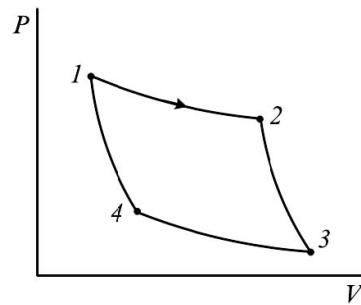


# Problemas de Termodinámica. Relación 14.

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.