

Curso Física 2 (Físicos), Verano 2013, FCEN-UBA Nota a los alumnos

Con estas notas pretendo simplemente complementar la presentación realizada durante la primera clase. Gran parte del curso se enfoca en estudiar vibraciones y ondas. Estos temas fundamentales de la física contienen una extraordinaria riqueza conceptual (como por ejemplo los modos normales o las resonancias) y se aplican a una inmensa variedad de sistemas físicos, que incluyen a la mecánica clásica, la óptica, los circuitos eléctricos, los fluidos, la mecánica cuántica, etc. Es justamente esta característica transversal tan fuerte la que los convierte en cruciales para la formación de un físico.

Sin embargo, dado que se pretende tratar los temas y realizar desarrollos teóricos con rigor conceptual, cuantitativo y analítico, en ciertas ocasiones se torna casi imperioso que el alumno ya posea ciertos conocimientos básicos sobre el sistema físico donde se los estudian. Esta necesidad es simplemente la razón principal por la cual muchas veces se insiste con ejemplos de sistemas mecánicos, apelando a la formación previa que los alumnos tienen en cinemática y dinámica (este curso es correlativo del curso Física 1). Una vez desarrollada la base teórica, se presentan excursiones a diversos escenarios de la física donde se discuten y profundizan los temas.

Muchas veces, la naturaleza de las oscilaciones y ondas surge de la manifestación colectiva de un sistema con muchos agentes/individuos. Frecuentemente cada agente (por ejemplo una masa puntual unida a un resorte, un elemento de masa/longitud en una cuerda, o una partícula formando un gas) responde a leyes físicas relativamente simples; el interés físico radica en estos casos en comprender como es la manifestación colectiva de muchos agentes, cuyas dinámicas individuales simples están acopladas. Esta manifestación colectiva podría ser relativamente sencilla (por ejemplo cuando el sistema responde a una dinámica global que es lineal) o tener cierto nivel de complejidad (por ejemplo cuando el sistema es no lineal), pudiendo desarrollarse en este caso una dinámica que presente caos, turbulencia, estructuras tipo solitones, etc.

Un aspecto importante que también se pretende tratar a lo largo del curso es el 'modelado'. La realización de modelos simplificados que permitan identificar y rescatar solo aquellos ingredientes cruciales (y su influencia sobre el sistema) de aquellos otros que no son tan importantes o que directamente son superfluos, es una de las principales actividades para un físico (exagerando podemos citar aquí una frase adjudicada a los físicos: 'sea esta esfera la que representa una gallina sin plumas'). Por otro lado, la matemática es el lenguaje cuantitativo de la física, y las ecuaciones diferenciales representan una cara analítica de sus leyes. Así, muchas veces el primer resultado del modelado (primer paso del análisis de un problema) resulta ser un sistema de ecuaciones diferenciales (pueden ser ordinarias o en derivadas parciales); desde ya, en ese punto seguramente comenzará una segunda etapa: estudiar las soluciones de las ecuaciones y/o sus propiedades.

Otro tema fundamental que se estudia en el curso es la Óptica, tanto la Óptica Geométrica (una descripción aproximada donde la propagación de la luz es tratada como rectilínea, en forma de 'rayos') como la Óptica Física (donde la naturaleza ondulatoria de la luz se pone significativamente de manifiesto). Es en Óptica Física donde los conceptos de ondas que han sido estudiados en la primera parte del curso se aplican a la superposición del campo electromagnético, y surgen así la interferencia y la difracción.

A lo largo del curso se presentarán también experimentos demostrativos sencillos que ilustran algunos de los conceptos enseñados y se señalarán también sitios web donde se puede encontrar material complementario a los temas tratados.

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