Ejemplos básicos de utilización de WOLFRAM ALPHA

https://www.wolframalpha.com/

1571267128347123984723189471238944723843 is a prime number?

100 digits of pi

pi^2 is an irrational number ?

pi + exp(1) is an irrational number ?

ECUACIONES E INECUACIONES ALGEBRAICAS

x^3-2*x+3=0

solve(x^3-2*x+a=0,x)

x^5-2*x^3+3=0

abs(x-1) < 2*abs(x+1)

abs(2*x^4-9) > x

solve 3x+4y=5 over the integers

SUCESIONES

table[(1+1/n)^n, {n,1,40}] → Formato racional

N[table[(1+1/n)^n, {n,1,40}]] → Formato decimal

plot[table[(1+1/n)^n, {n,1,40}]]

lim((1+1/n)^n, n=infinity)

limit sum(5^(k/n),k=1..n)/n, n=infinity → ASÍ FUNCIONA
limit(sum(5^(k/n),k=1..n)/n, n=infinity) → ASÍ NO

lim(sum(n/(n^2+k),k=1..n), n=infinity) → ASÍ FUNCIONA
lim sum(n/(n^2+k),k=1..n), n=infinity → ASÍ NO

SUMAS y SERIES

sum((-1)^n/n,n=1 to 1000)

sum(1/(n*(n+1)),n=1..infinity)

sum(2^n/n!,n=0 to infinity)

sum((-1)^n/(2n+1)!,n=0..infinity)

sum(1/n^2,n=1 to infinity)

LÍMITES

limit(sin(x)/x,x=0)

lim (x^2-9)/abs(x^2-9),x=3+

lim (x^2-9)/abs(x^2-9),x=3-

lim abs(x)/(x^2+x), x= 0-

limit((x^3-y^3)/(x^2+y^2), (x,y) = (0, 0))   → CALCULA EL LÍMITE DOBLE

limit(limit(x*y/(x^2+y^2),x=0),y=0) → CALCULA LOS LÍMITES ITERADOS

limit(x*y/(x^2+y^2), (x,y) = (0, 0))   → DETECTA QUE NO EXISTE

DERIVADAS

D(cos(x),x)

d/dx cos(x)

D(D(cos(x*y),x),y)

d/dy d/dx cos(xy)

grad(y*cos(x))

Hessian matrix y*cos(x)

taylor sin(x) x=0

taylor sin(x) x=pi/2 → ASÍ FUNCIONA

taylor(sin(x),x=pi/2) → ASÍ NO

series (sin x)/(x-pi) at x=pi to order 10

INTEGRALES

int(x*cos(x),x)

int(x cos(x),x=0 to pi)

int(y*cos(x),x ,y)

int(int(y (cos(x))^2,x=0..1), y=0..pi)

GRÁFICAS

plot(sin(x),x=0 to 2)

plot(sin(x),x-x^3/3!+x^5/5!,x=-4 to 4)

plot(piecewise({(x^2,x<0),(x,x>0)}),x=-2..3)

plot(abs(5x-2),abs(x+3),x=-3..3) → DOS GRÁFICAS JUNTAS

plot(sin(x)*cos(y),x=0 to 2,y=0 to 5)

plot(1/(x^2+y^2+9),x=-5 to 5,y=-4 to 4) → UNA MONTAÑA

plot(-y/(x^2+y^2+9),x=-10 to 10,y=-12 to 12) → UNA MONTAÑA Y UN VALLE

plot(-sqrt(abs(x))-sqrt(abs(y)),x=-5 to 5,y=-4 to 4) → TEJADO DE PAGODA

plot -sqrt(abs(x*y)) x=-3 to 3 y=-3 to 3 → TEJADO

parametricplot([cos(t),sin(t)],t=0..2*pi)

cat curve → EC. PARAMÉTRICAS DE UNA CURVA CON FORMA DE GATO

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO)

u'(x)+u(x)=5,u(0)=2

y''(x)+y(x)=2,y(pi/3)=0,y'(pi/3)=2

ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES (EDP)

D(u(x,y),x)+u(x,y)=5

x*D(u(x,t),t)+t*D(u(x,t),x)=0

D(D(u(x,y),x),y)=0

d/dy d/dx u(x,y)=0

TRANSFORMADAS INTEGRALES

Por defecto, en Wolfram Alpha la definición de transformada de Fourier es

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\, e^{i\,\omega\, t}\, dt$$

Se pueden elegir otras definiciones

fourier(exp(-x^2),x,z)

invfourier(exp(-z^2),z,x)

laplace(exp(-2t),t,s)

invlaplace(1/(s^2+1))

convolution(x^2,exp(-abs(x)))

FUNCIONES ESPECIALES

plot(J(sqrt(2),t),J(-sqrt(2),t), t = 0..20)

BesselJZero(0,2)

plot(legendrep(5,x), x= 0..1)

DISTRIBUCIONES

D(Heaviside(x),x)

int(Dirac(x-1),x=0..3)

WolframAlpha es un programa muy flexible porque admite diferentes notaciones, incluso mezcladas. Pero hay que tener cuidado porque (a veces) proporciona resultados inesperados como en los siguientes ejemplos:

int(y*(cos(x))^2,x=0 to 1,y=0 to pi)

d/dx u(x)+u(x)=5, u(0)=2

Ejemplos en WOLFRAM DEVELOPMENT PLATFORM

https://www.wolframcloud.com/

Ejecutar con Mayúscula+Enter

Aquí la sintaxis de las órdenes es como en Mathematica

```
Limit[Sin[x]/x, {x -> 0}]

Plot[Sin[x], {x,0,2}]
```

Límites en dos variables

```
Limit[x^2*y/(x^2 + x y + 2 y^2), {x,y}->{0,0}]

Limit[x^3/(x^2+y^2),{x,y}->{0,0}]

Limit[x*y/(x^2 + y^2), {x,y}->{0,0}]

Limit[(1- Cos[x])*Log[1 + y]/(x^2 + x y + 2 y^2), {x,y}->{0,0}]  (*)

Limit[x*(Tan[x])^2/(x^2+y^2),{x,y}->{0,0}]  (*)
```

Los límites (*) están bien calculados aquí, pero en Wolfram Alpha asume que las variables x,y son complejas por lo que el resultado es "Indeterminate". Para obtener el mismo resultado aquí basta ejecutar
`Limit[(1- Cos[x])*Log[1 + y]/(x^2 + x y + 2 y^2), {x,y}->{0,0}, Direction-> Complexes]`

Gráfica de una función de dos variables

```
Plot3D[Sin[x^2 + y^2], {x, -4, 4}, {y, -4, 4}]
```

Cambiando algunas opciones

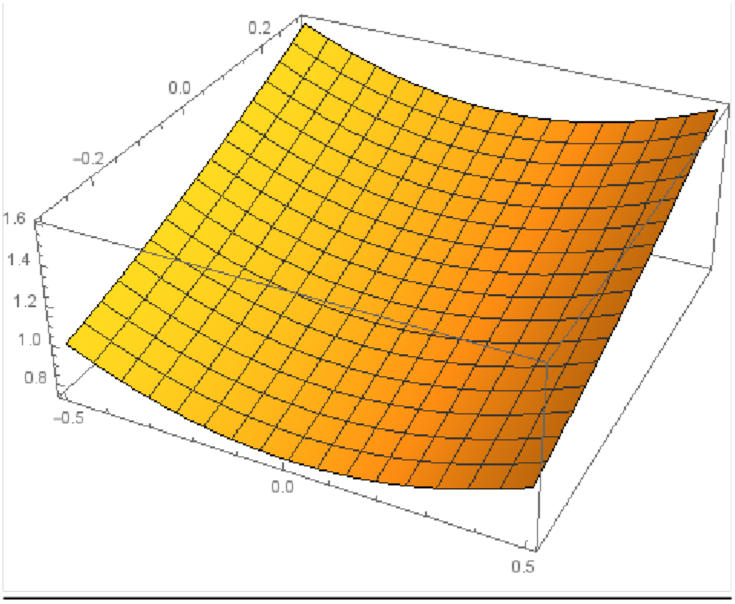
```
Plot3D[Sin[x^2 + y^2], {x, -4, 4}, {y, -4, 4},PlotPoints-> 50,
PlotRange->{-1,1.5}]
```

Superficies definidas a trozos

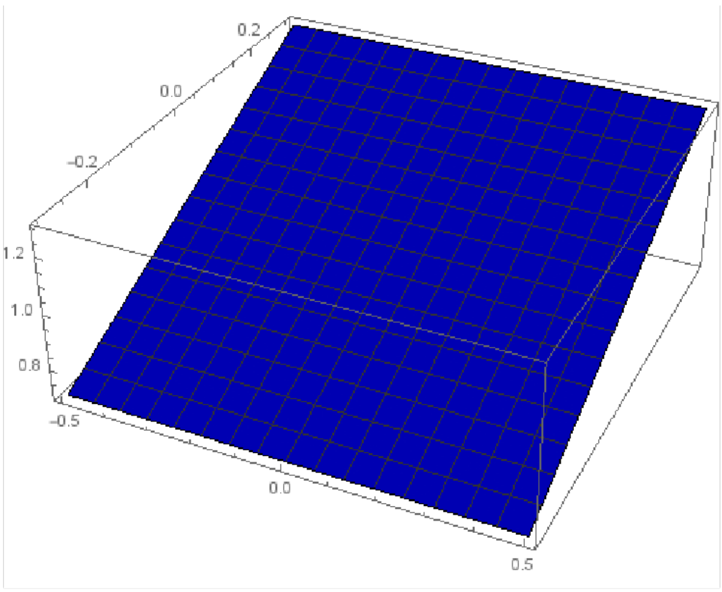
```
g[x_, y_] :=  Piecewise[{{Abs[x], Abs[x]>Abs[y]}, {Abs[y], Abs[x]<=Abs[y]}}]
Plot3D[g[x, y], {x, -4, 4}, {y, -4, 4}]

h[x_, y_] := Piecewise[{{x, 0<y<2}}]    % Vale 0 donde no se indique
Plot3D[h[x, y], {x, -3, 3}, {y, -4, 4}]
```

Escribiendo == antes de la orden (en estilo Wolfram Alpha ó Mathematica) se obtienen los resultados de Wolfram Alpha y se pueden ver (cuando están disponibles) los pasos intermedios que ha seguido para llegar a la solución, así como manipular las gráficas y guardarlas.

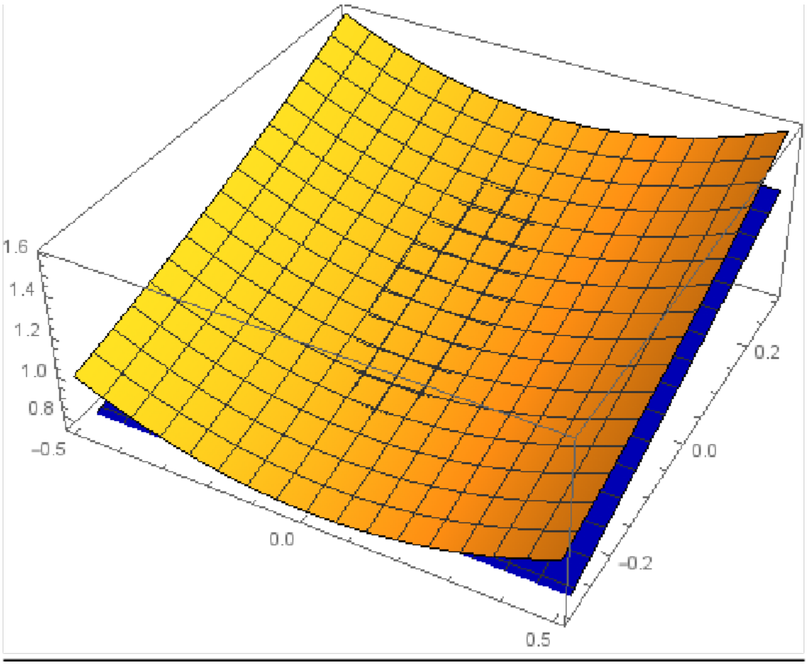
```
S1=Plot3D[x^2+y+ Cosh[y], {x, -0.5, 0.5}, {y, -0.3, 0.3}]
```



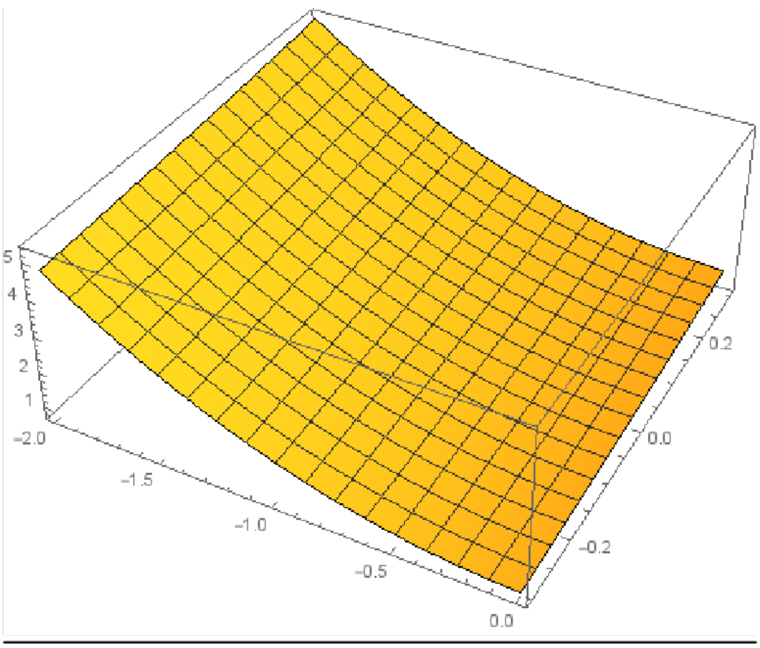

```
P1=Plot3D[1+y, {x, -0.5, 0.5}, {y, -0.3, 0.3},PlotStyle->Blue]
```



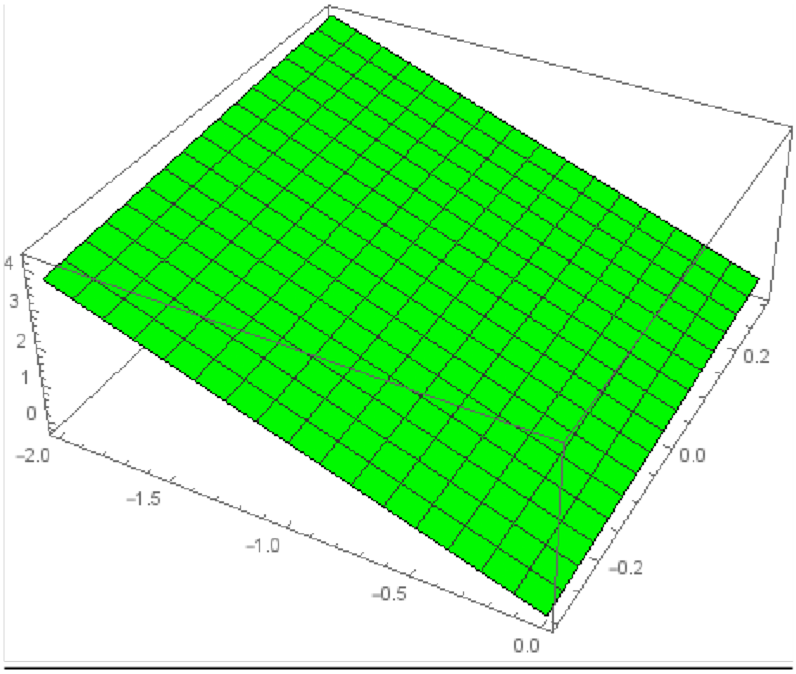
```
Show[S1,P1]
```



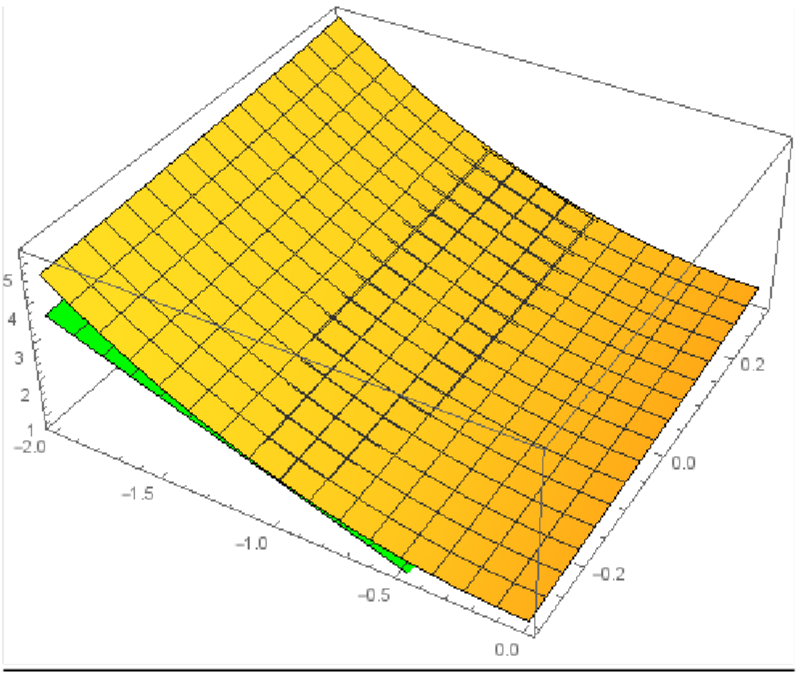

```
S2=Plot3D[x^2+y+ Cosh[y], {x, -2, 0}, {y, -0.3, 0.3}]
```



```
P2=Plot3D[2-2*(x+1)+y, {x, -2, 0}, {y, -0.3, 0.3},PlotStyle->Green]
```




```
Show[S2,P2]
```



```
Solve[x^2 + 2 y^3 == 3681 && x > 0 && y > 0, {x, y}, Integers]
Solve[(x^2 + 2) (x^2 - 2) == 0, x, Reals]

DSolve[y'[x] + y[x] == a Sin[x], y[x], x]
DSolve[{y''[x] + 4 y[x] == 0, y[0] == 1, y'[0] == 4}, y, x]

DSolve[{D[y[x, t], t] + 2 D[y[x, t], x] == Sin[x],
   y[0, t] == Cos[t]}, y[x, t], {x, t}]

DSolve[{a*D[u[x, y], {x, 2}] + b*D[u[x, y], x, y] +
    c*D[u[x, y], {y, 2}] == 0},u[x,y],{x,y}]

DSolve[{a*D[u[x, y], x,x] + b*D[u[x, y], x, y] +
    c*D[u[x, y], y,y] == 0},u[x,y],{x,y}]

DSolve[{D[u[x, y], x,x] +2*D[u[x, y], x, y] +
    D[u[x, y], y,y] == 0},u[x,y],{x,y}]

Plot3D[Sum[4*(1-(-1)^n)/(n^3*Pi^3)*Sin[n*Pi*x]*Exp[-
n^2*Pi^2*t],{n,1,5}],{x, 0, 1}, {t, 0, 2}]
```