

Mathematica CalcCenter

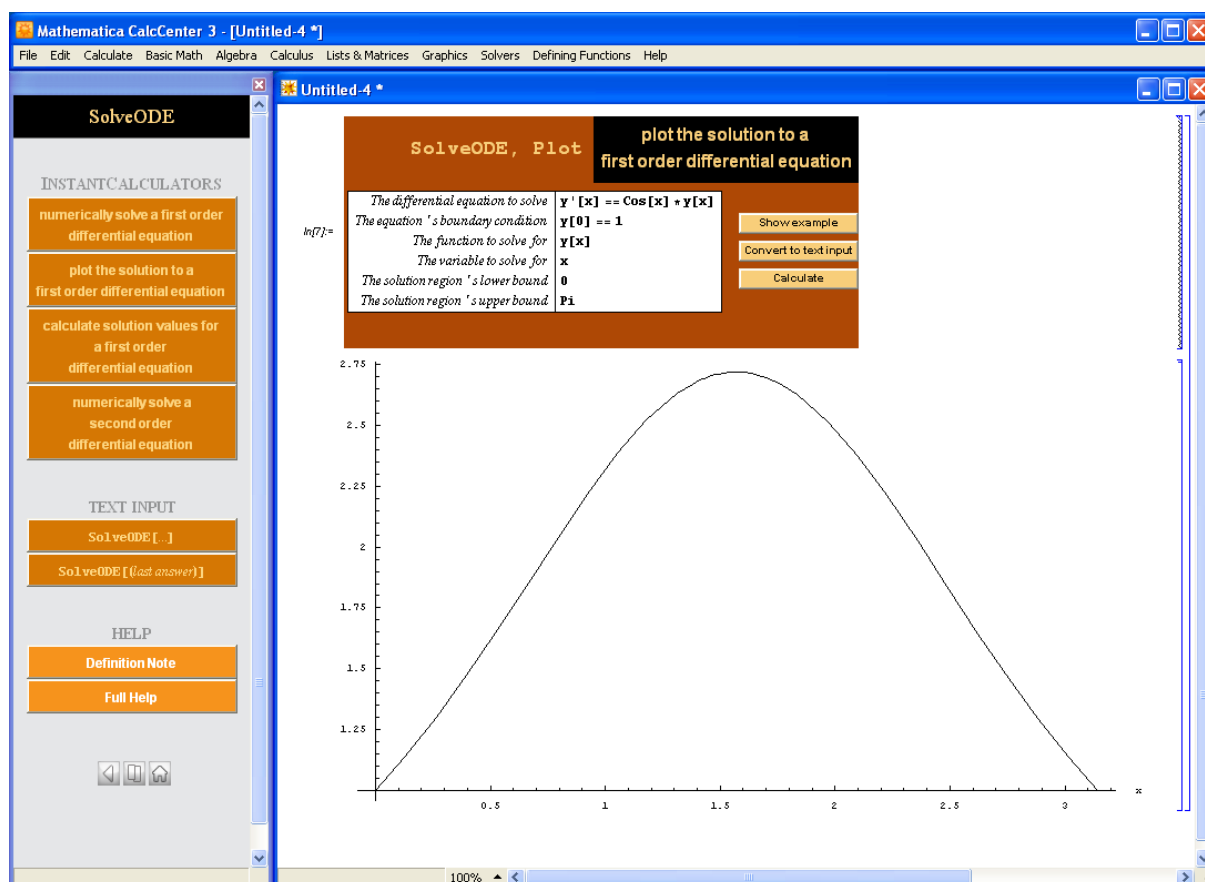
Základné vlastnosti

Wolfram Mathematica CalcCenter je softvér založený na systéme *Mathematica Professional* a bol vytvorený najmä pre vykonávanie zložitých technických výpočtov. Informácie o tomto produkte sa dajú nájsť na webových stránkach firmy Wolfram research, kde sa dá aj stiahnuť skúšobná verzia softvéru:

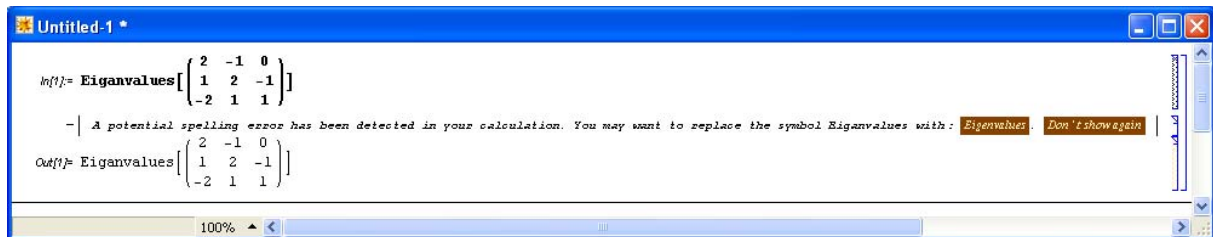
<http://www.wolfram.com/products/calccenter/>

Mathematica CalcCenter používa štandardné výpočtové jadro MathKernel, ale mnohé z jeho funkcií nie sú povolené. Na druhej strane však ponúka mnoho iných možností, ktoré zasa nie sú k dispozícii v systéme *Mathematica Professional*:

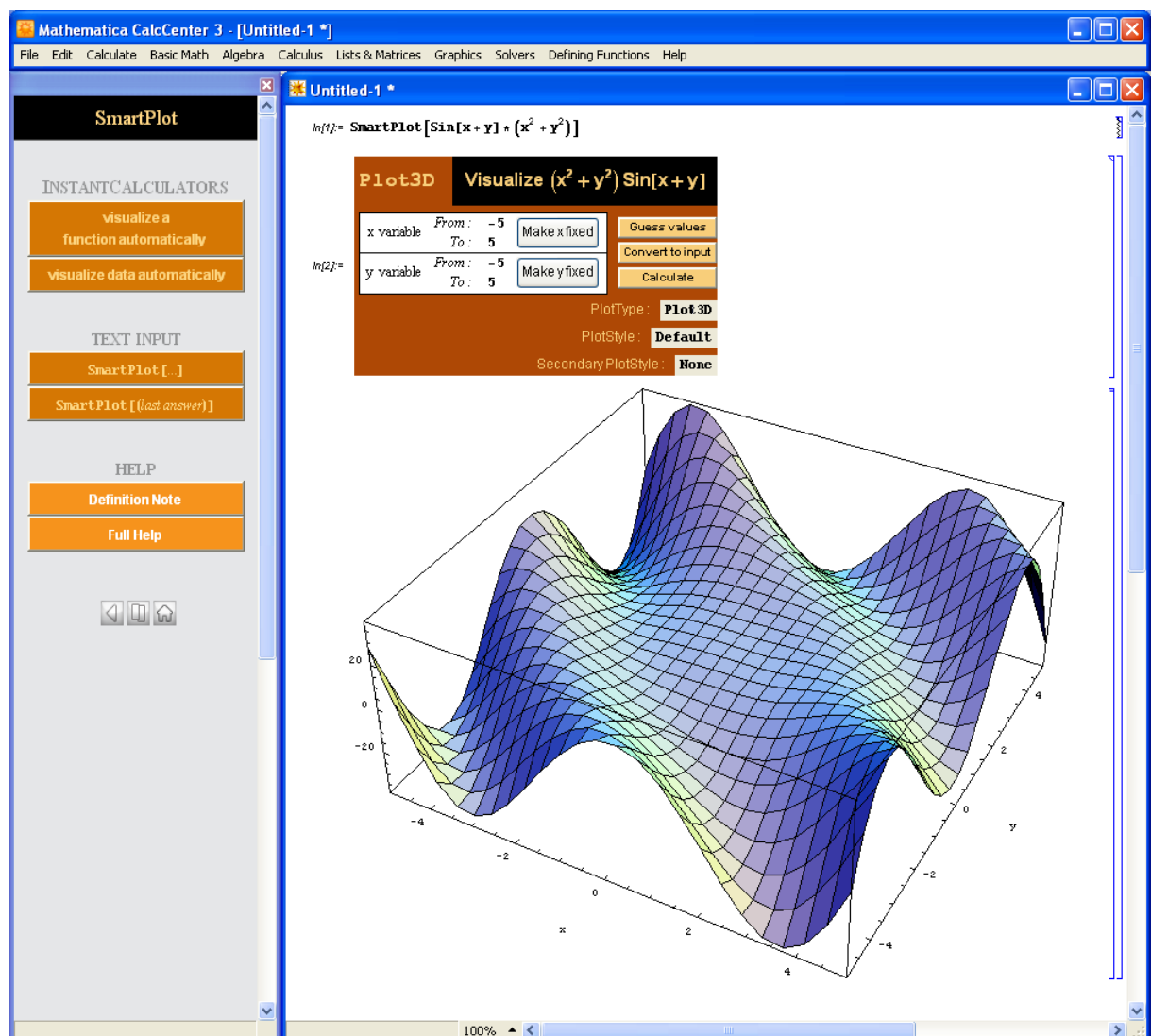
- "InstantCalculator" — každá funkcia je vybavená šablónou, ktorú používateľ môže vyplniť a použiť na vyhodnotenie danej funkcie, takže si nemusí pamätať žiadne kľúčové slová, názvy, alebo postupnosti parametrov a pod. Šablóna ešte okrem toho zostáva v dokumente, preto je možné jednoducho meniť hodnotu všetkých parametrov a funkciu opakovane vyhodnocovať:



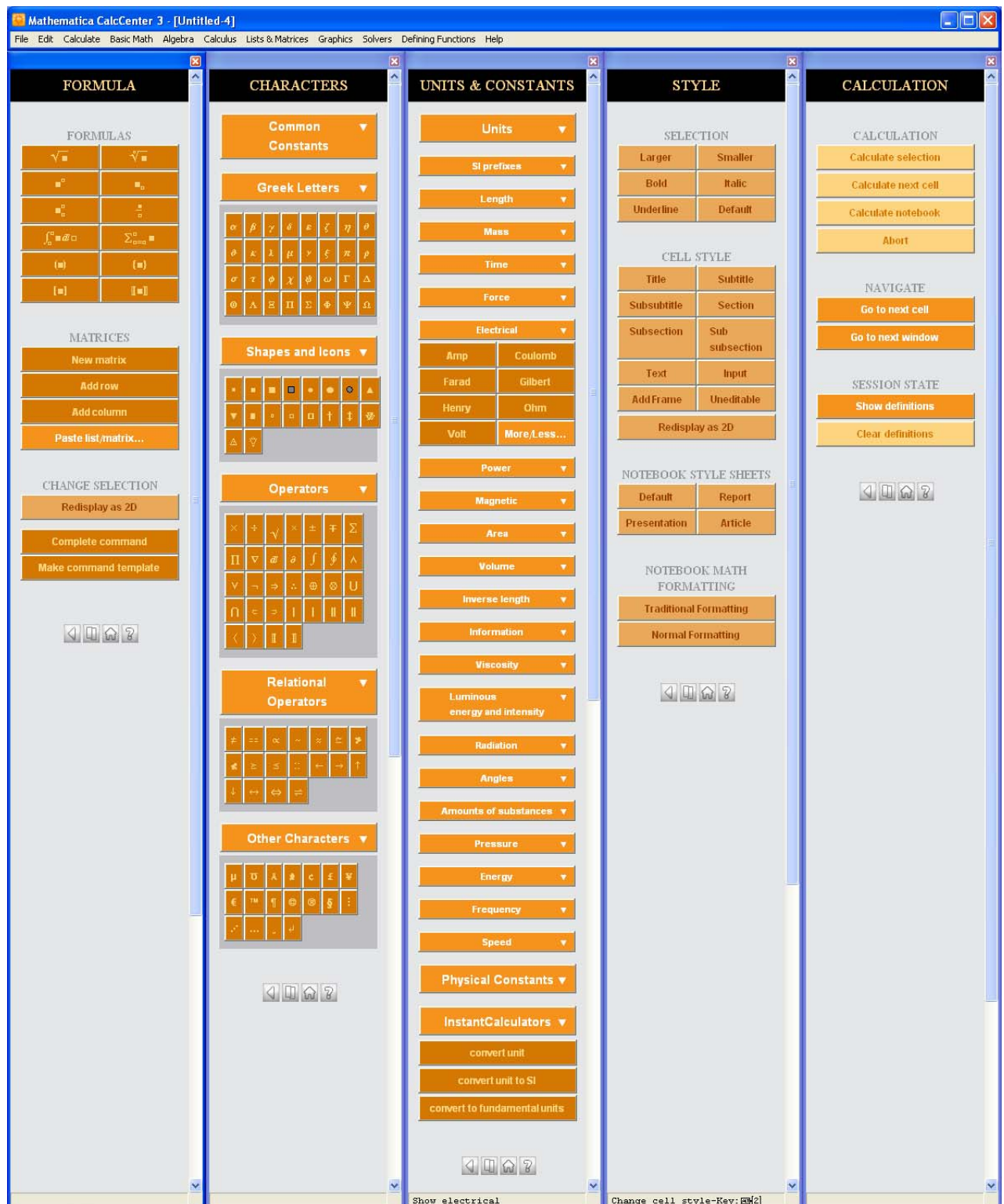
- Ak používateľ spraví chybu - preklep v zápise kľúčového slova, *Mathematica CalcCenter* mu ponúkne najbližšiu správnu alternatívu:



- “SmartPlot” — používateľ iba definuje funkciu analytickým predpisom, a nástroj sám vyberie vhodnú mierku na súradnicových osiach a vhodný typ zobrazenia grafu funkcie:



- Palety na jednoduché vkladanie vzorcov, znakov, jednotiek a konštánt, štýlu a výpočtu. Mnohé fyzikálne jednotky a konštanty sú preddefinované, čo značne zjednodušuje technické výpočty:



Nezanedbateľnou výhodou systému *Mathematica CalcCenter* je skutočnosť, že v porovnaní s inými systémami, ako je napr. *Mathematica Professional*, je omnoho lacnejší.

Čísla, vzorce

Systém *Mathematica CalcCenter* sa dá jednoducho použiť ako štandardná kalkulačka.

In[1]:= $4 * 12 + 1$

Out[1]= 49

Všimnite si, že znak "*" označuje násobenie. Alternatívne sa dá použiť aj prázdny znak, ale takýto zápis môže pôsobiť nejednoznačne. Tak ako na štandardnej kalkulačke, aj tu je presnosť výpočtu konečná, t.j. transcendentné čísla a zlomky sa vyčísľujú a zapisujú v desatinnom tvare.

In[2]:= $\frac{10}{3} - 3.333333333333333$

Out[2]= $3.552713679 \times 10^{-15}$

Presnosť výpočtu je 15, resp. 16 desatinných miest (IEEE štandardná presnosť výsledkov zapísaná s použitím aritmetiky plávajúcej desatinnej čiarky, t.j. strojová presnosť). Na rozdiel od *Mathematica Professional* systém *Mathematica CalcCenter* uchováva všetky číselné údaje v tejto forme.

Použitím palety "FORMULA" sa dajú zapisovať matice a vektory:

In[3]:= $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -3 & -4 & 7 \\ -1 & -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

Out[3]= $\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$

(v predchádzajúcom príklade "." označuje násobenie matíc).

Odmocniny:

In[4]:= $\sqrt{3}$

Out[4]= 1.732050808

In[5]:= $\sqrt[3]{2}$

Out[5]= 1.25992105 ,

Mocniny a indexy (a ich kombinácie):

In[6]:= 2^{32}

Out[6]= 4294967296

```
In[7]:= x1 = 5
      x2 = 2
      x1x2
```

Out[7]= 5

Out[8]= 2

Out[9]= 25 ,

Integrály a sumy, či už určité alebo neurčité (symbol "∞" je v ponuke palety "CHARACTERS"):

```
In[10]:= ∫1∞ x-3 dx
```

Out[10]= 0.5

```
In[11]:= ∫ Tan[x] dx
```

Out[11]= -Log[Cos[x]]

```
In[12]:= ∑n=01500  $\frac{(-1)^n}{2n+1}$  + 2 ∑n=01501  $\frac{(-1)^n}{2n+1}$  + ∑n=01502  $\frac{(-1)^n}{2n+1}$ 
```

Out[12]= 3.141592654

```
In[13]:= ∑i=0∞  $\frac{1}{i!}$ 
```

Out[13]= e .

Namiesto používania paliet sa dajú jednoducho napísať zodpovedajúce kľúčové slová.

```
In[14]:= Sqrt[2]
      Infinity
```

Out[14]= 1.414213562

Out[15]= ∞

Ak má systém *Mathematica CalcCenter* zobrazíť výsledok v tvare zlomku, je potrebné použiť príkaz \$ShowFractions=True.

```
In[16]:= $ShowFractions = True
```

Out[16]= True

```
In[17]:= 1 / 2 + 1 / 3
```

Out[17]= $\frac{5}{6}$

Tento príkaz nič nemení na fakte, že *Mathematica CalcCenter* ukladá výsledky so strojovou presnosťou. Znamená to len toľko, že pred zobrazením výsledku systém otestuje, či je dostatočne blízko k nejakému zlomku, a ak áno, tento zlomok sa zobrazí namiesto zápisu v tvare desatinného čísla.

```
In[18]:= 0.833333333333
          0.833333333333
```

```
Out[18]= 0.833333333333
```

```
Out[19]=  $\frac{5}{6}$ 
```

Argumenty trigonometrických funkcií sú implicitne vyhodnocované v radiánoch, pre vyhodnocovanie v stupňoch je potrebné použiť príslušný symbol stupňa (nachádza sa v palete "CHARACTERS").

```
In[20]:= Sin[30 °]
```

```
Out[20]=  $\frac{1}{2}$ 
```

Výrazy

Mathematica CalcCenter pracuje s nedefinovanými premennými symbolicky, pre prácu s výrazmi sa dá použiť niekoľko funkcií.

Rozklad alebo zjednodušenie výrazu (symbol % označuje posledný výsledok, symbol %n označuje n-tý výsledok):

```
In[21]:= exp = (a + b) ^ 2
```

```
Out[21]= (a + b) ^ 2
```

```
In[22]:= ExpandAll [%]
```

```
Out[22]= a ^ 2 + 2 a b + b ^ 2
```

```
In[23]:= Simplify [% - 4 * a * b]
```

```
Out[23]= (a - b) ^ 2
```

```
In[24]:= Simplify [  $\frac{a^3 - b^3}{a - b}$  ]
```

```
Out[24]= a ^ 2 + a b + b ^ 2
```

Operácie so zlomkami a prevedenie na spoločného menovateľa:

```
In[25]:= Together [  $\frac{a}{b * (a - b)} - \frac{b}{a * (b - a)}$  ]
```

```
Out[25]=  $\frac{a^2 + b^2}{a (a - b) b}$ 
```

Faktorizácia polynómov:

```
In[26]:= Factor[ $x^3 - 11 x^2 + 49 x - 75$ ]  
Out[26]=  $(-3 + x) (25 - 8 x + x^2)$  ,
```

Rozklad na parciálne zlomky (v obore reálnych čísel):

```
In[27]:= Apart[ $\frac{x^4 - 12 x^3 + 60 x^2 - 123 x + 82}{x^3 - 11 x^2 + 49 x - 75}$ ]  
Out[27]=  $-1 + \frac{1}{-3 + x} + x + \frac{6 - x}{25 - 8 x + x^2}$ 
```

```
In[28]:= Together[%]  
Out[28]=  $\frac{82 - 123 x + 60 x^2 - 12 x^3 + x^4}{(-3 + x) (25 - 8 x + x^2)}$  .
```

Premenné, funkcie

Premennej možno priradiť hodnotu. Túto potom systém dosadzuje do všetkých nasledujúcich výrazov.

```
In[29]:= r = 2  
          2 * Pi * r  
Out[29]= 2  
Out[30]= 12.56637061
```

Priradenie sa dá zrušiť pomocou funkcie **Clear**.

```
In[31]:= Clear[r]  
          2 * Pi * r  
Out[32]= 6.283185307 r
```

Výrazmi s nedefinovanými premennými sa môžu definovať užívateľské funkcie jednej alebo viac premenných.

```
In[33]:= CircleLength[r_] = 2 * Pi * r  
          CircleLength[2]  
Out[33]= 6.283185307 r  
Out[34]= 12.56637061
```

```
In[35]:= RectangleArea[a_, b_] = a * b;  
          RectangleArea[3, 4]  
Out[36]= 12
```

Okrem vyhodnocovania výrazov obsahujúcich užívateľsky definované funkcie ponúka systém *Mathematica CalcCenter* aj mnoho ďalších vstupných príkazov, ako napr. výpočet derivácií alebo kresbu grafov funkcií.

```
In[37]:= f[x_] = x3 + x2 - 3 x + 1;
```

```
f[1]
```

```
f'[x]
```

```
f'[1]
```

```
f''[x]
```

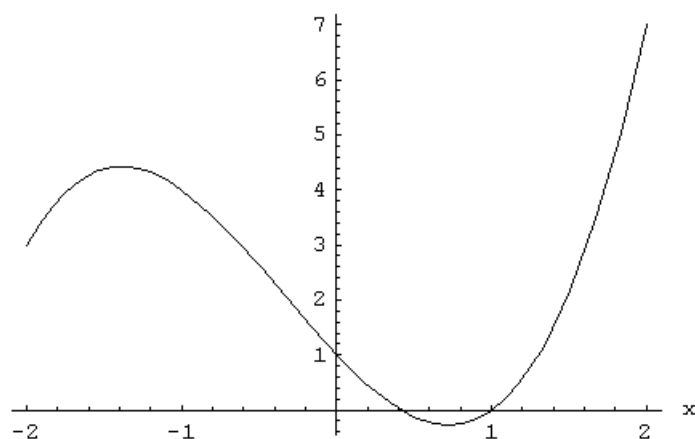
```
Out[38]= 0
```

```
Out[39]= -3 + 2 x + 3 x2
```

```
Out[40]= 2
```

```
Out[41]= 2 + 6 x
```

```
In[42]:= Plot[f[x], {x, -2, 2}]
```



Príkaz `Table` zobrazí postupnosť hodnôt výrazu alebo (užívateľskej) funkcie v niekoľkých bodoch.

```
In[43]:= Table[x2, {x, 0, 10}]
```

```
Table[Ei*x, {x, 0, Pi, Pi/4}]
```

```
Table[f[x], {x, -2, 2}]
```

```
Out[43]= {0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100}
```

```
Out[44]= {1, 0.7071067812 + 0.7071067812 i, i, -0.7071067812 + 0.7071067812 i, -1}
```

```
Out[45]= {3, 4, 1, 0, 7}
```

Príkazy na riešenie rovníc

Mathematica CalcCenter obsahuje nástroje na numerické (nie symbolické) riešenie algebrických a diferenciálnych rovníc. Algebrické rovnice (a systémy rovníc) sa dajú riešiť pomocou príkazu `SolveEquation` a začiatočná úloha pre obyčajné diferenciálne rovnice pomocou príkazu `SolveODE`.

```
In[46]:= SolveEquation[2 x + 6 == 0, x]
SolveEquation[{x + 2 y == 5, 3 x - y == 1}, {x, y}]
```

Out[46]=

x
-3

Out[47]=

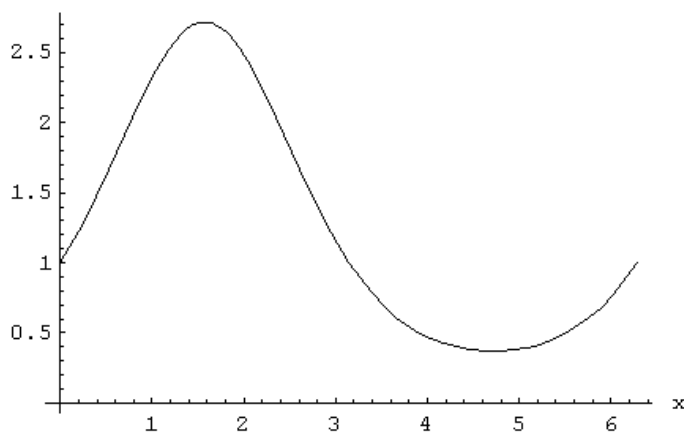
x	y
1	2

```
In[48]:= sol = SolveODE[{y' [x] == Cos [x] * y [x], y [0] == 1}, y [x], {x, 0, 2 Pi}]
```

Out[48]=

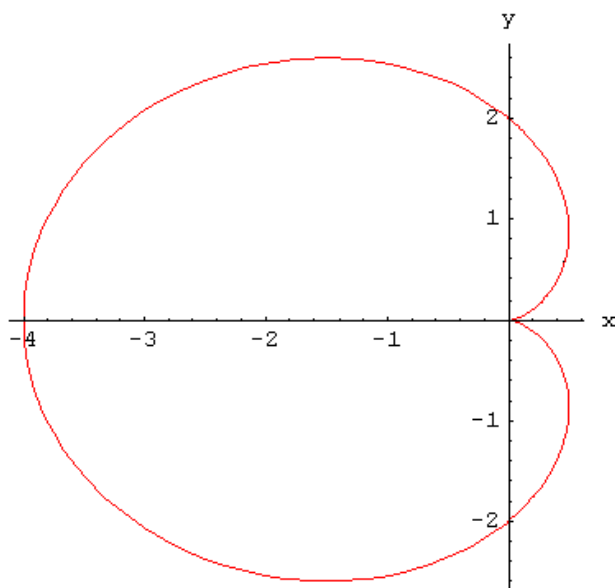
y[x]
InterpolatingFunction[({ 0 6.283185307}), <>][x]

```
In[49]:= Plot[sol, {x, 0, 2 Pi}]
```

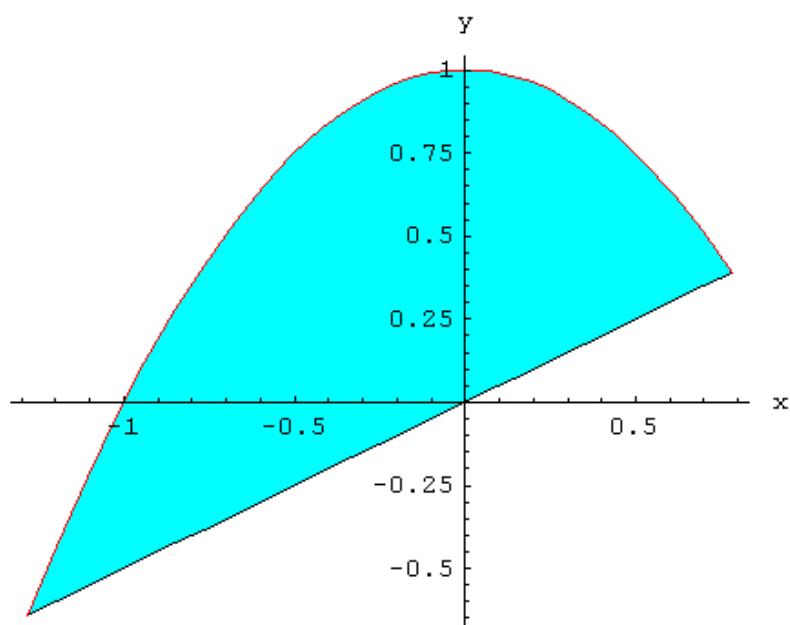


Na kresbu implicitne určených rovinných kriviek a na hľadanie grafických riešení nerovností má systém *Mathematica CalcCenter* funkciu `InequalityPlot`:

```
In[50]:= InequalityPlot[(x^2 + y^2 + 2 x)^2 == 4 (x^2 + y^2), {x, -4, 1}, {y, -3, 3}]
```



```
In[51]:= InequalityPlot[{y < 1 - x^2 && 2 y > x}, {x, -2, 1}, {y, -1, 1}]
```



Záver

Mathematica CalcCenter je vhodným nástrojom pre technické výpočty, kresbu grafov, kriviek a pod. Systém *Mathematica CalcCenter* je omnoho lacnejším riešením ako systém *Mathematica Professional*, a predstavuje rozumnú alternatívu pre študentov na stredných školách, ako aj pre študentov univerzít, na ktorých sa učí matematika v niektorom so základných kurzov.