

## BALOTARIO DE TERMODINÁMICA – MN 121

1. Definición y antecedentes de la Termodinámica, desarrollo histórico. La energía, sus diversas fuentes, formas y aplicaciones. Sistema termodinámico, masa y volumen de control, límites y fronteras rígidas, deformables, adiabáticas, diatérmicas, permeables e impermeables.
2. Propiedades termodinámicas, propiedades intensivas y extensivas. Estado termodinámico. Equilibrio termodinámico. Función de estado. La presión, unidades de medida, Presión absoluta, medición de la presión. La temperatura, unidades de medida, temperatura absoluta, medición de la temperatura. Ley cero de la termodinámica. Procesos y ciclos termodinámicos, proceso de cuasiequilibrio, proceso reversible y proceso irreversible. Procesos notables (isobárico, isotérmico, adiabático, isócoro).
3. Definición de una sustancia pura incompresible simple. Fases, propiedades y estados de una sustancia pura. Equilibrio de fases en una sustancia pura, definición de temperatura de saturación, presión de saturación, curva líquido saturado, líquido comprimido, curva de vapor saturado, vapor sobrecalentado, mezcla de vapor y líquido, definición de la calidad de una mezcla.
4. Punto crítico de una sustancia pura. Vapor supercrítico. Línea triple de una sustancia pura, cambios de fases a presión y temperatura constantes, definición de los procesos de vaporización, licuefacción, fusión, solidificación y sublimación. Propiedades independientes de una sustancia pura. Gráficos P-v, P-T, T-v, superficie termodinámica P-V-T. Uso de tablas termodinámicas.
5. Gases, gases ideales, ecuación de estado, gases reales, factor de compresibilidad generalizado, gráficos P-v, P-T, T-v para un gas ideal.
6. Definición termodinámica del calor. Antecedentes históricos del calor. Unidades de calor. Naturaleza física del calor, métodos de transferencia de calor. Definición del trabajo, identificación del trabajo en las fronteras de un sistema. Unidades de trabajo. Trabajo en las fronteras de un sistema debido al cambio de volumen en un proceso de cuasiequilibrio, representación gráfica del trabajo reversible e irreversible. Ejemplos aplicados a la industria. Solución de ejercicios y problemas.
7. Otras formas de trabajo en diversos sistemas. Trabajo en un proceso isobárico, isotérmico, adiabático, isócoro, politrópico, tanto con un vapor como con un gas ideal. Comparación entre el calor y el trabajo. Trabajo y calor como energía en transición. Ejemplos aplicados a la industria. Solución de ejercicios y problemas.
8. Ley de conservación de la energía. La primera ley de la termodinámica aplicada a un sistema que sigue un ciclo, equivalencia entre el calor y el trabajo (coeficiente de Joule). La primera ley de la termodinámica aplicada a un sistema cerrado que sigue un proceso. La energía como una propiedad. Energía total de un sistema, definición de la energía interna, energía cinética y energía potencial de un sistema, energía interna como propiedad termodinámica. Problemas aplicados a la industria.
9. Entalpía como propiedad de un sistema. Capacidad calorífica a presión y volumen constantes. Energía interna y entalpía de un gas, capacidades caloríficas de los gases ideales, experimento de Joule, ecuación energética del gas ideal. Trabajo en un proceso isobárico, isotérmico, adiabático, isócoro, politrópico, tanto con un vapor como con un gas ideal. Problemas aplicados a la industria.
10. Ley de conservación de la masa, ecuación de continuidad, caudal másico y volumétrico. Primera ley de la termodinámica aplicada a un volumen de control.
11. Primera ley de la termodinámica para un proceso de flujo estable y estado estable (FEES). Primera ley de la termodinámica aplicada a un proceso de flujo estable y estado uniforme (FEUS). Calderas de vapor, turbinas, compresores, toberas, bombas, condensadores, intercambiadores de calor. Problemas de aplicación de la 1ra Ley en general a los diferentes equipos térmicos usados en la industria.
12. Máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor. Depósitos térmicos, fuentes y sumideros. Eficiencia térmica de máquinas térmicas. Coeficiente de performance de refrigeradores y bombas de calor. Segunda ley de la termodinámica, enunciado de Kelvin-Planck, enunciado de Clausius, equivalencia entre ambos enunciados. Problemas aplicados a la industria.
13. Ciclo Carnot, teorema de Carnot, rendimiento del ciclo Carnot. Concepto físico de la segunda ley de la termodinámica. Verificación de la segunda ley en los procesos reales, ejemplos. Escala termodinámica de temperatura.
14. Desigualdad de Clausius. Entropía, la entropía como propiedad de un sistema. Entropía de una sustancia pura, diagrama temperatura entropía y diagrama de Mollier (Entalpía Entropía). Cambio de entropía de un gas ideal. Cambio de entropía para procesos reversibles e irreversibles.
15. Trabajo perdido en procesos irreversibles, producción irreversible de entropía. Principio de aumento de entropía, entropía del universo. Eficiencia o rendimiento de 2da Ley.
16. Ciclo de Carnot de vapor de agua. Ciclo Rankine básico. Efecto de la presión y la temperatura. Ciclo Rankine con sobrecalentamiento. Ciclo Rankine con recalentamiento. Ciclo Rankine con regeneración.
17. Ciclo de Carnot estándar con aire. Ciclo Brayton estándar abierto y cerrado. Ciclo Brayton con recalentamiento. Ciclo Brayton regenerativo de turbina a gas. Ciclo Brayton con compresión por etapas y enfriamiento intermedio.
18. Motores reciprocantes. Principales sistemas de los motores de combustión interna. Motores de Ciclo Otto, características, ciclo estándar con aire. Ciclo real, factor de diagrama.
19. Motores de Ciclo Diesel, características, ciclo estándar con aire. Ciclo real, factor de diagrama. Aplicaciones de los ciclos de potencia a la industria en general.
20. Ciclos de refrigeración: Refrigeración por compresión. Características del ciclo. Sustancias refrigerantes. Equipos requeridos. Diagrama P vs h. Refrigeración por absorción. Características del ciclo. Diagrama P vs h. Aplicaciones de los ciclos de refrigeración a la industria en general.