# Formulario de Matemáticas

## ARITMETICA

### LEYES DE LOS SIGNOS

$$(+)(+) = + \qquad (+)\div(+) = +$$
$$(+)(-) = - \qquad (+)\div(-) = -$$
$$(-)(+) = - \qquad (-)\div(+) = -$$
$$(-)(-) = + \qquad (-)\div(-) = +$$

**FRACCIONES**

$$\frac{a}{b} = \frac{\text{numerador}}{\text{denominador}}$$

**SUMA DE FRACCIONES DE IGUAL DENOMINADOR**

$$\frac{a}{n} + \frac{b}{n} = \frac{a+b}{n}$$

**RESTA DE FRACCIONES DE IGUAL DENOMINADOR**

$$\frac{a}{n} - \frac{b}{n} = \frac{a-b}{n}$$

**MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES**

$$\frac{a}{c} \times \frac{b}{d} = \frac{ab}{cd}$$

**DIVISIÓN DE FRACCIONES**

$$\frac{a}{c} \div \frac{b}{d} = \frac{ad}{cb}$$

## ALGREBRA

### PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$
$$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$
$$(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$
$$(a-b)^4 = a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4$$
$$(a+b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 4ab^4 + b^5$$
$$(a-b)^5 = a^5 - 5a^4b + 10a^3b^2 - 10a^2b^3 + 4ab^4 - b^5$$
$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$
$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$
$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$
$$a^4 - b^4 = (a-b)(a+b)(a^2 + b^2)$$
$$a^5 - b^5 = (a-b)(a^4 + a^3b + a^2b^2 + ab^3 + b^4)$$

**TRIANGULO 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

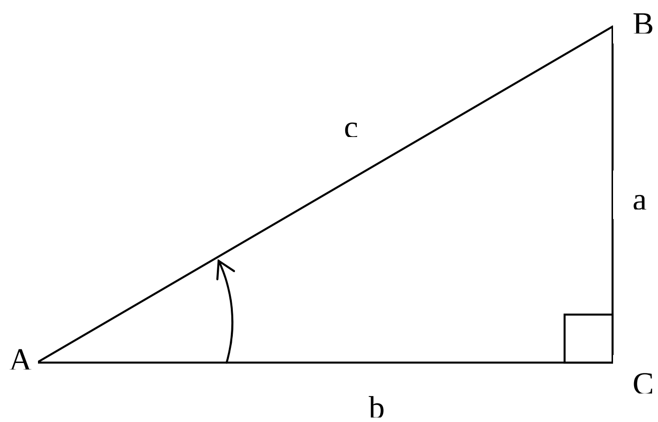
$(a+b)^5$ 1 5 10 10 5 1

**FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS**

$$\text{seno de } A = sen(A) = \frac{a}{c} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$
$$\text{coseno de } A = \cos(A) = \frac{b}{c} = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$
$$\text{tangente de } A = \tan(A) = \frac{a}{b} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$
$$\text{cotangente de } A = \cot(A) = \frac{b}{a} = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}}$$
$$\text{secante de } A = \sec(A) = \frac{c}{b} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}}$$
$$\text{cosecante de } A = \csc(A) = \frac{c}{a} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}}$$

$$sen(a) = \frac{1}{\csc(a)}$$
$$\cos(a) = \frac{1}{\sec(a)}$$
$$\tan(a) = \frac{sen(a)}{\cos(a)}$$
$$\cot(a) = \frac{\cos(a)}{sen(a)}$$

$$sen^2(x) + \cos^2(x) = 1$$
$$\tan^2(x) + 1 = \csc^2(x)$$
$$\cot^2(x) + 1 = \sec^2(x)$$



**FUNCIONES DE ÁNGULOS NEGATIVOS**

$$sen(-A) = -sen(A)$$
$$\cos(-A) = \cos(A)$$
$$\tan(-A) = -\tan(A)$$
$$\cot(-A) = -\cot(A)$$
$$\sec(-A) = \sec(A)$$
$$\csc(-A) = -\csc(A)$$

**FÓRMULAS DE ADICIÓN**

$$sen(a \pm b) = sen(a)\cos(b) + sen(b)\cos(a)$$
$$\cos(a \pm b) = \cos(a)\cos(b) \mp sen(a)sen(b)$$
$$\tan(a \pm b) = \frac{\tan(a) \pm \tan(b)}{1 \mp \tan(a)\tan(b)}$$
$$\cot(a \pm b) = \frac{\cot(a)\cot(b) \mp 1}{\cot(a) \pm \cot(b)}$$

Fórmulas de Ángulo doble

$$sen(2a) = 2sen(a)\cos(a)$$
$$\cos(2a) = \cos^2(a) - sen^2(a)$$
$$= 1 - 2sen^2(a)$$
$$= 2\cos^2(a) - 1$$
$$\tan(2a) = \frac{2\tan(a)}{1 - \tan^2(a)}$$

**POTENCIAS DE LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS**

$$sen^2(a) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}\cos(2a)$$
$$\cos^2(a) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cos(2a)$$
$$sen^3(a) = \frac{3}{4}sen(a) - \frac{1}{4}sen(3a)$$
$$\cos^3(a) = \frac{3}{4}\cos(a) + \frac{1}{4}\cos(3a)$$
$$sen^4(a) = \frac{3}{8} - \frac{1}{2}\cos(2a) + \frac{1}{8}\cos(4a)$$
$$\cos^4(a) = \frac{3}{8} + \frac{1}{2}\cos(2a) + \frac{1}{8}\cos(4a)$$
$$sen^5(a) = \frac{5}{8}sen(a) - \frac{5}{16}sen(3a) + \frac{1}{16}sen(5a)$$
$$\cos^5(a) = \frac{5}{8}\cos(a) + \frac{5}{16}\cos(3a) + \frac{1}{16}\cos(5a)$$

**FÓRMULAS DEL ÁNGULO MITAD**

$$sen(\frac{a}{2}) = \pm\sqrt{\frac{1-\cos(a)}{2}} \quad \left[\begin{array}{c} + \text{ sí } \frac{a}{2} \text{ está en} \\ \text{el I ó II cuadrante} \\ - \text{ sí } \frac{a}{2} \text{ está en} \\ \text{el III ó IV cuadrante} \end{array}\right]$$

$$\cos(\frac{a}{2}) = \pm\sqrt{\frac{1+\cos(a)}{2}} \quad \left[\begin{array}{c} + \text{ sí } \frac{a}{2} \text{ está en} \\ \text{el I ó VI cuadrante} \\ - \text{ sí } \frac{a}{2} \text{ está en} \\ \text{el II ó III cuadrante} \end{array}\right]$$

$$\tan(\frac{a}{2}) = \pm\sqrt{\frac{1-\cos(a)}{1+\cos(a)}} \quad \left[\begin{array}{c} + \text{ sí } \frac{a}{2} \text{ está en} \\ \text{el I ó III cuadrante} \\ - \text{ sí } \frac{a}{2} \text{ está en} \\ \text{el II ó IV cuadrante} \end{array}\right]$$

**SUMA, DIFERENCIA Y PRODUCTO DE LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS**

$$sen(a) + sen(b) = 2sen\left[\frac{1}{2}(a+b)\right]\cos\left[\frac{1}{2}(a-b)\right]$$
$$sen(a) - sen(b) = 2\cos\left[\frac{1}{2}(a+b)\right]sen\left[\frac{1}{2}(a-b)\right]$$
$$\cos(a) + \cos(b) = 2\cos\left[\frac{1}{2}(a+b)\right]\cos\left[\frac{1}{2}(a-b)\right]$$
$$\cos(a) - \cos(b) = 2sen\left[\frac{1}{2}(a+b)\right]sen\left[\frac{1}{2}(a-b)\right]$$
$$sen(a)sen(b) = \frac{1}{2}\{\cos(a-b) - \cos(a+b)\}$$
$$\cos(a)\cos(b) = \frac{1}{2}\{\cos(a-b) + \cos(a+b)\}$$
$$sen(a)\cos(b) = \frac{1}{2}\{sen(a-b) + sen(a+b)\}$$

**LEY DE LOS SENOS**

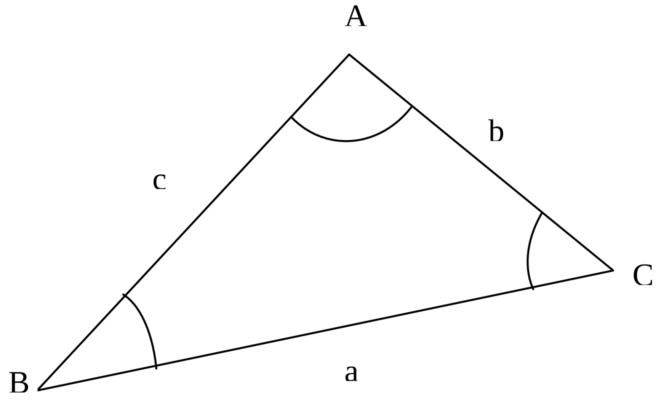
$$\frac{a}{sen(A)} = \frac{b}{sen(B)} = \frac{c}{sen(C)}$$

**LEY DE LOS CÓSENOS**

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos(C)$$

**LEY DE LAS TANGENTES**

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\tan\frac{1}{2}(a+b)}{\tan\frac{1}{2}(a-b)}$$




**LEYES DE LOS EXPONENTES**

$$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$$

$$a^0 = 1$$

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$$

$$a^{-p} = \frac{1}{a^p}$$

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

$$(a^p)^q = a^{pq}$$

$$(ab)^p = a^p b^p$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

**LOGARITMOS**

$$\log_a MN = \log_a M + \log_a N$$

$$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$$

$$\log_a M^p = p\log_a M$$

**SOLUCIÓN A LAS ECUACIONES ALGEBRAICAS**

Ecuación Cuadrática $ax^2 + bx + c = 0$

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

Sí a, b y c son reales y sí $D = b^2 - 4ac$ es el discriminante, entonces las raíces son

1) reales y desiguales si $D > 0$
2) reales y iguales si $D = 0$
3) conjugadas complejas si $D > 0$

**FÓRMULAS DE GEOMETRÍA ANALÍTICA**

Distancia **d** entre dos puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Pendiente **m** de la Recta que une los Puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \tan(\theta)$$

Ecuación de la Recta que une los Puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$

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

$y = mx + b$ donde $m$ y $b$ están dados por

$$b = y_1 - mx_1 = \frac{x_2 y_1 - x_1 y_2}{x_2 - x_1}$$

Ecuación de la Recta en su Forma Coordenadas al Origen

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

Forma Normal de la Ecuación de la Recta

$$x\cos(\alpha) + ysen(\alpha) = p$$

Ecuación General de la Recta

$$Ax + By + C = 0$$

Distancia del Punto $(x_1, y_1)$ a la Recta $Ax + By + C = 0$

$$\frac{Ax_1 + By_1 + C}{\pm\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Donde el signo se escoge de tal manera que la distancia no resulte negativa

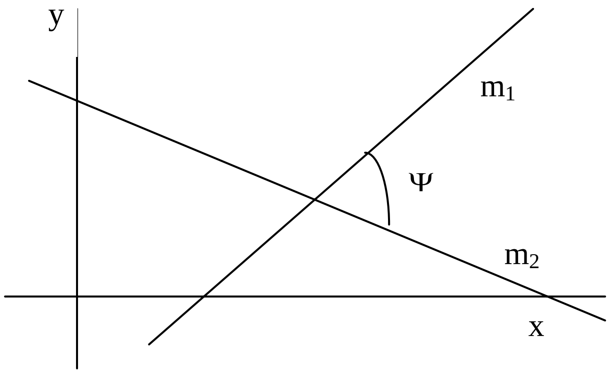
Angulo $\Psi$ Entre dos Rectas cuyas Pendientes son $m_1$ y $m_2$

$$\tan(\psi) = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_1 m_2}$$

Las rectas son paralelas sí y sólo sí $m_1 = m_2$

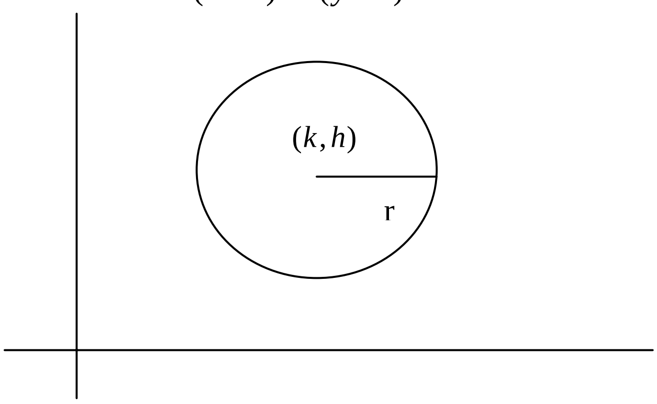
Las rectas son perpendiculares sí y sólo sí

$$m_2 = -\frac{1}{m_1}$$




Ecuación de la circunferencia de radio r y centro en $(k,h)$

$$(x-k)^2 + (y-h)^2 = r^2$$




Ecuación de la parábola

Sí el vértice está situado en $(k,h)$ y la distancia del vértice al foco es $p > 0$ entonces

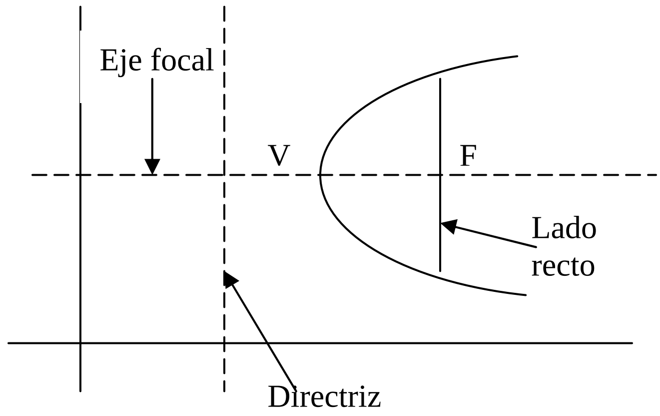
$(y-h)^2 = 4p(x-k)$ abre hacia la derecha

$(y-h)^2 = -4p(x-k)$ abre hacia la izquierda

$(x-k)^2 = 4p(y-h)$ abre hacia arriba

$(x-k)^2 = -4p(y-h)$ abre hacia abajo

Lado recto $4p$




Ecuación de la elipse con centro en $(k,h)$

Longitud del eje mayor $A'A = 2a$

Longitud del eje menor $B'B = 2b$

La distancia del centro C al foco F ó F' es

$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

Excentricidad e está dada por

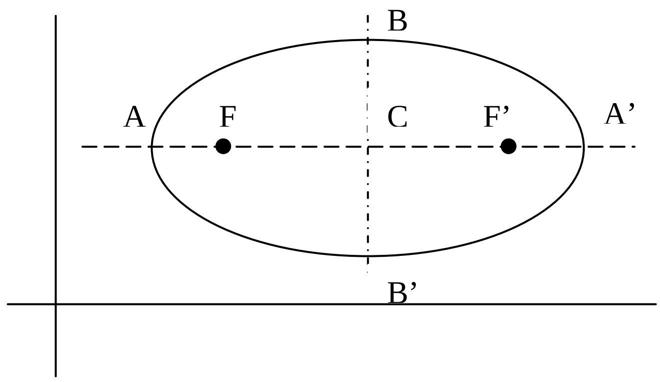
$$e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$$

Ecuación de la elipse

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

Sí P es cualquier punto de la elipse,

$$PF + PF' = 2a$$




Hipérbola con centro en $(k,h)$

Longitud del eje mayor $A'A = 2a$

Longitud del eje menor $B'B = 2b$

La distancia del centro C al foco F ó F' es

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Excentricidad e está dada por

$$e=\frac{c}{a}=\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{a}$$

Ecuación de la hipérbola

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

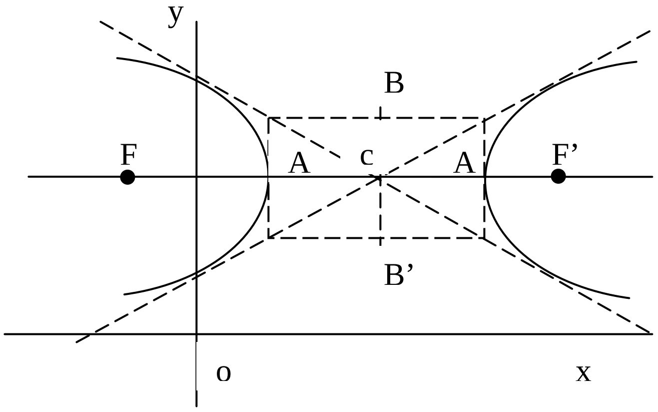
Sí P es cualquier punto de la hipérbola,

$$PF-PF'=\pm 2a$$

El signo depende de la rama

Pendiente de las asíntotas

$m_{G'H}$ y $m_{GH'}=\pm\frac{b}{a}$




## Reglas Generales de Derivación:

$$\frac{d}{dx}(c)=0$$

$$\frac{d}{dx}(cx)=c$$

$$\frac{d}{dx}\left(cx^n\right)=ncx^{n-1}$$

$$\frac{d}{dx}(u\pm v\pm w\pm\ldots)=\frac{d}{dx}(u)\pm\frac{d}{dx}(v)\pm\frac{d}{dx}(w)\pm\ldots$$

$$\frac{d}{dx}(cu)=c\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}(uv)=u\frac{d}{dx}(v)+v\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right)=\frac{v\frac{d}{dx}(u)-u\frac{d}{dx}(v)}{v^2}$$

$$\frac{d}{dx}\left(u^n\right)=nu^{n-1}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}(y)=\frac{d(y)}{du}\frac{d(u)}{dx}$$ Regla de la cadena

## Derivadas de Funciones Trigonométricas y Trigonométricas Inversas

$$\frac{d}{dx}sen(u)=\cos(u)\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\cos(u)=-sen(u)\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\tan(u)=\sec^2(u)\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\cot(u)=-\csc^2(u)\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\sec(u)=\sec(u)\tan(u)\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\csc(u)=-\csc(u)\cot(u)\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}arcsen(u)=\frac{1}{\sqrt{1-u^2}}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\arccos(u)=\frac{-1}{\sqrt{1-u^2}}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}\arctan(u)=\frac{1}{1+u^2}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}arc\cot(u)=\frac{-1}{1+u^2}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}arc\sec(u)=\frac{1}{u\sqrt{u^2-1}}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}arc\csc(u)=\frac{-1}{u\sqrt{u^2-1}}\frac{d}{dx}(u)$$

## Derivadas de las funciones exponenciales

$$\frac{d}{dx}\log_a u=\frac{\log_a e}{u}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}In(u)=\frac{1}{u}\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}a^u=a^u In(a)\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}e^u=e^u\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}u^v=vu^{v-1}\frac{d}{dx}(u)+u^v In(u)\frac{d}{dx}(v)$$