



PRUEBA N° 2
FÍSICA III

NOMBRE: PAUTA N° CAD. CURSO:

1. DOCENTES: Javiera Sánchez Espinoza-Héctor Jaime Fuenzalida.

2. FECHA: 27/abril/2023

3. UNIDAD TEMÁTICA: UT1: Electrostática; UT2 Potencial eléctrico

4. TIEMPO: 80 min

5. PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR: 90 puntos – 54 puntos

6. MATERIALES: lápiz grafito, goma, lápiz pasta, calculadora, regla.

7. INDICACIONES:

○ No se permite el préstamo de útiles ni realizar preguntas durante el desarrollo de la evaluación.

○ Responder con lápiz pasta y/o grafito. Al utilizar lápiz pasta **NO** está permitido el uso del corrector, si desea corregir, utilice tachado (→), si utiliza lápiz grafito, **NO tendrá derecho a re-corrección.**

○ Lea cuidadosamente la prueba antes de comenzar a responder. La comprensión de los enunciados de los problemas es parte de la prueba.

○ Todo cálculo numérico debe ser justificado con los conceptos teóricos correspondientes. No se revisarán cálculos aislados.

8. RESULTADOS OBTENIDOS:

PREGUNTA	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE OBTENIDO
1	20	
2	25	
3	25	
4	20	
Puntaje total	90	
	NOTA	

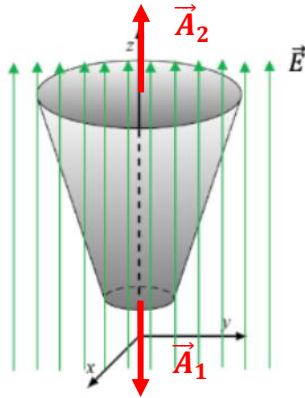
Firma reconocimiento de nota: _____



PREGUNTA N° 1 (20 Puntos)

Capacidad: Razonamiento Lógico
Objetivo: Comunicar respuestas aplicando el cálculo de flujo de campo eléctrico para un campo eléctrico uniforme y Ley de Gauss.
Contenidos: Flujo de campo eléctrico y Ley de Gauss.

Considere el siguiente cono truncado invertido, el que se encuentra en una región del espacio donde el campo eléctrico es uniforme de intensidad 1000 N/C en la dirección +z. El radio de la tapa superior es R = 0,6 m, el radio de la tapa inferior es r = 0,05 m y la altura del cono es H = 1,5 m.



A) **(5 puntos)** Determine el flujo total a través del cono truncado.

$$\Phi_{total} = \Phi_{tapa\ 1} + \Phi_{tapa\ 2} + \Phi_{manto} \quad (3\ puntos)$$
$$\Phi_{total} = 0 \quad (2\ puntos)$$

B) **(5 puntos)** Calcule el flujo eléctrico a través de la cara inferior del cono truncado.

$$\begin{aligned} \Phi_{tapa\ 1} &= \vec{E} \cdot \vec{A}_{tapa\ 1} = E \cdot A_{tapa\ 1} \cdot \cos 180^\circ \\ \Phi_{tapa\ 1} &= -E \cdot A_{tapa\ 1} \\ \Phi_{tapa\ 1} &= -1000 \frac{N}{C} \cdot \pi \cdot (0,05m)^2 \\ \Phi_{tapa\ 1} &= -7,85 \frac{N \cdot m^2}{C} \end{aligned} \quad (3\ puntos)$$

(2 puntos)

C) **(5 puntos)** Determine el flujo eléctrico a través de la cara superior del cono truncado.

$$\begin{aligned} \Phi_{tapa\ 2} &= \vec{E} \cdot \vec{A}_{tapa\ 2} = E \cdot A_{tapa\ 2} \cdot \cos 0^\circ \\ \Phi_{tapa\ 2} &= E \cdot A_{tapa\ 2} \\ \Phi_{tapa\ 2} &= 1000 \frac{N}{C} \cdot \pi \cdot (0,6m)^2 \\ \Phi_{tapa\ 2} &= 1130,97 \frac{N \cdot m^2}{C} \end{aligned} \quad (3\ puntos)$$

(2 puntos)

D) **(5 puntos)** Obtenga el valor del flujo eléctrico a través del manto del cono truncado.

$$\begin{aligned} \Phi_{tapa\ 1} + \Phi_{tapa\ 2} + \Phi_{manto} &= 0 \\ \Phi_{manto} &= -(\Phi_{tapa\ 1} + \Phi_{tapa\ 2}) \\ \Phi_{manto} &= -\left(-7,85 \frac{N \cdot m^2}{C} + 1130,97 \frac{N \cdot m^2}{C}\right) \\ \Phi_{manto} &= -1123,12 \frac{N \cdot m^2}{C} \end{aligned} \quad (3\ puntos)$$

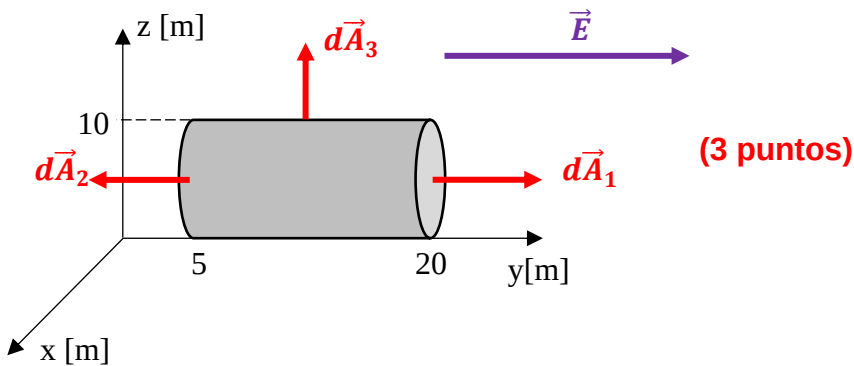
(2 puntos)



PREGUNTA Nº 2 (25 Puntos)

Capacidad: Resolver problemas
Objetivo: Calcular la carga eléctrica aplicando el cálculo de flujo de campo eléctrico y la ley de Gauss
Contenidos: Flujo de campo eléctrico, ley de Gauss

El cilindro de la figura está inmerso en una zona de campo eléctrico dado por $\vec{E} = (20y^2 - 50y)\hat{j} \frac{N}{C}$. Encuentre carga encerrada en el interior del cilindro.



$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (1 \text{ punto})$$

$$\int \vec{E}_1 \cdot d\vec{A}_1 + \int \vec{E}_2 \cdot d\vec{A}_2 + \int \vec{E}_3 \cdot d\vec{A}_3 = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (1 \text{ punto})$$

$$\int E_1 \cdot dA_1 \cdot \cos 0^\circ + \int E_2 \cdot dA_2 \cdot \cos 180^\circ = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (1 \text{ punto}) \quad (2 \text{ punto})$$

$$\int E_1 \cdot dA_1 - \int E_2 \cdot dA_2 = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$\int [20(20)^2 - 50(20)] \cdot dA_1 - \int [20(5)^2 - 50(5)] \cdot dA_2 = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (2 \text{ puntos}) \quad (2 \text{ puntos})$$

$$\int 7000 \cdot dA_1 - \int 250 \cdot dA_2 = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (1 \text{ punto}) \quad (1 \text{ punto})$$

$$7000A_1 - 250A_2 = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$7000\pi(5^2) - 250\pi(5^2) = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (1 \text{ punto}) \quad (1 \text{ punto})$$

$$549778,7 - 19635 = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (2 \text{ puntos}) \quad (2 \text{ puntos})$$

$$530143,76 \frac{Nm^2}{C} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \quad (2 \text{ puntos})$$



$$530143,76 \cdot \varepsilon_0 = Q_{enc} \quad (1 \text{ punto})$$

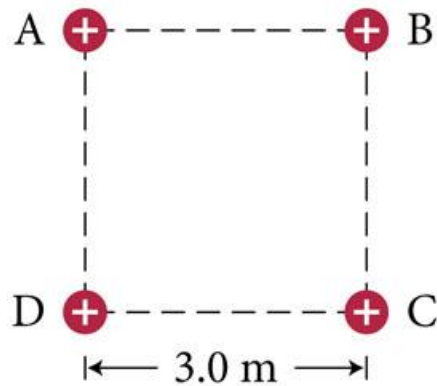
$$\left. \begin{array}{l} 4,69 \times 10^{-6} C = Q_{enc} \\ 4,69 \mu C = Q_{enc} \end{array} \right\} (2 \text{ puntos})$$



PREGUNTA Nº 3 (25 Puntos)

Capacidad: Resolución de problemas.
Objetivo: Determinar y comunicar respuestas en relación con la energía potencial eléctrica producida por un conjunto de partículas con carga eléctrica.
Contenidos: Energía potencial eléctrica

Considere el cuatro partículas cargadas eléctricamente (Ver figura). Determine la energía potencial eléctrica de la configuración del arreglo, asumiendo que cada carga se trae desde muy lejos (desde el infinito). Considere $q_A= 5 \mu\text{C}$, $q_B= 5 \mu\text{C}$, $q_C= 4 \mu\text{C}$ y $q_D= 10 \mu\text{C}$.



$$U_{total} = U_{AB} + U_{AC} + U_{AD} + U_{BC} + U_{BD} + U_{CD} \quad (2 \text{ puntos})$$

$$U_{total} = \frac{k \cdot q_A \cdot q_B}{r_{AB}} + \frac{k \cdot q_A \cdot q_C}{r_{AC}} + \frac{k \cdot q_A \cdot q_D}{r_{AD}} + \frac{k \cdot q_B \cdot q_C}{r_{BC}} + \frac{k \cdot q_B \cdot q_D}{r_{BD}} + \frac{k \cdot q_C \cdot q_D}{r_{CD}} \quad (2 \text{ puntos})$$

$$U_{AB} = \frac{k \cdot q_A \cdot q_B}{r_{AB}} = \frac{9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}} \cdot 5,0 \times 10^{-6} \text{C} \cdot 5,0 \times 10^{-6} \text{C}}{3\text{m}} = 0,075 \text{ J} \quad (3 \text{ puntos})$$

$$U_{AC} = \frac{k \cdot q_A \cdot q_C}{r_{AC}} = \frac{9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}} \cdot 5,0 \times 10^{-6} \text{C} \cdot 4,0 \times 10^{-6} \text{C}}{3\sqrt{2}\text{m}} = 0,0424 \text{ J} \quad (3 \text{ puntos})$$

$$U_{AD} = \frac{k \cdot q_A \cdot q_D}{r_{AD}} = \frac{9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}} \cdot 5,0 \times 10^{-6} \text{C} \cdot 10,0 \times 10^{-6} \text{C}}{3\text{m}} = 0,15 \text{ J} \quad (3 \text{ puntos})$$

$$U_{BC} = \frac{k \cdot q_B \cdot q_C}{r_{BC}} = \frac{9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}} \cdot 5,0 \times 10^{-6} \text{C} \cdot 4,0 \times 10^{-6} \text{C}}{3\text{m}} = 0,06 \text{ J} \quad (3 \text{ puntos})$$

$$U_{BD} = \frac{k \cdot q_B \cdot q_D}{r_{BD}} = \frac{9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}} \cdot 5,0 \times 10^{-6} \text{C} \cdot 10,0 \times 10^{-6} \text{C}}{3\sqrt{2}\text{m}} = 0,106 \text{ J} \quad (3 \text{ puntos})$$

$$U_{CD} = \frac{k \cdot q_C \cdot q_D}{r_{CD}} = \frac{9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}} \cdot 4,0 \times 10^{-6} \text{C} \cdot 10,0 \times 10^{-6} \text{C}}{3\text{m}} = 0,12 \text{ J} \quad (3 \text{ puntos})$$

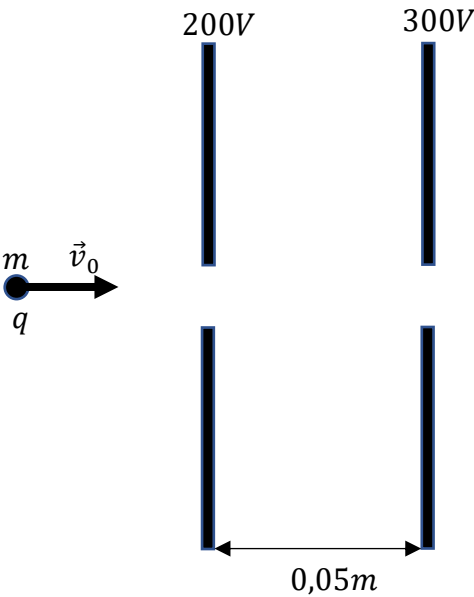
$$U_{total} = 0,553 \text{ J} \quad (3 \text{ puntos})$$



PREGUNTA N° 4 (20 Puntos)

Capacidad: Resolución de Problemas
Objetivo: Determinar y comunicar respuestas en relación la conservación de la energía en un sistema de cargas eléctricas
Contenidos: Trabajo y energía potencial eléctrica

Una partícula de masa $1,7 \times 10^{-11} \text{ kg}$ y carga $q = 10 \text{ nC}$ es lanzada con velocidad $360 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dentro de la región entre dos placas paralelas, las que se mantienen a una diferencia de potencial 100 V y separadas una distancia de 0,05 m.



- a) **(5 puntos)** Determine la energía potencial eléctrica de **q** al momento de pasar por la primera placa.

$$U_1 = q \cdot V_1 = 10 \times 10^{-9} \text{ C} \cdot 200 \text{ V} = 2,0 \times 10^{-6} \text{ J} \quad \textbf{(5 puntos)}$$

- b) **(5 puntos)** Determine la energía potencial eléctrica de **q** al momento de pasar por la segunda placa.

$$U_2 = q \cdot V_2 = 10 \times 10^{-9} \text{ C} \cdot 300 \text{ V} = 3,0 \times 10^{-6} \text{ J} \quad \textbf{(5 puntos)}$$

- c) **(10 puntos)** ¿Cuál es la velocidad de **q** al momento de pasar por la segunda placa?

$$E_i = E_f$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2} m v_1^2 + q \cdot V_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + q \cdot V_2 \quad \textbf{(1 punto)}$$

(1 punto)

(1 punto)

(1 punto)

(1 punto)

$$\frac{1}{2} \cdot 1,7 \times 10^{-11} \cdot 360^2 + 2,0 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \cdot 1,7 \times 10^{-11} \cdot v_2^2 + 3,0 \times 10^{-6}$$



$$1,10 \times 10^{-6} + 2,0 \times 10^{-6} = 8,5 \times 10^{-12} \cdot v_2^2 + 3,0 \times 10^{-6} \quad (1 \text{ punto})$$

$$\overbrace{1,10 \times 10^{-6} + 2,0 \times 10^{-6}}^{(1 \text{ punto})} - 3,0 \times 10^{-6} = \overbrace{8,5 \times 10^{-12}}^{(1 \text{ punto})} \cdot v_2^2$$

$$1,0 \times 10^{-7} = 8,5 \times 10^{-12} \cdot v_2^2$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{1,0 \times 10^{-7}}{8,5 \times 10^{-12}}} \quad (1 \text{ punto})$$

$$v_2 = 108,5 \frac{m}{s} \quad (1 \text{ punto})$$



FORMULARIO:

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \text{ (Constante de proporcionalidad de la Ley de Coulomb)}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \text{ (Constante de permitividad del medio vacío)}$$

$$\Phi_E = \vec{E} \cdot \vec{A} = |\vec{E}| \cdot |\vec{A}| \cdot \cos\theta$$

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\Phi_E = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$K_i + U_i = K_f + U_f$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \text{ (energía cinética)}$$

$$U = \frac{kQq}{r}$$

$$U = qV$$