



**PRUEBA N° 1
FÍSICA III**

NOMBRE: PAUTA N° CAD. _____ CURSO: _____

1. **DOCENTE(S):** Cristián Romanque Albornoz – Héctor Jaime Fuenzalida
2. **FECHA:** 23 / marzo / 2018
3. **UNIDAD(ES) TEMÁTICA(S):** U.T.1. ELECTROSTÁTICA
4. **TIEMPO:** 80 MINUTOS
5. **PUNTAJE TOTAL :80 - PUNTAJE PARA APROBAR:**
6. **MATERIALES:** Lápiz grafito, lápiz de tinta, goma, regla, calculadora
7. **INDICACIONES:**

Lea detenidamente cada enunciado y responda solo lo que se pide.
Durante el tiempo de realización de la prueba, no está permitido el préstamo de materiales ni realizar preguntas.
La presentación de sus desarrollos y respuestas debe ser ordenada indicando explícitamente su respuesta final encerrándola en un ovalo.

8. RESULTADOS OBTENIDOS:

PREGUNTA	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE OBTENIDO
1	20	
2	20	
3	15	
4	15	
Presentación, ortografía y redacción	10	
Puntaje total	80	
	NOTA	



PREGUNTA Nº 1 (20 Puntos).

Capacidad: Razonamiento Lógico

Objetivo: Establecer valores de verdad (Verdadero o Falso), en cuanto a las relaciones entre los diferentes conceptos de carga eléctrica, principio de conservación de la carga eléctrica y cuantización de la carga eléctrica, fuerza eléctrica, campo eléctrico, líneas de campo.

Contenidos: Carga eléctrica, Fuerza eléctrica entre cargas puntuales, Campo eléctrico, campo eléctrico de una distribución continua de carga.

Para cada una de las aseveraciones dadas, responda **V** (verdadero) o **F** (falso) según considere sea la afirmación propuesta. Cada respuesta correcta vale 2 puntos y **las erradas y omitidas no suman ni restan**.

- A[**F**] Que la carga eléctrica esté cuantizada significa que sólo puede transferirse en cantidades muy grandes del orden de los $9 \times 10^9 \text{ C}$.
- B[**F**] La diferencia entre la fuerza gravitacional y la eléctrica es que la primera es siempre atractiva, mientras que la segunda es siempre repulsiva.
- C[**V**] Mientras más juntas estén las líneas de campo en una región del espacio, mayor es la intensidad del campo eléctrico en dicha región.
- D[**F**] La fuerza eléctrica que actúa sobre una carga coincide siempre en dirección y sentido con el campo eléctrico.
- E[**V**] El campo eléctrico puede medirse en **N/C**
- F[**F**] Un alambre muy delgado y uniformemente cargado posee una densidad lineal de carga eléctrica λ . Si el mismo alambre se divide en cuatro partes iguales, cada una de ellas tendrá una densidad lineal de carga eléctrica igual a $\lambda/4$
- G[**V**] Las líneas de campo eléctrico parten de las cargas negativas (fuentes) y entran en las positivas (sumideros).
- H[**F**] Todos los puntos situados a la misma distancia de una carga puntual tienen el mismo campo eléctrico.
- I[**F**] Si los electrones tuviesen mayor masa, la fuerza de repulsión eléctrica entre dos de ellos aumentaría.
- J[**F**] La fuerza de atracción electrostática entre dos cargas puntuales varía linealmente con el cuadrado de la distancia entre ellas.



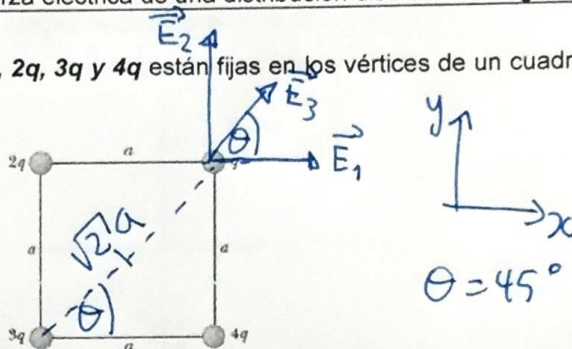
PREGUNTA Nº 2 (20 Puntos).

Capacidad: Razonamiento Lógico

Objetivo: Comunicar respuestas aplicando operatoria relacionada con distribuciones de carga discreta, determinando el campo eléctrico en un punto y la fuerza eléctrica neta sobre una carga.

Contenidos: Campo y Fuerza eléctrica de una distribución discreta de carga.

Cuatro cargas puntuales q , $2q$, $3q$ y $4q$ están fijas en los vértices de un cuadrado de lado a .



- A) (15 puntos) Determine el campo eléctrico total en el vértice ocupado por la carga q .

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \quad \text{donde}$$

$$\vec{E}_1 = k_e \frac{2q}{a^2} \hat{i}, \quad \vec{E}_2 = k_e \frac{4q}{a^2} \hat{j}, \quad \vec{E}_3 = k_e \frac{3q}{2a^2} (\cos \theta \hat{i} + \sin \theta \hat{j})$$

$$\vec{E}_T = \left(k_e \frac{2q}{a^2} + k_e \frac{3q}{2a^2} \cos \theta \right) \hat{i} + \left(k_e \frac{4q}{a^2} + k_e \frac{3q}{2a^2} \sin \theta \right) \hat{j}$$

$$\vec{E}_T = k_e \frac{q}{a^2} \left(2 + \frac{3}{2} \cos \theta \right) \hat{i} + k_e \frac{q}{a^2} \left(4 + \frac{3}{2} \sin \theta \right) \hat{j}$$

- B) (5 puntos) Basándose en su respuesta anterior, ¿Cuál es la fuerza eléctrica sobre la carga q ?

$$\vec{F}_{\text{sobre } q} = \vec{E}_T \cdot q$$

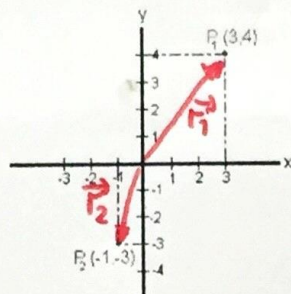


Capacidad: Razonamiento Lógico

Objetivo: Determinar y comunicar la fuerza eléctrica entre dos cargas puntuales ubicadas en el espacio tridimensional, a partir de la forma vectorial de la ley de Coulomb

Contenidos: Fuerza eléctrica, forma vectorial de la ley de Coulomb

Considere las siguientes cargas puntuales $q_1 = 10 \text{ nC}$, ubicada en el punto P_1 y $q_2 = -4 \text{ nC}$ ubicada en el punto P_2 . Los ejes x e y están graduados en metros [m]



A) (5 puntos) Dibuje los vectores de posición de ambas cargas y escríbalos en notación cartesiana (en términos de los vectores unitarios (i,j,k))

$$\vec{r}_1 = (3\hat{i} + 4\hat{j})[\text{m}]$$

$$\vec{r}_2 = (-1\hat{i} - 3\hat{j})[\text{m}]$$

C) (10 puntos) Utilizando explícitamente la forma vectorial de la ley de Coulomb. Determine la fuerza eléctrica que ejerce la carga q_1 sobre la carga q_2 .

$$\vec{F}_{12} = k_e \frac{q_1 q_2}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3} (\vec{r}_2 - \vec{r}_1)$$

$$\vec{r}_2 - \vec{r}_1 = (-4\hat{i} - 7\hat{j})[\text{m}] \rightarrow |\vec{r}_2 - \vec{r}_1| = (16 + 49)^{\frac{1}{2}} \approx 8,1[\text{m}]$$

$$\vec{F}_{12} = k_e \frac{q_1 q_2}{524,1[\text{m}^2]} \cdot (-4\hat{i} - 7\hat{j})[\text{m}]$$

$$= \frac{9 \times 10^{-9} \cdot 10 \times 10^{-9} \cdot -4 \times 10^{-9} (-4\hat{i} - 7\hat{j})}{524,1}$$

$$\vec{F}_{12} = (2,7 \times 10^{-9} \hat{i} + 4,8 \times 10^{-9} \hat{j})[\text{N}]$$



PREGUNTA N° 4 (15 Puntos).

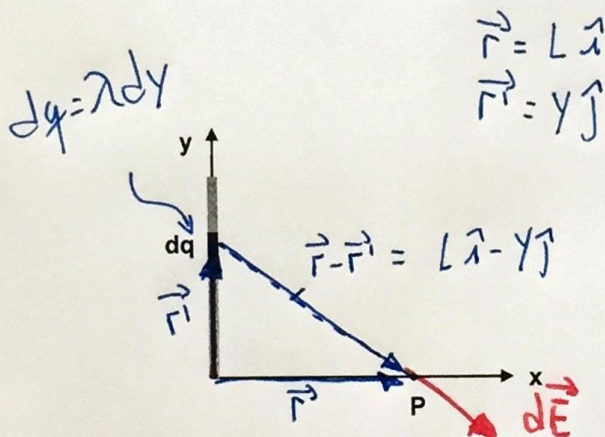
Capacidad: Razonamiento Lógico
Objetivo: Determinar y comunicar el campo eléctrico producido por una distribución lineal de carga eléctrica.
Contenidos: Fuerza eléctrica, campo eléctrico, forma vectorial de la ley de Coulomb, densidad de carga eléctrica

Un alambre rectilíneo muy delgado y longitud L esta uniformemente cargado de tal manera que posee densidad lineal de carga eléctrica λ . Además, el alambre está orientado a lo largo del eje y . Ver figura

- A) (5 puntos) Si $L=2[m]$ y $\lambda= 25 [nC/m]$, determine la carga eléctrica neta en el alambre.

$$Q = \lambda L = 25 \left[\frac{nC}{m} \right] \times 2 [m] \rightarrow Q = 50 [nC]$$

- B) (10 puntos) En la figura se muestra un elemento de carga eléctrica del alambre y un punto P de coordenadas $(L, 0)$. Determine una expresión integral para determinar el campo eléctrico en el punto P .



$$d\vec{E} = k_e \frac{dq (\vec{r} - \vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3}$$

$$d\vec{E} = k_e \frac{\lambda dy (L\hat{i} - y\hat{j})}{(L^2 + y^2)^{3/2}}$$

$$\vec{E} = k_e \lambda \int_{y=0}^L \frac{(L\hat{i} - y\hat{j})}{(L^2 + y^2)^{3/2}} dy$$