

TEMAS 10 Y 11: SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

- El rendimiento de una central nuclear de 700 MW es del 34%. El calor desprendido por el reactor se transfiere a un río cuyo caudal medio es de $50 \text{ m}^3/\text{s}$.
 - Calcular cuánto aumenta la temperatura del agua.
 - Si para evitar una catástrofe ecológica, el agua del río no debe aumentar en más de $5 \text{ }^\circ\text{C}$ su temperatura, calcular la máxima potencia de la central.

Solución: (a) 6.5 K (b) 538.6 MW
- Un sistema de refrigeración está proyectado para mantener una nevera a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ en una nave cuya temperatura es de $25 \text{ }^\circ\text{C}$. La transmisión de calor al ambiente es de 10^4 J/minuto ; si la unidad de refrigeración trabaja a al 50% de su eficiencia máxima, determinar la potencia mecánica necesaria para que funcione.

Solución: 43.8 W
- Un motor térmico trabaja mediante un ciclo de Carnot entre un foco caliente a 200°C y el ambiente, a 20°C . El foco caliente suministra al motor 60 Kcal por minuto. Calcular la potencia en CV del motor.

Datos: $1\text{CV} = 745.7 \text{ W}$

Solución: 2.13 CV
- Un motor de Carnot cuyo foco frío está a 280 K tiene un rendimiento de $\eta = 0.4$. Se desea elevar éste a 0.5.
 - ¿Cuánto es necesario elevar la temperatura del foco caliente si se mantiene constante la del frío?
 - ¿Cuánto se ha de disminuir la del frío, manteniendo constante la del foco caliente?

Solución: (a) 93.3 K (b) -46.7 K
- Un mol de gas ideal diatómico desarrolla ciclos de Carnot cuyos vértices tienen las coordenadas que aparecen en el cuadro a razón de 30 por segundo. Calcular los intercambios de calor y trabajo en cada rama y el rendimiento. Calcular la potencia en CV de este motor.

	1	2	3	4
P (atm)		4		
V(l)	5		20	
T(K)	500			

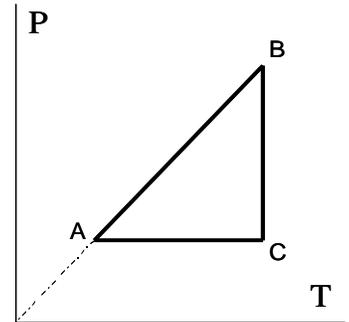
Solución: $W_{12} = -Q_{12} = -2981.2 \text{ J}$; $W_{23} = -2441.3 \text{ J}$, $Q_{23} = 0$; $W_{34} = -Q_{34} = 2289.0 \text{ J}$; $W_{41} = 2441.3 \text{ J}$, $Q_{41} = 0$;
 $\eta = 23\%$; potencia = 27.8 CV

ENUNCIADOS DE PROBLEMAS

Autores: Profesorado del Dpto. Física
 Universidad Carlos III de Madrid

6. Un gas ideal con $c_v=5R/2$ recorre cuasiestáticamente el ciclo ABC de la tabla y la figura. Calcular los balances energéticos y el rendimiento del ciclo.

	A	B	C
P (N/m ²)	2×10^5	4×10^5	2×10^5
V (m ³)	3		
T (K)	100		



Solución: $Q_{AB}=1.5 \cdot 10^6$ J, $Q_{BC}=0.832 \cdot 10^6$ J, $Q_{CA}=-2.1 \cdot 10^6$ J, $\eta = 50\%$

7. El ciclo reversible de un frigorífico de gas perfecto está descrito por las siguientes transformaciones:
1. Calentamiento isobárico de T_1 a T_2 .
 2. Compresión isoterma de P_2 a P_3 .
 3. Expansión adiabática hasta el punto inicial.

Calcular la eficiencia si $T_1=0^\circ\text{C}$ y $T_2=27^\circ\text{C}$

Solución: $\varepsilon = 20.9$

8. Calcular el rendimiento de un ciclo de Otto realizado por un gas ideal de coeficiente adiabático γ (ver figura, los tramos curvos son adiabáticos) en función de su relación de compresión $r = V_{\max}/V_{\min}$

Solución: $\eta = 1-r^{1-\gamma}$

