

# 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,  $\delta Q$ , 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.

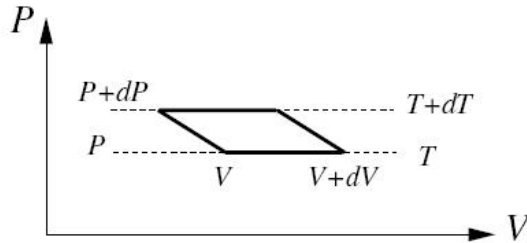


Figura 1: problema 1

### 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.