

RONDA II - NIVEL II IX OLIMPIADA HONDUREÑA DE FÍSICA

NOMBRE COMPLETO: _____

CENTRO EDUCATIVO: _____

TELÉFONO: _____ **FECHA DE NACIMIENTO:** _____

PROBLEMA 1: INTERCAMBIO DE GASES EN RECIPIENTES CONECTADOS

Considere dos recipientes llenos de un gas ideal, donde el volumen de uno es el doble que el del otro. El recipiente grande contiene el gas a 8 kPa y 1000 K, mientras que el recipiente más pequeño contiene el gas a 7 kPa y 500 K. Si los recipientes se conectan entre sí mediante un tubo delgado que permite el flujo de gas, y la temperatura de ambos recipientes se mantiene en 600 K en estado estacionario, determine la presión final en los recipientes.

PROBLEMA 2: EQUILIBRIO

Sobre un cuenco esférico de radio R y sin fricción, se coloca un bloque de masa m y carga q en medio de un campo eléctrico horizontal \vec{E} . Demuestre que la bola estará en equilibrio a una altura sobre la base del cuenco dada por:

$$h = R \left(1 - \frac{g}{\sqrt{g^2 + (qE/m)^2}} \right)$$

PROBLEMA 3: PRESIÓN DE UN CILINDRO FLOTANTE CON FUGA

Un cilindro de paredes delgadas, de masa m , altura h y área de sección transversal A , está lleno de un gas y flota en la superficie del agua. Como resultado de una fuga en la parte inferior del cilindro, la profundidad de su inmersión aumenta en Δh . Determine la presión inicial P_0 del gas en el cilindro, considerando que la presión atmosférica es P_{atm} y la temperatura T permanece constante.

PROBLEMA 4: APLICACIONES DEL PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

Sean Ω_1 y Ω_2 dos objetos disjuntos con densidades de carga superficial $\rho_1(\vec{r})$ y $\rho_2(\vec{r})$, donde \vec{r} denota el vector posición en el espacio, y sea P un punto exterior a ambos. Si al escalar las densidades a $\alpha_1\rho_1$, $\beta_1\rho_2$ el campo en P resulta \vec{E}_1 , y al escalar a $\alpha_2\rho_1$, $\beta_2\rho_2$ el campo en P resulta \vec{E}_2 , entonces:

1. Demuestre que el campo eléctrico en P debido a la distribución original ρ_1, ρ_2 puede escribirse en la forma

$$\vec{E} = f(\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2) \vec{E}_1 + g(\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2) \vec{E}_2,$$

y determine explícitamente las funciones f y g .

2. A partir del campo anterior, exprese la fuerza que una carga q situada en P ejerce sobre cada uno de los objetos en términos de $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$. Además, pruebe que ello solo es posible cuando $\alpha_1\beta_2 \neq \alpha_2\beta_1$.

Nota: Utilice el principio de superposición en el caso general, y el problema es mucho más sencillo de lo que parece. **Cualquier consideración particular, como suponer cargas puntuales, será evaluada como incorrecta.**