

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 mayores que las del estado inicial.
  - (c) Un gas real se enfría durante un proceso de expansión libre mientras que un gas ideal se calienta 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) En el punto de máxima elongación del movimiento armónico simple, la energía cinética coincide con la energía potencial.
  
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 mol de gas ideal ( $\gamma = C_p/C_v = 5/3$ ) está inicialmente a la presión de  $p_1 = 1$  atm y a una temperatura de  $T_1 = 273$  K. El gas es calentado a volumen constante hasta que su temperatura sea  $T_2 = 423$  K. Posteriormente se expande adiabáticamente hasta una presión de 1 atm. Después es comprimido a presión constante de modo que vuelve a su estado inicial. Determinar
  - La temperatura  $T_3$  después de la expansión adiabática.
  - El intercambio de calor en cada proceso.
  - El trabajo realizado en cada proceso.
  - La eficiencia del ciclo.
  
4.
  - (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  $+5\mu C$  está localizada en  $x = -3,0$  cm y una segunda carga puntual de  $-8\mu C$  está localizada en  $x = +4,0$  cm. Sin hacer cálculos explícitos, razonar en qué lugar del eje  $x$  debe situarse una tercera carga de  $+6\mu C$  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  $x = -3$  cm y  $x = +4$  cm, explicando en cada región la forma cualitativa del campo.