



PRUEBA N° 2
FÍSICA III

NOMBRE: _____ **PAUTA** _____ N° CAD. _____ CURSO: _____

1. **DOCENTES:** Héctor Jaime, Cristian Romanque-Albornoz
2. **FECHA:** 02/mayo/2022
3. **UNIDAD TEMÁTICA:** UT1: Electrostática; UT2 Potencial eléctrico
4. **TIEMPO:** 80 min
5. **PUNTAJE TOTAL - PUNTAJE PARA APROBAR:** 50 puntos – 30 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 | 10 | |
| 2 | 20 | |
| 3 | 10 | |
| 4 | 10 | |
| Puntaje total | 50 | |
| | NOTA | |
- Firma reconocimiento de nota: _____

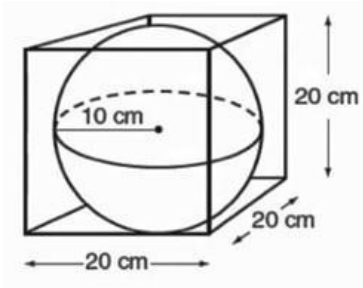


PREGUNTA Nº 1 (10 Puntos)

Capacidad: Razonamiento Lógico
Objetivo: Comunicar respuestas aplicando el cálculo de flujo de campo eléctrico y la ley de Gauss
Contenidos: Flujo de campo eléctrico, ley de Gauss

Considere las dos superficies gaussianas de la figura; una esfera inscrita en un cubo. Dentro de la esfera existe una carga eléctrica q_1 , mientras que en espacio entre la esfera y el cubo existe una segunda carga eléctrica q_2 . Si el flujo de campo eléctrico a través de la superficie cúbica es $\Phi_1 = 10^3 \text{ [Nm}^2/\text{C]}$ y el flujo de campo eléctrico a través de la superficie esférica es $\Phi_2 = -10^3 \text{ [Nm}^2/\text{C}]$.

(10 puntos) Determine la magnitud y signo de las cargas eléctricas q_1 y q_2 .



El flujo de campo eléctrico a través de la superficie gaussiana esférica solo depende de q_1

$$\Phi_2 = \frac{q_1}{\epsilon_0}$$

$\epsilon_0 \Phi_2 = q_1$ **2 puntos**

Mientras que el flujo de campo eléctrico a través de la superficie gaussiana cubica depende de q_1+q_2

$$\Phi_1 = \frac{q_1 + q_2}{\epsilon_0}$$

$\epsilon_0 \Phi_1 = q_1 + q_2$ **2 puntos**

Donde

$\Phi_1 = 10^3 \text{ [Nm}^2/\text{C}]$, $\Phi_2 = -10^3 \text{ [Nm}^2/\text{C}]$ y $\epsilon_0 = 8,86 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}]$

$-8,86 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}] \times 10^3 \text{ [Nm}^2/\text{C}] = q_1$ **2 puntos**

$8,86 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}] \times 10^3 \text{ [Nm}^2/\text{C}] = q_1 + q_2$

Resolviendo el sistema se obtiene:

$q_1 = -8,86 \text{ nC}$ **2 puntos**

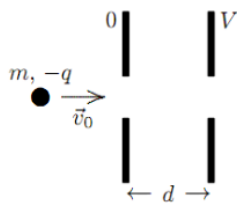
$q_2 = +17,72 \text{ nC}$ **2 puntos**



PREGUNTA Nº 2 (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 $m = 2 \times 10^{-11} \text{ kg}$ y carga $q = -10 \text{ nC}$ es proyectada con velocidad $v_0 = 500 \text{ m/s}$ dentro de la región entre dos placas paralelas; la primera se mantiene a un potencial eléctrico $V_1=0 \text{ V}$ mientras que la segunda se mantiene a un potencial eléctrico $V_2=500 \text{ V}$, separadas una distancia $d = 0,1 \text{ m}$.



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

$U_1 = qV_1$, donde $V_1 = 0 \text{ V}$ 3 puntos

Luego $U_1 = 0 \text{ J}$ 2 puntos

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

$U_2 = qV_2$, donde $V_2 = 500 \text{ V}$

Luego $U_2 = -10 \text{ nC} \times 500 \text{ V}$ 3 puntos

$U_2 = -5000 \text{ nJ}$ 2 puntos

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

La energía total se conserva, de modo que el incremento en la energía potencial eléctrica implica una disminución de la energía cinética en la misma proporción:

$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$ 3 puntos

$\frac{1}{2}mv_1^2 + qV_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + qV_2$

De donde podemos obtener la velocidad, v_2 , al pasar por la segunda placa

$v_2 = \sqrt{v_1^2 - \frac{2qV_2}{m}}$ 2 puntos

$v_2 = \sqrt{500^2 + \frac{2 \times 10 \times 10^{-9} \times 500}{2 \times 10^{-11}}} = 866 \text{ m/s}$ 3 puntos

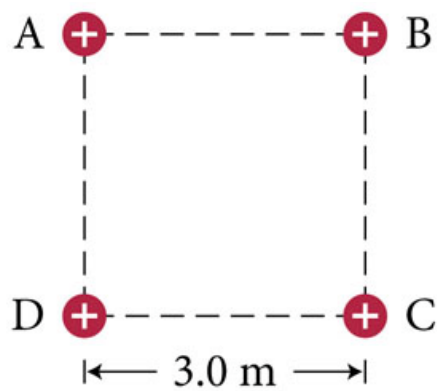
2 puntos



PREGUNTA Nº 3 (10 Puntos)

Capacidad: R
Objetivo: Determinar y comunicar respuestas en relación con el potencial eléctrico producido por un conjunto de partículas con carga eléctrica.
Contenidos: Potencial eléctrico y energía potencial eléctrica

Considere el cuatro partículas cargadas eléctricamente y fijas en los vértices de un cuadrado de lado 3 m. Ver figura. Considere $q_A= 10\text{ nC}$, $q_B= 5\text{ nC}$, $q_C= 2\text{ nC}$ y $q_D= 20\text{ nC}$.



(10 puntos) Determine el potencial eléctrico en el centro del cuadrado.

Cada carga se encuentra a la misma distancia del centro del cuadrado

$$d = \frac{3}{\sqrt{2}}\text{ m} \quad \text{2 puntos}$$

El potencial eléctrico en el centro del cuadrado esta dado por la suma del potencial eléctrico que produce cada carga individualmente, es decir:

$$V_{centro} = k_e \frac{q_A}{d} + k_e \frac{q_B}{d} + k_e \frac{q_C}{d} + k_e \frac{q_D}{d} \quad \text{4 puntos}$$

$$V_{centro} = \frac{k_e}{d} (q_A + q_B + q_C + q_D)$$

$$V_{centro} = \frac{9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2}{3/\sqrt{2}\text{ m}} 37 \times 10^{-9} \text{ C} \quad \text{2 puntos}$$

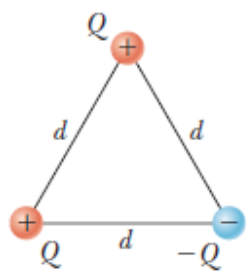
$$V_{centro} = 157 \text{ V} \quad \text{2 puntos}$$



PREGUNTA Nº 4 (10 Puntos)

Capacidad: Razonamiento Lógico
Objetivo: Determinar y comunicar respuestas en relación con el potencial eléctrico producido por un conjunto de partículas con carga eléctrica.
Contenidos: Energía potencial eléctrica

Tres partículas cargadas se ubican en los vértices un triángulo equilátero de lado $d = 2\text{ m}$ tal como se muestra en la siguiente figura. Considere $Q = 200\text{ mC}$



(10 puntos) Determine la energía potencial eléctrica de configuración del arreglo, asumiendo que cada carga se trae desde muy lejos (desde el infinito).

La energía de configuración del arreglo de cargas eléctricas mostrado en la figura se puede obtener calculando la energía potencial eléctrica necesaria para ubicar cada una de las cargas de manera secuencial, es decir:

Primera carga ubicada en el vértice superior (Q):

$$U_1 = 0\text{ J} \qquad \text{2 puntos}$$

Segunda carga ubicada en el vértice basal izquierdo (Q):

$$U_2 = k_e \frac{Q^2}{d} \qquad \text{2 puntos}$$

Tercera carga ubicada en el vértice basal derecho (Q):

$$U_3 = -2 k_e \frac{Q^2}{d} \qquad \text{2 puntos}$$

La energía de configuración es:

$$U_{\text{configuracion}} = U_1 + U_2 + U_3 = -k_e \frac{Q^2}{d} \qquad \text{2 puntos}$$

Finalmente

$$U_{\text{configuracion}} = -9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \frac{(200 \times 10^{-3})^2 \text{ C}^2}{2\text{ m}}$$

$$U_{\text{configuracion}} = -180\text{ MJ} \qquad \text{2 puntos}$$