

1008
F. 4

FÍSICA I - Programa de examen

1er. cuatrimestre 1967.-

Capítulo I - El proceso de medición

Conceptos de la Física
Magnitudes Físicas
Errores de medición, su clasificación. Valor más probable, dispersión de una medición y del promedio.
Errores de magnitudes indirectamente medidas.
Errores pesados
Distribución de Gauss. Demostración de la fórmula de Gauss. Error más probable, límite de confiabilidad
Método de cuadrados, mínimos y su interpretación gráfica.

Capítulo II - Cinemática del punto

Conceptos fundamentales: vector posición, movimiento, trayectoria, ecuación del movimiento.
Movimiento rectilíneo; concepto de velocidad. Movimiento rectilíneo uniforme. Movimiento uniforme. Movimiento uniformemente variado. Concepto de aceleración
Movimiento variado. Caída de los cuerpos en el vacío. Ascenso de los cuerpos en el vacío.
La velocidad como vector; la aceleración como vector. Aceleración tangencial y centrípeta. Movimiento circular; velocidad angular. Movimiento circular uniforme; período y frecuencia. Definición general de la velocidad angular. Aceleración angular; movimiento circular uniformemente variado.
Movimiento relativo. Ley de adición de velocidades. Limitaciones a su validez.

Capítulo III - Dinámica del punto

Introducción: objeto de la Dinámica
Principio de inercia o primer principio de Newton, definición de partícula libre y de sistema inercial.
Concepto de inercia; experiencias que lo ilustran
Definición de masa; su alcance, conservación de la masa
Su transformación en energía. Ordenes de magnitud de las masas.
Experiencias que describen la conservación del impulso lineal (escalar); definición de fuerza media.
Fuerza instantánea; segundo principio de Newton
Tercer principio de Newton: acción y reacción.
Fuerza gravitatoria, masa gravitatoria y masa inercial.
Gravitación. Campo gravitatorio: cuerpo fuente y cuerpo de prueba. Comparación de interacciones.
Vector campo gravitatorio: su expresión.
Fuerza restaurativa de un resorte (ley de Hooke)
Principio de superposición de fuerzas
Centro de masa y movimiento del mismo sin fuerzas exteriores y con fuerzas exteriores.
Extensión a un sistema de n partículas
Ejemplos
Sistemas con masa variable. Aplicaciones
Resorte de una balanza y movimiento de un cohete
Conservación del impulso en forma vectorial
Centro de masa con vector. Componentes Cartesianas y componentes intrínsecas

za tangencial y fuerza centrípeta. Aplicación al caso de masa variable. Ecuación del peraltaje de las curvas, y al efecto de la rotación de la tierra en el peso de un cuerpo.

Movimiento en el vacío. Ecuación de la trayectoria. Dependencias de la altura y el alcance. Altura máxima y alcance máximo. Zona alcanzable para un proyectil de una velocidad inicial dada. Aplicación, condiciones del movimiento de un cohete; caso de una etapa y dos etapas. Movimiento vertical a gran altura, distancia máxima alcanzable. Velocidad de escape a la gravedad terrestre.

Casos de contacto o de vínculo. Contacto entre dos superficies rugosas: coeficientes de rozamiento estático y dinámico. Coeficientes. Rozamiento en el plano inclinado, ángulo límite. Expresión de la aceleración en el plano inclinado. Caso de rozamiento. Osciladores. El oscilador libre: ecuación del movimiento y su resolución. Movimiento oscilatorio armónico: pulsación, frecuencia, amplitud, fase inicial. Gráficos. El oscilador amortiguado: ecuación del movimiento y su resolución. Movimiento oscilatorio armónico amortiguado: ecuación, tiempo de vida. Relación entre el movimiento del oscilador libre y el oscilador amortiguado.

Movimiento del péndulo simple como aplicación del oscilador libre: fórmula del período. Caso en que el período depende de la amplitud.

Movimiento de una partícula bajo la acción de una fuerza central: definición del momento del impulso angular. Ejemplo:

El impulso angular como vector: su expresión cartesiana. Definición del momento del impulso angular; momento de la fuerza aplicada. Conservación del impulso angular.

El momento angular orbital e impulso angular del spin: ejemplos.

Las leyes de conservación en el mundo físico. Definición de los conceptos mediante ejemplos unidimensionales.

Trabajo, fuerzas conservativas y disipativas. Noción de campo de fuerzas; Energía potencial. Relación con el trabajo. Energía potencial. Unidades. Campos conservativos. Superposición de energías potenciales. Aplicaciones a resortes y caída libre. Energía mecánica total. Teorema de conservación. Principio de conservación de la energía para fuerzas no conservativas. Discusión de curvas de energía potencial. Potencia. Unidades. Aplicación del teorema de conservación de la energía al oscilador y al péndulo.

Colisiones y dispersión de partículas. Colisiones elásticas e inelásticas. Queda de una colisión. Aplicaciones.

Resonancia. Régimen de relajación. Oscilador forzado y amortiguado, régimen transitorio y régimen estacionario. Estudio de la amplitud y la fase en función de la frecuencia de excitación. Resonancia. Absorción de potencia.

Movimiento respecto a un sistema de coordenadas que se mueve con velocidad constante. Sistemas inerciales. Principio de la relatividad de Galileo.

Movimiento relativo translacional acelerado. Fuerzas inerciales como ejemplo gravitatorio.

Sistemas en movimiento relativo rotacional. Fuerza centrífuga y fuerza de Coriolis. Ejemplos.

Capítulo IV - Mecánica del cuerpo rígido
Concepto de cuerpo rígido, carácter relativo de dicho concepto

Cinematografía: traslación, rotación y roto-traslación.

Ecuación fundamental para la rotación pura y para la roto-traslación: condición de rigidez.

Relaciones sin deslizamiento relaciones fundamentales. Ejemplo del cilindro

Eje instantáneo de rotación de un cuerpo: su determinación. Composición de rotaciones.

Dinámica: ecuaciones de Newton del cuerpo rígido. Su interpretación física. Ejemplos. Momento de inercia de un cuerpo rígido, su significado físico. Momento

de inercia baricéntrico. Ejemplos: cilindro, esfera, barra delgada.

Teorema de Huygens-Steiner. Aplicaciones.

Energía cinética de un cuerpo rígido; energía cinética de traslación y de rotación.

Relación trabajo-energía.

Conservación de la energía cinética en la rodadura sin deslizamiento.

Área: $\vec{r} \times \vec{p}$; vector percusión. Ejemplos.

Ángulo físico: expresión del período. Giroscopo. movimiento de precesión. Expresiones de la velocidad angular de precesión. Aplicaciones.

Estática: condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido. Ejemplos.

Ángulo físico: expresión del período. Giroscopo movimiento de precesión. Expresión de la velocidad angular de precesión. Aplicaciones.

Estática. condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido. Ejemplos.

Capítulo V - Hidromecánica

Estática, concepto de líquido en equilibrio.

Principio de Arquímedes. Empuje de Arquímedes. Consecuencias.

Concepto de presión. Unidades

Forma fundamental de la hidrostática; gradiente de presión.

Líquidos en recipientes acelerados horizontalmente; expresión del gradiente de presión. Inclinación de la superficie libre del líquido.

Líquidos en recipientes acelerados verticalmente: caso de la caída libre.

Efectos de la aceleración del recipiente sobre el empuje. Ejemplos. Hidrodinámica: concepto de flujo laminar y turbulento.

Conservación de la masa, caudal

Teorema de Bernoulli, ejemplos.

Capítulo VI

Características de un movimiento ondulatorio. Ondas longitudinales y transversales.

Velocidad de onda transversales en una cuerda.

Energía llevada por un pulso de onda transversal.

Velocidad de onda longitudinales en un resorte y una cuerda

Velocidad de onda longitudinales en una barra sólida.

Velocidad de onda en una columna gaseosa

Propiedades de propagación adiabática isotérmica, propiedades

Composición lineal de ondas. Ejemplos

Representación matemática de una onda. Ecuación de las ondas en una dimensión

ondas armónicas.