



PRUEBA N° 2
FÍSICA III

NOMBRE: _____ N° CAD. _____ CURSO: _____

1. **DOCENTES:** Manuel Plaza Bombal-Javiera Sánchez Espinoza-Héctor Jaime Fuenzalida.
2. **FECHA:** 30/abril/2024
3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT1: Electrostática; UT2 Potencial eléctrico
4. **TIEMPO:** 80 min
5. **PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR:** 77 puntos – 46 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	22	
3	15	
4	20	
Puntaje total	77	
	NOTA	

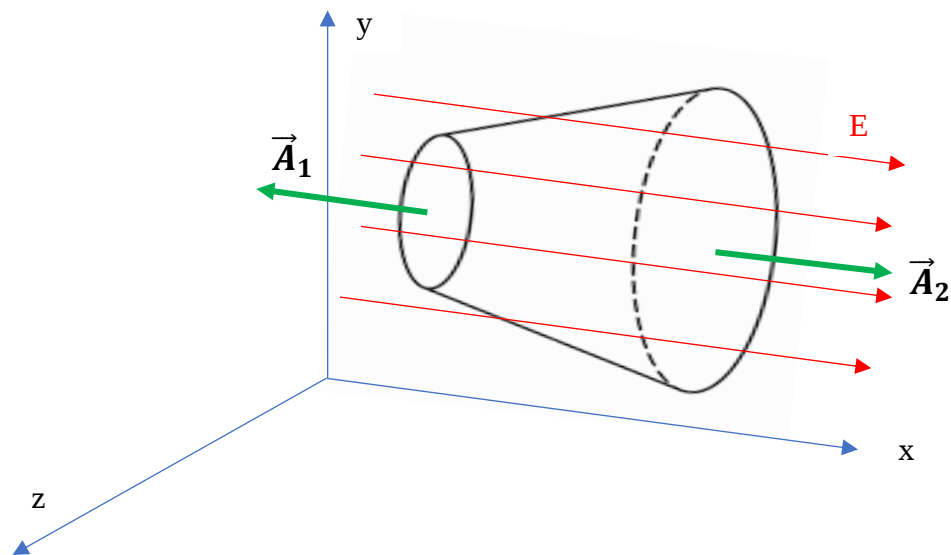
Firma reconocimiento de nota: _____



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, el que se encuentra en una región del espacio donde el campo eléctrico es uniforme de intensidad 1500 N/C en la dirección +x. El radio de la tapa superior es $R = 0,8\text{ m}$, el radio de la tapa inferior es $r = 0,2\text{ m}$ y la altura del cono es $H = 1,2\text{ m}$.



A) **(3 PUNTOS)** Determine el flujo total a través del cono truncado.

$$\Phi_{total} = \Phi_{tapa\ 1} + \Phi_{tapa\ 2} + \Phi_{manto\ 3} = 0$$

B) **(6 puntos)** Calcule el flujo eléctrico a través de la cara **derecha** del cono truncado.

$$\Phi_{tapa\ 2} = \vec{E} \cdot \vec{A} = E \cdot A_2 \cos 0^\circ \quad \textbf{(1 puntos)}$$

$$\Phi_{tapa\ 2} = 1500 \frac{N}{C} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot (1) \quad \textbf{(2 puntos)}$$

$$\Phi_{tapa\ 2} = 1500 \frac{N}{C} \cdot \pi \cdot (0,8m)^2 \quad \textbf{(1 puntos)}$$

$$\Phi_{tapa\ 2} = 3015,9 \frac{Nm^2}{C} \quad \textbf{(2 puntos)}$$



C) **(6 puntos)** Determine el flujo eléctrico a través de la cara **izquierda** del cono truncado.

$$\Phi_{tapa\ 1} = \vec{E} \cdot \vec{A} = E \cdot A_1 \cos 180^\circ \quad \textbf{(1 puntos)}$$

$$\Phi_{tapa\ 1} = 1500 \frac{N}{C} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot (-1) \quad \textbf{(2 puntos)}$$

$$\Phi_{tapa\ 1} = -1500 \frac{N}{C} \cdot \pi \cdot (0,2m)^2 \quad \textbf{(1 puntos)}$$

$$\Phi_{tapa\ 1} = -188,5 \frac{Nm^2}{C} \quad \textbf{(2 puntos)}$$

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

$$\Phi_{tapa\ 1} + \Phi_{tapa\ 2} + \Phi_{manto\ 3} = 0$$

$$\Phi_{manto\ 3} = - \left(-188,5 \frac{Nm^2}{C} + 3015,9 \frac{Nm^2}{C} \right) \quad \textbf{(3 puntos)}$$

$$\Phi_{manto\ 3} = - \left(2827,4 \frac{Nm^2}{C} \right) \quad \textbf{(2 puntos)}$$



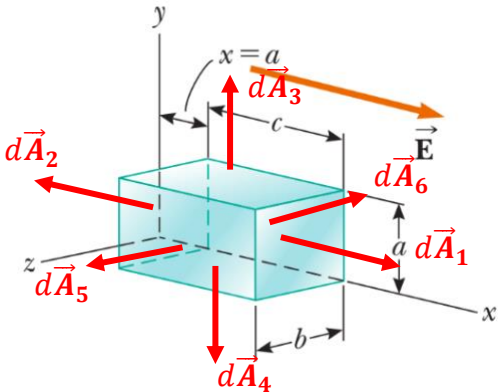
PREGUNTA Nº 2 (22 Puntos)

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

Una superficie cerrada con dimensiones $a = b = 0,4\text{ m}$ y $c = 0,6\text{ m}$ está localizada como se muestra en la figura. El campo eléctrico a través de la región no es uniforme y está dado por la expresión:

$$\vec{E} = (3 + 2x^2)\hat{i} \frac{N}{C}$$

donde x está en metros.



a. (18 PUNTOS) Calcule el flujo eléctrico neto que sale de la superficie cerrada.

$$\Phi_{total} = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \cancel{\Phi_4} + \cancel{\Phi_5} + \cancel{\Phi_6} \quad (2 \text{ puntos})$$

$$\Phi_{total} = \int \vec{E}_1 \cdot d\vec{A}_1 + \int \vec{E}_2 \cdot d\vec{A}_2 \quad (2 \text{ puntos})$$

$$\Phi_{total} = \int E_1 \cdot dA_1 \cos 0^\circ + \int E_2 \cdot dA_2 \cos 180^\circ \quad (2 \text{ puntos})$$

$$\Phi_{total} = E_1 \cdot A_1 - E_2 \cdot A_2 \quad (2 \text{ puntos})$$

$$\Phi_{total} = (3 + 2(a + c)^2) \cdot ab - (3 + 2(a)^2) \cdot ab \quad (3 \text{ puntos})$$

$$\Phi_{total} = (3 + 2(0,4 + 0,6)^2) \cdot 0,4 \cdot 0,4 - (3 + 2 \cdot 0,4^2) \cdot 0,4 \cdot 0,4 \quad (2 \text{ puntos})$$

$$\Phi_{total} = 0,8 \frac{N}{C} m^2 - 0,5312 \frac{N}{C} m^2 \quad (2 \text{ puntos})$$

$$\Phi_{total} = 0,2688 \frac{N}{C} m^2 \quad (3 \text{ puntos})$$

b. (4 PUNTOS) ¿Qué carga neta está encerrada por la superficie?

$$\Phi_{total} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$Q_{enc} = \Phi_{total} \cdot \epsilon_0$$

$$Q_{enc} = 0,2688 \frac{N}{C} m^2 \cdot 8,85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \quad (2 \text{ puntos})$$

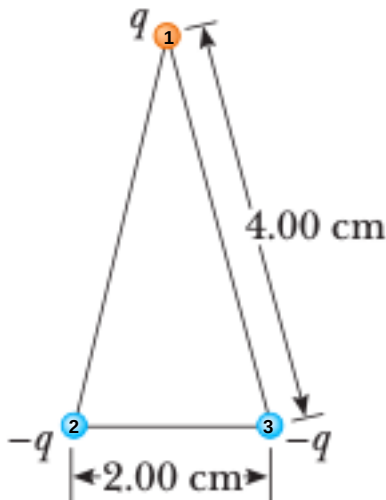
$$Q_{enc} = 2,379 \times 10^{-12} C = 2,379 pC \quad (2 \text{ puntos})$$



PREGUNTA Nº 3 (15 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

Las tres partículas con carga eléctrica $q = 7,00\mu\text{C}$ de la figura están en los vértices de un triángulo isósceles. Calcule la energía potencial eléctrica de la configuración para que se mantengan en esa posición.



$$U_{total} = U_{12} + U_{13} + U_{23} \quad (3 \text{ puntos})$$

$$U_{total} = \frac{Kq(-q)}{d} + \frac{Kq(-q)}{d} + \frac{2 K(-q)(-q)}{d} \quad (9 \text{ puntos})$$

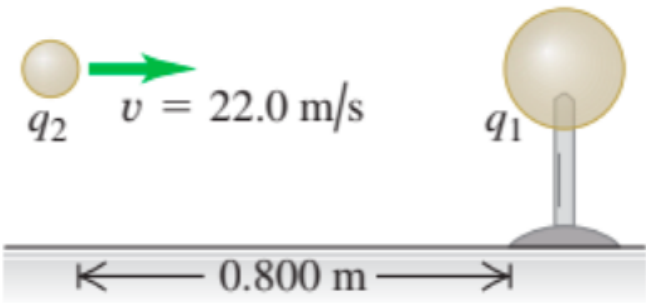
$$U_{total} = 0 J \quad (3 \text{ puntos})$$



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 esfera pequeña de metal tiene una carga neta de $q_1 = -2,80 \mu\text{C}$ y se mantiene en posición estacionaria por medio de soportes aislados. Una segunda esfera metálica también pequeña con carga neta de $q_2 = -7,80 \mu\text{C}$ y masa de $1,50 \text{ g}$ es lanzada hacia q_1 . Cuando las dos esferas están a una distancia de $0,800 \text{ m}$ una de otra, q_2 se mueve hacia q_1 con una rapidez de $22,0 \text{ m/s}$ (figura). Suponga que las dos esferas pueden considerarse como cargas puntuales y que se ignora la fuerza de gravedad.



A) (12 PUNTOS) ¿Cuál es la rapidez de q_2 cuando las esferas están a $0,400 \text{ m}$ una de la otra?

(1 puntos)

$$E_i = E_F$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 + \frac{Kq_1q_2}{r_i} = \frac{1}{2}mv_f^2 + \frac{Kq_1q_2}{r_f} \text{ (1 puntos)}$$

$\frac{1}{2}1,50 \times 10^{-3}kg \left(22 \frac{m}{s}\right)^2$
(2 puntos)

$+ \frac{9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} (-2,80 \times 10^{-6}C \cdot -7,80 \times 10^{-6}C)}{0,800m}$
(2 puntos)

$= \frac{1}{2}1,50 \times 10^{-3}kg v_f^2$
(2 puntos)

$+ \frac{9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} (-2,80 \times 10^{-6}C \cdot -7,80 \times 10^{-6}C)}{0,400m}$
(2 puntos)

$$0,363Nm + 0,2457Nm = 7,5 \times 10^{-4}kg \cdot v_f^2 + 0,4914Nm$$

$$\sqrt{\frac{0,363Nm + 0,2457Nm - 0,4914Nm}{7,5 \times 10^{-4}kg}} = v_f$$

$$v_f = 12,5 \frac{m}{s} \text{ (2 puntos)}$$



B) **(8 PUNTOS)** ¿Qué tan cerca de q_1 llega la q_2 ?

$$E_i = E_F$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \quad \textbf{(1 puntos)}$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 + \frac{Kq_1q_2}{r_i} = \frac{Kq_1q_2}{r_f} \quad \textbf{(1 puntos)}$$

$$\frac{1}{2}1,50 \times 10^{-3}kg \left(22\frac{m}{s}\right)^2 + \frac{9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} (-2,80 \times 10^{-6}C \cdot -7,80 \times 10^{-6}C)}{0,800m} = \frac{9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} (-2,80 \times 10^{-6}C \cdot -7,80 \times 10^{-6}C)}{r} \quad \textbf{(2 puntos)}$$

$$0,363Nm + 0,2457Nm = \frac{0,19656Nm^2}{r} \quad \textbf{(2 puntos)}$$

$$0,6087Nm = \frac{0,19656Nm^2}{r}$$

$$r = \frac{0,19656Nm^2}{0,6087Nm} = 0,323 \text{ m} \quad \textbf{(2 puntos)}$$



FORMULARIO:

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

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

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

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

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

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

$$K_i + U_i = K_F + U_F$$

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

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

$$U = qV$$