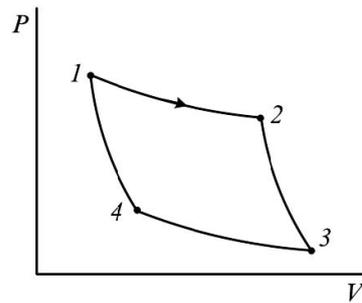


Problemas de Termodinámica. Relación 14.

16 de mayo de 2010

1. El “fluido” del sistema auxiliar de un motor de Carnot que opera entre dos baños térmicos a temperaturas $T_C > T_F$ es radiación electromagnética, descrita por las ecuaciones de estado $Pv = u/3$ y $U/V = aT^4$. Determine las siguientes magnitudes y expresaselas en términos de T_F, T_C, V_1, V_2, V_3 y V_4 :



- a) El trabajo realizado por la radiación durante la expansión isoterma $1 \rightarrow 2$.
 - b) El calor absorbido por la radiación durante esa misma expansión.
 - c) El trabajo realizado por la radiación durante el proceso adiabático $2 \rightarrow 3$.
 - d) El trabajo realizado por la radiación durante un ciclo.
 - e) El rendimiento del motor.
2. Una fibra óptica es una cavidad unidimensional capaz de albergar radiación térmica en equilibrio. En este caso, puede demostrarse que $PL = U$ y $U = aLT^2$, siendo L la longitud de la fibra. Halle la variación de entropía y de temperatura de la radiación electromagnética contenida en una fibra óptica cuando se dobla repentinamente su longitud.

3. La ecuación de estado de la radiación térmica en un mundo de D dimensiones es $PV = U/D$. A partir exclusivamente de este hecho y de que el potencial químico de la radiación es idénticamente nulo, halle la ley de Stefan-Boltzmann en dimensión arbitraria. Sabiendo además que en D dimensiones $u_\nu \propto h\nu^D/(e^{\beta h\nu} - 1)$, averigüe si la ley de desplazamiento de Wien depende o no del número de dimensiones espaciales.