

variable.—Fórmula de Taylor y de Mac Laurín (sin resta).—Máximos y mínimos de funciones de una sola variable.—Tangentes y normales á las curvas planas.—Construcción de una curva dada por su ecuación.—Métodos de integración de las diferenciales multiplicando y dividiendo por un factor constante, cambiando de variable y por partes.—Integración de las diferenciales enteras, fraccionarias con denominador de primero ó de segundo grado y de algunas diferenciales trascendentes sencillas.—Integración por series.—Rectificación de curvas planas.—Cuadratura de superficies limitadas por curvas planas.—Cuadratura y cubatura de los sólidos de revolución.

MECANICA.

I. Definición de la Mecánica y partes en que se considera dividida.

Definición y medida de las fuerzas, composición de éstas cuando están aplicadas á un punto y obran según la misma dirección ó en direcciones opuestas.

Determinación de la resultante de dos fuerzas.

Determinación de la intensidad de esta resultante.

Composición de un número cualquiera de fuerzas.

Determinación de la resultante de éstas.

Descomposición de una fuerza en otras muchas aplicadas á un punto.

Condiciones de equilibrio de dos

ó más fuerzas aplicadas á un punto.

Definición y determinación del momento de una fuerza con relación á un punto, y demostrar que el momento de la resultante es igual á la suma algebraica de los momentos de las componentes.

Nociones sobre los cuerpos sólidos.

Composición de fuerzas concurrentes.

Composición de dos fuerzas paralelas que obran en el mismo sentido.

Composición de dos fuerzas paralelas que obran en sentido contrario.

Composición de un número cualquiera de fuerzas paralelas.

Determinación del centro de fuerzas paralelas.

Descomposición de una fuerza en muchas fuerzas paralelas.

Definición del momento de una fuerza paralela con relación á un plano y demostrar que el momento de la resultante de dos ó más fuerzas paralelas con relación á un plano es igual á la suma algebraica de los momentos de los componentes.

Definición del centro de gravedad de un cuerpo y determinación del centro de gravedad de la superficie de un triángulo y del contorno de éste.

Determinación del centro de gravedad de fuerzas aplicadas á un cuerpo sólido.

Equilibrios de dos fuerzas y equilibrios de tres.

Análisis de los casos en los cua-

les dos fuerzas no admiten una resultante única.

Reducción de un número cualquiera de fuerzas á dos.

Condiciones de equilibrio de un cuerpo sólido libre en el espacio.

II. Cinemática.

Estudio del movimiento rectilíneo y uniforme.

Movimiento rectilíneo variado.

Movimiento rectilíneo uniformemente variado.

Movimiento rectilíneo cualesquiera.

Movimiento curvilíneo y movimiento de rotación uniforme.

Composición de dos movimientos rectilíneos y uniformes en dos direcciones diferentes.

Composiciones de dos movimientos rectilíneos y uniformes según las mismas rectas.

Descomposición de una velocidad en otras varias.

Nociones sobre los movimientos aparentes y aceleración en el movimiento curvilíneo.

III. Dinámica.

La ley de la inercia, ley de los movimientos relativos, movimiento de un punto material sometido á una fuerza constante en magnitud y dirección.

Movimiento de un punto material sometido á dos fuerzas constantes y paralelas.

Proporcionalidad de las fuerzas á las aceleraciones, definición de la masa y movimiento producido por una fuerza variable.

Movimientos verticales y movimientos sobre un plano indicado.

Problemas sobre la pesantez.

Movimientos verticales.

Trabajo mecánico de las fuerzas.

Estudio de los casos siguientes:

La fuerza es constante y el desalojamiento también constante.

La fuerza es constante, el desalojamiento es rectilíneo; pero inclinado sobre la dirección de la fuerza.

La fuerza es constante y el desalojamiento es curvilíneo.

Nociones generales sobre la fuerza viva.

COSMOGRAFIA.

I.

Definición de esta ciencia.

Ideas generales sobre el cielo y clasificación de los astros.

Coordenadas en general.

Conocimiento de las nociones de verticales, zenit, nadir y horizonte.

Coordenadas horizontales.

Ideas generales sobre el teodolito, condiciones á que debe satisfacer y aplicaciones de este instrumento.

Leyes del movimiento diurno.

Puntos, líneas y planos considerados en la esfera celeste y nombres con que se designan.

Demostrar la generalidad de las leyes del movimiento diurno.

Coordenadas ecuatoriales y definición del día sidereo.

Conocimiento elemental de la máquina paralática.

Estudio detallado del movimiento de una estrella en un día sidereal.

Determinación del ángulo horario y del azimut de un astro en el momento de salida.

Determinación de la relación que existe entre el tiempo sidereo, ascensión recta de un astro y ángulo horario del mismo.

II.

Instrumentos de observación.

Descripción del anteojo meridiano y condiciones á que debe satisfacer.

Descripción del círculo mural.

Determinación del meridiano.

Determinación de la altura del polo.

Determinación de la hora.

Ideas generales sobre la formación de los catálogos de estrellas.

Clasificación de las estrellas.

Ideas elementales sobre las cartas celestes.

Conocimiento de las principales constelaciones y medios prácticos para encontrarlas.

III.

Pruebas de la esfericidad de la tierra.

Planos, líneas y puntos que se consideran en la tierra.

Determinación aproximada del radio de la tierra por medio de la depresión del horizonte.

Definición de las coordenadas geográficas.

Demostrar que la altura del polo arriba del horizonte, es igual á la latitud del lugar.

Determinación de la longitud por medio de señales telegráficas, señales luminosas, observación de fenó-

menos celestes y transporte de cronómetros.

Determinación de las dimensiones de la tierra, suponiéndola esférica.

Nociones elementales sobre la refracción atmosférica é influencia que ejerce en la posición de los astros.

Nociones elementales sobre la determinación de la verdadera forma de la tierra por medio de la triangulación.

Demostrar que la tierra es un elipsoide de revolución al rededor del eje menor.

Ideas generales sobre la determinación del aplanamiento.

Pruebas en favor de la rotación de la tierra.

IV.

Estudio del Sol.

Movimiento aparente de este astro.

Determinación de las coordenadas celestes del Sol, ascensión recta y declinación.

Definición de la eclíptica, equinoccios, solsticios, trópicos, círculos polares y estaciones.

Definición de las coordenadas eclípticas.

Estudio del movimiento del Sol, en longitud, latitud, ascensión recta y declinación.

Determinación de la oblicuidad de la eclíptica, determinación del punto vernal y del momento en que pasa el Sol por ese punto.

Definición del Zodiaco y conocimiento de las constelaciones zodiacales.

Determinación de la órbita que el Sol describe en su movimiento y demostrar que esta órbita es una elipse.

Determinación de la excentricidad de esta órbita.

Demostración de la ley de las áreas.

Definición de lo que se entiende por longitud media, longitud verdadera y ecuación del centro.

Demostrar que las estaciones no deben ser iguales.

Ideas generales sobre la paralaje.

Determinación de la distancia media del Sol á la tierra por medio de la paralaje.

Determinación de las dimensiones del Sol.

Estudio de la precesión y nutación.

Ideas elementales sobre la influencia de estos fenómenos sobre la variación de las coordenadas de los astros y la duración de las estaciones.

Conocimiento del tiempo solar, del tiempo medio y de la ecuación del tiempo.

Definición del año trópico, del año sidereo y del año anomalístico.

Relación entre el día sidereo y el día medio.

Conocimiento del año civil y de los calendarios.

Calendario Juliano y calendario Gregoriano.

Demostrar que los días no son iguales á las noches en los distintos

lugares del globo y para diversas latitudes.

Explicar el fenómeno conocido con el nombre de crepúsculo.

Manchas solares y rotación del Sol.

Demostrar que el movimiento del Sol es aparente y que el movimiento real es el de la tierra al rededor del Sol.

V.

Estudio del movimiento aparente de la Luna.

Estudio del movimiento real de la Luna por el conocimiento de las coordenadas celestes, ecuatoriales y eclípticas.

Movimiento de la Luna en longitud y latitud.

Revoluciones siderea, trópica, darcónica, anomalística y sinódica.

Determinación de ésta por el conocimiento de la siderea y recíprocamente.

Determinación de la paralaje de la Luna, de su distancia y de las dimensiones de aquélla.

Demostrar que la Luna gira al rededor de su eje al mismo tiempo que se traslada al rededor de la tierra.

Conocimiento y explicación de las liberaciones de la Luna, en longitud, latitud y diurna.

Explicación de las fases de la Luna.

Definición de los eclipses de Luna y condiciones de posibilidad de los eclipses de Luna.

Eclipse de Sol y condiciones de posibilidad de un eclipse de Sol. Fases de los eclipses del Sol.

Diferencias esenciales entre los eclipses de Sol y los de Luna.

Periodicidad en eclipses de Sol y Luna.

VI.

Ideas generales sobre los planetas y clasificación de éstos.

Movimientos aparentes y reales de los planetas.

Sistema de Copérnico.

Leyes de Keplér y generalidades de éstas.

Explicación de los movimientos directos y retrógrados para los planetas interiores y exteriores.

Ley de Bode, carácter de ésta, y la influencia que ha tenido en el descubrimiento de Urano, Neptuno y los pequeños planetas.

Ideas generales sobre cada uno de los planetas y fenómenos que presentan éstos.

VII.

Cometas.

Ideas generales sobre los cometas y clasificación de los mismos.

Ideas de Newton sobre éstos y confirmación de ellas.

Descripción del cometa Halley, é importancia de este descubrimiento.

Cometas notables descubiertos.

Estudio sobre la división y segmentación de los cometas.

Ideas generales sobre la constitución de los cometas.

VIII.

Estrellas errantes ó meteoros cósmicos.

Caracteres generales que presenta la caída de meteoros cósmicos y

estudio de las causas que producen esta caída.

Meteoros periódicos y analogía que presentan éstos con los cometas.

Estudio de los aereolitos y bólidos.

IX.

Astronomía estelar.

Ideas generales sobre las estrellas y clasificación de éstas por su magnitud.

Ideas generales sobre la paralaje de las estrellas y distancia de éstas al Sol.

Estudio de los movimientos propios de las estrellas y del sistema Solar.

Clasificación de las estrellas en dobles, variables y temporales.

Ideas generales sobre la constitución física del Sol.

Manchas, fáculas, etc.

Ideas generales sobre la constitución química del Sol.

Clasificación de las estrellas, fundada en el análisis espectral.

Analogía entre el Sol y las estrellas.

Estrellas múltiples y aglomeraciones estelares.

Estudio de las nebulosas y clasificación de éstas y su distribución en el espacio.

Física.

I. Propiedades generales de los cuerpos.

II. La pesantez: 1. Dirección de la pesantez.—2. Centro de gravedad.—3. Leyes de la caída de los

cuerpos.—4. Intensidad de la pesantez. Péndulo. Balanza.

III. Hidrostática: 1. Principio de Pascal y sus consecuencias.—2. Principio de Arquímedes y sus consecuencias.—3. Capilaridad, difusión, endósmosis, exósmosis y diálisis.—4. Densidades. Aereómetros.

IV. Estática de los gases: 1. Propiedades generales de los gases: Presión atmosférica. Barómetro.—2. Ley de Mariotte. Mezcla de los gases. Su solubilidad en el agua.—3. Manómetros. Máquina neumática. Bomba de compresión.

V. Hidrodinámica: 1. Bombas.—2. Esguerramiento de líquidos.—3. Sifones.

VI. Acústica: Producción y cualidades del sonido.—2. Intervalos musicales. Vibraciones transversales.—3. Propagación y reflexión del sonido.—4. Tubos sonoros.—5. Timbre de los sonidos.

VII. Óptica: 1. Propagación de la luz. Fotometría.—2. Reflexión de la luz. Espejos planos y esféricos.—3. Refracción de la luz. Láminas, prismas y lentes.—4. Dispersión de la luz.—5. Visión, instrumentos de óptica.—6. Fotografía.—7. Nociones de polarización.

VIII. Calor: 1. Efectos del calor. Temperaturas. Dilatación de los sólidos.—2. Dilatación de los líquidos.—3. Dilatación de los gases.—4. Termómetros.—5. Densidad de los gases.—6. Fusión y solidificación.—7. Propiedades generales de los vapores.—8. Evaporación, Ebullición, Calefacción.—9. Liquefacción

de los vapores y de los gases.—Destilación.—10. Higrometría.—11. Calorimetría. Calor de fusión y de evaporación.—12. Conductibilidad. Calor radiante.—13. Nociones de dinámica del calor.—14. Máquinas de vapor.

IX. Electricidad estática: 1. Fenómenos fundamentales. Electrificación por influencia.—2. Potencial eléctrico.—3. Máquinas eléctricas. Condensación eléctrica.—4. Electricidad atmosférica.

X. Magnetismo: 1. Fenómenos generales del magnetismo. Magnetismo terrestre.

XI. Electricidad dinámica: 1. Pilas eléctricas.—2. Propiedades de las corrientes eléctricas.—3. Efectos de las corrientes eléctricas.—4. Electro-magnetismo. Unidades prácticas. Corrientes derivadas. Resistencia. Energía.—5. Unidades electro-magnéticas.—6. Acción de las corrientes sobre las corrientes.—7. Imanación por las corrientes.—Telegrafía eléctrica.—8. Corrientes termo-eléctricas.—9. Inducción eléctrica y sus aplicaciones.

Cuantas veces lo estimen conveniente los profesores de Física, dedicarán hasta media hora en beneficio de la experimentación, después de que se haya terminado la hora de sus correspondientes clases.

Academias de Física.

Ejercicios para distinguir los fenómenos físicos y químicos.

Manejo de los aparatos siguientes: dinamómetros, Vernier, cate-

tómetro, tornillo micrométrico y micrómetros, y apreciación de superficies, volúmenes y distancias.

Práctica en el manejo de balanzas y problemas.

Problemas sobre densidades y entre ellos el problema de Arquímedes.—Uso de los aereómetros.

Manejo de los manómetros, conversión de escalas.

Aplicaciones relativas á la práctica de las bombas, sifones y ariete.

Problemas sobre hidrostática en general.

Aplicación de los métodos para conocer el número de vibraciones de las notas y problemas sobre teoría de la escala.

Problemas sobre toda la acústica.

Fotometría.

Imágenes de los espejos planos.

Imágenes de los espejos esféricos, discusión práctica de la fórmula.

Confirmación de las leyes de Descartes.—Problemas.

Lentes y discusión práctica de la fórmula.

Instrumentos de Óptica, su manejo práctico y problemas relativos.

Uso del espectroscopio.

Termómetros, sus escalas y problemas relativos.—Correcciones barométricas.

Uso práctico del hipsómetro, higrómetro y psicrómetro.

Distinción de las electricidades, manejo práctico de los aparatos de

electricidad estática. Unidades eléctricas.

Brújulas de inclinación y de declinación, su observación y aplicación práctica.

Pilas eléctricas, su carga y manejo.

Problemas sobre las leyes de Faraday.

Práctica de las experiencias de O'Ersted y regla de Amper.—Manejo de galvanómetros.

Instalación de campanas, teléfonos, micrófonos y telégrafos.

Clasificación de los dinamos y experiencias relativas sobre electricidad dinámica.

Los problemas y puntos científicos á que se refiere este programa deberán ser tratados por los alumnos bajo la dirección de los preparadores, de acuerdo con lo que los profesores estimen conveniente y procurando hacerlo á medida que los puntos relativos se vayan estudiando en las clases de Física.

Química.

Definiciones de materia y clasificación de los cuerpos; hipótesis de su construcción; su nomenclatura y notación.

Leyes químicas y fenómenos exotérmicos y endotérmicos.

Estudio del hidrógeno, fluoro, cloro, bromo y yodo y de los compuestos que forman uniéndose entre sí.

Oxígeno y ozono; azufre, agua, agua oxigenada, hidrógenos sulfurados, y combinaciones de los halóge-

nos con el óxhidrilo. Anhidridos sulfuroso y sulfúrico y ácidos del azufre. Azoe y aire atmosférico. Fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. Selenio y Teluro.

Estudio del carbón, silicio y estaño y sus compuestos con el hidrógeno, oxígeno y óxhidrilo y con los metaloides anteriores.

Boro y sus compuestos.

Metales alcalinos: potasio y sodio y sus compuestos. Plata y sus compuestos.

Metales alcalino-terrosos: calcio, bario, estroncio y magnesio y sus compuestos.

Zinc, cadmio, mercurio, cobre y plomo y sus compuestos. Oro y sus combinaciones.

Aluminio, cromo, manganeso, fierro, fundiciones y aceros; níquel y cobalto y combinaciones de todos estos cuerpos.

Platino y sus compuestos.

Estudio de los ácidos, bases y sales y nomenclatura química.

Leyes de Berthollet: clasificación de los elementos; sistema de su periodicidad atómica.

Nociones generales sobre la química orgánica: generalidades sobre los hidrocarburos de las diferentes series, y su nomenclatura.

Hidrocarburos saturados.

Hidrocarburos no saturados de las series de la etena, etina, fena, naftena y antracena. Gas de alumbre, combinaciones de los hidrocarburos con los halógenos: cloriformo, yodoformo y bromoformo. Compuestos organometálicos.

Alcoholes primarios, secundarios y terciarios; monoácidos, diácidos, triácidos, tetrácidos, pentácidos, exácidos y heptácidos. Fenoles monoácidos, diácidos y triácidos.

Aldehidas, cetonas y quinonas, alfenoles.

Glucosas y sacarosas; almidón y celulosa.

Diferentes clases de fermentaciones.

Ácidos orgánicos monobásicos y polibásicos y ácidos de función mixta.

Eteres, simples, compuestos y mixtos; aminas, amidas, nitrilas, piridina y quinoleína.

Cuerpos grasos.

Piperidina, conina, nicotina, atropina, morfina, codeína, pilocarpina, quinina, estriquina y brusina.

Substancias gelatinosas y albuminosas.

ACADEMIAS DE QUÍMICA.

Los alumnos aprenderán las "Tablas para el reconocimiento de las principales sales," del señor Profesor Almaraz. Conforme los alumnos vayan aprendiendo las mencionadas "Tablas," se irán formando grupos lo más numerosos posible, dadas las condiciones del laboratorio y el número total de alumnos, y dichos grupos harán por turno ejercicios prácticos de reconocimiento de sales.

En tanto que el grupo de turno practique los reconocimientos mencionados, se darán á conocer al resto de los alumnos las operaciones y fenómenos que á continuación se