

Mecánica Estadística

Auxiliar

Profesor: Rodrigo Soto

Auxiliar: Hernán González

Problema 1: Gas de fotones y Ciclo de Carnot

La idea de este problema es obtener la relación para la radiación de un cuerpo negro, $\frac{E}{V} \propto T^4$, usando un ciclo de carnot infinitesimal de un gas de fotones, como el que se muestra en la figura. La presión para este gas está dada por $P = AT^4$, donde A es una constante conocida.

- Expresar el calor absorbido, δQ , en la expansión del gas a lo largo de una isoterma, en términos de P , dV , y derivadas de $E(T, V)$.
- Usando la eficiencia de Carnot deducir una ecuación para $E(T, V)$. Resolverla sabiendo que $E(T, 0) = 0$.
- Encontrar una relación para describir los caminos adiabáticos del ciclo.

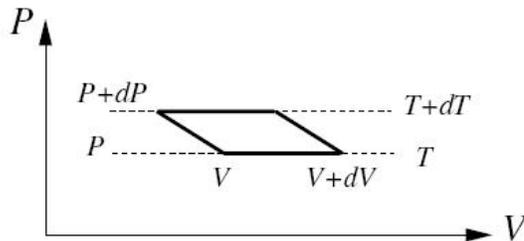


Figura 1: problema 1

Problema 2 : Equilibrio y Ecuación de Clausius-Clapeyron

Dos sistemas aislados pueden intercambiar energía, volumen, y partículas:

- Justificar que las definiciones de temperatura, presión y potencial químico son:

$$\begin{aligned}\frac{1}{T} &= \frac{\partial S}{\partial E} \\ \frac{p}{T} &= \frac{\partial S}{\partial V} \\ -\frac{\mu}{T} &= \frac{\partial S}{\partial N}\end{aligned}$$

- Mostrar que en el estado de equilibrio, se satisface: $T_1 = T_2$, $p_1 = p_2$, $\mu_1 = \mu_2$. Los subíndices diferencian a cada subsistema.
- Considere un sistema aislado que contiene un líquido en equilibrio con su vapor. Determinar la presión del vapor-líquido en función de la temperatura, bajo la suposición de que el vapor puede ser modelado como un gas ideal y que el calor de vaporación no depende ni de la presión, ni de la temperatura.