

Universidad de Matanzas. Facultad de Ciencias Técnicas

Ejercicios del TIPO de Problemas para Trabajo de control de Termodinámica I. Ejercitación de la aplicación de la 1ra. Ley de la Termodinámica.

M-31-M-32. i Trabajamos por el Examen de la dignidad en Termodinámica !

1. ¿Qué es la Energía, cuáles son sus formas de manifestarse, cómo es su transformación, cuál es la relación con la masa y el movimiento, cuál es su indicador de Calidad?
2. ¿Cuáles son los límites superiores de rendimiento termodinámico para Máquinas Térmicas del tipo: Motor; Refrigerador y Bomba de Calor, operando entre dos fuentes de temperaturas $T_1=1000\text{ K}$ y $T_2=300\text{ K}$? Explique su respuesta.
3. En los siguientes 5 planteamientos Ud. debe explicar si el parámetro termodinámico objeto de estudio aumenta, disminuye o permanece constante en las condiciones especificadas:
 - a. Cuando se comprime un gas ideal dentro de un sistema termodinámico no rígido (desplaza sus fronteras), cerrado y aislado, ¿su energía interna debe.....?
 - b. Para un refrigerador de Carnot, cuando aumenta la diferencia de temperaturas entre las fuentes caliente y fría con las cuales opera, ¿su rendimiento termodinámico (COP) debe?
 - c. Para un motor de Carnot, cuando disminuye la diferencia de temperaturas entre las fuentes caliente y fría con las cuales opera, ¿su rendimiento termodinámico debe?
 - d. Cuando se enfría un gas ideal dentro de un sistema termodinámico no rígido (desplaza sus fronteras) y cerrado, ¿existirá trabajo termodinámico....?
 - e. Para una bomba de calor de Carnot, cuando disminuye la temperatura de la fuente fría y permanece constante la de la fuente caliente con las cuales opera, ¿su rendimiento termodinámico (η) debe?
4. ¿Demuestre por qué? cuando aumenta la diferencia entre las temperaturas caliente y fría de una máquina térmica tipo motor de Carnot su rendimiento termodinámico se incrementa y el rendimiento exergético se mantiene constante. ¿Es esto una contradicción?
5. ¿Explique cómo se calcula el rendimiento termodinámico de Carnot de una máquina térmica tipo refrigerador, motor y bomba de calor funcionando entre dos fuentes de temperaturas? Ponga un ejemplo de cálculo de cada una de ellas y diga si estos rendimientos termodinámicos en la práctica pueden ser alcanzados.
6. Explique ¿qué son las funciones termodinámicas de estado y de recorrido, comente una relación funcional entre algunas de ellas en un sistema termodinámico cerrado?

7. Proponga un esquema para un sistema de termodinámico (no estudiado en clases) en el cual se debe aplicar la 1ra. Ley de la Termodinámica. Del mismo caracterice:

- a. Es un sistema abierto o cerrado.
- b. Las fronteras termodinámicas.
- c. La sustancia de trabajo termodinámico.
- d. Las formas de energías de entrada y salida. Suponga valores de cada una de ellas y utilice el sistema internacional de unidades de medida
- e. Demostración del cumplimiento de la 1ra. Ley de la Termodinámica.
- f. Plantear la ecuación para calcular el rendimiento termodinámico a partir de la 1ra. Ley.
- g. Explique ¿Cómo el sistema termodinámico podría aumentar la energía útil a partir de reducir las energías no aprovechadas por diversa causas.

Algunos ejemplos propuestos serán: Calderas de vapor 1 y 2 de la sala de calderas de la cocina comedor de la UMCC.

- Sistema de suministro de vapor de la sala de calderas de la UMCC. Eso incluye sus 2 calderas
- Cámaras frías de la cocina comedor
- Climatizador tipo Split del CEAT/Fac.Ing
- Climatizador del salón de reuniones de rectoría
- Bomba de agua del tanque elevado de la UMCC
- Compresor de aire del CEAT/Fac.Ing
- Vehículos automotores de la UMCC
- Cafetera a presión
- Olla de presión para cocción
- Tachos de vapor de la cocina comedor
- Sistema de tuberías de vapor entre sala de calderas y cocina de la UMCC
- Fogones de gas licuado de la cocina comedor de la UMCC
- Hornos de microondas para cocción y hornos de resistencia eléctrica para cocción. Compárelos entre si.

8. En un sistema termodinámico cerrado y no rígido (desplaza sus fronteras) se realiza una transformación termodinámica isotérmica y reversible entre dos estados. Se sabe que para ir del estado 1 al 2 el sistema absorbe 100 kJ de calor. ¿Qué cantidad de trabajo necesitará dicho sistema para retornar reversiblemente a su estado termodinámico inicial (1)? Defina si el trabajo es de compresión o de expansión.

9. En un sistema termodinámico cerrado aislado (no intercambia calor) y no rígido (desplaza sus fronteras) se realiza una transformación termodinámica reversible entre dos estados. Se sabe que para ir del estado 1 al 2 la variación de la energía interna (U) es de -100 kJ de calor. ¿Qué cantidad de trabajo necesitará dicho sistema para retornar reversiblemente a su estado termodinámico inicial (1)? Defina si el trabajo calculado es de compresión o de expansión.

10. En un sistema termodinámico aislado funciona una máquina térmica tipo Bomba de Calor (BC). Las temperaturas caliente y fría (del ambiente) son $T_c = 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $T_f = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Si dicha BC cede 2500 kJ de calor a la fuente caliente para las condiciones siguientes calcule:
- Trabajo neto gastado si dicha BC es de Carnot.
 - Trabajo neto gastado cuando se trata de una Bomba de Calor real cuyo rendimiento termodinámico es $\text{ETA} = 1,9$
11. En un sistema termodinámico aislado funciona una máquina térmica tipo Refrigerador. Las temperaturas caliente y fría son $T_c = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $T_f = -2\text{ }^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Si dicho Refrigerador absorbe 300 kJ de calor de la fuente fría para las condiciones siguientes calcule:
- Trabajo neto gastado si dicho Refrigerador es de Carnot.
 - Trabajo neto gastado cuando se trata de un Refrigerador real - cuyo rendimiento termodinámico es $\text{COP} = 1,3$
12. En un sistema termodinámico aislado funciona una máquina térmica tipo Motor. Las temperaturas caliente y fría son $T_c = 1000^{\circ}\text{C}$ y $T_f = 27^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Si dicho Motor absorbe 150 kJ de calor de la fuente caliente para las condiciones siguientes calcule:
- Trabajo neto entregado si dicho Motor es de Carnot.
 - Trabajo neto entregado cuando se trata de un Motor real cuyo rendimiento termodinámico es $\text{ETA} = 0,25$
13. ¿Se podrá construir un motor térmico que funcionando entre dos fuentes de calor a $T = 1000\text{ K}$ y $T_o = 300\text{ K}$ desarrolle un rendimiento energético de $\eta = 0,5$ o 50% ?. Explique su respuesta.
14. ¿Se podrá construir un refrigerador que funcionando entre dos fuentes de calor a $T = 280\text{ K}$ y $T_o = 300\text{ K}$ desarrolle un rendimiento energético (COP) de 5 ?. Explique su respuesta.
15. ¿Proponga un motor térmico para elevar agua desde una represa hacia un lugar más elevado partiendo de utilizar la energía potencial gravitatoria almacenada en el embalse inferior? Explique el tipo de esquema de funcionamiento.
16. En un hotel se necesita brindar 2 servicios, estos son de agua caliente y aire acondicionado. Se utiliza un sistema centralizado de aire acondicionado cuyo COP es $2,5$ y a su vez se integra este al calentamiento del agua para habitaciones que consume una cantidad de calor igual a 450 kW . Se sabe que el consumo de potencia eléctrica del sistema centralizado es 600 kW . Calcule el calor absorbido en las habitaciones climatizadas y el rendimiento termodinámico de este sistema cogenerando frío y calor. ¿Explique por qué es mejor este sistema integrado al compararlo con dos que funcionaran separadamente para producir la climatización y el calentamiento de agua?