

## BASES FÍSICAS DEL MEDIO AMBIENTE. 30/01/06

1.
  - a) Un bloque de madera de masa 1.5 Kg flota sobre el agua con el 68% de su volumen sumergido. Posteriormente un bloque de plomo se sitúa sobre la madera de modo que ésta se sumerge completamente. Determinar la masa del bloque de plomo. Dato: densidad del agua  $10^3 \text{ kg/m}^3$ .
  - b) **Razonar** porqué disminuye la sección del chorro de agua que cae desde un grifo a medida que va acercándose al suelo.
  - c) Una partícula de masa 3 Kg está ligada a un muelle de constante  $k$  de modo que su ecuación de movimiento es  $x(t) = 8 \cos(\omega t)$ , donde  $\omega$  es la frecuencia angular,  $x$  está expresado en metros y  $t$  en segundos. Supongamos que su aceleración máxima es de  $3.50 \text{ m/s}^2$ .
    - Determinar  $k$  y  $\omega$ .
    - Obtener la energía total del objeto.
    - Determinar la posición en la cual la energía cinética coincide con la energía potencial.
    - ¿ En qué posición  $x_1$  es la velocidad la mitad de su valor máximo?
  
2.
  - a) Consideremos un gas que evoluciona entre los estados  $A$  y  $B$  realizando un trabajo  $W$  a expensas de absorber una cantidad de calor  $Q$ . Supongamos que en el caso de que la evolución entre los mismos estados anteriores  $A$  y  $B$  sea adiabática, el gas realiza un trabajo distinto  $W_{\text{ad}}$ . ¿ Cuánto vale  $Q$  en función de  $W$  y  $W_{\text{ad}}$ ?
  - b) El proceso de formación de nubes está asociado esencialmente al enfriamiento de bolsas de aire húmedo que se expanden adiabáticamente y su posterior condensación en gotas líquidas. **Razonar** porqué la masa de aire se enfría durante la expansión adiabática.
  - c) Un mol de gas ideal se encuentra inicialmente a la presión de 1 atm (atmósfera) ocupando un volumen de 1 L (litro). El gas se expande siguiendo la transformación  $p = \alpha V^2$  donde  $\alpha = 5 \text{ atm/L}^2$ , hasta ocupar un volumen de 2 L.
    - Determinar el trabajo total realizado, la variación de energía interna y el calor puesto en juego.
    - Determinar la variación de entropía que experimenta el gas durante dicho proceso.
  
3.
  - a) Tres cargas puntuales  $q_1, q_2$ , y  $q_3$  se encuentran alineadas sobre el eje  $x$ . La carga  $q_1$  está en el origen y la carga  $q_2$  está a 12 cm del origen. Ambas cargas están fijas. La tercera carga  $q_3$  es negativa y de valor  $q_3 = -2\mu\text{C}$ . En el caso de que  $q_3$  esté situada a 4 cm del origen la fuerza resultante que ejercen  $q_1$  y  $q_2$  sobre ella es nula. Sin embargo, si situamos  $q_3$  a 8 cm del origen dicha fuerza resultante es ahora de 100 N. Con estos datos, determinar el valor de  $q_1$  y  $q_2$  suponiendo que ambas cargas son positivas.
  - b) Dadas 2 resistencias  $R_1$  y  $R_2$ , **deducir** a partir de la ley de Ohm la expresión para la resistencia equivalente  $R$  de las anteriores tanto si estas están en serie y en paralelo.