



TERMODINÁMICA

Departamento de Física
Carreras: Ing. Industrial y Mecánica

Trabajo Práctico N° 7: **SEGUNDO PRINCIPIO**

1) Una planta termoeléctrica de 600 MW, ubicada cerca de un río, tiene un rendimiento térmico máximo de 40 %. Determine la tasa de transferencia térmica al agua del río. ¿La tasa real de transferencia será de mayor o menor que este valor? ¿Por qué?

R: 900 MW

2) Una máquina térmica que impulsa una embarcación produce 1165 kJ/kg de trabajo mientras descarta 700 kJ/kg de calor.

a) ¿Cuál es el rendimiento térmico?

b) En ausencia total de fricción y de otras irreversibilidades ¿puede una máquina térmica tener un rendimiento del 100%? Explique.

R: a) 0.62.

3) Un refrigerador de alimentos debe dar un efecto de enfriamiento de 15000 kJ/h con un rechazo de calor de 22000 kJ/h.

a) Calcular el coeficiente de operación de este refrigerador.

b) ¿Es correcto que el COP sea mayor que uno? ¿Es posible que sea menor que 1?

R: a) 2.14

4) Una máquina frigorífica que posee un coeficiente de operación de 3 mantiene una sala de computación a 18°C durante un día en el que la temperatura exterior es de 30°C. El calor que ingresa a la sala a través de las paredes y el techo es de 30000 kJ/h, y además hay una contribución térmica de los ocupantes de la sala y los artefactos de iluminación de 6000 kJ/h. Determinar:

a) La potencia requerida por el ciclo para mantener la sala a 18°C.

b) El calor rechazado a la atmósfera.

c) La potencia mínima requerida por el ciclo.

R: a) 12000 kJ/h; b) 48000 kJ/h; c) 1484.5 kJ/h.

5) Un refrigerador de una casa consume una potencia de 450W y posee un COP de 2,5. Se desea refrigerar 5 sandías de 10 kg cada una hasta 8°C, que inicialmente se encuentran a 20°C. Determinar:

a) Cuánto calor se debe remover de las sandías para alcanzar 8°C.

b) Cuánto tiempo tomará refrigerar las sandías hasta 8°C.

Datos: C_p sandía = 4.2 kJ/kg.

R: a) 2520 kJ; b) 37.3 min.

6) En una planta frigorífica de Carnot, se mantienen alimentos a 2 °C en el interior de la cámara frigorífica. Esos mismos alimentos se los quiere congelar a una temperatura de -17 °C.

Si la temperatura del medio ambiente es de 27 °C, se quiere evaluar el aumento porcentual de la potencia consumida para congelar los alimentos respecto a la potencia consumida para mantenerlos a 2 °C. Suponer que las potencias frigoríficas para ambos casos son iguales ($Q_F = Q_{F'}$).

R: 89 %.



TERMODINÁMICA

Departamento de Física

Carreras: *Ing. Industrial y Mecánica*

7) Una máquina térmica (MT) de Carnot recibe 800 kJ/min en forma de calor de una fuente de 900 °C y libera calor hacia la atmósfera que se halla a 27 °C. Toda la potencia generada por la MT se emplea para accionar una máquina frigorífica (MF) que extrae calor del interior de la cámara frigorífica, en cuyo interior debe mantenerse la temperatura en un valor constante de -5 °C. El calor rechazado por la MF también es recibido por la atmósfera. Hallar:

- El flujo calórico máximo que se puede extraer de la cámara frigorífica.
- El calor total absorbido por la atmósfera.

R: a) 4986 kJ/min, b) 5785 kJ/min.

8) Una máquina térmica opera entre dos depósitos a 800 y 20 °C. La mitad de la potencia desarrollada por la máquina térmica se usa para operar una bomba de calor de Carnot que quita calor del entorno frío a 2 °C y lo transfiere a una casa que se mantiene a 22 °C. Si la casa pierde calor a razón de 62000 kJ/h, determinar:

- El COP de la bomba de calor.
- La tasa mínima de suministro de calor a la máquina térmica, necesaria para mantener la casa a 22 °C.

R: a) 14.75, b) 11564.74 kJ/h

9) Un inventor afirma haber fabricado una máquina térmica que recibe 750 kJ de calor de una fuente térmica de 400 K, produce un trabajo neto de 250 kJ y libera 500 kJ de calor hacia la atmósfera que se halla a 300 K.

¿Es razonable esta afirmación?

- Desde el punto de vista del Primer Principio.
- Desde el punto de vista del Segundo Principio.

10) Dos MT de Carnot A y B, trabajan en serie entre dos fuentes térmicas, $T_C = 555$ K y $T_F = 222$ K.

Si $Q_{CA} = 423$ kJ y teniendo ambas máquinas igual rendimiento térmico, calcular:

- La temperatura a la cual el calor es cedido por A recibido por B.
- Los trabajos netos de cada máquina.
- El calor Q_{FB} .
- Representar este ciclo combinado en el plano P-v.

R: a) 351 K, b) $W_A = 155.3$ kJ, $W_B = 98.2$ kJ, c) 169 kJ.