

Problemas de Física 4 § Máquinas y Ciclos (2)

1. Dibujar en los planos $p - v$ y $p - T$, y calcular la eficiencia de una máquina, que realiza el siguiente ciclo:

- (a) Expansión isobárica ($P_1 = 10 \text{ atm}$) desde $V_1 = 1 \text{ l}$ hasta $V_2 = 4 \text{ l}$.
- (b) Descompresión isocórica hasta $P_3 = 1 \text{ atm}$
- (c) Compresión adiabática hasta el punto inicial.

Solución: $\eta = 1 - \frac{1 - \frac{T_3}{T_2}}{\gamma \frac{1 - \frac{T_1}{T_2}}{T_2}}$

2. Calcular la eficiencia de una máquina, que realiza un ciclo que es rectangular en el plano $P - V$.

Solución: $\eta = \frac{\gamma - 1}{\frac{\gamma P_2}{P_2 - P_1} + \frac{V_1}{V_2 - V_1}}$

3. Sea una máquina de Carnot que funciona entre T_H y T_L , utilizando un gas cuyas propiedades de estado en el punto i son P_i y V_i . Su eficiencia es $\eta = \alpha$. En los siguientes casos, marcar una respuesta correcta:

- (a) La misma máquina del enunciado, pero en lugar de pasar desde T_H a T_L en forma adiabática, se pasa en un proceso isocórico (el volumen final es menor). La eficiencia η' es:

- (a) faltan datos (b) $\eta' < \alpha$ (c) $\eta' < \alpha$ (d) $\eta' = \alpha$

- (b) La misma máquina del enunciado, pero que se expande a un volumen mayor, encerrando un área (en el plano $P-V$) igual al doble del área original. La eficiencia η' es:

- (a) faltan datos (b) $\eta' = 2\alpha$ (c) $\eta' = \alpha/2$ (d) $\eta' = \alpha$ (e) ninguna de las anteriores

- (c) La misma máquina del enunciado, pero la temperatura inicial es $T'_H = 2T_H$. La eficiencia η' es:

- (a) faltan datos (b) $\eta' = 2\alpha$ (c) $\eta' = \alpha/2$ (d) $\eta' = \alpha$ (e) ninguna de las anteriores

§<http://www.df.uba.ar/users/dmitnik/fisica4>

(d) La misma máquina del enunciado, pero la temperatura inicial es $T'_L = 1/2T_L$. La eficiencia η' es:

(a) faltan datos (b) $\eta' = 2\alpha$ (c) $\eta' = \alpha/2$ (d) $\eta' = \alpha$ (e) ninguna de las anteriores

(e) La misma máquina del enunciado, pero las temperaturas finales e iniciales son $T'_H = 2T_H$ y $T'_L = 2T_L$. La eficiencia η' es:

(a) faltan datos (b) $\eta' = 2\alpha$ (c) $\eta' = \alpha/2$ (d) $\eta' = \alpha$ (e) ninguna de las anteriores

(f) La misma máquina del enunciado, pero las temperaturas están corridas en $T'_H = T_H + T_C$, y $T'_L = T_L + T_C$. La eficiencia η' es:

(a) faltan datos (b) $\eta' < \alpha$ (c) $\eta' > \alpha$ (d) $\eta' = \alpha$

4. **Problema Importante:** Demostrar que cualquier camino arbitrario entre 2 puntos se puede reemplazar por un camino compuesto por dos adiabáticas y una isotérmica que las cruce.

5. **Problema desafío:** Calcular la expresión para la temperatura de la isoterma que reemplazaría al camino isobárico en una máquina de Rankine.