

ALFA NAUTA PROGRAMA EDUCATIVO TEMÁTICO. CIENCIAS EXPERIMENTALES. ISBN-10: 84-8259-282-3, 84-82592823

FÍSICA.

Introducción.

Fenómenos naturales, hechos, teorías, experimentos.

Magnitud, medida y unidades.

Cantidades y unidades.

Unidades fundamentales.

El Sistema Internacional (SI) de Unidades.

La medición.

La física y los vectores.

Magnitudes escalares y vectoriales.

Clases de vectores.

Operaciones con vectores.

Momento de un vector respecto de un punto fijo.

Derivación e integración de vectores.

Cinemática.

Introducción.

Reposo y movimiento.

Velocidad.

El vector velocidad.

Unidades de velocidad.

Movimiento uniforme.

Movimiento variado.

Velocidad media.

Aceleración.

Unidades de aceleración.

Movimiento uniformemente acelerado.

Caída libre.

Estudio general del movimiento.

Movimiento en el espacio.

Velocidad.

Aceleración.

Movimiento circular.

Movimiento armónico simple.

Tiro parabólico.

Movimiento relativo.

Sistemas inerciales.

Principio de la relatividad restringida de Einstein.

Dinámica de la partícula.

Introducción.

Fuerzas, equilibrio y movimiento.

Esfuerzo físico y fuerza.

Una fuerza especial: el peso.

La intensidad gravitatoria.

Leyes de Newton.

Primera ley de la dinámica o principio de inercia.

Segunda ley de Newton. Fórmula fundamental de la dinámica.

Cantidad de movimiento.

Tercera ley de Newton, o principio de acción y reacción.

La masa y el peso.

Unidades.

Cuerpos elásticos.

Ley de Hooke.

El dinamómetro.

Las fuerzas y los vectores.

Composición de fuerzas.

Descomposición de una fuerza en dos componentes.

Par de fuerzas.

Fuerza de rozamiento.

Fuerzas de ligaduras. Tensiones.

Máquina de Atwood.

Equilibrio de una masa.

Movimiento circular.

Sistemas no inerciales. Fuerzas de inercia.

Dinámica de los sistemas de partículas.

Introducción.

Centro de masas.

Peraltes.

Leyes de la dinámica de un sistema de partículas.

Primera ley.

Segunda ley

Tercera ley.

Movimiento del centro de masas.

Centro de gravedad.

Equilibrio de los cuerpos.

Equilibrio de un cuerpo suspendido.

Equilibrio de los cuerpos apoyados.

Trabajo y energía.

Introducción.

¿Qué es la energía?

Aplicaciones de la energía.

Fuentes de energía.

El trabajo.

Unidades de trabajo.

El trabajo en física y el esfuerzo físico.

Potencia.

Unidades de potencia.

Potencia útil y potencia teórica.

Trabajo para vencer el rozamiento.

La energía cinética.

Energía potencial gravitatoria.

Energía potencial elástica.

Principio de conservación de la energía mecánica.
Las máquinas.
Las máquinas-trabajo.
Los motores.
Estudio vectorial del trabajo, la potencia y la energía.
Concepto de trabajo.
Consideraciones que se desprenden de la definición.
Trabajo realizado por fuerzas variables.
Unidades de trabajo.
Potencia.
Unidades de potencia.
Energía cinética.
Teorema de las fuerzas vivas para un sistema de partículas.
Fuerzas conservativas y no conservativas.
Energía potencial.
Energía con fuerzas conservativas.
Energía con fuerzas no conservativas.
Principios de conservación.
Introducción.
Principio de conservación de la masa.
Principio de conservación de la energía.
Principio de conservación de la cantidad de movimiento.
Aplicaciones. El choque.
Choque elástico.
Choque inelástico.
Choque perfectamente inelástico.
Sólido rígido.
Introducción.
Movimiento del centro de masas.
Momento de rotación.
Momento de rotación para una partícula de masa m .
Momento de rotación para un sistema de n partículas.
Ecuación fundamental de la dinámica de rotación.
Rotación de un sólido rígido. Momento de inercia.
Principio de conservación del momento angular cinético.
Cálculo indirecto de momentos de inercia.
Cálculo experimental de momentos de inercia.
Trabajo de rotación. Energía cinética.
Movimientos de rotación y traslación.
Movimiento de rodadura.
Tabla de semejanzas.
Campo gravitatorio.
Introducción.
Leyes de Kepler.
Ley de gravitación universal de Newton.
Comprobación de las leyes de Kepler.
Masa inercial y gravitacional.
Campo gravitatorio.

Energía potencial y potencial gravitatorio.

Principio de superposición de campo y potencial gravitatorios.

Teorema de Gauss.

Primera velocidad cósmica.

Velocidad de escape.

Principios de acústica.

Introducción.

El sonido.

Las ondas sonoras.

Reflexión del sonido.

Cualidades del sonido.

El sonido: medio de comunicación.

El ruido: una forma de contaminación.

Resonancia.

Hidrostática.

Fluido.

Presión.

Unidades de presión.

Propiedades de los líquidos.

Vasos comunicantes.

Principio fundamental de la hidrostática.

Teorema de Pascal.

Las fuerzas en los líquidos.

Principio de Arquímedes.

Areómetro.

Presión de los gases.

Propiedades de los gases.

El aire y la atmósfera terrestre.

Presión atmosférica.

El experimento de Torricelli.

Medición de la presión atmosférica.

Ley de Boyle-Mariotte.

Termometría y calorimetría.

El calor y sus efectos.

Efectos del calor.

Temperatura.

El termómetro de mercurio.

Otras escalas de temperatura.

El calor y la teoría cinética.

Teoría cinética.

El calor específico.

Variación del calor de un cuerpo.

Transmisión del calor.

Propagación del calor.

El frío.

La dilatación.

Coefficiente de dilatación.

Dilatación de los líquidos.

Dilatación del agua.
Dilatación de los gases.
Ecuación general de los gases.

Óptica.

La luz.
La visión.
Propagación de la luz.
Reflexión de la luz.
Refracción de la luz.
Los espejos.
Las lentes.
Los prismas y la dispersión de la luz.
El periscopio.
El color de las cosas.

Electricidad y campo eléctrico.

Introducción.
El aparato eléctrico de las tormentas.
Cómo se origina una tormenta.
Electricidad estática.
Cómo se electrizan los cuerpos.
Dos tipos de electricidad.
Por qué se electrizan los cuerpos.
Ley de Coulomb.
Cuerpos conductores y cuerpos aislantes.
La corriente eléctrica.
Los generadores.
Circuitos eléctricos.
Corriente continua y corriente alterna.
La intensidad eléctrica.
El amperímetro.
La resistencia eléctrica.
La diferencia de potencial.
El voltímetro.
La ley de Ohm.
Energía calorífica desprendida por una resistencia.
La ley de Joule.
Potencia eléctrica.
Circuitos eléctricos.
Asociación en serie.
Asociación en paralelo.
Resistencia equivalente.
Campo eléctrico.
Cargas puntuales.
Cargas continuas.
Energía potencial y potencial electrostático.
Dos cargas puntuales.
Caso general.
Teorema de Gauss.

Campo creado por una esfera uniformemente cargada.
Campo creado por un hilo indefinido.
Campo creado por distribución uniforme sobre un plano.
Campo creado por dos planos paralelos con cargas iguales y opuestas.
Conductor en equilibrio electrostático.
Capacidad de una esfera conductora.
Influencia electrostática. Condensadores.
Capacidades de condensadores.
Condensador plano.
Condensador esférico.
Condensador cilíndrico.
Asociación de condensadores.
Asociación en serie.
Asociación en paralelo.
Energía de un conductor cargado.
Polarización de un dieléctrico.

Movimiento ondulatorio.

Introducción.
Conceptos básicos.
Estudio matemático de una onda sinusoidal.
Energía, intensidad y absorción de una onda.
Principio de superposición. Interferencias.
Ondas estacionarias.
Pulsaciones.
Principio de Huygens.
Difracción.
Leyes de reflexión y refracción.
Reflexión.
Refracción.
Reflexión total interna.
Ondas electromagnéticas.
Polarización.
Polarización plana.
Polarización circular y elíptica.
Efecto Doppler.
Efecto Doppler para la luz.
Ondas de choque.

Campo magnético. Inducción electromagnética.

Introducción.
Campo magnético.
Fuerza magnética sobre una corriente. Segunda ley de Laplace.
Aplicaciones.
Primera ley de Laplace.
Campo creado en el centro de una espira.
Campo en el interior de un solenoide.
Interpretación de la imanación.
Flujo magnético.
Inducción electromagnética.

Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday.

Inducción mutua.

Autoinducción.

Corriente alterna.

Introducción.

Generador de corriente alterna.

Circuitos con sólo resistencia óhmica.

Valores eficaces de una corriente alterna

Circuitos con sólo autoinducción.

Representación mediante diagramas de Fresnel.

Circuitos con sólo capacidad.

Circuitos con capacidad y resistencia.

Circuitos con resistencia, autoinducción y capacidad.

Potencia suministrada por una corriente alterna.

Potencia consumida.

Resonancia en circuitos R. L. C.

Factor de potencia.

Alternadores.

Transformadores.

Aparatos de medida.

Galvanómetro.

Amperímetro.

Voltímetro.

Electrónica.

Introducción.

Emisión termoiónica. Diodo de vacío.

Semiconductores intrínsecos. Teoría de las bandas.

Semiconductores extrínsecos.

Diodo de unión o de cristal.

El diodo como rectificador.

Rectificación de una corriente alterna de onda media.

Rectificación de una corriente alterna de onda completa.

Triodo de vacío.

El triodo como amplificador.

Transistor de unión.

Tensiones y corrientes en el transistor.

El transistor como amplificador.

Naturaleza de la luz. Dualidad onda-corpúsculo.

Introducción.

Modelo corpuscular.

Modelo ondulatorio.

Fenómenos ondulatorios.

James Clerck Maxwell.

Radiación del cuerpo negro. Constante de Plank.

Efecto fotoeléctrico.

Einstein y la interpretación del efecto fotoeléctrico.

Efecto Compton.

Louis de Broglie.

Mecánica ondulatoria.
Principio de incertidumbre.
Física nuclear de alta y baja energía.
Introducción.
Generalidades del núcleo.
Defecto de masa. Energía de enlace nuclear.
Fuerzas nucleares.
Modelos nucleares.
Modelo de la gota líquida.
Modelos de capas concéntricas.
Radiactividad natural.
Series radiactivas.
Desintegración radiactiva.
Radiactividad artificial.
Reacciones nucleares.
Fisión.
Fusión.
Aplicaciones de la energía nuclear.
Riesgo de la radiactividad.

Partículas elementales.

Introducción.
Spin. Momento magnético.
Antipartículas.
El neutrino.
Mesones y muones.
Fuerzas de la naturaleza.
Interacción nuclear o hadrónica.
Interacción electromagnética.
Interacción nuclear débil.
Interacción gravitatoria.
Los quarks.
Sistema Métrico Decimal.

QUÍMICA.

Leyes ponderales de las reacciones químicas.

El origen de la química moderna.
Leyes ponderales de las reacciones químicas.
Ley de la conservación de la masa.
Ley de las proporciones constantes o definidas.
Ley de las proporciones múltiples.
Teoría atómica de Dalton.
Ley de los volúmenes de gases que se combinan.
Hipótesis de Avogadro.

Medida de la masa en química.

Masas atómicas y moleculares.
Determinación de masas atómicas y moleculares.
Masas moleculares de gases.
Método de Cannizzaro (1858).

Método de Dulong y Petit (1819).

Masas atómicas precisas.

Concepto de mol.

Estados de agregación de la materia.

Leyes de los gases ideales.

Ley de Boyle-Mariotte.

Ley de Charles-Gay-Lussac.

Cero absoluto. Escalas absolutas.

Ecuación del gas ideal.

Mezclas de gases. Presiones parciales.

Teoría cinético-molecular.

Movimiento browniano.

Interacciones entre moléculas.

Estructura de los gases.

Cálculo de la presión de los gases.

Estructura de los líquidos.

Disoluciones.

Estructura de los sólidos.

Estequiometría de las reacciones químicas. Determinación de fórmulas.

Reacciones químicas.

Tipos de reacciones.

Reacciones de síntesis.

Reacciones de descomposición.

Reacciones de desplazamiento.

Reacciones de doble descomposición o de intercambio.

Estequiometría de las reacciones.

Determinación de fórmulas.

Energía de las reacciones químicas.

Sistemas, estados y funciones de estado.

Calor y trabajo.

Primera ley de la termodinámica.

Criterio de signos.

Variación de energía interna y entalpía.

Entalpía.

Entalpías de reacción.

Entalpías de formación.

Energías de enlace.

Cálculo de las entalpías entre sustancias gaseosas a partir de las energías promedio de enlace.

Espontaneidad de los procesos químicos. Segunda ley de la termodinámica.

Energía libre de Gibbs y criterio de espontaneidad.

Energías libres de formación.

Cinética química.

Velocidad de las reacciones químicas.

Ley diferencial de velocidad o ecuación de velocidad.

Mecanismos de reacción.

Energía de activación y velocidad de reacción.

Efectos de la temperatura en la velocidad de una reacción.

Influencia de los catalizadores.

Equilibrio químico.

Hechos característicos de un estado de equilibrio dinámico.

La constante de equilibrio.

Constante de equilibrio en sistemas gaseosos.

Equilibrios heterogéneos.

Influencias externas que perturban el equilibrio.

Factores que afectan al equilibrio: la concentración, la presión y la temperatura.

Equilibrios iónicos: reacción ácido-base.

Teoría de Arrhenius de los ácidos y las bases.

Teoría de Brønsted y Lowry.

Fuerza relativa de los ácidos y de las bases.

Teoría de Lewis de los ácidos y las bases.

Autoionización del agua. La escala de pH.

Hidrólisis.

Indicadores.

Valoraciones ácido-base. Volumetrías.

Disoluciones reguladoras de pH o amortiguadoras.

Equilibrios iónicos: reacción de precipitación.

Sales poco solubles.

Producto de solubilidad.

Formación de precipitación.

Efecto del ion común.

Disolución de precipitados.

Complejos. Introducción a la formulación y nomenclatura.

Formulación y nomenclatura de los complejos.

Cálculo del número de oxidación.

Ejemplos de formulación y nomenclatura de complejos.

Sales derivadas de los complejos.

Reacciones de oxidación-reducción.

Concepto de oxidación-reducción.

Número de oxidación.

Número de oxidación y valencia.

Reacción redox: concepto de semirreacción.

Método del ion-electrón para igualar reacciones redox.

Volumetrías redox.

Energía eléctrica en los procesos químicos.

Células electroquímicas o pilas.

Otros electrodos: electrodos inertes.

Fuerza electromotriz de una pila y potencial normal de un electrodo.

Predicción del sentido de una reacción redox.

Relación entre la fuerza electromotriz y energía libre.

Ecuación de Nernst.

Células comerciales.

Pila seca o pila Leclanché.

Acumuladores.

Electrólisis.

Corrosión metálica.

Estructura atómica.

Naturaleza eléctrica de la materia.
Descubrimiento de los electrones.
La carga y la masa de un electrón.
Viendo iones positivos.
Los rayos X.
Descubrimiento de la radiactividad.
Modelo atómico de Thomson.
Modelo de Rutherford.
Espectros de gases.
Modelo atómico de Bohr.
Números cuánticos.
Orbitales.
Configuraciones electrónicas.
Sistema periódico.
Justificación del sistema periódico.
Variación periódica de las propiedades físicas.
Energía de ionización.
Obtención de energías de ionización.
Afinidad electrónica. Electronegatividad.
Metales, no metales y metaloides.
Variación periódica de las propiedades químicas.
El nombre de los elementos.
Los símbolos químicos.
Principales elementos y compuestos químicos.
El hidrógeno.
El oxígeno.
Los elementos halógenos.
El ácido clorhídrico.
El cloro.
El azufre.
El dióxido de azufre.
El ácido sulfúrico.
El nitrógeno.
Ciclo del nitrógeno.
El amoníaco.
El ácido nítrico.
El carbono.
Monóxido de carbono.
El dióxido de carbono.
El ácido carbónico y los carbonatos.
El fósforo.
La caliza.
La cal viva.
La cal apagada.
Fraguado de la cal.
Disolución de la caliza en agua carbónica.
La sílice.
Silicatos.

Los metales.

Menas de los metales corrientes.

Metalurgia.

Enlace químico.

¿Por qué se unen los átomos?

Tipos de enlaces.

Enlace iónico.

¿Qué átomos se unen mediante un enlace iónico?

¿Qué supone un enlace iónico desde un punto de vista energético?

¿De dónde procede la energía liberada al formarse el cristal iónico?

Geometría de los cristales.

Propiedades generales de los compuestos iónicos.

Enlace covalente.

Teoría del orbital atómico.

Teoría del orbital molecular.

Hibridación de los orbitales.

Geometría de las moléculas.

¿De qué factores depende la geometría de las moléculas?

Polaridad de los enlaces.

Fuerzas intermoleculares.

Fuerzas de Van der Waals.

Enlaces por puentes de hidrógeno.

Enlace metálico.

Principales tipos de sólidos cristalinos.

Los sólidos moleculares.

Los sólidos covalentes.

Introducción a la química orgánica.

Características del átomo de carbono.

Enlaces carbono-carbono.

Isomería.

Hidrocarburos.

Hidrocarburos saturados.

Reacciones de los alcanos.

Preparación de los alcanos.

Hidrocarburos insaturados.

Reacciones de los hidrocarburos insaturados.

Preparación de hidrocarburos insaturados.

Hidrocarburos aromáticos.

Estructura del benceno.

Reacciones de los hidrocarburos aromáticos.

Efecto de los sustituyentes en las reacciones de sustitución.

Fuentes naturales de hidrocarburos aromáticos.

Formulación y nomenclatura de las principales funciones orgánicas.

Compuestos oxigenados.

Alcoholes.

Fenoles.

Éteres.

Aldehídos y cetonas.

Ácidos carboxílicos.

Ésteres.

Compuestos nitrogenados.

Aminas.

Amidas.

Nitrilos.

Compuestos con más de un grupo funcional.

Mecanismos de reacción.

Reacciones de desplazamiento o sustitución.

Mecanismo SN1 y SN2.

Reacciones de adición.

Reacciones de adición electrófilas.

Reacciones de adición nucleófilas.

Reacciones de adición radical-inducidas.

Reacciones de eliminación.

Mecanismo E1.

Mecanismo E2.

Reordenaciones.

Transposición de Claisen.

Transposición pinacolínica.

EJERCICIOS DE FÍSICA Y QUÍMICA.