

Inf. J. S. de... 1958 Ft 1958

TERMODINAMICA TECNICA.

Programa analítico.

1) INTRODUCCION

La termodinámica, definición y formas de estudiarla. Conceptos básicos: sistema, estados, parámetros, ecuación de estado, transformaciones. Representaciones gráficas bi y tridimensionales. Energía: diversas formas y concepto de equivalencia. Unidades.

2) GASES PERFECTOS Y REALES.

Definiciones, ecuaciones de estado, representaciones gráficas. Ley de los estados correspondientes. Coeficientes fundamentales en los casos de gases perfectos y reales. Constante R_m , presiones parciales, composiciones en peso y en volumen, fracciones molares.

3) PRIMER PRINCIPIO.

Calor y trabajo mecánico; equivalencias. Expresiones analíticas. Calores específicos. Representación de Clapeyron; ciclos. Energía interna. El principio de conservación de la energía para sistemas que intercambian calor y trabajo. Entalpía.

4) TRANSFORMACIONES DE SISTEMAS GASEOSOS.

Transformaciones de gases perfectos: politrópicas, adiabáticas, isotermas, isobaras, isopiezas. Intercambios energéticos y relaciones entre parámetros. Exponentes y calores específicos; su variación. Representaciones gráficas: significado de las áreas en el diagrama p-v. Gases reales; influencia de la variación de los calores específicos con la temperatura.

5) SEGUNDO PRINCIPIO.

Reversibilidad e irreversibilidad. Principio de Le Chatelier-Braun. Postulado de Carnot, enunciados de Clausius y Kelvin. Máquina térmica ideal. Teorema de Carnot; enunciado de Clausius, demostraciones. Ciclo de Carnot; rendimiento. Perfeccionamiento de las máquinas térmicas.

6) ENTROPIA Y TEMPERATURA ABSOLUTA.

Teorema de Clausius. Ciclos reversibles. Definición de entropía. Ciclos irreversibles. Variaciones de entropía para sistemas gaseosos. Adiabáticas reversibles e irreversibles; transformaciones reales/ Entropía y probabilidad de estado. Temperaturas absolutas; escalas.

7) DIAGRAMAS ENTROPICOS Y ENTALPICOS PARA SISTEMAS GASEOSOS.

Diagramas para gases perfectos; representación de politrópicas y de ciclos; estudio de intercambios energéticos, significado de las áreas. Estudio de transformaciones irreversibles. Gases reales: influencia de la variación de los calores específicos. Diagramas de Stódola y de Quintero.

8) EVAPORACION.

Estudio del proceso de vaporización; cantidades de calor, calores específicos, ecuaciones de estado. Representaciones gráficas: diagramas p-v, entrópicos y entálpicos, transformaciones. Generadores de vapor; diversos tipos y su funcionamiento. Cálculos térmicos en diagramas entrópicos y entálpicos.

9) PSICROMETRIA.

Definiciones: humedades absoluta y relativa, grado higométrico; temperatura de bulbo húmedo, punto de rocío. Diagramas psicrométricos y entálpicos. Estudio de transformaciones; aplicaciones.

10) TERMOQUIMICA.

Transformaciones químicas; entalpías molares y calores de reacción. Aplicación al estudio de la combustión; efectos térmicos, poderes caloríficos y su determinación experimental y analítica. Poder comburivoro de un combustible; temperatura máxima de combustión, exceso de aire. Diagramas entálpicos; rendimientos. Disociación a altas temperaturas.

11) MOVIMIENTOS DE FLUIDOS.

Relaciones generales. Movimientos laminar y turbulento; número de Reynolds. Caídas de presión en cañerías; distintos casos y resistencias locales. Máquinas productoras del movimiento; compresores, ventiladores y bombas. Funcionamiento y curvas características. Consumos de potencia.

12) TRANSMISION DEL CALOR POR CONDUCTIBILIDAD.

Diversas formas de transmisión de calor. Conductibilidad; ecuación de Fourier. Régimen permanente en paredes planas y cilíndricas; coeficiente de conductibilidad térmica. Paredes compuestas. Régimen variable; estudio de algunos casos particulares.

13) RADIACION.

Leyes generales: energía emitida y poder emisivo; absorción, reflexión y transparencia. Cuerpo negro; ley de Kirchhoff. Ley de Stephan-Boltzman. Radiación recíproca de los cuerpos, distintos casos. Radiación de masas gaseosas.

14) CONVECCION.

Mecanismo de la transmisión de calor por convección; distintos casos. Aplicación de la teoría de la semejanza; números de Reynolds, Prandlt, Nusselt, Pécelet, Grasshoff, etc. Fórmulas usuales. Cálculos gráficos. Transmisión entre fluidos a través de una pared; coeficientes de transmisión total.

15) TRANSMISION DEL CALOR ENTRE FLUIDOS QUE CIRCULAN.

Corrientes paralelas en sentidos iguales y contrarios; media logarítmica de temperaturas. Corrientes no paralelas; factores de corrección. Aparatos intercambiables de calor; distintos tipos.

16) CICLOS.

Ciclos de motores de combustión interna: Otto y Diesel. Nociones de funcionamiento de motores. Potencia indicada; indicadores y oscilógrafos. Potencia efectiva; frenos mecánicos, hidráulicos y eléctricos. Nociones sobre turbinas de vapor y de gas.

17) REFRIGERACION.

Generalidades. Refrigeración por compresión; ciclos y esquemas de instalaciones; magnitudes características. Fluidos frigoríficos. Elementos de instalaciones, condensadores evaporadores, compresores, válvulas, etc. Refrigeración directa e indirecta; circulación de salmuera. Refrigeración por absorción y por expansión de aire. Máquina frigorífica a vapor de agua.

TRABAJOS PRACTICOS.

- 1) Problemas sobre gases perfectos y reales.
- 2) Problemas sobre transformaciones y ciclos; representaciones gráficas.
- 3) Estudio térmico de una instalación de vapor. Ensayo de una caldera.
- 4) Problemas sobre combustión. Determinación experimental de poderes caloríficos.
- 5) Pérdidas de carga en cañerías; medida de caudales.
- 6) Ensayo de compresores y bombas; trazados de curvas características.
- 7) Problemas sobre transmisión del calor; cálculo de aparatos de intercambio.
- 8) Ensayo de motores de combustión interna.
- 9) Estudio de un ciclo en el diagrama de Stodola.
- 10) Cálculo de una instalación de refrigeración.

BIBLIOGRAFIA.

- ESTRADA?A. "Termodinámica"
LUCINI, M. "Termodinámica Aplicada"
ZEMANSKY, M.W. "Heat and Thermodynamics"
KEENAN, J.H. "Thermodynamics"
STODOLA, A. "Dampfturbinen"
GULDNER, H. "Motores de Combustión Interna y Gasógenos"
Meyer, J.A. FITZ, R.U. "Refrigeración"
OSTERTAG, P. "Les Cycles Frigorifiques"
SCHULE W. "Technische Thermodynamik"
PECK W.J. RICHMOND A.J. "Applied Thermodynamics, Problems for Engineers"
MARIÑO R. "Producción y Transmisión Industrial del Calor"
SMITH M.L. STINSON K.W. "Fuels and Combustion"
ESTRADA A. "Ciclos Frigoríficos"
QUANTZ L. "Bombas Centrifugas"
JORDANA SOLER P. "El Aire comprimido y sus Aplicaciones"
SCHACK A. "La Transmissione Industriale del Calore"
ROBERTS J.K. "Heat and Thermodynamics"
Mc ADAMS "Heat Transmission"
LATZINA "Turbinas a Vapor"
MAYOL E. "Turbinas a Gas"
BADOS J.M. y ESTRADA A. "Transmisión del Calor"