

Problemas de Física 4 [§] Máquinas y Ciclos

1. Dibujar en los planos $p - v$ y $p - T$, y calcular la eficiencia de máquinas, que realicen los siguientes ciclos:
 - (a) Sterling
 - (b) Otto
 - (c) Rankine
 - (d) Diesel
 - (e) Ericsson
2. Calcular la eficiencia de una máquina de Carnot que trabaja entre 100 °C y 0 °C.
3. Un motor realiza el ciclo Otto, con su relación de compresión $r = 8$. Las temperaturas al principio y final de la subida del pistón (compresión adiabática) son $T_a = 290$ K y $T_b = 666$ K. La temperatura máxima se alcanza tras la combustión de la gasolina, a $T_c = 1782$ K. Comparar la eficiencia de esta máquina, y una máquina de Carnot que trabaje entre los mismos límites de temperatura.
4. Calcular la eficiencia de una máquina de Carnot, en la cual el gas ideal se reemplaza por un gas "Clausius": $p(v - b) = RT$.
5. Se conectan "en serie" dos máquinas térmicas de modo que el calor eliminado por la primera se utiliza como alimentación de la segunda. Los rendimientos de las máquinas son η_1 y η_2 , respectivamente.
 - (a) Calcular el rendimiento neto de la combinación de estas máquinas.
 - (b) Si las máquinas fueran reversibles, y funcionaran entre las temperaturas T_H y T_M (la primer máquina), y entre T_M y T_L (la segunda), siendo $T_H > T_M > T_L$, ¿cuál sería el rendimiento neto, en función de estas temperaturas?
6. Dibujar en los planos $p - v$ y $p - T$, y calcular la eficiencia de una máquina, que realiza el siguiente ciclo:
 - (a) Expansión isobárica ($P_1 = 10$ atm) desde $V_1 = 1$ l hasta $V_2 = 4$ l.
 - (b) Descompresión isocórica hasta $P_3 = 1$ atm
 - (c) Compresión adiabática hasta el punto inicial.

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

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

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

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

8. 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
- (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) $\eta' = \alpha$
9. Calcular el coeficiente de desempeño de un refrigerador reversible que trabaja entre 5°C y 22°C .