

Úvodní seznámení s matematickými programy Mathematica 7

Základy používání programu

Shift + Enter provede výpočet.

Klávesa Enter posouvá na další řádek.

Klávesa ALT + . přeruší výpočet. Případně lze zvolit v nabídce Evaluation možnost Abort Evaluation.

Výpočty jsou prováděny v časovém pořadí v jakém jste spustili výpočty. Je tedy možné přiřadit nějakou proměnnou na konci notebooku a pokud poté provede s proměnnou výpočet např. na počátku, tak již bude program počítat s vaší zadanou hodnotou proměnné.

Pokud chcete nechat propočítat celý notebook, zvolte v nabídce Evaluation nabídku Evaluate Notebook.

Pokud konec zadání ukočíme středníkem, výsledek se provede, ale nevypíše.

Předdefinované funkce začínají velkými písmeny.

Argumenty funkcí se uvádějí v hranatých závorkách.

Pokud kliknete na danou funkci a stiknete klávesu F1, zobrazí se k dané funkci nápověda.

Pokud před příslušnou funkcí dáte otazník, zobrazí se k dané funkci krátká nápověda přímo v notebooku.

Pro zápis výrazů je možné použít jak příkazy x^2 , `Integrate[Sin[x],x]`, tak případně šablony z palet x^2 , $\int \sin[x] dx$.

Palety je možné si nechat zobrazit v nabídce Palettes.

Pokud při příkazu typu podíl (/) nebo mocnina (^) zmáčnete CTRL automaticky vám vytvoří příslušnou šablonu.

Jednotlivé funkce je možné na sebe "nabalovat" jak zleva `N[Sin[x]]`, tak je možné přidávat funkce zprava dvojitém lomítkem `//` (nemusíte si tím hlídat, že funkce je ukončená svými závorkami).

Velmi specializované funkce jsou schovány v příslušných balíčcích. Ty se zavolají příkazem

Needs např. Needs["Units`"].

Pokud používáte více notebooků se stejnými proměnnými, hodí se na počátku provádění výpočtů zadat v paletě Evaluation zadat Quit Kernel/Local, jelikož by proměnné definované v jiném notebooku, ovlivňují proměnné v tomto. Taktéž tím zabráníte problému, aby nějaká proměnná přiřazená na konci notebooku ovlivnila výpočty se stejnou proměnnou na počátku.

Pro práci s programem doporučuji používat anglickou klávesnici, jelikož se snadněji zadávají např. složené závorky ({}), mocniny (^) apod..

Mathematica umožňuje různé zobrazení vzhledu notebooku. Styly je možné najít v nabídce Format/Stylesheet.

Taktéž je možné vytvořit prezentaci pomocí nabídky File/New/Slide Show, případně demostrační projekt pomocí nabídky File/New/Demonstration.

Pozor! Pro tisk je důležité označit celý dokument a poté v nabídce Format/Word Wrapping nastavit Wrap at Paper Width. Jinak může vámi vytvořený text a grafy přesahovat tisknutelnou oblast.

Má-li program nějaké speciální funkce vůči ostatním je za příslušným názvem odstavce "(navíc)".

Základní operace

Základní početní operace

Základní operace $+ - * /$ se používají stejně jako v jakémkoli jiném programovacím jazyku. Pokud mezi znaky uděláte mezeru, automaticky to znamená násobení. U dělení je dobré si dát pozor, aby složitější výrazy byly v závorkách, jelikož dělení má přednost před sčítáním. Poslední provedený výpočet se zavolá %.

```
In[2]:= 1 + 2
```

```
Out[2]= 3
```

```
In[3]:= 2 ^ 5 - 10 * 3
```

```
Out[3]= 2
```

```
In[4]:= 2 / (5 + 3)
```

$$\frac{2}{5 + 3}$$

```
Out[4]=  $\frac{1}{4}$ 
```

```
Out[5]=  $\frac{1}{4}$ 
```

Číselný výpočet

U definovaných funkcí a zlomků se výrazy automaticky nepřevádějí na číselnou hodnotu (z důvodu přesnosti). Pokud ale je nějaké z čísel je desetiné, dostaneme číselnou hodnotu, ne zlomek (což se dá využít i jako trik, pro rychlé získání číselné hodnoty).

```
In[6]:= Sin[3]
N[Sin[3]]
N[Sin[3], 11]
```

```
Out[6]= Sin[3]
```

```
Out[7]= 0.14112
```

```
Out[8]= 0.14112000806
```

Trik

```
In[9]:= Sin[3.0]
```

```
Out[9]= 0.14112
```

Matematické konstanty

Matematické konstanty můžeme napsat pomocí klávesnice dvěma způsoby - s velkým písmenem (na počátku), případně stiskem klávesky ESC pak přílušnou zkratkou a poté opět ESC. Případně je možné využít opět nakliknutí příslušné konstanty pomocí palety. U nekonečna je možné taktéž pracovat s komplexním nekonečnem (viz. nápověda).

```
In[10]:= Pi
          E
          I
          Infinity
```

```
Out[10]=  $\pi$ 
```

```
Out[11]=  $e$ 
```

```
Out[12]=  $i$ 
```

```
Out[13]=  $\infty$ 
```

Zkratky při použití klávesy ESC

π - p

e - ee

i - ii

∞ - inf

Definování proměnné

Pokud není proměnná není nijak přiřazena, je automaticky barevně odlišena (modře, příp. dalšími barvami). Při přiřazení příslušná proměnná zčerná.

U definování názvů proměnné se hodí nepoužívat háčky a čárky, případně speciální znaky.

```
In[14]:= promenna = 3
```

```
Out[14]= 3
```

```
In[15]:= promenna
```

```
Out[15]= 3
```

Definování vlastní funkce

```
In[16]:= Funkce[x_] :=  $\frac{x + 1}{x^2 - 1}$ 
          Funkce[2]
```

```
Out[17]= 1
```

Řešení rovnic a nerovnic

Řešení rovnice

In[18]:= `Solve[x + 3 == 4, x]`

Out[18]= $\{\{x \rightarrow 1\}\}$

In[19]:= `Solve[Sin[x] + Cos[x] == 1, x]`

Solve::ifun :

Inverse functions are being used by Solve, so some solutions may not be found; use Reduce for complete solution information. >>

Out[19]= $\{\{x \rightarrow 0\}, \{x \rightarrow \frac{\pi}{2}\}\}$

In[20]:= `Reduce[Sin[x] + Cos[x] == 1, x]`

Out[20]= $C[1] \in \text{Integers} \ \&\& \left(x == 2 \pi C[1] \mid \mid x == \frac{\pi}{2} + 2 \pi C[1] \right)$

Řešení soustavy rovnic

In[21]:= `Solve[{x + y == 1, x - y == 2}, {x, y}]`

Out[21]= $\{\{x \rightarrow \frac{3}{2}, y \rightarrow -\frac{1}{2}\}\}$

In[22]:= `Reduce[{x + y == 1, x - y == 2}, {x, y}]`

Out[22]= $x == \frac{3}{2} \ \&\& \ y == -\frac{1}{2}$

Řešení nerovnice

In[23]:= `Reduce[x^2 - 1 > 5, x]`

Out[23]= $x < -\sqrt{6} \mid \mid x > \sqrt{6}$

Řešení rovnice s podmínkami

In[24]:= `Reduce`[$x^3 - 1 == 0$, x]

Out[24]= $x == 1 \mid \mid x == -(-1)^{1/3} \mid \mid x == (-1)^{2/3}$

In[25]:= `Reduce`[$x^3 - 1 == 0$, x , `Reals`]

Out[25]= $x == 1$

In[26]:= `Reduce`[$\{x^2 + x - 6 == 0, x > 0\}$, x]

Out[26]= $x == 2$

Rovnice s parametrem (navíc)

In[27]:= `Reduce`[$a * x == b$, x]

Out[27]= $(b == 0 \ \&\& \ a == 0) \mid \mid \left(a \neq 0 \ \&\& \ x == \frac{b}{a} \right)$

Úprava výrazů

Zjednodušení výrazu

In[28]:= `Simplify`[$\frac{x^3 - 1}{x - 1}$]

Out[28]= $1 + x + x^2$

Zjednodušení výrazu pro složitější výrazy

In[29]:= `FullSimplify`[$\frac{x^3 - 1}{x - 1}$]

Out[29]= $1 + x + x^2$

Rozklad výrazu

In[30]:= `Expand`[$(x - 1)^3$]

Out[30]= $-1 + 3x - 3x^2 + x^3$

Složení výrazu

```
In[31]:= Factor[-1 + 3 x - 3 x^2 + x^3]
```

```
Out[31]= (-1 + x)^3
```

Převedení na společného jmenovatele

```
In[32]:= Together[1/(x + 1) + 1/(x - 1)]
```

```
Out[32]= 2 x / ((-1 + x) (1 + x))
```

```
In[33]:= Together[1/(x + 1) + 1/(x - 1), Extension -> Automatic]
```

```
Out[33]= 2 x / (-1 + x^2)
```

Rozklad na parciální zlomky

```
In[34]:= Apart[2 x / (-1 + x^2)]
```

```
Out[34]= 1 / (-1 + x) + 1 / (1 + x)
```

Vektory a matice

Vektory

Zápis vektoru

```
In[35]:= vektor = {3, 1, 2}
```

```
Out[35]= {3, 1, 2}
```

Složky vektoru

```
In[36]:= vektor[[1]]
```

```
Out[36]= 3
```

Velikost vektoru

```
In[37]:= Norm[{3, 1, 2}]
```

```
Out[37]=  $\sqrt{14}$ 
```

Skalární součin

```
In[38]:= {1, 2, 0} . {0, 1, 2}
```

```
Out[38]= 2
```

Vektorový součin

```
In[39]:= {1, 2, 0} × {0, 1, 2}
```

```
Out[39]= {4, -2, 1}
```

Matice**Zápis matice**

```
In[40]:= matice = {{1, 2}, {3, 1}}
```

```
Out[40]= {{1, 2}, {3, 1}}
```

Zápis matice II (pomocí palety Classroom Assistant)

```
In[41]:=  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ 
```

```
Out[41]= {{1, 2}, {3, 1}}
```

Zápis matice - přehlednější podoba

Není vhodné používat tento typ zápisu při výpočtech, jelikož některé příkazy mohou zlobit (např. příkaz pro složky matice).

```
In[42]:= matice2 = MatrixForm[{{1, 2}, {3, 1}}]
```

```
Out[42]//MatrixForm=
```

```
 $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ 
```

Zápis matice pomocí nabídky Insert

Matici lze také vložit pomocí nabídky Insert následně Matrix-Table. Výhodu má tento postup v tom, že si člověk rovnou nastaví počet řádků a sloupců.


```
In[43]:=  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ 
```

```
Out[43]=  $\{\{1, 2\}, \{3, 1\}\}$ 
```

Složky matice

```
In[44]:= matice[[1, 2]]
```

```
Out[44]= 2
```

Determinant matice

```
In[45]:= Det $\left[\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}\right]$ 
```

```
Out[45]= -5
```

Vlastní čísla

```
In[46]:= Eigenvalues $\left[\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}\right]$ 
```

```
Out[46]=  $\{1 + \sqrt{6}, 1 - \sqrt{6}\}$ 
```

Stopa matice

```
In[47]:= Tr $\left[\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}\right]$ 
```

```
Out[47]= 2
```

Vlastní vektory

```
In[48]:= Eigenvectors $\left[\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}\right]$ 
```

```
Out[48]=  $\left\{\left\{-\frac{1}{3} + \frac{1}{3}(1 + \sqrt{6}), 1\right\}, \left\{-\frac{1}{3} + \frac{1}{3}(1 - \sqrt{6}), 1\right\}\right\}$ 
```

Vlastní čísla a vlastní vektory

```
In[49]:= Eigensystem $\left[\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}\right]$ 
```

```
Out[49]=  $\left\{\left\{1 + \sqrt{6}, 1 - \sqrt{6}\right\}, \left\{\left\{-\frac{1}{3} + \frac{1}{3}(1 + \sqrt{6}), 1\right\}, \left\{-\frac{1}{3} + \frac{1}{3}(1 - \sqrt{6}), 1\right\}\right\}\right\}$ 
```

Pro přehlednost

```
In[50]:= MatrixForm[Eigensystem[ $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ ]]
```

```
Out[50]//MatrixForm=
```

$$\left(\begin{array}{cc} 1 + \sqrt{6} & 1 - \sqrt{6} \\ \left\{ -\frac{1}{3} + \frac{1}{3} (1 + \sqrt{6}) , 1 \right\} & \left\{ -\frac{1}{3} + \frac{1}{3} (1 - \sqrt{6}) , 1 \right\} \end{array} \right)$$

Limity

Limita

```
In[51]:=
```

$$\text{Limit}\left[\frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}, x \rightarrow -1\right]$$

```
Out[51]= -1
```

Limita zleva

```
In[52]:= Limit[ $\frac{1}{x^3}$ , x → 0, Direction → 1]
```

```
Out[52]= -∞
```

Limita zprava

```
In[53]:= Limit[ $\frac{1}{x^3}$ , x → 0, Direction → -1]
```

```
Out[53]= ∞
```

Pozor!

Mathematica standartně počítá limitu jako limitu zprava.

```
In[54]:= Limit[ $\frac{1}{x^3}$ , x → 0]
```

```
Out[54]= ∞
```

Derivace

Příkaz pro derivace počítá parciální derivace.

První derivace

```
In[55]:=  $\partial_x (x^3)$   
D[x^3, x]
```

```
Out[55]= 3 x^2
```

```
Out[56]= 3 x^2
```

Vyšší derivace

```
In[57]:=  $\partial_{x,x,x} (x^3)$   
D[x^3, {x, 3}]
```

```
Out[57]= 6
```

```
Out[58]= 6
```

Derivace podle více proměnných

```
In[59]:=  $\partial_{x,y} (y^2 * (x^3 + y))$   
D[y^2 * (x^3 + y), x, y]
```

```
Out[59]= 6 x^2 y
```

```
Out[60]= 6 x^2 y
```

Totální derivace (navíc)

```
In[61]:= Dt[x * y + t, t]
```

```
Out[61]= 1 + y Dt[x, t] + x Dt[y, t]
```

Integrály

Neurčitý integrál

```
In[62]:=  $\int \sin[x] \, dx$   
Integrate[Sin[x], x]
```

```
Out[62]= -Cos[x]
```

```
Out[63]= -Cos[x]
```

Určitý integrál

```
In[64]:=  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin[x] \, dx$   
Integrate[Sin[x], {x, 0, Pi / 2}]
```

```
Out[64]= 1
```

```
Out[65]= 1
```

Numerické počítání integrálů

```
In[66]:= NIntegrate[ $\frac{\sin[x]}{x}$ , {x, 0,  $\frac{\pi}{2}$ }]  
Integrate[ $\frac{\sin[x]}{x}$ , {x, 0.0,  $\frac{\pi}{2}$ }]
```

```
Out[66]= 1.37076
```

```
Out[67]= 1.37076
```

Vícerozměrné integrály

$$\text{In[68]:= } \iint \mathbf{y} * \text{Sin}[\mathbf{x}] \, d\mathbf{x} \, d\mathbf{y}$$

`Integrate[y * Sin[x], x, y]`

$$\text{Out[68]= } -\frac{1}{2} y^2 \text{Cos}[x]$$

$$\text{Out[69]= } -\frac{1}{2} y^2 \text{Cos}[x]$$

$$\text{In[70]:= } \int_0^1 \int_0^{\pi/2} \mathbf{y} * \text{Sin}[\mathbf{x}] \, d\mathbf{x} \, d\mathbf{y}$$

`Integrate[y * Sin[x], {x, 0, Pi/2}, {y, 0, 1}]`

$$\text{Out[70]= } \frac{1}{2}$$

$$\text{Out[71]= } \frac{1}{2}$$

Taylorův rozvoj řady

`In[72]:= Series[Log[x], {x, 1, 10}]`

$$\begin{aligned} \text{Out[72]= } & (x-1) - \frac{1}{2} (x-1)^2 + \frac{1}{3} (x-1)^3 - \\ & \frac{1}{4} (x-1)^4 + \frac{1}{5} (x-1)^5 - \frac{1}{6} (x-1)^6 + \frac{1}{7} (x-1)^7 - \\ & \frac{1}{8} (x-1)^8 + \frac{1}{9} (x-1)^9 - \frac{1}{10} (x-1)^{10} + O[x-1]^{11} \end{aligned}$$

Vyjádření koeficientu u x^i mocniny (navíc)

`In[73]:= SeriesCoefficient[Log[x], {x, 1, i}]`

$$\text{Out[73]= } \begin{cases} -\frac{(-1)^i}{i} & i \geq 1 \\ 0 & \text{True} \end{cases}$$

Diferenciální rovnice

Diferenciální rovnice

```
In[74]:= DSolve[ $y'[x] + \frac{y[x]}{1+x} == e^{-x}$ ,  $y[x]$ ,  $x$ ]
```

```
DSolve[ $\partial_x y[x] + \frac{y[x]}{1+x} == e^{-x}$ ,  $y[x]$ ,  $x$ ]
```

```
Out[74]=  $\left\{ \left\{ y[x] \rightarrow \frac{e^{-x} (-2 - x)}{1 + x} + \frac{C[1]}{1 + x} \right\} \right\}$ 
```

```
Out[75]=  $\left\{ \left\{ y[x] \rightarrow \frac{e^{-x} (-2 - x)}{1 + x} + \frac{C[1]}{1 + x} \right\} \right\}$ 
```

Diferenciální rovnice s okrajovými podmínkami

```
In[76]:= DSolve[ $\left\{ y'[x] + \frac{y[x]}{1+x} == e^{-x}, y[5] == 1 \right\}$ ,  $y[x]$ ,  $x$ ]
```

```
Out[76]=  $\left\{ \left\{ y[x] \rightarrow \frac{e^{-5-x} (-2 e^5 + 7 e^x + 6 e^{5+x} - e^5 x)}{1 + x} \right\} \right\}$ 
```

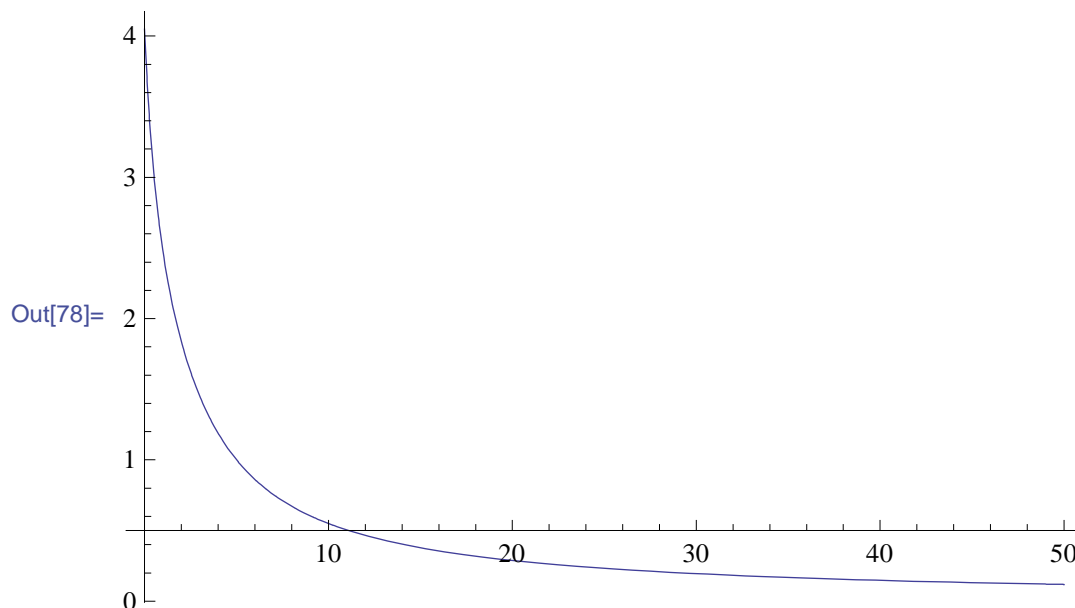
Numerické řešení diferenciálních rovnic

```
In[77]:= reseni = NDSolve[ $\left\{y'[x] + \frac{y[x]}{1+x} == e^{-x}, y[5] == 1\right\},$   

 $y[x], \{x, 0, 50\}$ ]  

Plot[Evaluate[y[x] /. reseni], {x, 0, 50}, PlotRange -> All]  

Out[77]= {{y[x] -> InterpolatingFunction[{{0., 50.}}, <>][x]}}
```



Posloupnosti a řady

Posloupnosti

```
In[79]:= Table[i^2, {i, 1, 10}]  

Out[79]= {1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100}
```

Rekurentní posloupnosti (navíc)

```
In[80]:= RecurrenceTable[{a[n] == a[n - 1] + 3 a[n - 2], a[1] == 1,  

a[2] == 1}, a,  

{n, 10}]  

Out[80]= {1, 1, 4, 7, 19, 40, 97, 217, 508, 1159}
```

Řady

$$\text{In}[81]:= \text{Sum}\left[\frac{1}{n^2}, \{n, 1, 10\}\right]$$

$$\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{n^2}$$

$$\text{Out}[81]= \frac{1\,968\,329}{1\,270\,080}$$

$$\text{Out}[82]= \frac{1\,968\,329}{1\,270\,080}$$

$$\text{In}[83]:= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

$$\text{Out}[83]= \frac{\pi^2}{6}$$

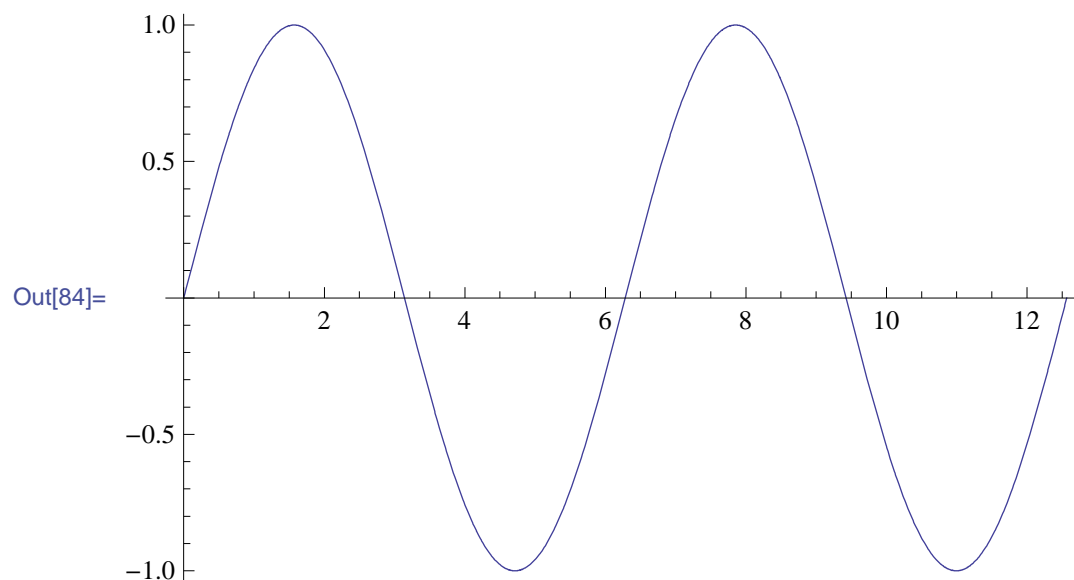
Grafy 2D a 3D

Mathematica vytváří grafy pomocí příkazů typu Plot. Tyto příkazy lze zadat ručně na klávesnici, případně lze využít k vytvoření syntaxe pro graf palety Basic Math a Classroom Assistant, nabídku Basic Commands/2D případně 3D.

Graf 2D

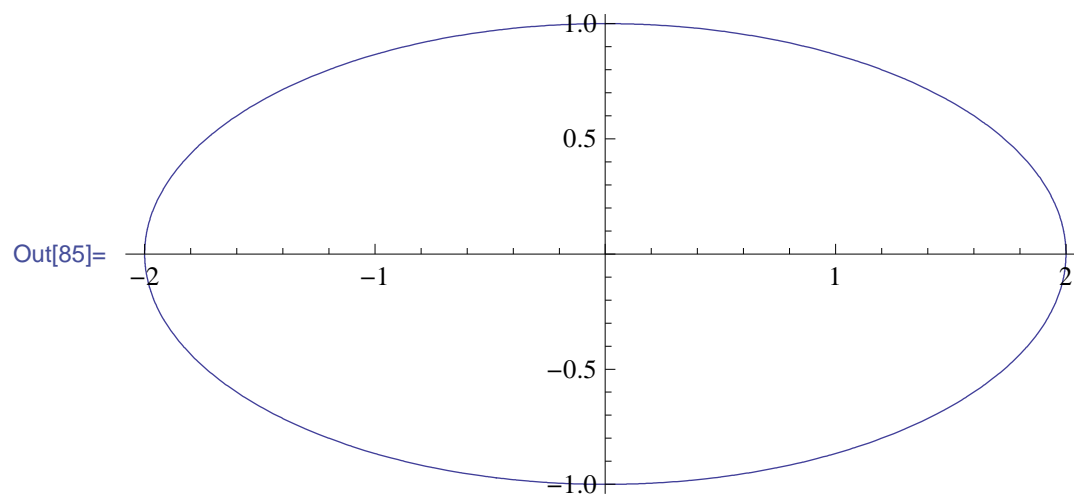
Graf x,y

```
In[84]:= Plot[Sin[x], {x, 0, 4 Pi}]
```



Parametrický graf

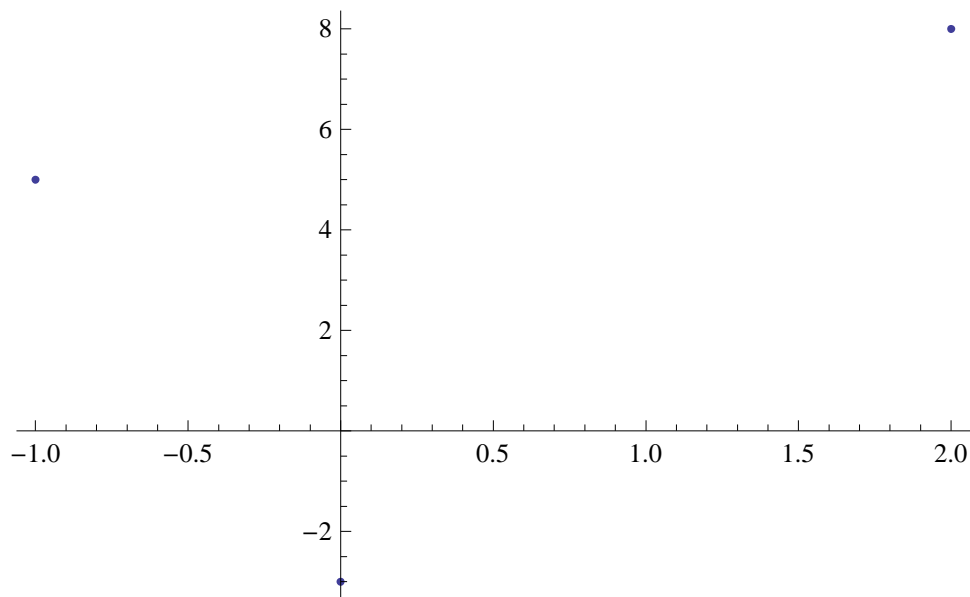
```
In[85]:= ParametricPlot[{2 Sin[t], Cos[t]}, {t, 0, 2 Pi}]
```



Graf na zobrazení dat

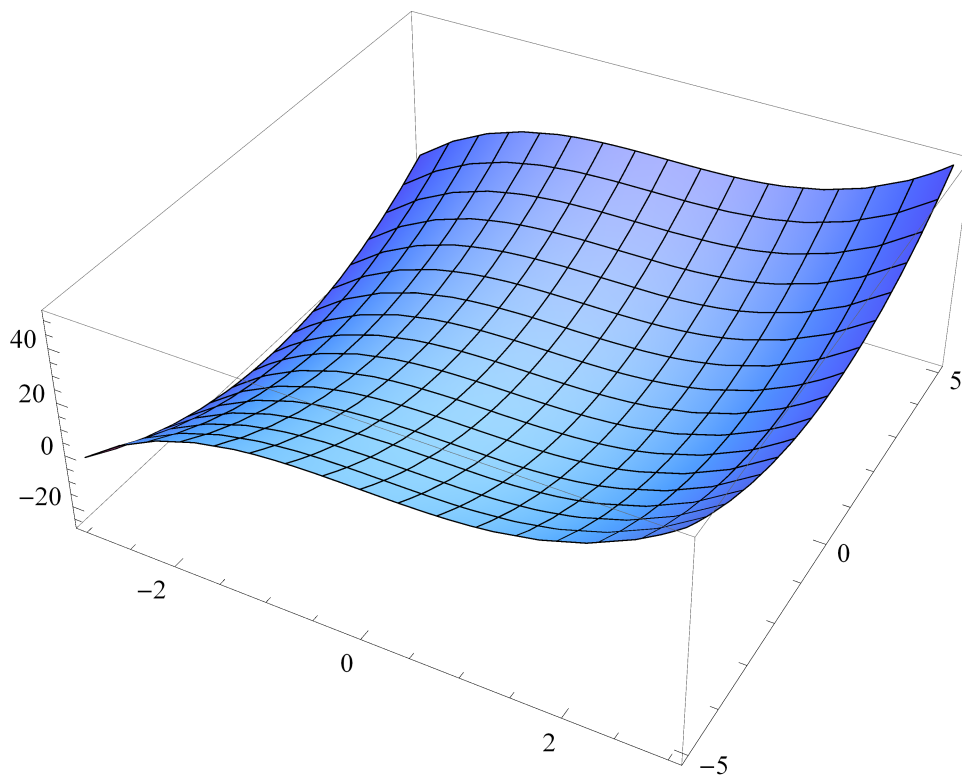
In[86]:= ListPlot[{{0, -3}, {2, 8}, {-1, 5}}]

Out[86]=

**Grafy 3D****Graf x,y,z**

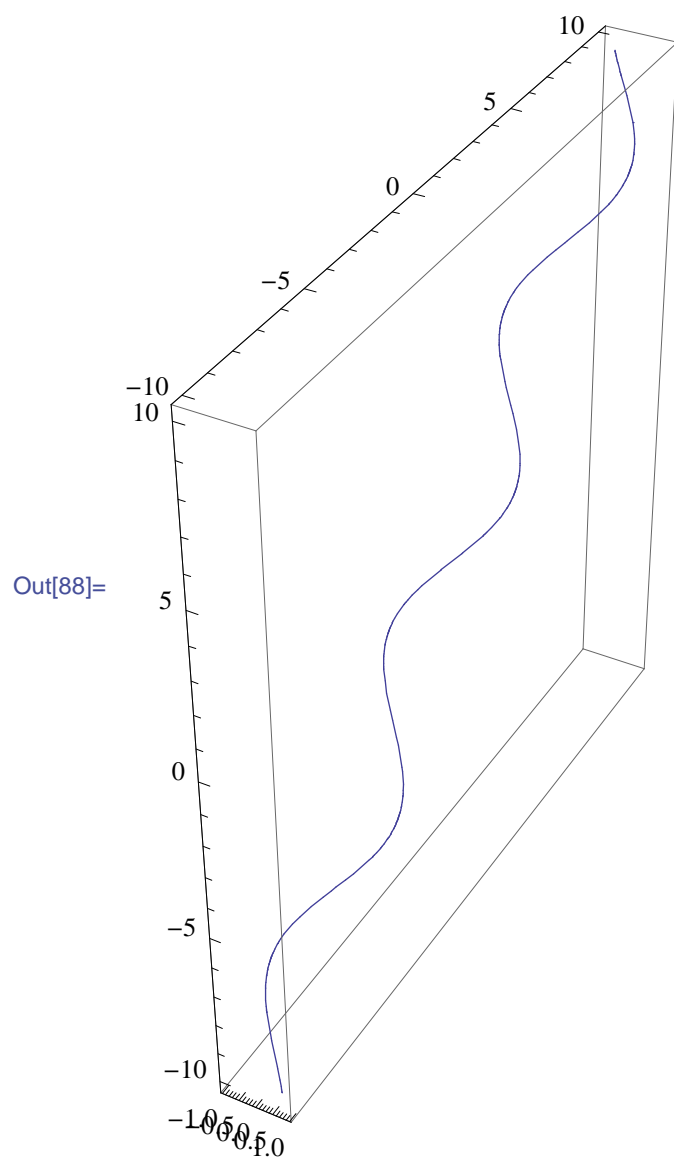
In[87]:= Plot3D[x^3 + y^2, {x, -3, 3}, {y, -5, 5}]

Out[87]=



Parametrický graf - křivka

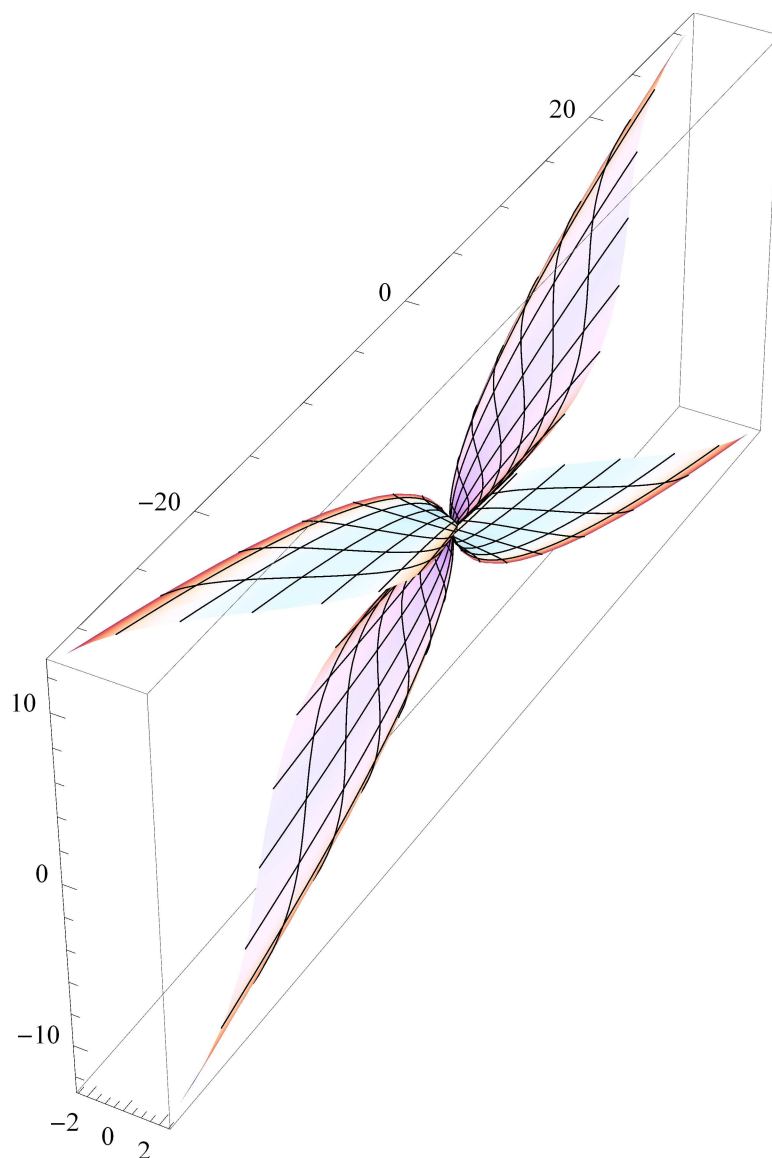
```
In[88]:= ParametricPlot3D[{Sin[t], t, t}, {t, -10, 10}]
```



Parametrický graf - plocha

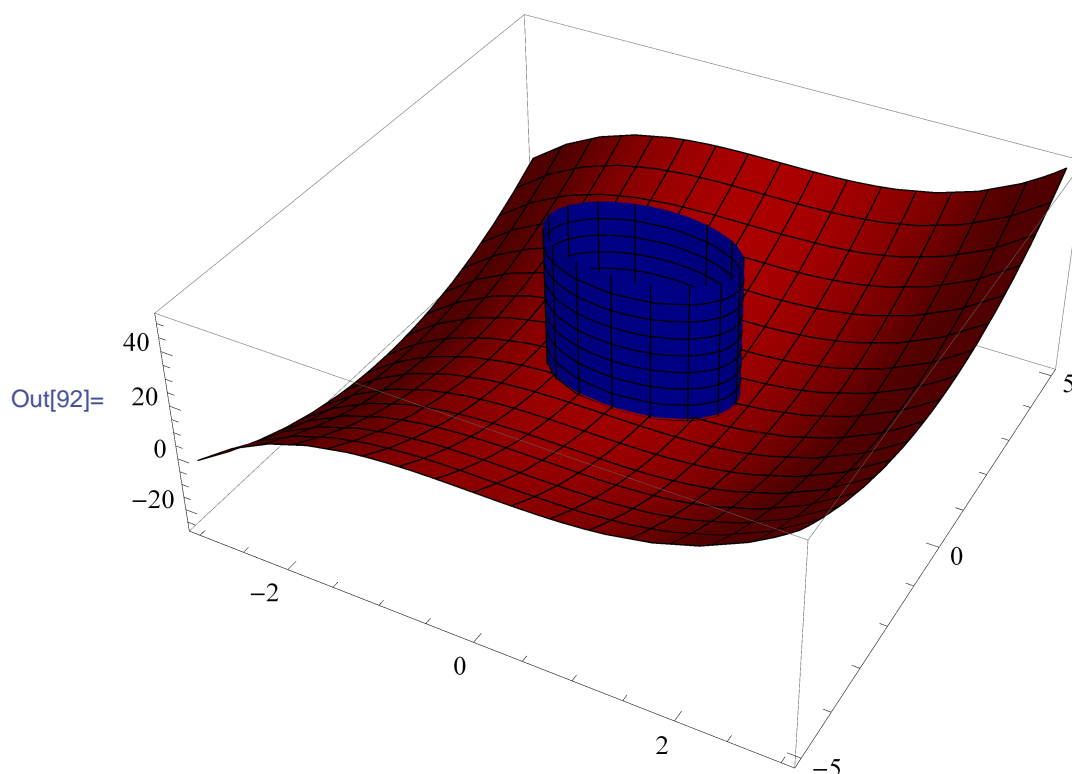
```
In[89]:= ParametricPlot3D[{u * Sin[t], t * u^2, u * t}, {t, -5, 5},  
  {u, -2.5, 2.5}]
```

Out[89]=



Zobrazení více typů grafů v jednom

```
In[90]:= p1 = Plot3D[x^3 + y^2, {x, -3, 3}, {y, -5, 5},
          PlotStyle -> {Red}];
p2 = ParametricPlot3D[{Sin[t], Cos[t], u}, {t, 0, 2 Pi},
          {u, -50, 50}, PlotStyle -> Blue];
Show[p1, p2]
```



Fyzikální jednotky

Mathematica umožňuje používat u proměnných fyzikální jednotky. Pro práci s nimi je potřeba zavolat balík Units. Standardně se užívají anglické názvy jednotek, Předpony jsou odděleny od jednotky mezerou (taktéž slovem). Jednotlivé názvy jednotek je možné najít v nápovědě.

```
In[93]:= Needs["Units`"]
```

```
In[94]:= Convert[50.0  $\frac{\text{Kilo Meter}}{\text{Hour}}$ ,  $\frac{\text{Meter}}{\text{Second}}$ ]
```

Out[94]= $\frac{13.8889 \text{ Meter}}{\text{Second}}$

```

In[95]:= m = 10 Kilogram
          v = 7.9  $\frac{\text{Kilo Meter}}{\text{Second}}$ 
          Energie =  $\frac{1}{2} m * v^2$ 
          Convert[Energie, Joule]

```

```
Out[95]= 10 Kilogram
```

```
Out[96]=  $\frac{7.9 \text{ Kilo Meter}}{\text{Second}}$ 
```

```
Out[97]=  $\frac{312.05 \text{ Kilo}^2 \text{ Kilogram Meter}^2}{\text{Second}^2}$ 
```

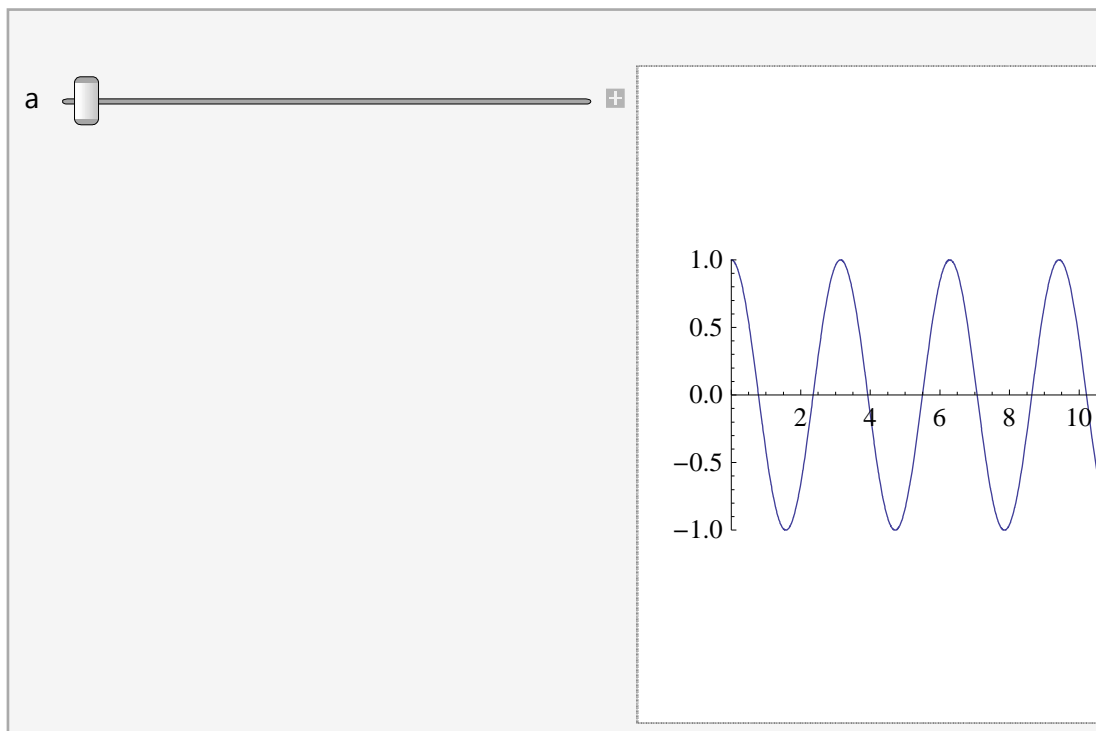
```
Out[98]=  $3.1205 \cdot 10^8 \text{ Joule}$ 
```

Zajímavosti pro učitele

Interaktivní změna dokumentu

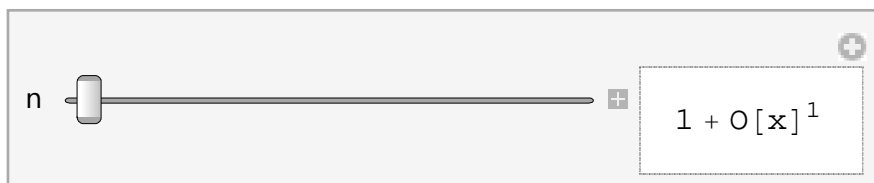
```
In[99]:= Manipulate[Plot[Cos[a x], {x, 0, 4 Pi},
  PlotRange -> {{0, 4 Pi}, {-1, 1}}, {a, -2, 2}]
```

Out[99]=



```
In[100]:= Manipulate[Series[e^x, {x, 0, n}], {n, 0, 10, 1}]
```

Out[100]=



Převedení na formát .nbp

Mathematica umožňuje přes internet převést soubor na formát .nbp, který se dá zdarma prohlížet v *Mathematica* playeru. Ne všechny funkce, které použijete v *Mathematica*, jsou ale v takovém souboru dostupné.

Převedení na html

Notebook lze převést na html stránku (jako text a obrázky).

Převedení do LaTeXu

Je možné převést jen určitý výraz příkazem TeXForm, případně převést celý dokument za pomoci File/Save as. Při exportu celého dokumentu, zlobí zobrazování háčeků. Zpracování kódu není úplně ideální, při zpracovávání LaTeXem se objevují chyby.

Převedení na formát rtf

Je možné převést celý dokument na formát rtf za pomoci File/Save as. Při exportu celého dokumentu, zlobí zobrazování zobrazování odmocnin. Celkově ale vypadá lépe, než export do LaTeXu.

Wolfram Alpha

<http://www.wolframalpha.com>

Na této adrese je možné si zdarma za pomoci jádra programu *Mathematica* nechat vypočítat nejrůznější příklady. Příkazy se zadávají v angličtině, je lepší používat syntax programu *Mathematica*.

Závěrečné shrnutí

Výše nastíněné funkce jsou jen základní funkce programu, které by měl student znát, pro snadnější práci s programem během studia. Samozřejmě, že *Mathematica* nabízí mnohem více funkcí a také ke všem funkcím je výborná nápověda (v angličtině). Mnoho funkcí jako např. Plot, případně Reduce mají množství nastavení, které můžeme nastavit tak, aby výsledek odpovídal našemu očekávání (např. změnit vzhled grafu, případně nastavit podmínky pro řešené rovnice).

Doporučená literatura

Boccara N.: Essentials of Mathematica, Springer, 2007

Baumann G.: Mathematica for Theoretical Physics - Classical Mechanics and Nonlinear Dynamics, 2nd ed., Springer, 2005

Baumann G.: Mathematica for Theoretical Physics - Electrodynamics, Quantum Mechanics, General Relativity and Fractals, 2nd ed., Springer, 2005

Shingareva I., Lizárraga-Celaya C., Braselton J. P.: Maple and Mathematica, Springer, 2007

Odkazy

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

<http://www.wolfram.com/products/mathematica/index.html>

<http://demonstrations.wolfram.com/>

<http://www.wolfram.com/broadcast/>

<http://mathworld.wolfram.com/>

<http://www.wolframalpha.com/>