

## **Curso Física 4, turno Miércoles y Viernes 17-22 hs, 1<sup>er</sup> cuat. 2010, FCEN-UBA**

### **Nota a los Alumnos**

Con estas notas pretendo complementar la presentación del curso realizada en la primera clase, principalmente para mostrar a los alumnos un marco general del mismo. Es un curso que trata principalmente (i) Termodinámica macroscópica y (ii) Introducción a la Mecánica Cuántica.

En la primera parte del curso se estudiarán leyes fundamentales de la Termodinámica macroscópica y su manifestación en diferentes sistemas. Durante el estudio de estas leyes se hará especial énfasis en su universalidad y en cantidades y conceptos de vital relevancia en física, tal como la entropía. Esta cantidad permite describir la degradación de energía mecánica a energía térmica, puede medir el orden del sistema, puede distinguir 'pasado' de 'futuro' y poner así de manifiesto la ruptura que la termodinámica hace sobre la simetría de inversión temporal, una simetría presente en las leyes de la microfísica.

Se ilustrarán aspectos del origen estadístico de la Termodinámica, a partir de la manifestación colectiva del ámbito microscópico. Este puente entre la macrofísica y su fundamento desde la microfísica se ejemplifica durante el curso principalmente con el desarrollo de dos temas de gran interés: (i) Uno de ellos desarrollado desde la física clásica: introducción a la teoría cinética de gases, donde se presentan también conceptos fundamentales de la física, tales como la equipartición de la energía, las colisiones como procesos de termalización y la sección eficaz de choque. (ii) El otro puente es la radiación de cuerpo negro, que también se usará para presentar uno de los pilares que originaron la Mecánica Cuántica.

Para introducir los fundamentos de la Mecánica Cuántica se realiza una exposición histórica, en la cual se describen conflictos históricos con paradigmas de la física clásica y luego se presentan las nuevas leyes de la cuántica como aquellas propuestas para resolverlos.

Luego se presentan sus nociones elementales (e.g., la función de onda como elemento básico para describir el estado del sistema), sus postulados y una introducción a su formalismo, con gran énfasis en sus propiedades fundamentales como el principio de incerteza o la dualidad onda-partícula. Se desarrollan aplicaciones del formalismo a partículas simples en potenciales prefijados y al átomo de Hidrógeno, se introducen el novedoso concepto de spin (junto con métodos para tratarlo) y el principio de exclusión de Pauli, junto con sus consecuencias sobre una de las clasificaciones principales de las partículas elementales: bosones y fermiones.

El enfoque histórico y microscópico que se ofrece es esencial para presentar el primer contacto de los alumnos con estas leyes cuánticas, principalmente debido a varias consecuencias no intuitivas que contiene la teoría y que chocan con nociones que nos resultan familiares, y que provienen de nuestras observaciones cotidianas de la naturaleza en la escala macroscópica. Su conciliación se enfatiza con el Principio de Correspondencia.

A lo largo del curso se presentan aplicaciones de la Termodinámica y la Cuántica a diferentes ramas de la Física Aplicada de gran actualidad, y se señalan sitios web de interés, con material complementario a los temas tratados.

Finalmente quiero darles la bienvenida al curso y decirles que espero que podamos recorrerlo juntos, explorando y aprendiendo estos temas fascinantes de la física; que podamos acercarnos a la comprensión de las leyes naturales más profundas que rigen en el universo, y comprender mejor como se manifiestan estas leyes en variados regímenes y circunstancias.

Sergio Dasso, Marzo de 2010