

1. Discutir brevemente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
 - (a) En un estrechamiento de una tubería horizontal la presión disminuye.
 - (b) En una expansión adiabática de un gas ideal, la presión y temperatura del estado final son menores que las del estado inicial.
 - (c) Un gas real se enfría durante un proceso de expansión libre mientras que la temperatura de un gas ideal permanece constante durante el mismo proceso.
 - (d) Consideremos dos muelles ligados a la misma masa pero sus constantes están relacionadas en la forma $k_1 = k_2/4$. En estas condiciones, el tiempo que tarda en realizar una oscilación completa el muelle de constante k_1 es el doble del que tarda el muelle de constante k_2 .
 - (e) La potencia total disipada en dos resistencias R_1 y R_2 colocadas en serie es $I_1 R_1 + I_2 R_2$, donde $I_1 \neq I_2$ son las intensidades de corriente que circulan por cada una de ellas.

2. (a) Deducir a partir de la ecuación de Bernoulli la velocidad de salida del agua a través de un pequeño agujero de área A situado a una distancia h por debajo del nivel de la superficie del agua contenida en un tanque de altura H .
 - (b) Como aplicación de lo anterior, determinar la relación que existe entre la distancia horizontal x alcanzada por el flujo de agua que sale por el orificio con la profundidad h y la altura H .
 - (c) ¿Cuál debe ser la profundidad h del orificio para que la distancia x alcanzada coincida con el valor de dicha profundidad?

3. Un gas no ideal describe un ciclo formado por dos isothermas y dos isósteras (transformación a volumen constante). La ecuación de estado de dicho gas es $p(V - V_0) = 0.2T$, donde V_0 es una constante. La relación de los volúmenes extremos V_1 y V_2 en dicha transformación es tal que

$$\frac{V_1 - V_0}{V_2 - V_0} = \sqrt{e},$$

y la de las temperaturas T_1 y T_2 de las isothermas es $T_1/T_2 = 2$. El trabajo del ciclo es equivalente a 35 julios. Determinar las temperaturas T_1 y T_2 .

• A elegir entre:

4. Una partícula de masa 1 Kg se encuentra sometida al potencial $U(x) = \frac{1}{2}x^2$, por lo que realiza un movimiento armónico simple. En el instante inicial, $t = 0$, su posición es $x = 2\text{m}$ y su velocidad es nula.
 - (a) Obtener la ecuación de movimiento de la partícula.
 - (b) Determinar su velocidad máxima así como su energía total.
 - (c) Determinar la posición en la cual su energía cinética coincide con su energía potencial.
 - (d) ¿En qué posición x_1 es la velocidad la cuarta parte de su valor máximo?

5. (a) Definir el concepto de campo eléctrico \mathbf{E} creado por una distribución puntual de cargas q_i en un punto dado.
 - (b) Una carga puntual de $+5\mu\text{C}$ está localizada en $x = -3,0\text{ cm}$ y una segunda carga puntual de $-8\mu\text{C}$ está localizada en $x = +4,0\text{ cm}$. Sin hacer cálculos explícitos, razonar en qué lugar del eje x debe situarse una tercera carga de $+6\mu\text{C}$ para que el campo eléctrico en el origen $x = 0$ sea nulo. Determinar posteriormente dicha posición explícitamente.
 - (c) Hacer una representación gráfica cualitativa de E_x en función de x en el intervalo comprendido entre $x = -3\text{ cm}$ y $x = +4\text{ cm}$, explicando en cada región la forma cualitativa del campo.