

1. (a) Enunciar el principio de Arquímedes. Consideremos dos cuerpos de volumen  $V$  y densidades  $\rho_1$  y  $\rho_2$  ( $\rho_1 > \rho_2$ ) completamente sumergidos en un líquido de densidad  $\rho_\ell$ . ¿Cuál de los dos tendrá un peso aparente mayor? ¿Porqué?  
(b) Un globo lleno de helio puede sostener justamente una carga de 750 N en vuelo horizontal. La capa externa del globo tiene una masa de 1.5 Kg. ¿Cuál es el volumen del globo? Datos: densidad del helio 0.1786 Kg/m<sup>3</sup>; densidad del aire 1.293 Kg/m<sup>3</sup>.  
(c) Si el volumen del globo fuese el doble del calculado en el apartado anterior, ¿cuál sería la aceleración inicial del globo si transporta una carga de 900 N?
2. Discutir brevemente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
  - (a) En un proceso irreversible, la entropía del sistema aumenta.
  - (b) Un gas ideal se calienta a medida que realiza una expansión adiabática.
  - (c) El periodo del movimiento armónico simple es independiente de la amplitud de dicho movimiento.
  - (d) La energía cinética de un cuerpo que realiza un movimiento oscilatorio armónico simple entre los puntos  $x = -A$  y  $x = +A$  es máxima en el origen  $x = 0$  y mínima en los extremos  $x = \pm A$ .
  - (e) La diferencia de potencial entre los terminales de una batería real coincide con la fuerza electromotriz de dicha batería.
3. Un mol de gas ideal se expande cuasiestáticamente y de forma reversible desde un estado 1 hasta un estado 2. La presión y el volumen del gas en el estado 1 es  $p_1=1$  atm y  $V_1=10$ L mientras que la presión del estado 2 es  $p_2=2$  atm. En dicho proceso el gas realiza un trabajo de 1000 julios.
  - (a) Determinar el volumen y la temperatura del estado 2 en el caso de que la expansión sea isoterma. Calcular asimismo la variación de energía interna y el calor absorbido en el proceso.
  - (b) Determinar las mismas magnitudes pero ahora suponiendo que la expansión cumple la ley  $T = AP^2$ , donde  $A$  es una constante a determinar.
  - (c) De acuerdo con el primer principio de la Termodinámica, ¿el calor absorbido durante el proceso isoterma debe ser mayor o menor que en el proceso  $T = AP^2$ ? ¿Porqué? ¿Es esto consistente con los resultados obtenidos en los dos primeros apartados?
4. Consideremos la red de resistencias  $R_1 = 4\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$  y  $R_3$  dibujada en la figura de abajo.
  - (a) Determinar el valor de la resistencia  $R_3$  para que la resistencia equivalente de la red sea  $R_{eq} = 4\Omega$ .
  - (b) Supongamos que entre los puntos a y c hay una diferencia de potencial de 10 V. Hallar las diferencias de potencial  $V_b - V_a$  y  $V_c - V_b$  así como las intensidades de corriente  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  que atraviesan cada una de las resistencias.
  - (c) Determinar la potencia disipada en cada resistencia.