

PROBLEMAS DE

LAS OLIMPIADAS

INTERNACIONALES

DE FÍSICA

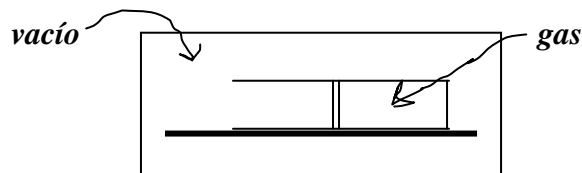
José Luis Hernández Pérez

Agustín Lozano Pradillo

Madrid 2008

12ª OLIMPIADA DE FÍSICA. BULGARIA . 1981

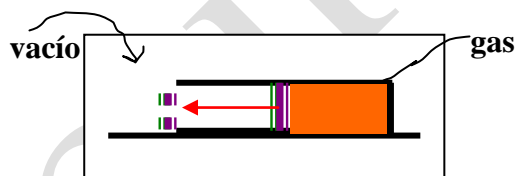
1.-Un cilindro de masa $m_1 = 0,6 \text{ kg}$ se mantiene en el vacío en posición horizontal. Un pistón de masa $m_2 = 0,3 \text{ kg}$ y espesor despreciable divide en dos partes iguales al cilindro



La parte cerrada del cilindro contiene $n = 25$ moles de un gas de masa molar $M = 4 \text{ g/mol}$ y se encuentra a la temperatura $T_0 = 273 \text{ K}$. El pistón que está inicialmente en reposo mediante una sujeción, al liberarlo de ella se mueve hacia la izquierda y se escapa del cilindro y a continuación lo hace el gas. Calcular la velocidad final del cilindro suponiendo que no hay rozamientos, ni intercambio de calor entre el cilindro y pistón.

Datos $C_v = 12,6 \text{ J/(mol.K)}$, $\gamma = 5/3$

12ª Olimpiada Internacional de Física. Bulgaria 1981.



2.-Una bombilla eléctrica de resistencia $R_0 = 2\Omega$ funciona a un voltaje $U_0 = 4,5 \text{ V}$. Se conecta a una batería de resistencia interna despreciable y fuerza electromotriz $U = 6 \text{ V}$ mediante un reóstato de cursor que funciona como un potenciómetro. Se desea que la eficiencia ($e =$ potencia consumida en la bombilla / Potencia total de la batería) no sea menor que 0,6. Calcular el valor de la resistencia del reóstato.

¿Cuál es la máxima eficiencia posible y en este caso cómo se debe conectar la bombilla al reóstato?

12ª Olimpiada Internacional de Física. Bulgaria 1981.

3.- El receptor de un observatorio radioastronómico está situado a una altura de 2 m sobre el nivel del mar. Registra solamente las componentes horizontales de los campos eléctricos. Cuando una radioestrella está en el horizonte radiando ondas de $\lambda = 21$ cm el receptor recoge máximos y mínimos a) Determinar la dirección de las ondas cuando se observan máximos y mínimos. La dirección se expresará mediante el ángulo respecto de la horizontal b) La intensidad aumentará o disminuirá cuando la estrella aparece sobre el horizonte? c) calcular la relación de intensidad entre los sucesivos máximos y mínimos.

Nota.- La relación de amplitudes de las ondas incidentes y reflejadas es

$$\frac{n - \sin \theta}{n + \sin \theta}$$

siendo θ el ángulo de la onda incidente medido sobre la horizontal y n el índice de refracción que para las ondas electromagnéticas cortas es $n = 9$.

12ª Olimpiada Internacional de Física. Bulgaria 1981.