ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA

CURSOS INICIACION Y ACCESO

FISICA

Gil

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

FISICA

PROF. D. JULIAN FERNANDEZ FERRER

CURSO 1962-63

VECTORES

1. - Magnitudes escalares, vectoriales y tensoriales. — Espacio vectorial. — Algebra vectorial; postulados que definen el vector. — Producto escalar de dos vectores; propiedades. — Producto vectorial de dos vectores; propiedades. — Otras propiedades de los productos. — Representación geométrica de un vector en un espacio de tres dimensiones. — Los productos escalar y vectorial en la Geometría Vectorial.

2. - Vectores fijos, deslizantes y libres. — Momento de un vector respecto a un punto; teoremas. — Momento de un vector respecto a un eje. — Expresiones analíticas. — Invariantes de un sistema de vectores deslizantes. — Centro de vectores paralelos.

3. - Vector función de un escalar. — Derivada de un vector. — Derivada de un punto variable. — Integración de vectores. — Campos escalares y campos vectoriales. — Gradiente de una magnitud escalar. — Rotacional de un vector. — Divergencia. — Laplaciana.

4. - Circulación de un vector a lo largo de un camino. — Flujo de un vector a través de una superficie. — Teorema de Ostrogradsky; campos solenoidales. — Teorema de Green. — Lema de Green. — Teorema de Stokes. — Campos irrotacionales.

TENSORES

5. - Diada y afinor. — Matriz representativa de un tensor. — Funciones vectoriales lineales. — Producto interior de dos tensores. — El cálculo matricial y las operaciones con tensores. — Cambios de coordenadas. — Tensores simétricos. — Ejemplos.

CINEMATICA

6. - Cinemática del punto. — Trayectoria de un punto; vector velocidad. — Hodógrafa de un movimiento; aceleración y sus componentes intrínsecas. — Componentes cartesianas de la velocidad y de la aceleración. — Movimientos planos en coordenadas polares. — Velocidad radial y velocidad transversa. — Velocidad angular. — Velocidad areolar. — Aceleraciones radial y transversa.

7. - Cinemática del sólido. — Movimiento de traslación. — Movimiento de rotación. — Movimiento de rotación y deslizamiento. — Distribución de velocidades en un movimiento cualquiera. — Eje instantáneo de rotación y deslizamiento. — Sistema plano; ruleta y base.

8. - Composición de movimientos. — Movimientos absoluto y relativo; movimiento de arrastre. — Composición de velocidades. — Teorema de Coriolis.

FUERZA Y TRABAJO. ESTATICA

9. - Fuerza. — Punto material libre. — Superposición de los efectos de fuerza simultáneas. — Punto material vinculado; reacciones de ligadura. — Equilibrio. — Fuerzas posicionales. — Fuerzas motrices y resistentes; resistencias pasivas. — Fuerzas conservativas; potencial. — Trabajo de una fuerza.

10. - Principio de la igualdad de la acción y la reacción. — Fuerzas interiores y exteriores a un sistema. — Ecuaciones generales del equilibrio. — Principios de la estática

del sólido. — Condiciones necesarias y suficientes para el equilibrio de un sólido. — Equilibrio de un cuerpo pesado apoyado sobre un plano horizontal. Equilibrio sin rozamiento de un cuerpo pesado sobre un plano inclinado. — Equilibrio de un cuerpo móvil en torno a un eje. — Reacciones del eje.

11. - Rozamiento por deslizamiento. — Plano inclinado. — Problema de la escalera. — Tornillo. — Rueda motriz. — Resistencia al pivotamiento. — Rozamiento por rodadura.

12. - Estática de hilos. — Ecuaciones fundamentales. — Hilo pesado homogéneo; catenaria. — Hilo aplicado sobre una superficie sin rozamiento. — Polea. — Rozamiento de una cuerda sobre un cilindro. — Cables con carga distribuida horizontalmente.

13. - Principio de los trabajos virtuales. — Determinación de las posiciones de equilibrio. — Conservación del trabajo en las máquinas simples. — Energía potencial y trabajo de las fuerzas aplicadas. — Estabilidad del equilibrio.

GEOMETRIA DE MASAS

14. - Centro de masa de un sistema de puntos materiales. — Momento estático respecto a un plano. — Propiedad distributiva del centro de masa. — Planos diametrales y de simetría. — Centro de masa de un sólido, de una superficie y de una línea material.

15. - Momentos de inercia. — Momentos de inercia respecto a ejes paralelos. — Momentos de inercia respecto a ejes concurrentes. — Elipsoide de inercia. — Ejes principales de inercia; elipsoide central de inercia. — Sistemas planos; elipse de inercia.

16. - Momentos de inercia de sólidos, superficies y líneas materiales. — Tensor de inercia.

DINAMICA

17. - Dinámica del punto. — Principio de inercia. — Ecuación fundamental de la Dinámica. — Cantidad de movimiento. — Momento cinético. — Fuerzas centrales; ley de las áreas. — Teorema de las fuerzas vivas. — Conservación de la energía mecánica. — Integrales primeras de las ecuaciones del movimiento.

18. - Dinámica de los sistemas. — Principio de D'Alembert. — Cantidad de movimiento y momento cinético de un sistema. — Movimiento del centro de masa. — Conservación de la cantidad de movimiento. — Teorema del momento cinético y teorema de las áreas.

19. - Rotación de un sólido en torno a un eje. — Conservación del momento cinético. — Teorema del momento cinético en el movimiento relativo. — Teorema de las fuerzas vivas; conservación de la energía mecánica. — Trabajo de las fuerzas aplicadas. — Energía cinética de un sólido en rotación. — Teorema de Koenig. — Teorema de las fuerzas vivas en el movimiento relativo.

20. - Movimiento de un sólido en torno a un punto fijo. — Ecuaciones del movimiento y reacción del punto fijo. — Movimiento de una bola de billar. — Teorema de Poinsot. — Ejes permanentes de rotación. — Estabilidad de las rotaciones. — Movimiento de un sólido de revolución.

CHOQUE Y PERCUSION

21. - Choque y percusión. — Percusiones en un sistema material. — Ejemplos.

22. - Choque de dos cuerpos; indeterminación de los problemas. — Cuerpos perfectamente elásticos. — Choque directo de dos cuerpos perfectamente elásticos. — Choque de dos esferas elásticas. — Cuerpos totalmente inelásticos. — Pérdida de energía en el choque. — Cuerpos reales. — Rotura por choque; péndulo de Charpy.

23. - Percusión sobre un cuerpo móvil en torno a un eje fijo. — Variación de la velocidad angular. — Percusiones de reacción del eje. — Centro de percusión. — Aplicaciones.

ELASTICIDAD

24. - Elasticidad. — Análisis de las deformaciones en torno a un punto. — Tensor de las deformaciones. — Fórmulas de transformación del tensor de las deformaciones. — Dilatación cúbica. — Fuerzas aplicadas y esfuerzos. — Criterio general de equilibrio de los cuerpos deformables; fórmulas de Cauchy. — Ecuaciones diferenciales del equilibrio para los esfuerzos.

25. - Ecuaciones de contorno para los esfuerzos. — Tensor de los esfuerzos. — Relaciones entre las deformaciones y los esfuerzos internos en los cuerpos elásticos; ley de Hooke. — Compresión uniforme; constantes de Lamé. — Cizalladura. — Límites para el coeficiente de Poisson. — Esfuerzos en los fluidos; ecuaciones de la Hidrostática.

26. - Equilibrio elástico. — Ecuaciones diferenciales del equilibrio para los desplazamientos. — Generalidades sobre los problemas de equilibrio elástico. — Torsión uniforme de una barra cilíndrica. — Flexión uniforme de una viga.

LEYES DE SEMEJANZA DE LA FISICA

27. - Semejanza cinemática. — Criterio de semejanza cinemática. — Semejanza material y semejanza mecánica. — Teorema de Newton. — Modelos; regla de Froude.

MECANICA DE FLUIDOS

28. - Dinámica de fluidos. — Movimiento permanente de un fluido perfecto. — Teorema de Bernoulli. — Aplicaciones. — Teorema de Torricelli. — Forma de la vena líquida. — Circulación de un líquido por un tubo de sección variable. — Circulación adiabática de los gases.

29. - Circulación de los líquidos por tubos cilíndricos. — Coeficiente de viscosidad. — Pérdida de carga en una tubería. — Existencia de dos regímenes de circulación. — Régimen laminar; leyes de Poiseuille. — Circulación de un gas por un tubo capilar. — Régimen turbulento.

30. - Diferentes regímenes de circulación en torno a un cuerpo en movimiento. — Coeficiente de resistencia. — Resistencia a velocidades pequeñas; fórmula de Stokes. — Sustentación de las aeronaves. — Efecto Magnus.

31. - Ecuaciones generales de la Hidrodinámica de los fluidos perfectos. — Cinemática de los fluidos; ecuación de continuidad. — Distribución de las velocidades en un elemento de volumen; potencial de velocidades. — Dinámica de los fluidos perfectos; ecuaciones generales. — Teorema de Bernoulli generalizado.

VIBRACIONES

32. - Movimiento vibratorio armónico; energía e intensidad. — Composición de movimientos vibratorios paralelos y del mismo período. — Composición de movimientos vibratorios paralelos y de períodos poco diferentes; pulsaciones. — Composición de dos movimientos vibratorios rectangulares.

33. - Oscilaciones amortiguadas. — Oscilaciones forzadas de un sistema con amortiguamiento. — Impedancia mecánica y resonancia.

ONDAS

34. - Movimiento ondulatorio. — Propagación de un movimiento vibratorio; velocidad de propagación y longitud de onda. — Fórmula de Reyleigh. — Ondas esféricas; variación de la amplitud con la distancia al centro. — Propagación de ondas planas.

35. - Interferencias. — Ondas estacionadas. — Difracción; principio de Huygens-Fresnel. — Reflexión de las ondas. — Refracción.

ACUSTICA

36. - Tubos sonoros. — Teoría de Bernoulli de los tubos sonoros. — Vibraciones de las cuerdas. — Vibraciones de las varillas.

37. - Intensidad del sonido; decibel y fon. — Tono; su medida. — Timbre; análisis de los sonidos. — Velocidad de propagación del sonido. — Fonotelemetría. — Sondeo acústico; ultrasonidos. — Infrasonidos. — Acústica de salas.

TEORIA CINETICA DE LOS GASES

38. - Descripción mecánica de los gases. — Deducción de la ecuación de estado de un gas perfecto. — Velocidades moleculares. — Calores específicos de los gases perfectos; equipartición de la energía.

39. - Recorrido libre medio. — Fenómenos de transporte. — Viscosidad. — Conductibilidad térmica. — Difusión. — Movimiento browniano.

TERMODINAMICA

40. - Primer principio de la Termodinámica. — Energía interna. — Capacidad calorífica. — Calor específico. — Derivadas parciales.

41. - Consecuencias del primer principio. — Ecuación energética de un sistema. — Energía interna de un gas. — Relación de Mayer. — Transformaciones adiabáticas. — Experimento de Joule. — Experimento de Joule-Kelvin.

42. - Entalpía. — Ecuación energética del movimiento estacionario de un fluido; aplicaciones. — Ciclo de Carnot. — Transformaciones politrópicas.

43. - Segundo principio de la Termodinámica. — Rendimiento de una máquina reversible. — Escala termodinámica de

temperaturas. — Cero absoluto. — Ecuación de Clausius-Clapeyron.

44. - Desigualdad de Clausius. — Entropía. — Variaciones de entropía en procesos irreversibles. — Principio del aumento de entropía. — Entropía de transformaciones politrópicas.

45. - Combinación del primero y segundo principios. — Entropía de un gas ideal. — Procesos adiabáticos reversibles. — Diagrama entrópico.

RADIACION

46. - Radiación térmica. — Ley de Kirchhoff. — Radiación del cuerpo negro. — Ley de Planck. — Otras leyes de radiación del cuerpo negro. — Intercambio de radiación.

47. - Naturaleza de la luz. — Teoría electromagnética de la luz. — Teoría cuántica. — Movimiento ondulatorio; principio de Huygens. — Propagación rectilínea. — Velocidad de la luz. — Métodos directos de medida de la velocidad de la luz. — Velocidad de la luz en la materia. — Origen y longitudes de las ondas electromagnéticas.

INTRODUCCION A LA RELATIVIDAD RESTRINGIDA

48. - Elección de un sistema de referencia; éter. — Interferómetro de Michelson. — Experimento de Michelson-Morley. — Invariancia de la velocidad de la luz. — Teorías general y restringida de la Relatividad. — Relatividad de Galileo. — Relatividad de Einstein.

49. - Ecuaciones de transformación en el espacio-tiempo relativista. — Transformación relativista de la velocidad. — Transformación relativista de la masa. — Equivalencia masa-energía. — Límite superior de velocidades. — Ejemplos. — Producción de pares.

ESPECTROS ATOMICOS

50. - Atomo de Rutherford. — Espectros. — Espectro del hidrógeno. — El modelo de Bohr y la teoría del átomo. — Evaluación de la teoría de Bohr.

51. - Niveles energéticos. — Potenciales de ionización. — Potenciales de resonancia. — Fluorescencia y fosforescencia. — Atomos de varios electrones. — Números cuánticos. — Principio de Pauli. — Moléculas. — Espectros de absorción. — Crítica del modelo de Bohr.

FISICA DEL ESTADO SOLIDO

52. - Estudio atomístico clásico del calor molar de los sólidos. — Teoría clásica del gas electrónico en los sólidos. — Teoría cuántica de los electrones en un sólido.

53. - Potenciales eléctricos en la superficie de un cristal. — Bandas de energía en los sólidos. — Clasificación eléctrica de los sólidos. — Semiconductores con impurezas. — Niveles de Fermi. — Rectificadores semiconductores. — Transistores. — Propiedades ópticas. — Dislocaciones.

INDUSTRIAS GRAFICAS H S
BARCELONA