

Lo mismo para el secundario y el terciario. Aparición de los mamíferos y de los grandes monos. ¿Las condiciones del medio y de la evolución permitían la aparición del hombre?

Visita á las colecciones del Instituto Geológico.

Disertación por uno de los alumnos sobre las relaciones entre la Geología y la Prehistoria.

II. Cuestión del origen del hombre y de su evolución.

Lo que corresponde á la verdad en las tradiciones populares universales relativamente á tal asunto. El hombre ha venido del suelo ó del mar: es la tradición inconsciente de la evolución secular.

Las leyes de la anatomía comparada y de la paleontología aplicadas al hombre y á los monos.

Las leyes de la embriología. Monogenismo y poligenismo. Centros de creación. Insulindia y regiones polares. Atlántida. Lemuria.

Los hechos: El Pithecanthropus erectus. El Tetroprothomo argentino. Los hombres pitecoides de Francia y de Alemania.

Explicación y significación de algunas supervivencias anatómicas.

III. El hombre prehistórico es actualmente el hombre primitivo.

El hombre australiano; el tasmánico en cuanto se refiere á una mentalidad prehistórica. Armas y útiles de piedra, etc. Sociología australiana (prehistórica) elemental.

Lo mismo para el Mincopie, el Akka, el Bosjosmán. El arte bosjos-

mán actual es homólogo del arte prehistórico franco-español.

Lo mismo para el Fuegiano, el Seri.

Prehistoria propiamente dicha.

I. Histórico. El método en prehistoria. Cómo se debe hacer el estudio de un yacimiento prehistórico. Necesidad de conocimientos geológicos, mineralógicos, zoológicos y antropológicos.

II. La época cuaternaria en el mundo. Diluvios locales. La leyenda del diluvio universal.

Formaciones glaciales. Gran extensión de los hielos en Europa, África, América, etc.

Períodos interglaciales. Sus relaciones con el desarrollo de la civilización.

III. El hombre prehistórico en Europa.

Eolítico.

Paleolítico.

Neolítico.

Bronce.

Fierro.

IV. Las razas humanas prehistóricas en Europa.

V. El hombre prehistórico en Asia y África.

VI. El hombre prehistórico en Australia y Oceanía.

VII. El hombre prehistórico en América. Alaska, Canadá y Estados Unidos. México y América Central. América del Sur.

Sección de Instrucción secundaria, preparatoria y profesional.

Esta secretaría aprueba provisionalmente el programa que para la práctica de Cosmografía han presentado los profesores de dicha asignatura en esa escuela, entre tanto se estudia por el Consejo Superior de Educación Pública.

Lo comunico á usted para sus efectos.

Libertad y Constitución. México, 7 de julio de 1909.—*J. Sierra.* Rúbrica.

Al C. director de la Escuela N. Preparatoria.

Programa de Física.

Nociones preliminares.

Introducción.—I. Lugar que ocupa la Física en la jerarquía de los conocimientos humanos. II. Caracteres diferentes los métodos experimentales y de los métodos matemáticos. III. Observación. IV. Experiencia. V. Leyes físicas, su importancia. VI. Teorías matemáticas. VII. Sistemas. VIII. Objeto de la Física, sus relaciones íntimas con la Química.

Propiedades generales de la materia.—I. Propiedades de la materia: 1º Propiedades generales, a) propiedades geométricas, b) propiedades mecánicas, c) propiedades físicas; 2º Propiedades particulares. II. Hipótesis molecular. III. Diversos estados de la materia. IV. Fuerzas de la materia.

Nociones sumarias de la Mecánica.

Objeto de la Mecánica, sus divisiones.

Movimientos.—I. Movimiento en

general; unidad de longitud, unidad de tiempo. II. Movimiento rectilíneo uniforme, su trazado gráfico representativo; aplicaciones. III. Movimiento rectilíneo variado; velocidad, aceleración; ejemplos prácticos. IV. Movimiento rectilíneo uniformemente variado; diagrama de un movimiento uniformemente acelerado; ejemplos de inmediata aplicabilidad. V. Composición de movimientos rectilíneos dirigidos según la misma recta: 1º Dos movimientos uniformes; 2º Dos movimientos variados: a) composición de velocidades, b) composición de aceleraciones; ejemplos prácticos. VI. Movimiento variado curvilíneo, velocidad, aceleración; ejemplos. VII. Movimiento de rotación uniforme; aplicaciones.

Estudio especial del movimiento vibratorio.—I. Movimiento vibratorio simple; expresiones de la velocidad y de la aceleración en función de la elongación; ejemplos de frecuencias; diagrama de un movimiento vibratorio. II. Composición de dos movimientos vibratorios de la misma amplitud y del mismo período y que presentan una diferencia de fase; representación geométrica de la amplitud y de la fase. III. Interferencias y polarización de un movimiento vibratorio.

Fuerzas, masas.—I. Principio de inercia; ejemplos. II. Noción de fuerza, efectos dinámicos y estáticos de las fuerzas. III. Postulados de mecánica relativos á los efectos de las fuerzas. IV. Una fuerza cons-

tante obrando sola sobre un punto material enteramente libre le da un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. V. Relación entre las fuerzas constantes y las aceleraciones; noción experimental de masa; unidades de masa y de fuerza.

Composición de fuerzas.—(Los profesores se limitarán á enunciar los teoremas sin demostrarlos, á verificarlos experimentalmente y á construir los resultantes). I. Representación geométrica de las fuerzas. II. Composición de fuerzas: 1° Fuerzas en la misma dirección; 2° Fuerzas en direcciones diferentes: fuerzas concurrentes, a) fuerzas paralelas del mismo sentido y de sentidos contrarios, b); verificaciones experimentales; ejemplos. III. Centro de un sistema de fuerzas paralelas. IV. Par de fuerzas. V. Equilibrio.

Trabajo, fuerza viva, energía.—I. Trabajo mecánico de una fuerza constante en magnitud y en dirección; unidades de trabajo y de potencia; ejemplos prácticos y aplicaciones. II. Fuerza viva. Teorema de las fuerzas vivas; aplicaciones de la ecuación de las fuerzas vivas; transformación del trabajo en fuerza viva y de la fuerza viva en trabajo. III. Energía actual; energía potencial; energía total; principio de la conservación de energía; unidades de energía.

Gravedad.

Nociones generales.—I. Definiciones. II. Dirección; punto de aplicación; intensidad de la gravedad. III.

Ejercicios prácticos para determinar el centro de gravedad: 1° Cuerpos de forma geométrica; 2° Cuerpos de forma simétrica; 3° Cuerpos cualesquiera. IV. Equilibrio de un cuerpo: 1° Cuerpos ayudados; 2° Cuerpo móvil alrededor de un punto ó de un eje horizontal.

Caída de los cuerpos.—I. Leyes de la caída de los cuerpos, su expresión matemática. II. Demostración experimental de las leyes.

Péndulo.—I. Definición. II. Péndulo simple, su fórmula. III. Estudio experimental del péndulo. IV. Péndulo simple sincrónico de un péndulo compuesto; longitud del péndulo que bate segundos en México. V. Medida de g , variaciones de g en la superficie de la tierra; aplicaciones de la medida de g .

Balanza.—I. Condiciones de exactitud, precisión y sensibilidad. II. Diversos procedimientos de pesada. III. Balanza de precisión.

Sistema de unidades.—Unidades fundamentales, unidades derivadas. II. Sistema C. G. S.

Nociones relativas á instrumentos y procedimientos de medida.—I. Medida de longitudes. Vernier. Tornillo micrométrico. Palmer. Esferómetro. II. Medida de la superficie por la balanza. III. Medida del tiempo. Cronógrafo. IV. Medida de masas. V. Medida de las fuerzas por sus efectos dinámicos y estáticos. Dinamómetros

Estática de los fluidos.

Generalidades. I. Fluidos. II. No-

ción experimental de presión. III. Teorema fundamental de la estática de los fluidos como consecuencia del principio de la conservación de energía. Superficies de nivel.

Estática de los líquidos.

Condiciones de equilibrio de los líquidos.—I. Condiciones de equilibrio: 1° de un líquido en un vaso; 2° de dos ó más líquidos, no miscibles, en un vaso; 3° de un líquido en un sistema de vasos comunicantes; 4° de dos líquidos heterogéneos en dos vasos comunicantes.

Presión sobre las paredes de los vasos.—I. Presión sobre un elemento de pared. II. Presión sobre el fondo plano y horizontal de un vaso. Demostración experimental. III. Presiones sobre una pared plana lateral y sobre el conjunto de las paredes de un vaso. Paradoja hidrostática.

Transmisión de presiones.—I. Principio de Pascal, su extensión á los líquidos pesados. II. Prensa hidráulica, sus aplicaciones.

Equilibrio de los cuerpos sumergidos.—I. Principio de Arquímedes. Demostración de Stevin. Demostración experimental: 1° Experiencia de los cilindros; 2° Experiencia de Boudreaux. Recíproca del principio de Arquímedes. 1° Experiencia con los cilindros; 2° Dispositivo de Boudreaux. Determinación del volumen de un cuerpo. II. Condiciones de equilibrio de los cuerpos sumergidos. III. Equilibrio de los flotantes. IV. Aerómetros.

Aplicaciones.—I. Nivel de burbuja. II. Nivel de agua. III. Aguas corrientes. IV. Surtidores. V. Pozos artesianos. VI. Determinación de la masa específica de los sólidos y de los líquidos.

Estática de los gases.

Presión atmosférica y barómetros.—I. Presión atmosférica. Experiencias cualitativas y cuantitativas concernientes á la presión atmosférica. II. Observación de Torricelli, su interpretación. Experiencias de Pascal. III. Valor de la presión atmosférica, sus variaciones. IV. Medida de la presión. Barómetro de Fortin. Barómetro normal. Barómetro registrador. V. Medida de alturas.

Compresibilidad de los gases.—I. Ley de Mariotte, sus expresiones analíticas. Estudio crítico de la ley de Mariotte. II. Manómetros en general. Manómetro de aire libre. Manómetro barométrico. Manómetro de aire comprimido. Manómetros de Bourdon y Richard.

Difusión de los gases y de los líquidos.—I. Mezcla de los gases. II. Disolución de los gases por los líquidos. III. Osmosis.

Bombas de gas.—I. Máquina neumática ordinaria. Máquina neumática de Bianchi. II. Máquinas de compresión. Bomba de mano

Aplicaciones.—Principio de Arquímedes aplicado á los gases. Corrección de las pesadas hechas en el aire. Teoría de los aerostatos, fuer-

za ascensional y dirección de los globos. Telegrafía y relojería neumáticas. Frenos neumáticos.

Nociones de capilaridad.—I. Energía superficial de los líquidos. II. Ascensión ó depresión de los líquidos en los tubos capilares. III. Aplicación de la capilaridad á los aerómetros y á la corrección barométrica.

Nociones de hidrodinámica.—I. Principio de Torricelli. Verificación experimental. Vaso de Mariotte. II. Bombas hidráulicas. Sifones.

Acústica.

Producción y propagación del sonido.—I. Objeto de la acústica. Sonidos y ruidos. II. Movimiento vibratorio como productor del sonido. Ondas líquidas. Vibraciones longitudinales y transversales. Modo de propagación del sonido en el aire. III. Reflexión y refracción del sonido. Ecos y resonancias. IV. Determinación de la velocidad del sonido en los gases, líquidos y sólidos.

Intensidad.—Intensidad del sonido. Propagación en los tubos. Reforzamiento y sus aplicaciones.

Altura.—I. Altura del sonido. Medida del número de vibraciones por los métodos acústico y gráfico. II. Fonógrafo. III. Teoría física de la gama.

Leyes de las vibraciones de los cuerpos sonoros.—I. Vibraciones de los sólidos. Cuerdas vibrantes; membranas. II. Vibraciones de los fluidos: Tubos sonoros.

Timbre.—I. Sonidos compuestos. Causas generales del timbre. Principio de los resonadores y aparato analizador de Koenig. II. Forma de las vibraciones de un sonido compuesto.

Óptica Geométrica.

Propagación de la luz.—I. Definiciones generales. II. Dirección de la propagación. III. Intensidad de la luz. Fotometría.

Reflexión de la luz.—I. Reflexión regular. Sus leyes, su verificación. II. Reflexión irregular.

Espejos planos.—I. Espejos, su división. II. Imagen de un punto y de un objeto. Imagen de un objeto virtual. Campo de un espejo plano. II. Espejos paralelos é inclinados. III. Espejos estañados: Imágenes múltiples.

Espejos esféricos.—I. Definiciones. II. Espejos esféricos cóncavos: 1° Imagen de un punto, 2° Convención de signos, fórmula general; 3° Focos conjugados; 4° Imagen de un objeto plano; 5° Planos focales conjugados; 6° Magnitud de la imagen; 7° Discusión de las fórmulas fundamentales de los espejos esféricos cóncavos; 8° Construcción geométrica de imágenes; 9° Verificaciones experimentales. III. Estudio sumario de los espejos esféricos convexos.

Espejos parabólicos.—Estudio sumario de los espejos parabólicos.

Refracción de la luz.—I. Definiciones. II. Leyes de la refracción simple, su verificación experimen-

tal. III. Reversibilidad de la marcha de los rayos luminosos. IV. Efectos de refracción. V. Ángulo límite. Reflexión total. VI. Espejismo. Teoría de Monge.

Láminas y prismas.—I. Reflexión á través de una lámina de caras paralelas. Prismas: 1° Definiciones, 2° Fórmulas del prisma; 3° Estudio experimental de la desviación; 4° Prisma de reflexión total.

Lentes.—I. Definición. II. Lentes delgadas convergentes: Estudio geométrico y experimental. Focos. III. Centro óptico. Ejes secundarios. Focos conjugados secundarios. Planos conjugados. IV. Determinación experimental de los focos. V. Discusión geométrica de la posición naturaleza, sentido y magnitud de la imagen de un objeto. VI. Relaciones algebraicas que dan la posición y magnitud de la imagen en cada caso. Convención de signos. Discusión algebraica de la posición, naturaleza, sentido y magnitud de la imagen. VII. Estudio sumario de las lentes delgadas divergentes. VIII. Lentes en escalones. Faros.

Dispersión.—I. Descomposición de la luz blanca. Espectro solar. II. Los colores del espectro son simples y desigualmente refrangibles. III. Recomposición de la luz blanca. IV. Colores complementarios. Color de los cuerpos.

Espectroscopia.—I. Reglas de Newton para obtener un espectro puro. II. Rayas del espectro. III. Espectroscopios. IV. Análisis espectral.

V. Principales descubrimientos debidos al análisis espectral.

Instrumentos de Óptica.—I. Microscopio simple. Microscopio compuesto. II. Anteojo astronómico. Anteojo terrestre. Anteojo de Galileo. III. Telescopio de Newton.—IV. Linterna Mágica. Microscopio solar. Linterna de proyección. Cinematógrafo. Cámaras fotográficas.

Nociones de óptica física.—I. Determinación de la velocidad de la luz. II. Estudio sumario de las interferencias y de la polarización.

Calor.

Efectos generales debidos al calor.

Termometría.—I. Noción de temperatura. Termómetro. II. Convenciones relativas á la valuación numérica de las temperaturas. Puntos fijos. Escala centígrada. III. Construcción del termómetro de mercurio. Graduación del termómetro centígrado. IV. Diferentes escalas termométricas; conversión de unas y otras. V. Cambio de posición del cero. VI. Termómetro de alcohol. VII. Termómetros de máxima y mínima. VIII. Termómetro registrador de Richard.

Dilatación de los sólidos.—I. Dilataciones y coeficientes de dilataciones. Fórmulas de dilatación relativas á los cuerpos sólidos. Gráfica de la dilatación de los sólidos. II. Medida de los coeficientes de dilatación lineal.

Dilatación de los líquidos.—I. Definiciones. II. Dilatación absoluta de

mercurio: Principio del método de Dulong y Petit. III. Coeficientes de dilatación aparente del mercurio: Experiencias de Dulong y Petit. IV. Coeficientes de dilatación de diversos líquidos. V. Máximo de densidad del agua. Gráfica de las variaciones de densidad del agua con la temperatura.

Aplicaciones de la dilatación de los sólidos y de los líquidos. Péndulo compensador de varillas. Soldadura de platino y vidrio. Efectos mecánicos de las dilataciones y de las contracciones de los sólidos. Corrección de la altura barométrica.

Dilatación de los gases.—I. Coeficientes de la dilatación de los gases. II. Ley de Gay-Lussac. III. Ley de los gases perfectos. IV. La Ley de Gay-Lussac es una ley límite. V. Fórmula de los gases. VI. Aplicaciones de la dilatación de los gases. Densidad de los gases. Masa específica del aire en las condiciones normales.

Fusión y solidificación. Disolución.—I. Leyes de la fusión. II. Calor de la fusión, trabajo efectuado. Estudio gráfico de la fusión. II. Solidificación. Sobrefusión. Cristalización. III. Disolución, su estudio gráfico. IV. Cambios de volumen debidos á los cambios de estado físico. V. Influencia de la presión exterior sobre la temperatura de fusión; gráfica correspondiente y explicación del fenómeno del rehielo por medio de esta gráfica. VI. Mezclas frigoríficas, gráfica correspondiente. Propiedades de las disoluciones diluidas des-

de el punto de vista de la presión osmoica. Leyes de Vant Hoff y de Ravaut y excepciones.

Vaporización.—I. Definiciones. II. Fuerza elástica de los vapores formados en el vacío. III. Mezcla de los gases y de los vapores. Leyes de Dalton. IV. Evaporación. V. Ebullición. Estado esferoidal. VI. Densidad de los vapores. Leyes de Vant Hoff y de la Chatelier sobre el desalojamiento del equilibrio.

Licuación y solidificación de los gases y de los vapores.—I. Licuación de los vapores. Destilación. II. Licuación de los gases. III. Investigaciones de Andrews. Punto crítico. Continuidad del estado gaseoso y del estado líquido. Divisiones de la gráfica de Andrews. IV. Aplicaciones de los gases licuados. Aire líquido.

Higrometría. I. Definiciones. II. Higrómetro de condensación. III. Psicrómetro.

Calorimetría.—I. Definiciones y principios. II. Medida de los calores específicos. Leyes de Doulney y Petit. III. Medida de los calores de fusión y de vaporización. IV. Calor emitido en las reacciones químicas. Calor de combustión. V. Aplicaciones industriales de la calorimetría.

Propagación del calor. I. Convección calorífera. II. Conducción calorífera. Aplicaciones de la conducción. III. Radiación calorífica. IV. Calefacción y ventilación.

Nociones elementales de termodinámica.—I. Principio de la equivalencia del calor y del trabajo. II. Principio de Carnot. Experiencia de Tyndall

para la transformación del trabajo mecánico en calor.

Máquinas térmicas.—I. Estudio sumario de las máquinas de vapor y de los motores de gas.

Electricidad y Magnetismo.

Electricidad estática.—I. Fenómenos fundamentales. II. Leyes de las acciones eléctricas. Masas eléctricas. III. Distribución de la electricidad sobre los conductores. IV. Influencia eléctrica. V. Campo eléctrico. Trabajo eléctrico. Potencial en un punto de un campo eléctrico. Regiones en que el potencial es constante. Superficies equipotenciales. Expresión de la fuerza en función del potencial. Potencial de un conductor. Capacidad eléctrica. Diferencias de potencial. Electrómetros. VI. Condensación de la electricidad: Estudio experimental y teoría. VII. Máquinas eléctricas. Electriferro de Volta. Máquina de Wimshurst. VIII. Energía eléctrica. IX. Estudio experimental de las descargas eléctricas.

Magnetismo.—I. Fenómeno generales del magnetismo. II. Campo magnético terrestre. III. Variaciones del magnetismo terrestre. IV. Conservación del magnetismo en los imanes.

Electricidad dinámica.—I. Pilas voltaicas. II. Pilas no polarizables: 1. Pila de bicromato 2. Pila de Daniell. 3. Pila de Bunsen. 4. Pila de Leclanché. III. Pilas termoeléctricas. IV. Efectos químicos de las corrientes. Ley de Faraday. Teoría de Arrhenius. Acumuladores. Apli-

caciones de los efectos químicos: Galvanoplastia, Dorado, Plateado, etc. V. Efectos caloríficos, luminosos y fisiológicos de las corrientes.

Leyes de las corrientes.—I. Intensidad de las corrientes. Leyes de Ohm y de Joule. II. Combinaciones diversas de los pares de una pila. Corrientes derivadas. III. Medida de la resistencia de los conductores. Constantes de una pila.

Electro-magnetismo.—I. Campos magnéticos producidos por las corrientes. II. Galvanómetros: De Nobili, Thomson, Deprez, d'Arsonval; Galvanómetros industriales: Amperómetro y Voltímetro. III. Acciones recíprocas de las corrientes y de los imanes.

Electrodinámica.—I. Acción mutua de las corrientes eléctricas. II. Solenoides. Teoría de Ampère sobre el magnetismo.

Imanación por las corrientes. Telegrafía Eléctrica.—I. Desarrollo de magnetismo por las corrientes. Electro-imanés. II. Aplicaciones de los electro-imanés. Telegrafía eléctrica: telégrafo de Morse.

Corrientes de inducción.—I. Fenómenos fundamentales. II. Transformadores. Carrete de Ruhmkorff. III. Teléfono y Micrófono. IV. Máquinas de inducción. V. Alumbrado eléctrico. VI. Motores eléctricos. Transporte de trabajo de las corrientes. VII. Corrientes alternativas de gran frecuencia. Oscilaciones eléctricas. Telegrafía eléctrica sin alambres.

Conclusión en la que el profesor