

INDICE

Capítulo 0: Introducción	
0.1. Algunos términos matemáticos	
0.2. Problema fundamental en matemática: P implica Q.	
0.3. Problemas por resolver y problemas por demostrar	
Capítulo 1. Operaciones con Número Reales	
1.1. Introducción. Sucesivas ampliaciones del concepto de número. Números naturales, enteros, racionales, irracionales, reales y complejos. Problemas sin soluciones. Propiedades y aplicaciones	
1.2. Operaciones con números reales: propiedades de la suma, diferencia, producto y cociente de los números naturales y números enteros, reglas de supresión de paréntesis, reglas de signos para el producto y cociente de número fraccionales. Propiedades; orden el conjunto de números racionales; suma, diferencia, producto y cociente de números reales. Propiedad y Aplicaciones	
1.3. Potenciación y radicación. Potenciación con exponer fraccionario. Propiedades y aplicaciones	
1.4. Representación decimal (finita, infinita y periódica) de un numero real. Forma de hallar el número racional dado por una representación decimal infinito periódico. Propiedades y aplicaciones	
1.5. En trabajos prácticos: Operaciones, incompletas. Numero par, impar, intruso, triangular, cuadrangular, perfecto y amigo. Sistemas de numeración sexagesimal y romano. Cuadrados mágicos respecto de la suma y el producto y aplicaciones	
Capítulo 2. Expresiones Algebraicas	
2.1. Definiciones básicas. Expresión literal. Expresión algebraica. Expresión algebraica entera. Expresión algebraica fraccionaria. Monomio. Coeficiente de un monomio. Monomios semejantes. Grado de un monomio polinomio. Grado de un polinomio. Polinomio homogéneo. Polinomio ordenado respecto de una de sus letras. Polinomio completo. Valor numérico de una expresión algebraica. Propiedades y aplicaciones	
2.2. Operaciones con expresiones algebraicas enteras. Operaciones con monomios semejantes: Suma y resta. Operaciones con monomios: suma, resta, producto y cociente. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Operaciones con polinomios: suma, resta, producto de un polinomio y un monomio, producto de dos polinomios, cociente de un polinomio con un monomio, cociente de dos polinomios. Polinomio resto. Disposición práctica del cociente de polinomios. Regla de Riffini. Teorema del resto. Cero o raíz de un polinomio. Divisibilidad de la suma o diferencia de potencias de igual grado por la suma o diferencia de sus bases. Productos especiales: cuadrado y cubo de un binomio, cuadrado de un trinomio, diferencia de cuadrados. Propiedades y aplicaciones	
2.3. Factoreo de expresiones algebraicas. Factor común. Descomposición en grupos de igual numero de términos con un factor común en cada grupo. Trinomio cuadrado perfecto. Cuatrinomio cubo perfecto. Diferencia de cuadrados. Suma o diferencia de potencias de igual grado. Propiedades y aplicaciones	
2.4. Expresiones algebraicas fraccionarias. Simplificación. Reducir varias expresiones algebraicas a común denominador. Operaciones con fracciones	

algebraicas: suma, resta, multiplicación y división. Fracciones compuestas. Propiedades y aplicaciones	
2.5. Operaciones en una variable. Identidad algebraica. Ecuación algebraica. Incógnitas. Miembros de una ecuación. Solución de una ecuación. Resolver una ecuación. Diferentes tipos de clasificaciones en: Ecuación compatible, indeterminada e incompatible; Ecuación entera, fraccionaria e irracional; Ecuaciones en primer grado en la incógnita x. Sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas x, y; Ecuación numérica, ecuación literal o paramétrica. Ecuaciones equivalentes. Metodología para resolver una ecuación. Principio de la adición y principio de la multiplicación. Propiedades y aplicaciones	
2.6. Ecuación de primer grado en una variable. Porcentaje. Problemas de aplicación. Propiedades y aplicaciones	
2.7. Ecuación de segundo grado en una variable. Raíces. Discriminación. Resolver. Relaciones entre raíces y los coeficientes de una ecuación de segundo grado. Factorización del trinomio de segundo grado. Hallar dos números conociendo su suma y su producto. Problemas de optimización. Propiedades y aplicaciones	
2.8. En trabajos prácticos: Regla de tres simple y compuesta. Porcentaje de ganancia y descuento. Propiedades y aplicaciones	
Capítulo 3. Sistema de dos Ecuaciones de Primer Grado con dos Incógnitas	
3.1. Una ecuación de primer grado con dos incógnitas. Infinitas soluciones. Propiedades y aplicaciones	
3.2. Sistemas de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Coeficientes del sistema y términos independientes. Solución. Sistema de ecuaciones determinado o compatible, indeterminado e incompatible. Condición necesaria y suficiente para distinguir los tres casos. Propiedades y aplicaciones	
3.3. Diferentes métodos de resolución de un sistema de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. Método de sustitución. Método de igualación. Método de reducción o de sumas y restas. Método de determinantes. Matriz cuadrada de orden dos. Determinantes de una matriz cuadrada de orden dos y regla de Cramer. Método de triangulación o de Gauss. Método gráfico: Sistema de coordenadas en una recta, sistemas de coordenadas cartesianas ortogonales en el plano, abscisa y ordenada, función real, representación gráfica la función $y=mx+h$, pendiente y orden al origen, resolución gráfica de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, intersección de dos rectas. Propiedades y aplicaciones	
3.4. Interpretación geométrica de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas. Propiedades y aplicaciones	
3.5. Resolución de otros sistemas de ecuaciones. Propiedades y aplicaciones	
3.6. Problemas de aplicaciones. Propiedades y aplicaciones	
3.7. Resolución de un sistema de tres ecuaciones de primer grado con tres incógnitas. Propiedades y aplicaciones	
Capítulo 4. Geometría y Trigonometría del Plano	
4.1. Propiedades básicas de la geometría del plano. Propiedades de rectas y ángulos. Bisectrices y mediatrices. Propiedades en la circunferencia. Angulo central. Triángulos equiláteros. Isósceles y rectángulos. Propiedad	

<p>fundamenta de los ángulos interiores de un triángulo. Triángulos congruentes. Medianas, alturas y puntos notables en un triángulo. Cuadriláteros, trapecios, paralelogramos, rectángulos, rombos y cuadrados. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.2. Triángulo semejante. Segmentos proporcionales a otros dos. Semejanza de triángulos. Casos de semejanza de triángulos. Teorema de Thales. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.3. Triángulos rectangulares. Teorema de Pitágoras. Altura y área de un triángulo equilátero en función del lado. Diagonal de cuadrado. Representación gráfica de los números V_n ($n \in \mathbb{N}$). Relaciones métricas en un triángulo rectángulo. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.4. Relaciones métricas en un triángulo cualquiera. Cálculo de cuadrado opuesto a un ángulo agudo y un ángulo obtuso, en un triángulo, en función de los otros lados. Cálculo de una altura y del área de un triángulo, conociendo sus lados. Fórmula de Herón. Cálculo de la distancia de un vértice a un punto cualquiera del lado opuesto. Cevianas. Fórmulas de Stewart. Cálculo de las medianas en función de los lados. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.5. Relaciones trigonométricas. Las relaciones entre los lados de un triángulo dependen del ángulo y no de los lados. Relaciones trigonométricas en un triángulo rectángulo: seno, coseno y tangente de un ángulo. Relaciones recíprocas: cosecante, secante y cotangentes de un ángulo. Relaciones trigonométrica pitagórica. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.6. El radián. Medidas de ángulos en grados y en radianes. La circunferencia trigonométrica. Ángulo positivo y ángulo negativo. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.7. Relaciones trigonométricas para ángulos particulares: 0, 30, 45, 60 y 90 grados. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.8. Propiedades de las relaciones trigonométricas. Relaciones trigonométricas: de ángulo opuesto, de ángulos complementarios, de ángulos suplementarios, de ángulos que difieren en 90°, de suma y restas de ángulos, del ángulo doble, del ángulo mitad, en función del ángulo mitad. Reducción al primer cuadrante, la pendiente de una resta como la tangente de un ángulo. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.9. Relaciones trigonométricas inversas (arco seno, arco coseno y arco tangente trigonométrica). Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.10. Resolución de triángulos rectangulares: diferentes casos. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.11. Relaciones que se verifican en un triángulo rectángulo cuando se traza la altura correspondiente a la hipotenusa. Proyección de un punto sobre una recta. Proyección de un segmento sobre una recta. Estudio de diferentes casos. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>4.12. En trabajos prácticos: Medias aritméticas, geométrica, armónica y media cuadrática de dos números. Terna pitagórica. Propiedades y aplicaciones</p>	
<p>Capítulo 5. Elementos de la Teoría de Conjuntos</p>	
<p>5.1. Conjuntos, elementos y pertenencia. Definición de un conjunto por extensión y por comprensión. Notaciones. Diagramas de Venn. Conjuntos iguales, finitos, infinitos y disjuntos. Subconjuntos. Inclusión, igualdad y complementación de conjuntos. Conjuntos de las partes de un conjunto.</p>	

Propiedades y aplicaciones	
5.2. Operaciones con conjuntos: Intersección, unión, diferencia, diferencia simétrica. Leyes de De Morgan. Par ordenado. Producto cartesiano. Propiedades y aplicaciones	
5.3. Relaciones entre conjuntos, gráficos. Representación por lista, por tabla o matriz, por diagrama cartesiano y por flechas. Relaciones binarias. Dominio de imagen de una relación. Relación inversa. Propiedades de las relaciones binarias. Reflexiva, simétrica, transitiva, antisimétrica, de equivalencia y de orden. Clases de equivalencias. Propiedades y aplicaciones	
5.4. Funciones. Función de un conjunto a otro. Dominio, condominio y ley funcional. Conjunto imagen y pre – imagen de una función. Igualdad de funciones. Función identidad. Función constante. Restricción y prolongación de una función. Composición de funciones. Funciones inyectivas, suyectivas y biyectivas. Correspondencia biunívoca. Función inversa. Involución. Función real. Representación gráfica de una función. Propiedades y aplicaciones	
5.5. Ecuaciones. Igualdad formal. Incógnita, solución o raíz y conjunto de soluciones de una ecuación. Resolución de una ecuación. La ecuación $f(x)=b$. la ecuación $f(x)=g(x)$. propiedades y aplicaciones	
5.6. Conjuntos equipolentes. Cardinal de un conjunto. Conjunto numerable. Sucesión. Potencia del continuo. Propiedades y aplicaciones	
5.7. Principio de inducción matemática (inducción completa). Hipótesis de inducción. El símbolo de sumatoria. Índice de la sumatoria y rango de variación. Factorial. Numero combinatorio. Fórmula de Stieffel. Triángulo aritmético de Tartaglia. Potencia de un binomio. Binomio de Newton. Propiedades y aplicaciones	
Capitulo 6. Número Reales	
6.1. El cuerpo de los números reales. Ley de composición interna. Operación. Estructura de grupo conmutativo y de cuerpo conmutativo. Propiedades fundamentales de los cuerpos conmutativos. Leyes asociativa, conmutativa y distributiva. Elemento neutro y simétrico (opuesto o recíproco). Números racionales e irracionales. El número $\sqrt{2}$ no es racional. Propiedades y aplicaciones	
6.2. Desigualdades entre números reales. Propiedades y aplicaciones	
6.3. Intervalos abiertos, cerrados semiabiertos e ilimitados. Los símbolos $+\infty$ y $-\infty$. Propiedades y aplicaciones	
6.4. Ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. Dominio de definición de la ecuación o de la inecuación. Ecuaciones equivalentes y transformaciones regulares. Ecuaciones e inecuaciones racionales. Inecuaciones de primer grado con parámetros. Propiedades y aplicaciones	
6.5. Valor absoluto de un número real. Desigualdad triangular. Propiedades y aplicaciones	
6.6. Distancia entre dos número reales. Entorno y entorno reducido de un punto. propiedades y aplicaciones	
6.7. Cota superior, extrema superior y elemento máximo de un conjunto de números reales. Cota inferior, extremo inferior y elemento mínimo de un conjunto reales. Conjunto acotado. Punto de acumulación de un conjunto de números reales. Propiedades y aplicaciones	
Capitulo 7. Funciones Reales	

7.1. Sistema de coordenadas cartesianas en el plano. Cuadrantes, ejes y coordenadas. Distancia y punto medio entre dos puntos del plano. Propiedades y aplicaciones	
7.2. Características de las funciones reales. Representación gráfica. Variable independiente y variable dependiente. Simetría de las gráficas de una función y de su inversa. Clasificación en: funciones algebraicas, racionales, enteras o polinomiales, potenciales, fraccionarios, holográficas, irracionales, exponenciales, logarítmicas, hiperbólicas y trigonométricas. Funciones decreciente y estrictamente decreciente, creciente y estrictamente creciente. Funciones monótona y estrictamente monótona. Funciones periódica. Período fundamental. Partición de un intervalo y función escalera. Funciones de trazo continuo o discontinuo. Operaciones elementales con funciones reales: suma, resta, producto, cociente y producto por un escalar. Gráficas de funciones obtenidas a partir de una dada. Traslaciones de gráficas en forma vertical y horizontal. Funciones reales elementales y sus representaciones gráficas: constante, identidad, signo, lineal, valor absoluto, parte entera, mantisa, escalón recíproca (hipérbola equilátera), parábola cuadrática y parábola cúbica, raíz cuadrada y raíz cúbica. Propiedades y aplicaciones	
7.3. La recta en el plano. La función polinómicas de primer grado. Diferentes representaciones: ecuación explícita, ecuación implícita (general) y ecuación segmentaria de una recta en el plano. Pasaje de una forma a otra. Significado geométrico de los coeficientes. Haz de rectas que pasa por un punto. Recta que pasa por dos puntos. Angulo entre dos rectas. Condiciones de paralelismo y de perpendicularidad entre dos rectas. Inecuaciones de primer grado en dos variables. Sistemas de inecuaciones de primer grado en dos variables. Conjunto convexo. Propiedades y aplicaciones	
7.4. Función holográfica. Asíntota vertical y asíncrona horizontal. Representación gráfica. Propiedades y aplicaciones	
7.5. Función cuadrática. La función polinómicas de segundo grado. Ecuación de segundo grado con una incógnita y raíces. Gráfica de la función de segundo grado. Vértice de una parábola. Signo de la función de segundo grado. Inecuaciones de segundo grado con una incógnita. Intersección de gráficas en el plano. Intersección de una recta con una parábola, de una recta con hipérbola y de dos parábolas. Ecuación de abscisas. Inecuaciones de segundo grado con parámetros. Ecuación bicuadrada. Propiedades y aplicaciones	
7.6. Función exponencial. Gráficas de las funciones exponenciales con bases $a > 1$ y $0 < a < 1$. Propiedades y aplicaciones	
7.7. Función logaritmo. Logaritmo natural y decimal. Gráfica de la función logaritmo natural. Propiedades y aplicaciones	
7.8. Funciones hiperbólicas (seno, coseno y tangente hiperbólica). Propiedades y aplicaciones	
7.9. Funciones hiperbólicas inversas (argumento seno, argumento coseno y argumento tangente hiperbólica) y sus gráficas y aplicaciones	
7.10. Funciones trigonométricas. Las variables real radián. Las funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente y sus correspondientes funciones recíprocas. Funciones trigonométricas inversas (arco seno, arco coseno y arco tangente trigonométricas). Representación gráfica de las funciones	

trigonométricas y sus inversas. Angulo formado por dos rectas no paralelas. Coordenadas polares en el plano. Polo y eje polar. La recta y la circunferencia en coordenadas polares. Propiedades y aplicaciones	
7.11. Ecuaciones e inecuaciones irracionales. La transformación elevar al cuadrado. Dominio de definición de una ecuación o de una inecuación irracional. Resolución de una inecuación irracional. Representación gráfica. Propiedades y aplicaciones	
7.12. En Trabajos Prácticos: Aplicaciones de las funciones reales elementales a problemas de la economía y de empresa. Interés compuesto. Costos, ingresos y utilidades. Determinación de la opción óptima	
Capítulo 8. Números Complejos	
8.1. Introducción	
8.2. El cuerpo de los números complejos. Definición de un número complejo. Componente real y componente imaginario. Igualdad entre números complejos. Operaciones con números complejos: suma, resta, producto y cociente. Elemento neutro, elemento opuesto. Elemento unidad y elemento inverso. Números complejos con segunda componente nula. Parte real y parte imaginaria. Propiedades y aplicaciones	
8.3. Forma binómica de un número complejo. Unidad imaginaria. Potencia de la unidad imaginaria	
8.4. Conjugación de números complejos. Norma y módulo de un complejo. Propiedades y aplicaciones	
8.5. Operaciones de números complejos en forma binómica. Propiedades y aplicaciones	
8.6. Representación geométrica de los números complejos. Plano complejo. Argumento de un número complejo. Forma polar y trigonométrica de un número complejo. Pasaje de una forma a la otra. Propiedades y aplicaciones	
8.7. Operaciones de números complejos en forma polar o trigonométrica. Producto y cociente de números complejos en forma polar. Fórmula de De Moivre, Raíz n -ésima compleja y de la unidad. Raíz cuadrada principal de un número real negativa. Propiedades y aplicaciones	
Capítulo 9. Polinomios	
9.1. Introducción	
9.2. Algunas nociones básicas. Polinomio complejo. Grado y coeficientes de un polinomio. Función polinómica. Igualdad entre polinomios. Operaciones con polinomios. Propiedades y aplicaciones	
9.3. Descomposición factorial de un polinomio. Multiplicidad de una raíz. Propiedades y aplicaciones	
9.4. Polinomios a coeficientes reales. Propiedades de las raíces complejas conjugadas. Propiedades y aplicación	
9.5. El cálculo de las raíces. Raíces racionales de polinomios a coeficientes racionales. Teoremas de Gauss. Cálculo aproximado de las raíces reales. Cotas superior e inferior del conjunto de las raíces reales. Acotación, separación y aproximación de las raíces reales. Teorema de Laguerre – Thibault. Método dicotómico. Raíz aproximada. Error de aproximación. Propiedades y aplicaciones	