



ANEXO I: PROGRAMA

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Exactas

Junio de 1998
Departamento de Física

FÍSICA 3

Aprobado por Res. Nº 582/98 - 3012 '98 - 24.001/98

Parte teórica

Programa de la Materia, para las carreras de Licenciatura en Energías Renovables, Licenciatura en Física y Profesorado en Física, de acuerdo con las resoluciones CS N° 186, 188 y 191 de 1996, respectivamente.

UNIDAD 1: MOVIMIENTO EN TRES DIMENSIONES

Tema 1: Tratamiento vectorial del movimiento tridimensional.

Posición, velocidad y aceleración de una partícula en el espacio tridimensional. Vector desplazamiento y suma de vectores. Componentes cartesianas ortogonales en la suma. Versores. Vector posición. Velocidad y aceleración, componentes tangencial y normal. Coordenadas polares.

Tema 2: Cinemática y dinámica del movimiento relativo.

Velocidad relativa. Coordenadas móviles: traslación y rotación uniformes. Aceleración de Coriolis. Movimiento en la superficie de la tierra: aceleración efectiva de la gravedad y análisis de las componentes radial y meridional. Movimiento horizontal.

Sistemas inerciales de referencia. Leyes de Newton. Sistemas no inerciales. Fuerzas ficticias: de inercia, centrífuga, de Coriolis. Masas inerciales y gravitatoria. Principio de equivalencia.

UNIDAD 2: SISTEMAS DE PARTÍCULAS Y TEOREMAS DE CONSERVACIÓN

Tema 3: Sistemas de partículas.

Centro de masas. Sistemas aislados y no aislados. Fuerzas internas y externas. Aplicación de las leyes de Newton. Movimiento del centro de masas de un sistema. Aplicaciones.

Masa reducida. Caso de dos partículas. Sistema de referencia del centro de masas.

Tema 4: Teoremas de conservación.

Principios, teoremas y leyes de conservación. Conservación del impulso lineal, del impulso angular y de la energía. Aplicaciones.

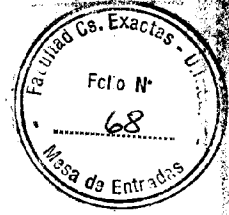
Tema 5: Choques.

Choques en una dimensión. Clasificación. Choques en tres dimensiones. Aplicaciones.

UNIDAD 3: FUERZAS CENTRALES Y GRAVITACIÓN

Tema 6: Movimiento en un campo central.

Fuerza central. Leyes de Kepler. Ley de Gravitación de Newton. Intensidad del campo gravitatorio. Teorema de Gauss. La constante universal. Masa gravitatoria e inercial. Velocidad



de escape. Órbitas. Aplicaciones.

UNIDAD 4: MOVIMIENTO OSCILATORIO

Tema 7: Oscilaciones.

Oscilaciones armónicas. Oscilaciones amortiguadas y forzadas. Resonancia. Superposición de oscilaciones. Pulsaciones. Figuras de Lissajous.

Tema 8: Movimiento ondulatorio.

Descripción matemática de la propagación ondulatoria. Análisis de Fourier. Ecuación diferencial de la onda. Ondas transversales en una cuerda. Ondas estacionarias. Modos normales. Vibración transversal y longitudinal.

Tema 9: Ondas progresivas armónicas.

Velocidad de fase. Velocidad de grupo. Relación de dispersión. Variación del índice de refracción con el color. Dispersión del vidrio. Ondas longitudinales. Sonido. Intensidad. Tono. Timbre. Intervalo de audición del oído. Efecto Doppler.

UNIDAD 5: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Tema 10: Ecuaciones de Maxwell.

Ondas electromagnéticas planas. Radiación de un dipolo oscilante. Ondas electromagnéticas estacionarias. Experiencia de Hertz. Efecto Doppler. Espectro de la radiación electromagnética. Ondas en dos y tres dimensiones. Reflexión. Refracción. Propagación en un medio anisótropo. Polarización. Doble refracción.

UNIDAD 6: ÓPTICA FÍSICA

Tema 11: Interferencia.

Interferencia de dos fuentes sincrónicas. Interferencia de varias fuentes sincrónicas. Experiencia de Young. Interferómetros. Clasificación. Interferómetro de Michelson. Interferencia en láminas delgadas. Películas antirreflectantes. Aplicaciones.

Tema 12: Difracción.

Difracción de Fraunhofer: por una rendija rectangular, por una abertura circular, por dos rendijas paralelas iguales. Red de difracción. Difracción de Fresnel. Difracción de rayos X.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, M. y Finn, E.: "Física", Vols. I y II, FEI, 1986.
2. Crawford, R.: "Ondas", Berkeley Physics Course, 1971.
3. Feynman, R. et al.: "Feynman", Vol. I y II, FEI, 1963.
4. Ingard y Kraushaar: "Introducción al estudio de la mecánica, materia y ondas", Reverté, 1966.
5. Landau, L. et al.: "Curso de Física General", Mir, 1973.
6. Passamai, V.: "Mecánica. Introducción a las ondas, fluidos y calor", UNSa, 1992.
7. Rodríguez, F.: "Temas de Electricidad y Magnetismo", EUDEBA, 1984.
8. Sears, F.: "Optica", Aguilar, 1970.
9. Symon, K.: "Mecánica", Aguilar, 1977.
10. Tipler, P.: "Física", Vols. I y II, Reverté, 1992.



Parte Práctica

1) **Resolución de problemas:** Se realizarán *doce* guías de problemas en correspondencia con el temario anterior, a saber:

I. Mecánica

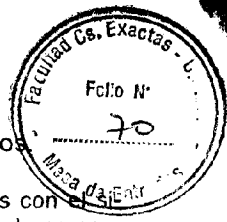
- I.1. Movimiento en tres dimensiones
 - I.1.1 Tratamiento vectorial del movimiento tridimensional (TP N° 1)
 - I.1.2 Cinemática y dinámica del movimiento relativo (TP N° 2)
- I.2. Sistemas de partículas y teoremas de conservación
 - I.2.1 Sistemas de partículas (TP N° 3)
 - I.2.2 Teoremas de conservación (TP N° 4)
 - I.2.2.1 Choques (TP N° 5)
- I.3. Fuerzas centrales y gravitación
 - I.3.1 Movimiento en un campo central (TP N° 6)

II. Ondas

- II.1. Movimiento oscilatorio
 - II.1.1 Oscilaciones (TP N° 7)
 - II.1.2 Movimiento ondulatorio (TP N° 8)
 - II.1.3 Ondas progresivas armónicas (TP N° 9)
- II.2. Ondas electromagnéticas
 - II.2.1 Ecuaciones de Maxwell (TP N° 10)
- II.3. Óptica Física
 - II.3.1 Interferencia (TP N° 11)
 - II.3.2 Difracción (TP N° 12)

2) Trabajos prácticos de laboratorio

Existe en el Departamento de Física equipo adquirido durante los últimos diez años, especialmente de la firma "Pasco", así como desarrollos muy recientes realizados en el marco del programa denominado "Sistema Integral Computarizado para Experiencias Docentes de Física" (SICEDEF). También por el FOMEC se espera recibir nuevo equipo, a través de la formulación de un proyecto entre los responsables de los laboratorios de Física de las tres Facultades de la UNSa que prestan el servicio de enseñanza de la Física para sus respectivas carreras, denominado "Laboratorio Central de Física" (LACEFI). En este último caso se está terminando el trámite de la compra de equipamiento para su uso durante el segundo cuatrimestre de 1998. Por esta razón, resulta oportuno planear los trabajos prácticos para



esta nueva materia teniendo en cuenta la disponibilidad de los equipos mencionados.

En este sentido se estima que podrán realizarse las prácticas de laboratorio relacionadas con el siguiente equipo, algunas de ellas de carácter demostrativo y la mayoría con uso intensivo de computadoras para la captura de datos:

Con el Módulo de Mecánica

- 1) Vías de aire para realizar experiencias de cinemática y dinámica, para permitir la realización de experiencias de choques elástico e inelástico, movimiento uniforme, uniformemente acelerado, impulsos y cambios en el momento, conservación del impulso y la energía, movimiento en plano inclinado.
- 2) Equipo de dinámica rotacional con suspensión neumática para la medida de un movimiento rotacional: determinación de aceleraciones y velocidades angulares, conservación del impulso angular, cálculos de momentos de inercia, energía cinética rotacional, pares, péndulo de torsión, colisiones rotacionales elásticas.
- 3) Equipo de dinámica rotacional con cojinete de bolas. Este sistema permitirá la medida de un movimiento rotacional: determinación de aceleraciones y velocidades angulares, conservación del impulso angular, cálculos de momentos de inercia, energía cinética rotacional, pares, péndulo de torsión, colisiones rotacionales elásticas.
- 4) Física interactiva mediante software para Windows. Programa para Windows, PC compatible IBM, con diez licencias de usuario, para la realización de simulaciones y demostraciones de la Física: a) Tiro parabólico, con posibilidades de visualización de trayectorias según distintos parámetros (ángulo de tiro, velocidad inicial). b) Distintos casos de movimiento de cuerpos sobre planos inclinados. c) Movimientos de cargas eléctricas en campos. d) Sistema planetario y gravitación. e) Fuerzas e interacciones. f) Choques. El usuario interactúa a través de la escritura por teclado.
- 5) Analizador de movimiento armónico forzado. Permite el análisis de movimiento armónico de manera cuantitativa. Puede tener un movimiento lineal o circular. Consta de: 1) Masa y resorte instalados en una base. 2) Motor de excitación de frecuencia variable con medidor de la misma y fuente de tensión para el motor. 3) sistema de amortiguación variable.

Con el Módulo de Ondas y Óptica

- 6) Experiencias demostrativas del movimiento de ondas transversales.
- 7) Sintetizador de Fourier. Para generar dos ondas de tensión periódicas independientes y al menos 8 armónicos de las mismas, con controlador de cristal con formas de ondas sinusoidal, cuadrada y triangular.
- 8) Tubo de resonancia para investigar ondas sonoras. (Tubo de Kundt)
- 9) Equipo para experiencias con microondas. Equipo de microondas para realizar experiencias de: reflexión, refracción, polarización, interferencia, difracción de Bragg, ángulo de Brewster, etc.
- 10) Sistema de óptica completo. Equipo compuesto por los siguientes elementos: Fotómetro de alta sensibilidad. Láser de He-Ne de por lo menos 0.5 mW de potencia con banco para alineación del láser. Fuente de luz incandescente. Banco óptico de por lo menos un metro de longitud con escala graduada y por lo menos cinco jinetillos, etc.

Dr. Victor José Passamai