

Parábola.—Su definición, su ecuación y discusión.—Diversas maneras de construir la parábola.—Determinar la ecuación de la tangente y de la normal á la parábola.—Determinar los valores de la sub-tangente y de la sub-normal, y aprovecharlos para trazar una tangente á la curva por un punto tomado sobre ella.—Demostrar que los ángulos que la tangente forma con el eje de las X, y la prolongación del radio vector trazado al punto de contacto son iguales.—Trazar gráficamente una tangente á la parábola por un punto tomado en la curva, aprovechando el teorema anterior.—Trazar analíticamente y gráficamente una tangente á la parábola por un punto exterior.—Demostrar que los diámetros de la parábola son rectas paralelas al eje principal.—Ecuación polar de la parábola, su establecimiento y discusión.—Diversos ejercicios.

Ecuación común á las cónicas en coordenadas cartesianas y su discusión.—Ejercicios.—Trazar una tangente á las curvas representadas por la ecuación $Y=X^m$.—Determinar el lugar geométrico de los puntos tales, que su distancia á un punto fijo y á una recta fija, estén en la relación $\frac{m}{n}$ y discutir la ecuación.—Ecuación de la directriz común á las cónicas.—Comparación de las ecuaciones.

$$Y^2 - 2PX - QX^2 = 0$$

$$N^2Y^2 - (N^2 - M^2)X^2 - 2ND$$

$$(M - N)X = 0$$

que representan las cónicas.—Ecuación común de las cónicas en coor-

denadas polares y su discusión.—Ejercicios.

Curvas trascendentes.—Determinación y discusión de las ecuaciones de la Hélice, Espiral de Arquímedes Logarítmica.—Cicloide y senoide.—Funciones empíricas.—Ejercicios.—Secciones cónicas.—Demostrar que cortando un cono recto por un plano se obtienen: la elipse, la hipérbola, la parábola y la circunferencia, curvas llamadas cónicas.—Estudio de la ecuación general de 2º grado entre dos variables.—Caso en que la invariante $B^2 - 4AC < 0$; caso en que $B^2 - 4AC > 0$; caso en que $B^2 - 4AC = 0$.—Ecuación general de 2º grado en coordenadas polares, su discusión.—Ejercicios.—Reducción de la ecuación general de 2º grado á la forma más sencilla.

Cálculo Infinitesimal.

Nociones fundamentales acerca del cálculo infinitesimal.—Distinción y el cálculo infinitesimal entre el método infinitesimal.—Principio de Leibnitz, principio de Newton.—Nociones de las derivadas y de las diferenciales.—Diferencial de una suma algebraica de funciones.—Idem de un producto.—Idem de un cociente.—Idem de una potencia.—Idem de una función exponencial.—Idem de una función logarítmica y circular.—Teoremas y reglas para diferenciar todas las funciones, con ayuda de las diferenciales fundamentales.—Diferenciación de las funciones implícitas.—Diferenciación de diversas funciones cir-

culares.—Uso de una variable subsidiaria para diferenciar.—Derivadas diferenciales de diversos órdenes de las funciones de una sola variable.—Fórmula de Mac Laurin.—Aplicaciones de esta fórmula.—Idem de Taylor.—Aplicaciones.—Puntos notables de las curvas.—Sentido de la concavidad y convexidad, puntos de influencia, máximos y mínimos.—Aplicaciones geométricas. Construir las curvas $y = X^2 + X^4 = 0$, $y^2 + pX - qX^2 = 0$.—Determinación de la ecuación general de la tangente á las curvas algebraicas.—Determinar la ecuación de la tangente á las curvas representadas por la ecuación.

$$Ay^2 + BX + CX^2 + Dy + EX + F = 0.$$

Determinan la ecuación de las asíntotas á las curvas representadas por la ecuación.

$$n^2y^2 + (1 - n^2)X^2 - 2dX + d^2 = 0.$$

Idem de la ecuación anterior.

Cálculo Integral.

Consideraciones fundamentales acerca del cálculo inverso al diferencial.—Integral indefinida.—Idem definida.—Integración inmediata.—Integración de funciones monomias algebraicas.—Idem polinomias.—Uso de las auxiliares para la integración.—Determinación de la constante integración por funciones trascendentales.—Integración por funciones exponenciales.—Idem por logarítmicas.—Idem por funciones angulares directas é inversas.—Utilidad del cambio de la varia-

ble independiente.—Ejercicios.—Integración por series.—Idem por partes.—Fórmula de Juan Bernoulli.—Ejercicios.—Aplicaciones geométricas del Cálculo Integral.—Determinación de la auxiliar de un arco de curva plana.—Ejercicios.—Determinación de la área ó cuadratura de las curvas.—Ejercicios.—Determinación de la auxiliar de una superficie de revolución.—Determinación de la auxiliar de un volumen de revolución.—Ejercicios.

ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS.

Alumnos de 4.º curso semestral.

Numeración decimal, Suma, resta, multiplicación y división de enteros. Números primos. Máximo común divisor y menor múltiplo. Suma, resta, multiplicación y división de quebrados. Cálculo de las fracciones decimales. Operaciones abreviadas. Elevación á potencias y extracción de raíz cuadrada y cúbica; reglas de tres, simple y compuesta, de interés simple, de descuento, de compañía, de aligación, conjunta y de falsa posición.

Alumnos de 5.º curso semestral.

Suma, resta, multiplicación y división de expresiones algebraicas. División de A entre $1 - X$, y aplicación del cociente á la conversión de la fracción periódica simple, en quebrado común. Operaciones con expresiones algebraicas, traccionarios é irracionales. Exponentes fraccionarios y negativos, y operaciones con cantidades afectadas de éstos exponentes. Sistemas de ecuacio-

nes de primer grado, con varias incógnitas. Ecuaciones indeterminadas. Desigualdades de primer grado. Ecuaciones de segundo grado y su discusión; trimonio de segundo grado. Progresiones aritméticas y geométricas. Logaritmos. Interés compuesto. Ordenaciones, permutaciones y combinaciones. Fórmula de binomio.

Alumnos de 6.º curso semestral.

Ángulos, triángulos, perpendiculares y oblicuas, paralelas, polígonos y circunferencia. Líneas proporcionales. Semejanza de figuras. Relaciones entre las diversas líneas rectas que se consideran en un triángulo; líneas proporcionales en el círculo. Problemas sobre líneas.

Cálculo de la relación de la circunferencia al diámetro. Área de un rectángulo, de un paralelogramo de un trapecio, de un polígono regular, de un círculo, de un sector circular, de un segmento circular, de un polígono cualquiera, de una superficie plana limitada por una curva cualquiera, por la fórmula de Simpson. Teoremas y problemas sobre las áreas.

Alumnos de 7.º curso semestral.

Teoremas sobre la recta y el plano. Ángulos diedros, triedros y poliedros. Área y volumen del prisma, y en particular, del paralelepípedo; área y volumen del cilindro. Área y volumen de la pirámide y del cono. Áreas y volúmenes de los cuerpos truncados; aforo de un tonel, volumen de un poliedro que tiene por base, polígonos cuales-

quiera y por caras laterales trapecios ó triángulos. Área de una esfera, de una zona esférica y de un uso estérico. Volumen de una esfera, de una cuña, de un sector y de un segmento esféricos. Poliedros regulares.

Relaciones entre las diversas líneas trigonométricas de un mismo ángulo. Variaciones que sufren las diferentes líneas trigonométricas, al variar de magnitud el ángulo; reducción de un arco cualquiera, al primer cuadrante. Fórmulas entre líneas trigonométricas de diferentes ángulos. Tablas trigonométricas: su construcción, disposición y manejo. Resolución de algunas ecuaciones trigonométricas. Resolución de algunas ecuaciones trigonométricas. Resolución de triángulos, rectángulos y obtusángulos. Fórmulas para calcular la superficie de un triángulo. Problemas.

Alumnos del 8.º curso semestral.

Diversos modos de fijar la posición de un punto en un plano ó en el espacio; coordenadas rectilíneas y polares. Transformación de coordenadas. Línea recta. Definición, construcción y ecuación simplificada de la elipse, de la hipérvola y de la parábola. Ecuación de la circunferencia y su discusión. Ecuación polar de las curvas de segundo grado y su discusión.

Diferenciación de toda clase de funciones. Diferenciales sucesivas de funciones explícitas de una sola variable. Fórmulas de Taylor y de MacLaurin (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, traccionarias con denominador de primero ó de segundo grado y de algunas diferencias trascendentes sencillas. Integración por series. Ratificación de curvas planas. Cuadratura de superficies limitadas por curvas planas. Cuadratura y curvatura 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 rela-

ción 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 dentro 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 las 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 cuales dos fuerzas no admiten una resultante única.