

DADOS:

$$E = 2 \text{ N/C}$$

$$q_1 = 2 \cdot 10^{-12} \text{ C}$$

$$q_2 = -2 \cdot 10^{-12} \text{ C}$$

* DIREÇÃO E SENTIDO DA FORÇA SOBRE q_1



HORIZONTAL PARA DIREITA

* MÓDULO DA FORÇA SOBRE q_1

$$F_1 = q_1 E \rightarrow F_1 = 2 \cdot 10^{-12} \cdot 2$$

$$F = 4 \text{ pN}$$

* DIREÇÃO E SENTIDO DA FORÇA SOBRE q_2



HORIZONTAL PARA ESQUERDA

* MÓDULO DA FORÇA SOBRE q_2

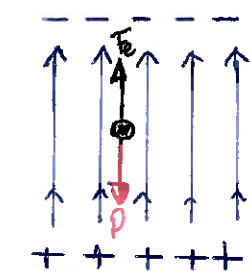
$$F_2 = q_2 \cdot E \Rightarrow F_2 = 2 \cdot 10^{-12} \cdot 2$$

$$F_2 = 4 \text{ pN}$$

2. SABE-SE QUE A INTENSIDADE DO CAMPO É PROPORCIONAL AO DISTÂNCIAMENTO ENTRE AS LINHAS DE CAMPO.

- NA REGIÃO \overline{AB} , POIS AS LINHAS DE CAMPO ESTÃO MAIS PRÓXIMAS.
- NA REGIÃO \overline{BC} , POIS AS LINHAS DE CAMPO PERMANECEM PARALELAS.
- NA REGIÃO \overline{CD} , POIS AS LINHAS DE CAMPO ESTÃO MAIS AFASTADAS.

4.



$$m = 1 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$$

$$E = 130 \text{ N/C}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$F_E - P = 0$$

$$mg = |q|E$$

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

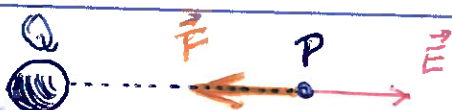
$$|q| = \frac{10^{-6} \cdot 10}{130} \Rightarrow$$

$$|q| = 77 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$q = 77 \text{ nC}$$

COMO A FORÇA ABREIA PARA DIREÇÃO VERTICAL E SENTIDO PARA CIMA

5.



$Q > 0$, POIS O CAMPO É RADIAL PARA FORA.

$q < 0$; POIS A FORÇA É ATRATIVA, ASSIM PARA OCORRER ATRAÇÃO q SE OPÕE A Q .

6.

COMO A CARGA É POSITIVA A FORÇA SERÁ DIRIGIDA PARA O PONTO B.

7. a) P \rightarrow

DIREÇÃO HORIZONTAL NO SENTIDO PARA DIREITA.

b) $E = k \frac{Q}{d^2}$

$E = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-6}}{(10^{-2})^2} = \frac{36 \cdot 10^3}{10^{-4}} \Rightarrow E = 360 \cdot 10^6 \text{ N/C}$

8. PONTO P $\rightarrow E = k \frac{Q}{d^2}$, NO ENTÃO $\begin{cases} d' = 2d \\ Q' = Q/3 \end{cases}$

$\therefore E' = k \frac{Q/3}{(2d)^2} = \frac{kQ}{12d^2} \Rightarrow E' = \frac{E}{12}$

9. $E = 9 \cdot 10^3 \text{ N/C}$, $d = 10 \text{ m}$, $Q = ? \Rightarrow 9 \cdot 10^3 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot Q}{1^2} \Rightarrow Q = 1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

10. DADOS: $\begin{cases} Q = 2 \mu\text{C} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ d = 3 \text{ mm} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m} \\ k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2 \end{cases}$

a) $E = k \frac{Q}{d^2}$

$E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-3})^2} \Rightarrow E = 2 \cdot 10^9 \text{ N/C}$

b) $F = qE$ (TRATA-SE DE UMA FORÇA ATRATIVA)

$F = 3 \cdot 10^{-12} \cdot 2 \cdot 10^9 \Rightarrow F = 6 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ ou $F = 6 \text{ mN}$

11. DADOS: $Q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $d = 0,5 \text{ m}$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

$E = k \frac{Q}{d^2} \Rightarrow E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{(0,5)^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{25 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow E = 72 \cdot 10^3 \text{ N/C}$

$E = 72 \text{ kN/C}$

12. $E_1 = 1,8 \cdot 10^5 \text{ N/C} \rightarrow 20 \text{ m}$

$E_2 = ? \rightarrow 60 \text{ m}$

$E_2 = \frac{E_1}{9} \Rightarrow E_2 = \frac{1,8 \cdot 10^5}{9}$

ou seja: $E_2 = 2 \cdot 10^4 \text{ N/C}$

OBSERVAÇÃO: COMO A INTENSIDADE DO CAMPO DEPENDE DO INVERSO DO QUADRADO DA DISTÂNCIA. ASSIM SE A DISTÂNCIA É TRIPLICADA O CAMPO SERÁ 9 VEZES MENOR.

13. DADOS: $Q_1 = Q_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

$d = 1,0 \text{ m}$

$k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

a) $F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$

$F_e = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{1^2}$

$F_e = 0,225 \text{ N}$

b) CONSIDERANDO A SIMETRIA DO PROBLEMA.

$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 0$

14. ANULADA