

Plan 277 Lic. en Física

Asignatura 44052 FÍSICA ESTADÍSTICA

Grupo 1

Presentación

Colectividades, estadísticas clásicas y cuánticas. Aplicaciones al gas ideal, gas de fotones, gas de electrones.

(B.O.E. del 22/07/1999, pág. 27468).

Programa Básico

Fundamentos de Física Estadística del Equilibrio: Aprender el formalismo del estudio probabilístico de los sistemas físicos

Objetivos

Aprender el formalismo del estudio probabilístico de los sistemas físicos.

Programa de Teoría**PARTE I: LAS DESCRIPCIONES MICROSCÓPICA Y MACROSCÓPICA DE LA FÍSICA****Tema 1.- La descripción microscópica**

Naturaleza y objetivos de la Física Estadística.- Breve reseña histórica de su evolución.- Diferentes formulaciones de la misma.- Descripciones microscópica y macroscópica.- La descripción microscópica. El problema de los N-cuerpos.- Caos y teoría de la complejidad.

Tema 2.- La descripción macroscópica

Revisión de los conceptos y leyes de la Termodinámica del Equilibrio mediante un formalismo deductivo (M.T.E.).- El concepto de equilibrio.- Los principios termodinámicos.- Las condiciones de equilibrio y estabilidad.- Relaciones termodinámicas para sistemas abiertos: El potencial químico.- Sistemas generales.- Transformadas de Legendre en la representación entrópica.

PARTE II: LOS CONJUNTOS DE GIBBS EN LA FÍSICA ESTADÍSTICA DEL EQUILIBRIO**Tema 3.- El Método de la Entropía Máxima (MaxEnt)**

La conexión entre las descripciones microscópica y macroscópica de los sistemas físicos. La entropía de Boltzmann-Planck y la entropía de Gibbs-von Neumann-Shannon.- El método de la ENTropía MÁXima (MaxEnt).- Metodología de trabajo MaxEnt en el estudio de sistemas generales de carácter probabilista.- Estudio de algunos ejemplos significativos.

Tema 4.- Los Conjuntos o colectividades de GIBBS

Conjuntos de Gibbs. Su origen y utilidad en la descripción de los sistemas físicos.- Conjunto microcanónico. La entropía y su uso en sistemas aislados.- Conjunto canónico. La función de Massieu y su uso en sistemas cerrados que no intercambian trabajo y que se encuentran en equilibrio térmico con su entorno.- Estudio de las fluctuaciones en la energía.

Tema 5.- Otros Conjuntos de GIBBS

Conjunto grancanónico o macrocanónico. La función de Kramers-Landau generalizada (potencial grancanónico entrópico) y su uso en sistemas abiertos que no intercambian trabajo y que se encuentran en equilibrio térmico con su entorno.- Estudio de las fluctuaciones en el número de partículas.- Conjunto isoterma-isobárico. La función de Planck y su uso en sistemas cerrados que se encuentran en equilibrio térmico y mecánico con su entorno.- Estudio de las fluctuaciones en el volumen y en la entalpía.- Interpretación microscópica del Primer Principio de la Termodinámica.- Conjuntos de Gibbs generalizados.

PARTE III: APLICACIONES SENCILLAS Y ESTUDIO DE LOS GASES IDEALES**Tema 6.- Propiedades elásticas del caucho**

Termodinámica de sistemas elásticos. Estudio comparativo de las propiedades elásticas de metales, polímeros, líquidos y gases.- 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 (microcanónico, canónico e isoterma-isotensa) como arquetipo del método de trabajo de la Física Estadística.- Otros modelos de sustancias elásticas. La lana y otros polímeros de interés biológico.

Tema 7.- Adsorción

El modelo de Langmuir de adsorción localizada. Cálculo de las magnitudes físicas involucradas en el problema usando distintos Conjuntos de Gibbs (microcanónico, canónico y gran-canónico).- 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.

Tema 8.- El gas ideal cuántico monoatómico y su límite semiclásico

Funciones de partición canónica y gran-canónica.- Las estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein.-El límite semiclásico de las estadísticas cuánticas: La estadística de Maxwell-Boltzmann.- Rango de validez de la aproximación semiclásica.

Tema 9.- El gas de electrones y el gas de fotones

El límite del continuo de los estados de traslación de una partícula: Estudio de la densidad de estados cuánticos de traslación en tres, dos y una dimensión.- El gas de electrones de conducción en tres dimensiones. La energía o nivel de Fermi.- Cálculo del calor específico electrónico.- El gas de fotones. Estudio de la radiación del cuerpo negro. Ley de Planck.- Propiedades termodinámicas de la radiación.

Programa Práctico

Evaluación

Mediante un examen escrito de cuestiones y problemas.

Fechas de examen: 16-06 (M) y 14-07 (T) de 2011.

Horario de clases: Lunes a viernes de 10 a 11 horas (2º Cuatrimestre).

Aula: B5.

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
