

FÍS (4) 1975

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de FÍSICA

ASIGNATURA: FÍSICA I

CARRERA/S: Cs. Físicas

ORIENTACION:

Cs. Matemáticas

PLAN

Cs. Meteorológicas

CHARACTER: Obligatorio (Cs. Físicas y Meteorológicas)

Opcional (Cs. Matemáticas)

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas...4.... hs. b) Problemas ...8.... hs
c) Laboratorio.4... hs. d) Seminarios...7.... hs
e) Totales:..16..... hs

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Análisis I

1. Magnitudes físicas, mediciones. Errores sistemáticos, corrección. Errores de apreciación. Suma de errores con signo aleatorio. Errores casuales. Estimador del valor verdadero y esperanza matemática de su error. Estimador de la varianza. Factor de confianza: método del rango y del t de Student. Regresiones lineales: método de los cuadrados mínimos. Intervalos de confianza para los parámetros. Ponderación de puntos.
2. Cinemática. La posición como magnitud orientada. Vectores, ternas ortogonales. Velocidad y aceleración. Cambio del sistema de referencia. Tema que rota. Aceleraciones centrífuga y de Coriolis. Cinemática del cuerpo rígido. Eje instantáneo de rotación. Movimiento helicoidal del rígido. Movimiento curvilíneo general: triedro local asociado a la trayectoria. Aceleraciones tangencial y centrípeta.

3. Fundamentación de la dinámica. Estructura afín del espacio. Principio de determinismo de Newton. Principio de relatividad de Galileo. Sistemas inerciales. Forma de las ecuaciones de movimiento en un sistema inercial. La partícula libre. Partículas que interactúan. Los experimentos de Mach: primera y segunda ley. Inercia o masa inercial de los cuerpos. Conservación de la cantidad de movimiento. Colinealidad de las interacciones y conservación del momento cinético. El sistema "centro de masa".
4. Las ecuaciones diferenciales de la dinámica. Integración por métodos numéricos. El operador de derivación en función de la diferencia centrada. Aplicación del método del "rango" a la integración numérica del movimiento planetario, el movimiento oscilatorio de sistemas simples o acoplados, y la balística.
5. Integración analítica. Sistemas con un grado de libertad. Energía cinética y energía potencial. Teorema de conservación de la energía total. Plano de las fases y trayectorias de las fases. Estabilidad de los puntos de equilibrio. El péndulo plano de amplitud arbitraria. Sistemas con más de un grado de libertad. Trabajo, teorema de las fuerzas vivas. Campos de fuerzas conservativos: condición necesaria y suficiente. La energía como integral primera. Confinamiento de las órbitas.
6. Campos centrales. Aplicación al problema de dos cuerpos. Planaridad de las órbitas y ley de las áreas. Integración analítica para la atracción gravitatoria. Fórmula de Binet, secciones cónicas. Órbitas elípticas: deducción de la tercera ley de Kepler. Consideraciones sobre esta ley: independencia de la aceleración de los planetas respecto a su inercia. Proporcionalidad entre masa inercial y carga gravitatoria. Choque de dos cuerpos. Solución analítica del problema, conocido el ángulo de desviación, en los casos elásticos e inelásticos.
7. El problema de muchos cuerpos. Resultante y momento de las fuerzas externas. Ecuaciones globales de movimiento. El teorema de las fuerzas vivas: trabajo interno de deformación. Fuerzas disipativas. Trabajo de los vínculos: ideales y disipativos. Rozamiento: naturaleza de esta fuerza. Coeficientes estático y dinámico. Resistencia al rodamiento. Generalización de las ecuaciones de evolución para la cantidad de movimiento, el momento cinético y la energía en sistemas de masa variable. Aplicación al movimiento de un vehículo de propulsión a chorro.

8. Estática del cuerpo rígido. Equivalencia de sistemas de fuerzas. Dinámica del cuerpo rígido. Energía cinética. Momento de inercia respecto al eje de rotación: teorema de Steiner. Momento cinético: parte orbital y parte intrínseca. Anulación del vector "producto de inercia" cuando hay planos de simetría. Ejes principales de inercia. Expresión del momento cinético en el triedro privilegiado. Teorema de las fuerzas vivas: trabajo de las fuerzas y momentos externos. Giróscopo, precesión del momento cinético. El girocompás. Péndulo físico: oscilaciones de pequeña amplitud, período. Péndulo reversible: longitud del péndulo simple sincrónico.
9. Caracterización de un fluido. Movimientos moleculares: velocidad caótica y velocidad ordenada. Fenómenos de transporte: transporte de masa y de cantidad de movimiento. Presión cinética. Definición de un gas ideal, ecuación de estado. Velocidad caótica cuadrática media y temperatura. Energía interna molecular. Trabajo durante una variación de volumen en ausencia de disipación, ecuación de las adiabáticas. Compresibilidad adiabática de un gas ideal.
10. Propagación de ondas planas en fluidos compresibles. Ecuación de las ondas, solución general. Problemas con condiciones iniciales: solución. Velocidad y propagación. Onda sinusoidal, relación entre la frecuencia y la longitud de onda. Energía de la onda. Intensidad, su medida en decibelios. Audiograma de un oído normal, umbrales de audibilidad y de sensibilidad.
11. Vibraciones acústicas en tubos de órgano. Tubos abiertos: condiciones de contorno. espectro de frecuencia y modos: ondas estacionarias. Tubos cerrados: modos y frecuencias. Altura y timbre del sonido. Teorema de Fourier. Igualdad de Parseval. Efecto Doppler.
12. Hidrostática: ecuación fundamental. Principio de Arquímedes y de Pascal. Presión atmosférica. Barómetros. Dinámica de fluidos ideales incompresibles. Movimiento estacionario: líneas y tubos de corriente. Teorema de Bernoulli. Teorema de Torricelli. Flujo en conductos de sección variable: fenómeno de Venturi. Explicación cualitativa de la sustentación de un ala de avión.

13. Tensión superficial en líquidos. Energía de superficie, origen.
Fórmula de Laplace: presión interna de una burbuja.
Ángulo de contacto entre un sólido y un líquido.
Capilaridad. Ley de Jurin.
14. Elasticidad. Flujo de la cantidad de movimiento en un sólido. Deformaciones y esfuerzos. Ley de Hooke. Límites. Tracción y compresión: módulo de Young, coeficiente de Poisson. Módulo de elasticidad volumétrico. Esfuerzos de corte: módulo de rigidez. Relación con el módulo de Young. Torsión de un cilindro: ley de Coulomb.

BIBLIOGRAFIA

- ROEDERER, J.G., Mecánica Elemental, EULEBA, Buenos Aires.
- BOLLINI, C.G. y GIAMBIAGI, J.J., Mecánica, Ondas, Acústica, Termodinámica, EDICENT Editores, Buenos Aires, 1975.
- ROILER, D.F. y BLUM, R., Physics, Vol. 1: Mechanics, Waves and Thermodynamics, Holden-Day, 1981.
- BRUHAT, G., Mécanique, Masson & Co., París.
- INGARD, U. y KRAUSHAAR, W.L., Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas, Reverté, Barcelona.
- KITTEL, C., KNIGHT, W., RUBENMAN, M., Mecánica (Berkeley Ph. C. vol. 1)
- CRAWFORD, F.S., Ondas (Berkeley Ph. C. vol. 3), Reverté, Barcelona.

Firma del Profesor:



Aclaración de firma: Dr. Constantino Ferro Fontán

Firma del Director: