

# Calculadora eletrodinâmica

Resumo das funcionalidades do aplicativo “calculadora eletrodinâmica” desenvolvido no software livre ApplInventor®, Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT).

## 1. Menu inicial

O menu inicial conta com o título do aplicativo, logo e três botões que redirecionam a abas de calculo relacionadas ao cálculo solicitado, sendo eles:

- Lei de Coulomb;
- Força em função do Campo Elétrico e carga;
- Campo Elétrico em função da carga e distância.

## 2. Lei de Coulomb

A aba referente ao cálculo baseado na lei de Coulomb conta com o Formulário 01 e três campos preenchíveis:

- Carga 01: Dado de entrada em  $10^{-6}$  Coulomb [ $\mu\text{C}$ ]\*.
- Carga 02: Dado de entrada em  $10^{-6}$  Coulomb [ $\mu\text{C}$ ]\*.
- Distância em metros entre as cargas.

(\*) ou seja, ao digitar um valor numérico no aplicativo o mesmo será multiplicado por  $10^{-6}$ , convertendo-o em micron ( $\mu$ ).

$$F = K \cdot \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{d^2}$$

- **F= força em Newton (N)**
- **Q1 e Q2 = cargas 1 e 2 em Coulomb (C)**
- **K=  $9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  (constante eletrostática)**
- **d= distância em metros (m)**

*Formulário 01 - Fonte própria.*

Após clicar no botão inferior “calcular” o aplicativo irá imprimir o resultado para variável “Força” em Newton [N].

## 3. Força em função do Campo Elétrico e carga

A aba referente ao cálculo da força em função do campo elétrico e carga possui procedimento baseado no Formulário 02. Aba conta com dois campos preenchíveis:

- Carga: Dado de entrada em  $10^{-6}$  Coulomb [ $\mu\text{C}$ ]\*.
- Campo elétrico: Dado de entrada em  $10^6$  Newton por Coulomb [ $\text{MN/C}$ ]\*\*.

(\*) ou seja, ao digitar um valor numérico no aplicativo o mesmo será multiplicado por  $10^{-6}$ , convertendo-o em micron ( $\mu$ ).

(\*\*) ou seja, ao digitar um valor numérico no aplicativo o mesmo será multiplicado por  $10^6$ , convertendo-o em mega (M).

$$\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$$

- $\vec{F}_e$  = força em Newton (N)
- q = carga em Coulomb (C)
- $\vec{E}$  = campo elétrico (N/C)

**Formulário 02 - Fonte própria.**

Após clicar no botão inferior “calcular” o aplicativo irá imprimir o resultado para variável “Força” em Newton [N].

#### **4. Campo Elétrico em função da carga e distância**

A aba referente ao cálculo do campo elétrico em função da carga e distância possui procedimento baseado no Formulário 03. Aba conta com dois campos preenchíveis:

- Carga: Dado de entrada em  $10^{-6}$  Coulomb [ $\mu\text{C}$ ]\*.
- Distância em metros entre as cargas.

(\*) ou seja, ao digitar um valor numérico no aplicativo o mesmo será multiplicado por  $10^{-6}$ , convertendo-o em micron ( $\mu$ ).

$$E = k_0 \cdot \frac{|Q|}{d^2}$$

- **E= campo elétrico (N/C)**
- **ko=  $9 \cdot 10^9$  N.m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup> (constante eletrostática)**
- **Q = carga em Coulomb (C)**
- **d= distância entre a carga e um ponto do campo em metros (m)**

*Formulário 03 - Fonte própria.*

Após clicar no botão inferior “calcular” o aplicativo irá imprimir o resultado para variável “Campo elétrico” em Mega (10<sup>6</sup>) Newton por Coulomb [MN/C].

## 5. Testes

### 5.1. Lei de Coulomb

#### QUESTÃO

Uma esfera recebe respectivamente cargas iguais a  $2 \mu\text{C}$  e  $-4 \mu\text{C}$ , separadas por uma distância de 5 cm.

a) Calcule o módulo da força de atração entre elas.

#### RESOLUÇÃO

$$F = K_0 \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{d^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-6} / (0,05)^2$$

$$F = 72 \cdot 10^{-3} / 0,0025$$

$$F = 72 \cdot 10^{-3} / 2,5 \cdot 10^{-3}$$

$$F = 28,8 \cdot 10^{-3} +3$$



Calcular:

## Lei de Coulomb

$$F = K \cdot |Q_1| \cdot |Q_2| \over d^2$$

- F= força em Newton (N)
- Q1 e Q2 = cargas 1 e 2 em Coulomb (C)
- K=  $9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  (constante eletrostática)
- d= distância em metros (m)

Carga 01 (μC):

2

Carga 02 (μC):

-4

Distância (m):

0.05

CALCULAR

Força = 28.8 Newtons.

## 5.2. Força em função do Campo Elétrico e carga

### QUESTÃO

Uma carga elétrica pontual no vácuo gera um campo elétrico  $E = 2 \times 10^6 \text{ N/C}$  num ponto P em suas proximidades. Uma carga de prova  $q = 2 \times 10^{-5} \text{ C}$  foi colocada nesse ponto P e ficou sujeita a uma força elétrica F. Pode-se afirmar que a intensidade da força elétrica F foi de:

- (a) 4 N
- (b)  $1 \times 10^6 \text{ N}$
- (c)  $4 \times 10^2 \text{ N}$
- (d)  $1 \times 10^1 \text{ N}$
- (e) 40 N

Da definição de campo elétrico, temos:

$$E = \frac{F}{|q|}$$

Dessa expressão, podemos notar que:

$$F = q \cdot E$$

Agora basta substituírmos os valores na expressão matemática acima e encontrar o valor da força elétrica F no ponto P.

$$F = 2 \times 10^{-5} \cdot 2 \times 10^6$$

$$F = 4 \times 10^1$$

$$F = 40 \text{ N}$$

Letra (e)



Calcular:

### Força em função do campo elétrico e carga

$$\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$$

- $\vec{F}_e$  = força em Newton (N)
- q = carga em Coulomb (C)
- $\vec{E}$  = campo elétrico (N/C)

Carga ( $\mu\text{C}$ ):

20

Campo elétrico (MN/C):

2

CALCULAR

Força = 40 Newtons.

### 5.3. Campo Elétrico em função da carga e distância

#### QUESTÃO

(Mackenzie-SP)

A intensidade do campo elétrico, num ponto situado a 3,0 mm de uma carga elétrica puntiforme  $Q = 2,7 \mu\text{C}$  no vácuo ( $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ ) é:

- a)  $2,7 \cdot 10^3 \text{ N/C}$
- b)  $8,1 \cdot 10^3 \text{ N/C}$
- c)  $2,7 \cdot 10^6 \text{ N/C}$
- d)  $8,1 \cdot 10^6 \text{ N/C}$
- e)  $2,7 \cdot 10^9 \text{ N/C}$

$$d = 3 \text{ mm} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}; Q = 2,7 \cdot 10^{-6} \text{ C}; k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

$$E = k_0 \cdot \frac{|Q|}{d^2}$$

$$E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2,7 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-3})^2}$$

$$E = \frac{24,3 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^{-6}}$$

$$E = 2,7 \cdot 10^9 \text{ N/C}$$





Calcular:

## Campo elétrico em função da carga e distância

$$E = k_0 \cdot \frac{|Q|}{d^2}$$

- E= campo elétrico (N/C)
- $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  (constante eletrostática)
- Q = carga em Coulomb (C)
- d= distância entre a carga e um ponto do campo em metros (m)

Carga ( $\mu\text{C}$ ):

2.7

Distância (m):

0.003

CALCULAR

Campo elétrico = 2700 MN/C.