



PRUEBA N°1
FÍSICA III

NOMBRE <u>PAUTA</u> N° CAD. <u> </u> CURSO: <u>3ro ejec</u>
--

- 1. **DOCENTES:** Javiera Sánchez Espinoza, Héctor Jaime Fuenzalida.
- 2. **FECHA:** 15/03/2023
- 3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT1 Electrostática
- 4. **TIEMPO:** 80 min
- 5. **PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR:** 63 puntos – 38 puntos
- 6. **MATERIALES:** lápiz grafito, goma, lápiz pasta, calculadora, regla.
- 7. **INDICACIONES:**
 - No se permite el préstamo de útiles durante el desarrollo de la evaluación.
 - Debe explicitar ordenadamente todos los **PROCEDIMIENTOS QUE LO LLEVAN A SU RESULTADO. Identificar claramente la ecuación a utilizar, variables y datos**
 - Si necesita hacer alguna anotación o cálculo que facilite la obtención de la respuesta, utilice los espacios indicados.
 - Recuerde: escribir con lápiz pasta o tinta el resultado del problema de desarrollo. Si responde con grafito no tiene derecho a corrección.

8. **RESULTADOS OBTENIDOS:**

PREGUNTA	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE OBTENIDO
PREGUNTA 1	20	
PREGUNTA 2	21	
PREGUNTA 3	20	
PUNTAJE TOTAL	61	
	NOTA	

Firma reconocimiento de nota: _____

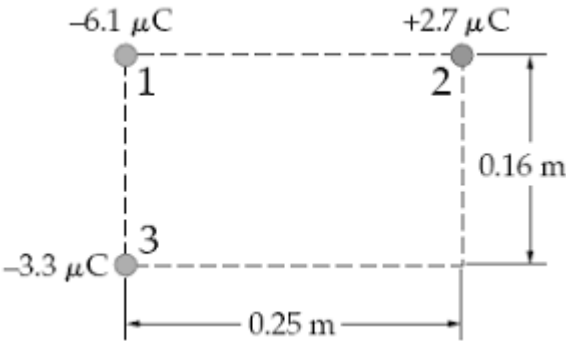
PROBLEMA 1 (20 puntos)

CAPACIDAD: Análisis

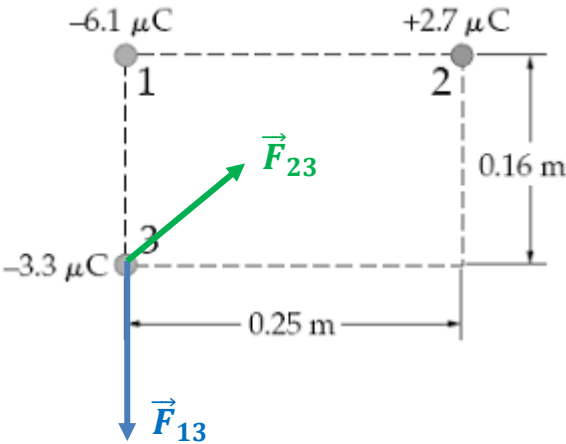
Objetivo: Obtener analíticamente la fuerza eléctrica neta sobre una partícula cargada.

Contenido: Representación grafica de fuerza eléctrica en una distribución discreta de cargas eléctricas, principio de superposición.

Considere tres partículas 1, 2 y 3, cargadas eléctricamente, como se muestra en la figura.



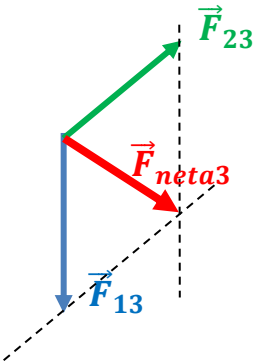
(a) (4 puntos) Dibuje un vector que represente la fuerza que ejerce cada partícula sobre la partícula 3. Cada vector debe estar claramente identificado.



(2 PUNTOS) $\vec{F}_{23}$

(2 PUNTOS) $\vec{F}_{13}$

(b) (6 puntos) Represente gráficamente la fuerza neta sobre la partícula 3. No se requieren cálculos.



(3 PUNTOS) $\vec{F}_{neta3}$

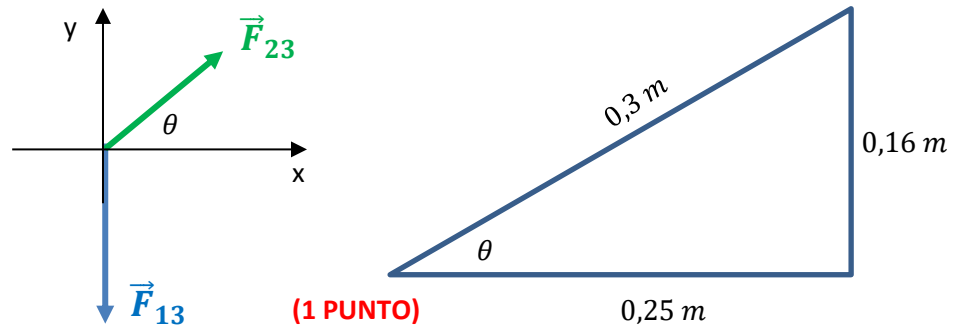
(3 PUNTOS) $\vec{F}_{13}$ Y $\vec{F}_{23}$

(c) (10 puntos) Calcule el vector fuerza eléctrica neta sobre la partícula 3. Aquí sí se requieren cálculos.

$$\vec{F}_{neta3} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

$$|\vec{F}_{13}| = K \frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot \frac{6,1 \times 10^{-6}C \cdot 3,3 \times 10^{-6}C}{(0,16m)^2} = 7,08N \text{ (3 PUNTOS)}$$

$$|\vec{F}_{23}| = K \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot \frac{2,7 \times 10^{-6}C \cdot 3,3 \times 10^{-6}C}{(0,296m)^2} = 0,91N \text{ (3 PUNTOS)}$$



(1 PUNTO)

(1 PUNTO)

$$\vec{F}_{neta3} = -7,08\hat{j} + 0,91\cos\theta\hat{i} + 0,91\sin\theta\hat{j}$$

$$\vec{F}_{neta3} = 0,91\cos\theta\hat{i} + (0,91\sin\theta - 7,08)\hat{j}$$

$$\vec{F}_{neta3} = 0,91 \frac{0,25}{0,296} \hat{i} + \left(0,91 \frac{0,16}{0,296} - 7,08 \right) \hat{j}$$

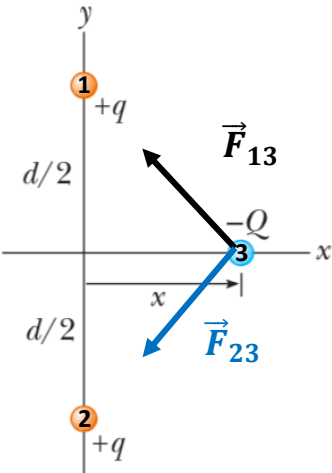
$$\vec{F}_{neta3} = 0,768\hat{i} + (0,492 - 7,08)\hat{j}$$

$$\vec{F}_{neta3} = (0,768\hat{i} - 6,588\hat{j})N \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

PROBLEMA 2 (21 puntos)

CAPACIDAD: Resolución de problemas
Objetivo: Comunicar respuestas aplicando la forma vectorial de la ley de Coulomb en un sistema discreto de cargas eléctricas.
Contenido: Forma vectorial de la ley de Coulomb

Dos partículas idénticas, cada una de ellas con un carga $+q$, están fijas en el espacio y separadas por una distancia d . Una tercera carga puntual $-Q$ tiene libertad de movimiento y en un principio está en reposo en la bisectriz perpendicular de ambas cargas fijas, a una distancia x del punto medio entre las dos cargas fijas (figura).



Sabiendo que $q = 1,00 \text{ nC}$, $Q = 2,00 \text{ nC}$, $d = 1 \text{ m}$, $x = 2 \text{ m}$, utilice la forma vectorial de la ley de Coulomb para determinar la fuerza eléctrica neta sobre la carga $-Q$.

$$\vec{F}_{neta3} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

$$\vec{F}_{13} = K \frac{q_1 q_3 (\vec{r}_3 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_3 - \vec{r}_1|^3}$$

$$\vec{r}_1 = (0, 0,5\hat{j})m$$

$$\vec{r}_2 = -(0, 0,5\hat{j})m$$

$$\vec{r}_3 = (2, 0\hat{i})m$$

$$\vec{F}_{13} = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{1,00 \times 10^{-9}C \cdot -2,00 \times 10^{-9}C(2,0\hat{i} - 0,5\hat{j})m}{\left| \sqrt{((2,0m)^2 + (0,5m)^2)} \right|^3} \quad (9 \text{ PUNTOS})$$

$$\vec{F}_{13} = (-4,11 \times 10^{-9}\hat{i} + 1,03 \times 10^{-9}\hat{j})N$$

$$\vec{F}_{23} = K \frac{q_2 q_3 (\vec{r}_3 - \vec{r}_2)}{|\vec{r}_3 - \vec{r}_2|^3}$$

$$\vec{F}_{23} = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{1,00 \times 10^{-9}C \cdot -2,00 \times 10^{-9}C(2,0\hat{i} + 0,5\hat{j})m}{\left| \sqrt{((2,0m)^2 + (0,5m)^2)} \right|^3} \quad (9 \text{ PUNTOS})$$

$$\vec{F}_{23} = (-4,11 \times 10^{-9}\hat{i} - 1,03 \times 10^{-9}\hat{j})N$$

$$\vec{F}_{neta3} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

$$\vec{F}_{neta3} = (-4,11 \times 10^{-9}\hat{i} + 1,03 \times 10^{-9}\hat{j}) + (-4,11 \times 10^{-9}\hat{i} - 1,03 \times 10^{-9}\hat{j})$$

(1 PUNTO)

$$\vec{F}_{neta3} = 2 \cdot -4,11 \times 10^{-9}\hat{i}N$$

$$\vec{F}_{neta3} = (-8,22 \times 10^{-9}\hat{i})N$$
 (2 PUNTOS)

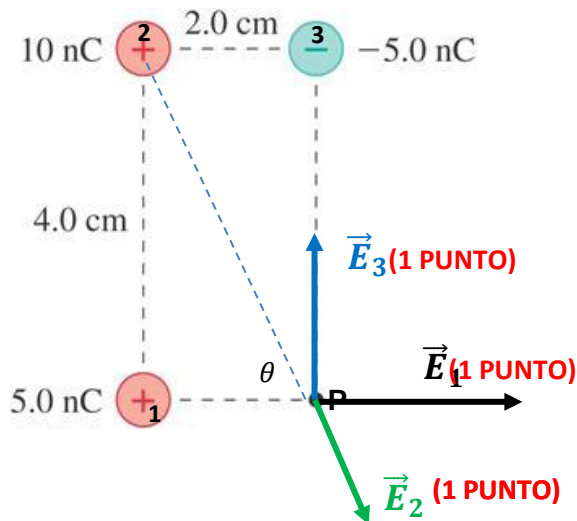
PROBLEMA 3 (20 puntos)

CAPACIDAD: Resolución de problemas

Objetivo: Comunicar respuestas sobre el cálculo de fuerza eléctrica y campo eléctrico.

Contenido: Fuerza y Campo eléctrico.

Tres cargas puntuales se ubican en tres de los vértices de un rectángulo de lados 2 cm y 4 cm, tal como se muestra en la figura.



- a) **(3 puntos)** Dibuje el vector campo eléctrico que genera cada una de las cargas en el punto P.
- b) **(9 puntos)** Determine el vector campo eléctrico que genera cada una de las cargas en el punto P.

$$\vec{E}_1 = K \frac{q_1}{r_1^2} \hat{i}$$

$$\vec{E}_1 = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{5,0 \times 10^{-9}C}{(0,02m)^2} \hat{i}$$

$$\vec{E}_1 = 112500 \hat{i} \frac{N}{C} \quad (3 \text{ PUNTOS})$$

$$|\vec{E}_2| = K \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$|\vec{E}_2| = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{10,0 \times 10^{-9}C}{(\sqrt{0,002}m)^2}$$

$$|\vec{E}_2| = 45000 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_2 = 45000 \cos\theta \hat{i} - 45000 \sin\theta \hat{j}$$

$$\vec{E}_2 = 45000 \cdot \frac{2}{\sqrt{20}} \hat{i} - 45000 \cdot \frac{4}{\sqrt{20}} \hat{j}$$

(3 PUNTOS)

$$\vec{E}_2 = (20124,6\hat{i} - 40249,2\hat{j}) \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_3 = K \frac{q_3}{r_3^2} \hat{j}$$

$$\vec{E}_3 = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{5,0 \times 10^{-9}C}{(0,04m)^2} \hat{j}$$

$$\vec{E}_3 = 28125\hat{j} \frac{N}{C}$$

(3 PUNTOS)

- c) **(4 puntos)** Determine el vector campo eléctrico neto o total en el punto P.

$$\vec{E}_{neto} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$$

$$\vec{E}_{neto} = 112500\hat{i} + 20124,6\hat{i} - 40249,2\hat{j} + 28125\hat{j} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\vec{E}_{neto} = (132624,6\hat{i} - 12124,2\hat{j}) \frac{N}{C} \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

- d) **(4 puntos)** Ahora, en el punto P se ubica una cuarta carga eléctrica Q = -10 nC.
Determine la fuerza eléctrica neta sobre Q.

$$\vec{F}_{neta} = \vec{E}_{neto} \cdot Q$$

$$\vec{F}_{neta} = (132624,6\hat{i} - 12124,2\hat{j}) \frac{N}{C} \cdot -10 \times 10^{-9}C \quad (2 \text{ PUNTOS})$$

$$\vec{F}_{neta} = (-1,33 \times 10^{-3}\hat{i} + 0,12 \times 10^{-3}\hat{j})N \quad (2 \text{ PUNTOS})$$