

16

CATEDRA DE FISICA. DEPARTAMENTO DE BIOQUIMICA.
FACULTAD DE VETERINARIA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

CURSO ACADEMICO 1.983-84



FISICA

Programa de clases teóricas.

Prof. D. Javier Pelayo Zueco

Zaragoza, 1983.



1ª Parte: PRELIMINARES Y MECANICA.

Tema 1.- El concepto de Física.

Caracterización de la Física dentro de las Ciencias de la Naturaleza. El método científico. Las principales subdivisiones de la Física. La Física y las Ciencias de la Vida.

Tema 2.- Magnitudes físicas.

Cantidades físicas homogéneas: magnitud física. Magnitudes fundamentales y derivadas: análisis dimensional. Unidades. Magnitudes escalares y vectoriales. Leyes de Escala.

Tema 3.- Medida de cantidades físicas.

Errores en la medida de cantidades físicas. Estadística de medidas: estimación e incertidumbre. Acotación del error: error probable. Errores en las medidas indirectas.

Tema 4.- Cinemática.

Sistema de referencia y vector posición. Vectores velocidad y aceleración. Cinemática unidimensional. Movimiento curvilíneo: componentes del vector aceleración. Movimiento circular: velocidad y aceleración angulares. Movimiento periódico: frecuencia y periodo.

Tema 5.- Dinámica.

1ª Ley de Newton: principio de inercia. 2ª Ley de Newton: fuerza y masa inerte. 3ª Ley de Newton: principio de acción y reacción. Fuerzas gravitatorias: gravedad, masa y peso. Fuerzas de inercia. Centrifugación.

Tema 6.- Estática.

Momento de una fuerza. Sistemas de fuerzas y equilibrio de cuerpos rígidos. Centro de gravedad. Estudio de algunos sistemas biomecánicos.

Tema 7.- Trabajo y energía.

Trabajo desarrollado por una fuerza. Energía cinética. -- Fuerzas conservativas y fuerzas disipativas: energía potencial. Potencia mecánica.

2ª Parte: PROPIEDADES DE LA MATERIA.

Tema 8.- Estados de agregación de la materia.-

Fuerzas de cohesión y agitación molecular. El estado gaseoso: gases perfectos y gases reales. El estado sólido: organización molecular de los sólidos. El estado líquido: propiedades y estructura.

Tema 9.- Propiedades elásticas de los sólidos.

Esfuerzo y deformación. Elasticidad: ley de Hooke. Tracción cizalladura, flexión, torsión: módulos elásticos. Propiedades elásticas de huesos y músculos.

Tema 10.- Teoría cinética de gases.

Caracterización microscópica de un gas perfecto. Cálculo cinético de la presión. Interpretación cinética de la temperatura. Distribución de velocidades de Maxwell. Movimiento browniano y recorrido libre medio.

Tema 11.- Estática de fluidos (I).

Caracterización macroscópica de un fluido ideal. Densidad de un fluido. Presión hidrostática. Efecto de la gravedad sobre la presión. Principios de Pascal y de Arquímedes.

Tema 12.- Estática de fluidos (II).

Presión atmosférica. Unidades de medida de la presión. Presión absoluta y presión manométrica: manómetros. Técnicas de producción de vacío.

Tema 13.- Fenómenos de superficie en los fluidos.

Energía y tensión superficial. Sobrepresión en una gota. - Interfase entre dos líquidos no miscibles. Interfase líquido-sólido. Capilaridad. Tensión superficial en las disoluciones. Absorción: agentes tensioactivos. Tensión superficial en los alvéolos pulmonares.

Tema 14.- Viscosidad.

Viscosidad, elasticidad y plasticidad. Clasificación de los materiales según sus propiedades reológicas. Interpretación cinética de la viscosidad. Medida de la viscosidad de un líquido. Viscosidad de las dispersiones coloidales.

Tema 15.- Dinámica de fluidos.

Ecuación de continuidad. Fluido perfecto: teorema de Bernouilli: aplicaciones. Flujo newtoniano: ley de Poiseuille. Flujo laminar y flujo turbulento: Número de Reynolds.

Tema 16.- Hemodinámica.

Presión sanguínea. Tensión en las paredes de los vasos sanguíneos. Pérdida de carga en el torrente circulatorio. Resistencia hemodinámica. Balance de energía mecánica en la circulación sanguínea.

Tema 17.- Fenómenos de transporte en los fluidos.

Difusión: leyes de Fick. Modelo cinético de los procesos de difusión. Movimiento de una partícula sólida en un fluido viscoso: ley de Stokes. Sedimentación. Membranas semipermeables: ósmosis. La ultracentrífuga analítica.

3ª Parte: TERMODINAMICA.

Tema 18.- Temperatura, termometría.

Noción de temperatura. Medida de la temperatura: magnitud termométrica y escalas de temperatura. Termómetro de gas a volumen constante. Dilatación de sólidos y líquidos. Otros sistemas termométricos.

Tema 19.- Energía calorífica.

Calor y temperatura. Trabajo mecánico y calor. Energía interna: Primer Principio de la Termodinámica. Capacidad calorífica y calores específicos. Propagación del calor; resistencia térmica. Radiación térmica: cuerpo negro.

Tema 20.- Sistemas y procesos termodinámicos.

Sistemas termodinámicos. Equilibrio termodinámico. Transformaciones termodinámicas: intercambios de energía entre sistemas y medio exterior. Procesos cíclicos y máquinas térmicas.

Tema 21.- Segundo principio de la Termodinámica.

Formulaciones empíricas del 2º Principio de la Termodinámica. La función entropía. Formulación termodinámica del 2º Principio. Reversibilidad e irreversibilidad. Probabilidad y entropía.

Tema 22.- Potenciales termodinámicos.

Entalpía, función de Helmholtz, energía libre. Potenciales termodinámicos y termoquímica. Equilibrios físico-químicos. Energía libre en las disoluciones.

Tema 23.- Cambios de Estado.

Calores latentes de vaporización, fusión y sublimación. Transiciones de fase. Equilibrios de fase: punto crítico y punto triple. Equilibrio líquido-vapor: humedad.

Tema 24.- Aplicaciones biofísicas de la Termodinámica.

Metabolismo animal y termodinámica. Termorregulación en los seres vivos. Mecanismos de control de la temperatura. Evaporación, sudor.

4ª Parte: ELECTRICIDAD.

Tema 25.- Electrostática.

Cargas eléctricas puntuales; ley de Coulomb. Campo eléctrico: líneas de fuerza. Teorema de Gauss. Potencial eléctrico: líneas equipotenciales. Dipolo eléctrico.

Tema 26.- Corrientes eléctricas.

Intensidad y densidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm; resistividad y resistencia eléctrica. Generadores; fuerza electromotriz. Energía y potencia eléctricas: ley de Joule.

Tema 27.- Propiedades eléctricas de la materia.

Materiales conductores y materiales dieléctricos: caracterización microscópica. Capacidad eléctrica: condensadores. Polarización en los medios dieléctricos: susceptibilidad eléctrica.

Tema 28.- Fenómenos electrocinéticos en disoluciones.

Disoluciones electrolíticas. Conductividad de los electrolitos. Potenciales de electrodo: ley de Nernst. Electroforesis y electroósmosis. Medidores de pH.

Tema 29.- Propiedades eléctricas de las membranas biológicas.

Transporte de iones a través de las membranas. Equilibrio de Donnan. Potenciales de membrana. Potenciales bioeléctricos. Técnicas de electrodiagnóstico.

Tema 30.- Circuitos eléctricos en corriente continua.

Resistencias en serie y en paralelo. Generadores reales: resistencia interna. Leyes de Kirchof. Análisis de circuitos. Modelo de transmisión del impulso nervioso.

Tema 31.- El campo magnético.

Fuerzas entre cargas en movimiento: campo magnético. Campo creado por un conductor; Ley de Biot-Savart. Ley de Ampère. Inducción electromagnética; ley de Faraday. Solenoides; autoinducción.

Tema 32.- Corrientes alternas.

Tensiones y corrientes alternas. Ley de Ohm para resistencias, condensadores y autoinducciones. El circuito RLC. Potencia en circuitos de corriente alterna. Transformadores.

Tema 33.- Tratamiento de señales eléctricas.

Medida de señales eléctricas. Ruido en las señales. Banda pasante y distorsión lineal. Distorsión no lineal. Elementos de una cadena de medida: transductores, amplificadores y registradores.

Tema 34.- Instrumentación eléctrica.

Instrumentos de medida: voltímetros y amperímetros. Galvanómetros. Emisión termoiónica. Tubos de rayos catódicos. El osciloscopio.

5ª Parte: ONDAS Y OPTICA.

Tema 35.- Movimiento oscilatorio.

Movimiento vibratorio armónico. Energía en el movimiento vibratorio armónico. Amortiguamiento. Oscilaciones forzadas: resonancia. Superposición de oscilaciones. Análisis de Fourier de una oscilación no sinusoidal.

Tema 36.- Ondas en medios elásticos.

Propagación de una onda. Ondas longitudinales y ondas transversales. Superposición de ondas. Ondas estacionarias.

Tema 37.- Ondas en los fluidos.

Propagación de ondas en medios bi- y tridimensionales. El sonido; velocidad de propagación. Efecto Doppler. Ultrasonidos.

Tema 38.- Ondas electromagnéticas.

Naturaleza y propagación de las ondas electromagnéticas. Espectro de las ondas electromagnéticas. Interacción con la materia. Ondas planas y ondas esféricas. Polarización de las ondas electromagnéticas.

Tema 39.- Optica ondulatoria.

Principio de Huygens. Reflexión y refracción. Monocromaticidad y coherencia: el Laser. Interferencias en una doble rendija. Red de difracción. Difracción de Rayos X. Difracción por una rendija y una apertura circular.

Tema 40.- Propiedades ópticas de sistemas biológicos.

Difusión de la luz en medios dispersos. Efecto Tyndall. Medios ópticamente activos: poder rotatorio. Absorción de radiaciones no ionizantes por los tejidos.

Tema 41.- Optica geométrica.

Introducción y fundamentos. Leyes de Snell. Dioptrio esférico, aproximación paraxial y convenio de signos. Sistemas ópticos centrados. Lentes. El ojo como sistema óptico.

Tema 42.- Instrumentos ópticos.

Microscopio simple, definición del aumento. Microscopio compuesto, aumento. Poder resolutivo del microscopio compuesto. Ultramicroscopía y microscopía de contraste de fase.

Tema 43.- Microscopía electrónica.

Partículas y ondas, relación de De Broglie. Poder resolutivo del microscopio electrónico. Óptica de partículas cargadas. Microscopios electrónicos de transmisión y de barrido.

Tema 44.- Espectroscopia.

Espectroscopia y física atómica. Técnicas espectroscópicas. Espectroscopia ultravioleta, visible e infrarroja. Instrumentos espectroscópicos.

6ª Parte: RADIACIONES IONIZANTES.

Tema 45.- Radiaciones nucleares.

Estructura del núcleo atómico. Radiaciones alfa, beta y gamma. Procesos radioactivos: leyes de la radiactividad. Fuentes radiactivas naturales y artificiales.

Tema 46.- Radiaciones ionizantes electromagnéticas.

Rayos X y Rayos Gamma. Producción de Rayos X. Interacción de un haz de rayos X o Gamma con la materia. Dosimetría de Rayos X y Gamma.

Tema 47.- Radiaciones ionizantes no electromagnéticas.

Interacción de un haz de partículas y la materia: partículas cargadas y partículas neutras. Contadores radiactivos y otros sistemas detectores. Dosimetría de las radiaciones ionizantes.

Tema 48.- Radiobiología.

Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Radiodiagnóstico. Radioterapia. Aplicaciones de los trazadores radioactivos.