

Solucionario Física 11°
Didáctica Multimedia.

①

✓ Actividad 1.2 (página 15)

1. No quedarán electrizadas porque tienen la misma capacidad para atraer los electrones.

2. a) Positivo b) la barra de caucho
c) El pelaje del gato.

3. La cantidad de cargas en exceso es igual en ambas ya la cantidad de electrones que pierde el vidrio, es la misma que gana la seda.

4. a) Marfil carga positiva y papel carga negativa
b) El marfil.

c) Plástico $\rightarrow +$ Lana $\rightarrow -$
Azufre $\rightarrow -$ Papel $\rightarrow +$

a) La barra de plástico repela al papel

b) La barra de plástico atrae el azufre.

5. Carga por contacto y polarización de cargas

6. Ver página 13 (Tres pasos básicos)

7. Ver página 13

8. En la carga por contacto hay "contacto físico" en la carga por inducción no lo hay.

- 9. 1. Carga por contacto
- 2. Carga por inducción
- 3. Carga por inducción.

10. Ver página 13

✓ Actividad 2-1 (Página 22)

I Parte. Selección única.

$$1. F = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow q = \frac{F \cdot r^2}{k} = \frac{(7,3 \times 10^4 \text{ N})(5,1 \times 10^{-1} \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2}$$

$$q = 1,45 \times 10^{-3} \text{ C c)}$$

$$2. F = \frac{k \cdot q^2}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{kq^2}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2)(3 \times 10^{-18} \text{ C})^2}{6,0 \times 10^{-9} \text{ N}}}$$

$$r = 3,7 \times 10^{-9} \text{ m c)}$$

$$3. F = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2)(1,11 \times 10^{-18} \text{ C})(1,44 \times 10^{-18} \text{ C})}{(1,90 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$F = 3,98 \times 10^{-23} \text{ N d)}$$

$$4. F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow q_2 = \frac{F \cdot r^2}{kq_1}$$

$$q_2 = \frac{(1,86 \times 10^{-12} \text{ N})(3,00 \times 10^{-3} \text{ m})^2}{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2)(3,36 \times 10^{-11} \text{ C})} = 5,54 \times 10^{-17} \text{ C d)}$$

③

$$5. F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow q_1 = \frac{F \cdot r^2}{k q_2}$$

$$q_1 = \frac{(1,11 \times 10^{-2} \text{ N}) (9,3 \times 10^{-2} \text{ m})^2}{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (3,9 \times 10^{-7} \text{ C})}$$

$$q_1 = 2,74 \times 10^{-8} \text{ C}$$

6. La fuerza se reduce a la novena parte. Relación de proporcionalidad inversa c)

7. La fuerza se reduce a la cuarta parte. Relación de proporcionalidad directa b)

8. La fuerza aumenta 16 veces. Relación de proporcionalidad inversa c)

$$9. F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{k q_1 q_2}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (2,5 \times 10^{-4} \text{ C}) (4,0 \times 10^{-4} \text{ C})}{1,6 \times 10^3 \text{ N}}}$$

$$r = 0,75 \text{ m}$$

$$10. F = \frac{k q \cdot q_1}{r^2} \Rightarrow q = \frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_1}$$

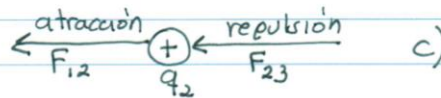
$$q = \frac{(2,7 \times 10^2 \text{ N}) (5,0 \times 10^{-3} \text{ m})^2}{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (3,0 \times 10^{-8} \text{ C})} = 2,5 \times 10^{-5} \text{ C}$$

④

11. Si q_2 se reduce a la novena parte, F_1 también será reducido a la novena parte.
Si en el caso #2 'r' se reduce a la tercera parte F_2 aumentará nueve veces. Se cumple que $F_1 < F_2$ c)

12. Si $F_1 < F_2$ necesariamente $r_1 > r_2$ a)
Hay una relación de proporcionalidad inversa entre "F" y "r".

13. Sobre q_2 , q_1 la atrae y q_3 la repela.



$$14. F = \frac{kq \cdot q_1}{r^2} \Rightarrow q = \frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_1}$$

$$q = \frac{(6,53 \times 10^{-5} \text{ N}) (2,5 \times 10^{-4} \text{ m})^2}{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (6,3 \times 10^{-10} \text{ C})} = 7,20 \times 10^{-13} \text{ C a)}$$

15. Si la distancia disminuye a $\frac{3}{4} r$, la fuerza aumentará $(\frac{4}{3})^2 \cdot 3,0 \text{ N} = 5,33 \text{ N a)}$

II Parte.

$$1) a) F = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{F \cdot r^2}{k}}$$

$$q = \sqrt{\frac{(0,220 \text{ N}) (15 \times 10^{-2} \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2}} = 7,42 \times 10^{-7} \text{ C R/}$$

5

b) $q_2 = 4q_1$

$$F = \frac{k \cdot q_1 \cdot 4q_1}{r^2} \Rightarrow F = \frac{4k \cdot q_1^2}{r^2}$$

$$q_1 = \frac{F \cdot r^2}{4k} = \frac{(0,220\text{N}) (15 \times 10^{-2}\text{m})^2}{4 (9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)}$$

$$q_1 = 1,38 \times 10^{-13} \text{C} \quad R//$$

2) $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{kg}$ (pág. 6)

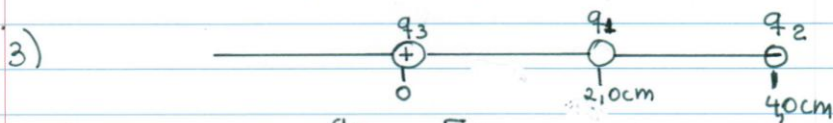
$$F_e = m_e g$$

$$q_1 = q_2 = e^-$$

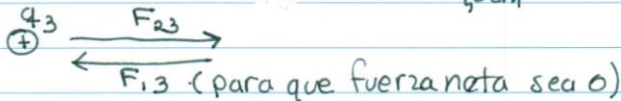
$$\frac{k q_1 q_2}{r^2} = m_e g$$

$$\frac{k q^2}{r^2} = m_e g \Rightarrow r = \sqrt{\frac{k q^2}{m_e g}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (1,6 \times 10^{-19} \text{C})^2}{(9,11 \times 10^{-31} \text{kg}) (9,8 \text{m}/\text{s}^2)}} = 5,08 \text{m} \quad R//$$



DCL

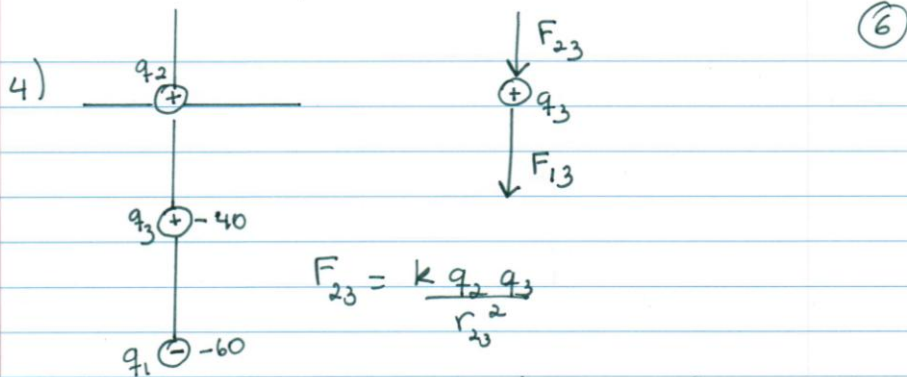


$$F_{23} = F_{13}$$

$$\frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2} = \frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} \Rightarrow q_1 = q_2 \cdot \frac{r_{13}^2}{r_{23}^2}$$

$$q_1 = (3 \times 10^{-9} \text{C}) \frac{(2,0 \text{cm})^2}{(4,0 \text{cm})^2} = 7,50 \times 10^{-10} \text{C}$$

dube ser positiva



$$F_{23} = \frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2}$$

$$F_{23} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (3,20 \times 10^{-9} \text{ C}) (5 \times 10^{-9} \text{ C})}{(40 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$F_{23} = 9,0 \times 10^{-7} \text{ N}$$

$$F_{13} = \frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (1,50 \times 10^{-9} \text{ C}) (5 \times 10^{-9} \text{ C})}{(20 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$F_{13} = 1,7 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$F_{\text{neta}} = -9,0 \times 10^{-7} \text{ N} - 1,7 \times 10^{-6} \text{ N} = -2,60 \times 10^{-6} \text{ N}$$

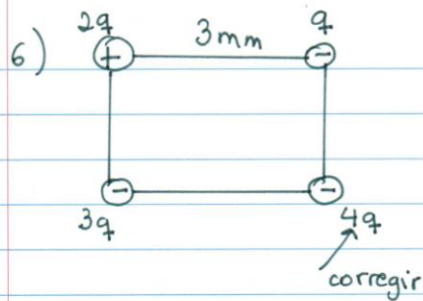
$$F_{\text{neta}} = 2,60 \times 10^{-6} \text{ N} \text{ hacia } -y.$$

5) a) Una positiva y otra negativa

$$b) F = \frac{k q^2}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{k q^2}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (3,2 \times 10^{-6} \text{ C})^2}{25,6 \text{ N}}} = 0,06 \text{ m}$$

$$r = 2a \Rightarrow a = \frac{r}{2} = \frac{0,06}{2} = \boxed{0,03}$$



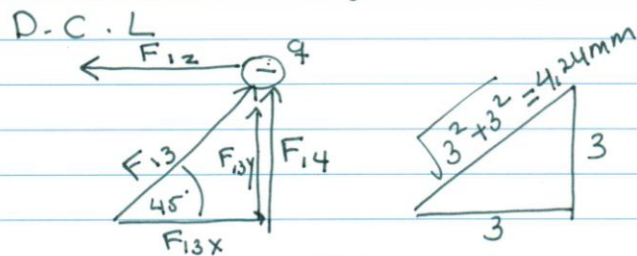
⑦

$$q = 4 \times 10^{-9} \text{ C} \rightarrow q_1$$

$$2q = 8 \times 10^{-9} \text{ C} \rightarrow q_2$$

$$3q = 12 \times 10^{-9} \text{ C} \rightarrow q_3$$

$$4q = 16 \times 10^{-9} \text{ C} \rightarrow q_4$$



$$\checkmark F_{12} = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (4 \times 10^{-9} \text{ C}) (8 \times 10^{-9} \text{ C})}{(3 \times 10^{-3} \text{ m})^2}$$

$$F_{12} = 3,2 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\checkmark F_{13} = \frac{k q_1 q_3}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (4 \times 10^{-9} \text{ C}) (12 \times 10^{-9} \text{ C})}{(4,24 \times 10^{-3} \text{ m})^2}$$

$$F_{13} = 2,40 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\checkmark F_{14} = \frac{k q_1 q_4}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (4 \times 10^{-9} \text{ C}) (16 \times 10^{-9} \text{ C})}{(3 \times 10^{-3} \text{ m})^2}$$

$$F_{14} = 6,40 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_{13x} = 2,40 \times 10^{-2} \text{ N} \cos 45^\circ = 1,70 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_{13y} = 2,40 \times 10^{-2} \text{ N} \sin 45^\circ = 1,70 \times 10^{-2} \text{ N}$$

(8)

	x	y
$F_{1,2}$	$-3,2 \times 10^{-2} \text{ N}$	—
$F_{1,3}$	$1,70 \times 10^{-2} \text{ N}$	$1,70 \times 10^{-2} \text{ N}$
$F_{1,4}$	—	$6,40 \times 10^{-2} \text{ N}$
ΣF	$-1,50 \times 10^{-2} \text{ N}$	$8,10 \times 10^{-2} \text{ N}$

$$\checkmark |\Sigma F| = \sqrt{(-1,50 \times 10^{-2} \text{ N})^2 + (8,10 \times 10^{-2} \text{ N})^2}$$

$$|\Sigma F| = 8,24 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\checkmark \theta = \tan^{-1} \left[\frac{8,10 \times 10^{-2} \text{ N}}{-1,50 \times 10^{-2} \text{ N}} \right] \quad \theta = -80^\circ \text{ R//}$$

✓ Actividad 3.1 (Página 37)

$$1. F = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (5,0 \text{ C})}{(7,5 \times 10^{-2} \text{ m})^2} = 8,0 \times 10^{12} \text{ N/C} \quad \text{R//}$$

$$2. F = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow q = \frac{F \cdot r^2}{k} = \frac{(5 \times 10^3 \text{ N/C}) (2,0 \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2}$$

$$q = 2,22 \times 10^{-6} \text{ C} \quad \text{R//}$$

$$3. F = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{kq}{E}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (1,6 \times 10^{-19} \text{ C})}{5,76 \times 10^{-9} \text{ N/C}}} \Rightarrow$$

$$r = 0,5 \text{ m} \quad \text{R//}$$

9

$$4. E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (3,8 \times 10^{-7} \text{ C})}{(9,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$E = 4,22 \times 10^5 \text{ N/C}$$

5. El campo aumenta a $9E$

6. El campo eléctrico no varía, ya que no depende de la presencia de otras cargas.

$$7. E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (8 \times 10^{-4} \text{ C})}{(3,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2} = 8 \times 10^7 \text{ N/C R//}$$

$$8. E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = E \cdot q$$

$$F = (4 \times 10^4 \text{ N/C}) (1,5 \times 10^{-5} \text{ C}) = 0,6 \text{ N R//}$$

$$9. V = \frac{w}{q} = \frac{3 \times 10^{-6} \text{ J}}{2 \times 10^{-5} \text{ C}} = 1,5 \times 10^{-1} \text{ V R//}$$

$$10. V = \frac{w}{q} \Rightarrow w = Vq = (6,3 \text{ V}) (2 \times 10^{-8} \text{ C})$$

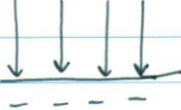
$$w = 1,26 \times 10^{-7} \text{ J R//}$$

11. A) Hacia S_2

c) $V_{AB} = 0$

B) + + + +

$V_{AC} = 200 \text{ V}$

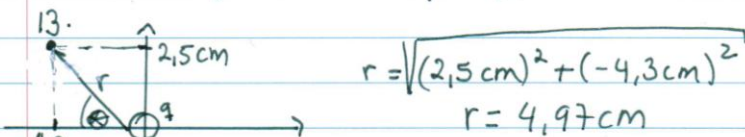


$$12. a) E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)(3 \times 10^{-9} \text{ C})}{(0,25 \text{ m})^2} = 4,32 \times 10^2 \text{ N/C} \quad (10)$$

hacia la carga.

$$b) E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{kq}{E}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)(3 \times 10^{-9} \text{ C})}{12,0 \text{ N/C}}} = 1,50 \text{ m}$$



$$E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)(5 \times 10^{-6} \text{ C})}{(4,97 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$E = 1,82 \times 10^7 \text{ N/C} \quad \theta = \tan^{-1} \left[\frac{2,5}{-4,3} \right] = -30^\circ$$

$$14. \quad E = \frac{F}{q} \quad P = m_p \cdot g$$

$$E = \frac{1,64 \times 10^{-26} \text{ N}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} \quad P = (1,67 \times 10^{-27} \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)$$

$$P = 1,64 \times 10^{-26} \text{ N}$$

$$E = 1,03 \times 10^{-7} \text{ N/C} \quad R//$$

$$15. \quad E = \frac{F}{q} = \frac{6,20 \times 10^{-9} \text{ N}}{55 \times 10^{-6} \text{ C}} = 1,13 \times 10^{-4} \text{ N/C}$$

hacia la carga.

(11)

✓ Repaso de conceptos

I Parte

1c - 2c - 3b - 4b - 5c - 6a

$$7. F = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{F \cdot r^2}{k}}$$

$$q = \sqrt{\frac{(7,3 \times 10^4 \text{ N}) (5,1 \times 10^{-1} \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2}} = 1,45 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$8. F = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{kq^2}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (3 \times 10^{-18} \text{ C})^2}{6,0 \times 10^{-9} \text{ N}}}$$

$$r = 3,67 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$9. E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (6,1 \times 10^{-8} \text{ C})}{(0,19 \text{ m})^2} = 1,52 \times 10^4 \text{ N/C}$$

$$10. E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow q = \frac{E \cdot r^2}{k}$$

$$q = \frac{(2 \times 10^5 \text{ N/C}) (0,40 \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2} = 3,56 \times 10^{-16} \text{ C}$$

11. Opción c)

$$12. E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C})}{(5 \times 10^{-10} \text{ m})^2}$$

$$E = 1,15 \times 10^{10} \text{ N/C}$$

(12)

13. c)

$$14. E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{kq}{E}}$$

$$r = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (1,6 \times 10^{-19} \text{ C})}{1,6 \times 10^3 \text{ N/C}}} = 9,5 \times 10^{-7} \text{ m d)}$$

15.

II Parte

1. La carga eléctrica corresponde a un número entero de electrones.
2. Están separadas en dos polos: positivo y negativo
3. Acumular voltajes
4. No es posible porque tienen la misma capacidad de atracción de los electrones.
5. Quitando electrones.
6. Porque conforme se va cargando, se va descargando por el metal y el cuerpo humano.
7. Para descargar el exceso de carga eléctrica al suelo.
8. a) Hacia B b) Positivo c) Polarización
9. "Le ase ---- C repele a D"
Si D está positivo, y repele a C, C es positivo
B es negativo y A es negativo.

(13)

III Parte.

$$1. V = \frac{w}{q} = \frac{24 \text{ J}}{1 \times 10^{-3} \text{ C}} = 2,40 \times 10^4 \text{ V R//}$$

$$2. V = \frac{w}{q} \quad w = V \cdot q = (12 \text{ V}) (3,6 \times 10^5 \text{ C})$$

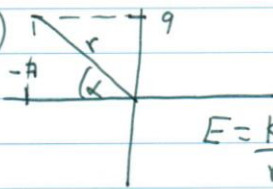
$$w = 4,32 \times 10^6 \text{ J R//}$$

$$3. a) E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (2 \times 10^{-9} \text{ C})}{(4 \times 10^{-6} \text{ m})^2} = 1,13 \times 10^{12} \text{ N/C R//}$$

$$b) E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (2 \times 10^{-9} \text{ C})}{(4,8 \times 10^{-6} \text{ m})^2} = 7,81 \times 10^{11} \text{ N/C}$$

$$\Delta E = 3,5 \times 10^{11} \text{ N/C R//}$$

$$4) \quad r = \sqrt{9^2 + (-7)^2} = 11,4 \text{ m}$$



$$E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N/C}) (5,6 \times 10^{-6} \text{ C})}{(11,4 \text{ m})^2} = 388 \text{ N/C R//}$$

$$\alpha = -52^\circ$$

$$5) F = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{F \cdot r^2}{k}}$$

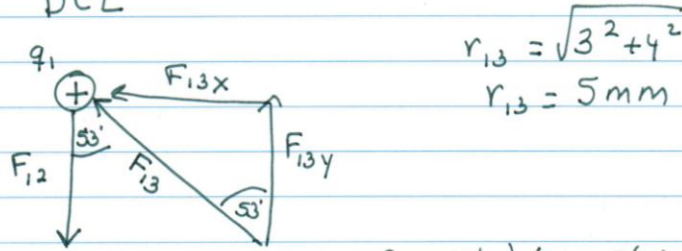
$$q = \sqrt{\frac{(4,57 \times 10^{-5} \text{ N}) (20 \times 10^{-2} \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ N/m}}} = 1,43 \times 10^{-8} \text{ C}$$

$$1,43 \times 10^{-8} \text{ C} \times \frac{1 \text{ e}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 8,94 \times 10^{10} \text{ e}^- \text{ R//}$$

corregir en pàg. 209

14

6) DCL



$$r_{13} = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

$$r_{13} = 5 \text{ mm}$$

$$F_{12} = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (2 \times 10^{-6} \text{ C}) (4 \times 10^{-6} \text{ C})}{(3 \times 10^{-3} \text{ m})^2}$$

$$F_{12} = 8,0 \times 10^3 \text{ N}$$

$$F_{13} = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2) (2 \times 10^{-6} \text{ C}) (3 \times 10^{-6} \text{ C})}{(5 \times 10^{-3} \text{ m})^2}$$

$$F_{13} = 2,16 \times 10^3 \text{ N}$$

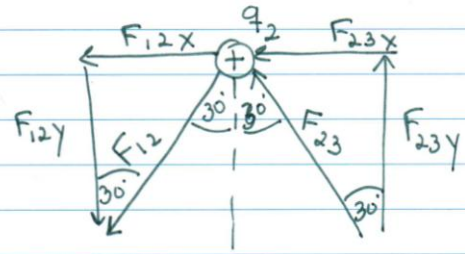
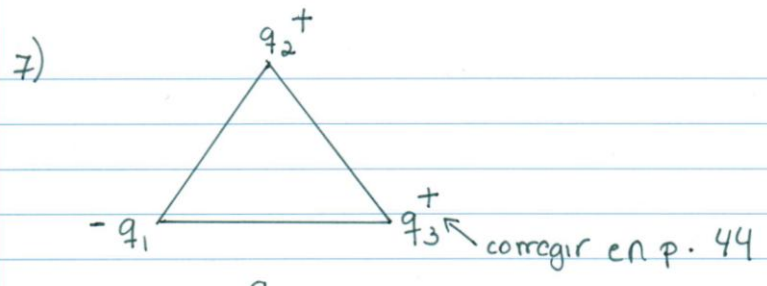
$$F_{13x} = 2,16 \times 10^3 \text{ N} \sin 53 = -1,73 \times 10^3 \text{ N}$$

$$F_{13y} = 2,16 \times 10^3 \text{ N} \cos 53 = 1,30 \times 10^3 \text{ N}$$

	x	y
F_{12}		$-8 \times 10^3 \text{ N}$
F_{13}	$-1,73 \times 10^3 \text{ N}$	$1,30 \times 10^3 \text{ N}$
ΣF	$-1,73 \times 10^3 \text{ N}$	$-6,70 \times 10^3 \text{ N}$

$$|\Sigma \vec{F}| = \sqrt{(-1,73 \times 10^3 \text{ N})^2 + (-6,70 \times 10^3 \text{ N})^2} = 6,92 \times 10^3 \text{ N}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{-6,70 \times 10^3 \text{ N}}{-1,73 \times 10^3 \text{ N}} \right] = 76^\circ$$



$$\checkmark F_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2)(2,4 \times 10^{-5} \text{ C})(9,75 \times 10^{-6} \text{ C})}{(15 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$F_{12} = 9,36 \times 10^1 \text{ N}$$

$$\checkmark F_{23} = \frac{kq_2q_3}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2)(9,75 \times 10^{-6} \text{ C})(4,5 \times 10^{-5} \text{ C})}{(15 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$F_{23} = 1,76 \times 10^2 \text{ N}$$

$$\checkmark F_{12x} = 9,36 \times 10^1 \text{ N} \sin 30^\circ = 4,68 \times 10^1 \text{ N}$$

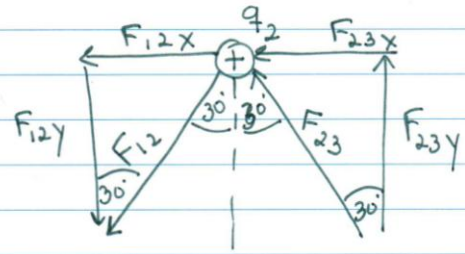
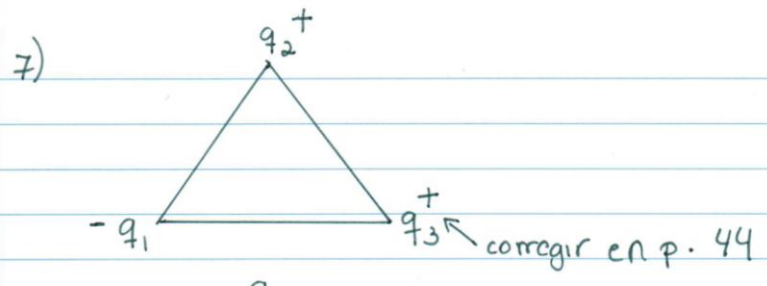
$$F_{12y} = 9,36 \times 10^1 \text{ N} \cos 30^\circ = 8,11 \times 10^1 \text{ N}$$

$$\checkmark F_{23x} = 1,76 \times 10^2 \text{ N} \sin 30^\circ = 8,80 \times 10^1 \text{ N}$$

$$F_{23y} = 1,76 \times 10^2 \text{ N} \cos 30^\circ = 1,52 \times 10^2 \text{ N}$$

	x	y
F_{12}	$-4,68 \times 10^1 \text{ N}$	$-8,11 \times 10^1 \text{ N}$
F_{23}	$-8,80 \times 10^1 \text{ N}$	$1,52 \times 10^2 \text{ N}$
ΣF	$-1,35 \times 10^2 \text{ N}$	$7,09 \times 10^1 \text{ N}$

$$|\Sigma \vec{F}| = \sqrt{(-1,35 \times 10^2 \text{ N})^2 + (7,09 \times 10^1 \text{ N})^2} = 1,52 \times 10^2 \text{ N}$$



$$\checkmark F_{12} = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2) (2,4 \times 10^{-5} \text{ C}) (9,75 \times 10^{-6} \text{ C})}{(15 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$F_{12} = 9,36 \times 10^1 \text{ N}$$

$$\checkmark F_{23} = \frac{k q_2 q_3}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2) (9,75 \times 10^{-6} \text{ C}) (4,5 \times 10^{-5} \text{ C})}{(15 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$F_{23} = 1,76 \times 10^2 \text{ N}$$

$$\checkmark F_{12x} = 9,36 \times 10^1 \text{ N} \text{ sen } 30^\circ = -4,68 \times 10^1 \text{ N}$$

$$F_{12y} = 9,36 \times 10^1 \text{ N} \text{ cos } 30^\circ = -8,11 \times 10^1 \text{ N}$$

$$\checkmark F_{23x} = 1,76 \times 10^2 \text{ N} \text{ sen } 30^\circ = -8,80 \times 10^1 \text{ N}$$

$$F_{23y} = 1,76 \times 10^2 \text{ N} \text{ cos } 30^\circ = 1,52 \times 10^2 \text{ N}$$

	x	y
F_{12}	$-4,68 \times 10^1 \text{ N}$	$-8,11 \times 10^1 \text{ N}$
F_{23}	$-8,80 \times 10^1 \text{ N}$	$1,52 \times 10^2 \text{ N}$
ΣF	$-1,35 \times 10^2 \text{ N}$	$7,09 \times 10^1 \text{ N}$

$$|\Sigma \vec{F}| = \sqrt{(-1,35 \times 10^2 \text{ N})^2 + (7,09 \times 10^1 \text{ N})^2} = 1,52 \times 10^2 \text{ N}$$

(17)

Trabajo extraclase.

I Parte.

$$1. d - 2c - 3b - 4d - 5d - 6b$$

$$7. b - 8c - 9d - 10b - 11d - 12b$$

$$13. b - 14c - 15c - 16d - 17c - 18a$$

II Parte.

1) Página 13 2) Página 8 3) Página 8

$$4) F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow q = \frac{F \cdot r^2}{k q_1}$$

$$q = \frac{(2,7 \times 10^2 \text{ N})(5 \times 10^{-3} \text{ m})^2}{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 \cdot 3,0 \times 10^{-8} \text{ C}} = 2,50 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$2,50 \times 10^{-5} \cancel{\text{C}} \times \frac{1 \text{ e}}{1,6 \times 10^{-19} \cancel{\text{C}}} = 1,56 \times 10^{14} \text{ e}^- \text{ R//}$$

5) Semejanza: Ambas fuerzas varían en forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Diferencia: En la ley de Coulomb la fuerza se debe a la relación entre cargas eléctricas, en la ley de Gravitación se debe a la relación o interacción entre masas.

6) Semejanza: Ambas dependen de la misma constante de proporcionalidad.

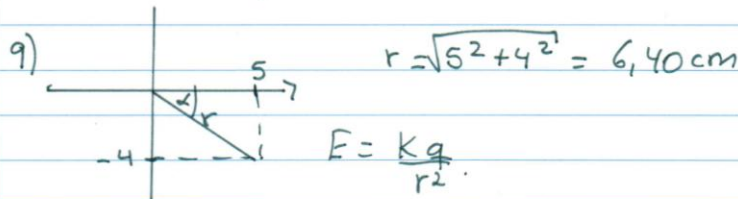
Diferencia: La fuerza se presenta por la interacción entre dos o más cargas eléctricas; el campo eléctrico lo produce una sola carga eléctrica.

(18)

F) Pàgina 29

$$B) E = \frac{F}{q} \Rightarrow q = \frac{F}{E} = \frac{(3,3 \times 10^{-12} \text{ N})}{(2,1 \times 10^4 \text{ N/C})} =$$

$$q = 1,57 \times 10^{-16} \text{ C} \quad R//$$



$$E = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (3 \times 10^{-6} \text{ C})}{(6,40 \times 10^{-2} \text{ m})^2} = 6,59 \times 10^6 \text{ N/C}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{5}{-4} \right) = -51,3^\circ$$

III. Parte.

1) Igual problema 6 pàg 44.

2) $F_e = \text{Peso}$ $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ (pàg. 6)

$\frac{kq^2}{r^2} = m_e \cdot g$ (núcleo \rightarrow protón)

$$r = \sqrt{\frac{kq^2}{m_e g}} = \sqrt{\frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (1,6 \times 10^{-19} \text{ C})^2}{(9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}) (9,8 \text{ m/s}^2)}}$$

a) $r = 5,08 \text{ m}$ R//

3) $E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (2 \times 10^{-9} \text{ C})}{(4 \times 10^{-6} \text{ m})^2} = 1,13 \times 10^{12} \text{ N/m}$ R//

hacia fuera de la carga.

b) $E = \frac{kq}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) (2 \times 10^{-9} \text{ C})}{(4,8 \times 10^{-6} \text{ m})^2} = 7,81 \times 10^{11} \text{ N/m}$

$\Delta E = 3,49 \times 10^{11} \text{ N/C}$ R//