

FÍSICA GENERAL II

Programa

1. Gravitación

Leyes de Kepler. Ley de Gravitación Universal. Energía potencial gravitatoria. Velocidad de escape. Movimiento de satélites y cuerpos celestes. Satélites geoestacionarios. Obtención de las leyes de Kepler a partir de la ley de Gravitación Universal. Secciones cónicas. Excentricidad. Órbitas abiertas y cerradas. Potencial efectivo. Órbitas de transferencia. Campo gravitatorio. Problema de dos cuerpos. Masa reducida.

2. Elasticidad

Esfuerzo. Deformación relativa. Elasticidad y plasticidad. Elasticidad lineal. Ley de Hooke. Esfuerzos normal y de corte. Módulos de Young, de corte y de Poisson. Compresibilidad. Presión. Relaciones entre módulos elásticos.

3. Ondas

Movimiento ondulatorio: Ondas viajeras. Clasificaciones. Ondas mecánicas en una dimensión. Propagación de un pulso en una cuerda tensa. Ecuación de onda en una dimensión. Obtención de la ecuación de onda en una cuerda tensa. Ondas armónicas: frecuencia y longitud de onda. Propagación de la energía. Potencia media. Superposición de ondas. Interferencia de ondas armónicas. Ondas estacionarias. Propagación de ondas en medios inhomogéneos: reflexión y transmisión. Resonancias en ondas armónicas sobre una cuerda tensa. Frecuencia fundamental y sobretonos.

Ondas sonoras: Propagación de ondas unidimensionales en un fluido compresible. Ondas armónicas de desplazamiento, presión y densidad. Relaciones. Ecuación de onda en una dimensión en un fluido compresible y velocidad del sonido. Potencia e intensidad de ondas sonoras armónicas. Ondas esféricas. Interferencia. Batido. Efecto Doppler. Ondas sonoras estacionarias: frecuencias resonantes en tubos abiertos y cerrados. Instrumentos musicales. Características básicas del sonido. Notas y escalas musicales.

4. Mecánica de fluidos

Fluidos en equilibrio: Características generales de los fluidos. Fluidos ideales. Presión. Densidad. Presión atmosférica. Teorema fundamental de la hidrostática. Empuje. Principio de Arquímedes. Cuerpos flotantes. Centro de flotación. Tensión superficial. Ángulo de contacto. Capilaridad.

Dinámica de fluidos: Campo de velocidades de un fluido en movimiento. Flujo ideal. Líneas de corriente. Ecuación de continuidad. Caudal. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Fórmula de Torricelli. Tubo de Venturi. Viscosidad. Modelo de flujo laminar. Teoría de Newton de la viscosidad. Flujo viscoso a lo largo de un tubo cilíndrico. Ley de Poiseuille. Ley de Stokes. Velocidad límite. Capa límite. Fuerza ascensional. Elementos de hidrodinámica turbulenta. Número de Reynolds.

5. Termodinámica

Temperatura y calor. Procesos termodinámicos: Concepto de temperatura. Equilibrio térmico. Ley cero de la termodinámica. Termómetros y escalas de temperatura. Dilatación térmica. Calor y trabajo mecánico. Energía interna. Primera ley de la termodinámica. Equivalente mecánico del calor. Calor específico y capacidad calorífica. Reservorios de temperatura. Calorímetros. Variables termodinámicas de estado y de proceso. Variables extensivas e intensivas. Procesos cuasiestáticos. Curvas en el espacio termodinámico. Trabajo en procesos termodinámicos. Ejemplos.

Gases ideales y gases reales: Leyes empíricas para los gases ideales. Número de Avogadro. Constante de Boltzmann. Número de moléculas y número de moles. Ecuación de estado de los gases ideales. Introducción a la teoría cinética de los gases. Hipótesis. Relación entre presión, densidad y energía cinética molecular media. Temperatura como medida de la energía cinética molecular media. Distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann. Energía interna de un gas ideal monoatómico. Expansión/compresión isotérmica de un gas ideal. Expansión libre de un gas ideal. Calores específicos molares de los gases ideales. Relación entre los calores específicos a presión constante y a volumen constante. Teorema de equipartición de la energía. Expansión/compresión adiabática de un gas ideal. Correcciones a la ecuación de estado de los gases ideales: ecuación de Van der Waals. Calores latentes. Cambios de fase. Isotermas para un gas real. Diagramas de fases. Presión de vapor. Presiones parciales y ley de Dalton. Evaporación. Humedad relativa.

Transferencia de calor. Máquinas térmicas. Entropía: Mecanismos de transferencia de calor. Conducción. Corriente calorífica. Coeficiente de conductividad térmica. Convección. Sensación térmica. Radiación. Ley de Stefan-Boltzmann. Poder emisor. Máquinas térmicas. Máquina de vapor. Rendimiento. Segunda ley de la termodinámica. Refrigeradores y bombas de calor. Equivalencia entre los enunciados de la segunda ley de la termodinámica de Kelvin-Planck y Clausius. Procesos reversibles e irreversibles. Máquina de Carnot. Teorema de Carnot. Ciclo de Carnot para un gas ideal. Escala absoluta de temperaturas. Entropía. Cálculo de la variación de entropía para procesos reversibles e irreversibles. Ejemplos. Entropía y segunda ley de la termodinámica. Entropía y probabilidad.

BIBLIOGRAFIA

- R. A. Serway y J. W. Jewett, Jr., "Física I" Tercera Edición, Thomson, México, 2004.
- R. Resnick, D. Halliday, and K. S. Krane, "Physics" vol. I, Wiley, New York, 1992.
- P. A. Tipler, "Física" I y II, Reverté, Barcelona, 1984.
- C. G. Bollini y J. J. Giambiagi, "Mecánica, ondas, acústica, termodinámica", Edicient, Buenos Aires, 1975.
- F. W. Sears, "Mecánica, movimiento ondulatorio y calor", Aguilar, Madrid, 1963.
- L. Landau, A. A. P. Lifshitz y E. Lifshitz, "Curso de Física General", Mir, Moscú, 1973.
- M. Alonso y E.J. Finn, "Física" I y II, Fondo Educativo Interamericano, Panamá, 1971.
- P. W. Atkins, "Chemical Physics", 4th. ed., Oxford University Press, Oxford, 1990.