



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FÍSICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE ESTUDIO

FISICA I

CÓDIGO: xxxx

TIPO: Obligatoria

REQUISITOS: No tiene

TEORÍA: 2H (2U) | PRÁCTICA:4H (2U) | LABORATORIO: 0H

HORAS SEMANALES: 6H

UNIDADES CRÉDITO: 4U

VIGENCIA: DESDE: SEPTIEMBRE DE 2008

Objetivo general

Al finalizar el curso el estudiante debe haber comprendido los conceptos de medida, magnitud física, orden de magnitud, incertidumbre, magnitudes escalares y vectoriales, representación de vectores y sus operaciones básicas, cinemática de una partícula en 1, 2 y 3 dimensiones, dinámica de una partícula, trabajo y energía. Se espera además que sea capaz de realizar operaciones de cambio de sistema de unidades, operaciones con cantidades que llevan incertidumbre asociada; así como representar cantidades vectoriales y realizar operaciones con ellas. Debe ser capaz de analizar situaciones cinemáticas utilizando los conceptos de posición, desplazamiento, velocidad y aceleración. Por último, debe ser capaz de analizar situaciones dinámicas simples, mediante la aplicación de las leyes de Newton y los conceptos de trabajo y energía.

Objetivos específicos

Con el propósito de alcanzar el objetivo general, se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Introducir los conceptos de medida, magnitud física y sistema de unidades.
2. Estudiar el sistema internacional de unidades.
3. Introducir el concepto de orden de magnitud. Desarrollar ejemplos mediante la estimación de órdenes de magnitud en varios contextos.
4. Resaltar la importancia de la incertidumbre en la determinación de una magnitud física. Definir cifra significativa.
5. Mostrar la forma de realizar operaciones básicas con cifras significativas.
6. Introducir y diferenciar los conceptos de incertidumbre absoluta y relativa.
7. Introducir los conceptos de promedio y desviación estándar para asignar incertidumbre a un conjunto de medidas.
8. Elaborar representaciones gráficas de valores experimentales.
9. Introducir el concepto de vector para describir correctamente algunas magnitudes físicas.
10. Describir las operaciones básicas con vectores en forma gráfica.
11. Introducir el concepto de base del espacio y representación de vectores en componentes.
12. Construir ecuaciones vectoriales y mostrar su solución como sistemas de ecuaciones para las componentes.
13. Estudiar los conceptos de posición, desplazamiento, velocidad y aceleración media y velocidad y aceleración instantánea.

14. Presentar el contenido de las tres leyes de la dinámica de Newton.
15. Estudiar el diagrama de cuerpo aislado como herramienta para el análisis dinámico.
16. Introducir interacciones básicas de la mecánica: fuerzas de contacto, la tensión en cuerdas y resortes elásticos.
17. Introducir elementos dinámicos ideales: superficies sin roce, poleas sin masa ni roce y cuerdas sin masa.
18. Estudiar situaciones dinámicas que den lugar al análisis de equilibrio, movimiento con aceleración constante y movimiento circular.
19. Discutir el concepto de peso aparente.
20. Introducir el concepto de ecuación diferencial a partir de la segunda ley de Newton. Dar ejemplos con el problema del oscilador armónico y el movimiento en un medio viscoso (caída en presencia de la atmósfera).
21. Realizar operaciones de propagación de incertidumbre de magnitudes físicas.
22. Comprender el concepto de trabajo.
23. Calcular el trabajo de fuerzas constantes y variables en casos simples (fuerza restitutiva lineal)
24. Comprender el teorema del trabajo y la variación de la energía cinética.

Perfil de entrada

1. Conocimiento de Física y Matemática de educación media.

Programa sinóptico

El curso está situado en el primer semestre en la universidad. Por lo tanto, cumple un rol de adaptación del estudiante al nuevo ambiente. Se inscribe junto con cursos introductorios de Matemática y Química. La programación de un curso particular tomará en cuenta, o se hará de manera coordinada con, los programas de estas dos disciplinas. Por ejemplo, las herramientas matemáticas más sofisticadas serán incorporadas a medida que son introducidas en el primer curso de Matemática. El primer curso de Química también aborda los temas de medida, magnitud física e incertidumbre. Por lo tanto, se mantiene una presentación coherente y/o complementaria de estos temas.

Este curso promueve la construcción de puentes hacia áreas del conocimiento distintas de la física, desarrollando una atmósfera multidisciplinaria. Además, incorpora tecnologías de comunicación en información a sus herramientas básicas, manteniendo una actualización constante en ese sentido. Por último, el material de este curso se complementa con actividades de campo, donde los estudiantes generarán y procesarán datos sobre hechos cotidianos, estudiados con disciplina experimental.

El curso sigue un énfasis especial los elementos básicos de una disciplina experimental: la medida y la definición de magnitudes físicas. Los demás conceptos y teorías se van concatenando bajo esa perspectiva, comenzando por la definición de magnitud y terminando con la aplicación de herramientas más elaboradas, en la dinámica de una partícula.

Luego de definir magnitud física se pasa a discutir el concepto de incertidumbre. De esta manera, el concepto de cifra significativa y la utilidad del redondeo serán naturales. El concepto de orden de magnitud se presenta de manera que permite al estudiante desarrollar intuición respecto al problema de comparar magnitudes, así como hacer estimaciones respecto a ellas.

El tema de vectores debe ser desarrollado en gran extensión y profundidad, pues será fundamental en el resto del curso, así como en los cursos siguientes. En tal sentido, en los ejemplos se incorporan los

conceptos y magnitudes propias de la cinemática y dinámica de una partícula, pero también la dinámica rotacional, trabajo y energía, electromagnetismo, etc.

El curso aborda la forma de representar datos experimentales gráficamente y propagar incertidumbre a medidas indirectas. Esta parte es fundamental para abordar los cursos de laboratorio posteriores.

Se utiliza la Segunda Ley de Newton como motivación para introducir dos ecuaciones diferenciales simples: $\frac{df}{dt} = \alpha f + b$ y $\frac{d^2f}{dt^2} = -\omega^2 f$. Esta presentación hará énfasis en mostrar la generalidad de la solución de una ecuación diferencial y la posibilidad de aplicarla a distintas situaciones particulares. En este curso se estudian los ejemplos de caída de un objeto en presencia de la atmósfera y el oscilador armónico. En los cursos posteriores se hará referencia a esta discusión en los momentos apropiados.

La presentación de los conceptos de trabajo y energía debe preparar al estudiante para el estudio posterior de los conceptos de fuerza conservativa, energía potencial y el teorema de conservación de la energía mecánica

Contenido programático

Medición y Sistema de Unidades

Medida. Magnitud física. Incertidumbre en la medida, apreciación, error sistemático. Cifras significativas y redondeo. Definición moderna de las unidades fundamentales, sistemas de unidades. Conversión de unidades. Órdenes de magnitud de cantidades físicas. Unidades derivadas de: velocidad, aceleración, frecuencia, fuerza, trabajo, energía, flujo. Análisis dimensional.

Tiempo de dedicación estimada: 9H(T) + 5H(P)

Graficación de datos experimentales

Definiciones básicas (ejes, escalas etc.). Lectura y representación de información gráfica.

Tiempo de dedicación estimada: 1H(T) + 1H(P)

Vectores

Definición de vector. Operaciones elementales (suma y producto escalar). Representación en coordenadas. Ejemplos de vectores: traslación, trabajo y cálculo de flujo de un fluido. Representación en bases ortonormales: cartesiana y polar. Ejemplos de representaciones ortonormales: movimiento rectilíneo y circular. Producto vectorial. Ejemplos de producto vectorial: cálculo de áreas, relación entre velocidad angular y lineal, y torque de una fuerza con respecto a un punto. Ecuaciones vectoriales. Ejemplos de ecuaciones vectoriales: equilibrio de fuerzas y torques, adición de velocidades y fuerza de Lorentz.

Tiempo de dedicación estimada: 10H(T) + 3H(P)

Cinemática de una partícula

Cinemática en una dimensión. Representaciones gráficas. Cinemática en dos dimensiones. Movimiento parabólico y circular. Movimiento relativo.

Tiempo de dedicación estimada: 12H(T) + 7H(P)

Dinámica de una partícula

Leyes de Newton. Peso. Fuerza de tensión. Fuerza de un resorte o elástica. Fuerzas de contacto.

Diagrama de cuerpo aislado. Análisis del estado de equilibrio. Movimiento bajo la acción de una fuerza constante. Dinámica del movimiento circular. Poleas ideales sin masa. Conceptos de peso y peso aparente. Condiciones de pérdida de contacto en superficies y de tensión en cuerdas. Dinámica del movimiento en un medio viscoso y oscilador amortiguado.

Tiempo de dedicación estimada: $13H(T) + 9H(P)$

Propagación de incertidumbre

Propagación de incertidumbre en funciones de una y varias variables.

Tiempo de dedicación estimada: $3H(T) + 2H(P)$

Trabajo y Energía

Definición de Trabajo. Teorema del trabajo y la variación de la energía cinética. Trabajo realizado por una fuerza variable. Potencia.

Tiempo de dedicación estimada: $4H(T) + 2H(P)$

Estrategias de enseñanza

Clases presenciales, clases de problemas y proyectos de campo.

Estrategias de evaluación

Quices, exámenes parciales e informes de proyectos.

Bibliografía

1. Paul A. Tipler-Mosca, **Física para la Ciencia y la Tecnología**; Volumen 1. Editorial Reverté.
2. Serway-Jewet, Física I Texto basado en cálculo; Volumen 1. Tercera Edición. Editorial Thomson.
3. R. Resnik, D. Halliday, K. Krane, Physics Volume 1. Fifth edition. Wiley
4. Philip R. Bevington, D. Keith Robinson, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences. Third edition. Mc Graw Hill.