

GUÍA DE REPASO: MATEMÁTICAS Y GEOMETRÍA APLICADA

Material de Estudio y Apoyo Para Compañeros | Explicación Paso a Paso con Ejemplos

Elaborado por: Reynaldo Ruiz Avila | Fecha: Octubre 2026

Esta guía fue preparada como material de consulta y regularización para el grupo. Su objetivo es explicar de manera clara, visual y estructurada los temas centrales de matemáticas que hemos trabajado: factorización, regla de tres y geometría analítica/trigonometría aplicada al cálculo de ángulos y longitudes.

1. Factorización de Expresiones Algebraicas

La factorización consiste en descomponer un polinomio en la multiplicación de factores más simples. Es el proceso inverso a multiplicar expresiones algebraicas.

1.1. Factor Común

Se aplica cuando existe un número o una variable presente en todos los términos del polinomio.

- **Paso 1:** Identificar el Máximo Común Divisor (MCD) de los coeficientes numéricos.
- **Paso 2:** Tomar la variable que se repite en todos los términos con su menor exponente.
- **Paso 3:** Dividir cada término original entre el factor común encontrado.

Ejemplo Resuelto — Factor Común

Factorizar: $6x^2 + 9x$

- MCD de 6 y 9 es 3.
- Variable común con menor exponente: x .
- Factor común = $3x$
- Dividimos: $6x^2 \div 3x = 2x$ | $9x \div 3x = 3$
- Resultado final: $3x(2x + 3)$

1.2. Diferencia de Cuadrados

Se aplica únicamente cuando tenemos un binomio con dos términos al cuadrado restándose. Responde a la fórmula general:



Regla y Ejemplo — Diferencia de Cuadrados

Fórmula: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

Ejemplo: Factorizar $x^2 - 16$

1. Extraemos la raíz cuadrada del primer término: $\sqrt{x^2} = x$
2. Extraemos la raíz cuadrada del segundo término: $\sqrt{16} = 4$
3. Escribimos el producto de la resta por la suma:

Resultado: $(x - 4)(x + 4)$

1.3. Trinomio Cuadrado Perfecto (TCP)

Se presenta cuando el primer y tercer término tienen raíz cuadrada exacta, y el término central equivale al doble producto de ambas raíces:

Ejemplo Resuelto — Trinomio Cuadrado Perfecto

Fórmula: $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ o $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$

Ejemplo: Factorizar $x^2 + 6x + 9$

- Root 1: $\sqrt{x^2} = x$
- Root 2: $\sqrt{9} = 3$
- Verificación central: $2 \cdot (x) \cdot (3) = 6x$ (¡Coincide!)
- Resultado final: $(x + 3)^2$

1.4. Trinomio de la Forma $x^2 + bx + c$

Para factorizar este tipo de trinomios, se buscan dos números r_1 y r_2 que cumplan dos condiciones al mismo tiempo:

- **Condición 1:** Que multiplicados den el valor del término independiente (c): $r_1 \cdot r_2 = c$
- **Condición 2:** Que sumados den el coeficiente del término central (b): $r_1 + r_2 = b$

Ejemplo Resuelto — Trinomio $x^2 + bx + c$

Ejemplo: Factorizar $x^2 + 5x + 6$

- Buscamos números que multiplicados den +6 y sumados den +5.
- Probamos factores de 6: (1, 6) y (2, 3).

- Comprobación: $2 \cdot 3 = 6$ y $2 + 3 = 5$.
- Resultado final: $(x + 2)(x + 3)$

2. Regla de Tres (Proporcionalidad Directa e Inversa)

La regla de tres es un procedimiento matemático para resolver problemas de proporción entre tres valores conocidos y una incógnita (x).

2.1. Regla de Tres Simple Directa

Se utiliza cuando dos magnitudes aumentan o disminuyen en la misma proporción (a más, más / a menos, menos).

💡 Regla de Tres Directa — Aplicación a Escalas

Estructura: Magnitud A — Magnitud B

a — b

c — x

Fórmula de despeje: $x = (b \cdot c) / a$

Ejemplo de Escala (1:110 en maquetas):

Si 1 cm en el plano o simulador equivale a 110 cm reales (1.1 m), ¿cuántos metros reales representan 21.5 cm?

• Planteamiento: 1 cm — 1.1 m

21.5 cm — x

• Cálculo: $x = (21.5 \cdot 1.1) / 1 = 23.65$ metros reales.

2.2. Regla de Tres Simple Inversa

Se aplica cuando las magnitudes son inversamente proporcionales: si una aumenta, la otra disminuye en la misma proporción (ejemplo: número de trabajadores y tiempo de entrega).

💡 Regla de Tres Inversa — Ejemplo de Rendimiento

Estructura: a — b

c — x

Fórmula de despeje: $x = (a \cdot b) / c$

Ejemplo Práctico:

Si 4 personas terminan de armar una maqueta en 6 horas, ¿cuántas horas tardarán 8 personas trabajando al mismo ritmo?

- Planteamiento: 4 personas — 6 horas
8 personas — x horas
- Cálculo: $x = (4 \cdot 6) / 8 = 24 / 8 = 3$ horas.

3. Geometría y Triángulos Rectángulos (Cálculo de Ángulos)

En el estudio de estructuras y puentes atirantados, el modelo geométrico fundamental es el triángulo rectángulo, compuesto por una altura vertical, una base horizontal y la inclinación del tensor (hipotenusa).

3.1. Teorema de Pitágoras

En todo triángulo rectángulo, la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa:

Fórmula: $H = \sqrt{CO^2 + CA^2}$

donde CO = Cateto Opuesto (Vertical) y CA = Cateto Adyacente (Horizontal).

3.2. Funciones Trigonómicas y Cálculo de Ángulos

Para encontrar las inclinaciones de los cables tensores, utilizamos la razón trigonométrica de la tangente:

Ángulo / Concepto	Fórmula Directa	Despeje del Ángulo con Inversa
Ángulo Inferior (B) [Base del puente]	$\tan(B) = CO / CA$ (Vertical / Horizontal)	$B = \arctan(CO / CA)$ o $\tan^{-1}(CO / CA)$
Ángulo Superior (T) [En la torre/pilar]	$\tan(T) = CA / CO$ (Horizontal / Vertical)	$T = \arctan(CA / CO)$ o $\tan^{-1}(CA / CO)$
Propiedad Complementaria	$B + T = 90^\circ$	La suma de los dos ángulos agudos siempre es exactamente 90° .

3.3. Caso Desarrollado Paso a Paso: Tensor 9

Tomemos los datos reales del simulador de puentes para el Tensor 9 (el más largo) con las siguientes medidas en la maqueta:

- Cateto Opuesto (CO / Vertical) = 21.5 cm
- Cateto Adyacente (CA / Horizontal) = 36.5 cm

Ejercicio Integrador — Cálculo Completo de Ángulos y Longitud

Paso 1: Cálculo del Ángulo Inferior B (Base)

- $\tan(B) = CO / CA = 21.5 / 36.5 \approx 0.5890$
- $B = \arctan(0.5890) = 30.50^\circ$ (equivalente a $30^\circ 30'$)

Paso 2: Cálculo del Ángulo Superior T (Torre)

- $\tan(T) = CA / CO = 36.5 / 21.5 \approx 1.6977$
- $T = \arctan(1.6977) = 59.50^\circ$ (equivalente a $59^\circ 30'$)

Paso 3: Verificación de Suma Aguda

- $B + T = 30.50^\circ + 59.50^\circ = 90.00^\circ$ (¡Correcto!)

Paso 4: Longitud de la Hipotenusa (Simulador y Real a Escala 1:110)

- Longitud en Simulador: $L_{sim} = \sqrt{(21.5^2 + 36.5^2)} = \sqrt{(462.25 + 1332.25)} = \sqrt{1794.5} \approx 42.36$ cm
- Longitud Real en Metros (Factor 1.1 m/cm): $L_{real} = 42.36 \cdot 1.1 = 46.60$ metros.
- Total de Hilo de Acero (45 hilos por tensor): $L_{hilos} = 46.60 \text{ m} \cdot 45 = 2,096.90$ metros de hilo.

4. Tabla Resumen de Fórmulas Rápidas

Tema	Concepto Clave	Fórmula Principal
Factorización	Diferencia de Cuadrados	$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
Factorización	Trinomio Cuadrado Perfecto	$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$
Proporcionalidad	Regla de Tres Directa	$x = (b \cdot c) / a$

Esta guía les servirá para repasar antes de exámenes, laboratorios o entregas de prácticas. Si necesitan algún ejercicio adicional resuelto o profundizar en un tema particular, ¡seguimos en contacto para apoyarnos entre todos!