▶ Operadores

▶ Funciones predefinidas

Contenido

Sintaxis

Las funciones usan paréntesis (los comandos, corchetes).

No se debe dejar ningún espacio entre el nombre de la función y el paréntesis `(`.

Funciones definidas a trozos

Puede usarse el comando lógico Si para crear una función definida a trozos.

- $\text{Si}[x < 3, \cos(x), x^2]$

  devuelve la función a trozos cos(x) para x menor que 3 y x^2 en el resto

- $\text{Si}[x < 3 \wedge x > 0, \cos(x), x^2]$

  devuelve la función a trozos cos(x) para x entre 0 y 3 y x^2 en el resto

- $\text{Si}[x < 3 \wedge x > 0, \cos(x)]$

  devuelve la función cos(x) para x entre 0 y 3 y queda indefinida en el resto

Pueden usarse derivadas e integrales de tales funciones e intersecarlas como funciones “normales”.

La derivada de Si[condición, f(x), g(x)] devuelve Si[condición, f'(x), g'(x)], sin evaluar los límites en los extremos de cada intervalo.

Si los trozos son muchos, el procedimiento anterior ocasiona la aparición de condicionales anidados (comandos Si dentro de otros comandos Si, etc.). En tal caso, puede ser conveniente usar una función auxiliar para ayudarnos a separar los trozos.

- Queremos definir f(x) con cuatro expresiones diferentes en los intervalos [0,1), [1,2), [2,4) y [4,5]:

  E = {0, 1, 2, 4, 5} *(extremos ordenados de los intervalos)*

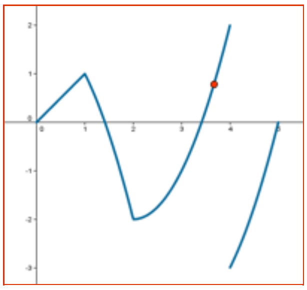
  $F = \{x, -x^2 + 2, (x-2)^2 - 2, (x-3)^2 - 4\}$ *(expresiones)*

  n = Longitud[E] - 1

  L = Secuencia[Elemento[E,k+1] - Elemento[E,k], k, 1, n]

z = Si[x < 0 || x ≥ 1, 0, 1] *(esta es la función auxiliar)*

f = Función[Suma[Secuencia[z((x-Elemento[E, k])/ Elemento[L, k]) Elemento[F, k], k, 1, n]], Mínimo[E], Máximo[E]]



clic en esta imagen abre la construcción de GeoGebra

Funciones básicas

Ingreso	Función	Ejemplo
random()	número aleatorio entre 0 y 1	random() puede devolver 0.23741
x(A) y(A)	abscisa de un punto ordenada de un punto	x((2, 3)) devuelve 2 y((2, 3)) devuelve 3
abs(x) sgn(x), sign(x)	valor absoluto signo (1, 0 o -1)	abs(-3) devuelve 3 sgn(3) devuelve 1
round(x) floor(x) ceil(x)	redondeo (*piso*) mayor entero menor o igual que (*techo*) menor entero mayor o igual que	round(-2.3) devuelve -2 floor(-2.3) devuelve -3 ceil(-2.3) devuelve -3

La función Parte Entera se define como ParteEntera[k] = k - ParteDecimal[k]. Es decir, la parte entera es la parte del número situada a la izquierda de la coma decimal. GeoGebra dispone del comando ParteEntera, que solo funciona en la Vista CAS. Pero se puede construir fácilmente a partir de la función predefinida *floor* (entero igual o menor que el número dado), usando el procedimiento para representar funciones a trozos:

parteEntera = Si[x < 0, -floor(-x), floor(x)]

O también, de modo equivalente: sgn(x) floor(sgn(x) x)

Es frecuente identificar la función ParteEntera con la función *floor* (referencia en *MathWorld*), pero no tienen el mismo comportamiento en los negativos:

- ParteEntera[6/5] devuelve 1
- ParteEntera[1/5 + 3/2 + 2] devuelve 3
- ParteEntera[-2.3] devuelve **-2**

Potencias y radicales

Ingreso	Función	Ejemplo
x^2, x² sqrt(x)	cuadrado raíz cuadrada	3² devuelve 9 sqrt(9) devuelve 3

x^3, x³ cbrt(x)	cubo raíz cúbica	2³ devuelve 8 cbrt(8) devuelve 2

Exponenciales y logarítmicas

Ingreso	Función	Ejemplo
exp(x), e^x ln(x), log(x)	exponencial base e logaritmo neperiano o natural	e^0 devuelve 1 ln(1) devuelve 0
10^x lg(x)	exponencial base 10 logaritmo decimal	10^2 devuelve 100 lg(100) devuelve 2
b^x	exponencial base b	b^1 devuelve b
log(b, x)	logaritmo base b	log(b, b) devuelve 1
2^x ld(x)	exponencial base 2 logaritmo binario	2^3 devuelve 8 ld(8) devuelve 3

Funciones trigonométricas

Ingreso	Función	Ejemplo
sin(x) asin(x), arcsin(x)	seno arcoseno	sin(π/6) devuelve 1/2 asin(1) devuelve $\pi/2$
cos(x) acos(x), arccos(x)	coseno arcocoseno	cos(π/3) devuelve 1/2 acos(1) devuelve 0
tan(x) atan(x), arctan(x)	tangente arcotangente	tan(π/4) devuelve 1 atan(1) devuelve $\pi/4$
csc(x), cosec(x)	cosecante	cosec(π/6) devuelve 2
sec(x)	secante	sec(π/3) devuelve 2
cot(x)	cotangente	cot(π/4) devuelve 1
atan2(y,x), arctan2(y,x)	atan2	atan2(-1,1) devuelve -0.785

Dado un punto A=(x, y), la función **atan2**(y, x) devuelve el ángulo (entre $-\pi$ y π) que forma el vector de posición de A con el eje X. Coincide con atan(y/x), que devuelve el ángulo entre $-\pi/2$ y $\pi/2$, para valores positivos de x.

Hiperbólicas

Ingreso	Función	Ejemplo
sinh(x) asinh(x), arcsinh(x)	seno hiperbólico arcoseno hiperbólico	sinh(ln(2)) devuelve 3/4 asinh(3/4) devuelve ln(2)

cosh(x) acosh(x), arccosh(x)	coseno hiperbólico arcocoseno hiperbólico	cosh(ln(2)) devuelve 5/4 acosh(5/4) devuelve ln(2)
tanh(x) atanh(x), arctanh(x)	tangente hiperbólica arcotangente hiperbólica	tanh(ln(2)) devuelve 3/5 atanh(3/5) devuelve ln(2)
csch(x), cosech(x)	cosecante hiperbólica	cosech(ln(2)) devuelve 4/3
sech(x)	secante hiperbólica	sech(ln(2)) devuelve 4/5
coth(x)	cotangente hiperbólica	coth(ln(2)) devuelve 5/3

Funciones de números complejos

Ingreso	Función	Ejemplo
arg(z)	argumento	arg(1 + i) devuelve 45°
conjugate(z)	conjugado	conjugate(1 + i) devuelve 1 - i
También admiten números complejos las funciones sqrt(x) y cbrt(x).		

Funciones Gamma y relacionadas

Ingreso	Función	Ejemplo
gamma(x)	Gamma	gamma(5) devuelve 24
gamma(a, x)	Gamma incompleta γ(a, x)	gamma(3, 5) devuelve 1.75
gammaRegularized(a, x)	Gamma incompleta regularizada	gammaRegularized(3, 5) devuelve 0.88
beta(a, b)	Beta B(a, b)	beta(3, 1) devuelve 0.33
beta(a, b, x)	Beta incompleta B(x; a, b)	beta(3, 1, 0.8) devuelve 0.17
betaRegularized(a, b, x)	Beta incompleta regularizada I(x; a, b)	beta(3, 1, 0.8) devuelve 0.51
erf(x)	Función error	erf(x)