



2001-A3. Responen, de forma breu però raonada, les següents qüestions:

a) Com es pot aconseguir que augmenti l'entropia de l'univers fent seguir a un gas un cicle termodinàmic que el porta, després de diverses transformacions, a un estat final idèntic a l'estat inicial?

2000-C3. Contesteu de manera breu, però raonada, les cinc qüestions següents:

b) Com es pot aconseguir que augmenti l'entropia de l'univers fent seguir repetidament a un gas un cicle que el porta sempre a un estat final idèntic a l'estat inicial?

Responda, de forma breve pero razonada, las siguientes cuestiones:

¿Cómo se puede conseguir que aumente la entropía del universo haciendo seguir [repetidamente] a un gas un ciclo [termodinámico] que lo lleve [, tras varias transformaciones / siempre,] a un estado final idéntico al estado inicial?

Referencias:

http://laplace.us.es/wiki/index.php/Entrop%C3%ADa#Del_universo

El principio de aumento de la entropía indica que la entropía del universo siempre aumenta en cualquier proceso real no reversible, por lo que la respuesta rápida a la pregunta de cómo conseguir aumentar la entropía del universo es haciendo seguir al gas un ciclo cualquiera.

Ampliando la respuesta para comentar más elementos citados en la pregunta:

La entropía es una función de estado y en un proceso cíclico de un sistema en el que el estado final es idéntico al estado inicial la variación de entropía en ese sistema es nula (la variación es cero independientemente de que la máquina realice el ciclo en un proceso reversible (irreal) o irreversible (real)).

Si planteamos la entropía del universo relacionándola con la entropía del sistema asociado al gas ideal al que hacemos seguir el ciclo $\Delta S_{\text{Universo}} = \Delta S_{\text{Sistema}} + \Delta S_{\text{Exterior}}$

Como la variación de entropía del universo debe ser positiva y la del sistema es cero, implica que al hacer el proceso aumentamos la entropía del exterior del sistema. Si pensamos en una máquina térmica como proceso cíclico (convierte calor en trabajo con un foco caliente y uno frío), dado que el foco caliente disminuye su entropía (cede calor), el foco frío aumenta su entropía (recibe calor), la entropía en el foco frío tiene que aumentar más para que haya un aumento neto de la entropía del exterior y del universo.

Respecto a máquinas térmicas que realicen ciclos con gas, además del ciclo de Carnot que es una idealización reversible y que aporta un límite máximo de rendimiento, se pueden citar:

https://en.wikipedia.org/wiki/Heat_engine#Gas-only_cycles

Ericsson, Stirling

Combustión interna: Otto, Diesel, Atkinson, Brayton, Lenoir, Miller