

FUNKCE VÍCE PROMĚNNÝCH

Zde je možné si prohlédnout některé známé i méně známé funkce dvou proměnných, zkoumat jejich spojitost, parciální derivace, diferenciál ...

Použití : vybrat myší EDIT (nahore na liště)
vybrat myší EXECUTE (v rozvinuté nabídce)
vybrat myší WORKSHEET (v rozvinuté nabídce)

... to spustí výpočet a zobrazí postupně všechny grafy.

> **with(plots);**

[*animate, animate3d, animatecurve, arrow, changecoords, complexplot, complexplot3d, conformal, conformal3d, contourplot, contourplot3d, coordplot, coordplot3d, densityplot, display, dualaxisplot, fieldplot, fieldplot3d, gradplot, gradplot3d, graphplot3d, implicitplot, implicitplot3d, inequal, interactive, interactiveparams, intersectplot, listcontplot, listcontplot3d, listdensityplot, listplot, listplot3d, loglogplot, logplot, matrixplot, multiple, odeplot, pareto, plotcompare, pointplot, pointplot3d, polarplot, polygonplot, polygonplot3d, polyhedra_supported, polyhedraplot, rootlocus, semilogplot, setcolors, setoptions, setoptions3d, spacecurve, sparsematrixplot, surfdata, textplot, textplot3d, tubeplot*]

- Logaritmické schodiště

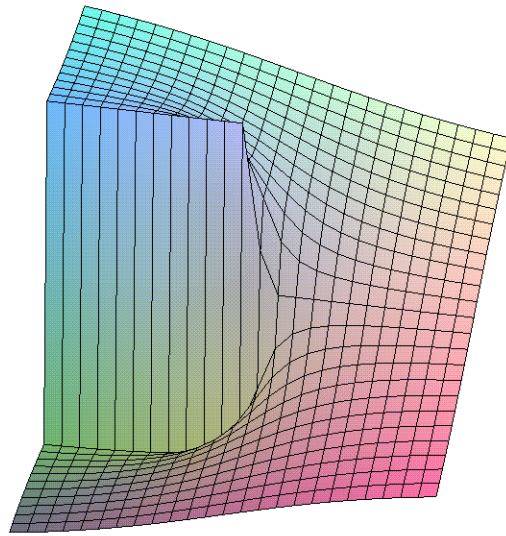
Jde o imaginární část funkce Logaritmus v komplexní rovině.
Všimněme si , že je to přímková plocha (lépe vidět na druhém grafu).

```
> f := argument(x+y*I);
```

f := argument(x + y I)

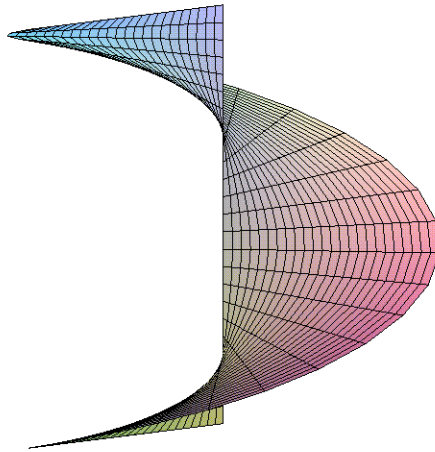
```
> plot3d( f ,x=-10..10,y=-10..10,title=Schody,  
orientation=[-80,50]);
```

Schody



```
> plot3d([r*cos(a),r*sin(a),a],r=0..1,a=-Pi..Pi,title=Schody,orientation=[-116,75]);
```

Schody



- Hory a doly

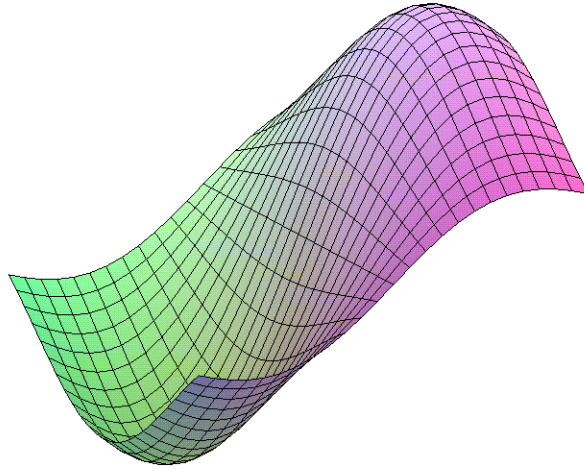
Příklad funkce, která má lokální minimum a maximum ...

```
> f := x*exp(-x^2-y^2);
```

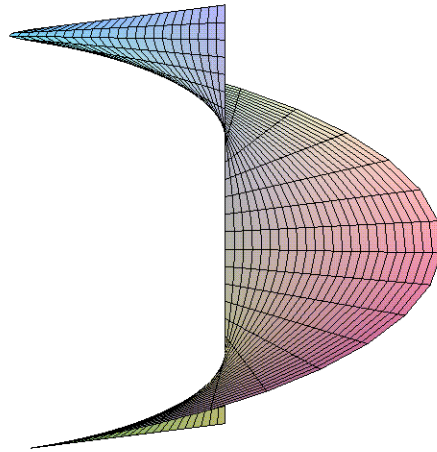
$$f := x e^{(-x^2 - y^2)}$$

```
> plot3d(f,x=-1..1,y=-1..1,title=HORYaDOLY,orientation=[-116,75  
1]);
```

HORYaDOLY



```
> plot3d([r*cos(a),r*sin(a),a],r=0..1,a=-Pi..Pi,title=HORYaDOLY,orientation=[-116,75]);
```



- Kapsičky

Pomocí funkce $f(x,y)=xy$ sestrojíme příklady funkcí, které

- a) mají diferenciál, má spojité parciální derivace **KAPSICKY**
- b) mají diferenciál, nemají spojité parciální derivace **KAPSICKY2**
- b) nemají diferenciál **KAPSICKY3**

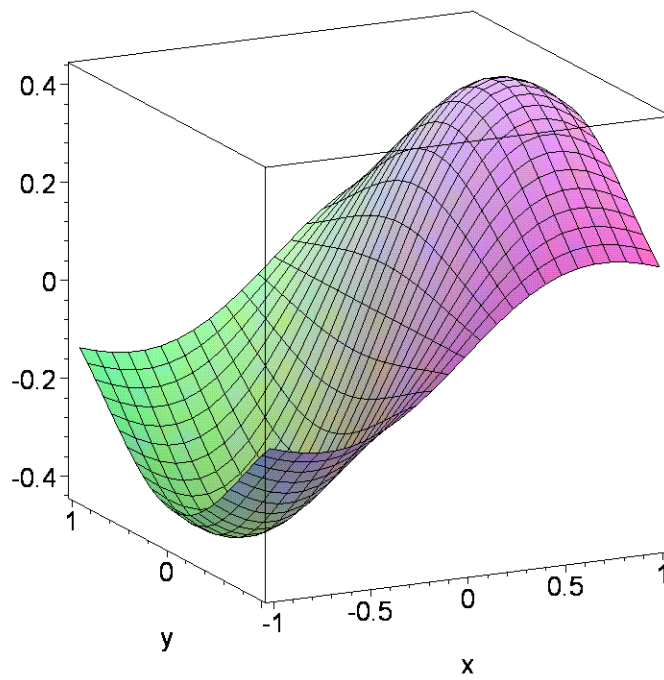
```
> f := x*y;
```

```
Error, missing operator or `;`
```

```
>
```

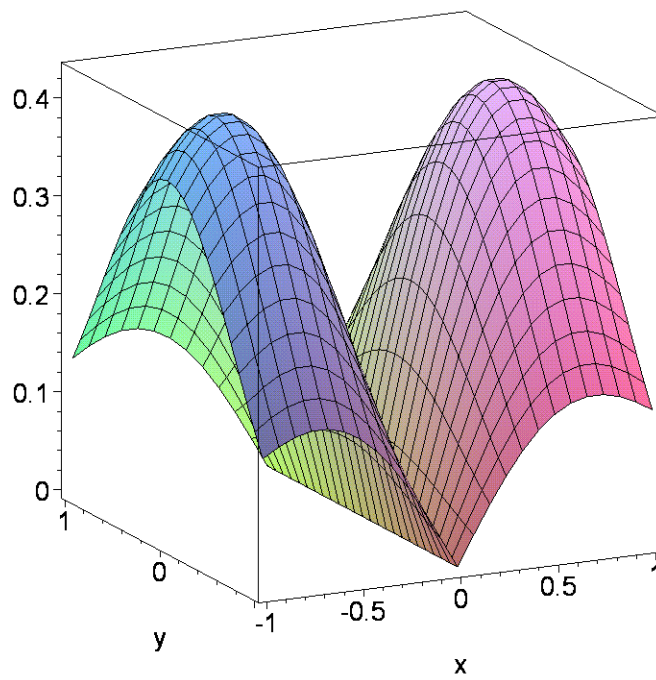
```
> plot3d(f,x=-1..1,y=-1..1,axes=BOX,style=PATCH,title=KAPSICKY,  
orientation=[-116,75]);
```

KAPSICKY

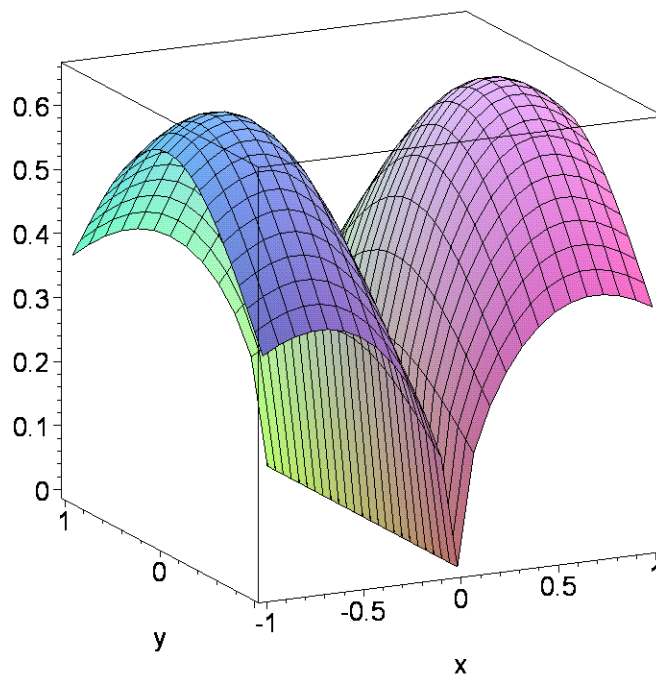


```
> plot3d(abs(f),x=-1..1,y=-1..1,axes=BOX,style=PATCH,title=KAPSICKY2,orientation=[-116,75]);
```

KAPSICKY2



```
> plot3d(sqrt(abs(f)),x=-1..1,y=-1..1,axes=BOX,style=PATCH,title=KAPSICKY3,orientation=[-116,75]);
```



- Klasický příklad na parabolu

Funkce $f := \frac{x^2 y}{x^4 + y^2}$ je klasický příklad na nespojitou funkci dvou proměnných, ukážeme, že je tomy skutečně tak ...

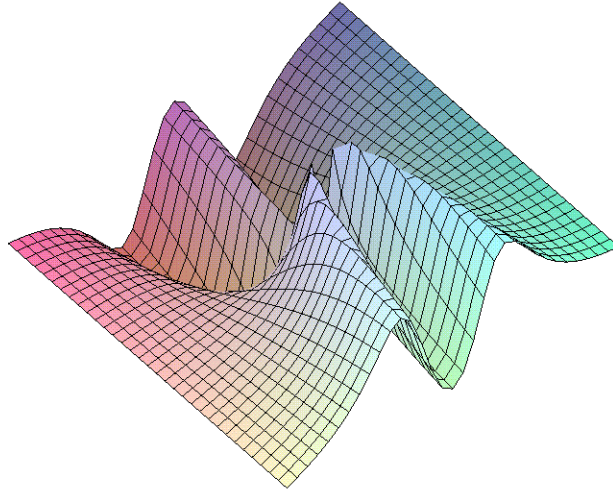
```
> f:=x^2*y / (x^4 + y^2);
```

$$f := \frac{x^2 y}{x^4 + y^2}$$

```
> plot3d(f,x=-20..20,y=-40..40,grid=[33,33],style=PATCH,title=DvojPARABOLKA,orientation=[50,30]);
```

Vidíme, že k počátku vedou dvě parabolické cesty, jedna po hřebenu pohoří, druhá v údolí.

Funkce je nespojitá v počátku.



- Další nespojitá funkce

Toto je další příklad na nespojitou funkci 2 proměnných

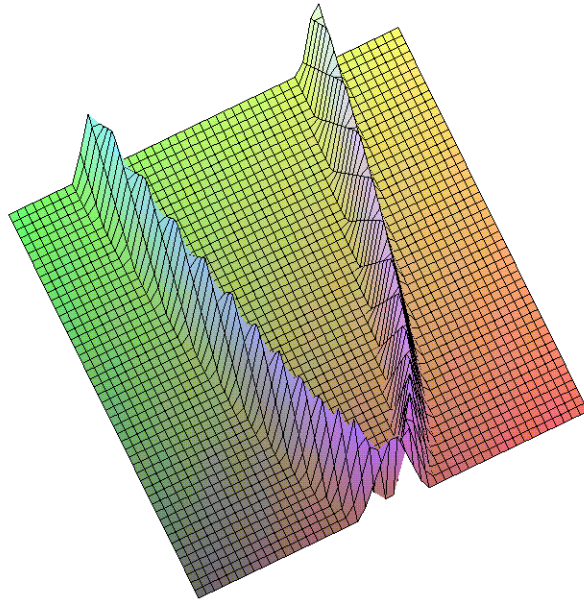
```
> f:=max(1 - abs((y - x^2)*2/x),0);
```

$$f := \max\left(0, 1 - 2 \left| \frac{y - x^2}{x} \right| \right)$$

```
> plot3d(f,x=-3..3,y=0..3,contours=10,style=PATCH,grid=[50,50],  
title=PARABOLA,orientation=[-116,10]);
```

Zase se k počátku dostaneme poparabole - nespojitost v počátku.

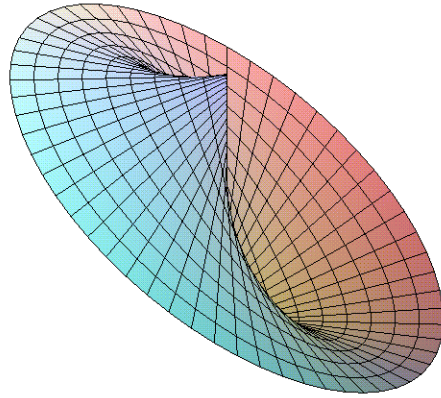
PARABOLA



- Širák

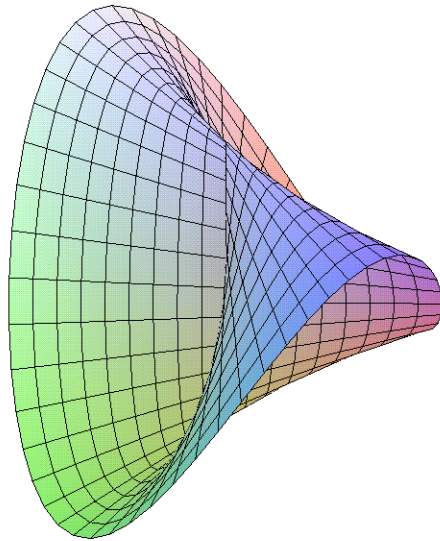
```
> plot3d([u*cos(t), u*sin(t), sin(t)],  
> 't'=0..2*Pi, 'u'=0..1,  
  grid=[60,10],title=SIRAK,orientation=[168,35]);
```

SIRAK



Lochneska

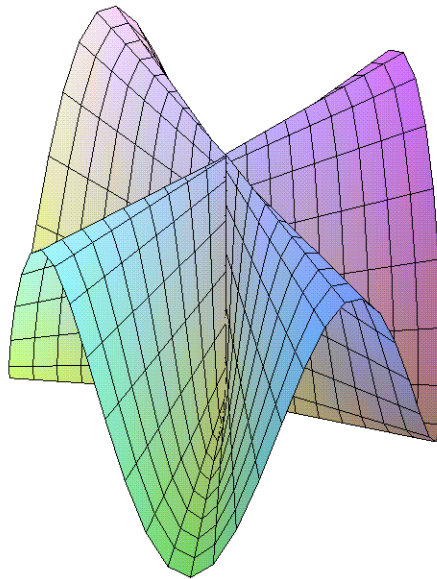
```
> plot3d([u*cos(t), u*sin(t), sin(2*t)],  
> 't'=0..2*Pi, 'u'=0..1,  
grid=[60,10],title=LOCHNESKA,orientation=[-175,40]);
```



- Čtyřlístek

```
> plot3d([u*cos(t), u*sin(t), sin(4*t)],  
> 't'=0..2*Pi, 'u'=0..1,  
  grid=[60,10],title=CTYRLISTEK,orientation=[168,35]);
```

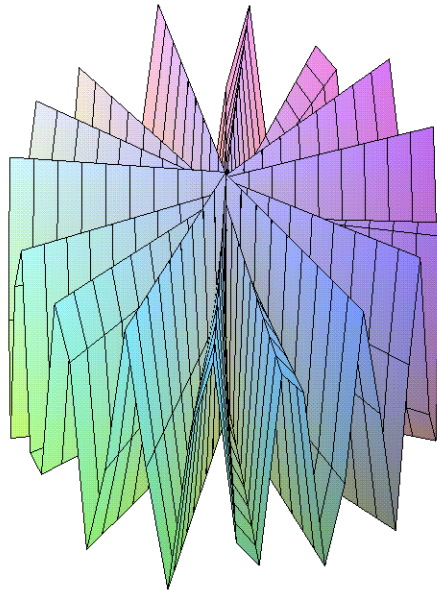
CTYRLISTEK



- Hvězdička

```
> plot3d([u*cos(t), u*sin(t), sin(16*t)],  
> 't'=0..2*Pi, 'u'=0..1,  
grid=[60,10],title=HVEZDICKA,orientation=[168,35]);
```

HVEZDICKA



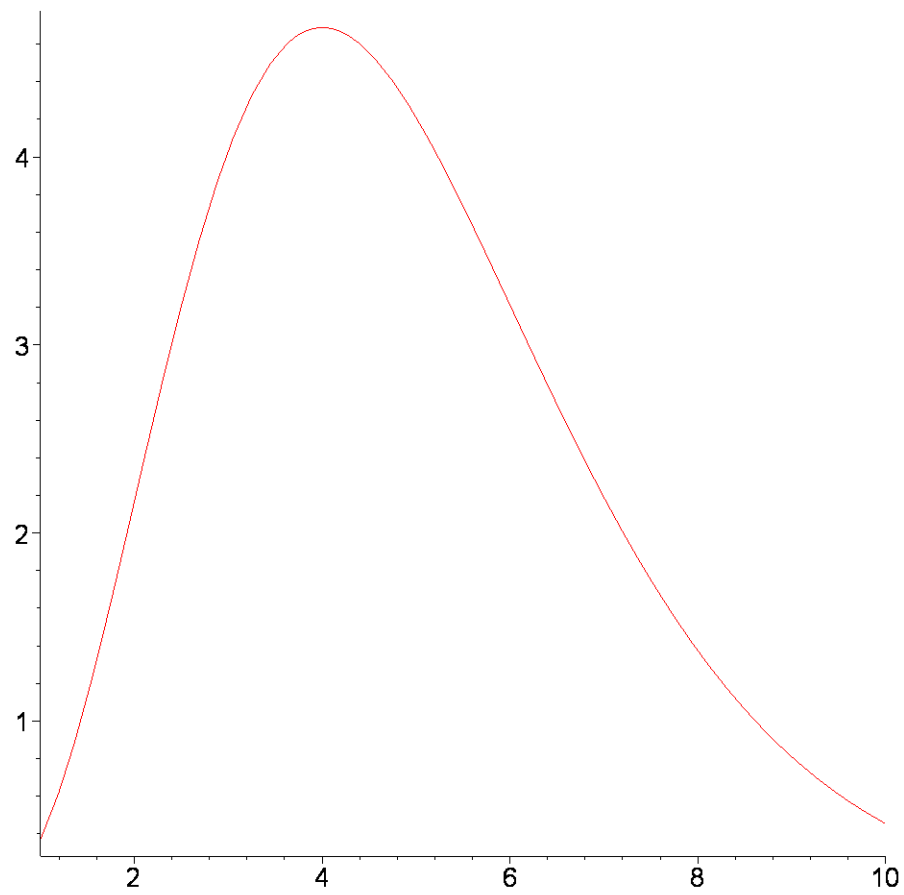
- Pokusy ...

Chceme, aby funkce dvou proměnných startovala z počátku do kopečka jako funkce

```
> g:= x->x^4 * exp(-x);
```

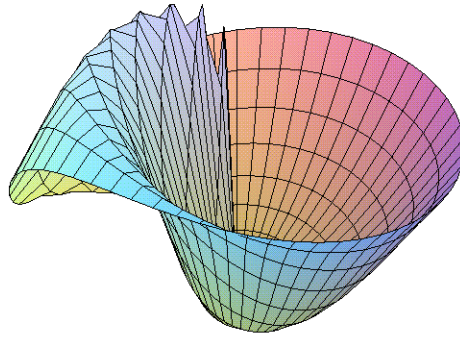
$$g := x \rightarrow x^4 e^{(-x)}$$

```
> plot(g(x), 'x'=1..10);
```



Budeme chtít, aby v různých směrech stoupala různou rychlostí ..

```
> plot3d([u*cos(t), u*sin(t),g(u/t)],  
> 't'=0..2*Pi, 'u'=0..10,  
  grid=[60,10],style=PATCH,orientation=[168,35]);
```



```
>  
> plot3d([u*cos(t), u*sin(t),cos (t)*g(u/t)],  
> 't'=0..Pi/2, 'u'=0..10,  
  grid=[30,30],style=PATCH,orientation=[-105,25]);  
A nedopadli jsme nejhůř ... :-)
```