Ciências da Natureza

Física

Tema: Eletrodinâmica (parte 1)

Prof. Ítalo Rodrigues Guedes (Ítalo Vector)

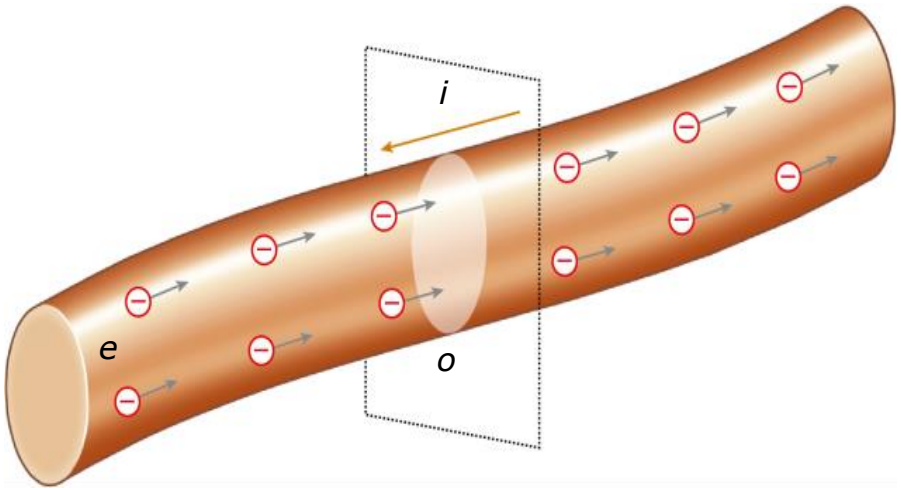
"Gênio é um por cento de inspiração e noventa e nove por cento de transpiração."

Thomas Edison

Goiás Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

1 - Eletrodinâmica

A eletrodinâmica estuda as cargas elétricas em movimento, quando este movimento é ordenado.



STUDIO CAPARROZ

Goiás Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

1 - Eletrodinâmica

As principais grandezas que estudamos são:

- Corrente elétrica;
- Potência Elétrica (Útil, Dissipada, Energia Consumida);
- Resistência Elétrica (Leis de Ohm);
- Capacitância Elétrica;
- Circuitos elétricos (Associação de resistores, Associação de capacitores, medidores elétricos);
- Geradores;
- Receptores.

A – Corrente Elétrica

É o movimento ordenado e organizado dos portadores de carga elétrica, ou seja com um direção e sentidos preferenciais.

Portadores de Carga → Elétrons Livres
Portadores de Carga → Íons

- Nos **condutores metálicos**, os portadores de carga elétrica que constituem a corrente são os elétrons livres;
- Nas **soluções iônicas**, os portadores de carga elétrica da corrente são íons positivos (cátions) e íons negativos (ânions);
- Nos **tecidos de seres vivos**, os portadores de carga do impulso nervoso são os íons.

A – Corrente Elétrica

O que é necessário para que exista uma corrente elétrica?

- Deve haver um percurso entre dois pontos, ao longo do qual as cargas possam se movimentar. (Meio Condutor)

- Deve existir uma DDP ou tensão elétrica (diferença de potencial) entre os dois pontos. (DDP)

A – Corrente Elétrica

O que é necessário para que exista uma corrente elétrica?

- Deve haver um percurso entre dois pontos, ao longo do qual as cargas possam se movimentar. (Meio Condutor)

- Deve existir uma DDP ou tensão elétrica (diferença de potencial) entre os dois pontos. (DDP)

A – Corrente Elétrica

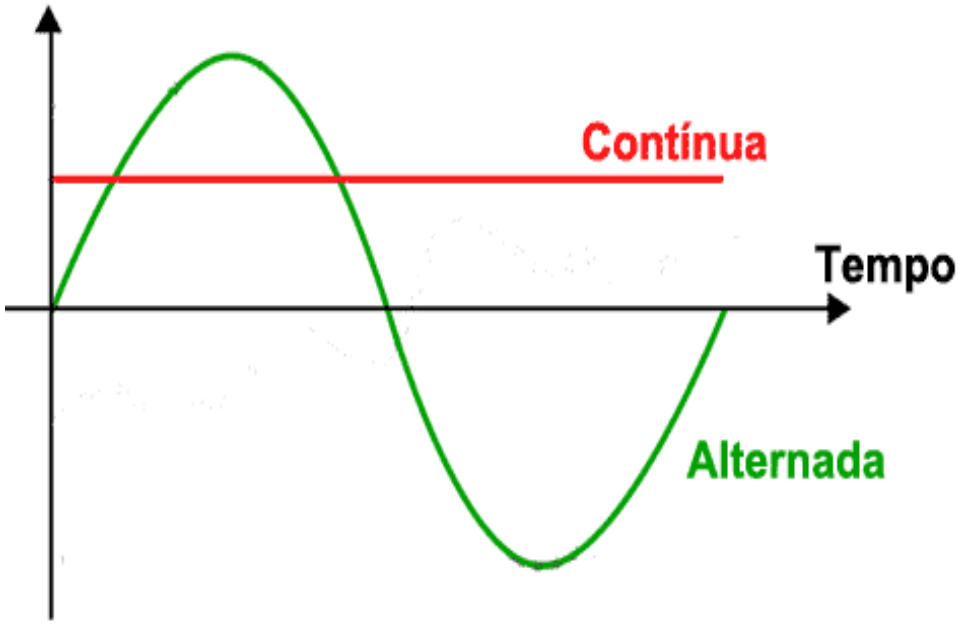
Quais os tipos de corrente elétrica?

- Contínua – É aquela que mantém constante a intensidade e o sentido ao longo do tempo.

Ex: Pilhas e baterias

- Alternada – É aquela cujo sentido é invertido periodicamente.

Ex: Rede elétrica



A – Corrente Elétrica

Por que a corrente elétrica pode ter essas duas formas?

Porque na pilha e bateria para estabelecer nos seus polos a ddp (diferença de potencial), ocorre uma reação e que pode ser estabelecida facilmente.

Na rede elétrica é o eletromagnetismo que produz a corrente elétrica, a água passa na turbina e faz oscilar um imã, essa oscilação é o que provoca a corrente elétrica e por isso é necessária a variação, portanto a corrente será alternada.

A – Corrente Elétrica

Quais os efeitos da corrente elétrica?

- Térmico – Efeito Joule (Descoberto por Prescott Joule no século XIX);
- Luminoso ("Descoberto" por Thomas Edison no século XIX - 1878);
- Magnético (Descoberto por Hans Christian Oerst no século XIX - 1820);
- Químico (Descoberto por Galvani e Faraday – séculos XVIII e XIX);
- Fisiológico (Descoberto por Galvani – século XVIII).

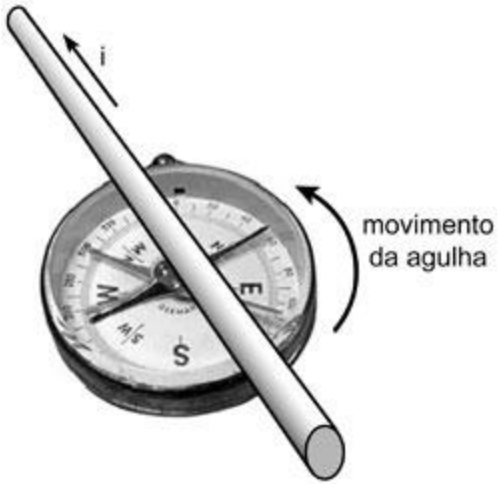
A – Corrente Elétrica

- Térmico – Efeito Joule;

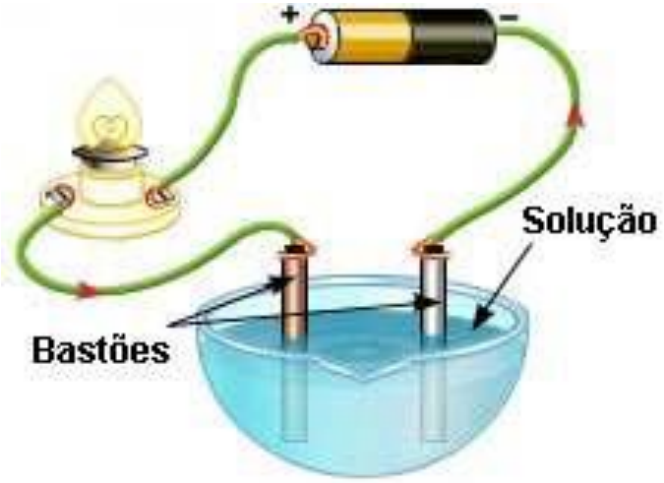
- Luminoso;

A – Corrente Elétrica

- Magnético;



- Químico;



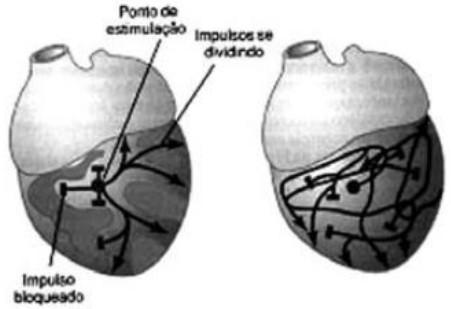
Goiás Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

A – Corrente Elétrica

- Fisiológico;

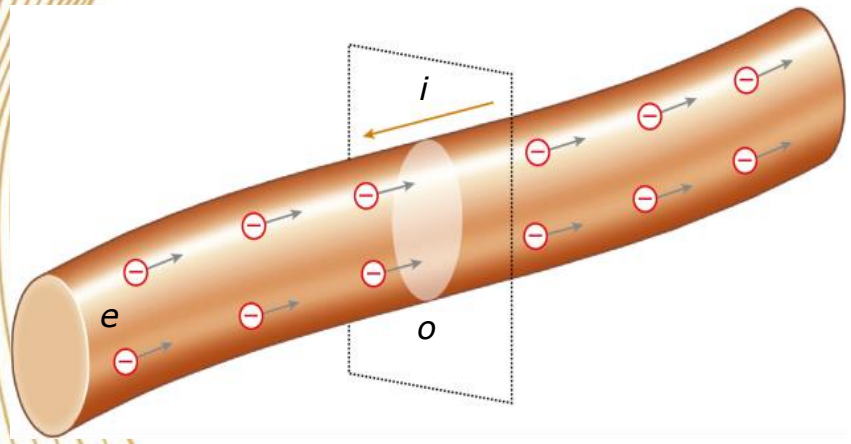
Choque Elétrico

- Formigamento;
- Contração muscular;
- Fibrilação Ventricular;
- Queimaduras graves;
- Parada cardiorrespiratória;
- Velório;



A – Corrente Elétrica

CÁLCULO DA CORRENTE ELÉTRICA:



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

Lembrando que:

$$|\Delta Q| = n.e$$

|ΔQ| – Módulo da variação da carga
Unidade: C (Coulomb)

n – Quantidade de cargas
(deve ser um número inteiro)

e – Carga elementar: **($e = 1{,}6.10^{-19}$)**
Unidade: C (Coulomb)

i_M – Intensidade média de **Corrente elétrica** – Unidade: A (Ampère)

| ΔQ| – Módulo da variação da carga elétrica – Unidade: C (Coulomb)

Δ t – Variação do tempo – Unidade: s (segundos)

Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

A – Corrente Elétrica

ESQUEMA PARA RESOLUÇÃO DOS EXERCÍCIOS

IDA

$$n \xrightarrow{|\Delta Q| = n \cdot e} Q \xrightarrow{i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta T}} i$$

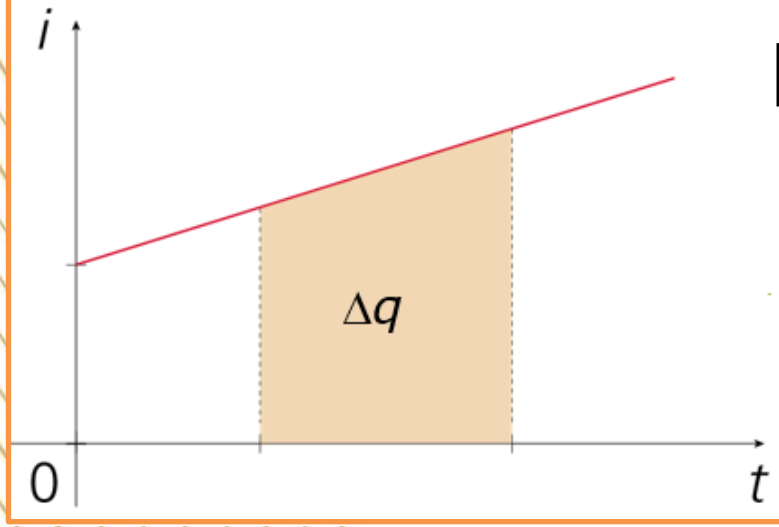
EXEMPLO 01

VOLTA

$$i \xrightarrow{i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta T}} Q \xrightarrow{|\Delta Q| = n \cdot e} n$$

EXEMPLO 02

VARIÁVEL



$$|\Delta Q| \cong Área$$

$$i_M = \frac{|\Delta Q|}{\Delta T}$$

EXEMPLO 03

UNIDADES

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

NO S.I - C = A·S

USUAL - A · h = A·h

EXEMPLOS 04 e 05

Goiás Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

A – Corrente Elétrica

IDA

$$n \xrightarrow{|\Delta Q| = n \cdot e} Q \xrightarrow{i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta T}} i$$

EXEMPLO 01

EXEMPLO 01 - IDA

(UERJ/2017) Pela seção de um condutor metálico submetido a uma tensão elétrica, atravessam $4{,}0 \cdot 10^{18}$ elétrons em 20 segundos. A intensidade média da corrente elétrica, em ampere, que se estabelece no condutor corresponde a:

a) $1{,}0 \cdot 10^{-2}$

b) $3{,}2 \cdot 10^{-2}$

c) $2{,}4 \cdot 10^{-3}$

d) $4{,}1 \cdot 10^{-3}$

$$n = 4 \cdot 10^{18}$$

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

$$\Delta T = 20s \longrightarrow \Delta T = 2 \cdot 10^{1} s$$

$$|\Delta Q| = n \cdot e$$

$$|\Delta Q| = 4 \cdot 10^{18} \bullet 1{,}6 \cdot 10^{-19}$$

$$|\Delta Q| = 4 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{18+(-19)}$$

$$|\Delta Q| = 6{,}4 \cdot 10^{-1} C$$

$$i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta T} \longrightarrow i = \frac{6{,}4 \cdot 10^{-1}}{2 \cdot 10^{1}}$$

$$i = 3{,}2 \cdot 10^{-1-(1)}$$

$$i = 3{,}2 \cdot 10^{-2} A$$

Goiás Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

A – Corrente Elétrica

VOLTA $i \xrightarrow{i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta T}} Q \xrightarrow{|\Delta Q| = n \cdot e} n$ EXEMPLO 02

EXEMPLO 02 - VOLTA

(UNIFOR CE/2018) Valentina, utilizando o laboratório de eletricidade do seu colégio, tenta analisar um determinado material para seu experimento com eletricidade. Na análise, partiu de um fio de cobre percorrido por uma corrente elétrica constante com intensidade 8 A. Sabendo que e = 1,6 · 10^{19}, qual o módulo da carga elétrica que atravessa uma secção transversal do condutor, durante um segundo? E quantos elétrons atravessam tal região neste intervalo de tempo?

a) 8C e 5 · 10^{19}

b) 8C e 12,8 · 10^{19}

c) 1C e 3 · 10^{19}

d) 1C e 5 · 10^{19}

e) 1C e 12,8 · 10^{19}

$$i = 8A$$

$$\Delta T = 1s$$

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

$$8 = \frac{|\Delta Q|}{1}$$

$$|\Delta Q| = 8C$$

$$|\Delta Q| = n \cdot e$$

$$8 = n \bullet 1,6 \cdot 10^{-19}$$

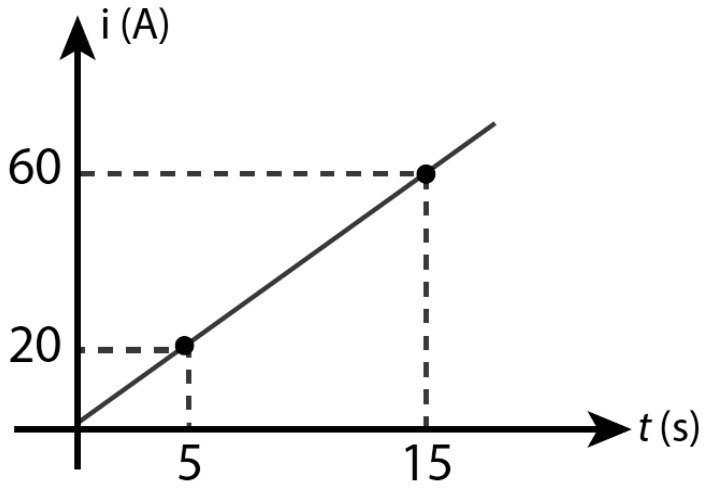
$$\frac{8}{1,6 \cdot 10^{-19}} = n$$

$$n = \frac{8}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 5 \cdot 10^{19}$$

A – Corrente Elétrica

EXEMPLO 03 – CORRENTE VARIÁVEL (GRÁFICO)

(UERJ/2018) O gráfico abaixo indica o comportamento da corrente elétrica em função do tempo em um condutor.



A carga elétrica, em coulombs, que passa por uma seção transversal desse condutor em 15 s é igual a:

a) 450

b) 600

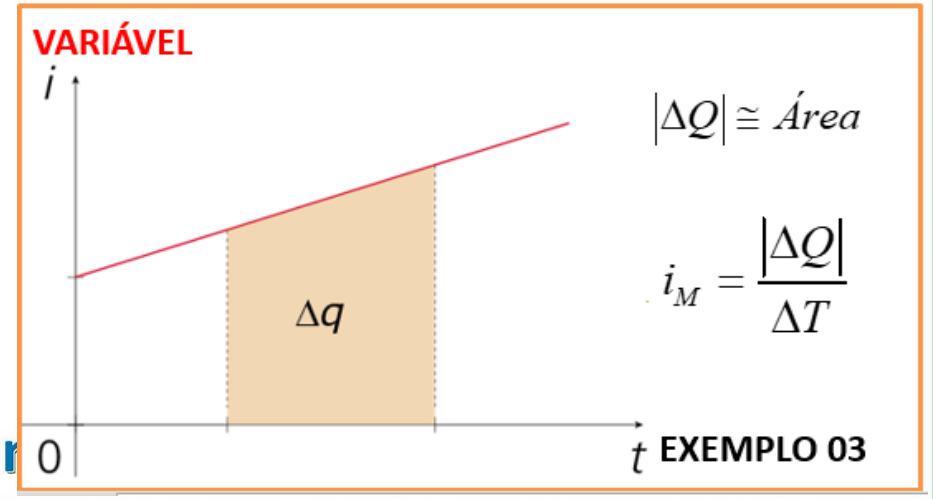
c) 750

d) 900

$$|\Delta Q| \cong Área$$

$$|\Delta Q| = \frac{B \cdot h}{2}$$

$$|\Delta Q| = \frac{15 \cdot 60}{2} = \frac{900}{2} = 450C$$



A – Corrente Elétrica

UNIDADES

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

NO S.I - C = A·S

USUAL - A · h = A·h

EXEMPLOS 04 e 05

EXEMPLO 04 - UNIDADES

(ENEM/2018) Com o avanço das multifunções dos dispositivos eletrônicos portáteis, como os *smartphones*, o gerenciamento da duração da bateria desses equipamentos torna-se cada vez mais crítico. O manual de um telefone celular diz que a quantidade de carga fornecida pela sua bateria é de 1 500 mAh.

A quantidade de carga fornecida por essa bateria, em coulomb, é de

a) 90.

b) 1 500.

c) 5 400.

d) 90 000.

e) 5 400 000.

$$\Delta Q = 1500 mAh = 1{,}5 A \cdot h$$

1 A · h ⟶ 3.600 C

1,5 A · h ⟶ x

x = 1,5 · 3600 = 5.400 C

Goiás Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

A – Corrente Elétrica

UNIDADES

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

NO S.I - C = A·S

USUAL - A · h = A·h

EXEMPLOS 04 e 05

EXEMPLO 05 - UNIDADES

(ENEM/2017) 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.

$$i = 2A \qquad |\Delta Q| = 4.400mAh = 4.400 \cdot 10^{-3} A \cdot h \longrightarrow |\Delta Q| = 4,4 A \cdot h$$

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

$$4,4 = 2 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{4,4}{2} = 2,2h \cdot 60 \text{ min}$$

$$\Delta T = 132 \text{ min}$$

Goiás Bem no enem
Superintendência de Ensino Médio
Secretaria de Estado da Educação
Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

Tem alguma dúvida?

ITALO VECTOR

italovector.com.br

Instagram:@italovector

Instagram:@gobemnoenem

Goiás Bem no enem

Superintendência de Ensino Médio

Secretaria de Estado da Educação

Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO

Muito obrigado!

Goiás Bem no enem

Superintendência de Ensino Médio

Secretaria de Estado da Educação

Somos todos GOIÁS
GOVERNO DO ESTADO