

por el Dr. J. Díaz de León y lecciones orales del profesor.

Alemán.—2° curso, «Duestches Leseb uch bearbeitet von einem Verein praktischer Schulmanner Aisgale A. VI Feil.

Es copia. México, 31 de diciembre de 1902.—P. O. del C. secretario: El subsecretario de Instrucción pública, J. Sierra.—Rúbrica.

SECCIÓN DE INSTRUCCIÓN
PREPARATORIA Y PROFESIONAL

PROGRAMAS aprobados provisionalmente por la secretaria de Justicia é Instrucción pública, para la Escuela Nacional Preparatoria en el año escolar de 1903.

ÁLGEBRA.

Definición de Álgebra. Explicación de los elementos de que se hace uso; conocimiento de las principales notaciones; de las formas de las cantidades algebraicas, etc.—Reducción y substitución —Adición y substracción, multiplicación y división de las cantidades monomias y polinomias.—Teoremas deducidos de la multiplicación y división.—Transformación de las cantidades, aplicando la multiplicación y división.—Fracciones algebraicas.—Ecuaciones de primer grado con una incógnita.—Discusión de la ecuación de primer grado.—Ecuaciones de primer grado con varias incógnitas.—Métodos de eliminación.—Desigualdades.—Ecuaciones indeterminadas de primer grado con dos incógnitas.—Formación del cuadro y extracción de la raíz cuadrada de las diversas canti-

dades algebraicas.—Nociones sobre las cantidades imaginarias.—Cálculo con cantidades radicales y con las que tengan exponentes negativos, fraccionarios, ó fraccionarios negativos.—Ordenaciones, permutaciones y combinaciones.—Binomio de Newton.—Ecuaciones de segundo grado con una incógnita, puras y mixtas.—Ecuaciones de segundo grado con varias incógnitas.—Discusión de la ecuación general de segundo grado y casos particulares.—Propiedades de los trinomios de segundo grado.—Proporciones.—Progresión aritmética y geométrica.—Teoría y propiedades de los logaritmos; uso práctico de las tablas.—Reglas de interés simple y compuesto.—Regla de dos falsos supuestos.—Regla de mezcla.

GEOMETRÍA.

Definiciones y nociones preliminares.—Ángulos.—Líneas perpendiculares y oblicuas.—Líneas paralelas.—Triángulos.—Cuadriláteros.—Polígonos.—Circunferencia.—Intersección y contacto de dos círculos.—Líneas proporcionales en general.—Semejanza de figuras.—Líneas proporcionales en los triángulos y en el círculo.—Razón de la circunferencia al diámetro.—Superficies: figuras equivalentes; valoración de la superficie de los triángulos, de los polígonos, del círculo, de las diversas porciones superficiales que se consideran en el mismo.—Planos y rectas en el espacio.—Ángulos diedros, triedros y poliedros.—Cuerpos regulares.

—Tetraedros, pirámides y prismas, regulares é irregulares; su superficie.—Cilindro, cono y esfera; su superficie.—Volúmenes de todos los cuerpos enumerados y de las porciones que se consideran en la esfera.—Problemas gráficos numéricos.

Trigonometría rectilínea.

Definición de la Trigonometría. Definición de las funciones circulares. Líneas positivas y negativas. Definición de las líneas trigonométricas. Denominación y definición de las distintas líneas trigonométricas. Fórmulas de cada línea trigonométrica en función de otras. Problemas relativos á la determinación de cada línea trigonométrica en función de una sola y viceversa. Valores correlativos de las líneas trigonométricas deducidos de sus fórmulas. Problemas correspondientes á la determinación de las líneas trigonométricas de todos los arcos. Teoría de las proyecciones. Expresiones del seno y coseno de la suma, ó diferencia de dos ó más arcos; de un arco múltiplo de otro. Tangente y cotangente de la suma ó diferencia de dos arcos; de un arco múltiplo de otro. Fórmulas de las líneas de la mitad de un arco. Relaciones del seno y coseno de la suma al seno y coseno de la diferencia. Cálculo de las tablas y de las líneas trigonométricas. Disposición de las tablas de Callet. Resolución de los triángulos oblicuángulos. Ídem de los rectángulos. Problemas relativos. Superficie de los triángulos. Amplia-

ción: 1ª. Resolución trigonométrica de las ecuaciones de segundo grado. 2ª. Nociones acerca de la interpretación geométrica de las cantidades complejas ó imaginarias.

Trigonometría esférica.

Definiciones y propiedades de los triángulos esféricos. Relaciones entre los elementos de un triángulo esférico oblicuángulo. Ídem entre los de los rectángulos. Superficie de éstos en función del exceso esférico.

Geometría general.

Coordenadas cartesianas de un punto en un plano. Coordenadas polares. Representación de las líneas planas. Transformación de coordenadas cartesianas en polares y viceversa. Clasificación de las líneas algebraicas. Línea recta. Toda ecuación de primer grado representa una recta y recíprocamente. Definición de las cantidades paramétricas de la ecuación de la recta. Ecuación de la recta sujeta á ciertas condiciones. Problemas sobre la recta. Ídem reducida su ecuación á la forma normal. Lugares geométricos. Curvas de segundo orden, su clasificación. Reducción de la ecuación de segundo grado. Definición de centros; su investigación en las curvas de segundo orden. Diámetros, diámetros en las líneas de segundo orden. Diámetros conjugados. Ejes, su definición y su investigación en las líneas de segundo orden. Tangente: su ecuación, problemas sobre

las tangentes. Subtangentes. Normales: su ecuación, problemas sobre ellas. Subnormales. Focos y directrices de las líneas de segundo orden, propiedades, determinación, demostración de las propiedades geométricas, de las cónicas. Asíntotas paralelas á los ejes, asíntotas en cualquiera dirección; su investigación en las curvas de segundo orden. Secciones cónicas.

CÁLCULO INFINITESIMAL.

Preliminares.

Nociones sobre las series y caracteres para determinar su convergencia. Serie que dé el núm. e. Nociones sobre los límites. Límite de $(1 + \frac{1}{m})^m$ cuando m crece indefinidamente.

CÁLCULO DIFERENCIAL.

Definición y clasificación de las funciones. Definición de infinitamente pequeños, división de éstos en órdenes. Orden de un infinitamente pequeño resultante de operaciones con infinitamente pequeños. Exposición elemental de los métodos de Leibnitz, Newton y Lagrange. Definición de diferencial, derivada y coeficiente diferencial. Diferenciación de funciones explícitas é implícitas. Aplicación á las funciones más usadas. Diferenciales y derivadas sucesivas de las funciones de una variable.

Aplicaciones analíticas.

Fórmulas de Taylor y Maclaurio y sus aplicaciones principales. Verda-

dero valor de las expresiones que toman las formas $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, etc.

Máxima y mínima de las funciones de una variable.

Aplicaciones geométricas.

Tangentes, normales y asíntotas á las curvas planas. Convexidad y curvatura de las mismas. Puntos de inflexión y de retroceso.

Cálculo integral.

Nociones preliminares. Integración de las diferenciales. Procedimientos de integración. Aplicación á las funciones algebraicas enteras, fraccionarias cuyo denominador sea de primer grado, fraccionarias cuyo denominador sea de segundo grado, algunas funciones trascendentes sencillas (logarítmicas, circulares, exponenciales.)

Integración de

$$\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}, dx \quad \sqrt{1-x^2},$$

$$\frac{dx}{\sqrt{1+x^2}}, dx \quad \sqrt{1+x^2},$$

Rectificación de curvas. Áreas limitadas por curvas planas. Áreas de las superficies de revolución. Volúmenes limitados por éstas.

PROGRAMA transitorio de Geometría analítica y Cálculo que se estudiará antes que la Mecánica y la Cosmografía, pero en el mismo curso.

INTRODUCCIÓN.

Teoría algebraica de las proyecciones. Proyección de una recta so-

bre un eje. Proyección de un contorno. Aplicaciones de la teoría anterior, al problema de transformación de coordenadas.

Teoría analítica de la línea recta.

Demostrar que una ecuación de primer grado entre dos incógnitas, representa una línea recta y recíprocamente. Construcción y discusión de la ecuación de la línea recta Ecuación y discusión de la recta que pasa por un punto. Ídem de la recta que pasa por dos puntos. Conocidas las coordenadas de dos puntos, determinar la distancia que los une. Dadas dos rectas por sus ecuaciones, determinar el ángulo que forman discutiendo el resultado. Determinar el punto de intersección de dos rectas, conociendo sus ecuaciones. Determinar la distancia de un punto á una recta. Ecuación de la recta, forma normal de Hesse. Ecuación polar de la línea recta, su construcción y discusión.

Teoría analítica del círculo. Ecuación del círculo. Condiciones para que una ecuación represente un círculo. Propiedades de esta figura deducidas de su ecuación. Trazar una tangente á una circunferencia, importancia de problema. «Método de los lugares geométricos.» Ecuación de la normal y valores de la subtangente y subnormal. Ecuación de la tangente común á dos circunferencias. Ecuación polar del círculo. Propiedades deducidas de esta ecuación. Ejercicios sobre lo anterior.

Teoría analítica de la elipse. Un trabajo semejante al anterior, expre-

sando la ecuación en coordenadas rectangulares y el centro como origen.

Construir un elipse conociendo sus semi-ejes. Demostrar que la normal es bisectriz del ángulo formado por los radios vectores trazados á un punto de la curva. Ecuación de un diámetro.

Teoría analítica de la hipérbola. Además de tratar las cuestiones semejantes á las tratadas con motivo de la elipse, demuéstrese la propiedad que tiene la tangente respecto de los radios vectores trazados á un punto de la curva. Determinense las asíntotas de la hipérbola y su ecuación referida á estas líneas.

Teoría analítica de la parábola. Su ecuación referida á su vértice (ejes rectangulares), construcción, propiedades deducidas de su ecuación. Tangente á la parábola, su ecuación. Ecuación de la normal, valores de la subtangente y subnormal. Ecuación de un diámetro.

Ejercicios analíticos, numéricos y geométricos acerca de las curvas mencionadas.

Determinar las ecuaciones comunes á las cónicas.

$$Y = 2 p x + q x; Z m \frac{2}{1 - e \cos \varphi}$$

Construirlas y discutir las.

Síntesis de la Geometría analítica.

Se hará valer la diferencia fundamental entre el método de los antiguos geómetras y los modernos para

resolver las cuestiones de la ciencia de la extensión.

Cálculo diferencial.

INTRODUCCIÓN.

Consideraciones generales acerca del Cálculo Infinitesimal. Determinación de la tangente, según la ecuación de una curva. Diferenciales y derivadas. Diferenciación de funciones fundamentales, algebraicas y trascendentes. Teoremas y reglas para diferenciar las funciones compuestas. Ídem de funciones implícitas. Ejercicios. Diferenciación de las funciones X , $A^x \cos x$, $\tan gx$. . . etc. Derivadas sucesivas de una función. Aplicación (fórmula de Maclaurin.) Fórmula de Taylor, su aplicación á la determinación de los máximos y mínimos, convexidad y concavidad de las curvas y puntos de inflexión. Teoría de las asíntotas. Auxiliares: de un arco de curva plana, de una área de curva plana, de una superficie de revolución y de un volumen. Ejercicios sobre todo lo anterior, principalmente sobre las últimas cuestiones al tratar del cálculo integral. (Métodos de los infinitamente pequeños.)

Cálculo integral.

Consideraciones fundamentales. Integración inmediata y mediata por un factor y divisor ó por una variable auxiliar. Integración por funciones logarítmicas y exponenciales. Ejercicios. Integración por partes. Ídem por series. Fórmula de Ber-

noulli. Ejercicios, como queda dicho, sobre rectificación, cuadratura y curvatura.

ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS.

Lugar que ocupan las Matemáticas en los conocimientos humanos. Definición de Matemáticas, su división fundamental y subdivisiones. Del método en general. Análisis y síntesis.

ÁLGEBRA ELEMENTAL.

El cálculo algebraico.

Nociones preliminares.—Objeto del álgebra. Signos y expresiones algebraicas. Diferencia fundamental entre el Álgebra y la Aritmética. Introducción de los números negativos en los cálculos. Reducción de términos semejantes.

Operaciones algebraicas—Adición. Substracción. Multiplicación. División.

Razones algebraicas.—Definiciones. Operaciones sobre las razones. Teoría de las proporciones. De las magnitudes proporcionales é inversamente proporcionales. Particiones proporcionales.

Formación de potencias.—Definiciones. Potencias de los números. Potencias de los monomios. Cuadrado de un polinomio. Cubo de un polinomio.

Extracción de las raíces de las expresiones algebraicas. Raíces de los monomios. Raíz cuadrada de los polinomios. Raíz cúbica de los polinomios. Aplicación á los números.

TEORÍA DE LAS COMBINACIONES Y FÓRMULAS DEL BINOMIO.

Geometría especial ó preliminar.

Objeto de la Geometría.

Geometría plana.

Línea recta.—Medida y relación de las líneas rectas. Ángulos. Triángulos. Perpendiculares y oblicuas. Paralelas, polígonos y en particular cuadriláteros.

Circunferencias.—Arcos y cuerdas. Perpendiculares y paralelas en el círculo. Posiciones mutuas de dos circunferencias. Medida de los ángulos.

Problemas gráficos sobre la línea recta y la circunferencia.

Líneas proporcionales.—Líneas proporcionales en el triángulo. Similitud. Relaciones métricas entre las diferentes partes de un triángulo. Líneas proporcionales en el círculo. Problemas sobre las líneas proporcionales.

Medida de la circunferencia.—Polígonos regulares inscriptos y circunscriptos. Problemas sobre los polígonos regulares. Método de los límites. Medida de circunferencia. Cálculo de π

Superficies.—Áreas poligonales. Áreas circulares.

Comparación de las áreas.—Relación de áreas semejantes. Problemas relativos á las áreas.

Geometría en el espacio.

Plano.—Primeras nociones sobre el plano considerado en sí mismo y

Radicales. Cálculo de los valores aritméticos de los radicales. Radicales imaginarios. Exponentes fraccionarios y negativos.

Ecuaciones.—Definiciones. Clasificación de las ecuaciones y sus transformaciones.

Ecuaciones de primer grado. Resolución de una ecuación de primer grado con una incógnita. Discusión de las fórmulas generales de resolución.

Resolución de un número cualquiera de ecuaciones de primer grado en número igual al de incógnitas. Discusión de las fórmulas generales de resolución.

Nociones sobre la teoría de las determinantes.

Discusión de problemas. Interpretación de las soluciones negativas.

Teoría de las desigualdades.

Resolución de la ecuación.

$$ax+by=c$$

Ecuaciones de segundo grado.

Resolución de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita.

Propiedades de las ecuaciones de segundo grado.

Ecuaciones de grado superior cuya resolución se reduce al segundo grado.

Progresiones y logaritmos.

Teoría de las progresiones.

Teoría de los logaritmos.

Intereses y anualidades.