

Programa 2014 Física General para Ciencias Naturales **(Modalidad Convencional)**

PARTE A. *Mecánica. Elasticidad. Ondas Mecánicas. Estática y Dinámica de Fluidos. Termodinámica.*

I. INTRODUCCIÓN

Medidas, sus unidades y errores. Magnitudes y unidades fundamentales y derivadas. Revisión de herramientas matemáticas básicas: Álgebra. Funciones. Álgebra vectorial.

II. MECÁNICA

II.1. Cinemática

II.1.1. Introducción. Definición de partícula. Observador y sistemas de referencias.

II.1.2. Cinemática lineal. Posición y desplazamiento. Velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración. Derivada de funciones. Algunos movimientos especiales: movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. Movimiento vertical bajo la acción de la gravedad (caída libre y tiro vertical).

II.1.3. Cinemática en el plano. Vectores posición y desplazamiento. Vectores velocidad y aceleración. Tiro oblicuo. Movimiento circular uniforme. Período y frecuencia. Movimiento circular uniformemente acelerado. Relaciones vectoriales en el movimiento circular. Velocidad tangencial y velocidad angular. Componentes normal y tangencial de la aceleración. Aceleración angular.

II.2. Dinámica

II.2.1. Dinámica de una partícula. Leyes de Newton. Primera Ley (Ley de Inercia). Sistemas de referencia inerciales. Masa gravitatoria y masa inercial. Segunda Ley. Concepto de vector fuerza. Relación entre fuerza y aceleración. Unidades de fuerza. Fuerza resultante. Principio de relatividad de Galileo. Tercera Ley de Newton (Acción y Reacción). Equilibrio de una partícula (Estática). Ejemplos de fuerzas: peso; fuerza normal de reacción y de fricción; fuerza elástica; fuerza eléctrica. Dinámica del movimiento circular uniforme. Fuerza centrípeta. Impulso de una fuerza.

Tema complementario. Ley de Newton de la Gravitación Universal. Experiencia de Cavendish.

II.2.2. Trabajo y energía. Definiciones de trabajo y potencia. Unidades. Energía cinética. Teorema trabajo-energía cinética. Unidades de energía. Trabajo de una fuerza constante. Fuerzas conservativas y energía potencial. Energía potencial gravitatoria, eléctrica y elástica. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica. Fuerzas no conservativas. Disipación de la energía.

II.2.3. Movimiento oscilatorio. Introducción. Movimiento armónico simple (MAS). Fuerza y energía en el MAS. Ecuación diferencial del MAS. Péndulo simple. Superposición de movimientos armónicos simples. Oscilaciones amortiguadas y forzadas.

II.2.4. Dinámica translacional de un sistema de partículas. Centro de masa. Cantidad de movimiento lineal y energía de un sistema de partículas. Movimiento del centro de masa de un sistema aislado. Movimiento del centro de masa en un sistema sujeto a fuerzas externas. Energía propia. Conservación de la energía propia de un sistema aislado. Energía total de un sistema sujeto a fuerzas externas. Sistema de centro de masa. Energía interna. Estudio de colisiones o choques. Tipos de choques.

II.2.5. Dinámica rotacional de un sistema de partículas. Vectores momento de una fuerza (o torque) y momento angular. Movimiento de una partícula bajo la acción de fuerzas centrales. Momento angular de un sistema de partículas: momento angular interno y momento angular del centro de masa.

II.2.6. Dinámica del cuerpo rígido. Momento angular de un cuerpo rígido. Momento de inercia. Teorema de Steiner o de los ejes paralelos. Ubicación del centro de masa y momento de inercia. Ecuación de movimiento para la rotación de un cuerpo rígido. Conservación del momento angular de un cuerpo aislado. Movimiento giroscópico. El trompo. Equilibrio de un cuerpo rígido. Energía cinética de rotación de un cuerpo rígido. Rotación sin deslizamiento: eje instantáneo de rotación.

Tema complementario. Resistencia a la rodadura:

<http://www2.fisica.unlp.edu.ar/materias/fisicageneralcn/Resistenciarodadura.pdf>

III. ELASTICIDAD

Esfuerzos y deformaciones. Ley de Hooke. Módulo de Young. Coeficiente de Poisson. Efecto de una presión hidrostática uniforme: módulo de compresibilidad. Esfuerzos cortantes o de cizalladura. Módulo de rigidez o de corte. Torsión. Péndulo de torsión. Flexión de una viga.

IV. ONDAS MECÁNICAS

IV.1. Ondas: Propagación de ondas en medios continuos. Velocidad de propagación. Ondas transversales y longitudinales. Descripción general del movimiento ondulatorio. Ondas viajeras y ecuación de onda. Ondas armónicas. Longitud de onda. Número de onda. Frecuencia y frecuencia angular. Período. Onda transversal en una cuerda vibrante. Velocidad de propagación. Potencia e intensidad. Interferencia de ondas y principio de superposición. Transmisión y reflexión en un cambio de medio. Cuerda finita. Ondas estacionarias. Frecuencia fundamental y de armónicos superiores.

IV.2. Acústica: Generalidades. Características del sonido: altura, intensidad y timbre. Ondas estacionarias en tubos. Tubos abiertos y semi-cerrados.

V. MECÁNICA DE FLUIDOS

V.1. Introducción. Estados sólido, líquido y gaseoso.

V.2. Hidrostática. Teorema fundamental de la Hidrostática. Teorema de Pascal. Aplicaciones: prensa hidráulica, barómetro de mercurio, variación de la presión con la profundidad en líquidos y gases. Ecuación barométrica. Manómetros. Principio de Arquímedes. Densímetros. Flotación. Superficie de

líquidos: tensión superficial, capilaridad y presión osmótica.

V.3. Dinámica de fluidos. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones: tubos de Venturi y de Pitot, fórmula de Torricelli.

V.4. Viscosidad. Coeficiente de viscosidad. Fórmula de Poiseuille.

Temas complementarios. Efecto Magnus: sustentación de un ala y otros efectos fluido-dinámicos. Leyes de similitud o de escala. Número de Reynolds. Turbulencia.

VI. TERMODINÁMICA

VI.1. Ley Cero de la Termodinámica y Calorimetría. Temperatura. Expansión térmica de sólidos y fluidos. Escalas Celsius y Fahrenheit. Termómetro de gas a volumen constante. Escala absoluta o Kelvin de temperaturas. Leyes de Boyle-Mariotte y de Charles-Gay Lussac. Ecuación de estado de un gas ideal. Interpretación microscópica de la temperatura. Relación entre temperatura y energía molecular. Energía interna de un gas ideal. Experimento de Joule. Gases reales. Ecuación de van der Waals. Definición de cantidad de calor. Calorimetría. Calor latente. Cambios de fase. Calores específicos de los gases ideales. Transmisión de calor: Conducción, convección y radiación.

VI.2. Primer Principio de la Termodinámica. Transformaciones reversibles. Trabajo en una expansión reversible. Procesos isotérmicos, isobáricos, adiabáticos e isócoros. Ciclo de Carnot. Eficiencia de una máquina térmica. Ciclo idealizado del motor de cuatro tiempos a explosión (ciclo Otto) y de combustión (ciclo Diesel). Máquinas Frigoríficas.

VI.3. Segundo Principio de la Termodinámica. Enunciados de Clausius y Kelvin-Planck. Equivalencia de ambos enunciados. Teorema de Carnot. Desigualdad de Clausius. Entropía y el Segundo Principio. Entropía de un gas ideal. Entalpía.

Temas complementarios. Potenciales termodinámicos: energías libres de Helmholtz y de Gibbs:
<http://www2.fisica.unlp.edu.ar/materias/fisicageneralcn/potencialtermodinamico.pdf>

Bibliografía PARTE A

- 1) S. Lang, *Cálculo I*. Ed. Fondo Educativo Interamericano.
- 2) L. Santaló, *Vectores y Tensores con sus Aplicaciones*. EUDEBA.
- 3) M. Alonso y E. Finn, *Física*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- 4) R. Eisberg y L. Lerner, *Física, Fundamentos y Aplicaciones*. Ed. McGraw-Hill.
- 5) R. Resnick y D. Halliday, *Física*. Ed. Continental. México.
- 6) H. J. Blatt, *Fundamentos de Física*. 3^o Edición, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 7) R. Serway, *Física para Científicos e Ingenieros*. Ed. McGraw-Hill.
- 8) J. Wilson, *Física*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 9) P. Tipler, *Física*. Ed. Reverté.
- 10) F. Sears, *Mecánica, Movimiento Ondulatorio y Calor*. Ed. Aguilar.

- 11) H. M. Nuzensweig, *Curso de Física Básica*. Ed. Blücher.
- 12) A. Cromer, *Física para Ciencias de la Vida*. Ed. Reverté.
- 13) J. Kane y M. Sternheim, *Física*. Ed. Reverté.
- 14) D. Jou, J. Llebot y C. Pérez García, *Física para Ciencias de la Vida*. Ed. McGraw-Hill.
- 15) D. Giancoli, Física. *Principios con Aplicaciones*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 16) F. W. Sears, *Termodinámica*, Editorial Reverté.
- 17) E. Fermi, *Termodinámica*. EUDEBA.
- 18) R. Feynman, R. Leighton and M. Sands, *The Feynman Lectures in Physics*. Ed. Addison-Wesley.

Sitios en la Red sobre temas de Física General (Parte A)

Se pueden encontrar animaciones (en castellano) sobre mecánica, hidrostática, oscilaciones y ondas, y termodinámica en:

<http://www.walter-fendt.de/ph14s/>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

Animaciones (en inglés) sobre vibraciones, ondas y acústica se pueden encontrar en:

<http://www.kettering.edu/~drussell/Demos.html>

PARTE B. *Electromagnetismo y Óptica*

I. ELECTROMAGNETISMO

I.1. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Conductores y aisladores. Fuerza sobre una carga debida a distribuciones de otras cargas.

I. 2. Campo eléctrico \mathbf{E} . Cálculos de campos eléctricos para distintas distribuciones de cargas. Líneas de fuerza. Flujo del campo vectorial \mathbf{E} : Ley de Gauss y aplicaciones.

I. 3. Trabajo en el campo electrostático. Energía potencial. Potencial eléctrico. Cálculo de potencial para varias distribuciones de carga. Superficies equipotenciales. Gradiente de potencial y campo eléctrico.

I. 4. Capacidad. Condensadores. Cálculo de capacidades. Asociación de condensadores. Energía almacenada en un capacitor.

I. 5. Corriente eléctrica. Portadores de carga. Densidad de corriente. Conservación de la carga. Conductividad. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Resistencias en serie y en paralelo. Fuerza electromotriz. Circuitos. Reglas de Kirchhoff. Ley de Joule. Circuitos RC. Bioelectricidad.

I. 6. Magnetismo. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Fuerza de Lorentz. Fuerza magnética y torque sobre una corriente eléctrica. Ley de Biot-Savart. Campo magnético debido a

corrientes rectilínea, circular, y solenoidal. Ley de Ampere. Ejemplos. Flujo de inducción magnética.

I. 7. Ley de inducción de Faraday. Ley de Lenz. Inducción electromagnética. Motor elemental. Autoinducción. Inducción mutua. Ejemplos. Circuito RL. Energía almacenada en el campo magnético.

II. ÓPTICA

II.1. La luz como una onda electromagnética. Reflexión, refracción y polarización. Principio de Huygens. Reflexión y refracción de ondas planas. Ecuaciones de Snell y Fresnel. Ley de Malus. Espejos planos y esféricos. Refracción en una superficie esférica. Lentes. Instrumentos ópticos. El ojo humano.

II.2. Superposición de ondas. Interferencia. Experimento de Young. Interferencia involucrando reflexiones múltiples. Fenómeno de difracción. Difracción de Fraunhofer por una ranura rectangular y por una abertura circular. Difracción por dos ranuras paralelas. Red de difracción. Difracción de Fresnel.

Temas complementarios. Electricidad y Magnetismo:

Dieléctricos. Polarización de la materia. Cargas de polarización. Vector de polarización **P**. Vector desplazamiento eléctrico **D**. Relaciones entre **D**, **E** y **P**. Susceptibilidad dieléctrica. Energía almacenada en un medio dieléctrico.

Magnetismo de la materia. Vector magnetización **M**. Intensidad de campo magnético **H**. Vector de inducción magnética **B**. Relaciones entre **B**, **H** y **M**. Susceptibilidad magnética. Energía almacenada en un medio magnético. Paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo. Magnetismo terrestre. Biomagnetismo.

Corriente alterna (CA). Generador elemental de CA. Circuitos de CA resistivos, inductivos y capacitivos puros. Circuito RLC serie. Impedancia. Potencia en circuitos de CA. Transformadores.

Corriente de desplazamiento. Ley de Ampere-Maxwell. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Ondas planas. Propagación de la energía: vector de Poynting. Energía e impulso de una onda electromagnética. Espectro de la radiación electromagnética. Propagación de ondas electromagnéticas en la materia. Efecto pelicular (“skin”). Fundamentos electromagnéticos de métodos de prospección geológica (magneto-telúrica, MT). Dispersión. Modelo simple para el cálculo de la susceptibilidad dieléctrica. Índice de refracción.

Temas complementarios. Óptica:

Polarización de la luz.

Propagación de ondas en un medio anisótropo. Dicroísmo.

Poder separador de instrumentos ópticos.

Colores pigmentarios y estructurales en la Naturaleza.

Bibliografía PARTE B

- 1) F. Sears, *Electricidad y Magnetismo*. Ed. Aguilar (1970).
- 2) R. A. Serway y J. W. Jewett, Jr., *Física II*. 3era edición, Thompson Learning (2004).
- 3) P. A. Tipler, *Física*. Tomo II, Parte 4, 3era edición, Editorial Reverté (1996).
- 4) R. Resnick, D. Halliday y K. S. Krane, *Física*. Vol. II, 3era edición, Editorial Continental (1997).
- 5) M. Alonso y E. J. Finn, *Campos y Ondas*. Addison-Wesley, Iberoamericana (1987).
- 6) P. W. Hewitt, *Física Conceptual*. Ed. Pearson Education, Addison Wesley, 9º Edición (2004).
- 7) J. W. Kane y M. M. Sternheim, *Física*. Unidad 5, Editorial Reverté (1986).
- 8) A. H. Cromer, *Física para las Ciencias de la Vida*. Parte V, 2nda edición, Editorial Reverté (1996).
- 9) D. Jou, J. E. Llebot y C. Pérez García, *Física para Ciencias de la Vida*. McGraw-Hill (1994).
- 10) R. P. Feynmann, R. B. Leighton y M. Sands, *Electromagnetismo y Materia*. Pearson Educación (1998).
- 11) H. H. Skilling, *Los Fundamentos de las Ondas Eléctricas*. Librería del Colegio (1960).
- 12) F. Sears, *Óptica*. Ed. Aguilar (1976).

Sitios en la Red sobre temas de Física General (Parte B)

Se pueden encontrar animaciones (en castellano) sobre electromagnetismo en:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

http://highered.mcgraw-hill.com/sites/9701062604/student_view0/

Página de la asignatura Física General (Modalidad Convencional):

<http://www.fisica.unlp.edu.ar/materias/fisicageneralc>