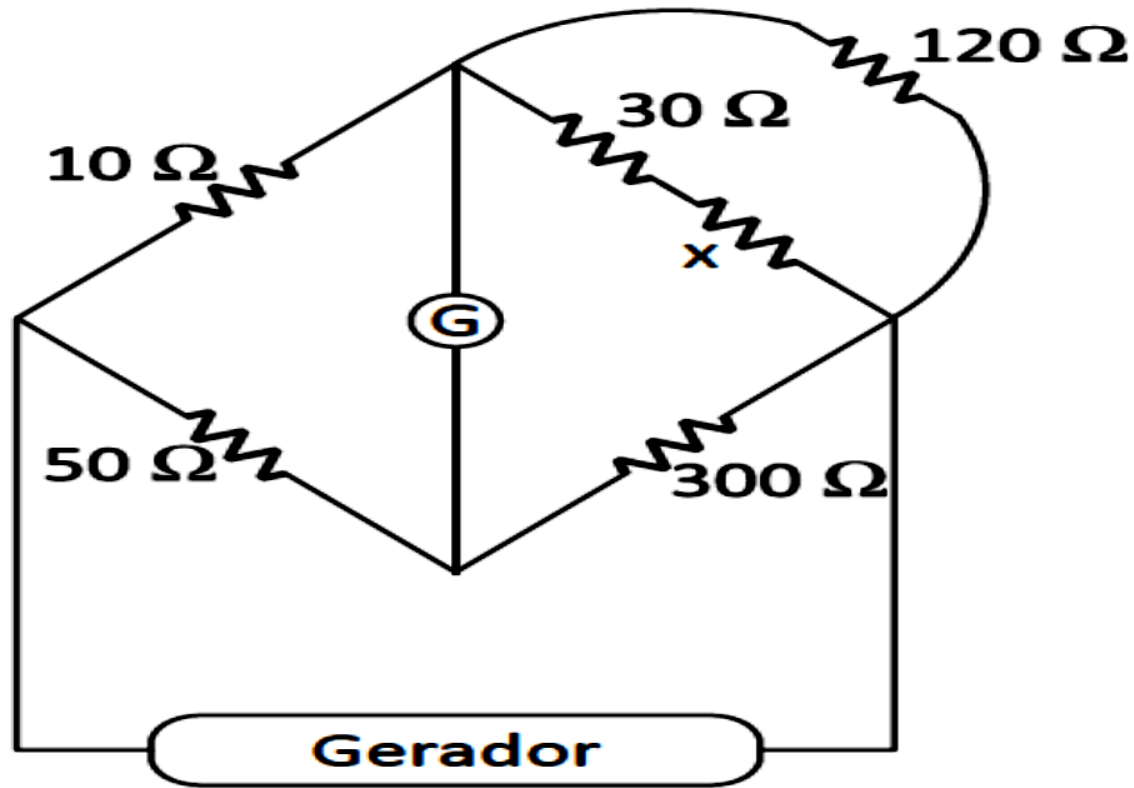
$$R_1 \cdot R_3 = R_2 \cdot R_4$$

$$R_1 \cdot l_3 = l_2 \cdot R_4$$

Indicar o valor da resistência R para que a ponte da figura mantenha-se equilibrada, se $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 15\Omega$ e $R_3 = 30\Omega$.



A ponte apresentada na figura abaixo está em equilíbrio. A resistência X vale:



a. $10\ \Omega$

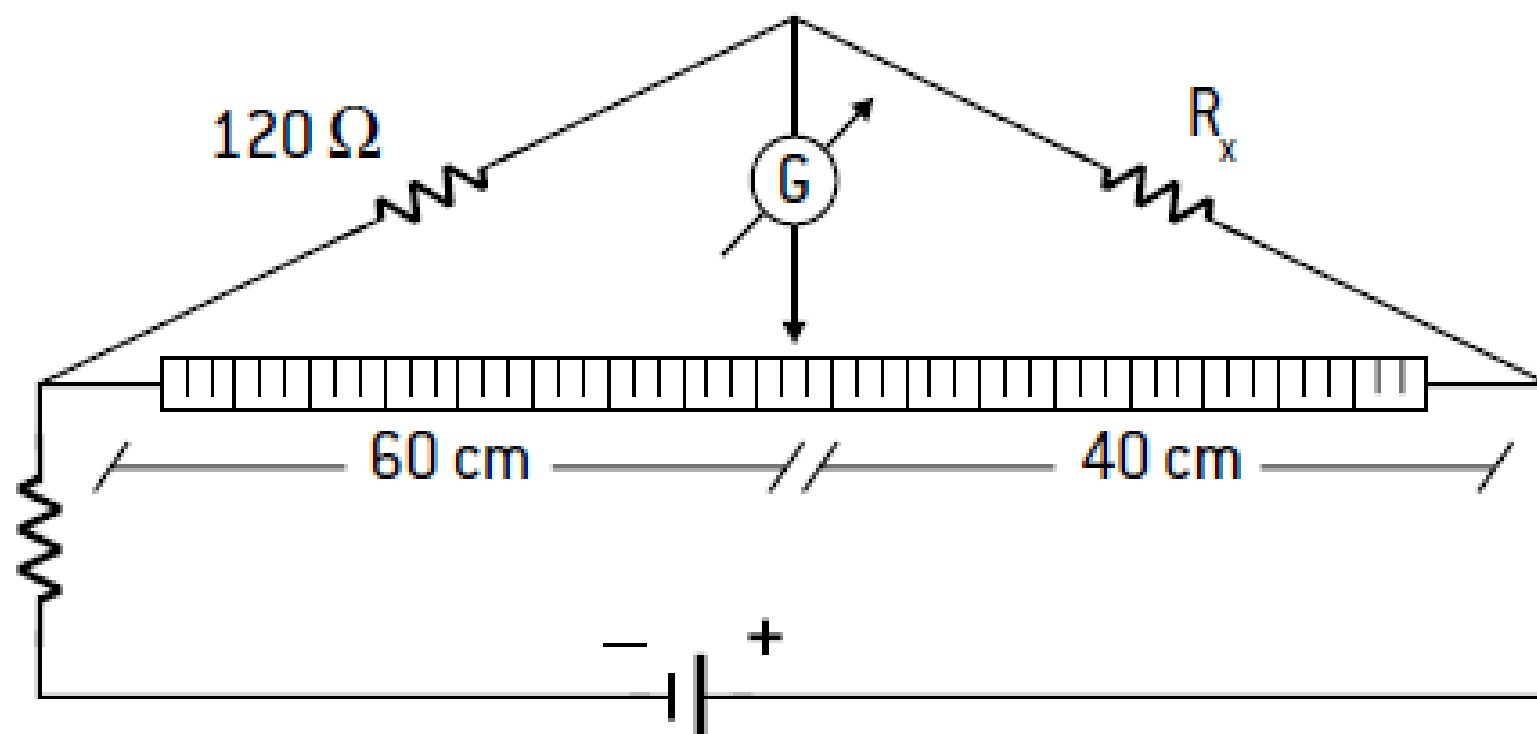
b. $50\ \Omega$

☒ c. $90\ \Omega$

d. $300\ \Omega$

e. $400\ \Omega$

Quando a ponte de Wheatstone (ponte de fio) está em equilíbrio ($i_g = 0$), conforme figura a seguir, o valor de R_x é



Dado: $G =$ galvanômetro

a. $40\ \Omega$

b. $60\ \Omega$

☒ $80\ \Omega$

d. $120\ \Omega$

e. $180\ \Omega$

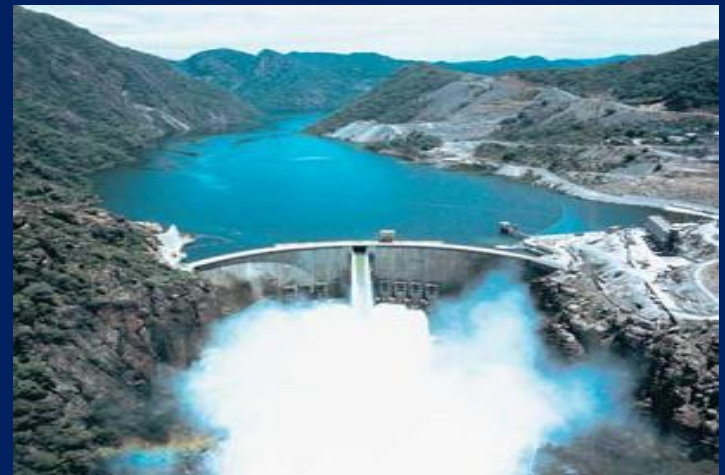
Gerador – Força eletromotriz (fem) - ε

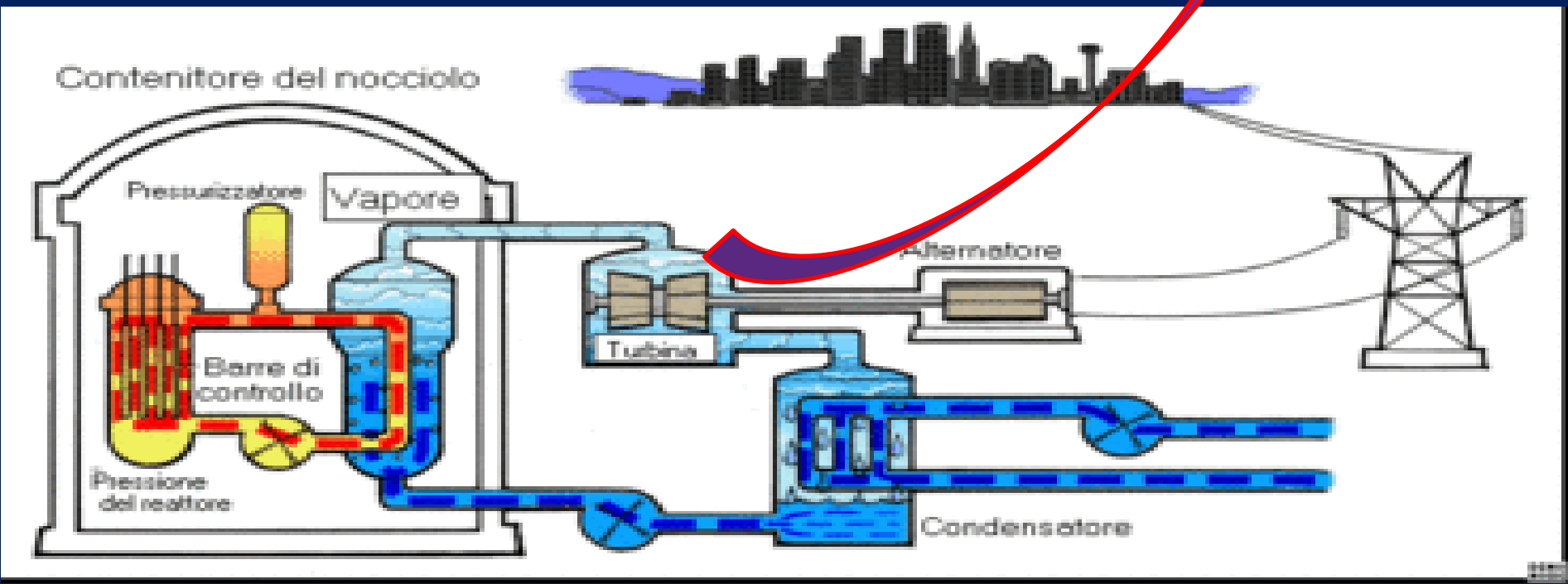
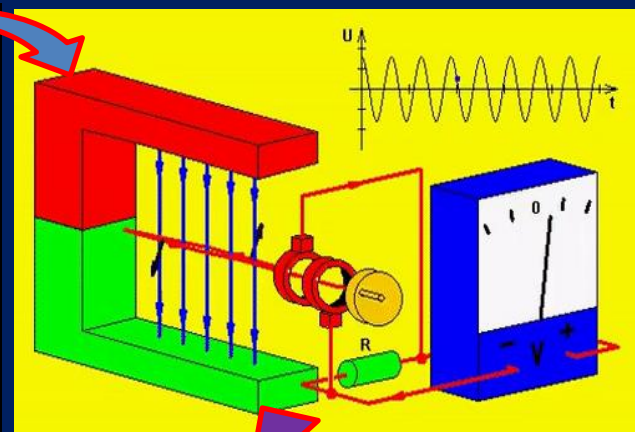
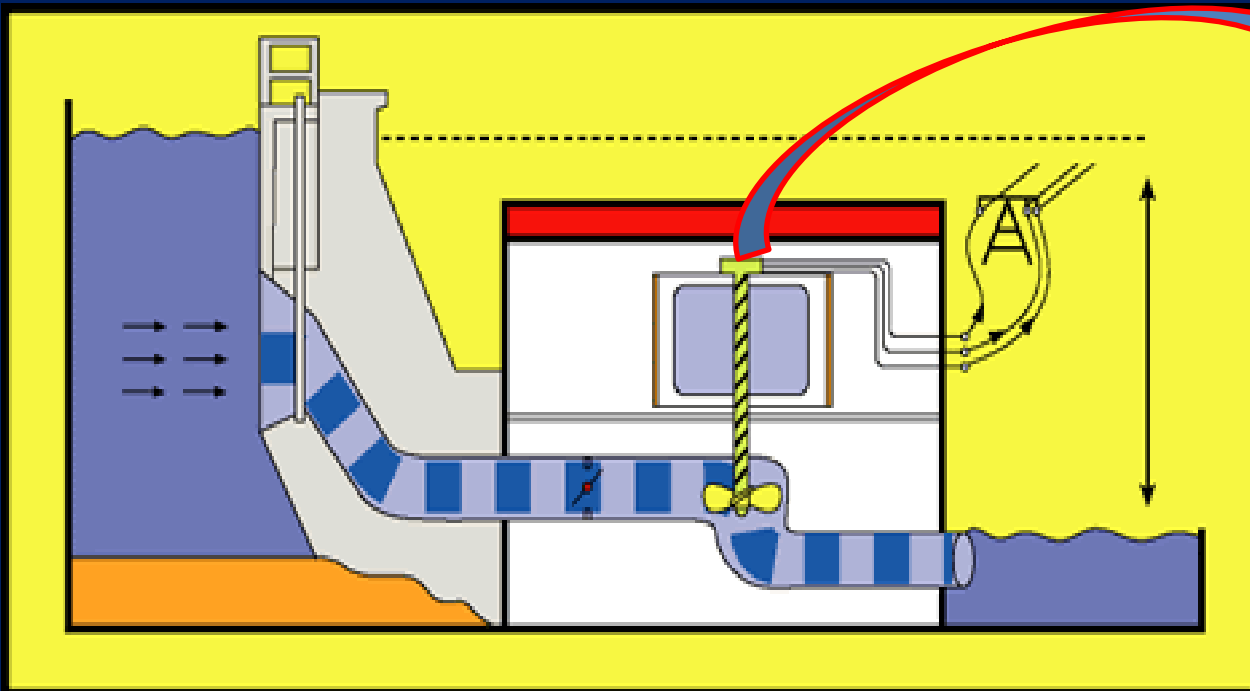
Denominamos gerador elétrico todo dispositivo capaz de transformar energia não elétrica em energia elétrica.



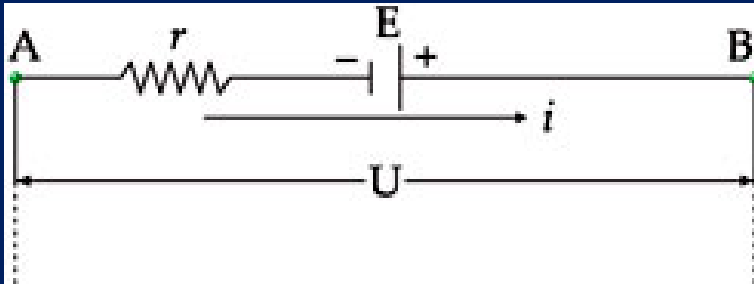
Podemos classificar os geradores em:

- mecânicos (usinas hidrelétricas)
- térmicos (usinas térmicas)
- nucleares (usinas nucleares)
- químicos (pilhas e baterias)
- foto-voltaicos (bateria solar)
- eólicos (energia dos ventos)





Representação de um Gerador



$$\varepsilon > U$$

Como, $P_t = P_u + P_d$, a equação do gerador é determinada por:

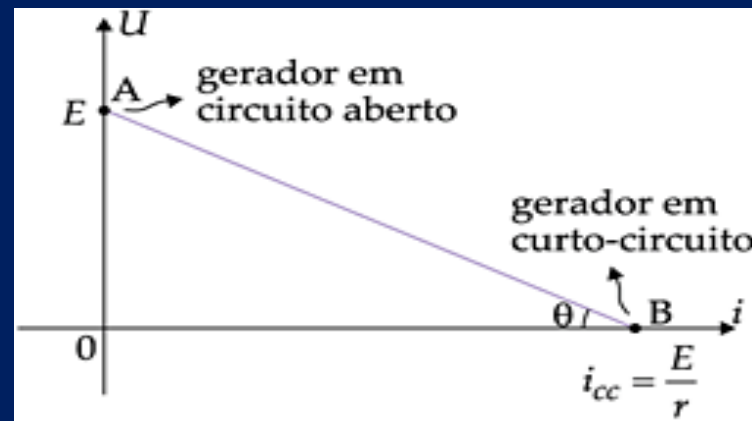
$$P_t = \varepsilon \cdot i$$

$$U = \varepsilon - r i$$

$$P_u = U \cdot i$$

$$P_d = r \cdot i^2$$

O gráfico $U = f(i)$ para o gerador, fica:

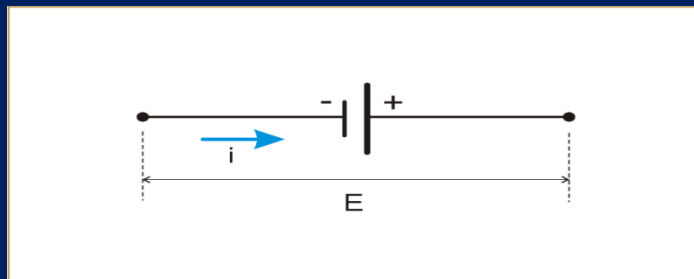


Rendimento do Gerador

O rendimento elétrico de um gerador é o quociente entre a potência elétrica (útil) P_u e a *potência não elétrica* (total) P_t .

$$\eta = \frac{P_u}{P_T} \quad \text{ou} \quad \eta = \frac{U \cdot i}{E \cdot i} \Rightarrow \eta = \frac{U}{E}$$

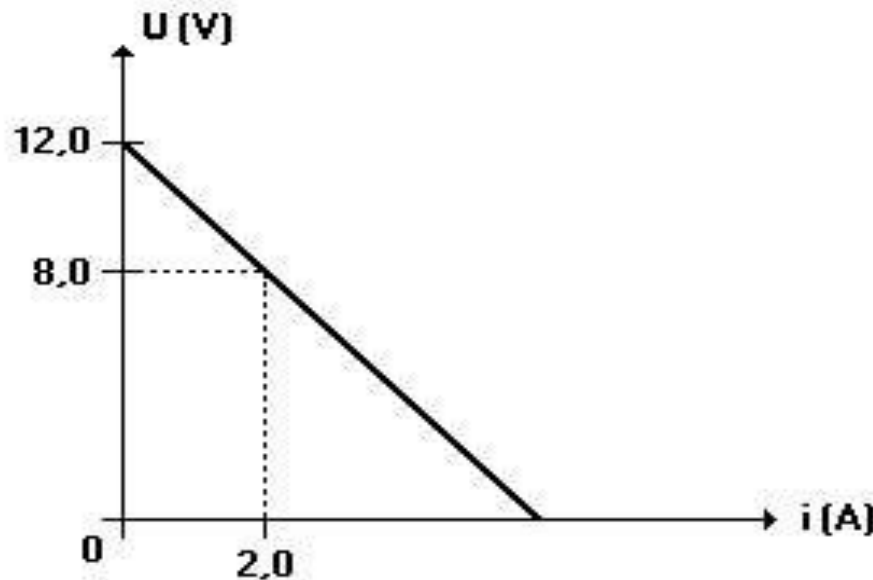
Quando o gerador é ideal, o seu rendimento corresponde a 100%



Exercício

UEL-PR

O gráfico a seguir representa a *ddp* U em função da corrente i para um determinado elemento do circuito.



Pelas características do gráfico, o elemento é um:

- ☒ a. gerador de resistência interna $2,0 \, \Omega$.
- ☐ b. receptor de resistência interna $2,0 \, \Omega$.
- ☐ c. resistor de resistência elétrica $2,0 \, \Omega$.
- ☐ d. gerador de resistência interna $1,0 \, \Omega$.
- ☐ e. receptor de resistência interna $1,0 \, \Omega$.

RECEPTOR- FORÇA CONTRA- *ELETROMOTRIZ* (f_{cem}) - ε'

Qualquer elemento de circuito que transforme energia elétrica em outra forma de energia que não a elétrica, é denominado receptor.



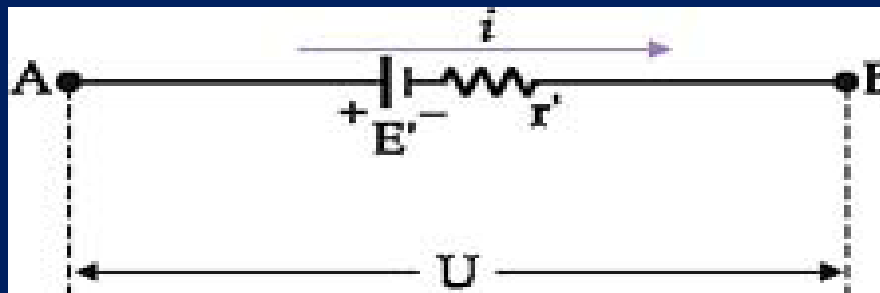
Classificação dos Receptores:

Passivos: transformam integralmente energia elétrica em energia exclusivamente térmica (calor).

É o caso dos resistores.

Ativos: transformam a energia elétrica em outra forma de energia que não seja exclusivamente térmica. É o caso dos motores elétricos que transformam parte da energia elétrica em energia cinética de rotação (energia mecânica)

Representação do Receptor



$$U > \varepsilon'$$

$$P_t = U \cdot i$$

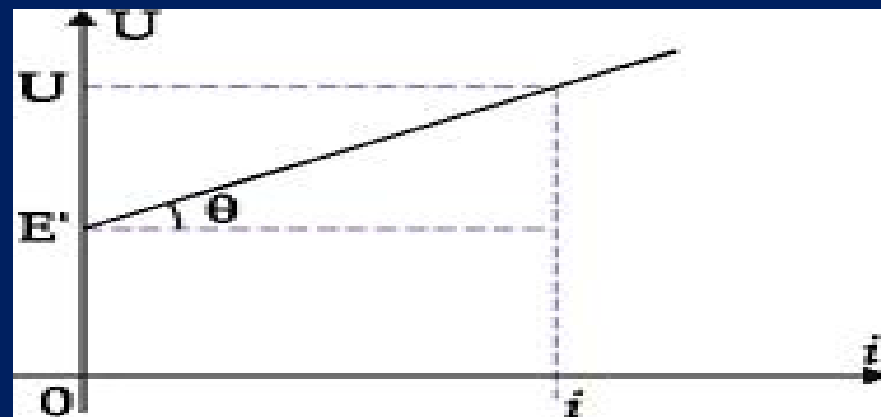
$$P_u = \varepsilon' \cdot i$$

$$P_d = r' \cdot i^2$$

Como, $P_t = P_u + P_d$, a equação do receptor é determinada por:

$$U = \varepsilon' + r' \cdot i$$

O gráfico $U = f(i)$ para o receptor, fica:

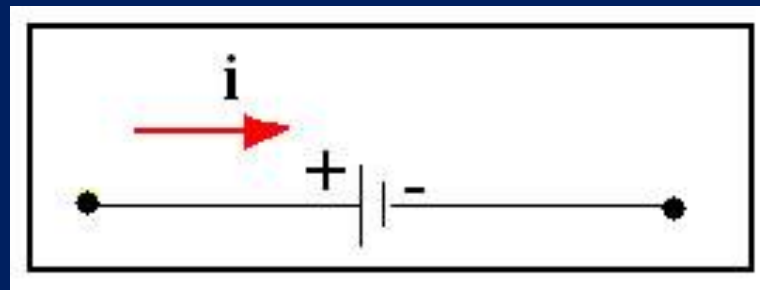


Rendimento do Receptor

Da definição de rendimento, temos:

$$\eta = \frac{P_u}{P_t} = \frac{\varepsilon' \cdot i}{U \cdot i} = \frac{\varepsilon'}{U}$$

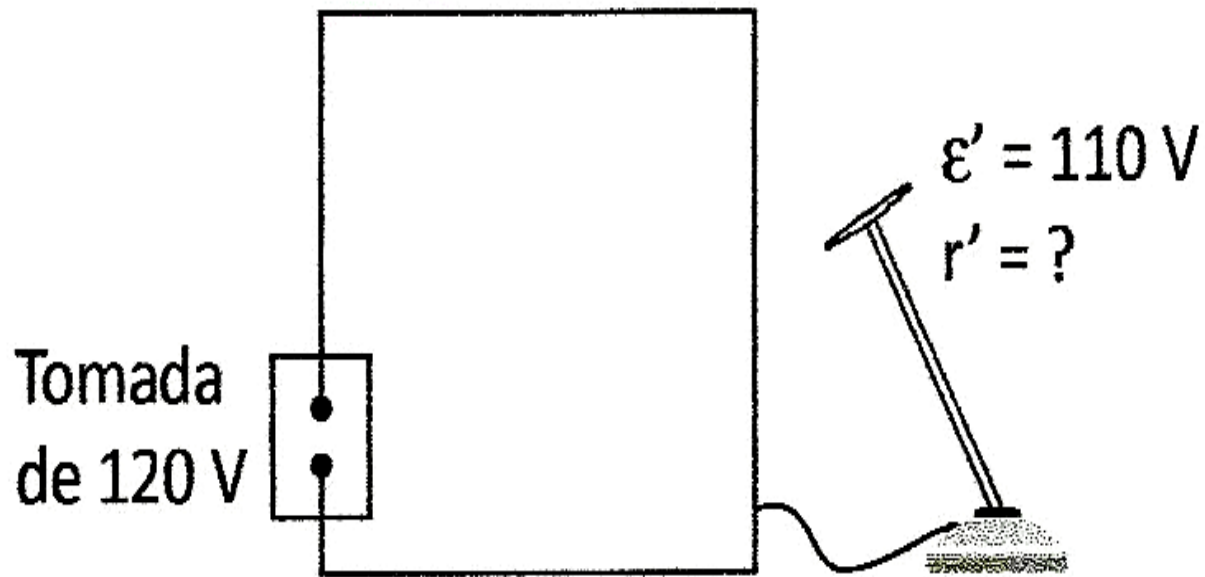
Quando o receptor é ideal, o seu rendimento corresponde a 100%



Exercício

PUC-SP

A figura esquematiza o circuito elétrico de uma enceradeira em funcionamento. A potência elétrica dissipada por ela é de 20 W e sua *fcm* é de 110 V. Assim, sua resistência interna é de:



☒ 5Ω

b) 55Ω

c) 2Ω

d) 115Ω

e) -5Ω

Quando seguramos as pás de um ventilador ligado impedindo sua rotação, dizemos que o motor ou receptor está bloqueado, esse ventilador está conectado a uma fonte de 220 V e possui f.cem de 200 V e resistência interna de 2Ω .



Qual a variação de corrente elétrica que percorre o ventilador antes e depois de segurar as pás?

A) 10 A

D) 110 A

B) 50 A

E) 120 A

☒ C) 100 A

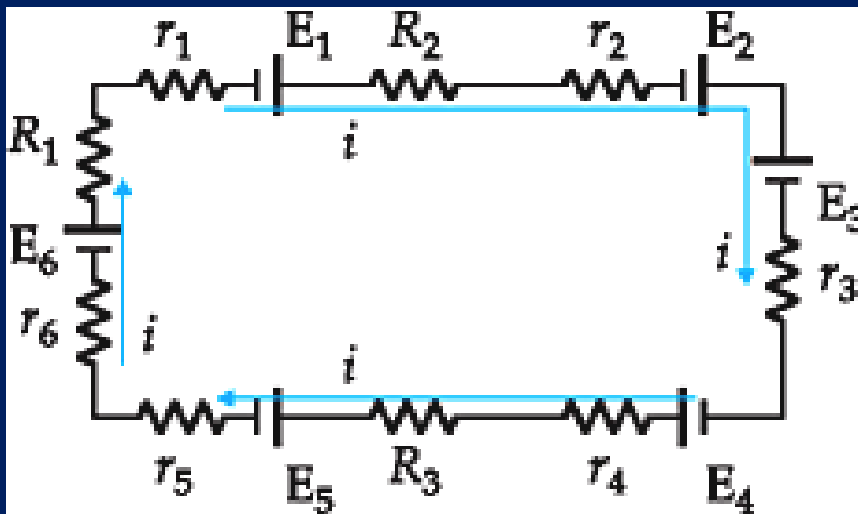
CIRCUITOS: GERADORES E RECEPTORES

É importante lembrar o sentido da corrente elétrica no circuito:

Gerador: pólo(+) → pólo (-)

Receptor: pólo(-) → pólo (+)

Podemos generalizar para um número qualquer de geradores, receptores e resistores, ligados de modo que a corrente elétrica tenha um único caminho a seguir.



De acordo com a lei de OHM – POUILLET:

$$i = \frac{\sum \varepsilon - \sum \varepsilon'}{\sum R}$$

Exercício

Considere o circuito elétrico seguinte.

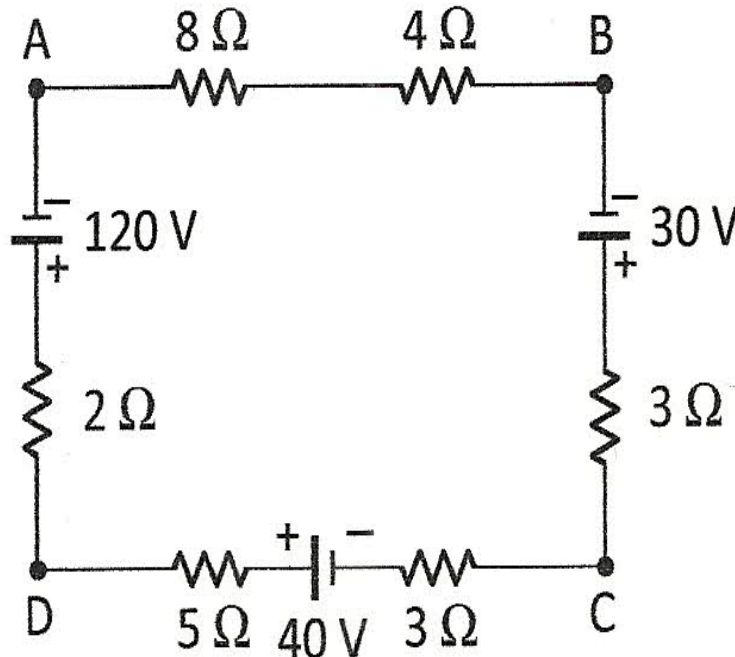
São feitas as seguintes afirmações:

- I. A corrente circula no sentido horário.
- II. A intensidade da corrente elétrica é de 2 A.
- III. A tensão elétrica entre os pontos C e B é de 24 V.
- IV. A tensão elétrica entre os pontos A e D é de 116 V.

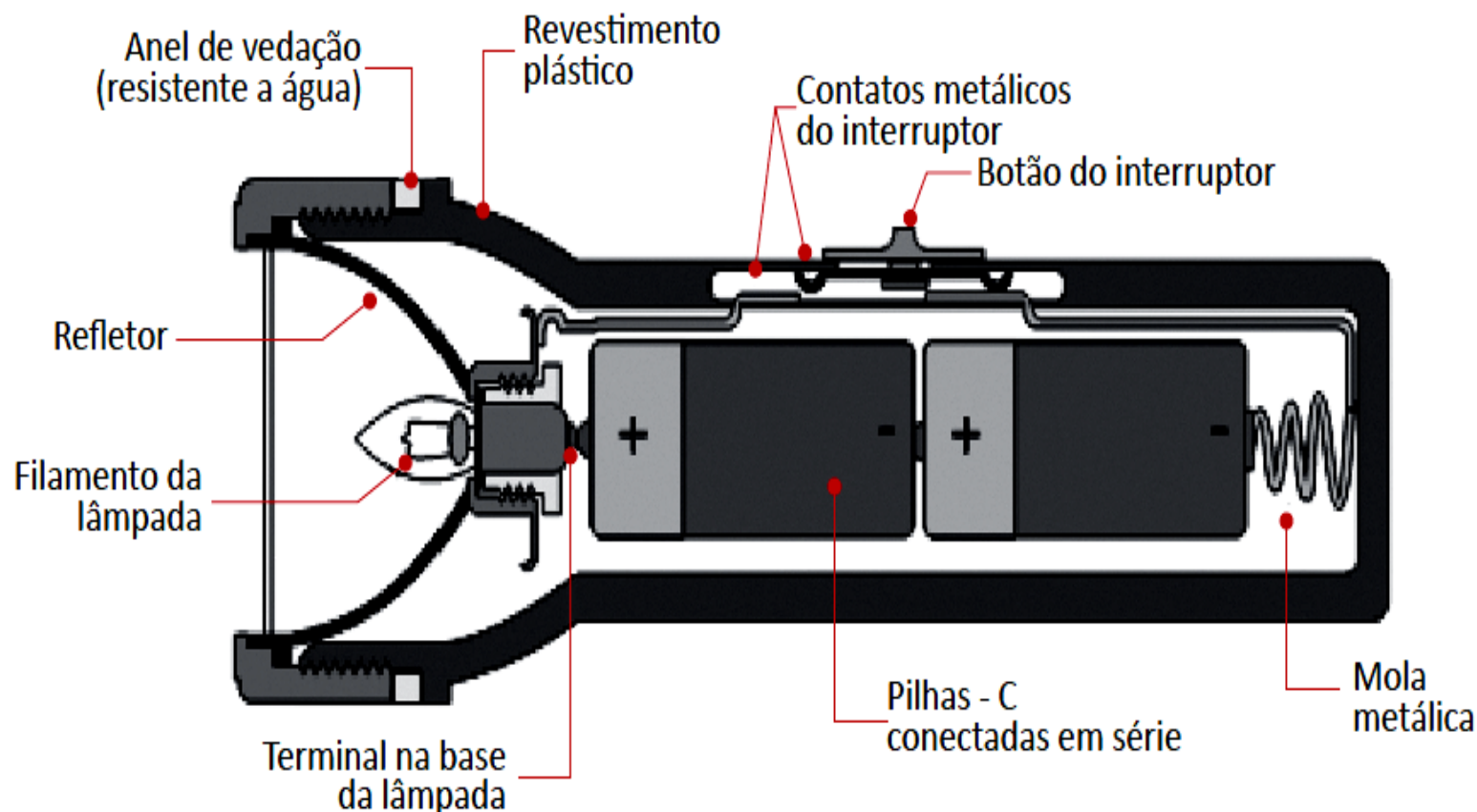
Pode-se afirmar que estão corretas as afirmações:

- a. I e II
- b. II e III
- c. I e IV
- d. I e III

☒ II e IV



3. (Uesc)



A figura representa o esquema de um circuito elétrico de uma lanterna. Considerando-se que a força eletromotriz e a resistência interna de cada pilha, respectivamente, são iguais a $3,0\text{ V}$ e $0,5\ \Omega$, a resistência elétrica da lâmpada é igual a $5,0\ \Omega$ e que da lanterna sai um feixe de luz cilíndrico, de raio igual a $5,0\text{ cm}$, pode-se afirmar que a intensidade luminosa da lâmpada da lanterna é igual, em W/m^2 , a:

A) $\pi^{-1} \cdot 10^4$

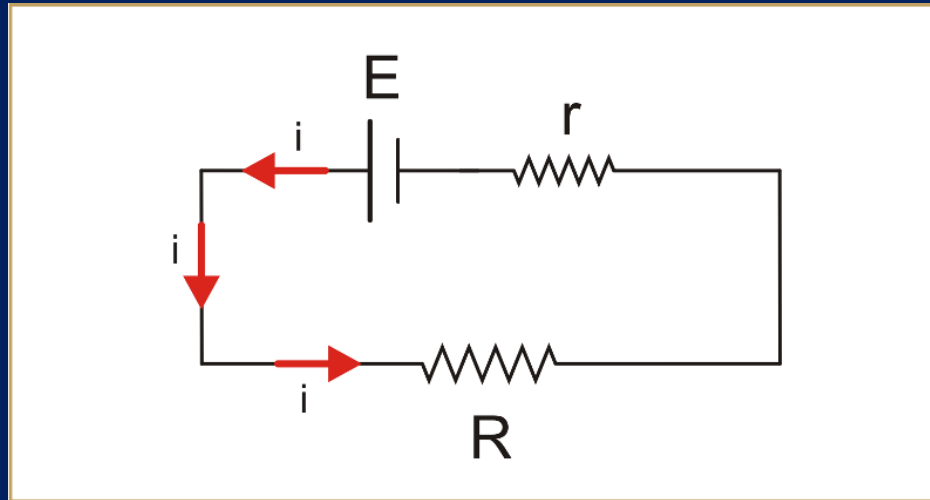
B) $2\pi^{-1} \cdot 10^3$

C) $2,5\pi^{-1} \cdot 10^5$

D) $5\pi^{-1} \cdot 10^3$

E) $5\pi^{-1} \cdot 10^5$

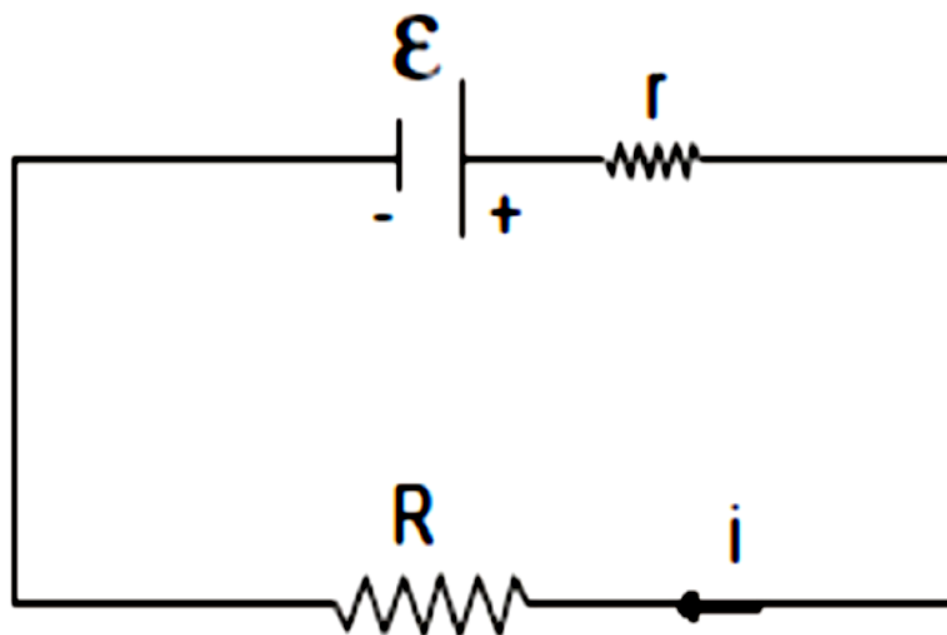
Potência Máxima dissipada no gerador em circuitos fechados



$$P_{Máx} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

É importante lembrar que a potência dissipada é máxima quando a corrente elétrica circulante é máxima, para isso, $R=r$.

Questão 13.



O circuito representado na figura é formado por um gerador de força eletromotriz ε e resistência interna r , ligado a um aparelho elétrico de resistência R , percorrido por uma corrente elétrica de intensidade i . Uma análise do circuito, desprezando-se a resistência dos fios, permite concluir:

- A) A corrente de curto-circuito é igual a $\frac{\varepsilon}{2r}$.
- B) A potência dissipada no circuito é igual a εi .
- ☒ C) A potência elétrica lançada no circuito assume valor máximo quando $R = r$.
- D) A potência elétrica máxima que o gerador lança no circuito é igual a $\varepsilon/4r$.
- E) O rendimento do gerador é de 100% quando ele lança potência máxima no circuito.