

Fecha: Febrero de 2010

PROGRAMA ACADÉMICO: FÍSICA

SEMESTRE: II

ASIGNATURA: MECÁNICA NEWTONIANA

CÓDIGO: 8108526

NÚMERO DE CRÉDITOS: CUATRO

PRESENTACIÓN

Mecánica es un curso fascinante; aunque comienza con principios muy sencillos, es capaz de ayudar a describir algunos fenómenos complejos y sorprendentes. Además de sus aplicaciones y de ser sujeto de investigaciones, es el fundamento de cursos teóricos más avanzados de Física.

Por tratarse del primer curso complicado que abordan en sus estudios universitarios se ofrecen al estudiante diversos recursos de ayuda que le permiten enfrentarse a la materia: lecturas, clases magistrales, texto guía, aula virtual, conjuntos de problemas, talleres y tutorías, entre otros. Básicamente el curso consiste en presentar a los estudiantes los diferentes modelos que permiten describir el movimiento de las partículas y su causa. En particular, se estudian la cinemática, las leyes que gobiernan la interacción entre partículas y los principios de conservación de la mecánica clásica, en el marco del formalismo newtoniano. Adicionalmente se hace una introducción a la Teoría Especial de la Relatividad.

JUSTIFICACIÓN

El estudio formal de las ciencias físicas comienza con la mecánica newtoniana por cuanto los conceptos y principios abordados en ella son la base teórica de toda la Física. Además, como disciplina, la Física requiere del manejo de un lenguaje y de habilidades específicas para la elaboración de modelos y la contextualización de conceptos en la solución de problemas. La asignatura de mecánica newtoniana proporciona el escenario apropiado para este propósito ya que el estudiante no sólo se apropia de conceptos y modelos, sino que debe enfrentarse al reto de examinar problemas, proponer estrategias de solución integrar los conocimientos matemáticos adquiridos.

COMPETENCIAS

Intelectuales: asociadas a la apropiación de los principios físicos en sí, lo cual requiere el uso de la memoria, la concentración y el desarrollo de habilidad en la solución de problemas. Adicionalmente, se inicia al estudiante en el ejercicio de leer e interpretar textos científicos, tanto en español como en inglés.

Personales: porque se ve obligado a aportar su talento y desarrollar sus potencialidades. Además, el curso de por sí constituye un gran reto que contribuye a su fortalecimiento emocional.

Interpersonales: al tener que interactuar con sus compañeros, bien sea para desarrollar trabajos en grupo o para socializar y discutir algunos tópicos de los contenidos programáticos.

METODOLOGÍA

Se desarrolla el curso a través de clases presenciales con un intensidad de 6 horas semanales. Adicionalmente se programan 4 horas de tutoría con un monitor, dos de ellas con acompañamiento del docente. Las clases presenciales se basan en los contenidos mínimos y, eventualmente temas especiales; se desarrollan principalmente en la modalidad de clase magistral y ocasionalmente en forma de talleres sobre solución de ejercicios. Las tutorías con docente y monitor están destinadas a la solución de ejercicios, tanto los asignados como tarea como los que se programan para reforzar conceptos. En las horas de tutoría con el monitor, los estudiantes le consultan dudas y dificultades que el monitor resolverá o, en caso necesario las transmitirá al docente para buscar una solución conjunta. Los estudiantes realizarán lecturas complementarias, preferiblemente en idioma inglés, con asesoría permanente del docente. Este trabajo está destinado a contextualizar los contenidos del curso.

INVESTIGACIÓN

No aplica

MEDIOS AUDIOVISUALES

No aplica

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

· **Trabajos en grupo:** los talleres en clase y los ejercicios para la casa pueden ser trabajados en los grupos o de manera individual. Los integrantes del grupo tienen la responsabilidad de asignar las funciones de cada uno de sus integrantes; la calificación obtenida será común a todos los integrantes independientemente de que se elija al azar a cualquiera de los integrantes para que sustente el trabajo. Eventualmente, todo el curso puede participar en jornadas de puertas abiertas que se realicen en semana de la ciencia. La organización y exposición de las actividades pertinentes será un trabajo colectivo que tendrá reconocimiento en la evaluación.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL

· **Pruebas individuales:** son pruebas parciales, mínimo dos por cada corte, sobre conceptos y solución de ejercicios. Además, hay un trabajo individual que consiste en la lectura e interpretación de un artículo, escrito en idioma inglés, el cual es sustentado en cualquier momento siempre y cuando los conceptos involucrados hayan sido vistos en clase.

CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

1. **Vectores y cinemática:** definición y álgebra de vectores; componentes cartesianas. Vectores posición y desplazamiento. Velocidad y aceleración, movimientos en 1, 2 y 3 dimensiones, proyectiles y movimiento circular. Coordenadas planares planas, velocidad y aceleración en polares, aceleraciones tangencial y normal.
2. **Leyes de Newton:** masa, cantidad de movimiento. Leyes de Newton y principio de superposición de fuerzas. Fuerzas fundamentales de la naturaleza, fuerzas cotidianas: peso, normal, tensión, rozamiento. Restricciones y ligaduras. Aplicaciones de las leyes de Newton, ecuaciones de movimiento. Casos de integración de las ecuaciones de movimiento: fuerza que depende del tiempo; fuerza que depende de la velocidad, fuerzas de

arrastre; fuerza que depende del tiempo, el oscilador armónico simple.

3. **Sistemas de partículas:** momento lineal: sistemas de partículas y el principio de conservación del momento lineal. Centro de masa, cálculos de centros de masa y movimiento del centro de masa. Impulso. Sistemas con flujo de masa. Transporte de momento.

4. **Trabajo y energía:** el teorema de trabajo y energía. Energía potencial: diagramas de energía, el oscilador armónico y modelo simple de molécula diatómica. Fuerzas no conservativas. Principio de conservación de la energía. Potencia. Leyes de conservación y colisiones.

5. **Momento angular:** momento angular de una partícula. Torque y dinámica rotacional, momentos de inercia. Movimiento traslacional y rotacional.

6. **Cuerpo rígido y conservación del momento angular:** naturaleza vectorial de la velocidad angular y el momento angular. Principio de conservación del momento angular. Cuerpo rígido, momento angular y tensor de inercia, ejes principales, energía cinética rotacional.

7. **Sistemas no inerciales:** transformaciones de Galileo, sistemas acelerados, el principio de equivalencia. Física en sistemas rotantes.

8. **Fuerzas centrales:** interacciones gravitacional y electrostática, el oscilador armónico. La energía y el momento angular como constantes de movimiento. Diagramas de energía, movimientos planetarios. Las leyes de Kepler.

9. **Teoría especial de la Relatividad:** Postulados de la TER, transformaciones de Lorentz, simultaneidad de eventos, contracción de la longitud y dilatación temporal. Transformación de velocidades. Momento y energía. Casos de aplicación.

LECTURAS MÍNIMAS

Artículos de revistas como American Journal of Physics; European Journal of Physics; Physics Teacher y Physics Education.

BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

1. Daniel Kleppner and Robert Kolenkow, An Introduction to Mechanics, McGraw Hill, 1973.
2. Walter Greiner, Classical Mechanics: point particles and relativity, Springer.
3. Charles Kittel, Walter Knigh, Malvin Ruderman, Mecánica, Berkeley Physics Course Vol 1. Editorial Reverté.
4. A.,P. French, Mecánica Newtoniana, Curso de Física del MIT Editorial Reverté.
5. M. Alonso y E. Finn, Física Volumen 1: mecánica, Addison Wesley Iberoamericana, USA.
6. Artículos varios, American Journal of Physics; European Journal of Physics; Physics Teacher; Physics Education
7. Omar Ortiz, Notas de clase: mecánica newtoniana