

## Primer Parcial

- 1-** Sea un sistema estadístico compuesto por 2 partículas ultrarelativistas, moviéndose en un segmento de longitud  $L$ .
- a-** Escriba el hamiltoniano del sistema y calcule el volumen en el espacio de fases o microestados.
- b-** Calcule la entropía y la ecuación de estado del sistema.
- c-** Utilice el formalismo canónico y calcule la función partición del sistema, calcule la energía media y el calor específico, explique el resultado utilizando el teorema de equipartición de la energía.

- 2-** Uno de los logros científicos más importantes de Stephen Hawking fue descubrir que los agujeros negros tienen una cierta temperatura. A partir de la expresión de la entropía de un agujero negro:

$$S = \frac{1}{4} \frac{kc^3}{\hbar G} A$$

donde,  $A$  representa el área del horizonte de eventos, para un agujero negro sin rotación,  $A = 4\pi \left(\frac{2GM}{c^2}\right)^2$  con  $M$  la masa del agujero negro, calcule la temperatura del agujero negro.

- 3-** Bajo ciertas circunstancias, un sistema termodinámico puede presentar temperaturas absolutas negativas.
- a-** Desarrolle el concepto de temperaturas negativas en un sistema de 2 niveles.
- b-** Si un sistema tiene solamente energía cinética, ¿puede tener temperatura negativa?
- c-** Considere un ciclo de Carnot operando entre 2 fuentes térmicas, la fuente "caliente" a  $T_1 < 0$ , y la fuente "fría" a  $T_2 > 0$ . El trabajo realizado por el motor es  $\omega = q_1 - q_2$ , por otro lado si el ciclo es reversible  $\Delta S = 0$ , con:  $\Delta S_1 = q_1/T_1$ ,  $\Delta S_2 = -q_2/T_2$ , por lo tanto:

$$\frac{q_1}{T_1} = \frac{q_2}{T_2}$$

Por lo tanto, el rendimiento del ciclo es:

$$\eta = \frac{\omega}{q_1} = 1 + \frac{|q_2|}{q_1} > 1$$

¿es posible?, ¿el resultado implica un móvil perpetuo?

**4-** Sea un conjunto de osciladores unidimensionales anarmónicos, con potencial elástico:

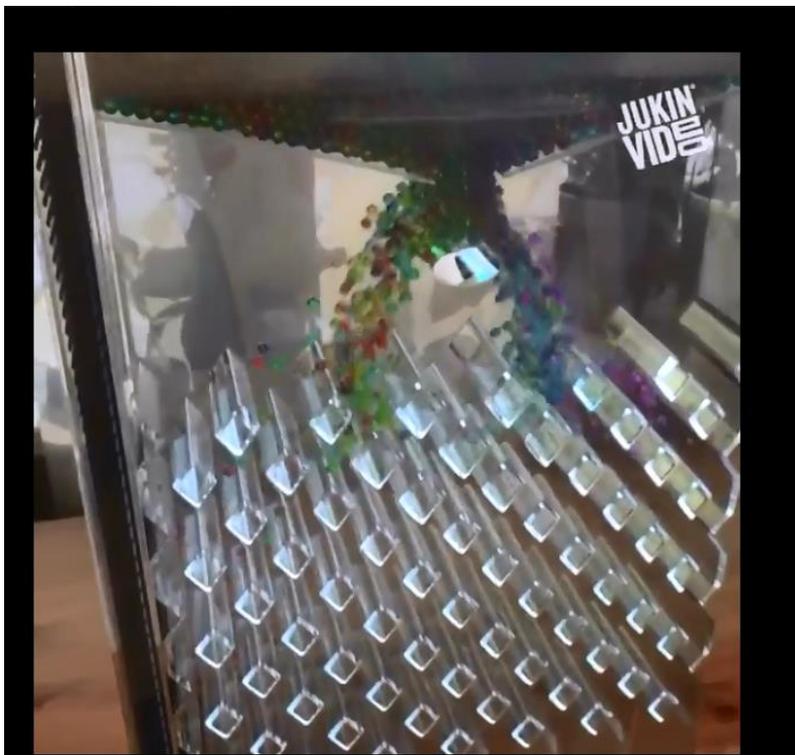
$$V(q) = cq^2 - gq^3 - fq^4$$

donde,  $g \ll c^{\frac{3}{2}}/\sqrt{kT}$  y  $f \ll c^2/\sqrt{kT}$

- a-** Calcule la función partición del sistema  $Z(T, V, N)$ .
- b-** Calcule el calor específico y determine la dependencia con la temperatura.
- c-** Calcule el valor medio de la posición  $q$  del oscilador.

**5-** Fake?

<https://www.youtube.com/watch?v=tJOTAou0fzw>



**Alvaro Rico**  
Seguir · 15 de abril · 🌐

¿Cómo somos atraídos por situaciones y personas afines?  
Es así como el sonido, donde cada color se conduce por las vibraciones de los cristales correspondientes.

(Física cuántica)

2.236.817 reproducciones

Me gusta    Compartir

👍 🗨️ 📺 11 mil

57.212 veces compartido    30 comentarios

Ver 24 comentarios más

**Dgd Arellano** comprare un artefacto de estos para separar las piedritas de los frijoles 😄

Me gusta · 3 d    🗨️ 👍 📺 133

**Maríel Antopia Cons Madero**

Me gusta · 3 d    👍 1

**Daniel Hodara**  
<https://www.unocero.com/.../revelamos-el-...>