

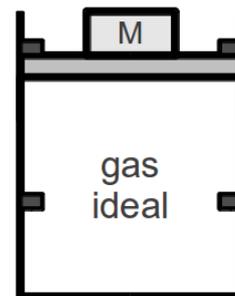
## Examen Febrero 2013 – Física 2

15 de febrero de 2013

*Justifique y explique claramente su trabajo. Indique las unidades de las magnitudes en los resultados intermedios y finales. Identifique y revise su trabajo antes de entregar.  
El examen dura 4 horas.*

### Ejercicio 1

Considere un gas ideal monoatómico que se encuentra dentro de un conjunto pistón–cilindro que tiene dos pares de topes como se muestra en la figura. El pistón (libre de fricción y capaz de moverse libremente) sostiene un objeto de cierta cantidad de masa, de modo que éste flota cuando la presión del gas es de 700 kPa. Inicialmente, dicho pistón se encuentra tocando los topes superiores de modo que el gas ocupa un volumen de  $3 \text{ m}^3$  a una presión de 1 MPa y una temperatura de  $500 \text{ }^\circ\text{C}$  (estado 1). Los topes inferiores son tales que, si el pistón se encuentra apoyado sobre ellos, el gas ocupa un volumen  $V_{\min} = 2 \text{ m}^3$ .

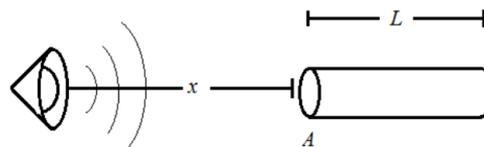


Este sistema se pone en contacto térmico con el ambiente hasta que la temperatura del gas alcanza los  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  (estado 2). Llegado a este punto el sistema se aísla del ambiente.

- Realice un diagrama  $P$ – $V$  del proceso que sufre el gas.
- Halle la presión final del gas.
- Halle la variación de entropía del universo debido a la realización de este proceso.

### Ejercicio 2

Se tiene un tubo de largo  $L = 1 \text{ m}$ , abierto por un extremo y cerrado por otro. Se coloca un parlante a una distancia  $x$  de la parte abierta del tubo como se muestra en la figura. Dicho parlante es capaz de emitir tonos a una frecuencia  $f$  sintonizable.



- Sabiendo que la potencia media que emite el parlante es de 20 W y que el nivel sonoro que se percibe en el punto A es de 90 db, calcule la distancia  $x$ .
- Halle los valores de  $f$  a los que habría que sintonizar el parlante para generar dentro del tubo patrones estacionarios en los modos 1, 2 y 3 de oscilación.

Ahora el parlante es capaz de acercarse o alejarse del tubo a una velocidad  $v$ .

- Si se quiere que al acercarse, el tubo resuene en el tercer modo normal, y al alejarse, en el segundo modo normal, ¿a qué velocidad  $v$  debe moverse el parlante y a qué frecuencia  $f$  debe sintonizarse?

*Nota:* Recuerde que el nivel de intensidad  $\Phi$  en decibeles se define como  $\Phi = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$ , donde  $I$  es la intensidad del sonido en  $\text{W}/\text{m}^2$  e  $I_0 = 10^{-12} \text{ W}/\text{m}^2$  es el umbral de audición.

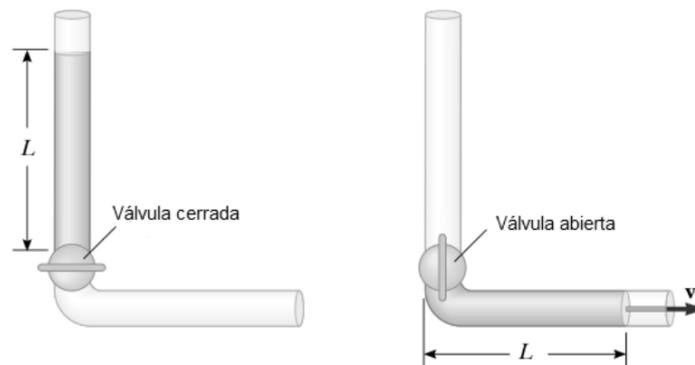
## Pregunta A

Se modelan los procesos que ocurren dentro de un motor Diesel como un sistema cerrado que opera en un ciclo con dos procesos adiabáticos ( $1 \rightarrow 2$  y  $3 \rightarrow 4$ ), uno isóbaro ( $2 \rightarrow 3$ ), y uno a volumen constante ( $4 \rightarrow 1$ ). La sustancia de trabajo es un gas ideal con valores de  $c_V$  y  $c_P$  que se asumen constantes en el rango de presiones y temperaturas de trabajo.

- Realice un diagrama  $P$ - $V$  del ciclo Diesel explicado. Indique en el diagrama los estados 1, 2, 3 y 4, el volumen máximo  $V_{max}$  y la presión máxima  $P_{max}$  del ciclo.
- Calcule la eficiencia del ciclo, y exprese la en función de  $V_2$ , de  $V_3$ , de  $\gamma = \frac{c_P}{c_V}$ , y del volumen máximo del ciclo  $V_{max}$ .

## Pregunta B

Un fluido incompresible y no viscoso está inicialmente en reposo en la parte vertical de una tubería ocupando una altura  $L$  debido a la acción de una válvula cerrada. Ambos extremos están abiertos a la atmósfera. Cuando se abre la válvula, el fluido pasa a ocupar la parte horizontal de la tubería. Este proceso se ilustra en la figura a continuación.



- Halle la expresión de la velocidad del fluido una vez que esta por completo en la sección horizontal del tubo.
- Se decide realizar esta experiencia en la superficie de Marte utilizando una altura de líquido de 4,3 cm y un tubo de sección de  $1 \text{ cm}^2$ . Calcule la aceleración gravitatoria en la superficie de Marte, sabiendo que se obtuvo una velocidad de 0,4 m/s.

Notas para el examen:

- La constante universal de los gases es  $R = 8.3145 \text{ kJ/kmol K}$ .
- Puede considerar al aire como un gas ideal diatómico, o utilizar sus valores de constante de gas  $R_m = \frac{R}{M} = 0.2870 \text{ kJ/kg K}$  y  $c_v = 0.7165 \text{ kJ/kgK}$  (donde  $M = 28.97 \text{ g/mol}$  es la masa molar del aire y  $R$  la constante universal de los gases).
- En caso de necesitarlo, puede asumir que la presión atmosférica es  $P_0 = 100 \text{ kPa}$  y que la temperatura ambiente es  $T_0 = 20^\circ\text{C}$ .
- La aceleración gravitatoria se supone constante y de valor  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  (en la Tierra).
- La velocidad de propagación del sonido en aire a temperatura ambiente es  $v_s = 343 \text{ m/s}$ .