

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 kg/m^3 .
 - (b) Deducir la ecuación de continuidad a partir del principio de conservación de la masa de fluido. Porqué disminuye la presión en un estrechamiento de una tubería nivelada?
 - (c) 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.
 - i. Obtener la ecuación de movimiento de la partícula.
 - ii. Determinar su velocidad máxima así como su energía total.
 - iii. Determinar la posición en la cual su energía cinética coincide con su energía potencial.
 - iv. En qué posición x_1 es la velocidad la cuarta parte de su valor máximo?
-
2. (a) Un gas evoluciona entre dos estados 1 y 2, realizando un trabajo W a expensas de absorber una cantidad de calor Q . En el caso de que la evolución entre los estados 1 y 2 sea adiabática, el gas realiza un trabajo distinto W' . ¿Cuánto vale Q en función de W y W' ?
 - (b) Durante el proceso de vaporización (cambio de fase de líquido a gas), razonar porqué la entropía del gas aumenta con respecto a la del líquido.
 - (c) Un mol de un gas ideal describe un proceso cíclico ABCDA. En el estado A la presión es de 5 atm y la temperatura de 600 K. La presión del estado A es mayor que la del estado B mientras que el volumen en B es doble que en A. El proceso AB corresponde a una expansión isoterma, BC es una expansión adiabática, en CD la presión permanece constante mientras que el proceso DA es a volumen constante. La presión en D es de 1 atm.
 - i. ¿Cuál es la presión en B?
 - ii. ¿Cuál es la temperatura en C?
 - iii. Determinar el trabajo realizado por el gas así como el calor puesto en juego en cada transformación.
 - iv. Determinar el rendimiento termodinámico del ciclo.
-
3. (a) Consideremos dos cargas positivas iguales en magnitud $q_1 = q_2 = 6 \text{ nC}$ que están situadas sobre el eje y en $y_1 = +3 \text{ cm}$ e $y_2 = -3\text{cm}$. Calcular la dirección y magnitud del campo eléctrico en un punto situado sobre el eje x a $x = 4\text{cm}$. Datos: $1\text{nC}=10^{-9} \text{ C}$.
 - (b) Consideremos un circuito constituido por una resistencia R conectada a una batería de fuerza electromotriz ϵ y resistencia interna r . Aplicando la ley de Ohm, determinar la relación existente entre ϵ , R y r con la intensidad de corriente I que circula en el circuito.
 - (c) Como aplicación de lo anterior, consideremos una batería de fuerza electromotriz ϵ y resistencia interna r . Cuando se conecta una resistencia de 5Ω entre los terminales de la misma, la corriente es de 0.5 A. Cuando se sustituye esta resistencia por otra de 11Ω , la corriente es de 0.25 A. Determinar ϵ y r .