

21. Mecánica clásica I

Materia	mecánica clásica I
Clave	f0104
Antecedentes sugeridos	ecs. dif. ordinarias I, Física III y álgebra lineal I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	r. Joaquín Sada Anaya
Fecha	10-01-97

Presentación

esta materia está orientada a servir de base como un primer curso intermedio en mecánica a nivel de licenciatura e ingeniería. el estudio de la mecánica clásica ofrece una oportunidad única para adquirir intuición física relativa a los fenómenos de la vida diaria. este curso pretende llenar esta necesidad presentando algunos tópicos de interés general que surgen frecuentemente. aplicando repetidamente los principios de la mecánica se trata de desarrollar esta intuición, así como la correspondiente habilidad matemática, esenciales para el trabajo avanzado en la ingeniería y en la física.

Objetivo general

se tratará de desarrollar en el estudiante una comprensión lo más profunda y completa posible de los principios fundamentales de la mecánica. para esto es necesario tratar en detalle ciertos problemas específicos de importancia primaria, como los del oscilador armónico y el movimiento de una partícula en un campo de fuerzas centrales. otro objetivo de este tipo de curso consiste en entrenar al estudiante a pensar acerca de los fenómenos físicos en términos matemáticos.

Movimiento rectilíneo de una partícula

Objetivo particular

en esta primera etapa el estudio de la mecánica se basa en las leyes del movimiento según fueron formuladas inicialmente por newton. sobre esta base se mostrará como resolver uno de los problemas fundamentales de la mecánica: la predicción precisa del movimiento de un sistema en una dimensión.

Orden temático

- 1.1 leyes del movimiento de newton
- 1.2 primera ley: sistemas inerciales de referencia
- 1.3 masa y fuerza 2a y 3a leyes de newton
- 1.4 movimiento de una partícula y momento lineal
- 1.5 mov. rectilíneo y aceleración uniforme
- 1.6 energía cinética y potencial
- 1.7 la fuerza como función del tiempo. impulso
- 1.8 fuerza dependiente de la velocidad
- 1.9 mov. vertical en un medio que resiste. velocidad terminal
- 1.10 fuerza lineal restauradora. mov. armónico
- 1.11 consideraciones energéticas en el mov. armónico
- 1.12 mov. armónico amortiguado

Movimiento general de una partícula en 3 dimensiones

Objetivo particular

se generaliza en este capítulo al caso más general de movimiento en tres dimensiones, y a las dificultades que implica la predicción de la trayectoria que sigue una partícula en el espacio, bajo la acción de diferentes clases de fuerzas.

Orden temático

- 2.1 momentos lineal y angular
- 2.2 el principio del trabajo
- 2.3 fuerzas conservativas y campos de fuerza
- 2.4 la función de la energía potencial en el mov. 3-dimensional
- 3.5 condiciones para la existencia de una función del potencial
- 3.6 fuerzas de tipo separable
- 3.7 mov. de un proyectil en un campo gravitacional
- 3.8 el oscilador armónico en 2 y 3 dimensiones
- 3.9 mov. de partículas cargadas en campos e y b
- 3.10 mov. restringido de una partícula
- 3.11 el péndulo simple
- 3.12 solución más exacta del problema del péndulo simple y del oscilador armónico
- 3.13 solución exacta del péndulo simple con integrales elípticas
- 3.14 el problema isócrono
- 3.15 el péndulo esférico

Sistemas de referencia no inerciales

Objetivo particular

se ilustra en este capítulo la conveniencia, y muchas veces la necesidad, de usar un sistema de coordenadas no inercial para describir el movimiento de una partícula. por ejemplo, para expresar el movimiento de un proyectil, el sistema de coordenadas más adecuado, es un sistema fijo a la tierra, aunque esta acelera y gira.

Orden temático

- 3.1 traslación del sistema coordinado
- 3.2 fuerzas inerciales
- 3.3 movimiento general del sistema coordinado
- 3.4 dinámica de una partícula en un sistema en rotación
- 3.5 efecto de la rotación de la tierra
- 3.6 el péndulo de foucault

Fuerzas centrales y mecánica celeste

Objetivo particular

el objetivo fundamental de éste capítulo es estudiar el movimiento de una partícula en un campo de fuerzas centrales, haciendo énfasis en el campo gravitacional, pero sin descuidar otros campos de la misma naturaleza.

Orden temático

- 4.1 ley de la gravedad
- 4.2 fuerza gravitacional entre una esfera uniforme y una partícula
- 4.3 energía potencial en un campo gravitacional
- 4.4 energía potencial en un campo central general
- 4.5 momento angular en campos centrales
- 4.6 leyes de kepler del movimiento planetario
- 4.7 órbita de una partícula en un campo central
- 4.8 la ecuación de la energía de la órbita
- 4.9 órbitas en un campo cuadrado-inverso
- 4.10 energías orbitales en un campo cuadrado inverso
- 4.11 tiempo periódico del mov. orbital
- 4.12 mov. en un campo repulsivo cuadrado inverso. dispersión de partículas atómicas
- 4.13 mov. en una órbita casi circular. estabilidad
- 4.14 apside y ángulos apsidales para órbitas casi circulares

Dinamica de sistemas de muchas partículas

Objetivo particular

en éste caso (sistema o colección de muchas partículas libres) lo que interesa principalmente son las características generales del movimiento de dicho sistema.

Orden temático

- 5.1 centro de masa y el momento lineal
- 5.2 momento angular de un sistema
- 5.3 energía cinética de un sistema de partículas
- 5.4 mov. de dos cuerpos que interactúan. masa reducida
- 5.5 colisiones
- 5.6 colisiones oblicuas y dispersión. comparación de las coordenadas del laboratorio y del centro de masa.
- 5.7 el impulso y las colisiones
- 5.8 mov. de un cuerpo con masa variable. cohetes

Metodología

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

Evaluación

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

Bibliografía

texto:

analytical mechanics por grant r. fowles tercera edición holt, reinhart and winston

consulta:

classical mechanics, a modern perspective por v. barger y m. olsson ed. mcgraw-hill