

Ejercicio # 11

Prof. Luis Campusano

6 de Noviembre, 2006

1. (a) (25 %) Asuma que existe una máquina que opera en ciclos, y que en cada ciclo el sistema recibe una cantidad de calor Q desde el mar, transformándolo íntegramente en trabajo (rendimiento 100 %). Usando el 2do principio de la TD demuestre que esto NO es posible.
- (b) (25 %) Demuestre que la eficiencia de un refrigerador que opera entre T_{inf} y T_{sup} (ambas en grados Kelvin), es:

$$e \leq T_{inf}/(T_{sup} - T_{inf})$$

Recuerde que la eficiencia de un refrigerador, e , es el cuociente entre el calor extraído desde la fuente fría en un ciclo, y el trabajo realizado sobre sistema (sustancia que realiza ciclo) en un ciclo. Haga una figura esquemática con el flujo de energía.

- (c) (50 %) Usando la información en (b), resuelva el siguiente problema práctico. Un acondicionador de aire opera en ciclos de Carnot (reversibles) como refrigerador entre las temperaturas exterior (T_{ext}) y la temperatura interior (de una sala) $T_{int} < T_{ext}$ (ambas en grados Kelvin). El recinto que no es hermético recibe un flujo de calor desde el exterior a una tasa de $A(T_{ext} - T_{int})$ [J/s]. La potencia administrada al acondicionador de aire es \dot{W} [J/s]. Se pide demostrar que la temperatura de equilibrio de la sala es:

$$T_{int} = (T_{ext} + \frac{\dot{W}}{2A}) - [(T_{ext} + \frac{\dot{W}}{2A})^2 - T_{ext}^2]^{1/2} \quad (40\%)$$

(10 %) Si la temperatura externa son 30 °C y la temperatura de la sala se mantiene constante a 20 °C empleando una potencia de 2kW, encontrar el coeficiente de transferencia de calor A .