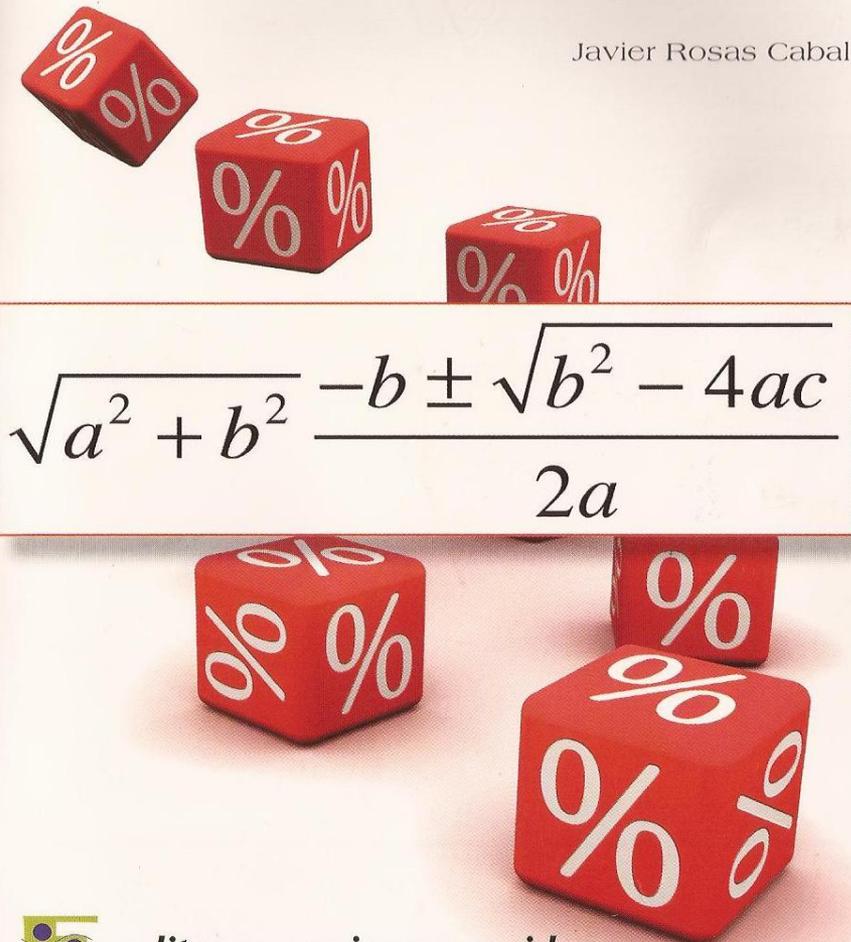


Diccionario de MATEMÁTICAS

Javier Rosas Cabal



Diccionario de MATEMÁTICAS

Editores Mexicanos Unidos tiene el agrado de presentar este Diccionario de matemáticas dirigido a estudiantes de secundaria y preparatoria. En él encontrará definiciones y conceptos relacionados con la geometría, el álgebra y el cálculo diferencial e integral. El objetivo de esta obra es dotar al estudiante de los elementos necesarios para llevar a buen término sus estudios y así lograr un excelente desempeño a nivel bachillerato y nivel superior.



editores mexicanos unidos, s. a.

de la colección

ISBN: 978-968-15-0801-2



9 789681 508012

de este título

ISBN: 978-607-14-0174-8



9 786071 401748

Serie
Textos
complementarios

D. R. © Editores Mexicanos Unidos, S. A.
Luis González Obregón 5, Col. Centro,
Cuauhtémoc, 06020, D. F.
Tels. 55 21 88 70 al 74
Fax: 55 12 85 16
editmusa@prodigy.net.mx
www.editmusa.com.mx

Coordinación editorial: Marisol González Olivo
Diseño de portada: Carlos Varela
Formación y corrección: Equipo de producción de
Editores Mexicanos Unidos

Miembro de la Cámara Nacional
de la Industria Editorial. Reg. Núm. 115.

Queda rigurosamente prohibida la reproducción
total o parcial de esta obra por cualquier medio
o procedimiento, incluida la reprografía y el
tratamiento informático, sin permiso escrito
de los editores.

1a edición: julio de 2009

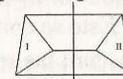
ISBN (título) 978-607-14-0174-8
ISBN (colección) 978-968-15-0801-2

Impreso en México
Printed in Mexico



A

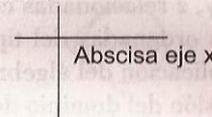
ABATIMIENTO. En geometría descriptiva, es cuando un plano cae o se sobrepone a otro, como en el caso de la simetría axial. Para que la figura I se sobreponga a la figura II, debe ser sacada de su plano y abatida sobre el plano que contiene la figura II.



Eje de simetría

ABIERTO. Subconjunto tal que para cada uno de sus elementos existe al menos una vecindad cuyos elementos pertenecen todos a dicho subconjunto.

ABSCISA. Una de las dos coordenadas rectilíneas que fijan la posición de un punto en un plano.



ABSTRACTO. Sin existencia material. Número abstracto es aquel en el cual no se expresa la naturaleza de sus unidades.

ABUNDANTE. Número cuyos divisores sumados dan un número mayor que aquel del que forman parte.

ACIMUT. Ángulo formado por el plano vertical y el plano meridiano local.



Círculo máximo

ACUTANGULAR. Que forma un ángulo agudo.



ACUTÁNGULO. Triángulo cuyos tres ángulos son agudos. Los triángulos equiláteros son acutángulos.



ADICIÓN O SUMA. Operación básica aritmética que emplea el signo +. Sus propiedades más importantes en matemáticas superiores son: asociativa: de tres números, la suma de dos se puede adicionar al tercero sin afectar la suma total, $a + b + c = (a + b) + c$; conmutativa: de dos números, el orden de la suma no afecta el resultado, $a + b = b + a$; distributiva: el resultado del producto

de la suma de dos números por un tercero es igual a la suma de los productos del tercero por los otros dos, $c(a + b) = ca + cb$. En la suma de fracciones, todas las que intervienen en la operación deben reducirse a un común denominador.

AFÍN. Semejante. Geometría afín o lineal es la que conserva la alineación y el paralelismo ante las transformaciones. Transformación afín de coordenadas mediante expresiones de primer grado.

ÁLGEBRA. Ciencia que tiene por principal objeto simplificar y generalizar las cuestiones relativas a los números. Esto se consigue utilizando letras para designar los números que se buscan; las reglas operacionales se eligieron para que siguieran el mismo patrón que en aritmética ordinaria con el empleo generalizado del número negativo.

AMPLITUD. Distancia entre los extremos de un arco. De un intervalo (a, b) $a-b$.

ANALÍTICO, A. Que procede por análisis. Función de un número cualquiera de variables x, y, z relacionadas con un sistema de valores desarrollados en series ordenadas del tipo $x - x_0, y - y_0, z - z_0$. *Geometría analítica:* aplicación del álgebra a la geometría. *Prolongación analítica:* extensión del dominio de una función de variable compleja por un desarrollo teyloriano.

ANALOGÍA. Semejanza entre dos cosas o más con algo en común.

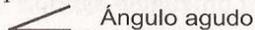
ANAMORFOSIS. Transformación de una figura cuando las coordenadas se multiplican o dividen por dos factores diferentes.



Figura alargada solamente en forma vertical

ÁNGULO. Abertura formada por dos rectas o dos planos que se cortan.

ÁNGULO AGUDO. Es el que mide menos de 90° .



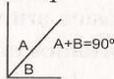
Ángulo agudo

ÁNGULO CENTRAL. En un círculo, es el ángulo cuyos lados son radios y su vértice está en el centro.



Ángulo central

ÁNGULO COMPLEMENTARIO. Es el que sumado con otro da 90° .



$A + B = 90^\circ$

ÁNGULO CÓNCAVO. Formado normalmente en el cuarto cuadrante y mide más de 270° y menos de 360° .

ÁNGULO CONVEXO. El plano en el que las prolongaciones de sus lados son exteriores al mismo.

ÁNGULO DE CONTINGENCIA. Infinitamente pequeño, formado por dos tangentes a una curva infinitamente próximas.

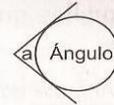
ÁNGULO DIEDRO. Es el formado por dos planos que se cortan en una línea llamada arista.

ÁNGULO DIRIGIDO. Es el conjunto de puntos formando dos rayos con un vértice común, junto con la rotación que coloca un rayo sobre el otro.

ÁNGULO ENTRANTE. Aquel cuyo vértice, cúspide o arista entra en la figura del cuerpo del que forma parte.

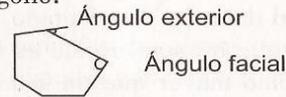
ÁNGULO ESFÉRICO. Formado sobre la superficie de una esfera, por la intersección de dos círculos máximos.

ÁNGULO EXTERIOR A UNA CIRCUNFERENCIA. Cuando el vértice está fuera y los lados son tangentes o secantes de la circunferencia.



ÁNGULO EXTERIOR DE UN POLÍGONO. El formado por un lado del polígono y la prolongación de su lado contiguo.

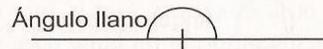
ÁNGULO FACIAL. Es el formado por dos aristas adyacentes cualquiera de un polígono.



Ángulo exterior

Ángulo facial

ÁNGULO LINEAL O LLANO. Es aquel que mide 180° exactamente.



Ángulo llano

ÁNGULO NEGATIVO. Es el que se forma rotando en el sentido de las manecillas de un reloj.

ÁNGULO OBTUSO. Es el que mide más de 90° y menos de 180° .

Ángulo obtuso

ÁNGULO PERÍGONO O COMPLETO. Es el que mide 360° exactamente.



Ángulo perígono 360°

ÁNGULO POLAR. Formado por el radio, vector de un punto en el origen,

ÁNGULO POLIEDRO. Es el formado por tres o más planos que se cortan en un punto llamado vértice.

ÁNGULO POSITIVO. Es el que se forma rotando en contra de las manecillas de un reloj.

ÁNGULO RECTO. Es el que mide 90° exactamente.

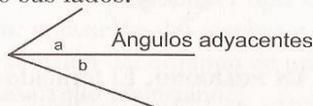
 Ángulo recto

ÁNGULO TRIEDRO. Es el formado por tres planos con un vértice común.

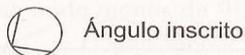
ÁNGULOS COLINEALES. Que tienen una línea en común.

ÁNGULOS, MEDIDA DE. Los babilonios suponían que el año tenía 360 días, de ahí la idea de dividir el ángulo completo en 360 partes iguales que llamaron grados ($^\circ$). Para tener medidas más exactas dividieron éstos en 60 partes que nombraron minutos ($'$) y éstos, a su vez, en 60 partes que llamaron segundos ($''$).

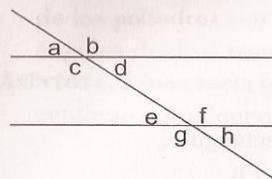
ÁNGULOS ADYACENTES. Son aquellos que tienen un mismo vértice y comparten uno de sus lados.



ÁNGULOS INSCRITOS. Son los que tienen sus vértices sobre una curva y cuyos lados son cuerdas de ella. En un círculo, los ángulos inscritos se miden por la mitad del arco interceptado. El ángulo inscrito en un segmento menor que un semicírculo es un ángulo obtuso. El inscrito en un segmento mayor que un semicírculo es un ángulo agudo y es un ángulo recto el que está inscrito exactamente en el semicírculo.



ÁNGULOS INTERNOS, EXTERNOS Y CORRESPONDIENTES. Cuando dos rectas paralelas son cortadas por otra recta no paralela a ellas se forman 8 ángulos. Los ángulos que quedan fuera de las paralelas se llaman externos y los que se localizan entre las paralelas se llaman internos. Aquellos que se encuentran del mismo lado de la recta no paralela y haciendo una comparación con los internos y externos se llaman correspondientes. Se llaman alternos cuando se comparan los de un lado con los del otro de la recta no paralela y se indica si son internos o externos. Los ángulos opuestos por el vértice son iguales, los alternos internos o externos son iguales y los correspondientes también son iguales entre sí.



$$a=d, b=c, e=h, f=g$$

Son opuestos por el vértice

$$a=h, b=g$$

Alternos externos

$$c=f, d=e$$

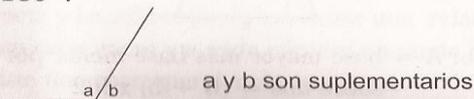
Alternos internos

$$b=f, d=h, a=e, c=g$$

Correspondientes

ÁNGULOS OPUESTOS POR EL VÉRTICE. Cuando dos rectas se cortan forman cuatro ángulos; éstos, dos a dos, son opuestos por el vértice formado por las rectas. Los ángulos formados por la oposición del vértice son iguales.

ÁNGULOS SUPLEMENTARIOS. Son dos ángulos que sumados dan como resultado 180° .



ANILLO. Área comprendida entre dos círculos concéntricos y es: $A = \pi(R^2 - r^2)$, donde R = radio mayor, r = radio menor y $\pi = 3.1416$, Hecho un redondeo. En álgebra moderna, conjunto en el que se definen dos operaciones internas. Anillo esférico sólido engendrado por la revolución de un segmento de círculo.



ANTIPARALELAS. Son aquellas dos rectas que, sin ser paralelas entre sí, forman ángulos iguales con una tercera.

ANTÍPODAS. Diametralmente opuestas.

APLICABLE. Cuando dos superficies pueden hacer corresponder todos sus puntos uno a uno, y que, por cada arco infinitamente pequeño de una, exista un arco igual en el punto correspondiente de la otra.

APLICACIÓN CONTINUA. Operación que establece la correspondencia unívoca entre los puntos de una región y otra. Los puntos correspondientes de la segunda región son imágenes de los primeros.

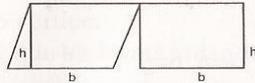
APLICAR. Colocar una línea, superficie o figura sobre otra.

APOTEMA. Perpendicular trazada desde el centro de un polígono (regular o no) a uno de sus lados, interceptándolo exactamente en la mitad cuando se trata de un polígono regular.



ARCO. Sección geométrica de una curva cualquiera.

ÁREAS:

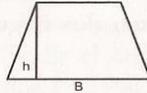


Cuadrilátero paralelogramo y rectángulo:

$$A = \text{base por altura} = b \times h$$



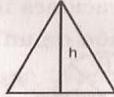
Cuadrado: $A = \text{lado al cuadrado} = L \times L$



Trapezio: $A = \text{base mayor más base menor por altura sobre dos} = (B + b) \times h/2$



Círculo: $a = \pi \text{ por radio al cuadrado} = \pi r^2$



Triángulo (cualquiera):

$$A = \text{base por altura sobre dos} = b \times h/2$$

ARISTA. Cada una de las líneas o bordes que limitan una figura geométrica o un sólido.

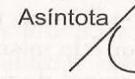
ARITMÉTICA. Ciencia de los números, arte de calcular con ellos, sean enteros, fracciones o decimales, con las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.

ARITMÉTICA BINARIA. Campo en el cual los únicos números utilizables son el 0 y el 1. Éstos se presentan como función de potencias del número 2. Se utilizan en general las mismas operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, siguiendo comúnmente los mismos mecanismos que en la aritmética de base 10. El matemático Guillermo Leibniz fue quien ideó dicho sistema, que actualmente tiene su utilidad máxima en el campo de la computación.

ARQUÍMEDES, SÓLIDOS DE. Poliedros cuyas caras son todas polígonos regulares, no todos congruentes entre sí, y cuyos ángulos poliédricos resultan todos convexos y congruentes entre sí. Todos los sólidos de arquímedes son de aristas iguales, pero como las caras

de los poliedros son polígonos de dos o más especies distintas, los ángulos diedros resultan de dos o más especies diferentes.

ASÍNTOTA. Línea recta que, prolongada indefinidamente, se acerca de continuo a una curva, sin llegar a encontrarla nunca.



AXIOMA. Sentencia o proposición clara, evidente y que es aceptada universalmente, que no necesita demostración. Actualmente es considerada como sinónimo de postulado, aunque éste no es aceptado en forma universal.

AXIOMA DE CANTOR DE DEQUIN. Indica que entre los puntos de una línea recta y los números reales, existe una relación que asigna a cada punto un número y a cada número un punto en forma única, esto es, existe una correspondencia uno a uno.

AXIOMAS DE PEANO.

1. El 0 es un número.
2. El sucesor de un número cualquiera es otro número.
3. No existen dos números que tengan el mismo sucesor.
4. El 0 no es sucesor de un número.
5. Todas las propiedades del 0 que pertenecen al sucesor de cada número con sus propiedades, pertenecen a todos los números.

AXIOMAS GENERALES.

Axiomas de igualdad:

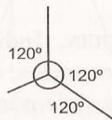
1. Dos cosas iguales a una tercera son iguales entre sí.
2. Sumando o restando miembro a miembro dos o más igualdades se obtiene otra igualdad.
3. Sumando o restando miembro a miembro dos desigualdades se obtiene otra desigualdad del mismo sentido.
4. Los equimúltiplos o equisubmúltiplos de cantidades iguales son iguales, y de cantidades diferentes son diferentes.
5. Las potencias y raíces de cantidades iguales son iguales.
6. El todo es mayor que cualquiera de sus partes.
7. El todo es igual a la suma de sus partes.
8. En toda operación matemática, una cosa puede ser sustituida por otra que sea equivalente.

Axiomas y postulados geométricos:

1. Entre dos puntos puede trazarse únicamente una recta.
2. Una recta puede prolongarse en forma indefinida hacia ambos lados.

3. Un círculo siempre se puede trazar conociendo su centro y teniendo por radio una longitud cualquiera.
4. Ninguna figura cambia de forma o tamaño con el movimiento.
5. Todos los ángulos rectos son iguales.
6. Puede trazarse una y sólo una paralela a una recta dada, desde un punto exterior a la misma.

AXONOMETRÍA. Método convencional de perspectiva para representar objetos de tres dimensiones, basado en el uso de tres ejes de referencia colocados a 120° uno de otro. Llamada también perspectiva isométrica.



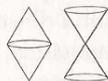
B

BANDA DE MOBIUS. Superficie de una sola cara que se obtiene torciendo una tira larga de papel rectangular y uniendo los extremos.

BASE. En geometría, línea o plano sobre el que se supone que descansa una figura; en aritmética, número que elevado a distintas potencias constituye las unidades principales del conteo de un sistema. En logaritmo, es el número constante de un sistema que, cuando se eleva a diferentes potencias llamadas logaritmos, produce cierto número.

BICÓNCAVO. Que tiene dos superficies cóncavas opuestas.

BICONDICIONAL. Relación de equivalencia que sostiene que una exposición tiene el mismo significado que otra si, y únicamente si, la primera es siempre cierta cuando la segunda lo es y siempre falsa cuando la otra lo es. Los símbolos corrientemente usados para indicar la bicondicionalidad son $\equiv, =, -$.



BICÓNICO. En o con forma de dos conos unidos por el vértice o por sus bases.

BICONVEXOS. Con dos superficies convexas.

BICUADRÁTICA. De cuarto grado; por ejemplo, la ecuación: $ax^4 + bx^2 + c = 0$, que es de cuarto grado en x .

BILINEAL. Polinomio lineal y homogéneo respecto a dos grupos de variables diferentes.

BINARIO. Compuesto de dos unidades que pueden ser caras, lados o aspectos. Numeración binaria: sistema de numeración que tiene como base el número dos y que sólo hace uso de las cifras 0 y 1 para escribir todos los números.

BINOMIAL. Relativo o perteneciente al binomio. Distribución binomial, ley teórica de distribución en la que las frecuencias son proporcionales a los coeficientes del binomio de Newton.

BINOMIO. Expresión algebraica compuesta de dos monomios separados por los signos $+$ o $-$; por ejemplo: $4x + 7$.

Binomio de Newton: fórmula dada en 1663 por Newton para formar el desarrollo de una potencia cualquiera de un binomio. La fórmula es:

$$(x+y)^n = x^n + nx^{n-1}y + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} x^{n-2}y^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} x^{n-3}y^3 + \dots + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} x^2y^{n-2} + nx^1y^{n-1} + y^n$$

Ecuaciones binomias: son de la forma:

$$x^m + a = 0$$

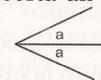
Siendo m entero y positivo:

Si a es positiva, entonces su solución es $x = i^m \sqrt[m]{a}$

Si a es negativa, entonces $x = {}^m\sqrt{a}$

BISECCIÓN. En geometría, dividir en dos partes iguales.

BISECTRIZ. Plano o línea que divide un espacio o un plano en dos partes iguales. Línea que corta un ángulo en dos iguales.



BISEGMENTAR. Dividir en dos partes iguales un segmento dado.

BITANGENTE. Dícese de la curva o superficie tangente a otra en dos puntos.

BIT. Condensación o abreviatura del dígito binario.

BIUNÍVOCO. Doblemente unívoco. Correspondencia unívoca en ambos sentidos.

C

CABALLERA. Perspectiva que se funda en la proyección oblicua sobre un plano, como si fuera observado a ojo de pájaro y no en forma perpendicular y desde un punto situado en el infinito, lo que permite que las paralelas observadas sean también paralelas en el dibujo.

CÁLCULO. Rama de las matemáticas superiores inventada por Newton y Leibniz; consta del cálculo integral y del cálculo diferencial.

CÁLCULO DIFERENCIAL. Trata de las unidades de cambio en las cantidades variables. En el cálculo diferencial se consideran solamente los incrementos en las cantidades variables; se antepone a ellas el símbolo d , lo que significa un incremento. En general, puede decirse que el cálculo diferencial es el inverso del cálculo integral. Su objeto fundamental es encontrar, de magnitudes infinitamente grandes, un número infinitamente pequeño.

CÁLCULO INTEGRAL. El cálculo integral es el inverso del cálculo diferencial. Se considera que su objeto fundamental es encontrar el límite de la suma de un número infinitamente grande de magnitudes infinitamente pequeñas.

CAMPO. Sistema de elementos cerrado bajo dos operaciones binarias, suma y multiplicación, con las siguientes propiedades:

1. Bajo la suma, es un grupo conmutativo, asociativo y con identidad 0.
2. Bajo la multiplicación, el grupo es conmutativo, asociativo y de identidad 1.
3. La suma es distributiva bajo la multiplicación.

El campo es una estructura cerrada en la que, al aplicar cualquiera de las cuatro operaciones básicas, el resultado siempre es un elemento del mismo conjunto.

CANCELACIÓN. Supresión de factores comunes. Es la operación de eliminar un elemento aplicando la operación inversa, siempre que dicha operación se lleve a cabo en ambos miembros de la igualdad $ab/c = bc$.

Se elimina b como $ab/bc = bc/b$

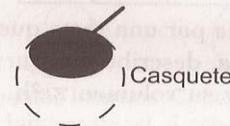
Y entonces $a/c = c$

Y despejando $a = c^2$.

C

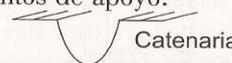
CARACTERÍSTICA. Es la parte entera de un logaritmo. La característica del logaritmo de un número entero mayor que 1 es positiva y consta del número que se obtiene de sumar sus cifras menos 1. En un número menor que 1, la característica es negativa y consta de tantas unidades más una, como ceros tenga después del punto decimal.

CASQUETE. Parte de la superficie esférica limitada por un plano que corta la esfera.



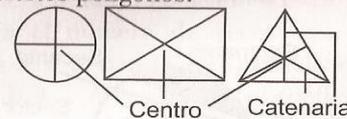
Casquete

CATENARIA. Curva formada por una cadena o cuerda que pende libremente desde dos puntos de apoyo.



Catenaria

CENTRO. Punto medio o central de una cosa, más o menos equidistante de sus extremos o bordes. Punto equidistante de todos los puntos de una circunferencia o de los de la superficie de una esfera. Punto de intersección de los diámetros de una curva cerrada o de las diagonales de ciertos polígonos.



Centro

Catenaria

CENTRO DE GRAVEDAD DE UN TRIÁNGULO. Punto de intersección de sus medianas.



Bisectrices

Centro interior

CENTRO INTERIOR. Centro de un círculo inscrito en un polígono. Punto de intersección de las bisectrices de un triángulo.

CERO. Valor nulo. La suma algebraica de dos números iguales pero de signo contrario es 0. Origen de las escalas o coordenadas. La aparición del 0 fue de gran importancia en los sistemas de numeración. Los árabes tomaron el 0 probablemente de los hindúes y lo transmitieron a Europa a finales de la Edad Media. Si se le suma o resta 0 a cualquier número, éste no cambia. Multiplicar por 0 cualquier número da como resultado 0. Dividir 0 entre cualquier número siempre da 0. No existe el valor que represente el resultado de dividir cualquier número entre 0.

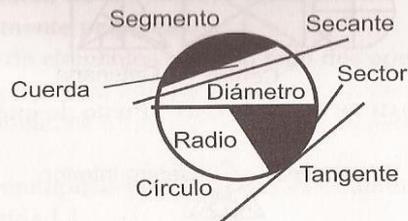
CICLOIDE. Curva descrita por un punto fijo de una circunferencia que rueda sin resbalar a lo largo de una recta. La longitud de esta curva es $8r$ y su área es $3\pi r^2$. Si la circunferencia rueda por el exterior de otra circunferencia, entonces la curva se llama epicloide, y si es por el interior, entonces es hipocicloide.



CILINDRO. Figura generada por una recta que, sin dejar de ser paralela a una dirección fija, describe una curva llamada directriz. Su área lateral es $2\pi rh$, y su volumen $\pi r^2 h$, siendo r el radio de la circunferencia generatriz, h la altura del cilindro y $\pi = 3.1416$ aproximadamente.



CÍRCULO. Superficie cerrada en la cual todos los puntos equidistan de otro llamado centro. Los elementos del círculo son: arco, radio, diámetro, cuerda, secante y tangente. Sus fórmulas más importantes son: perímetro: $2\pi r$; su área es πr^2 . En geometría analítica su fórmula es $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$, siendo h, k el centro y r el radio.

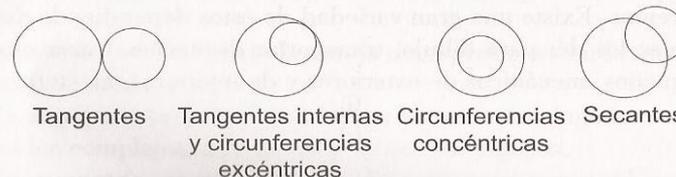


Los teoremas más importantes del círculo son:

1. Dos ángulos centrales iguales tienen arcos iguales.
2. Cuando un diámetro es perpendicular a una cuerda, biseca la cuerda y sus dos arcos.
3. Si una recta es perpendicular a un radio en el punto en el que ésta toca al círculo, entonces dicha recta es una tangente.

CIRCUNFERENCIA. Línea curva y cerrada que limita a una superficie circular. La recta que va del centro a cualquiera de sus puntos se llama radio (r). La recta que une dos puntos de la circunferencia y pasa por el centro se llama diámetro (d). El diámetro es igual a dos radios alineados. Una recta que une dos puntos y no pasa por el centro es una cuerda. Un diámetro o cuerda que al prolongarse corta a la circunferencia, se llama secante.

Una recta o curva que toca a la circunferencia en un solo punto se llama tangente. Dos circunferencias sólo pueden cortarse en dos puntos y se dice que son secantes. Si dos circunferencias, una dentro de otra, se tocan en un punto, se dice que son tangentes internas. Si dos circunferencias tienen el mismo centro, se dice que son concéntricas, y si no poseen el mismo centro, entonces son excéntricas.



CIRCUNSCRIBIR. Se dice que un polígono se circunscribe en otro cuando sus vértices están en los lados de otro. La circunferencia que pasa por los vértices de un polígono está circunscrita a él.

COAXIAL. Con un eje común.

COCIENTE. Resultado de la división de un número por otro.

COCIENTES NOTABLES. $(a^2 \pm 2ab + b^2) / (a \pm b) = a \pm b$; $(a^4 - b^4) / (a - b) = a^3 + a^2 b + ab^2 + b^3$; $(a^4 - 1) / (a - 1) = a^3 + a^2 + a + 1$.

COEFICIENTE. Número o literal colocado a la izquierda de una expresión que indica el número de veces que debe tomarse como sumando. $2a = a + a$, donde 2 es el coeficiente de a .
 $ab = b + b + b + \dots$ A veces, a es el coeficiente de b .

COLINEAL. Que se encuentra en la misma línea.

COLOGARITMO. Es el logaritmo del recíproco de algún número y se obtiene de la siguiente manera:

1. Se obtiene el logaritmo del número deseado.
2. Se suma 1 a la característica y se cambia el signo al resultado.
3. Se resta de 9 cada una de las cifras de la mantisa; la última cifra se resta de 10.

Sea el número 327, su logaritmo es 2.5145. Para obtener el cologaritmo sumemos 1 a la característica $2 + 1 = 3$, y cambiemos el signo: -3 . Restemos $.999, 10 - .5145 = .4855$. Por tanto, el cologaritmo de 327 es -3.4855 , siendo su logaritmo 2.5145.

COMBINACIÓN. Cada una de las diferentes maneras de disponer los objetos o números de una serie. Cada una de las posibilidades de ordenar n veces m objetos. El número de combinaciones simples que pueden hacerse con m objetos tomados de n en n se obtiene como:
 $c = m(m - 1) \dots (m - n + 1) / n!$ Son combinaciones completas las que admiten la repetición de un mismo objeto m veces.

COMBINATORIO, ANÁLISIS. Parte de las matemáticas que trata de los grupos que pueden formarse con varios elementos combinándolos de varias formas.

COMPASES. Instrumentos que permiten medir ángulos, transportar y medir distancias, trazar arcos, circunferencias y otras figuras geométricas. Consta de dos varillas articuladas en uno de sus extremos. Existe una gran variedad de éstos dependiendo del uso que se les dé: para dibujo, transportar distancias, trazar círculos pequeños, mecánicos de exteriores y de interiores, etcétera.

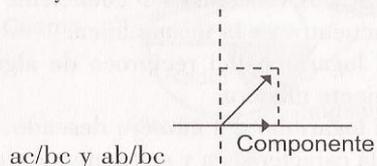


COMPLEMENTO. En geometría, ángulo que sumado con otro da 90° . En matemáticas, número que debe agregarse a otro para obtener la unidad decimal inmediata superior. Algebraico, el menor de un determinante con su signo.

COMPONENTE. Proyección de un vector sobre uno de los ejes o planos de un sistema de coordenadas. Uno cualquiera de los vectores que forman el vector resultante.

COMÚN DENOMINADOR. Resultado de multiplicar el denominador del segundo quebrado por los dos términos del primero y los dos términos del segundo por el denominador del primero:

$$a/b \text{ y } a/c$$



Donde bc es el común denominador.

CONCOIDE. Curva ideada por Nicomedes, matemático griego, para resolver gráficamente la trisección de un ángulo.

CONCURRENTES. Dícese de dos o más rectas o planos que pasan por un mismo punto.

CONDICIÓN. Cada uno de los elementos o puntos necesarios para determinar una figura. Una recta se determina por dos puntos, un triángulo por tres, un círculo por tres, una parábola por cuatro, una elipse o hipérbola por cinco, etcétera.

CONGRUENCIA. Igualdad. Dos números enteros a y b son congruentes respecto a otro número m si su diferencia es divisible por m . El

divisor m se llama módulo y a y b son residuos uno del otro según el módulo m . Se expresa como $a \equiv b - \text{módulo de } m$ o $a \equiv b \pmod{m}$.

CONGRUENTE. Que tiene congruencia. Dos números son congruentes cuando, divididos por un tercer número llamado módulo, dan resultados iguales. El símbolo más utilizado para la congruencia es \equiv .

CONJUGADOS, AS. Dícese de la pareja de expresiones en la que únicamente cambia un signo.

En álgebra $-(a + b)$ y $(a - b)$ son binomios conjugados.

En los complejos, $a + bi$ y $a - bi$ son conjugados.

En geometría, se dice que dos diámetros son conjugados cuando uno de ellos corta por la mitad las cuerdas del otro.

Unidas. Enlazadas. Se dice de dos o más cosas unidas para completar sus efectos.

En geometría, son diagonales conjugadas cuando cada una de ellas corta por la mitad las cuerdas paralelas de la otra.

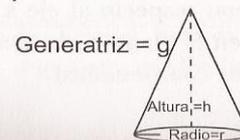
CONJUNTO. Es la totalidad de puntos, números u objetos que satisfacen una condición dada. Término empleado alternativamente como clase, colección o agregado.

CONJUNTO ENUMERABLE. Es el que puede contarse, esto es, se puede poner en correspondencia uno a uno con los números naturales o enteros positivos. Puede ser finito o infinito.

CONJUNTO VACÍO. Conjunto sin elementos o conjunto nulo. Su símbolo es \emptyset .

CONJUNTOS DISCONNECTADOS. Son dos o más conjuntos que no tienen elementos en común.

CONO. Es todo sólido limitado por una superficie cónica y un plano que corta todas las generatrices. *Circular:* es el que tiene por base un círculo; se llama eje a la recta que va del vértice al centro de la base. *Oblicuo:* es aquel cuyo eje no es perpendicular a la base. *Recto:* es el cono circular con su eje perpendicular al plano de la base. *De revolución:* es el engendrado por un triángulo rectángulo haciéndolo girar sobre uno de sus catetos. Las fórmulas para determinar el área lateral y el volumen son: $A = \pi r h$ y $V = \pi r^2 h / 3$.



CONOIDE. Superficie engendrada por una recta que se apoya constantemente en una recta fija; permanece paralela a un plano fijo y satisface una tercera condición. La helicoide es una conoide.

CONO TRUNCADO. Es la intersección de un plano cualquiera y una superficie cónica de revolución.

CONSTANTE. Cantidad que conserva siempre su mismo valor. Colocada posteriormente al valor de una integración, la generaliza.

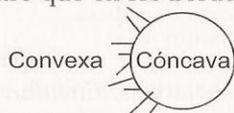
CONTACTO. De primero o segundo grado. Se da cuando dos figuras se tocan y tienen respectivamente uno o dos elementos en común. Punto de contacto es aquel por el cual se tocan dos figuras.

CONTORNO. Línea que encierra una superficie. Perímetro.

CONVERGENCIA. Propiedad de dos o más líneas de concurrir en un mismo punto. Tendencia de una magnitud a igualar a otra sin alcanzarla jamás, aunque la diferencia disminuya infinitamente. Convergencia de una serie: es cuando la suma de sus primeros n términos tiende a un número llamado suma de la serie cuando n crece indefinidamente. Son convergentes todas las progresiones geométricas decrecientes. En $a + ax + ax^2 + \dots + ax^n$, la suma es $s = (ax^n - a) / (x - 1)$. Cuando n tiende a infinito, se tiene un valor de la suma que es igual al valor del primer término dividido entre 1 menos la razón, esto es: $a/(1 - x)$; al ser convergente la razón es menor que 1 .

CONVERGER. Cuando una magnitud variable se acerca a otra magnitud fija, sin alcanzarla jamás, como la asíntota de una curva.

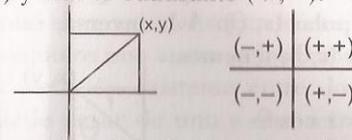
CONVEXA, o. Abombado exteriormente. Una superficie convexa es más gruesa en el centro que en los bordes.



COORDENADAS. Se le llama coordenada a la pareja (x, y) , que determina la distancia que un punto guarda en relación con los ejes de coordenadas rectilíneas o cartesianas. La x se define como la abscisa y es la distancia ortogonal que dicho punto guarda con el eje de las y , y la coordenada y representa la distancia ortogonal que el punto guarda con respecto al eje x . Determina también la posición de un punto en el plano o el espacio (dependiendo de si se cuenta con dos o tres coordenadas).

Cuadrante II	Cuadrante I	Coordenadas
Cuadrante III	Cuadrante IV	

COORDENADAS, SIGNOS DE. El plano cartesiano se divide en 4 cuadrantes. Considerando las coordenadas (x, y) , los signos de éstas se definen como: primer cuadrante $(+, +)$, segundo cuadrante $(-, +)$, tercer cuadrante $(-, -)$ y cuarto cuadrante $(+, -)$.



COORDENADAS AL ORIGEN. Son los puntos en los que una recta corta a los ejes coordenados.

Partiendo de la recta $y = mx + b$, si hacemos $x = 0$ entonces $y = b$, y tenemos una coordenada $(0, b)$; si hacemos $y = 0$ entonces $x = -b/m$, obteniendo el punto $(-b/m, 0)$. Con estos dos puntos y considerando que una recta se define conociendo dos de sus puntos, encontrando las coordenadas al origen se puede trazar la recta.

COORDENADAS DEL PUNTO MEDIO. Las coordenadas del punto medio de un segmento de recta definido por dos puntos es igual a la semisuma de las coordenadas tomadas una a una, suponiendo coordenadas del tipo cartesiano.

Sea $a(x_1, y_1)$, $b(x_2, y_2)$, las coordenadas del punto medio son entonces:

$$x_m = (x_1 + x_2)/2$$

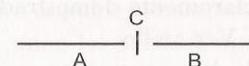
$$y_m = (y_1 + y_2)/2$$

Punto medio

COORDENADAS DEL PUNTO QUE DIVIDE EN UNA RAZÓN DADA. Siendo $a(x_1, y_1)$ y $b(x_2, y_2)$ y c un punto que divide al segmento, las fórmulas son:

$$x_R = x_1 + r(x_2 - x_1)$$

$$y_R = y_1 + r(y_2 - y_1)$$



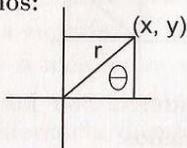
Donde r es la razón de división, esto es, $r = ac/ab$; es la división de la magnitud del segmento ac dividido entre la magnitud del segmento ab .

COORDENADAS POLARES. Las coordenadas polares son otra manera de localizar un punto en un plano. Se basan en el uso de un radio y un ángulo. El radio es la longitud del segmento que va del origen al punto en cuestión de coordenadas (x, y) , y el ángulo es aquel que guarda el segmento de recta con la horizontal o eje de las x . La conversión de coordenadas se lleva de la siguiente manera: sea el punto de coordenadas (x, y) :

$R = \sqrt{x^2 + y^2}$ y el ángulo $\Theta = \tan^{-1}(y/x)$, por lo que se establece una coordenada polar (r, Θ) . A la inversa, esto es, conociendo la coordenada polar (r, Θ) , tenemos:

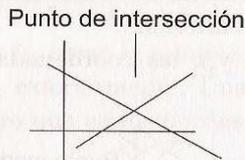
$$X = r \cos \Theta$$

$$Y = r \sin \Theta$$



COORDENADAS PUNTO DE INTERSECCIÓN. Dos o tres ecuaciones que representan dos rectas o tres planos, si no son paralelas entre ellas, siempre se cortan o interceptan en un punto; este punto de intersección es localizado de varias maneras. Existen cuatro métodos fundamentales, llamados: igualación, sustitución, reducción de suma y resta, y determinantes.

La materia encargada del estudio de ecuaciones simultáneas es el álgebra lineal.



COORDINACIÓN. Conjunto de números dispuestos unos a continuación de otros, que, según las reglas o límites que rigen su orden, se clasifican como: combinaciones, permutaciones o variaciones.

COPLANAR. Puntos que se encuentran en el mismo plano.

COROLARIO. Proposición o consecuencia que se deduce o infiere de otra claramente demostrada.

CORONA. Ver anillo.

En álgebra, corona es un conjunto con dos operaciones: adición, en la que se incluye la resta, y la multiplicación, con las siguientes propiedades:

1. Son grupos abelianos conmutativos bajo la suma $a + b = b + a$.

2. Son cerrados bajo la multiplicación y ésta es asociativa: $a(b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$.

3. La multiplicación es distributiva sobre la suma: $a(b + c) = a \cdot b + a \cdot c$.

Si la multiplicación es conmutativa, $a \cdot b = b \cdot a$, entonces es corona conmutativa.

CORRESPONDENCIA UNO A UNO. Relación entre dos conjuntos de elementos diferentes, de suerte que un elemento del primer conjunto se relacione con un elemento del segundo conjunto en forma única. A este tipo de conjuntos uno a uno se les llama isomórficos.

CORRESPONDENCIA. Relación existente entre dos conjuntos, cuando un elemento puede pasar de uno a otro a través de cierta reglamentación.

COSECANTE. Es la función inversa de la función seno. En un triángulo rectángulo hablamos de catetos e hipotenusa.

El símbolo de la cosecante es \csc .

$\csc = \text{hipotenusa} / \text{cateto opuesto} = 1 / \text{sen}$. Su variación va de 1 a infinito y de $-\infty$ a -1 .

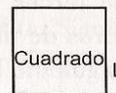
COSENO. Función trigonométrica utilizada en el triángulo rectángulo, cuyo símbolo es \cos . $\cos = \text{cateto opuesto} / \text{hipotenusa}$. La hipotenusa es el lado que queda opuesto al ángulo de 90° o recto y el cateto opuesto es el que queda opuesto al ángulo en cuestión. El \cos en el primer cuadrante es positivo y varía desde 1 en 0° hasta 0 en 90° . En el segundo cuadrante es negativo y va desde 0 en 90° hasta -1 en 180° . En el tercer cuadrante va de -1 a 0 en los 270° , y en el cuarto cuadrante va desde 0 hasta 1 en los 360° , coincidiendo con 0° .

COTA. Número con el que se indica cada dimensión en el trazo de una figura.

COTANGENTE. Función trigonométrica.

$\cot = \text{cateto adyacente} / \text{cateto opuesto} = 1 / \tan$. Su variación va desde $-\infty$ hasta infinito.

CUADRADO. Paralelogramo con sus cuatro ángulos interiores de 90° y sus lados (l) iguales. Las líneas que unen los vértices opuestos se llaman diagonales. Su perímetro es $p = 4l$ y su área $a = l^2$.



En potenciación, cuadrado significa multiplicar un número por él mismo:

$$3^2 = 3 \times 3 = 9.$$

Lo mismo se aplica en fracciones y se elevan al cuadrado tanto denominador como numerador.

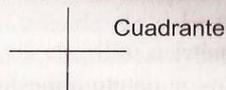
En álgebra se aplica el mismo concepto: $a^2 = a \cdot a$.

El cuadrado de un binomio o trinomio o polinomio se encuentra multiplicando el polinomio por él mismo: $(a + b)^2 =$

$$(a + b)(a + b) = a^2 + 2ab + b^2.$$

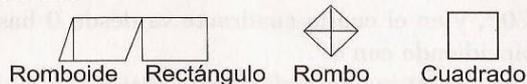
$$(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - 2ab + b^2.$$

CUADRANTE. En un plano cartesiano, que se forma con dos rectas ortogonales o perpendiculares entre sí que se cortan en un punto llamado origen; existen cuatro secciones llamadas cuadrantes, cada uno de éstos vale 90° . En el primer cuadrante sus signos son +, +; en el segundo son -, +; en el tercero son -, -, y en el cuarto se forman los signos +, -. Se numeran I, II, III, IV, tomando primero el del lado superior derecho y siguiendo en sentido contrario a las manecillas del reloj.

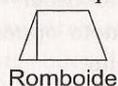


CUADRATURA. Cuadrar. Cálculo de un área por medio de una integral.

CUADRILÁTERO. Figura geométrica que tiene cuatro lados y cuatro ángulos. Se llaman trapecios cuando solamente dos de sus lados son paralelos, y son paralelogramos cuando sus lados son paralelos dos a dos.



CUADRILÁTERO OBLICUO. Figura formada por segmentos lineales que unen cuatro puntos, los cuales no quedan todos en el mismo plano.



CUADROS MÁGICOS. Son la colocación de números en forma de cuadro, de suerte que todas las filas y columnas dan la misma suma. Se les denomina de tercer, cuarto grado, etc., dependiendo del número de cuadros de uno de sus lados. En cuadros impares se elaboran de la siguiente manera:

1. Se traza el cuadro con las casillas deseadas: tres, cinco, siete, etcétera.

2. Se coloca el número más bajo en la casilla central de la fila superior.
3. El número que sigue se coloca en la última casilla de la última fila.
4. El número siguiente se pone en la casilla central de la primera columna.
5. Los siguientes números se colocan en la diagonal, comenzando en la parte inferior izquierda hasta terminar.
6. Los números restantes se sitúan de acuerdo con los demás números, de suerte que su suma sea igual a la suma de la diagonal completa.

CUARTA PROPORCIONAL. Cada uno de los términos de una proporción no continua respecto de los otros tres términos:

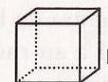
$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

La x es la cuarta proporcional de a , b y c ; $x = bc/a$.

CUARTENIO O CUATERNIÓN. Número formado por la sucesión de cuatro números ordinarios: a , b , c , d , llamados números reales o escalares, que se combinan de acuerdo con determinadas leyes. Puede representarse el cuaternión q como una fusión de tres variables: i , j , k , en tal forma que: $q = s + a i + b j + c k$. Si a , b , c son nulos, el cuaternión q es asimilable al escalar s . Si solamente son nulos b y c , el cuaternión se identifica con el número complejo $s + i a$. Los cuaterniones son útiles en aritmética, física y mecánica para estudios de espacios de cuatro dimensiones.

CÚBICO, A. Semejante o parecido al cubo geométrico. Relativo o perteneciente al cubo. Se dice de las curvas de tercer grado, entre las que se cuentan la cisoide y la estrofoide.

CUBO. Paralelepípedo rectangular de seis caras cuadradas iguales. Su volumen se obtiene con la fórmula:



$$V = L^3$$

Y el área lateral, siendo l el valor de un lado:

$$A = 6L^2$$

CUBO EN ARITMÉTICA Y ÁLGBRA. Significa el producto de tres factores iguales o la multiplicación de un número por él mismo tres veces, esto es $a^3 = a \cdot a \cdot a$.

CUERDA DE LOS CONTACTOS. Es la que une los puntos de dos tangentes que concurren en un punto exterior a una cónica. La cuerda de los contactos es la polar del punto exterior respecto a la cónica considerada.

CUERPO. Sólido limitado por superficies planas como los poliedros, por curvas como la esfera y por planos y curvas como el cilindro.

CURVA. Línea o trayectoria que se desvía constantemente de su dirección y no contiene ninguna porción de línea recta. Es el lugar geométrico de las posiciones sucesivas que ocupa un punto que se traslada con arreglo a una determinada ley; por tanto, es una figura geométrica determinada por un sistema de coordenadas y la expresión gráfica de la variación que experimenta una magnitud en función de otra u otras, de cuya definición se desprende que una recta es un caso particular de curva. Se dice que una gráfica es una curva, aunque dicha gráfica contenga rectas.

CURVA ALGEBRAICA. Es la expresión de una ecuación también algebraica y, según sea el grado de dicha ecuación, ése será el grado de la curva.

CURVA CERRADA. Figura plana enlazada, cuyos extremos están unidos.

CURVA PLANA. Es la trazada con arreglo a un sistema de coordenadas. El paso de un punto p a la posición p' o p'' hace que las coordenadas varíen simultáneamente, puesto que a cada valor de la abscisa corresponde un valor determinado de la ordenada, y viceversa. Al estar definida la curva, es posible establecer una relación entre x e y , para cada punto de la misma. Recíprocamente, esta relación (llamada ecuación de la curva) expresada numéricamente permite traducir gráficamente la variación experimentada por cualquier magnitud representada por una de las ordenadas, en función de otra magnitud variable representada por la otra.

CURVATURA. Desviación de los puntos de una curva respecto a una recta de referencia. La curvatura de la circunferencia es uniforme e inversamente proporcional a su radio. Todo arco comprendido entre dos límites bastante próximos puede asimilarse al arco de una circunferencia cuyo radio se llama radio de curvatura. La circunferencia trazada con el radio de curvatura se llama círculo de curvatura o círculo osculador.

CH

CHARNELA. Intersección de dos planos usada como eje para abatir los puntos de uno de ellos sobre el otro.

D

DECÁGONO. Polígono de 10 caras y 10 ángulos. Se traza en una circunferencia dividiendo los 360° entre los 10 ángulos y obteniendo un ángulo central de 36° ; posteriormente se marcan los 36° con el transportador y con el compás se marcan los demás puntos sobre la circunferencia y se unen, quedando trazado el polígono. Este polígono tiene 144° entre dos de sus lados.



DECLIVE. Rampa o pendiente. Tangente trigonométrica de un ángulo formado por la intersección de una línea con la horizontal, eje de las x , de un par de coordenadas rectilíneas. Es la razón de un par de puntos cualquiera del incremento vertical entre el incremento horizontal. El declive en geometría analítica se llama pendiente (m) y se da así:

Sean A y B dos puntos con coordenadas:

$A(x_1, y_1)$ y $B(x_2, y_2)$, entonces:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

DEFORMAR. Alterar la forma de alguna cosa. Pasar progresivamente de una figura a otra introduciendo una variación en la ecuación de la primera. Se puede llegar a una elipse deformando una circunferencia.

DELTA. Cuarta letra del alfabeto griego en forma de triángulo equilátero. Representa normalmente un incremento, obteniéndose de la resta de un valor final menos un valor inicial.

DENOMINADOR. Término de un quebrado colocado debajo de la raya, que indica el número de partes en las que se ha dividido la unidad. En $3/7$, el 7 indica el número de partes en la que se ha dividido la unidad.

DENOMINADOR COMÚN. Número que indica que en varias fracciones la unidad se ha partido en el mismo número de partes: $3/4$, $5/4$ y $7/4$, tienen un denominador común. Para llevar una pareja de fracciones a un denominador común, lo más fácil es multiplicar cada uno de ellos, tanto denominador como numerador, por el denominador del otro, esto es: sean $3/5$ y $7/8$, para llevarlos a un denominador común, hagamos

$$(3/5) (8/8) = (3 \times 8)/(5 \times 8) = 24/40$$

Equivalente a

$$3/5 \text{ Y } (7/8) (5/5) = (7 \times 5)/(8 \times 5) = 35/40$$

Equivalente a $7/8$; entonces

$$24/40, 35/40$$

Tienen el mismo denominador y, por la propiedad asociativa, siempre se podrá trabajar en parejas.

DERIVACIÓN. Es la operación con la que se encuentra la derivada de una función. En su forma más general, las fórmulas de derivación son:

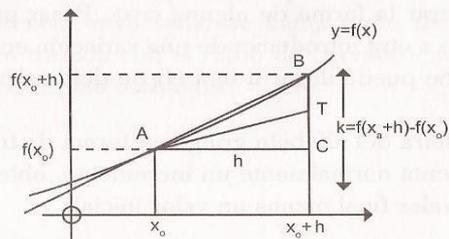
$$1. \frac{d(ax^n)}{dx} = anx^{n-1} \quad 2. \frac{d(a)}{dx} = 0$$

$$3. \frac{d(e^x)}{dx} = e^x \quad 4. \text{ Sean } f(x) \text{ y } g(x) \text{ dos funciones, entonces } \frac{d(f(x)g(x))}{dx} = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

$$5. \frac{-d \text{ sen.}}{dx} = \text{cos}x \quad 6. \frac{-d(f(x)/g(x))}{dx} = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}$$

$$7. \frac{d \text{ Ln}x}{dx} = \frac{1}{x}$$

Se representa gráficamente como:



DESARROLLABLE. Superficie curva que puede extenderse sobre un plano sin que se corte o pliegue. Las superficies cónicas o cilíndricas pueden desarrollarse, pero las esféricas no.

DESARROLLAR. Representar en un plano las distintas caras de un objeto. Transformar una función compleja en otra más sencilla a través de operaciones válidas, con la posibilidad de que sea más fácil la utilización en una operación más compleja.

DESARROLLO. Situar en un plano todos los puntos de una superficie o todas las caras de un poliedro. En serie, transformación mediante operaciones apropiadas de una función en una serie indefinida de funciones más simples.

DESCUENTO. Cantidad deducible del precio correspondiente a una cosa, normalmente presentado como un porcentaje. Para obtener la cantidad descontada se multiplica el precio de lista por el descuento señalado, y para obtener el precio neto a pagar se resta del precio de lista el descuento encontrado.

DESIGUALDAD. Expresión matemática en la que se comparan dos cantidades que no son iguales, cumpliéndose en algunos casos la igualdad y la calidad de ser mayor o menor. Los símbolos usados son:

$a > b$ se lee: a es mayor que b

$a < b$ se lee: a es menor que b

$a \geq b$ se lee: a es mayor o igual que b

$a \leq b$ se lee: a es menor o igual que b

Simbología moderna inventada por Harriot T. y publicada en 1931 en su *Artis Analytica Praxis* en Londres.

DETERMINANTE. Conjunto de números colocados sistemáticamente dentro de un símbolo, representando un conjunto de operaciones. Todo determinante es nulo si son nulos todos los términos de un renglón o una columna, o cuando dos renglones o columnas son proporcionales, o cuando dos filas o columnas son iguales. El orden del determinante lo da el número de filas y columnas. Sea el determinante de 3×3 , esto es, de 3 columnas y renglones: si se permutan o cambian dos columnas o renglones adyacentes, el determinante sólo cambia de signo:

En un determinante se pueden cambiar los renglones por las columnas sin alterar su valor:

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

Multiplicando una columna o un renglón por una constante, el determinante queda dividido entre la constante:

$$\underline{D} = \begin{vmatrix} a_1 a_2 a_3 \\ b_1 b_2 b_3 \\ c_1 c_2 c_3 \end{vmatrix} = \frac{1}{n} \begin{vmatrix} a_1 n b_2 c_3 \\ a_1 n b_2 c_3 \\ a_1 n b_2 c_3 \end{vmatrix}$$

Un determinante no cambia si a una de sus columnas o renglones se le suma o resta otra columna o renglón, respectivamente, previamente multiplicada(o) por una constante:

Utilizando esta técnica en ecuaciones simultáneas de primer grado:

$\underline{D} =$	$\begin{vmatrix} a_1 a_2 a_3 \\ b_1 b_2 b_3 \\ c_1 c_2 c_3 \end{vmatrix}$	$=$	$\begin{vmatrix} a_1 a_2 n a_1 - a_3 \\ b_1 b_2 n b_1 - b_3 \\ c_1 c_2 n c_1 - c_3 \end{vmatrix}$
-------------------	---	-----	---

$$A1 x + b1 y = c1$$

$$A2 x + b2 y = c2$$

$$X = \frac{\begin{vmatrix} C1 & b1 \\ C2 & b2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} A1 & b1 \\ A2 & b2 \end{vmatrix}} = \frac{c1b2 - c2b1}{a1b2 - a2b1}$$

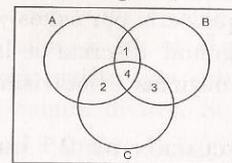
$$Y = \frac{\begin{vmatrix} A1 & c1 \\ A2 & c2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} A1 & b1 \\ A2 & b2 \end{vmatrix}} = \frac{c1a2 - c2a1}{a1b2 - a2b1}$$

DIAGONAL. Recta que une dos vértices no contiguos o situados en distintas caras de un poliedro. Un polígono de n lados tiene:

$$\frac{N(n-3)}{2} \text{ diagonales y el número de éstas por vértice es: } n-3.$$

DIAGRAMA. Figura gráfica que representa la evolución de un fenómeno o función determinada, teniendo uso también en la ilustración de datos estadísticos.

DIAGRAMA DE VEEN. Diagrama en el que se emplean círculos superpuestos o no para indicar las relaciones entre conjuntos. Inventado por John Veen, matemático inglés (1834-1923).



$$1. A \cap B \quad 2. A \cap C \quad 3. B \cap C \quad 4. A \cap B \cap C$$

DIÁMETRO. Línea recta que une dos puntos de una circunferencia, pasando por su centro. Tratándose de una curva con sistema de cuerdas, el diámetro es la línea que corta todas las cuerdas en el centro. En los planos de construcción, al diámetro se le designa con la letra griega fi (ϕ).



DIFERENCIA DE UNA FUNCIÓN O DE UNA VARIABLE. Incremento de una función que corresponde a un incremento de la variable.

DIFERENCIACIÓN. Operación con la que se halla la diferencial de una función.

DIFERENCIAL, CÁLCULO. Método fundado en la sucesión de pequeñas variaciones, con las cuales se establece una relación entre dos magnitudes que sólo son medibles recurriendo a este método. Se dice del cálculo en el que intervienen derivadas.

DÍGITOS. Son los números que constan de una sola cifra o guarismo. En el sistema decimal, los dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 son los fundamentales del sistema. En el sistema binario los dígitos fundamentales son el 0 y el 1.

DIMENSIÓN. Cada una de las extensiones que conforman un volumen, normalmente nombradas como largo, ancho y espesor, las que se deben tomar en cuenta para determinar las longitudes, áreas o volúmenes. Se dice de la cuarta dimensión (tiempo), necesaria en la teoría de la relatividad. Las ecuaciones que representan líneas, planos o volúmenes son de primero, segundo o tercer grado por tener una, dos o tres dimensiones.

DIRECTRIZ. Línea sobre la que se apoya constantemente otra, para engendrar una superficie. Línea recta que con un foco permite definir una cónica. La directriz de una superficie es la línea sobre

la que se apoya la generatriz. Cuando la generatriz es una recta, la superficie se determina por tres directrices, excepto en el cilindro y el cono, para los cuales basta con una sola directriz.

DISCONTINUO. Magnitud que varía por saltos y no gradualmente.

DISCRETA. Se llama magnitud discreta a la que se compone de unidades físicamente distintas e indivisibles por oposición a las magnitudes continuas.

DISCRIMINANTE DE UNA ECUACIÓN DE 2º GRADO. Una ecuación de segundo grado definida como $ax^2 + bx + c = 0$, puede tener: dos raíces diferentes, una raíz real doble o ninguna raíz real; $b^2 - 4ac$, llamado discriminante, es el encargado de definir qué tipo de raíces tenemos en la solución. Si el discriminante es negativo, tendremos raíces imaginarias; si es positivo, habrá raíces reales.

DISTANCIA ESFÉRICA. Largo del arco menor de un círculo máximo que une dos puntos sobre la esfera.

DIVERGENCIA. Acción y efecto de divergir. Estado de líneas o planos que se van apartando, como los lados de un ángulo. Se dice que una serie es divergente cuando su suma crece indefinidamente; esto es para toda serie en la cual su suma en los n primeros términos crece indefinidamente cuando n también crece, y llega a ser mayor que cualquier número por muy grande que sea.

DIVIDENDO. Cantidad o número que ha de dividirse por otro llamado divisor.

DIVISIBLE. Que puede ser dividido exactamente sin dejar residuo; es la cantidad entera que puede contener a otra también entera un número exacto de veces. Un polinomio es divisible por otro cuando el cociente de su división es un tercer polinomio.

DIVISIÓN ARMÓNICA. Se da cuando interior y exteriormente está dividida en segmentos proporcionales. La bisectriz de un ángulo cualquiera de un triángulo y la del extremo suplementario de éste dividen el lado armónicamente.

DIVISOR. Que divide o sirve para dividir. Número por el cual se divide otro llamado dividendo.

DIVISOR COMÚN. El común divisor es el número que divide exactamente a varios a la vez.

DIVISOR MÁXIMO COMÚN. El máximo común divisor es el mayor divisor común entre varios números. La manera de encontrar este valor es la siguiente: sean los números 30, 45 y 70, acomodémoslos para obtener sus factores primos. Se notará que al obtener los factores

primos no siempre se puede aplicar a todos los números; en el caso de que se obtenga la división exacta de todos los números se subraya dicho número. Si existen varios números subrayados, se multiplican entre ellos, y ése es el máximo común divisor. Si sólo existe uno subrayado, ése será el máximo común divisor. Si no hay ninguno entonces es el 1 (uno).

30	45	70	2
15	45	35	3
5	15	35	3
5	5	35	5
1	1	7	7
1	1	1	1

El MCD = 5

DIVISORES PROPIOS. Se les llama así a todos los divisores de un número, excepto a él mismo.

DODECAEDROS. Sólidos de 12 caras, siendo por norma pentágonos regulares unidos dos a dos por 30 aristas y tres a tres por 20 vértices. Uno de los cinco sólidos de Platón, porque él lo mencionó en su *Timeo*.



Dodecaedro

DODECÁGONO. Polígono de 12 lados y 12 ángulos. Siendo su ángulo interior de 30° y el ángulo entre sus lados de 150° .



Dodecágono

DUPLICACIÓN DEL CUBO. Determinar con la regla y el compás el lado de un cubo del doble de volumen que otro dado.

DPLICAR. Multiplicar por dos una cosa.

E

E. Sexta letra del alfabeto. En álgebra puede usarse como una constante; e = número irracional cuyo valor es 2.71828, base de los logaritmos naturales; se designa como lon. En tablas se dan los lon del 1 al 100. Para convertir un log decimal a un lon natural se multiplica por 2.30258, y a la inversa se multiplica el lon natural

por 0.43429 para obtener el log decimal. Los logaritmos se usan ampliamente en matemáticas superiores.

ECUACIÓN. Igualdad que sólo es cierta para ciertos valores obtenidos de las incógnitas. Toda ecuación consta de dos miembros separados por el signo de la igualdad.

El grado de la ecuación lo determina el mayor exponente que una variable tiene, después de hacer todas las reducciones posibles; esto es, si el mayor exponente de una variable en una ecuación es cinco, entonces es de quinto grado.

El o los valores de las incógnitas no se alteran si a los dos miembros de la ecuación se les aplica exactamente la misma operación; esto es, sumar, restar, multiplicar o dividir exactamente con el mismo número y signo ambos miembros de la igualdad.

Se llaman ecuaciones numéricas cuando las cantidades conocidas son números, y ecuaciones literales cuando dichas cantidades se representan por letras.

ECUACIÓN DE CUARTO GRADO O CUÁRTICA. Es la que contiene incógnitas a la cuarta potencia. Su forma general es:

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$$

ECUACIÓN DEFECTIVA. Ecuación que al ser simplificada reduce su número de soluciones; por ejemplo:

$$x^2 - 5x + 6 = 2x - 4 \quad \text{o} \quad x^2 - 7x + 10 = 0$$

Ya que son la misma, simplificando por factorización tenemos que:

$$x^2 - 5x + 6 = 2x - 4 \text{ es } (x - 3)(x - 2) = 2(x - 2)$$

Cancelando, queda:

$$x - 3 = 2$$

Cuya solución es: $x = 5$.

Mientras que la ecuación $x^2 - 7x + 10 = 0$.

Factorizando: $(x - 5)(x - 2) = 0$.

Y como resultados: $x = 5$ y $x = 2$.

ECUACIÓN DETERMINADA. Ecuación cuyo valor de la incógnita es una sola raíz bien determinada. Toda ecuación de primer grado con una incógnita es una ecuación determinada.

ECUACIONES CARTESIANAS DE UNA CURVA. Son aquellas en las que las variables x y y del plano cartesiano quedan una en función de la otra. Comúnmente se le llama variable independiente a la x , ya que le asignamos valores en forma arbitraria. Y llamamos variable dependiente a y , ya que depende del valor que se le asigne a x . Se representa como: $y = f(x)$.

ECUACIONES CON QUEBRADOS. Normalmente, para suprimir los denominadores se multiplican todos los miembros por un denominador común. Esto es:

$$\frac{5x}{6} = \frac{7}{5}$$

Multiplicando ambos términos por 30, que es un común múltiplo de 5 y 6, tenemos:

$$30/6 = 5$$

$$30/5 = 6$$

$$\frac{(30) 5x}{6} = \frac{(30) 7}{5}$$

$$(5) 5x = (6) 7 \text{ y } 25x = 42$$

$$25x/25 = 42/25$$

$$x = 42/25$$

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO O CUADRÁTICAS. Todas aquellas en las que, después de reducirlas a su mínima expresión, el mayor grado de la incógnita es 2, reduciéndose a su forma más general, que es: $ax^2 + bx + c = 0$. Siendo a , b , c valores conocidos y diferentes de 0, tenemos que la solución más general es:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$$

Se les denomina, según los valores de a , b , c , como:

A) completas cuando a , b , c tienen valores conocidos diferentes de 0 y cuya solución ya se mencionó.

B) incompletas:

i) cuando $b = 0$ tenemos

$$ax^2 + c = 0$$

Cuya solución es

$$x = \pm \sqrt{(-c/a)}$$

ii) cuando $c = 0$

$$\text{Tenemos } ax^2 + bx = 0$$

$$\text{Factorizando } x(ax + b) = 0$$

La solución es $x_1 = 0$ y $x_2 = -b/a$

ECUACIONES DIOFÁNTICAS. Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, como: $ax + by = c$, en la cual x , y deben ser números enteros y positivos. Para que este tipo de ecuaciones tenga solución, es necesario que los coeficientes de las incógnitas sean primos relativos entre ellos; esto es, que el máximo común divisor entre ellos sea el 1, eso después de simplificar la ecuación a su mínima expresión.

ECUACIONES EMPÍRICAS. La relación existente entre dos variables en forma de una ecuación, encontrada a través de datos experimentales, se llama ecuación empírica.

ECUACIONES EXPONENCIALES. Son aquellas ecuaciones en las que la incógnita aparece como exponente de otra cantidad.

$$a^x = b$$

Aplicando ciertas propiedades logarítmicas, tenemos:

$$x \log a = \log b$$

$$x = \frac{\log b}{\log a}$$

ECUACIONES INDETERMINADAS. Todas aquellas ecuaciones en las que la o las variables no quedan plenamente determinadas con una sola raíz.

Toda ecuación de primer grado con dos incógnitas es indeterminada porque tiene una infinidad de valores solución para una sola ecuación de este tipo. Sea:

$$3x + 2y = 20$$

despejando y tenemos

$$20 - 3x$$

$$y = \frac{20 - 3x}{2}$$

entonces, si $x = 0$, $y = 10$, y si $x = 2$, $y = 7$, tenemos aquí dos valores diferentes de solución, por lo que la ecuación es indeterminada.

ECUACIONES IRRACIONALES. Ecuación en la que interviene una operación que genere un número irracional, normalmente un radical, como:

$\sqrt{5x + 10} = 8$. Elevando ambos miembros a la potencia 2 tenemos:

$$(5x + 10) = 82 \text{ o } -(5x + 10) = 82$$

$$5x + 10 = 64 \quad 5x + 10 = -64$$

$$5x = 64 - 10 \quad 5x = -64 - 10$$

$$x_1 = 54/5 \quad x_2 = -74/5$$

ECUACIONES LINEALES. Ecuaciones en las que la variable se ve afectada por la primera potencia. Como:

$$4x - 7 + x = 10$$

ECUACIONES LITERALES SIMULTÁNEAS. Las ecuaciones en las que los coeficientes son literales se resuelven en idéntica forma que las ecuaciones simultáneas; son del tipo:

$$ax + by = c; a_1x + b_1y = c_1$$

ECUACIONES PARAMÉTRICAS. Con mucha frecuencia, las coordenadas x y y de un punto en una curva se expresan como función de otra variable t , llamada parámetro. En la forma: $x = f(t)$, $y = g(t)$, ecuaciones paramétricas de una curva.

ECUACIONES POLARES. Son las que relacionan el radio vector (r) y el ángulo formado por el radio vector y un eje de referencia. Se da como: $r = f(\theta)$.

ECUACIONES SIMULTÁNEAS.

A) De primer grado con dos o más variables, del tipo:

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{n1}x_n = b_1$$

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{n2}x_n = b_2$$

$$a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n$$

Para que este sistema tenga solución, el número de ecuaciones tiene que ser igual al número de incógnitas. Veamos como ejemplo el trabajo con dos ecuaciones y dos incógnitas. Existen cuatro métodos analíticos de solución, que son:

1) Suma o resta, por reducción.

2) Sustitución.

3) Igualación o comparación.

4) Determinantes.

Sean las ecuaciones:

$$2x + 3y = 36 \dots 1$$

$$5x - 2y = 14 \dots 2$$

Resolvamos por el método de suma o resta. Multipliquemos la primera ecuación por 2, que es el coeficiente de y en la segunda ecuación, y por 3 la segunda ecuación, que es el coeficiente de y en la segunda ecuación.

$$(4x + 6y = 72) + (15x - 6y = 42) \rightarrow 19x + 0 = 114$$

Despejando, tenemos que:

$$x = 6$$

Sustituyendo este valor en la ecuación 1, tenemos:

$$2(6) + 3y = 36$$

Resolviendo para y , tenemos que:

$$y = 8$$

Por lo que la solución del sistema es:

$$x = 6, y = 8$$

Para resolver por el método de sustitución, el sistema debe tener la siguiente forma:

$$3x + 7y = 22.4 \dots 1$$

$$x - 5y = 6 \dots 2$$

Despejando x de la segunda ecuación, tenemos:

$$x = 6 + 5y \dots 3$$

Sustituyendo 3 en 1, tenemos:

$$3(6 + 5y) + 7y = 22.4$$

Resolvamos

$$y = 0.2$$

Sustituyendo este valor en 3, tenemos que:

$$x = 7$$

Entonces, la solución al sistema es:

$$x = 7, y = 0.2$$

Un ejemplo de solución por el método de igualación:

$$x + 3y = 7 \dots 1$$

$$x - 2y = 2 \dots 2$$

Despejando x de 1 y 2:

$$x = 7 - 3y \dots 3$$

$$x = 2 + 2y \dots 4$$

Igualando 3 con 4:

$$7 - 3y = 2 + 2y$$

Resolviendo, tenemos que $y = 1$; sustituyendo en 3, tenemos que:

$$x = 4$$

La solución del sistema es:

$$x = 4, y = 1$$

$$a_1x + b_1y = c_1 \quad \left| \begin{array}{cc} 1 & y \\ 10 & 2 \\ \hline 6 & -1 \\ x & y \\ \hline 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{array} \right| = \frac{10(-1) - 6(2)}{3(-1) - 2(4)} = \frac{-10 - 12}{-3 - 8} = \frac{-22}{-11} = 2$$

Un ejemplo por determinantes:

$$3x + 2y = 10 \quad 4x - y = 6$$

Para este método utilizamos únicamente los coeficientes de la siguiente manera:

$$y = \left| \begin{array}{cc} x & 1 \\ 3 & 10 \\ \hline 4 & 6 \\ x & y \\ \hline 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{array} \right| = \frac{6(3) - 10(4)}{3(-1) - 4(2)} = \frac{18 - 40}{-3 - 8} = \frac{-22}{-11} = 2$$

La solución al sistema es $x = 2, y = 2$.

ECUACIONES SIMPLES. Sean a y b dos números cualesquiera conocidos, se pueden formar las siguientes ecuaciones simples:

$$a) x + a = b \rightarrow x + a - a = b - a \rightarrow x = b - a$$

$$b) x - a = b \rightarrow x - a + a = b + a \rightarrow x = b + a$$

$$c) ax = b \rightarrow ax/a = b/a \rightarrow x = b/a$$

$$d) x/a = b \rightarrow ax/a = ab \rightarrow x = ab$$

La raíz solución de estas ecuaciones puede ser negativa o positiva siempre dentro del campo de los reales. Ejemplo: sea la ecuación:

$$x - 5 = -8, \text{ aplicando la propiedad del inverso aditivo}$$

$$x - 5 + 5 = -8 + 5, \text{ y con la propiedad del neutro aditivo}$$

$$x + 0 = -3 \quad x = -3$$

EJE. Línea que divide una figura en dos partes, generalmente iguales.

Eje de giro, recta en torno de la cual gira una figura para obtener otra, por revolución o proyección.

EJE DE LAS ABCISAS. Es el eje cartesiano que aparece en forma horizontal y coincide con el eje de las x .

EJE DE LAS ORDENADAS. Es el eje cartesiano que aparece en forma vertical y coincide con el eje de las y .

EJE DE REVOLUCIÓN. Es el que pasa por el centro de un cuerpo y su característica principal es que todos los cuerpos engendrados por un plano que contenga al eje, dan secciones iguales. Todos los diámetros de una esfera son ejes de revolución.

EJE DE SIMETRÍA. Es la recta que divide a una figura en dos iguales o simétricas.

EJES CONJUGADOS. Uno de los diámetros relacionados en una sección cónica, de modo que una tangente al extremo de uno de ellos es paralela al otro.

ELEMENTO. Cada una de las partes que forman una figura. Punto como una parte infinitamente pequeña de una curva, una recta, una superficie o un volumen. Ente que pertenece a un conjunto.

ELIMINACIÓN. En una operación algebraica, es la supresión de uno de sus elementos por medios válidos.

ELIPSE. Curva plana y cerrada cuya característica principal es que la suma de las distancias de cada uno de sus puntos a otros dos interiores de la misma llamados focos es constante. Es una sección

cónica obtenida de cortar un cono con un plano que no es paralelo a la base ni a la altura. Normalmente se trabajan dos elipses:

a) elipse horizontal. Aquella cuyo eje mayor es paralelo al eje de las x . Su fórmula en geometría analítica es:

$$\frac{(x - h)^2}{a^2} + \frac{(y - k)^2}{b^2} \quad \text{Fórmula canónica}$$

Las coordenadas de sus demás elementos se dan como:

Centro: $c = (h, k)$

Vértices del eje mayor: $va = (h + a, k)$, $va' = (h - a, k)$

Vértices del eje menor: $vb = (h, k + b)$, $vb' = (h, k - b)$

a es el semieje mayor

b es el semieje menor

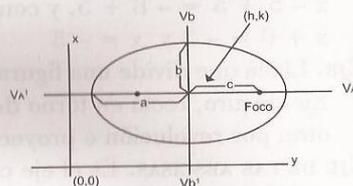
c es distancia focal

Su excentricidad es:

$$e = c/a \quad c^2 = a^2 - b^2$$

El lado recto vale: $lr = 2b^2/a$

b) para una elipse vertical, en la que el eje mayor es vertical, simplemente se intercambian los valores de a y b .



ELIPSOIDE. Cuerpo o superficie sólida curva en la cual toda sección cortada por un plano es una elipse o un círculo generados por la rotación de una elipse sobre alguno de sus ejes. Su fórmula es:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad a, b, c \text{ son los cortes con los ejes.}$$

ENDECÁGONO. Polígono regular de 11 lados y 11 ángulos.



EPICICLO. Círculo que rueda sobre una circunferencia formando una epicicloide.

EPICICLOIDE. Curva que describe un punto de una circunferencia cuando ésta rueda sobre otra sin resbalar, también llamada epicicloide plana, cuya fórmula es:

$$x = (a + b) \cos \theta - a \cos [(a + b) \theta / a]$$

$$y = (a + b) \sin \theta - a \sin [(a + b) \theta / a]$$

a : radio del círculo sobre el que se resbala.

b : radio del círculo que resbala.

θ : ángulo que va formando a con la horizontal.

EQUIDISTAR. Hallarse a igual distancia.

EQUILÁTERO. Con todos sus lados iguales.



ERROR. Diferencia entre el resultado equivocado de una operación y el resultado correcto. Diferencia entre el valor observado y el valor real de una medición hecha.

ERROR ABSOLUTO. Diferencia entre un número y su valor aproximado.

ERROR ACCIDENTAL. Valor obtenido de una ejecución más o menos defectuosa.

ERROR RELATIVO. Cociente del error absoluto entre el valor exacto de la medición.

ERROR SISTEMÁTICO. Medida errónea debida a una causa permanente.

ESCALA. Relación entre la longitud real de una cosa y la longitud atribuida en un plano, mapa o dibujo. Indica la relación entre la longitud medida en un plano, dibujo o mapa y la longitud real.

ESCALAS. Es la relación de proporción entre las magnitudes gráficas y las reales. La escala se encuentra dividiendo la longitud del plano entre la longitud real del mismo objeto. Por ejemplo, si entre dos puntos de un dibujo existe una distancia de 5 cm y la distancia real en el terreno es de 5 m, la escala es:

$$\frac{5 \text{ cm}}{5 \text{ m}} = \frac{0.05}{5} = \frac{5}{500} = \frac{1}{100}$$

Un centímetro en el plano son 100 cm en el terreno.

ESCALAS GRÁFICAS. Son trazos tomados fuera de la representación gráfica y son de gran utilidad, ya que permiten obtener el valor de distancias entre puntos de dicha representación.

ESCALAS TRANSVERSALES. Se utilizan para obtener una mayor aproximación en la lectura de los trazos, respecto al original; éstas se construyen permitiendo aproximaciones de hasta 1/100 de la magnitud tomada como base.

ESCALENO. Triángulo de tres lados diferentes. Cono o cilindro cuyo eje no es perpendicular a la base.



ESCUADRA. Instrumento de dibujo de forma triangular con un ángulo recto y los otros de 60° y 30°, o de 45°.

ESFERA. Sólido limitado por una superficie curva, cuyos puntos se encuentran en otro punto interior llamado centro.

La esfera es un caso particular de la elipse de revolución, en la que su excentricidad es 1.



El área de la esfera es igual a $4\pi r^2$ y su volumen es $\frac{4}{3}\pi r^3$.

Toda sección o corte plano de la esfera es un círculo cuyo radio se obtiene como $r = \sqrt{r^2 - h^2}$, siendo r el radio de la esfera y h la altura del plano secante respecto al centro de la misma. Cuando el plano secante pasa por el centro y $h = 0$, entonces se tiene un círculo máximo.

Siempre la menor distancia entre dos puntos de la esfera es el arco de círculo mayor que pasa por dichos puntos.

ESFERÍMETRO. Instrumento para medir el área de la parte de una esfera limitada por una figura curva trazada sobre la misma.

ESPACIO. La extensión que rodea todo lo que existe y cada una de sus partes; es un espacio de tres dimensiones al que se le aplica la geometría euclidiana, para medir cuanto en él se encuentra. Una línea se considera un espacio de una dimensión; un plano está considerado como un espacio de dos dimensiones, y un volumen está en un espacio de tres dimensiones.

ESPACIO CURVO. En un espacio euclidiano, la suma de los ángulos interiores de un triángulo es 180° ; sin embargo, de acuerdo con la teoría de Einstein, en la que sólo existen geodésicas y no líneas rectas, la suma de los ángulos interiores de un triángulo es mayor de 180° , como el que resulta entre el ecuador y dos meridianos, que es un triángulo formado sobre la superficie de la esfera terrestre.

ESPIRA. Parte de una espiral o hélice al dar una vuelta completa. Vuelta de un resorte.

ESPIRAL. Curva abierta que, al mismo tiempo que da vueltas alrededor de un punto, se aleja de él por medio de una fórmula preestablecida.

ESPIRAL DE ARQUÍMEDES. Resulta del movimiento uniforme de un punto sobre una recta que al mismo tiempo gira también progresivamente. Sea la ecuación $\eta = ca$, siendo c una constante arbitraria. El lugar de la ecuación está en tales puntos que la variación del vector es directamente proporcional a la del ángulo vectorial correspondiente. Su gráfica se elabora igual que cualquier gráfica,

dándole valores a y , encontrando el valor de h , considerando c como constante y asignándole un valor.

ESPIRAL HIPERBÓLICA. En ella el radio es inversamente proporcional al ángulo polar, siendo su ecuación $\rho = 1/a$.

ESPIRAL LOGARÍTMICA. Aquella que se presenta bajo la siguiente ecuación: $\log \eta = ca$. Esta ecuación proviene de la ecuación potencial $\eta = da$. Al aplicar los logaritmos se tiene que $\log \eta = a \log d$, por lo que $c = \log d$.

ESTADÍSTICA. Rama de las matemáticas aplicadas en el cálculo de probabilidades, que reúne y condensa series de datos numéricos y las estudia para deducir de ellas las leyes que rigen ciertos fenómenos o para formular previsiones. Lista que condensa las series de cifras relativas en un mismo grupo de cosas y que sirve de base a dichos estudios.

ESTEREOMETRÍA. Geometría del espacio.

ESTIMACIÓN. Cálculo aproximado efectuado para dar una solución preliminar a un problema. Indicación del costo de un trabajo a efectuar.

ESTOCÁSTICO. Aquello que depende del azar. Estudio matemático que aprovecha las estadísticas por medio del cálculo de probabilidades.

EULER. Fórmula que relaciona el número de vértices v , caras c , aristas a , en un poliedro:

$$v + c - a = 2$$

Fórmula que define la función: $e_{\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$, donde $i = \sqrt{-1}$.

EVOLUTA ENVOLVENTE. Lugar geométrico de los centros de curvatura de una curva plana, la envolvente de sus normales.

EXACTITUD. Número de cifras significativas de una cantidad que representa una medida o un valor. Es incorrecto escribir con precisión un número de cuatro cifras significativas, cuando la exactitud del valor sólo llega a tres cifras significativas, a menos que se indique el error de la estimación.

EXCESO ESFÉRICO. Diferencia expresada en grados entre la suma de los ángulos de un triángulo plano, que es 180° , y de los ángulos de un triángulo esférico.

EXCÉNTRICAS DE UN TRIÁNGULO. Son aquellas intersecciones de las bisectrices de los ángulos exteriores de un triángulo, cuando dichas intersecciones son consideradas como centros de círculos, cada uno de los cuales es tangente a un lado del triángulo.

EXCENTRICIDAD. Lo que está situado fuera de su centro.

EXCENTRICIDAD DE UNA CÓNICA. Relación entre la distancia de cualquier punto de la cónica a un foco y la distancia de éste a la directriz relativa a dicho punto.

EXCÉNTRICO. Calidad de varias circunferencias situadas unas dentro de otras sin el mismo centro.

EXPONENCIAL. Se dice de la cantidad que tiene un exponente variable, indeterminado o desconocido.

EXPONENCIAL, CÁLCULO. Técnica elaborada para la obtención de resultados en las cantidades exponenciales.

EXPONENCIAL, CURVA. La que resulta al tabular y graficar una función exponencial.

EXPONENCIAL, FUNCIÓN. Aquella en la que la incógnita x es exponente de un valor constante; en su forma más general se presenta como $y = a b^x$; haciendo una resolución por logaritmos, resulta que $\log y = \log a + x \log b$; resolviendo para x :

$$x = \frac{\log y - \log a}{\log b}$$

EXPONENCIAL, SERIE. Es la formada por el desarrollo de la función e^x , o sea:

$$1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}; \text{ ésta es convergente.}$$

Cuando x se cambia por $-x$, se tiene la serie alternada en signo.

EXPONENTES. Letras o números que se colocan en la parte superior y a la derecha de otro y que indican el número de veces que la base se toma como factor, esto es: $a^2 = a \cdot a$ y $a^n = a \dots a$ n veces.

EXPONENTES, LEYES.

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	de la multiplicación
$a^m / a^n = a^{m-n}$	de la división
$(a^m)^n = a^{mn}$	de la potencia de potencia
$a^{-n} = 1/a^n$	de la potencia negativa
$a^0 = 1$	de la potencia 0
$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$	de la potencia fraccionaria

EXPRESIÓN ALGEBRAICA. Forma de colocar las letras y números, algunas veces separados por signos operacionales de suma o resta, indicando las operaciones que han de efectuarse. Se llama término a cada agrupación separada por un signo de más o de menos. Se clasifican como monomios, binomios o polinomios, dependiendo del número de términos que contenga dicha

expresión. Como ax monomio, $ax + by$ binomio, y $ax + by - cz + d$ polinomio.

EXTERNO. Fuera de; en geometría, ángulo externo es el que se obtiene al prolongar uno de los lados de un polígono regular.

EXTREMO. Valores máximos o mínimos de una variable. Primero y último término de una serie.

F

F. Símbolo de función. Distribución estadística que muestra la razón de las varianzas S_1^2/S_2^2 de dos muestras aleatorias de tamaños n_1 y n_2 , tomadas de una distribución normal.

FACTORES. Expresiones algebraicas que se multiplican para obtener un resultado, de ahí que el orden de los factores no altere el producto.

FACTORIAL. Producto continuo de números enteros consecutivos representado por el símbolo; por ejemplo: $5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 60$. Los factoriales se utilizan frecuentemente en el análisis combinatorio, en permutaciones y combinaciones.

FACTORIZACIONES ALGEBRAICAS. Las más comunes son:

$$\begin{aligned} ab + ac &= a(b + c); & a^2 + 2ab + b^2 &= (a + b)^2; \\ a^2 - 2ab + b^2 &= (a - b)^2; \\ a^2 - b^2 &= (a + b)(a - b); & x^2 + (a + b)x + ab &= (x + a)(x + b) \end{aligned}$$

FACTOR PRIMO. Cada uno de los números primos en que un número cualquiera puede descomponerse; dicho número es igual al producto de todos sus factores primos.

FAMILIA DE CURVAS. Conjunto de curvas, todas caracterizadas por los mismos parámetros, difiriendo en uno de ellos.

FIBONACCI, NÚMEROS DE. Serie en la que los números se forman sumando los dos anteriores: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

FIGURA. Forma exterior de un cuerpo, representación de un elemento geométrico llamado polígono en el plano, y poliedro en el espacio.

FOCO. En cónicas, punto situado fuera de la curva con la propiedad de que la distancia a cualquier punto de la curva pueda representarse

por una función. La parábola tiene un solo foco, la hipérbola y la elipse tienen dos focos.

FOLIO DE DESCARTES. Curva de tercer grado cuyas dos ramas simétricas respecto a un eje, después de haberse cortado y formado un lazo, se alejan de dicho eje y tienen una asíntota común normal al mismo. El área del lazo es igual a la comprendida entre la curva y su asíntota.

FÓRMULA. Forma de expresión concisa de una ley, regla o principio, que por medio de símbolos indica la regla general aplicable a casos particulares. Es la igualdad que relaciona entre sí varias magnitudes, dependiendo unas de otras, de suerte que se encuentre el valor de una de ellas conociendo todas las demás.

FÓRMULA CUADRÁTICA. Del tipo $ax^2 + bx + c = 0$; en su forma general, su solución es:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

FÓRMULA DE HERÓN. Fórmula que expresa el área de un triángulo, en función de sus lados.

Sea un triángulo de lados a, b, c , de donde:

$$A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$p = (a + b + c)/2$$

siendo p el semiperímetro.

FÓRMULA DE PUNTO DECLIVE. Es aquella que indica la pendiente de una recta. Conociendo además un punto sobre la recta, la ecuación se establece de la siguiente forma: $y - y_1 = m(x - x_1)$, donde m es la pendiente y el punto es (x_1, y_1) .

FÓRMULAS DE LOS MEDIOS ÁNGULOS. Fórmulas en las que se utilizan los lados del triángulo (a, b, c), el semiperímetro (s) y el radio del círculo inscrito (r), y se establecen en relación con los ángulos $a/2, b/2, c/2$; tenemos:

$$S = (a + b + c)/2, \quad r = (s - a)(s - b)(s - c)$$

$$\operatorname{tg}(a/2) = r/(s - a)$$

$$\operatorname{tg}(b/2) = r/(s - b)$$

$$\operatorname{tg}(c/2) = r/(s - c)$$

FÓRMULAS PARA TRIÁNGULOS ESFÉRICOS. Sea

$$S = (a + b + c)/2$$

$$r = \operatorname{sen}(s - a) \operatorname{sen}(s - b) \operatorname{sen}(s - c) \quad y$$

$$\operatorname{tg}(a/2) = r/\operatorname{sen}(s - a)$$

$$\operatorname{tg}(b/2) = r/\operatorname{sen}(s - b)$$

$$\operatorname{tg}(c/2) = r/\operatorname{sen}(s - c)$$

FOURIER, SERIE DE. Método para expresar una función por el desarrollo de una serie infinita:

$$f(x) = a_0/2 + (a_1 \cos x + b_1 \operatorname{sen} x) + (a_2 \cos 2x + b_2 \operatorname{sen} 2x) + \dots + (a_n \cos nx + b_n \operatorname{sen} nx) + \dots$$

Siendo a y b los coeficientes de Fourier que se calculan como:

$$a_0 = (1/\pi) \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$$

$$a_n = (1/\pi) \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx; \quad b_n = (1/\pi) \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \operatorname{sen} nx dx$$

FRACCIÓN. Forma o manera de expresar una o varias partes de la unidad dividida en partes iguales. Sinónimo de quebrado. Fracción es cualquier cociente indicado de dos cantidades, como $5/7$; el 5 representa el numerador o el número de partes que se toman de la partición y el 7 es el denominador que indica el número de partes en las que se dividió la unidad.

FRACCIÓN ALGEBRAICA. Fracción que, expresada por sí sola, indica una fracción común en su forma más general, con un numerador y un denominador. Igual que en las fracciones comunes, éstas no se ven alteradas si ambos elementos se multiplican o dividen por el mismo número: $ac/bc = a/b$, $(a/c)/(b/c) = a/b$.

FRACCIÓN COMÚN. Es aquella fracción en la que el denominador y el numerador son números enteros.

FRACCIÓN DECIMAL. Aquella en la que la representación de la fracción tomada del entero se hace colocando en el denominador el número que representa la parte tomada en función de las potencias de 10. La fracción $1/100$ quiere decir que el entero se parte en 100 partes y se toma una de esas 100 partes.

FRACCIÓN DECIMAL PERIÓDICA. Es aquella fracción en la que uno o varios guarismos se repiten en forma cíclica o periódica, como $.3333$ o 0.45454545 .

FRACCIÓN IMPROPIA. Es aquella fracción común en la que el denominador es menor que el numerador y, por lo tanto, es mayor que la unidad, como es $7/5$.

FRACCIÓN PROPIA. Aquella fracción común en la que el denominador es mayor que el numerador y, por lo tanto, representa un valor menor que la unidad, como $3/8$.

FRACCIONES COMPLEJAS. Son aquellas en las que tanto en el denominador como en el numerador existen otras fracciones.

$$1 - \frac{1}{2m} = \frac{2m - 1}{2m} = \frac{(2m - 1)(2m)}{(2m)(2m + 1)} = \frac{2m - 1}{2m + 1}$$

FRACCIONES EQUIVALENTES. Cualquier par de fracciones que representen la misma porción del entero son equivalentes. Esto se logra multiplicando o dividiendo el denominador y el numerador de una fracción cualquiera por la misma cantidad.

$$\frac{3}{9} = \frac{3 \times 5}{9 \times 5} = \frac{15}{45} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

FRACCIONES ESPECIALES. La forma $m/0$ ni aritmética ni algebraicamente tiene un valor; sin embargo, al hacer una aproximación por diferentes valores, tenemos:

$$\frac{m}{0.1} = \frac{m}{1 \times 10^{-1}} = m \cdot 10 = 10m, \quad \frac{m}{0.01} = \frac{m}{1 \times 10^{-2}} = m \cdot 10^2 = 100m, \quad \frac{m}{0.001} = \frac{m}{1 \times 10^{-3}} = m \cdot 10^3 = 1000m$$

Se observa un crecimiento del valor del numerador conforme el denominador disminuye de valor. Si este valor lo hacemos tender a 0, entonces el valor del numerador tendería a ser muy grande y diríamos que su valor es infinito (α). De la forma m/α , como en el caso anterior, si hacemos crecer el valor del denominador hasta valores muy grandes, el valor de la función va disminuyendo; si se hace tender a infinito el valor del denominador, entonces la función tiende a 0, de la forma $0/m$, ya que al aplicar el proceso de la división, si existe un valor y sólo uno que al multiplicarlo por m es igual a 0, entonces la función vale 0.

FRACCIONES, OPERACIONES. Suma o resta. Con el mismo denominador:

$$\frac{a}{d} + \frac{b}{d} + \frac{c}{d} = \frac{a+b+c}{d}, \quad \frac{3}{7} + \frac{5}{7} + \frac{7}{7} = \frac{3+5+7}{7} = \frac{15}{7}$$

Sin el mismo denominador, se puede buscar el mínimo común múltiplo, pero la forma menos complicada es:

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{d} = \frac{ad+bc}{cd}, \quad \frac{5}{2} - \frac{3}{4} = \frac{(5)(4) - (3)(2)}{(2)(4)} = \frac{20-6}{8} = \frac{14}{8} = \frac{7}{4}$$

Multiplicación:

$$\frac{a}{c} \times \frac{b}{d} = \frac{ab}{cd}, \quad \frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{(2)(3)}{(5)(7)} = \frac{6}{35}$$

División:

$$\frac{a}{c} \div \frac{b}{d} = \frac{ad}{bc}, \quad \frac{2}{5} \div \frac{3}{7} = \frac{(2)(7)}{(5)(3)} = \frac{14}{15}$$

FRACCIONES, SIGNOS DE. Aplicando exactamente el mismo procedimiento que en aritmética normal y en álgebra, los signos se determinan bajo las mismas condiciones de suma, resta, multiplicación y división. Cuando dos números se restan, se pone el signo del mayor; si son de

signo igual, se suman y se pone el signo que tienen los dos; cuando se multiplican o dividen, se aplica el procedimiento de que signos iguales dan más y signos contrarios dan menos.

FUNCIÓN. Relación o correspondencia entre dos cantidades o conjuntos. Cuando se da entre los elementos de dos conjuntos, es necesario establecer una regla de correspondencia que indique de qué forma se pasa de los elementos de un conjunto a los del otro.

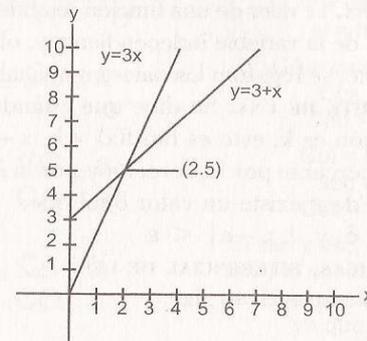
FUNCIÓN ALGEBRAICA. Es una relación que guardan dos variables, una llamada dependiente y otra independiente, esto debido a que a la independiente se le asignan los valores y la dependiente depende del valor obtenido en la relación por parte de la independiente; sea: $y = 3x + 6$, si le asignamos a $x = 1$, independiente y $= 3(1) + 6 = 9$ depende del valor obtenido, la variable dependiente se denomina función y se representa como $f(x)$.

FUNCIÓN CON DOS VARIABLES, GRÁFICA DE. Se llama gráfica de una función a la representación del total de puntos en un plano u hoja diseñada para ese fin. Las gráficas de dos variables pueden representar desde una recta hasta una hipérbola, dependiendo del grado de las variables.

La ecuación general de una función de segundo grado es:

$$ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey + f = 0.$$

Dependiendo de cuáles de las letras constantes tienen valor y de si éste es positivo o negativo, tendremos una recta, un círculo, una parábola, una elipse o una hipérbola. Puede representar también la gráfica de una función de una variable si x o y toman permanentemente un valor constante.



Representación de una gráfica

FUNCIÓN CONTINUA. $F(x)$ es continua para $x = \alpha$ cuando

\lim

$$x \rightarrow a \quad f(x) = f(a).$$

Ejemplo: $f(x) = x + 6$. Esta función es continua en $x = 3$ cuando

\lim

$$x \rightarrow 3 \quad (x+6) = 9 \quad \text{y} \quad f(3) = 3 + 6 = 9.$$

Entonces

\lim

$$x \rightarrow 3 \quad f(x) = f(3) \quad \text{y es continua.}$$

FUNCIÓN CRECIENTE. Es cuando los valores de las dos variables aumentan al mismo tiempo, esto es, si x aumenta, y también aumenta.

FUNCIÓN DE FRECUENCIA. Es aquella que da los valores de la frecuencia de los resultados u observaciones en un experimento.

FUNCIÓN DECRECIENTE. Es cuando una variable aumenta mientras que la otra disminuye.

FUNCIÓN, DERIVADA DE UNA. Es la tendencia de una función al acercamiento a un valor dado de la variable independiente. Existen varias fórmulas para derivar. Ver derivación.

FUNCIÓN, DIFERENCIAL DE UNA. La diferencial de una función $f(x) = y$ es igual al producto de la derivada por la función de la variable independiente, esto es $dy = f'(x) dx$ y es igual al cociente de la diferencial de la función entre la función de la variable independiente. La diferencial de una función queda representada por el incremento de la ordenada de la tan, correspondiente a un incremento dx , de la abscisa del punto de tangencia.

FUNCIÓN, VALOR DE UNA. El valor de una función se obtiene de sustituir una variedad de datos de la variable independiente y , obteniendo un valor para la dependiente, se registran los datos en una tabla o tabulación.

FUNCIÓN, VALOR LÍMITE DE UNA. Se dice que cuando $x \rightarrow a$, el valor límite de la función es k , esto es $\lim f(x) = k$, $x \rightarrow a$, si este límite se mantiene al acercarse por la derecha y por la izquierda. Si para un valor positivo de ϵ existe un valor δ tal que:

$$|F(x) - f(a)| < \delta \quad \text{y} \quad |x - a| < \epsilon$$

FUNCIÓNES ALGEBRAICAS, DIFERENCIAL DE LAS.

$$D_x (u + v + z) = du + dv + dz$$

$$D_x x^m = mx^{m-1}$$

$$D_x (uv) = u dv + v du$$

$$D_x (u/v) = (v du - u dv)/v^2$$

$$D_x \log(x) = 1/x$$

FUNCIÓNES IMPLÍCITAS. Son implícitas cuando su dependencia con la variable independiente no se encuentra en forma de ecuación resuelta, como es: $5xy - 2y = 8$; en este caso y es una función implícita de x , por lo que para derivar se sigue el procedimiento de hacerlo término por término y se concederá a y como función de x , despejando posteriormente dy/dx de la operación resultante.

FUNCIÓNES INVERSAS. Son aquellas en las que primero se toma una variable como independiente y después la otra, como son $f(x)$ y $g(y)$, sea $f(x) = 3x + 2$, por lo que: $g(y) = (y - 2)/3$, eso quiere decir que $f(x)$ y $g(y)$ son inversas.

FUNCIÓNES TRIGONOMÉTRICAS. En un triángulo rectángulo aquel que tiene un ángulo recto los lados que forma el ángulo recto son llamados catetos, y el lado que está enfrente del ángulo recto es la hipotenusa; normalmente se denominan con las letras a , b , c , siendo c la hipotenusa. Los dos ángulos que no son rectángulos son complementarios, por tanto, son agudos y menores de 90° .

Estos dos ángulos son llamados A , B , por encontrarse enfrente de su lado correspondiente, esto es, enfrente del lado a se encuentra el ángulo A , y enfrente del lado b se halla el ángulo B .

Las funciones trigonométricas están fundamentadas en triángulos rectángulos y el lado que aparece enfrente del ángulo en cuestión es llamado cateto opuesto; el lado que junto con la hipotenusa forma al ángulo en cuestión es llamado cateto adyacente. Con estas características, las funciones trigonométricas quedan de la siguiente manera:

$$\text{sen } A = \frac{\text{CO}}{\text{H}} = \frac{a}{c}$$

$$\text{cos } A = \frac{\text{CA}}{\text{H}} = \frac{b}{c}$$

$$\text{tan } A = \frac{\text{CO}}{\text{CA}} = \frac{a}{b}$$

$$\text{cot } A = \frac{\text{CA}}{\text{CO}} = \frac{b}{a}$$

Sen = seno
CO = cateto opuesto
H = hipotenusa

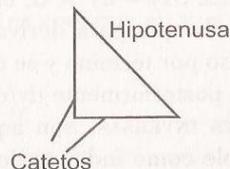
CA = cateto adyacente
Cos = coseno
Tan = tangente

Cot = cotangente
Sec = secante
Csc = cosecante

El sen y csc, el cos y la sec, la tan y la cot son parejas conocidas como funciones recíprocas, ya que $\text{tan} = 1/\text{cot}$

$$\sec A = \frac{H}{CA} = \frac{c}{b}$$

$$\tan A = \frac{H}{CO} = \frac{c}{a}$$



El mismo tratamiento se sigue para el ángulo B, siendo para este b como el cateto opuesto y a el cateto adyacente. Los valores de algunos ángulos conocidos o de más fácil trato y de más utilidad son los de:

$$\begin{array}{llll} \text{sen } 45^\circ = \cos 45^\circ = \sqrt{2}/2 & \text{sen } 0^\circ = 0 & \cos 0^\circ = 1 & \tan 0^\circ = 0 \\ \tan 45^\circ = \cot 45^\circ = 1 & \text{sen } 90^\circ = 1 & \cos 90^\circ = 0 & \tan 90^\circ = \text{inf} \\ \text{sen } 60^\circ = \cos 30^\circ = \sqrt{3}/2 & \text{sen } 180^\circ = 0 & \cos 180^\circ = -1 & \tan 180^\circ = 0 \\ \text{sen } 30^\circ = \cos 60^\circ = 1/2 & \text{sen } 270^\circ = -1 & \cos 270^\circ = 0 & \tan 270^\circ = -\text{inf} \\ \tan 30^\circ = \sqrt{3}/3 & \text{sen } 360^\circ = 0 & \cos 360^\circ = 1 & \tan 360^\circ = 0 \\ \tan 60^\circ = (3) \end{array}$$

Por otro lado, las funciones trigonométricas de ángulos simétricos se comportan como:

$$\text{sen}(-A) = -\text{sen } A \quad \cos(-A) = \cos A \quad \tan(-A) = -\tan A$$

simétricos porque cambian de signo. Tenemos también algunas funciones conocidas:

$$\text{sen}^2 a + \cos^2 a = 1$$

$$\tan 2a = 2 \text{sen } a \cos a \quad \cos 2a = \cos^2 a - \text{sen}^2 a$$

$$\tan 2a = \frac{2 \tan a}{1 - \tan^2 a}$$

$$\text{sen } a = 2 \text{sen } \frac{a}{2} \cos \frac{a}{2} \quad \cos a = \cos^2 \frac{a}{2} - \text{sen}^2 \frac{a}{2}$$

$$\text{sen } \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{1 - \cos a}}{\sqrt{2}} \quad \cos \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{1 + \cos a}}{\sqrt{2}} \quad \tan a = \frac{2 \tan(a/2)}{1 - \tan^2(a/2)}$$

$$\tan \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{1 - \cos a}}{\sqrt{1 + \cos a}} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + \tan^2 a}}{\tan a}$$

Tenemos también las derivadas de las funciones trigonométricas:

$$\frac{d \text{sen } x}{dx} = \cos x \quad \frac{d \text{sen}^m x}{dx} = m \text{sen}^{m-1} x \cos x$$

$$\frac{d \cos x}{dx} = -\text{sen } x \quad \frac{d \cos^m x}{dx} = -m \cos^{m-1} x \text{sen } x$$

$$\frac{d \tan x}{dx} = \sec^2 x \quad \frac{d \tan^m x}{dx} = m \tan^{m-1} x \sec^2 x$$

$$\frac{d \cot x}{dx} = -\text{csc}^2 x \quad \frac{d \cot^m x}{dx} = -m \cot^{m-1} x \text{csc}^2 x$$

$$\frac{d \sec x}{dx} = \text{tan } x \sec x \quad \frac{d \sec^m x}{dx} = m \sec^{m-1} x \text{tan } x \sec x = m \sec^m x \tan x$$

$$\frac{d \csc x}{dx} = -\cot x \csc x \quad \frac{d \csc^m x}{dx} = -m \csc^{m-1} x \cot x \csc x = -m \csc^m x \cot x$$

$$\frac{d \text{áng sen } x}{dx} = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{d \text{áng cos } x}{dx}$$

$$\frac{d \text{áng tan } x}{dx} = \frac{1}{1+x^2} = \frac{d \text{áng cot } x}{dx}$$

$$\frac{d \text{áng sec } x}{dx} = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}} = \frac{d \text{áng csc } x}{dx}$$

FUNCIONES, VALORES CRÍTICOS DE LAS. Se llaman valores críticos a los valores en los que una función encuentra un máximo, un mínimo o un punto de inflexión; éstos se localizan derivando la función e igualando a cero. Es un máximo cuando $f'(x) = 0$ y $f'(x)$ pasa de más a menos, y es un mínimo si $f'(x) = 0$, y pasa de menos a más; es un punto de inflexión cuando $f'(x) = 0$, y no cambia de signo. Los valores de x que satisfacen que $f'(x) = 0$ se llaman valores críticos.

G

GENERATRIZ. Superficie o línea que al moverse engendra una superficie o un cuerpo, respectivamente.

GEODÉSICA. Línea sobre una superficie que es la distancia más corta entre dos puntos. En un plano, es una recta y en una esfera es un arco de círculo máximo.

GEOMETRÍA. Es el arte y la ciencia de la descripción y la medida del espacio. Parte de las matemáticas que se encarga del estudio de las líneas, figuras y cuerpos, incluyendo su teoría y aplicación en las creaciones sobre papel.

GEOMETRÍA ANALÍTICA. Parte de las matemáticas que une dos de las principales ramas de éstas que son la geometría y el álgebra; se encarga del estudio de las líneas, figuras y cuerpos en general, a través de un estudio por métodos analíticos algebraicos, como descripción de la figura; con esto se dice que una ecuación describe mejor que un dibujo.

GEOMETRÍA DESCRIPTIVA. En su estudio, determina la teoría y las bases del dibujo técnico al facilitar la representación de cualquier objeto, de manera que todos los elementos necesarios aparezcan o puedan ser deducidos. Se basa en la utilización de tres planos a la vista no ortogonales pero para las proyecciones necesarias guardan esa ortogonalidad. Una de las ramas fundamentales para arquitectos, ingenieros, topógrafos y, en general, para personas dedicadas al dibujo de planos de cualquier especie.

GEOMETRÍA DE DIBUJO LINEAL. Es la que se trabaja con la ayuda de la regla y el compás y es capaz de resolver problemas sin la ayuda de cálculos matemáticos.

GEOMETRÍA DIFERENCIAL. Ciencia que utiliza el cálculo diferencial para la resolución de problemas relativos a curvas alabeadas o superficies de grado superior.

GEOMETRÍA ESPACIAL. En general, se encarga del estudio de todo tipo de figuras de tres dimensiones, con largo, ancho y espesor.

GEOMETRÍA EUCLIDIANA. Considera en general el estudio basado en la experiencia diaria, por lo que toma en cuenta tres dimensiones. Dos puntos fundamentales la definen:

1. Dos rectas son paralelas si se encuentran en el mismo plano y al prolongarse en forma indefinida en ambas direcciones jamás se llegan a cortar.
2. Por un punto exterior a una curva dada se puede trazar una y sólo una recta paralela.

GEOMETRÍA HIPERBÓLICA. Llamada no euclidiana por negar los postulados de Euclides y considerar que por un punto exterior o una recta pueden pasar varias paralelas. El principal aportador de esta geometría es Riman, un matemático alemán. Esta teoría fue de gran utilidad para el desarrollo de la teoría de la relatividad de Einstein.

GEOMETRÍA PLANA. Trata todas las figuras que pueden ser trazadas en un plano.

GEOMETRÍA PROYECTIVA. Es aquella que se apoya en la posible proyección ortogonal, considerando tres planos colocados a 90° uno de otro.

GRADO. En geometría, representa una de las 360 partes en que se divide una circunferencia. En álgebra, representa la máxima potencia de un polinomio representado en las variables que lo conforman.

GRÁFICA. Dentro de la estadística, es la representación de curvas u otros trazos en los que las magnitudes se presentan por medio de columnas, círculos, polígonos, etcétera.

GRÁFICAS ALGEBRAICAS. Muchas de las gráficas elaboradas con base en ecuaciones obtenidas por medio de tabulaciones sirven para deducir de ellas ciertos datos a través de la simple observación, o normas y reglas. La teoría de los grupos estudia matemática y sistemáticamente todos los posibles grupos, permitiendo con esto resolver una serie de problemas muy complejos o determinar si no tienen solución.

GRUPO ABELIANO. Es conmutativo porque permite que todas sus operaciones se lleven a cabo en un orden o en el orden inverso.

GRUPO LINEAL. Sistema de aplicación continua que es reversible. Contiene todas las rotaciones, extensiones y cortes de un plano.

H

HAZ. Conjunto de líneas que se cortan en un mismo punto, a saber, el centro. Familia de planos que tienen un punto en común.

HÉLICE. Curva generada sobre la superficie de un cilindro de revolución por un móvil que se desplaza en sentido paralelo al eje de dicho cilindro. Se utiliza en la construcción de resortes y cuerdas de tornillos.

HEMISFERIO. Mitad de una esfera.

HEPTAEDRO. Sólido de siete caras.



HEPTÁGONO. Polígono de siete lados que, si éstos son todos iguales, es regular.

HEURÍSTICO. Que se basa en el tanteo. Ciertas técnicas de cálculo interactivo.

HEXAEDRO. Poliedro de seis caras. El cubo es un hexaedro regular.



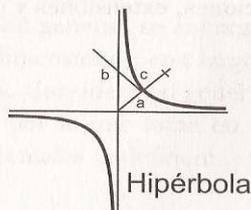
HEXÁGONO. Polígono de seis lados que, si éstos son iguales, es regular.



HEXÁGONO REGULAR INSCRITO. Polígono cuyos lados y ángulos son iguales; está dentro de un círculo y sus vértices tocan la circunferencia.

HIPÉRBOLA. Es el lugar de los puntos de modo que la diferencia de la distancia de cada uno de ellos a dos puntos fijos es constante. Forma parte de las cónicas, curvas formadas por la intersección de planos con un cono de revolución. En geometría analítica, la fórmula de dicha curva es:

$$\frac{(x - h)^2}{a^2} - \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1$$



Hipérbola

H

Y la relación que guarda la distancia focal con las distancias de los ejes es $c^2 = a^2 + b^2$. La excentricidad, que es la anchura de la curva, es $e = c/a$.

HIPERBOLOIDE DE REVOLUCIÓN. Superficie y sólido engendrados por la revolución de una hipérbola que, si gira sobre su eje principal, genera una hiperboloide de dos hojas y, si gira sobre su eje imaginario, genera una hiperboloide de una hoja.

HIPOCICLOIDE. Curva descrita por el punto de una circunferencia que rueda dentro de otra mayor sin resbalar.

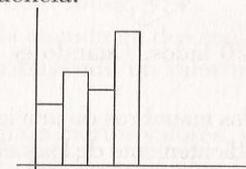
HIPOTENUSA. En un triángulo rectángulo, es el lado que queda enfrente u opuesto al ángulo recto en relación con los lados del triángulo. El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos, que son los otros dos lados del triángulo.

$$C^2 = a^2 + b^2$$



Hipotenusa

HISTOGRAMA. Gráfica construida con barras que representan la distribución de una frecuencia.



Gráfica de barras

HOLÓMETRO. Instrumento que sirve para medir la altura angular de un punto por encima del horizonte.

HOMOGÉNEO. Expresión algebraica cuyos términos son del mismo grado respecto a las variables contenidas en ellos. $ax^2 + bxy + cy^2 = 0$: polinomio homogéneo.

HOMOGRÁFICO. Función de la forma

$$\frac{ax + b}{cx + d}$$

$$cx + d$$

cuando c no es 0.

HOMÓLOGO. Se dice de los puntos o elementos geométricos que en dos figuras semejantes se corresponden. Se dice de las figuras semejantes en las que los puntos de cada una de ellas que corresponden a los de la otra, se encuentran dos a dos en una recta y

que concurren en un mismo punto, que es el centro de homología. Si las rectas unen dos puntos de una con los puntos de la otra, se cruzan en una recta, ésta es el eje de homología, y si se trata de planos, entonces se cruzan en un plano de homología.

HOMOTECIA. Similitud de dos figuras en las que, dado un centro de homotecia y una constante k , a todo punto m de la primera figura corresponde un punto m' de la otra, siempre que la segunda sea igual al producto de la primera por la k .

I

ICOSAEDRO. Sólido de 20 caras. Cuando es regular, sus caras son triángulos equiláteros.



ICOSÁGONO. Polígono de 20 lados. Cuando es regular, sus lados son iguales.

IDENTIDAD. Se da cuando dos miembros de una igualdad tienen el mismo valor numérico independientemente de los valores asignados. Existen dos elementos llamados de identidad o neutros; para la suma es el cero, ya que no altera una suma, y en la multiplicación es el 1, ya que cualquier cosa multiplicada por 1 es igual a ella misma.

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS FUNDAMENTALES.

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x &= 1 & \operatorname{SEN} &= \frac{1}{\operatorname{CSC}} \\ \tan^2 x + 1 &= \sec^2 x & \operatorname{COS} &= \frac{1}{\operatorname{SEC}} \\ 1 - \operatorname{cot}^2 x &= \operatorname{csc}^2 x & \operatorname{TAN} &= \frac{\operatorname{SEN}}{\operatorname{COS}} \\ & & \operatorname{COT} &= \frac{\operatorname{COS}}{\operatorname{SEN}} \end{aligned}$$

IGUALES. Semejantes por su forma, cantidad o calidad. En geometría, dos figuras son iguales si coinciden punto a punto. En matemáticas, la igualdad se representa por el signo $=$ y muestra la equivalencia entre dos cantidades o símbolos.

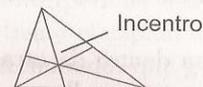
I

IMAGEN. Elemento único de un espacio que corresponde a otro elemento de otro espacio.

IMAGINARIO. Dentro del álgebra, se presenta la problemática de la resolución de problemas en los que interviene una raíz cuadrada negativa. Esta raíz puede ser resuelta con el número imaginario $\sqrt{-1} = i$. La expresión $a + bi$ representa un número imaginario con a y b reales. La cantidad imaginaria $i = \sqrt{-1}$ tiene la propiedad de que $i^2 = \sqrt{-1}$.

IMPAR. Todo número entero que no es divisible entre 2. Función que cambia de signo al cambiar de signo la variable.

INCENTRO. Punto donde se cortan las tres bisectrices de los ángulos de un triángulo y que corresponde al centro del triángulo inscrito y circunscrito a él.



INCÓGNITA. Cada una de las cantidades desconocidas en una ecuación o en un problema. Normalmente se representan por las últimas letras del alfabeto, como son x , y , z .

INCOMPATIBILIDAD. Se da cuando en dos ecuaciones no puede hacerse la comprobación, atribuyendo un valor numérico a las incógnitas, como son:

$$6x - 5y = 27: \text{ aun para ciertos valores, puede ser resuelta.}$$

$$6x - 5y = 25: \text{ nunca las dos ecuaciones al mismo tiempo.}$$

INCONMENSURABLE. No medible.

INCREMENTO. Aumento o disminución de la cantidad de una variable.

ÍNDICE. En un radical, indica el tipo de raíz a sacar; esto es, el número al que se debe elevar el resultado para comprobarlo. Ejemplo:

$$\sqrt[3]{27} = 3, \text{ ya que } 3^3 \text{ es igual a } 27.$$

INECUACIÓN. Desigualdad matemática en la que se usan los símbolos $>$, $<$, \geq , \leq , existiendo de todos los tipos lineales, cuadráticas simultáneas, etc. Éstas se resuelven con las mismas características que una igualdad, pero teniendo cuidado al multiplicar o dividir por -1 . Veamos:

$-3 > -4$, pero al multiplicar por -1 tenemos que $3 < 4$, entonces el hecho de multiplicar por -1 implica cambiar el signo de la desigualdad. Veamos alguna solución:

$$5x + 7 > 4x - 9; \text{ resolviendo tenemos que } 5x - 4x \geq -9 - 7 \text{ y } x > -16; \text{ otro ejemplo sería } -5x + 7 < 4x - 9, -5x = 4x - 16 \leq$$

$-9 - 7, -9x < -16$, y multiplicando por -1 cambia el sentido de la desigualdad, $9x > 16$, y en consecuencia: $x > 16/9$. Todas las demás operaciones se efectúan con el mismo procedimiento que en las igualdades.

INFINITAMENTE. Sin límites, al infinito. Término utilizado en el cálculo diferencial e integral al afirmar que son aumentos sucesivos e infinitamente pequeños, o variaciones infinitamente pequeñas.

INFINITO. Que no tiene fin. Ilimitado o demasiado grande para ser medido. Cantidad infinita variable que excede cualquier valor dado. Aunque no es un valor definido, otorga la capacidad de definir ciertas características de algunas sucesiones y algunos teoremas geométricos.

INFLEXIÓN. Cambio de una curva que pasa de cóncava a convexa y viceversa.

INSCRIBIR. Trazar una figura dentro de otra estando ambas siempre en contacto por varios puntos, sin llegar a cortarse.

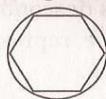


Figura inscrita

INSCRITO, A. Figura trazada dentro de otra, de suerte que los vértices de una están en contacto con la otra sin llegar a cortarse. Lo más común es inscribir polígonos regulares dentro de un círculo, como son el triángulo equilátero, el cuadrado, el pentágono, etcétera.

INTEGRABLE. Dícese de las funciones que se pueden integrar.

INTEGRACIÓN. Operación consistente en encontrar una función al derivarla de la función a integrar.

$$\left[\int f(x) dx = g(x) + c \text{ porque } \frac{d(g(x)+c)}{dx} = f(x) \right]$$

Existen fórmulas que se aplican en los casos necesarios para facilitar la operación de integrar.

$$\left[\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c \right]$$

Se puede integrar por varios métodos: por partes, por descomposición, por multiplicación de un factor, por sustitución, por serie, etcétera.

INTEGRAL. Suma de números infinitamente pequeños en número infinitamente grande. El símbolo \int es el de la integral y significa suma.

$$\begin{array}{ll} \int dx = x & \int \cos x dx = \sin x \\ \int a u dx = a \int u dx & \int \tan x dx = \ln | \sec x | \\ \int (u+v) dx = \int u dx + \int v dx & \int u dv/dx = uv \int v du/dx dx \\ \int x^m dx = x^{m+1} / m \neq -1 & \int e^x dx = e^x \\ \int dx/x = \ln | x | & \int \sin x dx = -\cos x \end{array}$$

INTERÉS COMPUESTO. Es aquel que en vez de pagar los intereses devengados, los acumula al capital anterior, haciendo que el interés generado en el siguiente periodo sea mayor que en el anterior, y así sucesivamente. Sea c el capital inicial, r es el interés devengado en un plazo determinado, que generalmente es de 1 año, n el número de periodos durante los cuales se hace la acumulación, y A el capital final, entonces:

$$A = c (1 + r)^n$$

Que es una progresión geométrica creciente, cuyo primer término es c , y su razón es:

$$(1 + R)^n$$

Cuando el capital se da capitalizando cada medio plazo, la fórmula anterior se transforma en:

$$A = c (1 + r/2)^{2n}$$

Su resolución para n se da por logaritmos, quedando de la siguiente manera:

$$\log a = \log c + n \log (1 + r)$$

Cuando el interés es simple se calcula de la siguiente manera:

$$A = c (1 + r n)$$

INTERPOLACIÓN. Ésta se realiza en una serie de datos, en una tabulación o en una gráfica, con la finalidad de determinar datos o valores intermedios que no están explícitos.

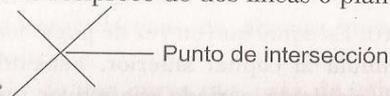
INTERPOLACIÓN DE MEDIOS ARITMÉTICOS. Para interpolar m términos medios aritméticos entre a , primer término, y b , último término, se elabora una serie de $m + 2$ términos, encontrándose la razón con la siguiente fórmula:

$$r = \frac{b - a}{m + 1} \quad \text{Razón aritmética}$$

Teniendo este valor, simplemente se suma en forma acumulativa partiendo del primer término, y todos estos valores obtenidos son los medios aritméticos.

INTERPOLACIÓN DE MEDIOS GEOMÉTRICOS. Para interpolar m elementos entre dos, a el primero y b el último, se forma una sucesión geométrica de $m + 2$ elementos, obteniéndose la razón geométrica con la siguiente fórmula: $r = \sqrt[m+1]{b/a}$, razón geométrica; teniendo este valor, simplemente se multiplica en forma sucesiva cada uno de los términos en forma acumulativa por la razón encontrada.

INTERSECCIÓN. Corte recíproco de dos líneas o planos.



INTERVALO. Distancia entre un punto y otro. En matemáticas, entre dos números, todo lo que es superior a uno e inferior a otro. En ecuaciones diferenciales, es el conjunto de todos los valores de la variación comprendidos entre dos puntos dados, llamados extremos de intervalos.

INVARIANTE. Que no varía. Que conserva su magnitud.

INVERSIBLE. Que es capaz de ser invertido.

INVERSIÓN. Transformación geométrica en la que dado un polo de inversión O , se hace corresponder a todo punto del espacio M , otro punto del espacio M' , de tal forma que el producto de OM y OM' es igual a una constante k , llamada potencia de la inversión.

INVERSO. En la suma, número que sumado con otro da 0. En la multiplicación, número que multiplicado con otro da 1, llamados respectivamente inverso aditivo e inverso multiplicativo.

IRRACIONAL. Todos aquellos números que no pueden ser representados como racional de la forma a/b , siempre que b no sea 0.

El número representativo de un irracional es $\sqrt{2}$, cuyo resultado es un número que no termina igual que el valor de π .

IRREDUCTIBLE. Que no puede ser reducido. En fracciones comunes, se dice que una fracción es irreductible cuando el numerador y el denominador son primos relativos.

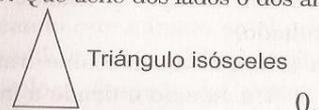
IRREGULAR, POLÍGONO. Polígono cuyos lados y ángulos no son iguales.

ISOMÉTRICO. De dimensiones iguales. En las proyecciones isométricas, las líneas isométricas son 19/100, aproximadamente menores que las obtenidas en las ortográficas. La diferencia entre proyec-

ción y dibujo isométrico, consiste en que para la proyección se usa la escala construida especialmente, mientras que en el dibujo, la escala que se usa para obtener las medidas es la natural u ortogonal.

ISOMORFÓSICO. Dos o más sistemas de números o espacios con la misma estructura.

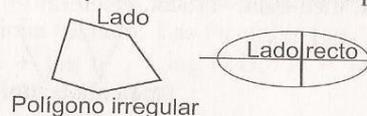
ISÓSCELES, TRIÁNGULO. Que tiene dos lados o dos ángulos iguales.



0.

L

LADO RECTO. En el estudio de las cónicas, como parábolas, elipses e hipérbolas, el lado recto es la línea perpendicular al eje principal que pasa por un foco y toca a la curva en dos puntos.



LEMA. Proposición inicial en la que se fundamenta la demostración de proposiciones.

LEMNISCADA DE BERNOULLI. Curva plana y alargada parecida a un ocho y cuya fórmula es: $x^2 + y^2 = a(x^2 - y^2)$; es el lugar de todos los puntos cuyas distancias a dos puntos fijos multiplicadas una por otra dan un producto constante.

LEY CONMUTATIVA. Tanto en el producto como en la suma, el orden de los factores o el orden de los sumandos no altera ni el producto ni la suma.

LEY DE MORGAN. Regla que determina que la negación de una conjunción es equivalente a la negación por separado de dos términos disyuntivos, y, de igual forma, que la negación de una disyuntiva es equivalente a la negación por separado de los dos términos adjuntos.

LEY DEL FACTOR NULO. Si en el producto de dos números el resultado es 0, entonces uno de los dos es 0.

LEY DISTRIBUTIVA. Esta ley permite aplicar el producto de un número a una suma, y su resultado es la suma de los productos, esto es:

$$a(x + y) = ax + ay$$

LEY MONOTÓNICA. Ley que autoriza que en una igualdad, al aplicar la misma operación en ambos miembros, ésta no se altere. Puede ser cualquier operación, siempre y cuando al aplicar la ley no indetermina el resultado.

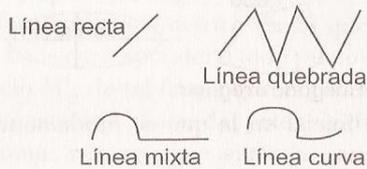
LÍMITE. Cantidad fija a la que una variable trata de ser igual. Por ejemplo, el límite de $1/n$ cuando n tiende a infinito es 0.

LÍMITE DE UNA FUNCIÓN. Es el valor al que tiende el resultado de la operación cuando la variable tiende a un valor predeterminado, como es decir que el límite de $f(x)$ cuando

$$x \rightarrow a \text{ sea } k.$$

LÍMITE DE UNA SECUENCIA. Número al que se acerca sin llegar a él, con los términos de una secuencia convergente infinita.

LÍNEA. En geometría se define como una sucesión de puntos en una sola dimensión. Raya o trazo continuo que separa dos cosas o limita el contorno de un objeto. La intersección de dos planos es una línea recta. Existen varios tipos de líneas, como son la curva, quebrada, mixta, horizontal, inclinada, vertical, etcétera.



LOGARITMOS. Los logaritmos son el estudio de las ecuaciones en las que la variable es un exponente, como es $ax = b$; esto es: un número que elevado a una potencia x da como resultado el valor b . Tratando de simplificar el estudio operacional de ecuaciones de este tipo se llega a la función logarítmica, que en relación con las potencias queda representada como:

$$a^x = b$$

Se representa como:

$$\text{Log}_a b = x, \text{ donde:}$$

a = base

b = logaritmando

x = logaritmo

Esta manera de representar la ecuación exponencial trajo una función que podía dar resultados sorprendentes en operaciones muy complicadas. Todo valor logarítmico está representado por una característica y por una mantisa. La característica de cualquier número se obtiene de la siguiente manera:

Si el número tiene enteros, se cuenta el número de cifras enteras y se resta 1, colocando este número en el principio del logaritmo; posteriormente se utilizan unas tablas logarítmicas y se obtiene la mantisa, que se coloca después del punto decimal posterior a la característica.

Si el número es menor que 1, se localiza la posición en la que se encuentra la primera cifra significativa después del punto decimal, y ésa será la característica con signo negativo, localizándose posteriormente la mantisa en las tablas y colocando esta cifra después del punto decimal. Como:

$$\log 871 = 2.9400$$

$$\log 0.324 = -1.4825$$

Existe una serie de fórmulas para resolver operaciones muy complejas. Actualmente, con el uso de calculadoras científicas, los log han dejado de ser útiles; sin embargo, es importante conocer la existencia de dicha función. Las fórmulas son:

$$\log ab = \log a + \log b \quad \log (24)(54) = \log 24 + \log 54 = 1.3802 + 1.7324 = 3.1128$$

Para encontrar el resultado, se busca el antilogaritmo de .1128 en las tablas y se tiene el número 1296; el número de cifras enteras es igual a $3 + 1 = 4$, por lo que el resultado es 1296. Todas las operaciones siguen el mismo patrón.

$$\log a/b = \log a - \log b$$

$$\log a^m = m \log a$$

En este rubro se incluyen las raíces, ya que una raíz es una potencia fraccionaria; a saber:

$$\sqrt[n]{am} = a^{m/n}$$

LUGAR GEOMÉTRICO. Conjunto de puntos que tienen, con exclusión de cualquier otro, una propiedad determinada y característica. Se dice, por ejemplo, que la circunferencia es el lugar geométrico de todos los puntos de un plano situados a la misma distancia de un punto fijo llamado centro.

LÚNULA. Figura constituida por dos arcos de círculo que se cortan volviendo la concavidad hacia el mismo lado. Cuando el ángulo es de 180° , la lúnula forma un hemisferio. El área de la lúnula es:

$$A = \frac{\theta}{360^\circ} \pi r^2 \text{ donde } \theta \text{ es el ángulo formado por la lúnula.}$$

M

MAGNITUD ALEATORIA. Aquella que puede tener diferentes valores y cada uno una probabilidad.

MANTISA. Parte decimal, siempre positiva, de un logaritmo.

MARGEN DE ERROR. Grado de aproximación con el que se calcula o mide una magnitud.

MATRIZ. Cuadro compuesto por números reales y complejos ordenados en líneas y columnas. Disposición ordenada de símbolos en filas y columnas para acortar la escritura de todas las ecuaciones u obtener el esquema completo de los coeficientes. Las matrices se abrevian en productos del número de sus renglones o filas por el número de sus columnas. Digamos que una matriz tiene m filas y n columnas, y se representa como $m \times n$. Para sumar dos matrices, éstas tienen que ser del mismo orden y se suman término a término.

MAXIMIZAR. Hacer que una magnitud alcance su máximo valor.

MÁXIMO. Límite superior de una cosa. Valor mayor de una cantidad variable entre ciertos límites.

MEDIA ARITMÉTICA. Cociente resultante de dividir la suma de varios números entre el número de elementos o sumandos, como:

$$\frac{a+b+c+d+e+f+\dots+m}{n} = x$$

Por ejemplo, sean los números

15, 16, 18, 13, 12, calcular la media aritmética:

$$x = \frac{15+16+18+13+12}{5} = \frac{74}{5} = 14.8$$

M

MEDIAS ENTRE A Y B.

Media aritmética	Media armónica	Media proporcional
$\frac{a+b}{2}$	$\frac{2ab}{a+b}$	$a:x=x:b$
		$x = \sqrt{(ab)}$

MEDIA EXTREMA Y RAZÓN.

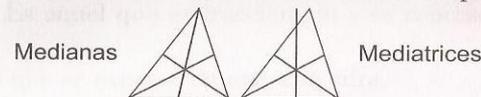
$$a:x = x:(a-x) \quad x > a-x$$

MEDIA GEOMÉTRICA. Resultado de extraer la raíz n del producto de n números.

Sean:

4, 2, 1 Y $4 \times 2 \times 1 = 8$ y la $\sqrt[3]{8} = 2$, que es la media geométrica.

MEDIANA. En un triángulo, línea que une un vértice con el punto medio del lado opuesto, totalmente diferente de la altura. Si se prolongan las tres medianas, se cortan en un solo punto.



MEDIATRIZ. Línea que parte del punto medio de un lado de un triángulo o de un segmento de recta en forma perpendicular, no necesariamente cortando el vértice opuesto (no confundir con la mediana).

MERIDIANO. Círculo mayor de una esfera. Sección hecha en una superficie de revolución por un plano que pasa por el eje de la misma.

MIEMBRO. Cada una de las expresiones separadas por el signo $=$ o por los símbolos $>$, $<$.

MÍNIMO. El menor valor que puede alcanzar una magnitud. El menor valor posible de una variable.

MINUENDO. Valor o magnitud de la cual se tiene que sustraer o restar algo.

MÓDULO. Cantidad fija por la que se multiplican los logaritmos de un sistema para determinar los logaritmos correspondientes de otro sistema.

MONOMIO. Expresión algebraica que consta de un solo término. Partes de la expresión algebraica separadas por los signos $+$ o $-$.

MULTIPLICACIÓN. Operación, considerada básica, de las matemáticas, inversa de la división, que consiste en sumar un número tantas veces como lo indica otro. Ejemplo:

$$3 \times 5 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$$

Los símbolos que se utilizan son:

En la aritmética: \times

En el álgebra: $() () , \cdot$, o simplemente los números a multiplicar se ponen juntos.

MULTIPLICADOR. Número o cantidad que multiplica.

MULTIPLICADOR INVERSO. Número que siendo multiplicador de otro produce la unidad como resultado.

MÚLTIPLO. Número que contiene un número exacto de veces a otro. El 27 es múltiplo de 3, ya que lo contiene exactamente 9 veces.

N

NEGATIVO. Magnitud en sentido contrario a la positiva de la misma especie. Cantidad afectada del signo menos.

NEPERIANO. Dícese de los logaritmos inventados por Napier, cuya base es el número $e = 2.7182818$.

NOMOGRAMA. Gráfico a base de líneas, de forma que su intersección con otras líneas correspondientes a escalas numéricas permita leer en éstas la solución de cálculos a veces muy complejos sin efectuarlos.

NONÓGANO. Polígono de 9 lados. En el nonógano inscrito, esto es, regular con sus lados iguales, los ángulos centrales valen 40° .



Nonógano

NORMAL. Perpendicular.

NUMERACIÓN. Sistema empleado para expresar todos los números. Acción y efecto de numerar.

NUMERADOR. En una fracción común, es el número que indica cuántas partes de la partición del entero se toman. Aparece normalmente en la parte superior de la fracción común.

N

NÚMERO. Cifra o guarismo. Existe una gran clasificación de números, como son:

Abstracto. El que no se refiere a unidad de especie determinada.

Algebraico. Aquel que es solución de la ecuación entera de coeficientes enteros.

Cardinal. Cualquiera de los que forman la serie infinita de los enteros 1, 2, 3, 4...

Complejo o denominado. El que consta de varios números concretos pero de diferente especie, aunque del mismo género, como cinco años, dos meses, tres días. El utilizado en el campo de los números complejos representado por $a + bi$, donde $i = \sqrt{-1}$.

Compuesto. El que no es primo. El que se forma del producto de varios números primos.

Concreto. El que designa cantidad de especie determinada.

Decimal. Es aquel que es fraccionario y se representa con punto decimal.

Dígito. El que se expresa en una sola cifra.

Entero. El que consta de un número exacto de unidades.

Finito. Todo aquel comprendido entre dos enteros.

Fraccionario. Aquel que indica una partición en la unidad.

Impar. El que no es divisible por 2.

Par. El que se divide entre 2.

Primo. Que es divisible únicamente entre uno y él mismo.

NÚMEROS. Tenemos la siguiente clasificación:

Figurados. Son los obtenidos al sumar los dos primeros números cardinales, después los tres primeros, y así sucesivamente.

Fraccionarios o quebrados. Expresan una parte de la unidad.

Heterogéneos. Son concretos de la misma especie. También los compuestos por los mismos factores primos.

Imaginarios. Aquellos que se representan por $a + bi$ con a y b reales e $i = \sqrt{-1}$.

Inversos. Aquellos cuyo producto es 1 o cuya suma es 0.

Irracionales. Que no se pueden expresar como fracciones o enteros.

Uno de ellos es $\sqrt{2}$.

Naturales. Los cardinales.

Negativos. Los afectados por el signo $-$.

Perfectos. Cuando son iguales a la suma de sus divisores, sin incluirse él. El 28 es un ejemplo, ya que sus divisores, sin incluir el 28, son 1, 2, 4, 7, 14, y su suma es 28.

Positivos. Los afectados por el signo +.

Primos. Los que son divisibles únicamente entre 1 y ellos mismos.

Los números primos entre el 1 y el 1000 son:

1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 373, 367, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 541, 547, 557, 563, 569, 571, 577, 587, 593, 599, 601, 607, 613, 617, 619, 631, 641, 643, 647, 653, 659, 661, 673, 677, 683, 691, 701, 709, 719, 727, 733, 739, 743, 751, 757, 761, 769, 773, 787, 797, 809, 811, 821, 823, 827, 829, 839, 853, 857, 859, 863, 877, 881, 883, 887, 907, 911, 919, 929, 937, 941, 947, 953, 967, 971, 977, 983, 991, 997.

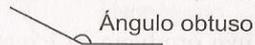
Racionales. Cualquiera que se pueda representar por una fracción común.

Reales. Cualquiera que esté en la unión de los racionales e irracionales.

O

OBLICUO. Línea o plano que al cortar otra línea o plano no forma ángulo recto.

OBTUSO. Ángulo que mide más de 90° y menos de 180° .



OCTAEDRO. Sólido de 8 caras triangulares. El octágono regular está formado por dos pirámides cuyas bases son cuadrados y cuyos triángulos son equiláteros.

OCTÁGONO. Polígono con 8 lados y 8 ángulos. Los lados del octágono regular son iguales y sus ángulos interiores miden cada uno 45° .

O



Octágono

OCTANTE. Octava parte de un círculo.

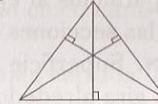
ORDEN. Calificación de una línea o curva por el grado de su ecuación.

ORDENACIÓN. Disposición, arreglo.

ORDENADA. Recta que parte del origen de un plano cartesiano en forma vertical y corresponde el eje de las y .

ORIGEN. Punto en el que se interceptan las rectas que forman el plano cartesiano y se denomina con la coordenada $(0, 0)$.

ORTOCENTRO. Punto en el que se cortan las tres alturas de un triángulo.



Ortocentro

ORTOGONAL. Perpendicular. Que forma un ángulo de 90° . Ángulo recto.

ORTOGRÁFICO. Proyección ortogonal.

ÓVALO. Curva cerrada parecida a la elipse. Se forma con cuatro arcos de circunferencia.



Óvalo

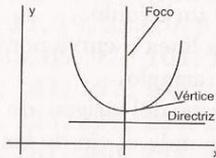
P

PAR ORDENADO. Forma en la que se presentan las coordenadas, donde se sigue un orden; esto es: primero va la coordenada x y después la coordenada y (x, y) .

PARÁBOLA. Línea curva cuyo lugar en el espacio es aquel en el que todos sus puntos equidistan de un punto fijo llamado foco y una recta llamada directriz. Ésta es una de las cónicas y su ecuación en geometría analítica es:

$(y - y_1)^2 = 4p(x - x_1)$; se abre hacia la izquierda cuando p es negativa, y hacia la derecha si p es positiva.

$(x - x_1)^2 = 4p (y - y_1)$; se abre hacia arriba si p es positiva y hacia abajo si p es negativa.

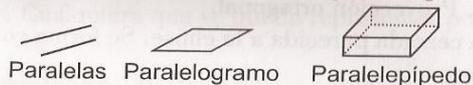


PARABOLOIDE. Superficie de segundo grado sin centro y con un eje de simetría, siendo paraboloides elíptico cuando todas las secciones obtenidas por planos no paralelos al eje son elipses, y es paraboloides hiperbólico cuando las secciones son hipérbolas.

PARABOLOIDE DE REVOLUCIÓN. Superficie engendrada por la revolución de una parábola que gira alrededor de su eje.

PARALELAS. Líneas o planos que se mantienen equidistantes entre sí, cualquiera que sea su prolongación.

PARALELEPÍPEDO. Prisma cuyas bases son paralelogramos.



PARALELOGRAMO. Polígono de 4 lados, paralelos 2 en 2 y cuyas diagonales se bisectan.

PARÁMETRO. Cantidad distinta de la variable, a la cual se puede fijar un valor numérico y que entra en la ecuación de algunas curvas, especialmente la parábola.

PARÉNTESIS. Son los signos (), [] y { } que se usan para agrupar términos con sus respectivas operaciones.

PARTE ALÍCUOTA. Divisor exacto.

PASCAL, TRIÁNGULO DE. En el desarrollo de $(x + y)^n$, los coeficientes de los términos están dados por la n -ésima fila, que se establece como:

0			1			
1		1	+	1		
2		1	+	2	+	1
3		1	+	3	+	3
				+	3	+
					+	1

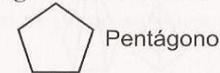
Etcétera.

PENTADECÁGONO. Polígono de 15 lados. En el pentadecágono regular, con sus lados y ángulos iguales, cada ángulo interior vale 24° .

PENTAEDRO. Sólido limitado por 5 caras.

PENTAGONAL. Pentágono.

PENTÁGONO. Polígono de cinco caras y cinco ángulos. En el pentágono regular cada ángulo interior mide 72° .



PENTÁGONO ESTRELLADO. Estrella de cinco puntas inscrita en una circunferencia.

PENTARRÓMBICO. Que tiene cinco caras romboideas.

PERI. Alrededor.

PERÍMETRO. Contorno o línea cerrada que limita una figura plana. El perímetro de cualquier figura se obtiene simplemente sumando todos sus lados, sin importar su forma ni el número de lados cuando la figura está formada por líneas rectas.

PERIÓDICO. Función que tiene el mismo valor cada vez que su variable aumenta en una cantidad fija llamada periodo o en un múltiplo de ésta. Fracción decimal en la que una cifra o grupo de cifras se repite indefinidamente.

PERIODO. En las divisiones inexactas, cifras repetidas indefinidamente después del cociente entero.

PERMUTACIONES. Intercambio de los componentes de una serie. El número de permutaciones posibles de n objetos es:

$$n! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times n$$

Las permutaciones de x objetos tomados de n en n son:

$$N = x(x - 1)(x - 2) \dots (x - n + 1).$$

PERPENDICULAR. Línea o plano que forma un ángulo de 90° con otros. La perpendicular es la recta más corta que puede trazarse a una recta dada, desde un punto exterior a ella.

PERSPECTIVA. Arte de representar objetos en una superficie considerando sus tres dimensiones. La perspectiva es una proyección cónica fundada en ciertas convenciones.

Pi (π). Representa el número de diámetros que caben en una circunferencia, que son 3.1416, haciendo un redondeo.

PIE. Punto de encuentro de una perpendicular con una recta o plano. Medida de longitud que equivale a la tercera parte de la yarda o a 0.3048 M.

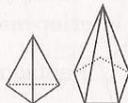
PIRAMIDAL. Con figura de pirámide.

PIRÁMIDE. Sólido que tiene por base un polígono y cuyas caras son triangulares y se reúnen en un mismo punto llamado vértice.

La fórmula para calcular el volumen es:

$$V = 1/3 ab h$$

Donde ab es el área de la base.



PIRÁMIDE REGULAR. Tiene como base un polígono regular y sus triángulos isósceles son iguales. Su área lateral es:

A lat = perímetro de la base por la altura.



PIRÁMIDE TRUNCADA. La que no tiene vértice y cuya parte superior es un plano paralelo a la base.

PLANO. Proyección horizontal de un objeto o cosa. Superficie generada por dos rectas perpendiculares entre sí.

PLANO ACOTADO. El que lleva anotadas numéricamente todas las medidas correspondientes.

POLIEDRO. Sólido limitado por varias caras planas.

POLIEDROS REGULARES. Los poliedros regulares son cinco:

El tetraedro. Con cuatro caras que son triángulos equiláteros.

El cubo. Con seis caras que son cuadrados.

El octaedro. Formado por ocho caras que son triángulos equiláteros.

El dodecaedro. Formado por 12 pentágonos regulares.

El icosaedro. Formado por 20 triángulos equiláteros.



Tetraedro Cubo Octaedro Dodecaedro Icosaedro

POLIGONAL. Relativo al polígono. Dícese del prisma o pirámide cuyas bases son polígonos.

POLÍGONO. Figura plana de varios ángulos limitada por líneas rectas o curvas.



POLÍGONO CÓNCAVO. Cuando su perímetro puede ser cortado por una recta en más de dos puntos, entonces es cóncavo.

POLÍGONO CONVEXO. Es cuando la línea recta lo puede cortar únicamente en dos puntos.

POLÍGONO CURVILÍNEO. Es aquel que está formado por líneas curvas.

POLÍGONO DE FRECUENCIAS. Es un diagrama estadístico en el que los puntos localizados en el plano se unen por líneas rectas formando un polígono.

POLÍGONO ESFÉRICO. Parte de la superficie de una esfera limitada por arcos de círculos máximos.

POLÍGONO REGULAR. Es aquel que tiene sus lados y sus ángulos iguales. El triángulo equilátero es el polígono regular de menos lados. Para un polígono de este tipo siempre existe un círculo inscrito y uno circunscrito.

POLÍGONOS SIMILARES. Es cuando un mismo polígono se presenta en escalas diferentes.

POLINOMIO. Es una expresión algebraica en la que intervienen varios términos; éstos, como ya se sabe, ligados por los signos más o menos, como:

$$3x + 6y + 5z + 7$$

POLINOMIO ENTERO. Es aquel en el que los coeficientes de todos los términos son enteros y el grado es el de la mayor potencia.

POLINOMIO RACIONAL. Es aquel en el que los coeficientes son racionales.

PORCENTAJE. Tanto por ciento. Parte proporcional de una cantidad expresada como parte equivalente de 100. Su símbolo es %. $1/2 = 50/100$, o 50%. Los porcentajes, las fracciones decimales y las fracciones comunes son equivalentes en el manejo de las cantidades, no así en el concepto que cada uno tiene, por ejemplo: sea la fracción

$$3/5 = 0.6 = 6/10 = 60/100 = 60\%$$

Por lo que el símbolo % representa dividir entre 100. En la resolución de un problema se utiliza el equivalente decimal para operar. El porcentaje es de una utilidad tan amplia que puede emplearse en problemas estadísticos, así como en problemas de aritmética.

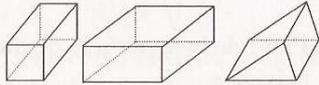
POSITIVO. Toda cantidad precedida por el signo más.

POTENCIA. Cada uno de los productos que resultan de multiplicar una cantidad por sí misma tantas veces como su exponente lo indica. Ver exponentes.

PRIMO. Es aquel número que sólo es divisible entre uno y él mismo.

PRINCIPAL, EJE. Es aquella recta que pasa por el o los focos de una cónica.

PRISMA. Cuerpo geométrico limitado por dos polígonos paralelos e iguales llamados bases y por tantos paralelogramos como lados tengan las bases. Los prismas se clasifican, según los lados de las bases, en triangular, cuadrangular, pentagonal, etcétera.



PRISMA CIRCUNSCRITO. Prisma cuyas caras laterales son tangentes a la superficie lateral de un cilindro y con sus bases circunscritas a las del cilindro.

PROBABILIDAD. Razón entre el número de eventos favorables de un fenómeno y el número de eventos totales de dicho fenómeno. Ejemplo: la probabilidad de extraer una canica roja de una urna en la que existen cinco canicas rojas, seis verdes y cuatro negras. Número de eventos totales 15, número de eventos favorables cinco, por lo que la probabilidad es $p = 5/15 = 1/3$.

PROGRESIÓN. Serie de números que se suceden con arreglo a una ley constante y cada uno de los cuales se forma del anterior. Las progresiones pueden ser crecientes o decrecientes, finitas o infinitas.

PROGRESIÓN ARITMÉTICA. Serie de números en los que la diferencia de cada uno de ellos con el que lo precede o el que le sigue es un número constante llamado razón de la progresión, como: 5, 9, 13, 17, 21, 25... La razón positiva es cuatro porque $25 - 21 = 21 - 17 = 4$. Si r es la razón, a el número menor de la progresión, m un número cualquiera de la progresión y n el número de orden ocupado por m , se tiene: $m = a + r(n - 1)$.

La suma de todos los términos de una progresión aritmética finita es, siendo a el primer término y m el último y n el número de ellos:

$$s = \frac{(a + m)n}{2}$$

PROGRESIÓN GEOMÉTRICA. La división de cada término por el precedente da un cociente constante llamado razón de la progresión. Si ésta es mayor que uno es creciente y si es menor que uno es decreciente.

Sea r la razón, a el primer término, m un término cualquiera de la progresión y n el número de orden que ocupa m en la serie y:

$$m = ar^{n-1}$$

$$r = \sqrt[n-1]{(m/a)}$$

La suma de todos los términos de a a m , si

$r > 1$, es:

$$s = \frac{mr - a}{r - 1}$$

Y si $r < 1$, entonces:

$$s = \frac{a}{1 - r}$$

PROMEDIO. Media aritmética. Punto o línea que divide una cosa en dos partes iguales.

PROPIEDAD CONMUTATIVA. Principio aplicable tanto a la suma como al producto, que dice que el orden de los sumandos o factores no altera el resultado; esto es:

$$A + b = b + a; ab = ba.$$

PROPORCIÓN. Es la igualdad de dos razones, es decir:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$a:b :: c:d$$

El primero y cuarto términos se llaman extremos, y el segundo y tercero medios. Existe una clasificación:

Continua. Cuando los medios son iguales:

$$a:b :: b:c$$

Aritmética:

$$a - b : c - d$$

Geométrica:

$$a/b : c/d; ad = bc; a + b : b = c + d : c$$

Cuarta proporcional:

$$a:b :: b:x; x = b^2/a$$

Media proporcional:

$$a:x :: x:b; x = \sqrt{ab}$$

Media extrema y razón:

$$a:x :: x:a - x; x > a - x$$

PROYECCIÓN AXONOMÉTRICA. Es cuando la proyección se hace en sus tres dimensiones.

PROYECCIÓN CENTRAL O CÓNICA. La que resulta de la intersección con el plano de proyección de las rectas que unen cada punto de la figura, con un punto fijo, que es el centro de proyección.

PROYECCIÓN OBLICUA. Proyección central tal que las líneas proyectantes son paralelas a una dirección dada que no es perpendicular al plano de proyección.

PROYECTANTE. Línea recta con la que se proyecta un punto sobre una superficie.

PROYECTIVO. Propiedades geométricas que se conservan después de una proyección.

PRUEBA DE DIVISIÓN. Se multiplica el cociente por el divisor y se suma el residuo, dando como resultado el dividendo.

PRUEBA DE MULTIPLICACIÓN. Se vuelve a efectuar la multiplicación pero invirtiendo los factores.

PRUEBA DE RESTA. Se suma el resultado con el sustraendo y tiene que dar el minuendo.

PRUEBA DE SUMA. Se vuelve a efectuar la suma invirtiendo el orden de los sumandos.

PUNTO. Se utiliza en álgebra en vez del símbolo x para la multiplicación. Elemento de la geometría que se considera sin dimensiones. Dícese de la coordenada en un plano cartesiano.

Q

QUEBRADO. Fracción común del tipo a/b .

QUINARIO. Que tiene por base el número cinco.

R

RACIONALIZACIÓN. Operación que busca eliminar los radicales existentes en el denominador de una ecuación u operación.

Se utilizan los métodos algebraicos más variados para la obtención del resultado.

Por ejemplo:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{1}{\sqrt[3]{16}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2^4}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2^4}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2^2}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2^6}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{4}$$

RADIÁN. Diferente manera de medir un ángulo, que equivale a la longitud del arco comprendido en la circunferencia que sustenta el ángulo en cuestión. La conversión de una medida a otra se da de la siguiente manera:

$$p \text{ rad} = 180^\circ$$

RAÍZ. Signo utilizado para la obtención de raíces: $\sqrt{\quad}$. Las leyes de los radicales son:

Siendo p y n reales, nos queda

$$\sqrt[p]{a^n} = (\sqrt[p]{a})^n$$

$$\sqrt[p]{a \cdot b} = \sqrt[p]{a} \cdot \sqrt[p]{b}$$

$$\sqrt[p]{\sqrt[q]{a}} = \sqrt[p \cdot q]{a}$$

$$\frac{\sqrt[p]{a}}{b} = \frac{\sqrt[p]{a}}{\sqrt[p]{b^n}}$$

RADIO. Línea recta que une el centro de la circunferencia con un punto de la misma.

RADIO VECTOR. Vector que une el origen con un punto determinado, o un punto constante con otro cualquiera.

RAÍZ. Base de un sistema numérico. Cada uno de los valores que puede tener la incógnita de una ecuación.

RAÍZ CUADRADA. Operación que consiste en encontrar un número que multiplicado por él mismo dé como resultado el número dentro del radical.

$$\sqrt{a} = b \iff b^2 = a$$

RAÍZ CÚBICA. Operación que consiste en encontrar un número que multiplicado por él mismo tres veces dé como resultado el número dentro del radical.

$$\sqrt[3]{a} = b \longleftrightarrow b^3 = a$$

RANGO. Conjunto de valores en los que es válida una función.

RAZÓN. Es el cociente indicado de dos cantidades.

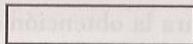
RAZÓN ARITMÉTICA. Relación existente entre dos cantidades, una de las cuales ha de restarse de la otra.

RAZÓN GEOMÉTRICA. Relación existente entre dos cantidades, una de las cuales se ha de dividir entre la otra.

RECÍPROCO. Número que resulta de dividir uno entre otro número; ejemplo: el recíproco de dos es $1/2$.

RECTA. Línea más corta entre dos puntos.

RECTÁNGULO. Paralelogramo que tiene sus cuatro ángulos rectos, sus lados contiguos diferentes y sus diagonales se bisectan.



REDUCIBLE. Figura que, sin perder alguna de sus propiedades, puede convertirse en otra más simple.

REGLA. Procedimiento marcado para la resolución de problemas u operaciones. Instrumento largo y recto que sirve para trazar rectas y hacer medidas.

REGLA DE INTERÉS COMPUESTO. El cálculo se hace de la siguiente manera:

c = capital inicial;

c = capital final;

r = renta devengada en una unidad de tiempo por cada unidad de valor prestada;

a = años de acumular los intereses más el capital; entonces:

$$c = c(1 + r)^a$$

REGLA DE INTERÉS SIMPLE. El cálculo se hace de la siguiente manera:

i = interés devengado;

t = tiempo en días, meses o años;

c = capital invertido;

r = renta en % que debe coincidir en tiempo de devengación esto es, cada que se dan los intereses, con el tiempo en el que se calculan los intereses.

$$i = \frac{Crt}{100}; C = \frac{100i}{rt}; r = \frac{100i}{Ct}; t = \frac{100i}{rt}$$

REGLA DE TRES DIRECTA. Proporción dada entre dos magnitudes, de suerte que al variar una de ellas se pueda encontrar el valor de la otra. Se dice directa porque, al aumentar o disminuir una de las variables, la otra aumenta o disminuye al mismo tiempo. Esto es: Sea la razón a/b y la proporción guardada como:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \text{ implica que } x = \frac{bc}{a} \text{ Por esto es regla de tres: porque, al conocer tres valores, el otro es conocido.}$$

REGLA DE TRES INVERSA. Regla en la que se incluye el análisis y la verificación de que al aumentar una variable la otra disminuye, y viceversa. La relación que se guarda en este tipo de operación se da de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} a &\leftrightarrow b, \text{ por lo que } x = \frac{ab}{c} \\ c &\leftrightarrow x \end{aligned}$$

REGLA DE LOS SIGNOS. Aplicable fundamentalmente en álgebra, aunque en aritmética también se usa. En el caso de la multiplicación y la división, tenemos que el producto o división de signos iguales dará siempre positivo, y el producto o división de signos contrarios dará negativo. En el caso de la suma y resta, si los dos números son del mismo signo, se suman y se pone el mismo signo; si son de signo contrario, se restan en forma natural y se pone el signo del mayor.

$$+ \cdot + = +$$

$$+ \cdot - = -$$

$$- \cdot + = -$$

$$- \cdot - = +$$

$$(-3) + (-3) = -6$$

$$(-4) + 3 = -1$$

$$(-3) \cdot 3 = 3 \cdot (-3) = -9$$

$$(-3)(-3) = 3 \cdot 3 = 9$$

REGLAS DE DIVISIBILIDAD.

Entre el Número **Regla**

1. Todos.
2. Que termine en 0 o en número par.
3. Que la suma de sus cifras sea tres o un múltiplo de 3.
4. Que sus últimas dos cifras sean 0 o un múltiplo de 4.
5. Que su última cifra sea 0 o 5.
6. Que sea al mismo tiempo múltiplo de 2 y 3.
7. Se separa la última cifra, se multiplica por 2 y se resta de lo que quedó; se sigue el procedimiento hasta llegar a un número que sea 0 o múltiplo de 7.
8. Que las últimas tres cifras sean 0 o un múltiplo de 8.
9. Que la suma de sus cifras sea 9 o su múltiplo.
10. Que termine en 0.
11. Se suman las cifras que se encuentran en los lugares pares, y por otro lado se suman las localizadas en los lugares nones; se restan los resultados y la diferencia debe ser 0 o múltiplo de 11.
12. Igual que el 7, pero se multiplica por 9.
13. Igual que el 7, pero se multiplica por 5.
14. Igual que el 7, pero se multiplica por 17.

Éstas son las reglas más usadas.

RELACIÓN. Razón, cociente de dos cantidades.

REPRESENTACIÓN. Operación para hacer corresponder los elementos de una figura con otra.

RESIDUO. Cantidad sobrante en la operación de división.

RESTA. Operación inversa de la suma. Operación en la que hay que quitar cierta cantidad de otra. El símbolo que representa dicha operación es -.

REUNIÓN. Conjunto que se obtiene de integrar dos grupos de elementos por el símbolo u , que representa la unión de dos conjuntos.

REVOLUCIÓN. Movimiento circular en torno de un eje.

ROMBO. Paralelogramo con sus lados iguales y sus ángulos oblicuos, iguales dos a dos; unos de menos de 90° y otros mayores a 90° .



ROMBOIDE. Paralelogramo con sus lados contiguos desiguales y sus ángulos oblicuos.



S

SAGITA. Parte del radio perpendicular al punto medio de una cuerda y comprendida entre ésta y la circunferencia. Su longitud es:

$$S = r - \sqrt{r^2 - (c^2/4)}$$



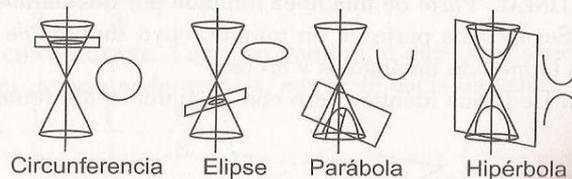
SECANTE. Línea, plano o cualquier superficie que corta a otra. Una de las funciones trigonométricas inversas por ser la inversa del coseno.

SECCIÓN. Figura que resulta de la intersección de una superficie o de un sólido con otra superficie.

SECCIÓN CÓNICA. Curva formada por la intersección de un plano con un cono circular recto y que, según la inclinación del plano secante, forma una circunferencia, una parábola, una elipse o una hipérbola, dependiendo de si el plano secante es paralelo, perpendicular o inclinado respecto de la base de dicho cono.

La fórmula general que caracteriza a las cónicas es:

$$A X^2 + B Y^2 + C X Y + D X + E Y + F = 0$$



Circunferencia

Elipse

Parábola

Hipérbola

SECCIÓN NORMAL EN UN PUNTO DE UNA SUPERFICIE. Corte practicado en una superficie por un plano que contiene a la perpendicular a dicho punto.

SECCIÓN PLANA. Figura formada por la intersección de un sólido con un plano. Las formadas en los poliedros son polígonos y la formada en un cilindro circular es un círculo.

SECCIÓN PRINCIPAL. Sección normal, practicada en forma que la curva de la intersección que pasa por el punto considerado tenga la máxima o la mínima curvatura.

SECTOR. Superficie limitada por dos rectas y arco de curva cualquiera.

SECTOR CIRCULAR. Parte de un círculo comprendido entre dos radios y el arco comprendido entre ambos (ver "círculo").

SECTOR ESFÉRICO. Sólido engendrado por la revolución de un sector circular. Su volumen está dado por:

$$V = \frac{2\pi r^2}{3}$$

SECUENCIA. Serie de elementos entre los que existe una regla de continuidad. Normalmente las progresiones son secuencia, ya que sus elementos están relacionados con sus anteriores por medio de alguna regla determinada.

SEGMENTO. Parte delimitada de una línea, superficie o volumen.

SEGMENTO CIRCULAR. Porción de un plano comprendida entre la cuerda y un arco del círculo, siendo la fórmula para su área la del círculo.

$$A = \frac{rL - C(r-h)}{2}$$

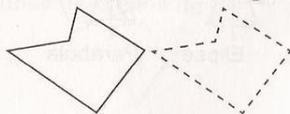
SEGMENTO ESFÉRICO. Parte de la esfera limitada por un casquete esférico y por un plano secante que lo ha producido. Su volumen es:

$$V = \pi h^2(r - h/3)$$

SEGMENTO LINEAL. Parte de una línea limitada por dos puntos.

SEGUNDO. Sexagésima parte de un minuto, cuyo símbolo es ". Utilizado en la medida de ángulos y arcos.

SEMEJANTE. De forma idéntica pero con magnitudes diferentes.



Semejantes

SEMI. Medio. Mitad.

SEMICIRCULAR. En forma de semicírculo.

SEMICÍRCULO. Mitad del círculo.

SEMICIRCUNFERENCIA. Cada una de las dos mitades de la circunferencia.

SEMIÁNGULO. Un radio. Cada una de las mitades de un diámetro separadas por el centro.

SEMEJE. Cada una de las dos mitades de un eje separadas por el centro.

SEMIESFERA. Hemisferio.

SEMI-RECTA. Segmento de recta entre un punto y el infinito.

SEMI-SUMA. Suma total dividida por dos.

SENO. Función trigonométrica que en el triángulo rectángulo se define como el cateto opuesto entre la hipotenusa. Perpendicular tirada de uno de los extremos del arco al radio que pasa por el otro extremo.

SEPARACIÓN DE VARIABLES. Forma de solucionar una ecuación del tipo: $dy/dx = f(x, y)$; si $f(x, y)$ se puede escribir como una combinación de $g(x)$ y $h(y)$, entonces reescribimos como $g(x) dx = h(y) dy$ e, integrando ambos términos, se tiene la solución.

SERIE. Conjunto de términos que se relacionan unos con otros y que se ordenan y suceden de acuerdo con una ley determinada.

SERIE ALTERNA. Ésta se da cuando los términos alternan los signos más y menos.

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \dots$$

SERIE ARITMÉTICA. Es aquella en la que los términos que se relacionan unos con otros a través de una razón dada por la diferencia de dos términos consecutivos.

SERIE ARMÓNICA. Los términos son fracciones cuyo numerador es la unidad y los denominadores son la serie natural de los números:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots$$

SERIE CONVERGENTE. Como su nombre lo dice, esta serie tiende a un valor determinado, esto es, converge hacia un valor.

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$$

SERIE DE TAYLOR. Cuando una función contiene derivadas de todos los órdenes en un intervalo que contenga $x = a$, se representa como:

$$f(x) = f(a) + f'(a)(x-a) + \frac{f''(a)}{(1)(2)}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{(1)(2)\dots(n)}(x-a)^n$$

Cuando $a = 0$, se convierte en la serie de Maclaurin.

SERIE DIVERGENTE. Es cuando la suma de sus términos, cualesquiera que éstos sean, siempre aumenta en forma constante hacia el infinito.

SERIE FINITA. Es cuando el número de términos es finito.

SERIE GEOMÉTRICA. Serie en la cual el cociente entre dos términos sucesivos es una constante, llamada razón, y uno de sus términos se obtiene multiplicando la razón por el elemento anterior. Su forma más general es: $S_n = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} = a(r^n - 1)/(r - 1)$. Siendo a el primer término y r la razón común.

SERIE INFINITA. Es cuando el número de términos que la forma tiende a infinito.

SERIE NATURAL. Está formada por todos los números enteros, en orden creciente a partir del 1 + 2 + 3 + 4 + ...

SERIE NUMÉRICA. Es una sucesión de términos, en la cual el último término se toma como general.

SEXAGESIMAL. Que tiene por base el número 60. El ejemplo más claro es el de los grados, que representan 60 minutos, y un minuto representa 60 segundos.

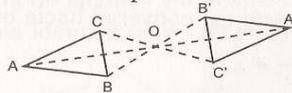
SEXTANTE. Sexta parte de un círculo.

SIGNO. Señal que se usa en los cálculos para indicar las diversas operaciones que deben realizarse.

SÍMBOLOS. Letras y signos empleados para indicar algo.

SIMEDIANA. En un triángulo, cada una de las rectas que tienen su origen en un vértice y son simétricas de las medianas respecto a la bisectriz interior correspondiente. Las tres simedianas de un triángulo se cortan en un solo punto, llamado punto de lemoine.

SIMETRÍA. Correspondencia de dimensiones, forma y posición. Respecto a un punto, línea o plano de referencia.



SIMÉTRICO. Que tiene simetría.

SÍMIL. Comparación de semejanza.

SIMILAR. Semejante, análogo.

SIMILITUD. Semejanza, analogía o relación exacta entre dos o más cosas.

SIMPLES. En topología, figura con el menor número posible de vértices o puntos fronterizos en un espacio de dimensiones dadas. De 0 dimensiones tenemos un punto, de una dimensión, una línea, de dos dimensiones, una superficie, y de tres dimensiones un sólido. El grupo de todos los vértices de un simple se llama esqueleto.

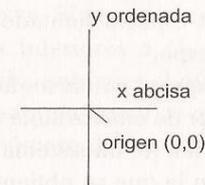
SINUSOIDE. Curva plana que en coordenadas cartesianas representa los valores sucesivos del seno de un arco a partir de 0° , siendo las abscisas los valores crecientes del arco y las ordenadas los valores de los senos.

SISTEMA. Reunión de reglas o principios que forman un todo homogéneo.

SISTEMA BINARIO. Sistema de numeración que utiliza únicamente el 1 y el 0 para representar sus cantidades. El 23 en sistema decimal se expresa como 10111 en sistema binario.

SISTEMA DECIMAL. Llamado también arábigo. Representa su numeración con base en múltiplos de 10. Es un sistema posicional, pues el valor de sus guarismos base, que son del 0 al nueve, dependen del lugar que ocupen. Por eso 546 no es lo mismo que 465. Aunque tienen los mismos guarismos, no representan la misma cantidad, porque éstos se ubican en diferentes posiciones.

SISTEMA DE COORDENADAS. Sistema utilizado en general para la elaboración de gráficas. Tiene dos líneas rectas perpendiculares que se cortan en un punto llamado origen. Los puntos se presentan por parejas ordenadas llamadas coordenadas.



SISTEMA DE ECUACIONES. Conjunto de ecuaciones con soluciones comunes. Existen sistemas de ecuaciones desde dos incógnitas hasta n . Para que el sistema tenga solución debe tener el mismo número de incógnitas y el mismo número de ecuaciones, y entre

las ecuaciones no tiene que haber dos que sean paralelas. Ver ecuaciones simultáneas.

SISTEMA DE NUMERACIÓN. Enumeración y escritura de los números.

SISTEMA DUODECIMAL. Tiene como base el número 12; esto quiere decir que los guarismos que se usan en este sistema son del 0 al 11.

SISTEMA OCTAL DE NUMERACIÓN. Basado en el número 8, los dígitos a utilizar son desde el 0 al 7. Usado algunas veces en computadoras modernas.

SÓLIDO. Cuerpo que tiene tres dimensiones: largo, ancho y espesor. Figura limitada por superficies.

SÓLIDOS REGULARES O PLATÓNICOS. Los cinco poliedros cuyas caras son polígonos regulares son: tetraedro, hexaedro o cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.

SUBCONJUNTO. Cuando cada elemento de un conjunto a pertenece también a un conjunto b de mayor cardinalidad, entonces a es subconjunto de b o $a \subset b$.

SUBMÚLTIPLO. Número contenido varias veces en otro, completo.

SUBTENDER. Unir con una cuerda los extremos de un arco.



SUMA ALGEBRAICA. Se aplica al sumar términos semejantes, que son aquellos que deben tener las mismas literales con los mismos exponentes: $3x + 6y + 2x + 5y = 5x + 11y$.

SUMA PARCIAL. Número obtenido con parte de los sumandos en una adición.

SUPERFICIE. Medida de un espacio limitado por una línea cerrada. Parte exterior de un cuerpo.

SUPLEMENTARIOS. Ángulos que al sumarse dan 180° .

SUSTITUCIÓN. Aplicar el valor de una variable en una ecuación. Método utilizado para la resolución de un sistema de ecuaciones.

SUSTRACCIÓN. Operación en la que se obtiene la diferencia entre dos cantidades. Resta.

SUSTRAYENDO. Cantidad que se resta de otra.

T

TABLA DE FRECUENCIA. Es aquella que muestra la frecuencia con que cada tipo de resultado ocurre en un experimento.

TABLA GEOMÉTRICA. Superficie en la cual se representan las perspectivas de los objetos.

TABLAS NUMÉRICAS. Son todas las empleadas en matemáticas, como las logarítmicas o las trigonométricas.

TABULAR. Formar una tabla con valores de diversas variables.

TANGENTE. Línea o curva que toca a otra curva en un solo punto.

En trigonometría, en un triángulo rectángulo, función que relaciona al cateto opuesto y al cateto adyacente, como:

$$\tan a = C.O./C.A.$$

También es igual al cociente del sen sobre el cos.

$$\tan a = \frac{\text{sen } a}{\text{cos } a}$$

Tangente



TEOREMA. Proposición científica que puede ser demostrada.

TEOREMA DE CAVALIÉ. Si dos sólidos están entre planos paralelos y las secciones hechas son equivalentes, entonces los sólidos son equivalentes.

TEOREMA DE CURVAS DE JORDÁN. Una curva cerrada simple en un plano divide a éste en dos regiones, entre las que hay una frontera común. Las curvas simples no se interceptan entre sí.

TEOREMA DE ERATÓSTENES. Si un número natural no es divisible entre los números primos inferiores a él, cuyos cuadrados no sobrepasen al número dado, entonces el número es primo.

TEOREMA DE EULER. Teorema que dice que el número de vértices de un poliedro más el número de sus caras es igual al número de sus aristas más dos.

TEOREMA DE FACTORIZACIÓN ÚNICA. Cada número entero mayor que la unidad puede descomponerse en sus números primos de una y sólo una forma, por lo que todo número se puede representar únicamente de una forma, como un producto de sus números primos.

TEOREMA DE FERMAT. No existen valores enteros de x , y , z que satisfagan la ecuación:

$$x^n + y^n = z^n, \text{ si } n \text{ es un número mayor que } 2.$$

TEOREMA DE GODEL. En todo sistema matemático debe existir una proposición indeterminable, o sea, un teorema que no puede ser demostrado en función de las reglas del sistema.

TEOREMA DE PAPO. Al girar una figura plana, en torno a un eje que quede en el mismo plano, sin cortar el área, el volumen generado es igual al producto del área por el largo del trayecto descrito por el centro de gravedad del área.

TEOREMA DE PITÁGORAS. Demostró que en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos:

$$c^2 = a^2 + b^2, \text{ donde } c \text{ es la hipotenusa.}$$



TEOREMA DE TALES. Todos los triángulos inscritos en una semicircunferencia son rectángulos.

TEOREMA DEL BINOMIO. Fórmula general para el desarrollo de un binomio, cuando se eleva a cualquier potencia.

$$(a \pm b)^n = a^n \pm n a^{n-1} b + n(n-1)/2 a^{n-2} b^2 + \dots + N(n-1)(n-2) \dots (n-a+1) / [(2)(3)(4) \dots (m)] a^{n-m} b^m + \dots + b^n$$

TEOREMA DEL VALOR MEDIO. De cálculo diferencial. Si $f(x)$ es continua en el intervalo $a < x < b$ y existe $f'(x)$ en todo el intervalo, entonces existe por lo menos un valor x_0 en el intervalo tal que: $f'(x_0) = [f(b) - f(a)]/[b - a]$. Si entre los puntos $(a, f(a))$ y $(b, f(b))$ se traza una recta, entonces por lo menos existe un punto en el intervalo cuya tangente es paralela a la recta trazada.

TEOREMA FUNDAMENTAL DEL ÁLGEBRA. Cualquier ecuación algebraica puede ser resuelta dentro del campo de los complejos y puede siempre ser factorizada, obteniendo tantas raíces como potencia máxima se tenga en el polinomio. Estas raíces pueden ser reales o imaginarias.

TEOREMA FUNDAMENTAL DEL CÁLCULO. Cálculo del valor de una integral definida. Sea $f(x)$ continua en el intervalo $[a, b]$ y $g(x)$ la integral definida de $f(x)$, entonces:

$$\int_a^b f(x) dx = [g(x)]_a^b = g(b) - g(a)$$

TÉRMINOS DE UNA FRACCIÓN. Son el numerador, que indica el número de partes que se toman de la partición, y el denominador, que indica cuántas veces se parte la unidad.

TÉRMINO DE UNA PROPORCIÓN. Cada uno de los cuatro elementos que la forman, llamados en algunas ecuaciones medios y extremos.

TÉRMINO DE UN POLINOMIO. Cada uno de los monomios que aparecen separados por los signos más o menos.

TÉRMINOS DE UNA SERIE O PROGRESIÓN. Los elementos o números que la conforman: la razón, la suma y un elemento medio.

TÉRMINOS SEMEJANTES. Que tienen las mismas letras y exponentes y que pueden variar en el coeficiente y el signo.

TERNARIO. Polígono homogéneo de tres variables. Base tres de un sistema de numeración.

TETRAEDRO. Poliedro de cuatro caras triangulares. Su volumen siempre será igual al producto del área de su base por la altura del tetraedro y dividido esto entre tres.



TOPOLOGÍA. Rama de las matemáticas que estudia las deformaciones continuas en geometría y las relaciones existentes entre la teoría de las superficies y el análisis matemático.

TORO. Sólido engendrado por una circunferencia que gira alrededor de un eje situado en su mismo plano, pero que no pasa por el centro, como la dona. Su superficie es:

$$S = 4\pi r r$$

Y su volumen es:

$$V = 2\pi^2 R r^2$$

TRANSFORMACIÓN. Paso de una figura a otra, según las reglas de correspondencia de sus distintos elementos.

TRANSFORMACIÓN POR AFINIDAD. Es cuando una aplicación continua, lineal reversible, es seguida de un traslado.

TRANSPORTADOR. Semicírculo graduado que se usa para medir o trazar ángulos.

TRANSVERSAL. Línea que corta a dos o más líneas cayendo en un ángulo que no es ni de 90° ni de 0° , ni de 180° .

TRANSVERSO. Eje o diámetro de una curva, que la corta.

TRAPECIO. Figura plana de cuatro lados desiguales, dos de ellos paralelos. Su área se calcula como:

$$A = \frac{(b+B)h}{2} \quad \text{Siendo } b \text{ y } B \text{ los lados paralelos, llamados bases, y } h \text{ la altura}$$

TRAPECIO ISÓSCELES. Se le llama así al trapecio cuyos lados no paralelos son desiguales.

TRAPECIO RECTANGULAR. Aquel en el que uno de sus lados no paralelos forma un ángulo de 90° con la base.



Trapezio

Trapezio

rectangular

Trapezoide

TRAPEZOIDE. Figura plana cuyos cuatro lados son desiguales y no necesariamente paralelos.

TRASCENDENTES. Ecuaciones y funciones que no se pueden representar por expresiones algebraicas, porque intervienen en ellas logaritmos, funciones trigonométricas o ecuaciones en las que el exponente es la variable.

TRASLACIÓN. Movimiento de cada punto del plano a una distancia dada, en una determinada dirección.

TRAYECTORIA. Línea que describe un cuerpo en el espacio al moverse.

TRAYECTORIA ORTOGONAL. Curva que corta perpendicularmente a todas las curvas de una familia.

TRAZA. Intersección de una línea o una superficie con un plano de proyección.

TRIANGULARES, NÚMEROS. Serie obtenida cuando se suman todos los números enteros inferiores a un número dado, con la siguiente característica:

$$n = \frac{n+1}{2}$$

TRIÁNGULO. Polígono de tres lados.

TRIÁNGULO ACUTÁNGULO. Cuando sus tres ángulos son agudos.

TRIÁNGULO CURVILÍNEO. Cuando sus tres lados son curvas.

TRIÁNGULO EQUILÁTERO. Cuando sus tres lados y sus tres ángulos son iguales.

TRIÁNGULO ESCALENO. Cuando sus tres lados son desiguales.

TRIÁNGULO ESFÉRICO. Triángulo trazado sobre una esfera.

TRIÁNGULO ISÓSCELES. Con dos lados y dos ángulos iguales.

TRIÁNGULO OBTUSÁNGULO. Cuando uno de sus ángulos es obtuso, o sea, que mide más de 90° y menos de 180° .

TRIÁNGULO RECTÁNGULO. Dícese del triángulo que tiene un ángulo recto o de 90° . Sobre este tipo de triángulo se estudia el teorema de Pitágoras y las funciones trigonométricas básicas.

TRIDIMENSIONAL. De tres dimensiones.

TRIEDRO. Ángulo formado por tres planos.

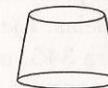
TRIGONOMETRÍA. Estudio de las relaciones numéricas entre los elementos de un triángulo. Éste puede ser a través del teorema de Pitágoras y las funciones trigonométricas básicas, que son seno, coseno y tangente.

TRINOMIO. Polinomio que consta de tres términos, como:

$$3x^2 + x - 1$$

TRONCO DE CONO. Parte de un cono que es cortado por un plano que es paralelo a la base. Su volumen se da como:

$$V = \frac{\pi h}{12} (D^2 + Dd + d^2)$$



Donde D es el diámetro de la base y d es el diámetro del círculo que quedó al ser cortado por el plano.

TRONCO DE PIRÁMIDE. Porción sobrante de una pirámide truncada por un plano paralelo a la base. Su volumen se calcula como:

$$V = \frac{h}{3} [a + A + \sqrt{aA}]; \text{ con } a \text{ y } A \text{ siendo las áreas de las bases.}$$

TRISECCIÓN. División de algo en tres partes iguales.

TRUNCADO. Columna, cono o pirámide a los que les falta la parte superior.

U

UNIDAD. El primer número de la serie ordinal. Posición que guarda en una cifra el número que indica las unidades que se tienen en ella. Por ejemplo: en la cifra 546 se dice que existen 6 unidades.

V

VALIDEZ. En lógica, propiedad de los razonamientos, inferencias o deducciones. El afirmar las premisas y negar las conclusiones sería una contradicción. Esto es, un razonamiento es válido si es imposible que la conclusión sea falsa siendo verdaderas las premisas.

VALOR ABSOLUTO. Valor que tiene una cifra por sí misma sin importar su signo o dirección. Se representa encerrando el número en cuestión en unas barras paralelas. Ejemplo:
 $|-22| = 22$. En la cifra 345, el valor absoluto del 4 es 4.

VALOR NUMÉRICO DE UNA EXPRESIÓN. Es el que obtiene una expresión después de sustituir los valores asignados a sus variables.

VALOR RELATIVO. Es el valor que una cifra tiene dependiendo de la posesión que guarda en la cifra completa. Ejemplo: sea el número 45 675, el valor relativo de 6 es 600, ya que la posición que guarda en la cifra es la de las centenas.

VARIABLE. En una expresión algebraica o trascendente, se llama variable a la magnitud que puede tomar diferentes valores.

VARIABLE DEPENDIENTE. Magnitud que en una relación o función depende del valor que se le asigne a otras variables.

VARIABLE ESTOCÁSTICA O ALEATORIA. En el cálculo de probabilidades, es el valor que una magnitud puede tomar dependiendo del fenómeno probabilístico que se esté estudiando.

VARIABLE INDEPENDIENTE. Magnitud que no depende de otra para obtener su valor.

VARIACIÓN. Cada uno de los diferentes grupos de n elementos que se pueden formar, con m elementos dados.

VERTICAL. Recta o plano que es perpendicular a un plano o recta horizontales.

VÉRTICE. Punto en el que concurren los lados de un ángulo. Los lados que forman un ángulo pueden ser dos o tres, dependiendo de si se trata de un plano o un cuerpo.