



PRUEBA N°2
FÍSICA III

NOMBRE: PAUTA N° CAD. CURSO:

1. **DOCENTES:** Damaris Arancibia-Nelson Ríos-Héctor Jaime Fuenzalida.
2. **FECHA:** 24/abril/2026
3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT1: Electrostática; UT2 Potencial eléctrico y Capacitancia
4. **TIEMPO:** 80 min
5. **PUNTAJE TOTAL 90 PUNTOS- PUNTAJE PARA APROBAR: 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 | 15 | |
| 2 | 25 | |
| 3 | 25 | |
| 4 | 25 | |
| Puntaje total | 90 | |
| | NOTA | |
- Firma reconocimiento de nota: _____
- 1



PREGUNTA N°1 (15 Puntos)

Indicador(es) de Evaluación: Comunique respuestas aplicando el cálculo de flujo de campo eléctrico para un campo eléctrico uniforme.
Contenidos Esenciales: Flujo eléctrico.

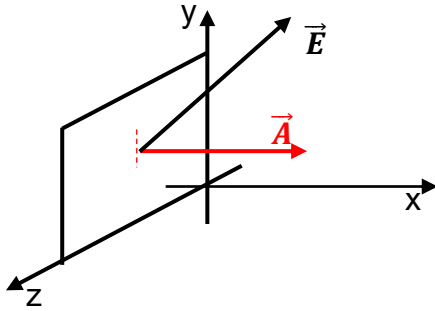
Un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = (a\hat{i} + b\hat{j})\frac{N}{C}$ atraviesa por una superficie de área A .

Para cada pregunta, dibuje la situación que se describe.

¿Cuál es el flujo que pasa a través de esta área si la superficie se encuentra:

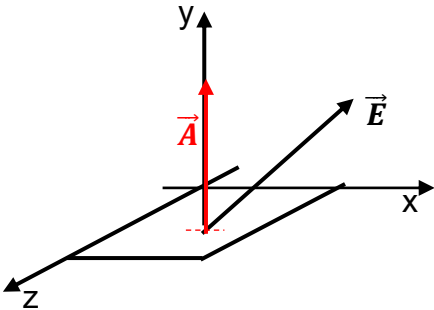
a) (05 puntos) en el plano yz,

$$\begin{aligned}\Phi_E &= \vec{E} \cdot \vec{A} \\ \Phi_E &= (a\hat{i} + b\hat{j})\frac{N}{C} \cdot A\hat{i} \\ \Phi_E &= (a \cdot A)\frac{N \cdot m^2}{C}\end{aligned}$$



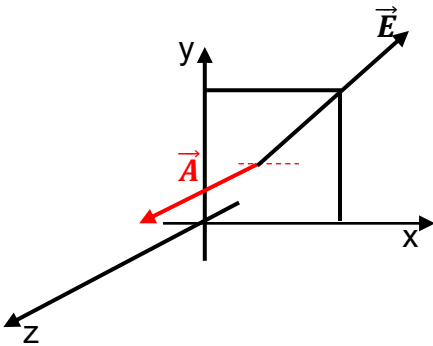
b) (05 puntos) en el plano xz,

$$\begin{aligned}\Phi_E &= \vec{E} \cdot \vec{A} \\ \Phi_E &= (a\hat{i} + b\hat{j})\frac{N}{C} \cdot A\hat{j} \\ \Phi_E &= (b \cdot A)\frac{N \cdot m^2}{C}\end{aligned}$$



c) (05 puntos) en el plano xy?

$$\begin{aligned}\Phi_E &= \vec{E} \cdot \vec{A} \\ \Phi_E &= (a\hat{i} + b\hat{j})\frac{N}{C} \cdot A\hat{k} \\ \Phi_E &= (0)\frac{N \cdot m^2}{C}\end{aligned}$$





PREGUNTA N°2 (25 Puntos)

Indicador(es) de Evaluación: Calcule la carga eléctrica aplicando el cálculo de flujo de campo eléctrico y la ley de Gauss.

Contenidos Esenciales: Flujo eléctrico y Ley de Gauss

Considere una superficie cilíndrica cerrada de altura $h = 1 \text{ m}$ y radio $R = 30 \text{ cm}$. El eje del cilindro coincide con el eje z , y la cara inferior del cilindro está ubicada en $z = 0$, como muestra la figura. En la región donde está dicha superficie cilíndrica existe un campo eléctrico no uniforme, el cual está dado por:

$$\vec{E}(x, y, z) = -A_0(2z^2 - h^2)\hat{k} \frac{N}{C}$$

Con $A_0 = 13 \frac{N}{C \cdot m^2}$ constante.

Según la información anterior; determine:

- a) (05 puntos) El flujo eléctrico en la cara inferior del cilindro.

$$\vec{E} = -A_0(2 \cdot 0 - h^2)\hat{k} = +A_0h^2\hat{k}$$

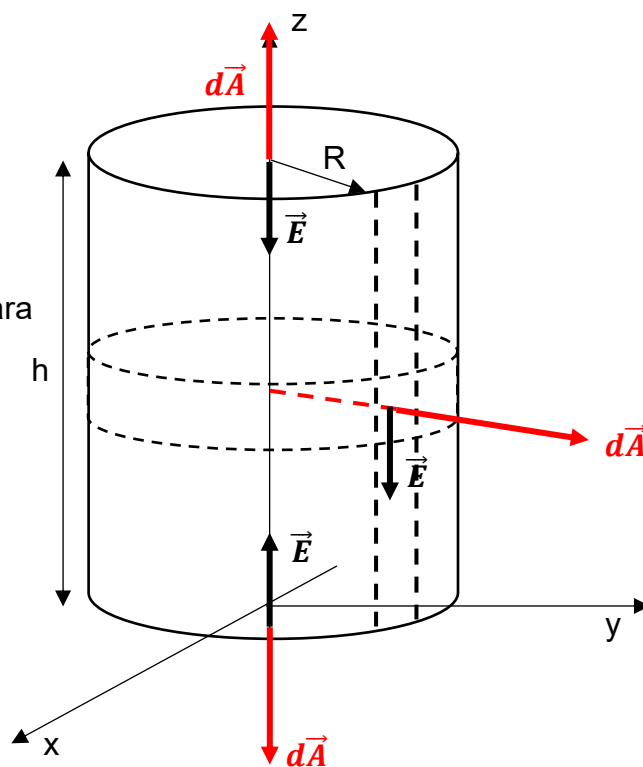
$$d\vec{A} = -dA\hat{k}$$

$$\Phi_{inf} = \int \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\Phi_{inf} = \int +A_0h^2\hat{k} \cdot -dA\hat{k}$$

$$\Phi_{inf} = -A_0h^2A$$

$$\Phi_{inf} = -A_0h^2\pi R^2$$



- b) (05 puntos) El flujo eléctrico en la cara superior del cilindro.

$$\vec{E} = -A_0(2 \cdot h^2 - h^2)\hat{k} = -A_0h^2\hat{k}$$

$$d\vec{A} = dA\hat{k}$$

$$\Phi_{sup} = \int \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\Phi_{sup} = \int -A_0h^2\hat{k} \cdot dA\hat{k}$$

$$\Phi_{sup} = -A_0h^2A$$

$$\Phi_{sup} = -A_0h^2\pi R^2$$



c) (05 puntos) El flujo eléctrico en el mando del cilindro.

$$\Phi_{manto} = \int \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$\Phi_{manto} = \int E \cdot dA \cdot \cos 90^\circ$$

$$\Phi_{manto} = 0$$

d) (05 puntos) El flujo eléctrico neto a través del cilindro.

$$\Phi_{neto} = \Phi_{inf} + \Phi_{sup} + \Phi_{manto}$$

$$\Phi_{neto} = -A_0 h^2 \pi R^2 - A_0 h^2 \pi R^2 + 0$$

$$\Phi_{neto} = -2A_0 h^2 \pi R^2$$

e) (05 puntos) La carga encerrada dentro del cilindro.

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

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

$$Q_{enc} = -2A_0 h^2 \pi R^2 \cdot \epsilon_0$$

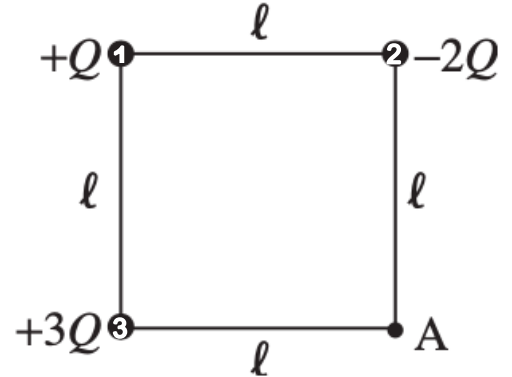


PREGUNTA Nº3 (25 Puntos)

Indicador(es) de Evaluación: Determine y comunique respuestas en relación con la energía potencial eléctrica producida por un conjunto de partículas con carga eléctrica.

Contenidos Esenciales: Energía Potencial eléctrica, Trabajo de campo eléctrico.

- I. (15 puntos) Tres cargas puntuales se encuentran en las esquinas de un cuadrado de lado l , como se representa en la figura. ¿Cuál es la energía potencial eléctrica para mantener la configuración que se muestra? ($Q = 5nC, l = 2\text{ cm}$)



$$U_{total} = U_{12} + U_{13} + U_{23}$$

$$U_{total} = \frac{Kq_1q_2}{r_{12}} + \frac{Kq_1q_3}{r_{13}} + \frac{Kq_2q_3}{r_{23}}$$

$$U_{total} = \frac{K \cdot +Q \cdot -2Q}{l} + \frac{K \cdot +Q \cdot +3Q}{l} + \frac{K \cdot -2Q \cdot +3Q}{l\sqrt{2}}$$

$$U_{total} = \frac{K \cdot Q^2}{l} \left(-2 + 3 - \frac{6}{\sqrt{2}} \right)$$

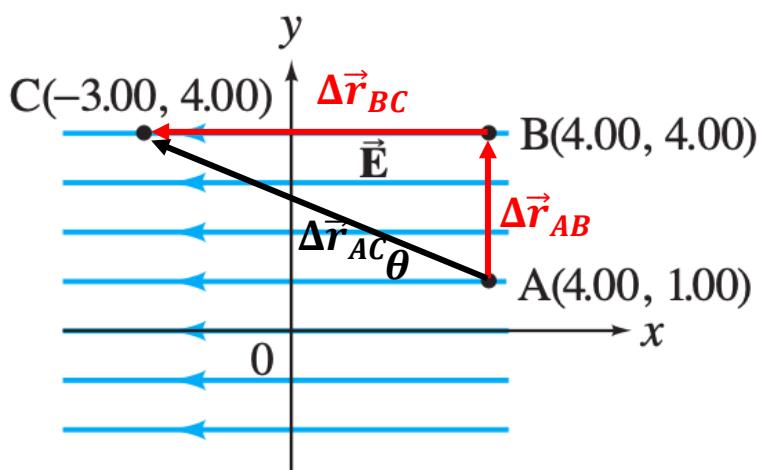
$$U_{total} = -3,24 \frac{K \cdot Q^2}{l}$$

$$U_{total} = -3,24 \frac{9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot (5,0 \times 10^{-9}C)^2}{2,0 \times 10^{-2}m}$$

$$U_{total} = -3,65 \times 10^{-5}J$$



- II. (10 puntos) Un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = -4,20\hat{i}\frac{N}{C}$ apunta en la dirección negativa de las x , como se observa en la figura. Se indican en el diagrama las coordenadas x e y de los puntos A, B y C (en metros). Determine el trabajo que realiza el campo eléctrico para llevar una carga q positiva de A a B, de B a C y de A a C. ($q = 10\mu C$)



$$W_{A \rightarrow B} = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}_{AB}$$

$$W_{A \rightarrow B} = F \cdot \Delta r_{AB} \cdot \cos 90^\circ$$

$$W_{A \rightarrow B} = 0$$

$$W_{B \rightarrow C} = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}_{BC}$$

$$W_{B \rightarrow C} = E \cdot q \cdot \Delta r_{BC} \cdot \cos 0^\circ$$

$$W_{B \rightarrow C} = 4,20 \frac{N}{C} \cdot 10\mu C \cdot 7,00m$$

$$W_{B \rightarrow C} = 4,20 \frac{N}{C} \cdot 10 \times 10^{-6}C \cdot 7,00m$$

$$W_{B \rightarrow C} = 2,94 \times 10^{-4}J$$



$$W_{A \rightarrow C} = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}_{AC}$$

$$W_{A \rightarrow C} = E \cdot q \cdot \Delta r_{AC} \cdot \cos \theta$$

$$W_{A \rightarrow C} = 4,20 \frac{N}{C} \cdot 10 \mu C \cdot \sqrt{17} m \cdot \left(\frac{7,00}{\sqrt{17}} \right)$$

$$W_{A \rightarrow C} = 4,20 \frac{N}{C} \cdot 10 \times 10^{-6} C \cdot 7,00 m$$

$$W_{A \rightarrow C} = 2,94 \times 10^{-4} J$$



PREGUNTA Nº4 (25 Puntos)

Indicador(es) de Evaluación: Determine y comunique respuestas en relación la conservación de la energía en un sistema de cargas eléctricas.

Contenidos Esenciales: Trabajo y energía potencial eléctrica y conservación de la energía.

Un electrón es disparado con una velocidad inicial de $3,44 \times 10^5 \frac{m}{s}$ directamente hacia un protón que está esencialmente en reposo. Si el electrón está inicialmente a una gran distancia del protón; ($m_e = 9,1 \times 10^{-31} kg$; $q_e = q_p = \pm 1,602 \times 10^{-19} C$)

A) (10 puntos) Calcule la energía inicial E_i del electrón.

$$E_i = K_i + U_i$$

$$E_i = \frac{1}{2} m_e v_i^2 + 0$$

$$E_i = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \times 10^{-31} kg \cdot \left(3,44 \times 10^5 \frac{m}{s} \right)^2$$

$$E_i = 5,38 \times 10^{-20} J$$

B) (15 puntos) ¿A qué distancia del protón es su velocidad instantáneamente igual al doble del valor inicial?

$$E_i = K_f + U_f$$

$$5,38 \times 10^{-20} J = \frac{1}{2} m_e v_f^2 + \frac{K q_e q_p}{r}$$

$$5,38 \times 10^{-20} J = \frac{1}{2} m_e (2v_i)^2 + \frac{K q_e q_p}{r}$$

$$5,38 \times 10^{-20} J = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \times 10^{-31} kg \cdot \left(2 \cdot 3,44 \times 10^5 \frac{m}{s} \right)^2 - \frac{9,0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} (1,602 \times 10^{-19} C)^2}{r}$$

$$5,38 \times 10^{-20} J = 2,15 \times 10^{-19} J - \frac{2,31 \times 10^{-28} Nm^2}{r}$$

$$5,38 \times 10^{-20} J - 2,15 \times 10^{-19} J = - \frac{2,31 \times 10^{-28} Nm^2}{r}$$

$$-1,61 \times 10^{-19} J = - \frac{2,31 \times 10^{-28} Nm^2}{r}$$



$$r = \frac{-2,31 \times 10^{-28} Nm^2}{-1,61 \times 10^{-19} J}$$

$$r \approx 1,43 \times 10^{-9} m$$

$$r \approx 1,43 \text{ nm}$$