Física 2 – 2007

Compilación y resolución de problemas: **Ing. Ricardo Monasterolo**

TRABAJO PRACTICO Nº 2

F2_P2_P2: Dos cargas iguales y opuestas de magnitud 2.10^{-7}C están separadas 15cm. Determinar:

a) La dirección y magnitud de **E** en un punto situado a la mitad entre las cargas.

b) La fuerza (magnitud dirección y sentido) que obraría en un electrón colocado allí.

Rta.:a) E = 640000N/C (→) Hacia -q b) F = $1,024.10^{-13}$N (←)

Datos:

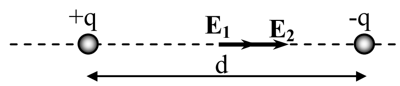
$q_1 = 2.10^{-7}C$

$q_2 = -2.10^{-7}C$

$d = 0,15m$

a)

$$E_1 = K \cdot \frac{q_1}{(d/2)^2} = 9.10^9\ \mathrm{Nm^2/coul^2} \cdot \frac{2.10^{-7}\ \mathrm{coul}}{(0,075)^2\ \mathrm{m^2}} = 320000\ \mathrm{N/coul}$$



$\mathbf{E_1} + \mathbf{E_2} = \mathbf{E}$

$$E_2 = K \cdot \frac{q_2}{(d/2)^2} = 9.10^9\ \mathrm{Nm^2/coul^2} \cdot \frac{2.10^{-7}\ \mathrm{coul}}{(0,075)^2\ \mathrm{m^2}} = 320000\ \mathrm{N/coul}$$

$$E = E_1 + E_2 = (320000 + 320000)\mathrm{N/coul} \Rightarrow \boxed{E = 640000\mathrm{N/C}\ (\rightarrow)}$$

b)

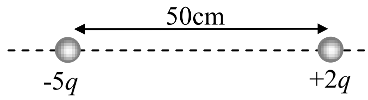
$$E = \frac{F}{q_o} \Rightarrow F = E.q_o = 640000\ \mathrm{N/coul}.-1,6.10^{-19}\ \mathrm{coul} \Rightarrow \boxed{F = 1,024.10^{-13}\mathrm{N}\ (\leftarrow)}$$

F2_P2_P5: En la figura:

a) localizar el punto en el cuál la intensidad de campo eléctrico es cero.

b) Dibujar las líneas de fuerza.

Rta.: x = 1,359m de $-5q$



PROBLEMA Nº 5

Datos:

$q_1=-5q$

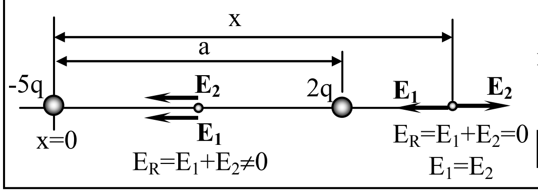
$q_2=2q$

$a=0,5m$

$$E_1 = K \cdot \frac{q_1}{x^2} \quad ; \quad E_2 = K \cdot \frac{q_2}{(x-a)^2}$$ para $E_R=0$ se cumple que los módulos: $E_1=E_2$

$$K \cdot \frac{q_1}{x^2} = K \cdot \frac{q_2}{(x-a)^2} \Rightarrow \cancel{K} \cdot \frac{5.\cancel{q}}{x^2} = \cancel{K} \cdot \frac{2.\cancel{q}}{(x-a)^2}$$

$$x^2 - 2.a.x + a^2 = \tfrac{2}{5} \cdot x^2 \Rightarrow x^2.(1-\tfrac{2}{5}) - 2.a.x + a^2 = 0$$



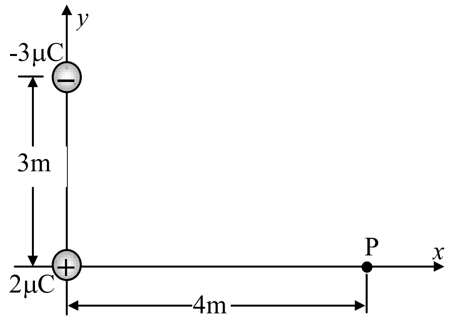
$$x^2 - 1,666x + 0,416 = 0 \qquad x_{12} = \frac{1,666 \pm \sqrt{(1,666)^2 - 4.0,416}}{2}$$

x_1=1,359m y x_2=0,306m < a=0,5m donde sabemos que $E_R \neq 0$

$\boxed{x = 1,359m}$

F2_P2_P10: Una carga de 2μC se ubica en el origen y una carga de -3μC está localizada como se ve en la figura. Determinar:

a) el campo eléctrico en el punto P
b) si ahora colocamos una carga de -4μC en el punto P determinar la fuerza que obra sobre ella.



Rta.: a) **E** =(260,9N/C)**i**+(647,8N/C)**j**
b) **F** =(-1,04.10^{-3} C)**i**-(2,59.10^{-3}C)**j**

Datos:
q_1= 2μC
q_2= -3μC
q= -4μC

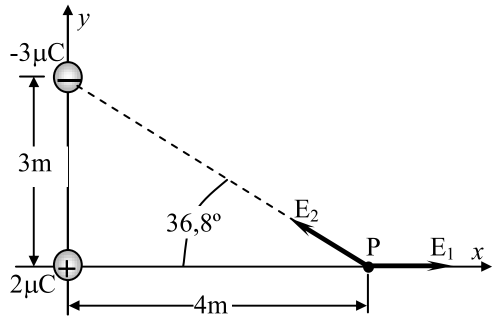
a)

$$d^2 = (4^2 + 3^2)m^2 = 25m^2$$

$$\alpha = arctg\frac{3}{4} = 36{,}8^o$$

$$E_1 = K\cdot\frac{q_1}{d_1^2} = 9.10^9\ \tfrac{Nm^2}{C^2}\cdot\frac{2.10^{-6}C}{4^2m^2} = 1125\ N/C$$

$$\vec{E}_1 = 1125\ N/C\ \hat{i}$$



$$E_2 = K\cdot\frac{q_2}{d_2^2} = 9.10^9\ \tfrac{Nm^2}{C^2}\cdot\frac{3.10^{-6}C}{25m^2} = 1080\ N/C$$

$$\vec{E}_2 = (E_2.\cos\alpha)\hat{i} + (E_2.sen\alpha)\hat{j} = (-1080.\cos 36{,}86^o)\ N/C\ \hat{i} + (1080.sen36{,}86^o)\ N/C\ \hat{j} = -864{,}11\ N/C\ \hat{i} + 647{,}8\ N/C\ \hat{j}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = (1125 - 864{,}11)\ N/C\ \hat{i} + (647{,}8)\ N/C\ \hat{j} \quad\Rightarrow\quad \boxed{\vec{E} = (260{,}9)\ N/C\ \hat{i} + (647{,}8)\ N/C\ \hat{j}}$$

b)

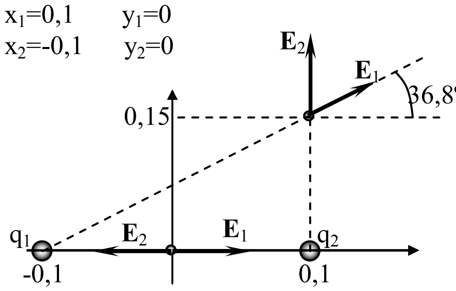
$$\vec{F} = \vec{E}.q = (-260{,}9.4.10^{-6})N\hat{i} + (-647{,}8.4.10^{-6})N\hat{j} \quad\Rightarrow\quad \boxed{\vec{F} = -(1{,}04.10^{-3})N\hat{i} - (2{,}6.10^{-3})N\hat{j}}$$

F2_P2_P14: En un sistema de coordenadas cartesianas, dos cargas positivas puntuales de 1.10^{-8}C se encuentran fijas en los puntos *x,y* (0,1;0) y (-0,1;0). Si las medidas están en metros, determinar el valor de campo eléctrico **E** (módulo, dirección y sentido) en los siguientes puntos:

a) En el origen.
b) En (0,1;0,15)

Rta.:a) E_R = 0 b) E_R = 4998,55N/C ; φ = 76,67º

Datos:
$q_1=q_2=1.10^{-8}$C
x_1=0,1 y_1=0
x_2=-0,1 y_2=0



a) E en el origen
$\mathbf{E_R = E_1 + E_2}$

$$E_1 = E_2 = K\cdot\frac{q}{d^2} = 9.10^9\ \tfrac{Nm^2}{coul^2}\cdot\frac{1.10^{-8}\,coul}{0{,}1^2\,m^2} = 9000\ N/coul$$

$$E_R = E_1 + E_2 = (9000 - 9000)N/coul \Rightarrow \boxed{E_R = 0}$$

b) E en (0,1 ; 0,15)
$\mathbf{E_R = E_1 + E_2}$

$$E_1 = K\cdot\frac{q}{d^2} = 9.10^9\ \tfrac{Nm^2}{coul^2}\cdot\frac{1.10^{-8}\,coul}{(2.0{,}1^2 + 0{,}15^2)m^2} = 1440\ N/coul$$

$$E_2 = K\cdot\frac{q}{d^2} = 9.10^9\ \tfrac{Nm^2}{coul^2}\cdot\frac{1.10^{-8}\,coul}{0{,}15^2\,m^2} = 4000\ N/coul$$

$E_x = E_2$. cos36,86º = 1440N/coul . cos36,86º = 1152,14N/coul
$E_y = E_2$.sen36,86º + E_1 = 1440N/coul.sen36,86º + 4000N/coul = 4863,8N/coul

$$E_R = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = \sqrt{(1152{,}14)^2 + (4863{,}8)^2} \Rightarrow \boxed{E_R = 4998{,}55N/C} \qquad \varphi = arctg\frac{E_y}{E_x} = arctg\frac{4863{,}8}{1152{,}14} \Rightarrow \boxed{\varphi = 76{,}67^o}$$

F2_P2_P22: Un electrón se mueve con una velocidad de 5.10^6m/s y se dispara paralelamente a un campo eléctrico de intensidad 100N/C colocado de modo que retarde el movimiento.

a) ¿el campo eléctrico tiene el mismo sentido que la velocidad?.
b) Determinar la aceleración del electrón
c) Determinar el tiempo que le toma al electrón llegar al reposo
d) Determinar la distancia que viajará el electrón para alcanzar la velocidad cero
e) ¿permanecerá en reposo el electrón una vez detenido?. Sí, no. ¿Qué le pasa?

Rta.: b) a=-1,75.10^{13}m/s^2 c) t = 2,85.10^{-7}s d) x =0,71m

Datos:
v=5.10^6m/s
E=100N/C

a)
paralelo

c)

$$a=\frac{E.q}{m}=\frac{100\,{}^{N}\!/\!{}_{C}\,1{,}6.10^{-19}\,C}{9{,}1.10^{-31}\,Kg}\Rightarrow \boxed{a=-1{,}75.10^{13}\,{}^{m}\!/\!{}_{s^2}}$$

d)

$$v_f=v_o-a.t\Rightarrow t=\frac{v_f-v_o}{-a}\;\frac{0-5.10^6\,{}^{m}\!/\!{}_{s}}{-1{,}75.10^{13}\,{}^{m}\!/\!{}_{s^2}}\Rightarrow \boxed{t=2{,}85.10^{-7}\,s}$$

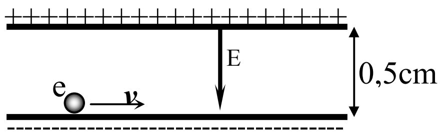
e)

$$x=v_0.t-{}^{1}\!/\!{}_{2}.a.t^2=5.10^6\,{}^{m}\!/\!{}_{s}.2{,}85.10^{-7}\,s-{}^{1}\!/\!{}_{2}.1{,}75.10^{13}\,{}^{m}\!/\!{}_{s^2}.(2{,}85.10^{-7})^2\,s^2$$

$\boxed{x=0{,}71m}$

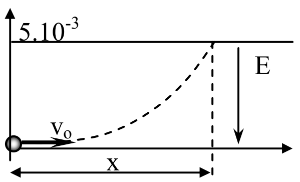
f)
no queda en reposo, sino que regresa a su posición inicial con la misma velocidad

F2_P2_P23: Un electrón se dispara con una velocidad de 10^6m/s entre dos placas paralelas, como se indica en la figura. Si existe un campo eléctrico de intensidad 1.10^3N/C entre las placas, calcular donde chocará el electrón.



Rta.: x = 7,54.10^{-3}m

Datos:
v = 10^6m/s
E = 10^3N/C
d = 5.10^{-3}m



$v_x = v_o\,.\,\cos\alpha = v_o$
$v_y = v_o\,.\,\mathrm{sen}\alpha + a\,.\,t = a\,.\,t$
$x = v_o\,.\,t$
$y = v_o\,.\mathrm{sen}\alpha + ½\,.\,a\,.\,t^2 = ½\,.a.t^2$
$a = \frac{E.q}{m}$

$$y=\frac{1}{2}\cdot\frac{E.q}{m}\cdot t^2\Rightarrow t=\sqrt{\frac{y.2.m}{E.q}}=\sqrt{\frac{5.10^{-3}\,m.2.9{,}1.10^{-31}Kg}{10^3\,{}^{N}\!/\!{}_{coul}.1{,}6.10^{-19}coul}}=7{,}54.10^{-9}\,s$$

$x = v_o\,.\,t = 10^6$m/s. 7,54.10^{-9}s $\Rightarrow$ $\boxed{x = 7{,}54.10^{-3}m}$