

Plan 277 Lic. en Fí-sica

Asignatura 44057 AMPLIACION DE FISICA ESTADISTICA

Grupo 1

Presentación

Teoría de fluctuaciones. Fenómenos cooperativos y transiciones de fase: Modelo de Ising. Teoría cinética y fenómenos de transporte: Ecuación de transporte de Boltzmann. Mecánica Estadística del no Equilibrio: Teorema de Fluctuación-Disipación.

(B.O.E. del 22/07/1999, pág. 27471).

Programa Básico

Aplicaciones de la Física Estadística del Equilibrio: Profundizar en el estudio probabilístico de los sistemas físicos

Objetivos

Profundizar en el estudio probabilístico de los sistemas físicos.

Programa de Teoría

PARTE 1. AMPLIACIÓN DE LOS CONJUNTOS DE GIBBS

Tema 1 Los Conjuntos Gran Canónico e Isotermo-Isobárico.

Conjunto grancanónico o macrocanónico. Estudio de las fluctuaciones en el número de partículas.- Conjunto isotermo-isobárico. Estudio de las fluctuaciones en el volumen y en la entalpía.- Interpretación microscópica del Primer Principio de la Termodinámica.- Conjuntos de Gibbs generalizados.

Tema 2 Propiedades elásticas del caucho y Adsorción.

Termodinámica de sistemas elásticos.- El caucho como ejemplo de sustancia elástica. La Ley de Hooke como ley macroscópica puramente entrópica.- Cálculo de las magnitudes macroscópicas del caucho utilizando distintos Conjuntos de Gibbs como arquetipo del método de trabajo de la Física Estadística.- El modelo de Langmuir de adsorción localizada. Cálculo de las magnitudes físicas involucradas en el problema usando distintos Conjuntos de Gibbs.- Análisis del proceso experimental de hacer vacío.- Otros modelos de Langmuir generalizados y su aplicación al estudio de la respiración humana.- Modelos de adsorción no localizada.

PARTE 2. AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO DE LOS GASES IDEALES.

Tema 3 El gas ideal cuántico poliatómico en el límite semiclásico.

Estudio del comportamiento estadístico de los diferentes grados de libertad que poseen las moléculas: Traslación, rotación, vibración y niveles electrónicos.- Otros grados de libertad intramoleculares.

Tema 4 Estudio de la degeneración en los gases ideales cuánticos monoatómicos.

Rango de validez de la aproximación semiclásica.- Gases débilmente degenerados. Parámetro de degeneración.

Tema 5 El gas ideal de Fermi-Dirac degenerado.

Estudio del gas ideal de Fermi-Dirac degenerado en tres, dos y una dimensión.- Magnitudes termodinámicas.- Dependencia del potencial químico con la temperatura y la densidad.- Aplicaciones.

Tema 6 El gas ideal de Bose-Einstein degenerado.

Estudio del gas ideal de Bose-Einstein degenerado en tres, dos y una dimensión.- Magnitudes termodinámicas.- Dependencia del potencial químico con la temperatura y la densidad.- Análisis de la condensación de Bose-Einstein en tres dimensiones, y demostración de su ausencia en dos.- Comparación con el caso de Fermi-Dirac: Aniones.

Tema 7 El gas de fotones como un gas ideal de Bose-Einstein degenerado.

El gas de fotones como un gas ideal de Bose-Einstein degenerado con potencial químico nulo.- Estudio de la radiación no polarizada: Ley de Planck. Propiedades termodinámicas.- Estudio en dos y una dimensión: Radiación polarizada. Propiedades.

Tema 8 Las vibraciones reticulares y el gas ideal de Bose-Einstein degenerado: Fonones.

Vibraciones reticulares y nodos normales.- Espectro de frecuencias en los cristales: Modelos de Einstein y Debye.- El Gas de fonones como un gas ideal de Bose-Einstein degenerado acotado con potencial químico nulo.- Propiedades térmicas en aislantes.

PARTE 3. FÍSICA ESTADÍSTICA DEL NO-EQUILIBRIO.

Tema 9 Teoría Cinética de los gases.

Distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann. Recorrido libre medio.- Otras distribuciones y valores medios.- Viscosidad.- Conducción térmica.- Número de choques contra una superficie y efusión. Interpretación cinética de la presión.

Tema 10 Fluctuaciones y movimiento browniano.

Ampliación del estudio de las fluctuaciones que aparecen en los distintos Conjuntos de Gibbs.- Movimiento browniano: Estudio simplificado. Ecuación de Langevin. Ecuación de Einstein.- El problema del camino aleatorio unidimensional.- Difusión: Relación de Einstein entre movilidad y coeficiente de difusión.

Tema 11 Dependencia temporal de las fluctuaciones.

Espectro de frecuencias de las fluctuaciones. Análisis de Fourier.- Persistencia y correlación de las fluctuaciones.- Teorema de Wiener-Khinchin.- Ruido Johnson: Teorema de Nyquist.- Ecuación de Fokker-Planck.

Tema 12 Física Estadística de los Procesos Irreversibles.

Relaciones de reciprocidad de Onsager en la Termodinámica del No-Equilibrio.- Derivación de las relaciones de Onsager.- Fenómenos termoeléctricos.- Teoría de la respuesta lineal. Relaciones de Kubo: Teorema de fluctuación-disipación.

Programa Práctico

Evaluación

Mixta: Continua y mediante un examen escrito de cuestiones y problemas.

Fechas de examen: 2-2 (T) y 10-07 (T) de 2012.

Horario de clases: Lunes a viernes de 9 a 10 horas (Primer Cuatrimestre).

Aula: D5.

Horario de Tutorías: Previa petición de hora. En principio, de lunes a jueves de 12 a 14 horas, en el Despacho 311 (del Tercer piso, ala derecha, de la Facultad de Ciencias).

Bibliografía
