CONJUNTOS	
Operaciones con Conjuntos	Unión de dos conjuntos: $A \cup B = \{ x \mid x \in A \quad o \quad x \in B \}$ Intersección de dos conjuntos: $A \cap B = \{ x \mid x \in A \quad y \quad x \in B \}$ Complemento de dos conjuntos: $A' = \{ x \in U \mid x \notin A \}$ Diferencia de dos conjuntos: $A - B = \{ x \mid x \in A \quad y \quad x \notin B \}$
Cardinalidades	$\eta(A \cup B) = \eta(A) + \eta(B) - \eta(A \cap B)$ $\eta(A') = \eta(U) - \eta(A)$ $\eta(A - B) = \eta(A) - \eta(A \cap B)$
Leyes de D'Morgan	$(A \cup B)' = A' \cap B'$ $(A \cap B)' = A' \cup B'$
Producto Cartesiano	$A \times B = \{ (x,y) \mid x \in A$

NÚMEROS REALES	
Recíproco	Sea $a \in \mathbf{R}$. El número $\frac{1}{a}$, $\quad a \neq 0$, es el recíproco tal que: $a \cdot \left(\frac{1}{a}\right) = 1$
Valor absoluto	Sea $x \in \mathbf{R}$, su valor absoluto: $\lvert x \rvert = \begin{cases} x & si \quad x \geq 0 \\ -x & si \quad x < 0 \end{cases}$
Intervalos	Cerrado: $[a,b] = \{ x \mid a \leq x \leq b, \quad x \in \mathbf{R}$ Abierto: $(a,b) = \{ x \mid a < x < b, \quad x \in \mathbf{R}$ Semiabierto por la derecha: $[a,b) = \{ x \mid a \leq x < b, \quad x \in \mathbf{R} \}$ Semiabierto por la izquierda: $(a,b] = \{ x \mid a < x \leq b, \quad x \in \mathbf{R} \}$
Leyes de los exponentes	$x^n \cdot x^m = x^{n+m}$ $\frac{x^n}{x^m} = x^{n-m}$ $x^0 = 1$ $(x^n)^m = x^{n \cdot m}$ $(xy)^n = x^n y^n$ $\left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{x^n}{y^n}, \quad y \neq 0$ $x^{-n} = \frac{1}{x^n}$
Logaritmos	$a^b = x \quad \Rightarrow \quad log_a\, x = b$, $a > 0$ y $a \neq 1$. Logaritmo Decimal: $log_{10}\, x = log\, x$ Logaritmo Natural: $log_e\, x = ln\, x$ Las propiedades de los logaritmos son las siguientes: 1) $log_a\, 1 = 0$ 2) $log_a\, a = 1$ 3) $log_a\, (u \cdot v) = log_a u + log_a\, v$ 4) $log_a \left(\frac{u}{v}\right) = log_a u - log_a\, v$ 5) $log_a\, u^n = n \cdot log_a\, u$ 6) $log_a \sqrt[n]{u} = \frac{1}{n} log_a\, u$ Antilogaritmo: $log_a\, x = y \quad \Leftrightarrow \quad antilog_a\, y = x \quad \Leftrightarrow \quad a^y = x$

PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN

PRODUCTOS NOTABLES

Cuadrado de un binomio	$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
Cuadrado de un polinomio	$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$ $(a+b+c+d)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2ab + 2ac + 2ad + 2bc + 2bd + 2cd$
Producto de dos binomios conjugados	$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
Producto de dos binomios con un término común	$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$
Cubo de un binomio	$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
Cubo de un trinomio	$(a+b+c)^3 = a^3 + b^3 + c^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 3a^2c + 3ac^2 + 3b^2c + 3bc^2 + 6abc$
Suma y Resta de Cubos	$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$ $(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$

BINOMIO DE NEWTON

Fórmulas:

$$(a+b)^n = a^n + \frac{n}{1}a^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1(2)}a^{n-2}b^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{1(2)(3)}a^{n-3}b^3 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1(2)(3)(4)}a^{n-4}b^4 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{1(2)(3)(4)(5)}a^{n-5}b^5 + \cdots + b^n$$

$$(a+b)^n = a^n + \frac{n}{1!}a^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{2!}a^{n-2}b^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}a^{n-3}b^3 + \cdots + \frac{n(n-1)}{2!}a^2b^{n-2} + \frac{n}{1!}ab^{n-1} + b^n$$

Término r-ésimo

$$\frac{n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+2)}{(r-1)!}a^{n-r+1}b^{r-1}$$

Triángulo de Pascal

$(a+b)^0$	1
$(a+b)^1$	1 1
$(a+b)^2$	1 2 1
$(a+b)^3$	1 3 3 1
$(a+b)^4$	1 4 6 4 1
$(a+b)^5$	1 5 10 10 5 1
$(a+b)^6$	1 6 15 20 15 6 1
$(a+b)^7$	1 7 21 35 35 21 7 1

FACTORIZACIÓN	
Monomio de factor común	Para encontrar el factor común de los términos de un polinomio se busca el máximo común divisor de los coeficientes de todos los términos, y de las literales que aparezcan en todos los términos, se escogen las que tengan el menor exponente.
Polinomio como factor común	En una expresión, cuando el máximo común divisor de todos los términos es un polinomio entonces se puede descomponer como el producto de este factor común por un polinomio cuyo resultado sea la expresión original.
Factorización por agrupación de términos	Existen polinomios cuyos términos no contienen un mismo factor común. En esos casos, se debe factorizar por agrupación, procedimiento que combina los dos métodos anteriores.
Factorización de un trinomio cuadrado perfecto $a^2 \pm 2ab + b^2$	Para factorizar un trinomio cuadrado perfecto se extrae la raíz cuadrada de los términos que son cuadrados perfectos, se separan por el signo que tiene el término que no lo es y finalmente se eleva el binomio al cuadrado. $\underbrace{a^2 \pm 2ab + b^2}_{\text{Trinomio Cuadrado Perfecto}} = \underbrace{(a \pm b)^2}_{\text{Cuadrado de un binomio}}$
Factorización de una diferencia de cuadrados $a^2 - b^2$	Una diferencia de cuadrados es el resultado del producto de dos binomios conjugados: $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$
Factorización de un trinomio de la forma $x^n + bx^{\frac{n}{2}} + c$	Se expresa como producto de dos binomios cuyo primer término para ambos sea la raíz cuadrada de x^n, es decir, $x^{\frac{n}{2}}$. Por su parte, los términos no comunes de este producto de binomios deben cumplir con la doble condición de que su suma sea igual al coeficiente b y su producto igual al coeficiente c.
Factorización de un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$	• Se multiplican todos los términos por el coeficiente a • Se expresa el primer término en forma de cuadrado y para el segundo término se intercambia el coeficiente a por b • Se factoriza aplicando el caso anterior • Se divide el resultado entre a de forma tal que no quede ningún cociente.
Factorización del cubo de un binomio $a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$	El cubo de un binomio es de la forma: $a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 = (a \pm b)^3$ Se forma un binomio con las raíces cúbicas del primer y último término del polinomio, con los signos que se obtengan (si todos los signos son iguales) o por el signo menos (si los signos se alternan). Finalmente, se eleva el binomio al cubo.
Factorización de la suma o diferencia de dos potencias iguales	Sea n un número entero positivo. • La *suma* de potencias iguales *impares* es siempre divisible por la suma de las bases. Esto es: $a^n + b^n$ es divisible por $a+b$. • La *suma* de potencias iguales *pares*, no es divisible ni por la suma ni por la diferencia de las bases a menos de que sea posible transformarla en una suma equivalente de potencias impares. • La *diferencia* de potencias iguales, sean *pares* o *impares*, es siempre divisible por la diferencia de las bases. Esto es: $a^n - b^n$ es divisible por $a-b$. • La *diferencia* de potencias iguales pares, es siempre divisible por la suma de las bases. Esto es: $a^n - b^n$ es divisible por $a+b$.
Mínimo común múltiplo de polinomios	El mínimo común múltiplo (MCM) de dos o más expresiones algebraicas es la expresión algebraica de menor coeficiente numérico y de menor grado que es divisible exactamente por cada una de las expresiones dadas.

Ley de los exponentes fraccionarios	Si $x \geq 0,\ m, n \in \mathbf{N}$, entonces: $x^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{x^m}$
Propiedades de los radicales	1) $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ si $a > 0,\ b > 0,\ n \in \mathbf{N}$. 2) $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ si $a > 0,\ b > 0,\ n \in \mathbf{N}$. 3) $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$ si $a > 0,\ m, n \in \mathbf{N}$. 4) $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$ si $a > 0,\ m, n \in \mathbf{N}$. La suma algebraica de dos radicales de cualquier índice no es igual a la raíz de la suma algebraica de los subradicales: $\sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b} \neq \sqrt[n]{a \pm b}$

INTRODUCCIÓN A LOS NÚMEROS COMPLEJOS	
Números imaginarios	El conjunto de los números imaginarios **I**, se define como: $\mathbf{I} = \left\{ x = bi \mid b \in \mathbf{R},\ i = \sqrt{-1} \right\}$
Números complejos	Un número complejo es una expresión de la forma $z = a + bi$ donde a, b son números reales e i es la unidad imaginaria: $\mathbf{C} = \left\{ z = a + bi, \mid a, b \in \mathbf{R},\ i = \sqrt{-1} \right\}$
Suma de números complejos	Si $z_1 = a + bi$ y $z_2 = c + di$ son dos números complejos, entonces $z_1 + z_2$ se define como: $z_1 + z_2 = (a + c) + (b + d)i$
Resta de números complejos	Si $z_1 = a + bi$ y $z_2 = c + di$ son dos números complejos, entonces $z_1 - z_2$ se define como: $z_1 - z_2 = (a - c) + (b - d)i$
Multiplicación de números complejos	Si $z_1 = a + bi$ y $z_2 = c + di$ son dos números complejos, entonces $z_1 \cdot z_2$ viene dado por: $z_1 \cdot z_2 = (ac - bd) + (ad + bc)i$
Complejos conjugados	Dos números complejos se llaman conjugados si tienen iguales sus componentes reales y opuestas sus componentes imaginarias. Si $z = a + bi$, su conjugado denotado como $\bar{z}$ es: $\bar{z} = a - bi$.
División de números complejos	Si $z_1 = a + bi$ y $z_2 = c + di$ son dos números complejos, entonces $\frac{z_1}{z_2}$ viene dado por: $\frac{z_1}{z_2} = \frac{(ac + bd) + (bc - ad)i}{c^2 + d^2}$

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO	
Definición	Una ecuación de segundo grado en una variable es aquella que, una vez realizadas todas las reducciones posibles, el máximo exponente es dos. También es llamada ecuación cuadrática y tiene la forma general: $$ax^2+bx+c=0$$ donde $a \neq 0$, b y c son números reales; y x es la incógnita. El monomio ax^2 recibe el nombre de término cuadrático, bx se conoce como término lineal y c es el término independiente.
Ecuaciones incompletas de la forma $ax^2+c=0$	$x_1=\sqrt{-\frac{c}{a}}$; $x_2=-\sqrt{-\frac{c}{a}}$
Ecuaciones incompletas de la forma $ax^2+bx=0$	$x_1=0$; $x_2=-\frac{b}{a}$
Resolución de ecuaciones completas utilizando fórmula general	$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$ La cantidad: b^2-4ac es llamada discriminante de la ecuación y determina la naturaleza de las raíces, de acuerdo a lo siguiente: • Si $b^2-4ac>0$, las raíces son reales y diferentes. • Si $b^2-4ac=0$, las raíces son reales e iguales. • Si $b^2-4ac<0$, las raíces son complejas conjugadas.

SISTEMAS DE ECUACIONES Y DE DESIGUALDADES

MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE DOS ECUACIONES Y DOS INCÓGNITAS	
Definición	Un sistema de dos ecuaciones lineales con incógnitas x y y también llamado ecuaciones simultáneas de dos por dos es de la forma: $$\left.\begin{matrix} a_{11}x+a_{12}y=b_1 \\ a_{21}x+a_{22}y=b_2 \end{matrix}\right\}$$ donde $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$ son coeficientes reales y b_1, b_2 son términos independientes. En cada una de las ecuaciones, por lo menos uno de los coeficientes de las incógnitas es diferente de cero.
Método de Igualación	• Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones. • Se igualan las expresiones despejadas y se obtiene una ecuación lineal para la otra incógnita. • Se resuelve la ecuación lineal. • Se sustituye este valor en cualquiera de las dos expresiones despejadas a fin de obtener el valor de la otra. • Se realiza la comprobación.
Método de Suma y Resta (Eliminación)	• Se multiplica cada ecuación por constantes de modo que los coeficientes de la variable a eliminar resulten iguales en valor absoluto pero con signos opuestos. • Se suman ambas ecuaciones para obtener una nueva ecuación en términos solamente de la otra variable. • Se resuelve la ecuación lineal. • Se despeja la otra variable de cualquiera de las ecuaciones del sistema. • Se sustituye el valor obtenido en la expresión despejada para obtener el valor de la otra. • Se realiza la comprobación.
Método de Sustitución	• Despejar una de las incógnitas de una de las ecuaciones. • Sustituir la expresión despejada en la otra ecuación. • Se resuelve la ecuación lineal, generalmente fraccionaria. • Se sustituye este valor en la expresión despeja a fin de obtener el valor de la otra. • Se realiza la comprobación.
Determinantes de segundo orden	$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}-a_{21}a_{12}=\Delta$$
Método de Determinantes (Regla de Cramer)	Dado un sistema de la forma: $\left.\begin{matrix} a_{11}x+a_{12}y=b_1 \\ a_{21}x+a_{22}y=b_2 \end{matrix}\right\}$ La solución viene dada por: $$x=\frac{\Delta x}{\Delta}=\frac{\begin{vmatrix} b_1 & a_{12} \\ b_2 & a_{22} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}}; \qquad y=\frac{\Delta y}{\Delta}=\frac{\begin{vmatrix} a_{11} & b_1 \\ a_{21} & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}}$$

MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE TRES ECUACIONES Y TRES INCÓGNITAS	
Definición	Un sistema de tres ecuaciones lineales con incógnitas x, y y z, también llamado ecuaciones simultáneas de tres por tres es de la forma: $$\left.\begin{array}{l} a_{11}x+a_{12}y+a_{13}z=b_1 \\ a_{21}x+a_{22}y+a_{23}z=b_2 \\ a_{31}x+a_{32}y+a_{33}z=b_3 \end{array}\right\}$$ donde $a_{11},\cdots,a_{33}$ son coeficientes reales y b_1,b_2,b_3 son términos independientes. Resolver un sistema de este tipo es encontrar la terna de números x, y y z que satisfacen las tres ecuaciones, si existen.
Método de eliminación de Gauss	1. Tomando como base el signo de una de las incógnitas de una ecuación, se procura que en las otras dos ecuaciones esa incógnita tenga la misma magnitud y signo contrario, para que al sumarlas miembro a miembro se elimine dicha incógnita, dando lugar a que en todas las ecuaciones desaparezca, excepto en una. 2. Se procura que otra de las incógnitas tenga el mismo coeficiente en cualquiera de las dos ecuaciones reducidas para que, al sumarlas miembro a miembro, se elimine dicha incógnita, dando lugar a una ecuación con sólo la tercera incógnita, misma que se despeja. 3. Con un valor conocido, se sustituye en la ecuación reducida para obtener el valor de otra incógnita a través de un despeje. 4. Con los valores de dos incógnitas se sustituye en la ecuación que no fue reducida, y mediante un despeje se obtiene el valor faltante.