

FÍSICA C

Aula 13

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		*	*	*	*	*	*	*	e	*
1	e	b	*							

01. a

$$i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}} \therefore i = \frac{+12-3}{0+7+9+2} \rightarrow i = 0,5 \text{ A}$$

b.

Bateria:

$$U = E - r \cdot i$$

$$U = 12 - 0 \cdot 0,5$$

$$U = 12 \text{ V}$$

Em R_1 :

$$U = R_1 \cdot i$$

$$U = 7 \cdot 0,5$$

$$U = 3,5 \text{ V}$$

Em R_2 :

$$U = R_2 \cdot i$$

$$U = 9 \cdot 0,5$$

$$U = 4,5 \text{ V}$$

Motor:

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

$$U = 3 + 2 \cdot 0,5$$

$$U = 4 \text{ V}$$

02. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

* Em $R = 6 \Omega \rightarrow$ passam 2A

$$i = \frac{21}{1 + \frac{12 \cdot 6}{12+6} + 2}$$

$$i = 3 \text{ A}$$

03. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

$$U = R \cdot i$$

$$i = \frac{+6+6-6}{2+4}$$

$$U = 2 \cdot 1$$

$$i = 1 \text{ A}$$

$$U = 2 \text{ V}$$

04. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

$$i = \frac{30}{10 + \frac{20 \cdot 20}{20+20} + 10} \therefore i = 1 \text{ A}$$

05. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

$$5 = \frac{E}{8 + \frac{4 \cdot 6}{4+6}} \therefore E = 5 \cdot 10,4 \therefore E = 52 \text{ V}$$

06. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

$$i = \frac{+18-5-3}{1+2+2} \therefore i = 2 \text{ A}$$

07. a. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

$$i = \frac{60}{10+5} \therefore i = 4 \text{ A}$$

$$U = R \cdot i$$

$$U = 5 \cdot 4 \therefore U = 20 \text{ V}$$

b. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

$$i = \frac{60}{\frac{10 \cdot 10}{10+10} + 5} \therefore i = 6 \text{ A}$$

$$U = R \cdot i$$

$$U = 5 \cdot 6 \therefore U = 30 \text{ V}$$

08. e

$$i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}} \therefore i = \frac{+40+10-5}{2+1+\frac{3}{3}+1+2+2}$$

$$i = \frac{45}{9} \rightarrow i = 5 \text{ A}$$

09.

$$+120 + 60i_1 + 30i = 0$$

$$+60 + 30i_2 + 30i = 0$$

$$+120 + 60i_1 + 30(i_1 + i_2) = 0$$

$$+60 + 30i_2 + 30(i_1 + i_2) = 0$$

$$90i_1 + 30i_2 = -120$$

$$30i_1 + 60i_2 = -60 \quad \cdot (-3)$$

$$90i_1 + 30i_2 = -120$$

$$-90i_1 - 180i_2 = 180 \quad +$$

$$-150i_2 = 60$$

$$i_2 = -0,4 \text{ A}$$

$$i = i_1 + i_2$$

Substituindo:

$$90i_1 + 30(-0,4) = -120$$

$$90i_1 - 12 = -120$$

$$i_1 = -1,2 \text{ A}$$

Em:

$$i = i_1 + i_2$$

$$i = -1,2 + (-0,4)$$

$$i = -1,6 \text{ A}$$

10. e

Somando as correntes nos dois amperímetros, obtemos:

$$i = 4 + 6 \rightarrow i = 10A$$

Potência na fonte:

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

$$P = 0,5 \cdot 10^2 \rightarrow 50W$$

11. b

$$i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}} \quad U_B - U_{\text{terra}} = 0 + R \cdot i$$

$$i = \frac{12}{1 + 2 + 3} \quad U_B - 0 = 0 + 3 \cdot (-2)$$

$$i = 2A$$

$$U_B = -6V$$

12. a. Em $G_1 \rightarrow i = 0,5 + 0,5 \rightarrow 1A$

b. Chave aberta: Chave fechada:

$$i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}} \quad i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$$

$$i = \frac{75}{50 + 50} \quad i = \frac{E}{50 + \frac{50 \cdot 50}{50 + 50}}$$

$$i = 0,75A$$

$$E = 75V$$

Aula 14

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		c	e	e	e	e	*	d	d	c
1	c	d	*							

01. c

O fio-terra possibilita o movimento dos elétrons para a Terra.

02. e

$$1^\circ: \frac{0+Q}{2} \rightarrow \frac{Q}{2}$$

$$2^\circ: \frac{\frac{Q}{2} + \frac{3Q}{2}}{2} \rightarrow Q$$

$$3^\circ: \frac{Q+3Q}{2} \rightarrow 2Q$$

03. e

A (negativa)

B (positiva)

C (positiva)

04. e

1º toque

$$\frac{0+Q}{2} \rightarrow \frac{Q}{2}$$

2º toque

$$\frac{\frac{Q}{2} + \frac{3Q}{2}}{2} \rightarrow Q$$

3º toque

$$\frac{Q+3Q}{2} \rightarrow 2Q$$

05. e

$$1^\circ: \frac{0-Q}{2} \rightarrow -\frac{Q}{2}$$

$$2^\circ: \frac{0+Q}{2} \rightarrow +\frac{Q}{2}$$

$$3^\circ: \frac{-\frac{Q}{2} - \frac{Q}{2}}{2} \rightarrow \frac{Q}{8}$$

06. a. atração (errada)

b. atração (certa)

c. repulsão (forças iguais) (errada)

d. atração (errada)

e. repulsão (certa)

07. d

$$Q = 1 \text{ mol} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = 6 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \therefore Q = 9,6 \times 10^4 \text{ C}$$

08. d

1º toque

2º toque

$$\frac{0+Q}{2} \rightarrow \frac{Q}{2}$$

$$\frac{\frac{Q}{2} + Q}{2} \rightarrow 0,75Q \left(\frac{3Q}{4} \right)$$

09. c

$M_{\text{positiva}} \rightarrow \text{atrai } N_{\text{negativa}} \rightarrow \text{atrai } P_{\text{neutra}}$

10. c

$$\frac{+4q - 6q}{2} \rightarrow \frac{-2q}{2} \rightarrow -q$$

11. d

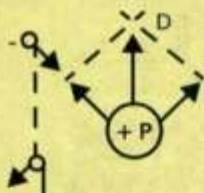
próton imóvel \rightarrow pois a sua massa é muito maior que o elétron.

12. a. Q_1 e $Q_2 \rightarrow$ **atração** (sinais contrários)
 b. Q_1 e $Q_2 \rightarrow$ **repulsão** ($Q_1 =$ positiva; $Q_2 =$ negativo; $Q_3 =$ positiva)

Aula 15

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		*	*	b	d	c	*	c	21	*
1	e	b	*							

01.



$$02. F = \frac{K \cdot Q_1 \cdot Q_2}{d^2} \text{ (como } Q_1 = Q_2 = Q)$$

$$F = \frac{K \cdot Q^2}{d^2} \therefore 3,6 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot Q^2}{1^2} \therefore$$

$$\therefore Q_1 = Q_2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

03. b

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

$$F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{(0,1)^2} \therefore F = \frac{54 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} \rightarrow$$

$$\rightarrow 5,4 \text{ N}$$

04. d

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

$$F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{(0,5)^2} \therefore$$

$$\therefore F = 360 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

05. c

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

$$0,03 = \frac{K \cdot Q_1 \cdot Q_2}{(0,2)^2}$$

$$K \cdot Q_1 \cdot Q_2 = 0,0012$$

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

$$0,06 = \frac{0,0012}{d^2}$$

$$d = \sqrt{0,02} \rightarrow 0,14 \text{ m} \rightarrow$$

$$\rightarrow 14 \text{ cm}$$

06. Reduzimos a distância de 40 cm para 10 cm (4 vezes menor).

A força de interação aumenta $(4)^2 \rightarrow 16$ vezes maior.

07. c

$$F = \frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

$$F = \frac{K \cdot 2q_1 \cdot q_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \therefore F = \frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2} \cdot 8 \rightarrow 8F$$

08. 21

O módulo da força eletrostática não depende do sinal das cargas.

Ao reduzirmos a distância pela metade, temos:

$$F = \frac{K \cdot Q_1 \cdot Q_2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \rightarrow F = \frac{K \cdot Q_1 \cdot Q_2}{d^2} \cdot 4 \rightarrow 4F$$

Cargas de sinais opostos \rightarrow força de atração

09. a. Pela Lei de Du Fay $\left\{ \begin{array}{l} \text{na esfera} \rightarrow \text{positivo} \\ \text{nas folhas} \rightarrow \text{negativo} \end{array} \right.$

b. As cargas negativas serão transferidas.

c. Negativas.

10. e

A carga q está em equilíbrio estático, em virtude dos módulos das demais cargas serem iguais e de mesmo sinal e também das distâncias serem todas iguais.

11. b

Eletrização por contato

$$\frac{-Q + 9Q}{2} \rightarrow 4Q$$

Antes do contato

$$F = \frac{K \cdot (-Q) \cdot 9Q}{d^2}$$

$$F = -\frac{K \cdot 9Q^2}{d^2}$$

Após o contato

$$F = \frac{K \cdot 4Q \cdot 4Q}{d^2}$$

$$F = \frac{K \cdot 16Q^2}{(2d)^2}$$

$$F = \frac{K \cdot 16Q^2}{4d^2}$$

Razão (módulos)

$$\frac{\cancel{K} \cdot 9Q^2}{\cancel{d^2}} \rightarrow \frac{9 \cdot 4}{16}$$

$$\frac{\cancel{K} \cdot 16Q^2}{4\cancel{d^2}}$$

$$\frac{36}{16} \rightarrow \frac{9}{4} \text{ ou invertendo: } \frac{4}{9}$$

12. a. Caso triplicarmos uma carga, a nova força também será triplicada.

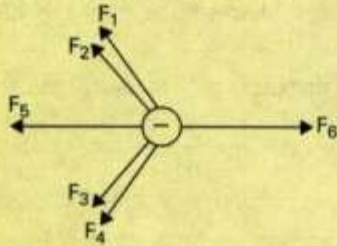
b. Caso duplicarmos a distância, a força diminuirá quatro vezes.

Aula 16

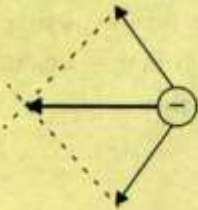
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		a	d	d	c	a	*	*	c	e
1	a	d	*							

01. a

Pelo desenho, vemos que:



Reduzindo o sistema:



02. d

O sistema correto é o IV, pois o par de forças tem o mesmo módulo.

03. d

Ao triplicarmos a distância, a força reduz 9 vezes.

04. c

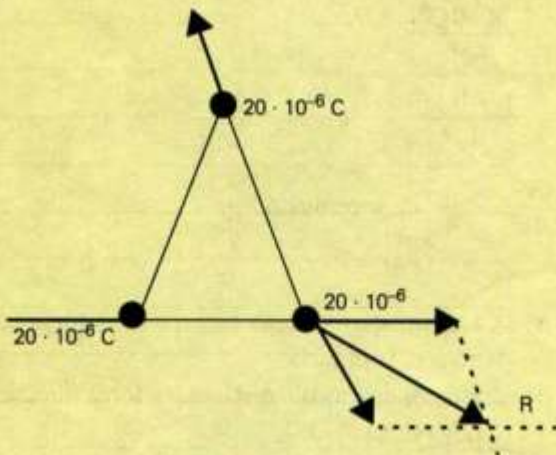
Para quadruplicar a força, precisamos reduzir a distância pela metade.

05. a

Ao aumentarmos a distância, a força reduz seu valor. Como a Lei de Coulomb é uma equação do 2º grau, o gráfico é uma parábola.

06. Para reduzir a força 25 vezes, devemos multiplicar a distância por 5.

07.



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

$$F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 20 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 10^{-6}}{(2 \cdot 10^{-1})^2}$$

$$F = \frac{3600 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-2}} \rightarrow 90N$$

$$R^2 = 90^2 + 90^2 + 2 \cdot 90 \cdot 90 \cdot \frac{1}{2}$$

$$R = \sqrt{24300} \text{ ou } 90\sqrt{3} \text{ N}$$

08. c

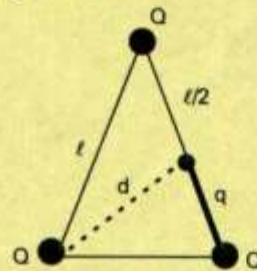
Pela Lei de Coulomb $\rightarrow p = \frac{K \cdot m \cdot n}{d^2}$

$$d = \sqrt{\frac{K \cdot m \cdot n}{p}}$$

09. e

Para o equilíbrio verificado, temos que $\alpha_A = \alpha_B$ é uma força atuando em cada uma das esferas.

10. a



Cálculo da distância:

$$l^2 = d^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2$$

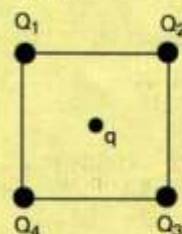
$$d^2 = l^2 - \frac{l^2}{4} \therefore d^2 = \frac{3l^2}{4}$$

Cálculo da força:

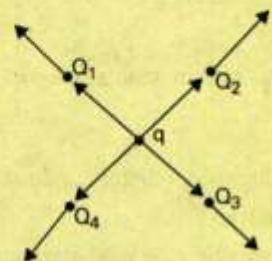
$$F = \frac{K \cdot Q \cdot q}{d^2}$$

$$F = \frac{K \cdot Q \cdot q}{\frac{3l^2}{4}} \therefore F = \frac{4}{3} \cdot \frac{K \cdot Q \cdot q}{l^2}$$

11. d



A força elétrica $|\vec{F}_E|$ é nula, para $Q_1 = Q_3$ e $Q_2 = Q_4$:



12. a. Como $F_{AB} = 3 \times 10^{-6} \text{ N}$, sendo $d_{AB} = 2 \text{ cm}$, ao reduzirmos a distância para $d_{BC} = 1 \text{ cm}$, quadruplicamos o valor da força, ou seja, $4 F_{AB}$, portanto, $4 \cdot 3 \cdot 10^{-6}$ ou $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

b. A força resultante em B é dada por:

$$3 \times 10^{-6} \text{ N} \quad \longleftarrow \quad \bullet \quad \longrightarrow \quad 12 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$R = 12 \times 10^{-6} - 3 \times 10^{-6} \therefore R = 9 \times 10^{-6} \text{ N}$$

Testes complementares

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		e	b	d	c	b	a	d	c	e
1	b									

01. $i = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$

$$i = \frac{(12 + 6)}{450 \Omega}$$

$$i = 0,04 \text{ A} \text{ ou } 4 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$R_E = 100 + 100 + 100 + 100 + \frac{100}{2}$$

$$R_E = 450 \Omega$$

02. b.

Ligação em paralelo \rightarrow mesma voltagem em todos os aparelhos ligados.

03. d

Para o reservatório cheio, teremos:

- resistência elétrica mínima.

- corrente elétrica máxima.

04. c

$$Q_{\text{FINAL}} = \frac{+4Q(-6Q)}{2}$$

$$Q_{\text{FINAL}} = -Q \text{ e } -Q$$

05. b

$$Q_{\text{FINAL}} = \frac{3 + 3,8}{2} \rightarrow 3,4 \mu\text{C}$$

$$Q = M \cdot e$$

$$(3,8 - 3,4) = M \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$M = \frac{0,4 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$M = 0,25 \cdot 10^{13} \text{ ou } 2,5 \cdot 10^{12} \text{ elétrons}$$

06. a

Cargas de mesmo sinal \rightarrow Eletrização por contato.

07. d

Pela 2ª Lei de Newton

$$\rightarrow a = \frac{F}{m} \rightarrow \begin{cases} - \text{ corpo de carga } 3a \\ - \text{ tem massa menor e aceleração maior.} \end{cases}$$

"Quanto maior a massa, menor será a aceleração adquirida".

08. c

I. Correta \rightarrow os corpos carregam-se com cargas de mesmo sinal.

II. Incorreta \rightarrow esse processo é denominado de eletrização por atrito.

III. Correta \rightarrow transferência de carga elétrica.

09. e

Pela Lei de Coulomb $\rightarrow F = \frac{K \cdot Q_1 \cdot Q_2}{d^2}$

10. b

Contato

$$Q_{\text{FINAL}} = \frac{(5 \cdot 10^{-6}) + (1 \cdot 10^{-6})}{2}$$

$$Q_{\text{FINAL}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$F_1 = \frac{K \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{D^2}$$

$$F_2 = \frac{K \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{d^2}$$

$$\frac{D^2}{d^2} = \frac{\cancel{K} \cdot 5 \cdot 10^{-12}}{\cancel{K} \cdot 4 \cdot 10^{-12}}$$

$$\frac{D}{d} = \sqrt{\frac{5}{4}}$$

Anotações
