

ICT nás baví



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: ICT nás baví

Registrační číslo: CZ.1.07/1.3.00/51.0015

Jméno a příjmení lektora: Dagmar Rauscherová

Název modulu: Využití moderních technologií ve výuce v oblasti
Matematika a její aplikace

Využití ICT v matematice

OBSAH:

Matematická sazba – typografie v matematice

Tvorba výukových materiálů

Soudobé softwarové nástroje OPEN SOURCE

Volně dostupné internetové zdroje

Další doporučené zdroje pro výuku matematiky s užitím ICT

Matematická sazba

Matematická sazba se řídí přesnými pravidly, která (většinou) respektují matematický význam symbolů a jejich logickou souvislost a splňují estetické požadavky.

Kurzívou se sázejí názvy konstant (a), proměnných (x), funkcí (f , g) a fyzikálních veličin (m , v).

Normální řezem se sázejí čísllice, elementární funkce ($\sin$, $\cos$, $\log$) a fyzikální jednotky (km , s). (Toto pravidlo umožňuje dobře odlišit veličiny od jednotek, např. W je watt, zatímco W práce.)

Tučně se označují množiny, číselné obory, matice, vektory.

Problematika mezerování v matematickém textu je složitá; **mezera** má být zpravidla užší než běžná mezera v textu, ale symboly nesmějí být psány bez mezery. Speciální systémy pro sazbu matematiky (TEX) obsahují široký repertoár prostředků, které umožňují tyto požadavky realizovat; v MS Wordu je nutno vystačit s Editorem rovnic. Kvůli správnému mezerování je ovšem třeba v Editoru rovnic psát i výrazy, ve kterých nejsou zlomky, matice a jiné složitější konstrukce.

Poznámka:

Některé z nejdůležitějších zásad najdete následujících dokumentech:

<http://jan.gfxs.cz/prace/typograf.htm> (výtah pravidel, matematická sazba, příklady jednotek)

<http://martin.feld.cvut.cz/~kudlacek/TED/matsaz.pdf>

http://www.kiv.zcu.cz/~lobaz/dtp1/prednasky2011/dtp_2011_06_neg3up.pdf

<http://litera.odemne.com/slovník/ciselne-udaje.php> (číselné údaje).

Příklady klávesových zkratk pro často používané znaky:

— ALT 0150

· ALT 0183

× ALT 0215

° ALT 248

5' ALT 0139 (+ krok zpět)

5" ALT 0134 (+ krok zpět)

12 cm; 12cm, 40 %, 40% ale 12° a 12°, 5" a 5"

nedělitelná mezera CTRL + SHIFT + mezera

Tvorba výukových materiálů

MS Word

Tento textový editor nám umožňuje používat velké množství nástrojů jako je např. editor rovnic, nástroj rovnice, vkládání objektů a textového pole, nástroj MS Mathematics Add-in, výpočtové tabulky.

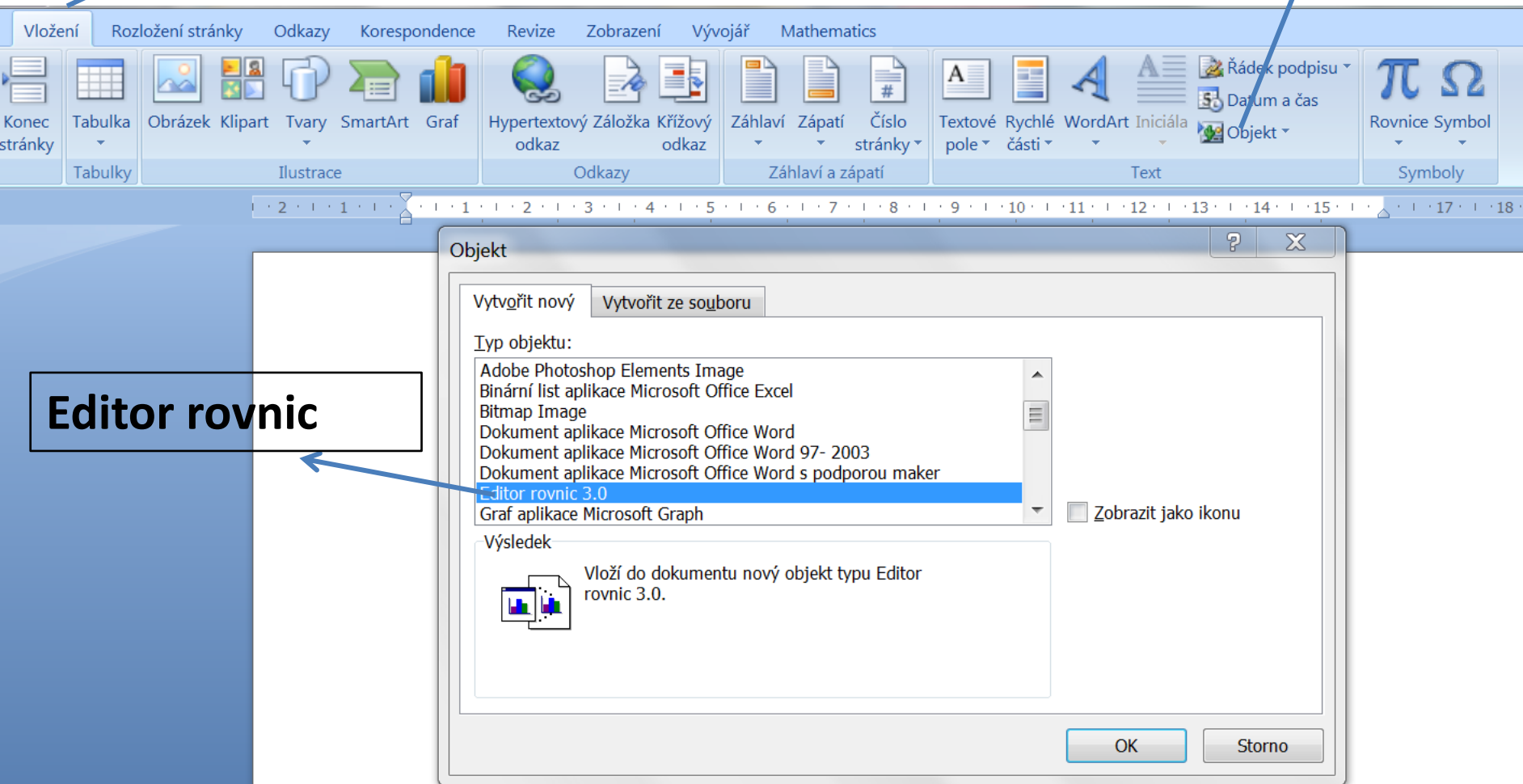
Editor rovnic

Ve verzích 2007 (2010) je nástroj umístěn na kartě vložení v nabídce objekt a zde Editor rovnic 3.0. Aplikace Microsoft Word obsahuje od verze 2007 integrovanou podporu pro psaní a úpravu rovnic

Vložení

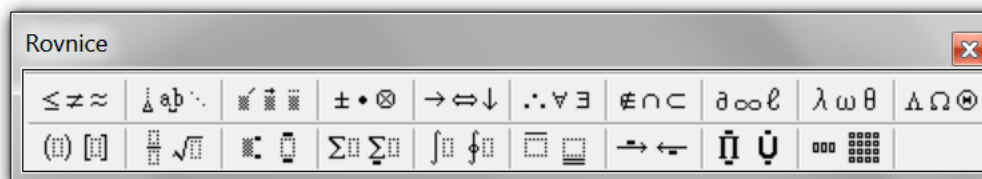
Objekt

Editor rovnic



Pomocí následujícího editoru můžeme zapisovat různé matematické výrazy

$$\frac{x-1}{x^2-1} + \frac{x+1}{x-1} =$$



$$\left[2x - 3(x^2 - 3x + 1)^2 \right] =$$

$$x_1 + 3x_2 = 7$$

$$4x_1 - 2x_2 = 3$$

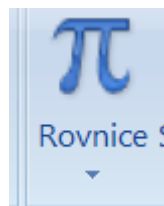
$$\int \sin(x) dx =$$

$$\sin \alpha + \sin \beta =$$

Úkol:

Pomocí editoru rovnic se pokuste zapsat následující matematické výrazy

Rovnice



Tlačítko Rovnice umožňuje vkládat do libovolného textu předdefinované nebo libovolné matematické vztahy. Vlastní vztahy vkládáme kliknutím přímo na symbol rovnice, kliknutím na šipku můžeme vkládat předdefinované vztahy. Matematické symboly, znaky, operátory volíme na zobrazeném panelu **Návrh**.

Předdefinované

Binomická věta

$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$

Fourierovy řady

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right)$$

Kvadratická rovnice

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

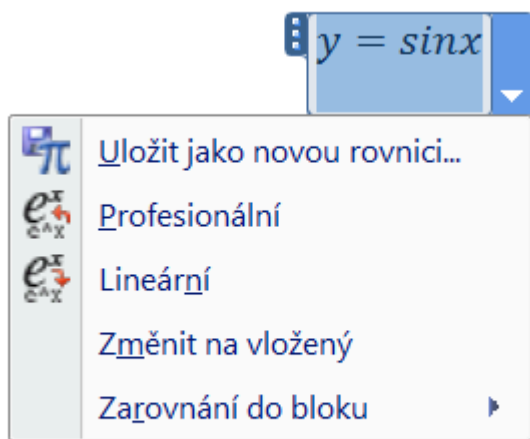
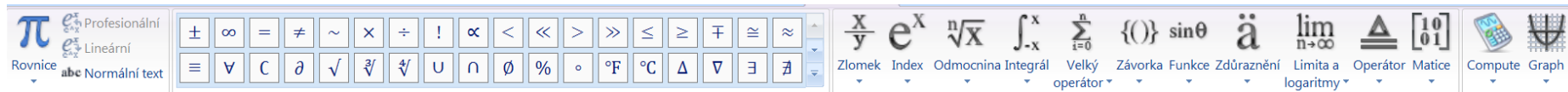
Povrch kruhu

$$A = \pi r^2$$

 Vložit novou rovnici

 Uložit výběr do galerie rovnic...

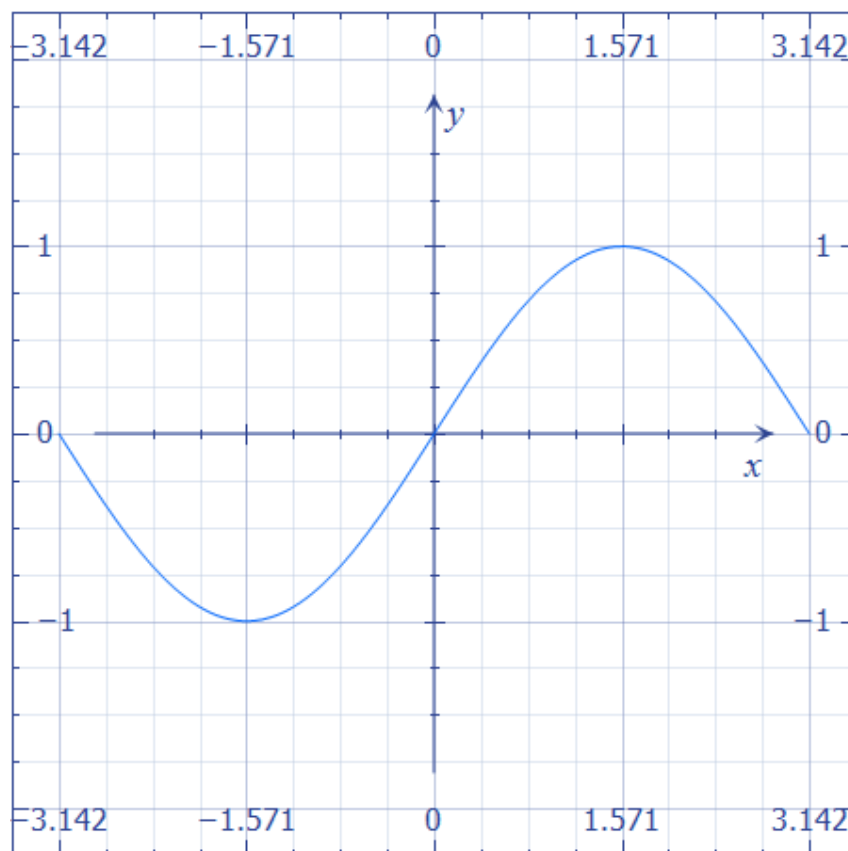
Pomocí návrhu zapíšeme požadovaný matematický zápis nebo rovnice



Po zapsání rovnice lze nastavit profesionální nebo lineární vzhled a taky zarovnání. Pokud daný typ rovnice používáme často, je vhodné si tuto rovnici uložit do seznamu rovnic.

Zadanou rovnici lze vypočítat nebo sestrojít graf

$$y = \sin x$$

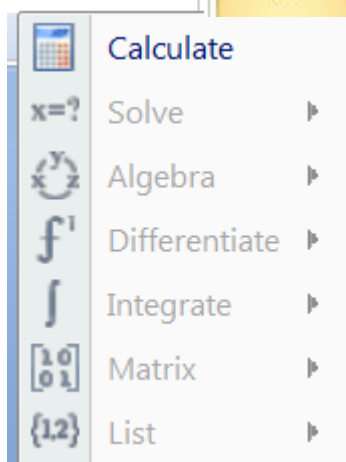


Příklad výpočtu

$$\int (x^3 + 2x^2 + x) dx$$



Z nabídky vybereme možnost pro výpočet a
zadaný příklad vypočítáme



$$\frac{x^4}{4} + \frac{2x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + C$$

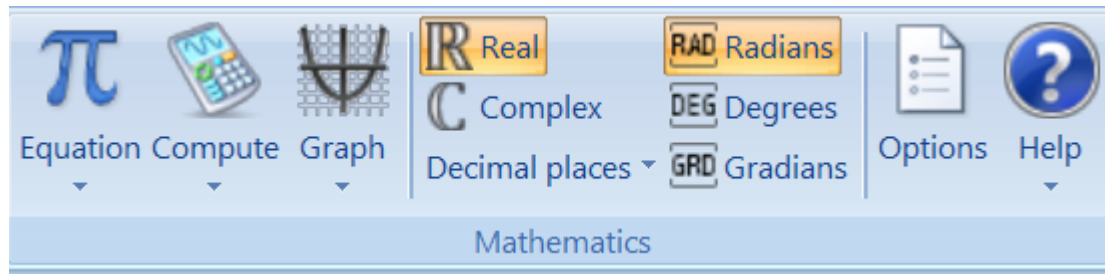
MS Mathematics Add in

Doplněk k programu MS Office, který lze stáhnout ze stránek Microsoftu

Lze použít:

- Microsoft Word 2013 and Microsoft OneNote 2013
- Microsoft Word 2010 and Microsoft OneNote 2010
- Microsoft Office Word 2007

<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?id=17786>



MS Mathematics Add in umožňuje:

- zápis rovnice
- vytvoření grafu
- Derivace
- Integrace
- řešení kvadratické rovnice
- prostorový graf
- rovnice kružnice
- soustava rovnic početně i graficky

Příklady použití:

Derivace a integrace

$$x^2 + x + 1$$

$$2x + 1$$

$$\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + x + C$$

Řešení kvadratické rovnice

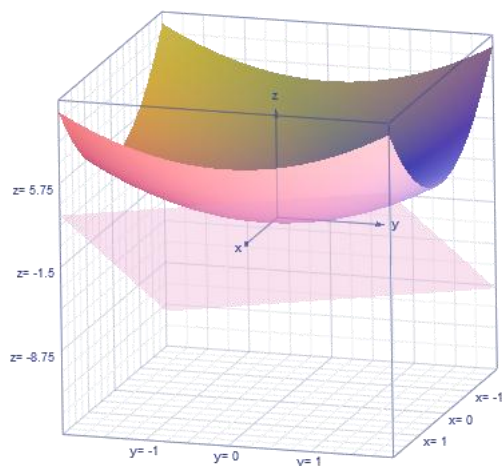
$$x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$x = -3 \text{ or } x = -2$$

Prostorový graf

$$z = 2x^2 + y^2$$

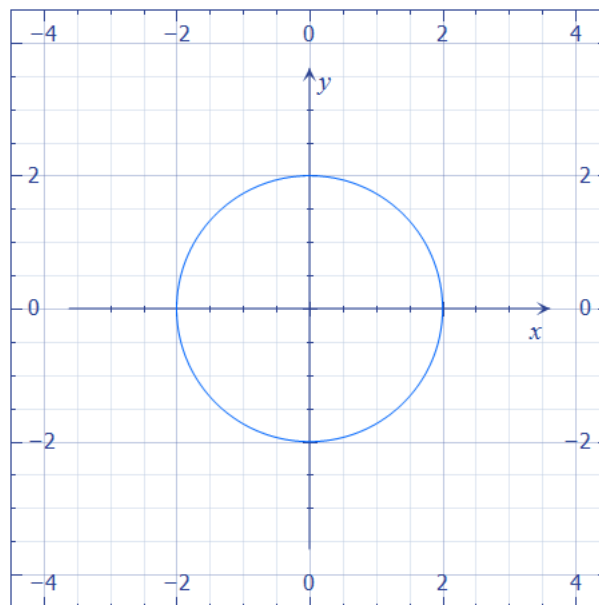
$$z = 4x + y - 3$$



je nutné zapsat každou rovnici zvlášť a pro tvorbu grafu označit obě rovnice

Rovnice kružnice

$$x^2 + y^2 = 4$$

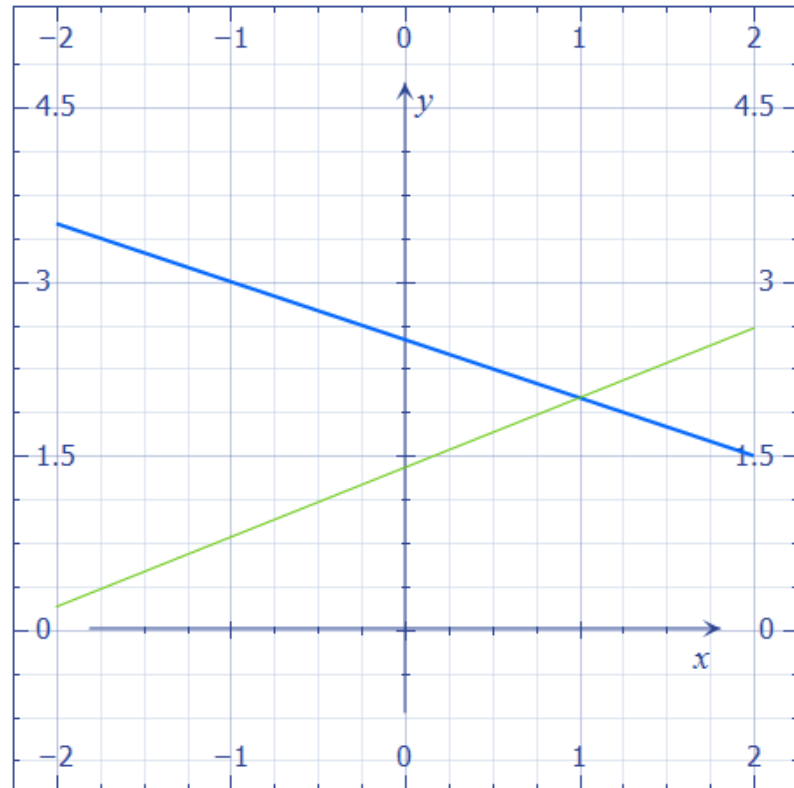


Soustava rovnic početně i graficky

$$x + 2y = 5$$

$$3x - 5y = -7$$

$$(x = 1, y = 2)$$



MS Excel

Výpočty v MS Excel lze provádět přímo napsáním vzorce do buňky nebo použitím některé funkce. Obyčejný výpočet provedeme tak, že klikneme na buňku, napíšeme rovnítko a za něj vzorec.

The screenshot shows a spreadsheet with the following content:

Formula bar: $=2*3,14*B6*(B6+C6)$

A	B	C	D	E	F
Válec (zadávejte poloměr válce a výšku):					
r	v	d	S	V	
20	10	40	3768	12560	
Válec (zadávejte průměr a výšku válce):					
d	v	r	S	V	
4	8				

D4 fx =C4/100*\$D\$10+C4			
A	B	C	D
Absolutní odkaz			
	druh zboží	cena bez DPH	cena s DPH
	televizor	12 300,00 Kč	14 883,00 Kč
	počítač	24 800,00 Kč	30 008,00 Kč
	notebook	15 600,00 Kč	18 876,00 Kč
	tablet	3 900,00 Kč	4 719,00 Kč
	telefon	1 900,00 Kč	2 299,00 Kč
		DPH	21

V přiloženém souboru „absolutní odkaz“ si můžete vyzkoušet výpočet s použitím vzorce. Zde pozor na buňku, kde je hodnota DPH. Zde musíte použít absolutní odkaz (označen dolarem - \$).

Vyhodnocování soutěží v MS Excel

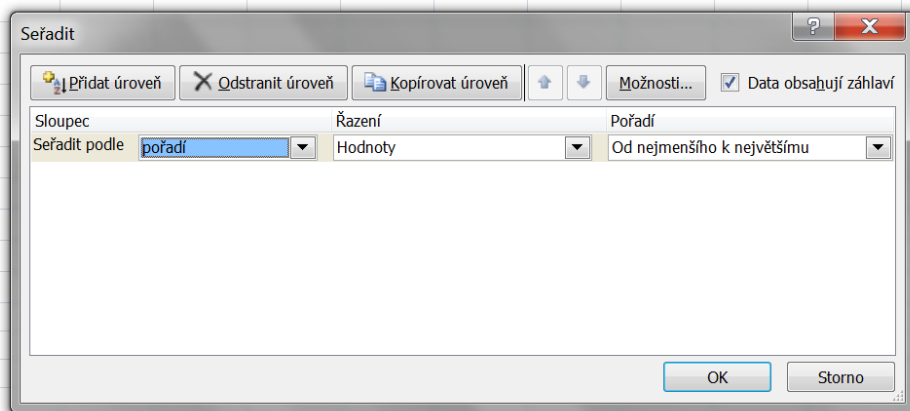
K vyhodnocování soutěží lze úspěšně použít také tohoto programu. Ukázka je v příloženém souboru „pořadí – funkce RANK“. Zde použijeme statistickou funkci Rank.

D4   =RANK(C4;\$C\$4:\$C\$11)			
A	B	C	D
Pořadí - funkce RANK			
	Jméno	body	pořadí
	Nováček	65	5
	Svobodová	32	8
	Rytych	89	2
	Novotný	75	4
	Hanáková	48	7
	Winklářová	96	1
	Nárožný	63	6
	Panáček	78	3

Musíme dát pozor na pole Odkaz, kde musíme použít absolutní odkaz (dopsat znak \$ nebo stisknou klávesu F4).

Je vhodné získaná data seřadit podle určitých kritérií – Data - Seřadit

Jméno	body	pořadí
Nováček	65	5
Svobodová	32	8
Rytych	89	2
Novotný	75	4
Hanáková	48	7
Winklářová	96	1
Nárožný	63	6
Panáček	78	3



Jméno	body	pořadí
Winklářová	96	1
Rytych	89	2
Panáček	78	3
Novotný	75	4
Nováček	65	5
Nárožný	63	6
Hanáková	48	7
Svobodová	32	8

Konstrukce grafů

V první řadě vyplníme první sloupec tabulky s daty a do druhého sloupce vyplníme funkční vztah. Je vhodné použít spojnicový graf.

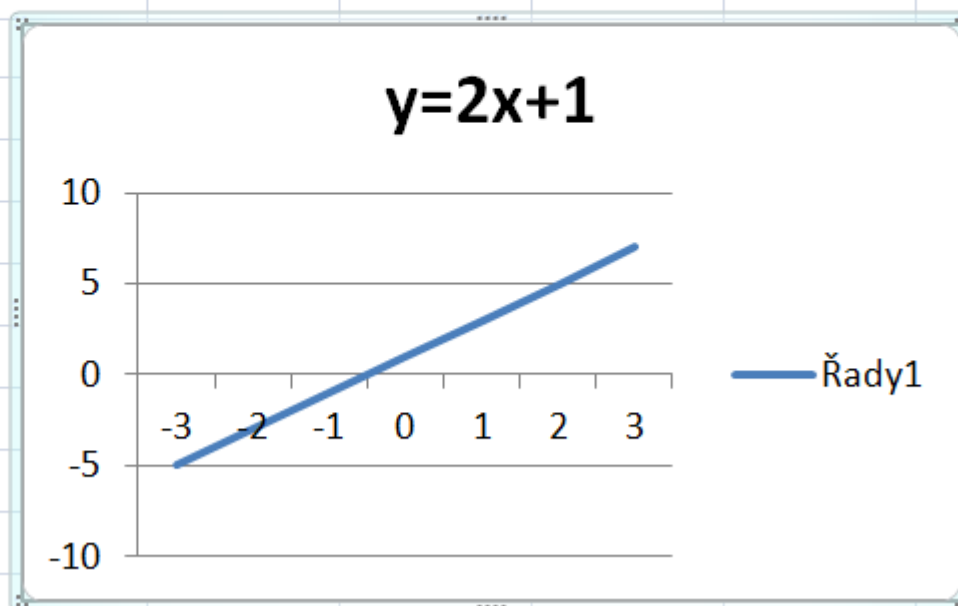
U goniometrických funkcí je třeba uvést přepočet na radiány.

Vložený graf lze ještě upravovat v záložce **Rozložení**

Grafy funkcí

$$y = 2x + 1$$

x	y
-3	-5
-2	-3
-1	-1
0	1
1	3
2	5
3	7



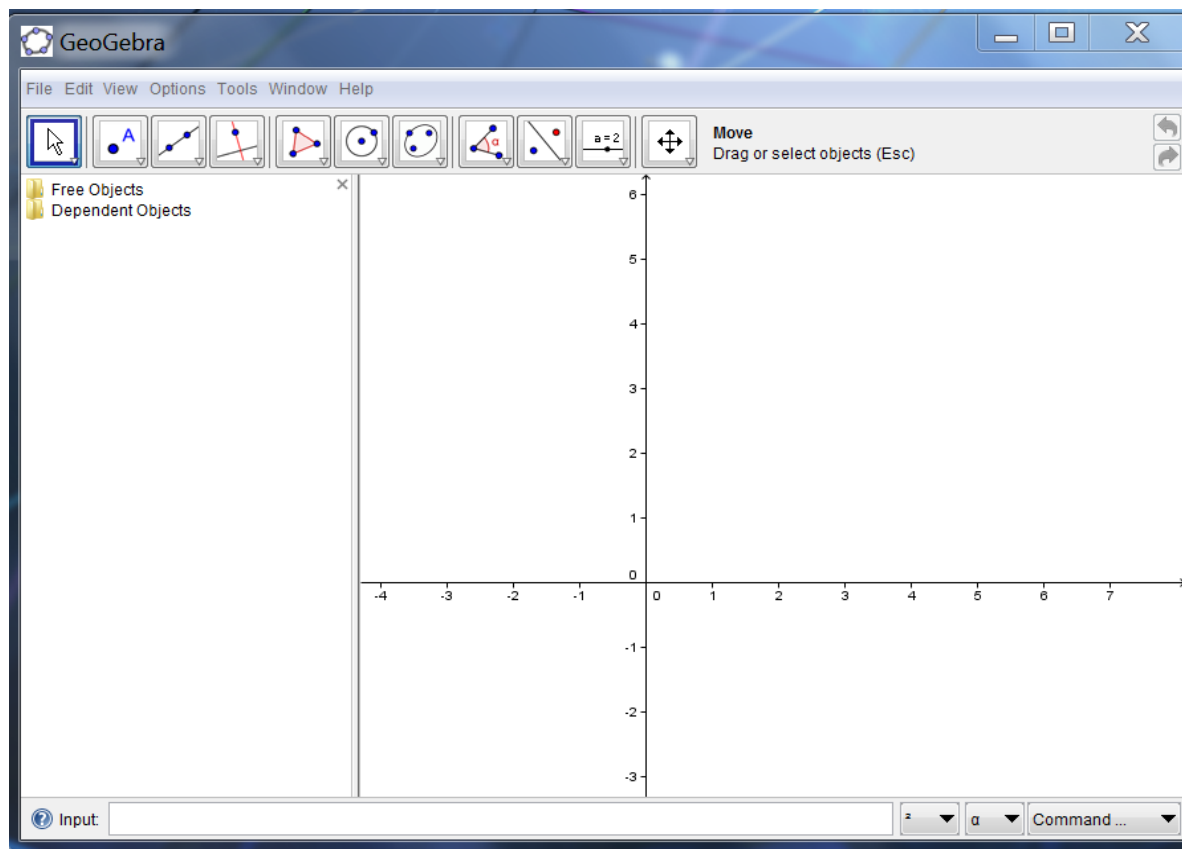
Soudobé softwarové nástroje

OPEN SOURCE

1. GeoGebra

Program je volně šiřitelný a dokonce se nemusí ani instalovat, plnou verzi lze spustit v internetovém prohlížeči a pracovat on-line. Pokud budeme pracovat off-line, je nutné mít nainstalované Javy, které zdarma stáhneme na stránkách www.java.com a download programu GeoGebra můžeme stáhnout ze stránek www.geogebra.org.

Pomocí panelu nástrojů lze sestavit řadu objektů pouhým kliknutím. V panelu nástrojů najdeme několik tlačítek, která mají každé vlastní nabídku. Nástroje se vybírají kliknutím na ně. Velkou výhodou je, že po zapnutí určitého nástroje, se automaticky zobrazí stručná nápověda k vybrané položce. Tato nápověda je velmi užitečná zvláště u složitějších nástrojů.

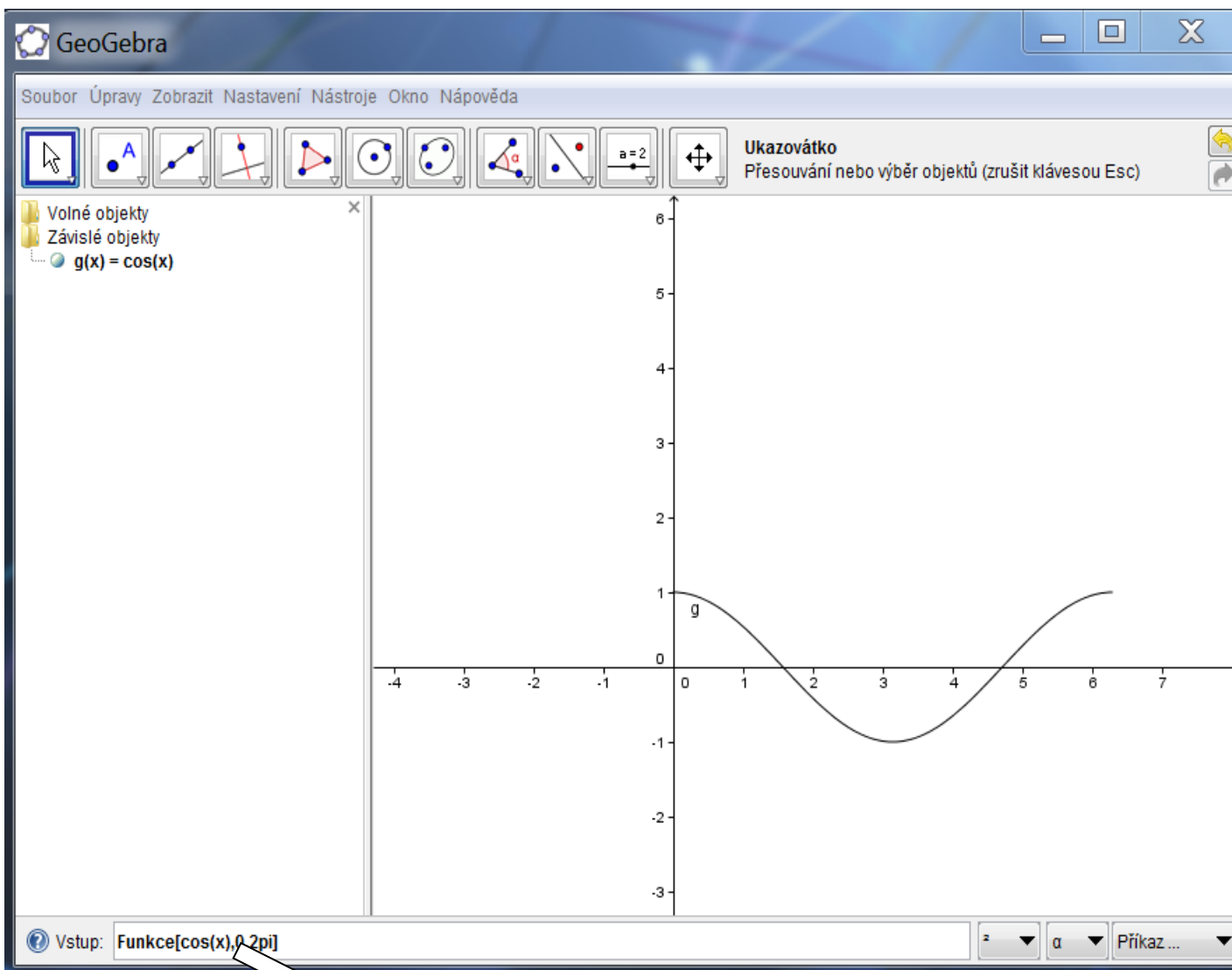


Vstupní pole

V programu lze zadávat objekty pomocí vstupního pole. Je to řádek v dolní části okna, kam lze zapisovat příkazy. Po zadání příkazu jej stačí potvrdit klávesou Enter. Požadovaný objekt se pak vykreslí.

Způsob zadání	význam
+	sčítání
-	odčítání
Mezera nebo *	násobení
/	dělení
^	umocňování
sgrt()	druhá odmocnina
cbrt	třetí odmocnina
sin(), cos()	Funkce sinus, cosinus
Tan(), cot()	Funkce tangens, cotangens
X(), Y()	Souřadnice bodů x a y

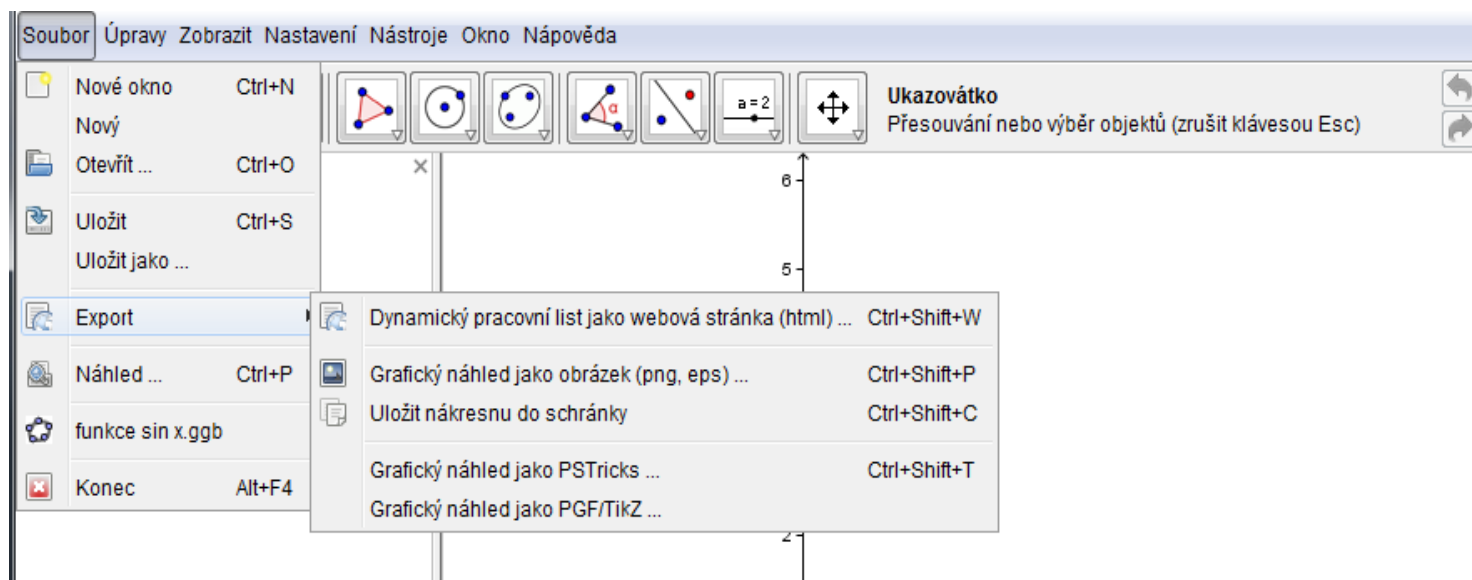
Příkaz Funkce má syntaxi
Funkce[funkce, počáteční
hodnota, koncová hodnota].
Například Funkce[sin(x),-pi,pi].
Všechny argumenty jsou povinné.
Tento příkaz používáme pouze
tehdy, jestliže chceme zobrazit
funkci v nějakém intervalu.



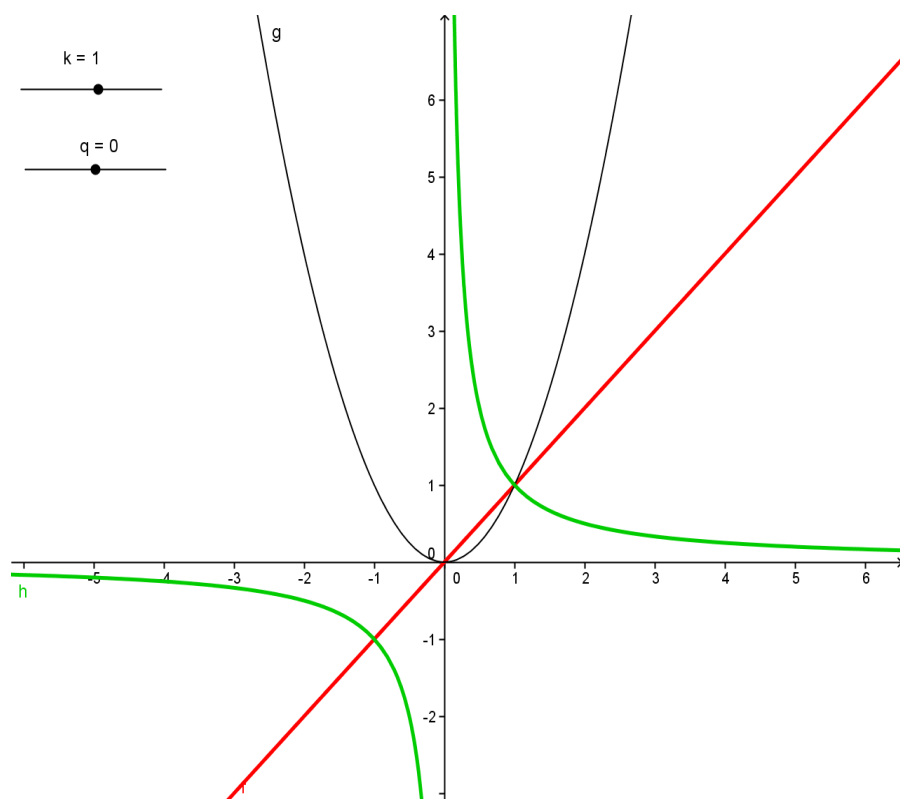
Zápis funkce v programu GeoGebra

Export

GeoGebra nabízí řadu možností exportu vytvořené grafiky. Nejjednodušší způsob je vytvořené konstrukce exportovat jako obrázek ve formátech png, gif nebo v dokumentových formátech pdf, eps. S takto exportovanou grafikou už nelze dále pracovat a vytvořené konstrukce ztrácejí na dynamičnosti. Pokud námi vytvořené konstrukce obsahují animace, můžeme exportovat soubor jako dynamickou webovou stránku a potom můžeme pracovat přímo v prohlížeči.



GeoGebra je velmi užitečný matematický software. Je vhodná pro výuku geometrie a tvorbu grafů a svými možnostmi se určitě vyrovná placeným softwarům. Ovládání programu je v podstatě intuitivní a dá se velmi rychle naučit. Na oficiálních stránkách programu nalezneme přehledný on-li manuál a spoustu materiálů a ukázkových příkladů.

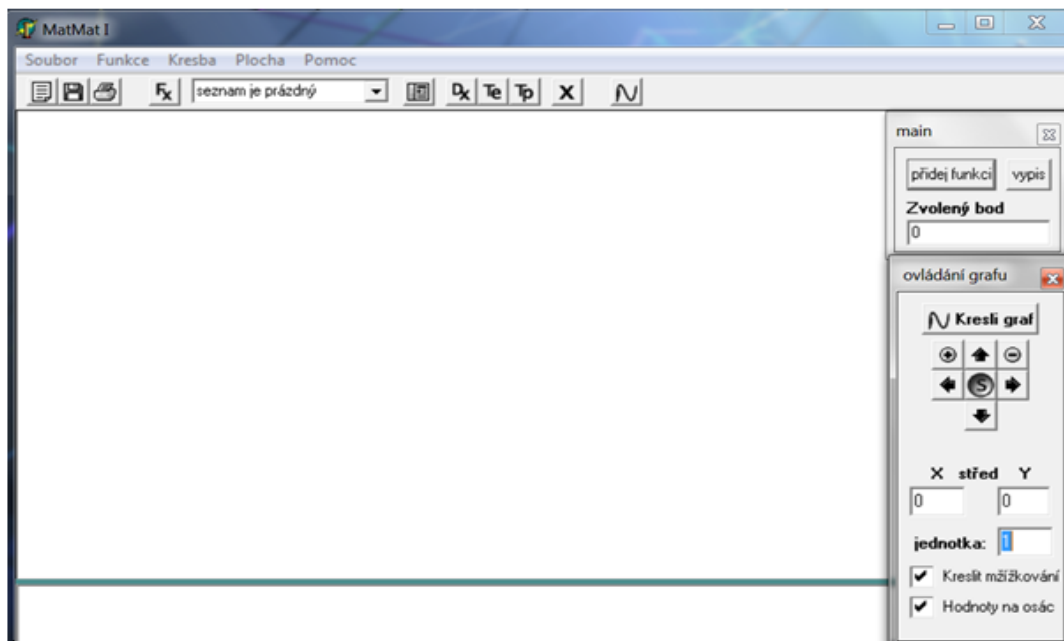


Ukázka grafů funkcí
vytvořených v programu
Geogebra

2. MatMat

Jedná se o program, který je volně šiřitelný. Pomocí tohoto programu lze jednoduše znázornit funkce jedné proměnné. Ovládání programu je jednoduché a intuitivní, proto vypíšu jen seznam toho, co nám program poskytuje a nějaké základní principy práce s programem.

<http://www.slunecnice.cz/sw/matmat/>



Co program umí:

Interaktivně znázornit vzhled funkcí jedné proměnné

V tomto směru umožňuje:

- Neomezené množství vykreslovaných funkcí najednou

- Volbu barvy, tloušťky pera a detailů pro každou z funkcí

- Klasické operace jako přiblížení, oddálení, posun po grafu

- Použití parametrů v zadání vzorce

Derivovat zadanou funkci (manuálním) způsobem, tedy dle derivačních vzorců.

Vytvořit tečnu v daném bodě

Vytvořit Taylorův polynom stupně 1 až 10 v daném bodě.

Vykreslit vzorec funkce

Tisk plátna

Uložení plátna jako BMP

Seznam funkcí

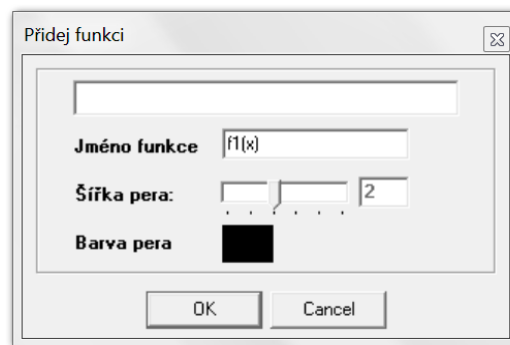
$+$ $-$ $*$ $/$	plus minus krát děleno
x^y	x na y
$x \log y$	log y o zkladu x
$\ln$	přirozený logaritmus
$\sin$	sinus
$\cos$	cosinus
tg	tangens
cotg	cotangens
abs	absolutní hodnota
$\arcsin$	arcussinus
$\arccos$	arcuscossinus
$\arctg$	arcustangens
$\operatorname{arccostg}$	arcuscotangens

Známé konstanty a parametry

e	eulerovo číslo
pi	Ludolfovo číslo
a - d, f - w, z	povolené názvy parametrů

Klávesové zkratky

CTRL + V	Vložení nové funkce
CTRL + C	Editace zvolené fce
CTRL + X	Smazání zvolené fce
CTRL + A	Kresba funkcí
CTRL + F	Vypnutí / zapnutí okna Seznam funkcí



Argumenty cyklometrických funkcí jsou zadávány v radiánech.

3. Goniometrické funkce 1.0.0.5

Program goniometrické funkce slouží především k výuce goniometrických funkcí. V programu lze přehledně studovat, jak se mění grafy a vlastnosti goniometrické funkcí v závislosti na jejich parametrech. Program obsahuje též podprogram pro zkoušení teorie goniometrických funkcí. První část je zaměřena na určování předpisu vykreslené funkce, druhá část pak slouží k přiřazování správných funkčních hodnot.

<http://www.slunecnice.cz/sw/goniometricke-funkce/>

Goniometrické funkce

Soubor Funkce Nápověda

Sinus Cosinus Tangent Cotangent

Funkce Posun parametrů

Parametr A: 1 Parametr C: 0

Parametr B: 1 Parametr D: 0

Nápověda: Jak psát zlomky a znak π

Předpis funkce:

$y = A \sin(B(x+C))+D$

Rovnice funkce:

Počátek: 0 Počet period: 1

☒ Zvýraznit minimum a maximum

☒ Zobrazit osy nespojitosti

Vlastnosti

Df: IR

Hf: IR

Omezenost: IR

Minimum: IR

Maximum: IR

Základní perioda: IR

☒ Průsečíky s osou x ☐ Funkční hodnoty

Tabulka hodnot goniometrických funkcí

x	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	$2\pi/3$	$3\pi/4$	$5\pi/6$	π	$7\pi/6$	$5\pi/4$	$4\pi/3$	$3\pi/2$	$5\pi/3$	$7\pi/4$	$11\pi/6$	2π
sin x	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
cos x	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
tg x	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	n.d.	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	n.d.	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
cotg x	n.d.	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	n.d.	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	n.d.

Zavřít

Volně dostupné internetové zdroje

WolframAlpha

WolframAlpha je projekt, který se poměrně rychle vyvíjí a zdokonaluje. Jedná se o online aplikaci, která je v základní verzi bezplatná. Pokud chcete využít rozsáhlejší verzi s celým řešením, je nutné zaplatit nějaký poplatek. Poslouží při vyhledávání nejrůznějších znalostí nejen z matematiky, ale i z humanitních oborů, převodech letopočtů a v mnoha dalších užitečných situacích.



WolframAlpha nabízí také rozmanitou podporu dalším zařízením. Lze stáhnout verze pro iPhone a iPad, Android, čtečku Nook či Kindle Fire.

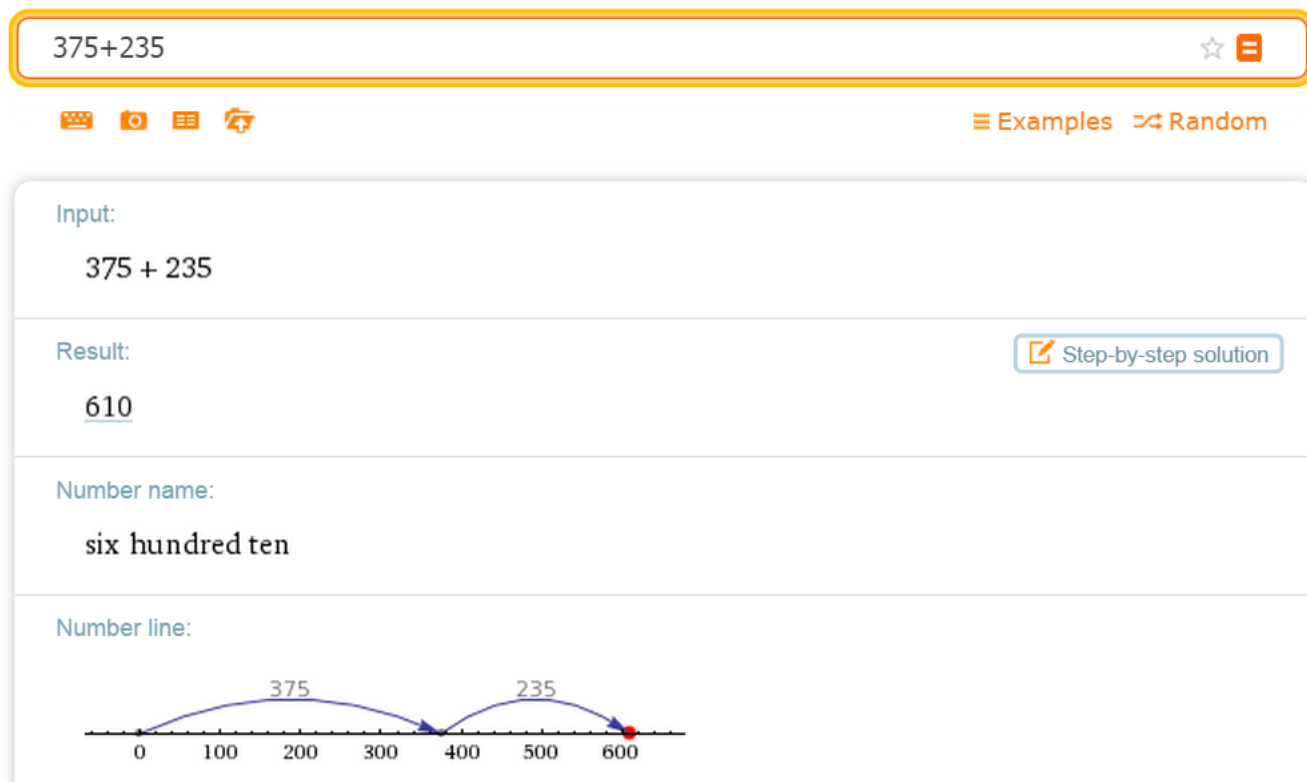
Možnosti využití:

- Matematika
- Statistika a zpracování dat
- Fyzika
- Chemie
- Data a čas
- Člověk a historie
- Kultura a media
- Peníze a finance
- Umění a desing
- Astronomie
- Hudba
- Zeměpis
- Materiály
- Obchod
- Počasí
- Jídlo a nutriční hodnoty
- Technologie
- Sport a hry
- A další na stránkách: <http://www.wolframalpha.com/examples/>



WolframAlpha v matematice

1. Elementární matematika



2. Čísla

219 to binary



Examples Random

Input interpretation:

convert 219 to base 2

Result:

11011011₂

Show exponent form

Other base conversions:

3123₄

333₈

db₁₆

Show exponent form

pi to 100 digits



Examples Random

Input:

π

100 digits

Result:

3.141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944592307816⁺.
406286208998628034825342117068

3. Algebra

$$x^3 - 4x^2 + 6x - 24 = 0$$

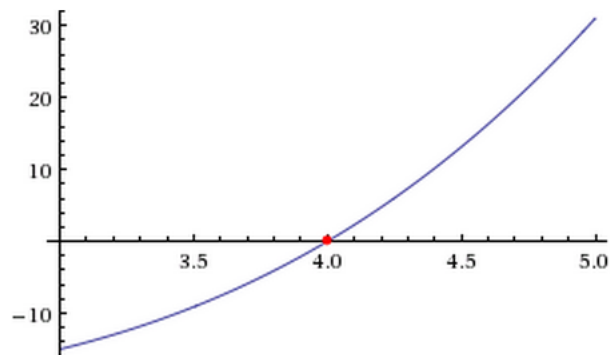


Examples ↺ Random

Input:

$$x^3 - 4x^2 + 6x - 24 = 0$$

Root plot:



Alternate forms:

$$(x - 4)(x^2 + 6) = 0$$

$$\left(x - \frac{4}{3}\right)^3 + \frac{2}{3}\left(x - \frac{4}{3}\right) - \frac{560}{27} = 0$$

plot $x^3 - 6x^2 + 4x + 12$



4. Grafy



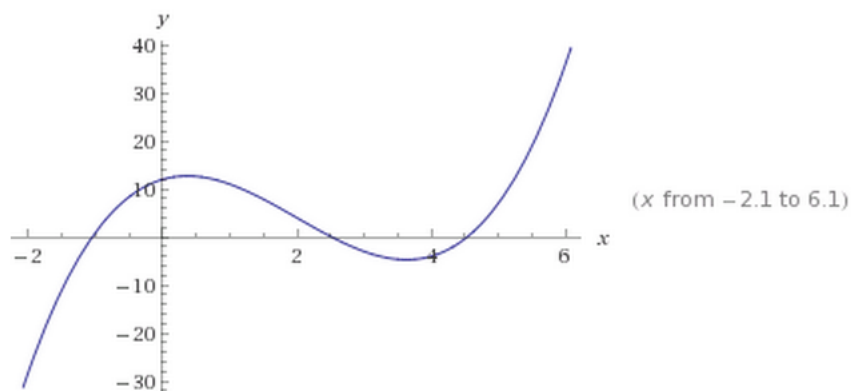
Examples Random

Input interpretation:

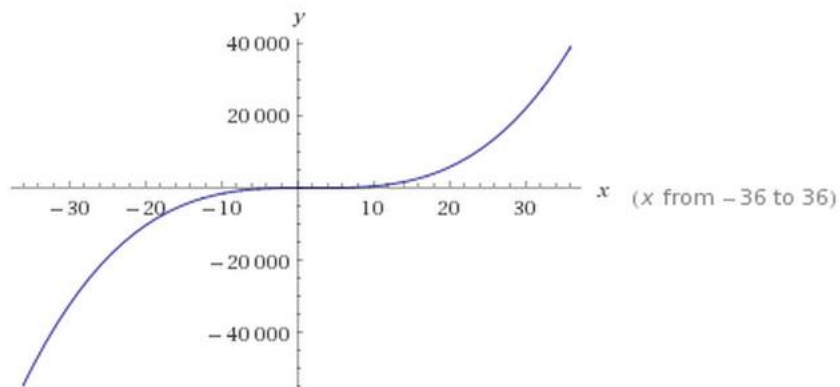
plot

$$x^3 - 6x^2 + 4x + 12$$

Plots:



Enable interactivity



Enable interactivity

5. Matematické definice

tangram



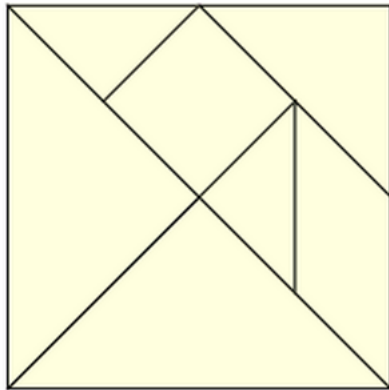
Examples ↻ Random

Assuming "tangram" is referring to a mathematical definition | Use as [a word](#) instead

Input interpretation:

tangram

Illustration:



Definition:

The tangram is a combination of plane polygonal pieces such that the edges of the polygons are coincident. There are 13 convex tangrams (where a “convex tangram” is a set of tangram pieces arranged into a convex polygon).

6. Řady

5, 14, 23, 32, 41, ...



Examples Random

Input interpretation:

{5, 14, 23, 32, 41, ...}

Possible sequence identification:

More

Closed form:

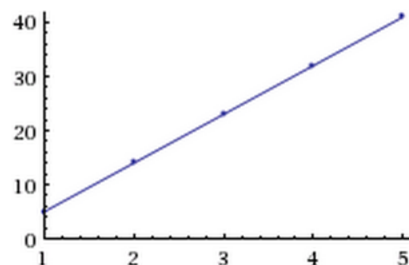
$$a_n = 9n - 4 \text{ (for all terms given)}$$

Continuation:

More

5, 14, 23, 32, 41, 50, 59, 68, 77, 86, 95, 104, 113, 122, 131, 140, 149, 158, ...

Plot:



7. Matematická analýza

integrate sin x dx from x=0 to pi



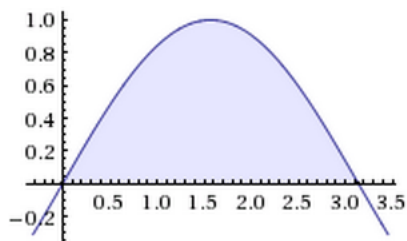
Examples Random

Definite integral:

Step-by-step solution

$$\int_0^{\pi} \sin(x) dx = 2$$

Visual representation of the integral:



Riemann sums:

More cases

left sum	$\frac{\pi \cot(\frac{\pi}{2n})}{n} = 2 - \frac{\pi^2}{6n^2} + O\left(\left(\frac{1}{n}\right)^4\right)$
----------	--

(assuming subintervals of equal length)

$\cot(x)$ is the cotangent function

Enable interactivity

Indefinite integral:

Step-by-step solution

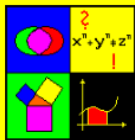
$$\int \sin(x) dx = -\cos(x) + \text{constant}$$

Možností je samozřejmě více a některé z nich si můžete prohlédnout na stránkách <http://www.wolframalpha.com/educators/>, které se zabývají konkrétními možnostmi výuky za pomoci Wolfram|Alpha. Naleznete na nich jak praktické podmínky pro výuku, tak také obecnější úvahy a podmínky.

Učitelé jistě ocení také diskusní fórum na stránkách <http://community.wolfram.com/content?curTag=wolfram%20alpha>, které je určeno právě pro ně, a které nabízí řadu praktických podmětů pro výuku, případně web věnovaný učitelům, kteří se rozhodnou používat tuto aplikaci ve výuce. Na něm naleznete řadu připravených materiálů, které možné přímo požit (obvykle po překladu do češtiny).
<http://www.wolframalpha.com/educators/lessonplans.html#math>

Matematické applety

Applet je aplikace, kterou lze běžně spustit přímo v prostředí internetového prohlížeče. Zpravidla je nutné si nainstalovat aplikaci Java Virtual Machine. Matematické applety jsou většinou jednoduché interaktivní aplikace zaměřené na jedno konkrétní téma. V appletu si většinou můžete nastavit a měnit několik parametrů zkoumaného jevu. Uvedené applety naleznete na adrese: <http://www.walter-fendt.de/m14cz/>.



Matematické Java applety

Walter Fendt
Překlad do češtiny: Miroslav Panoš, Gymnázium J. Vrchlického, Klatovy

Česká verze



www.walter-fendt.de/m14cz

(Java 1.4, 32 appletů, 15. 7. 2008)

[Stáhnout](#)

[Poznámka k překladu](#)



Důležitá poznámka zejména pro uživatele Internet Explorer:
Tyto applety Vám budou fungovat pouze v případě, že máte na svém počítači nainstalované JAVA příslušenství (verze 1.4.2).
Můžete si ho stáhnout z následující adresy [Sun Microsystems](http://www.sun.com)

Aritmetika

Písemná matematika (základní aritmetické operace)	24.8.1998 - 3.5.2006
Převody jednotek	25.3.2001 - 3.5.2006
Primfaktory - hra s rozkladem na prvočinitele	18.10.1998 - 3.5.2006
Prvočísla do 1 000 000 000 000	17.10.2003 - 4.5.2006

Matematické výpočty on-line - MAW

Tyto internetové stránky vám usnadní práci s funkcemi, derivacemi (i parciálními), integrály (určité, neurčité, dvojné), rovnicemi i nerovnicemi. Veškeré výpočty jsou zde okomentovány a zobrazeny i s postupy.

<http://wood.mendelu.cz/math/maw-html/index.php?lang=cs&form=derivace>

 Další jazyky

Matematické výpočty online (MAW)

Funkce

Kreslení grafů funkcí	Definiční obor funkcí jedné proměnné	Definiční obor funkcí dvou proměnných	Lagrangeův polynom	Metoda nejmenších čtverců
-----------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------	---------------------------

Diferenciální počet

Derivace a parciální derivace	Průběh funkce	Taylorův polynom	Lokální extrémy funkce dvou proměnných
-------------------------------	---------------	------------------	--

Integrální počet

Neurčitý integrál	Určitý integrál a střední hodnota	Geometrické aplikace určitého integrálu	Lichoběžníkové pravidlo	Dvojnásobný integrál	Křivkový integrál
-------------------	-----------------------------------	---	-------------------------	----------------------	-------------------

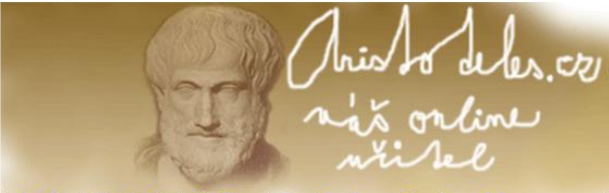
Diferenciální rovnice

Diferenciální rovnice prvního řádu	Diferenciální rovnice druhého řádu	Autonomní systémy
------------------------------------	------------------------------------	-------------------

Rovnice a nerovnice

Aristoteles

Stránky, které obsahují učivo od základní školy až po vysokou školu. Je zde teorie, ukázkové příklady a řešení. Ovšem řešení a více příkladů je pouze v placeném přístupu. Adresa stránek je: <http://www.aristoteles.cz/>



☐ Web ☒ www.aristoteles.cz

Přihlášení [objednat přístupové údaje](#)
Uživatelské jméno:
Heslo:
☐ přihlásit se trvale na tomto počítači

[O nás](#) | [Kontakt](#) | [Služby](#) | [Spolupráce](#) | [Partnerský program](#) | [Reklama](#) | [Odkazy](#) | [Fórum](#) |

The roots of education are bitter but the fruit is sweet. Aristotle

Příklady na přání!

Vymýšlet zadání příkladů dá někdy pořádně zabrat. Proto přicházíme s novou službou "Řešení úloh na přání". [Více informací >>>](#)

Konzultace z matematiky

Hledáte doučování [matematiky](#), [chemie](#) nebo [fyziky](#) v Praze? Nikdo nemá čas? Zkuste to [zde](#)!

Znáte svoji kalkulačku?

Kalkulačka se dá využívat různě - jako skryš na taháky, jako těžítka a někdy jako záložka. Pokud chcete poznat její další využití, klikněte [zde](#).

GoPay - online platby

 **euagency**
www.euagency.cz

**INDIVIDUÁLNÍ DOUČOVÁNÍ
MATEMATIKY**

**VÍCE INFORMACÍ
ZDE**

Novinky:

Některé další využití ICT ve výuce matematiky

Zajímavé internetové stránky:

Česká matematická společnost

<http://cms.jcmf.cz/>

Společnost učitelů matematiky

<http://class.pedf.cuni.cz/newsuma/Default.aspx>

Matematický klokan

<http://matematickyklokan.net/>

Jednota českých matematiků a fyziků

<http://www.jcmf.cz/>

Placené výukové programy

Mathcad – provádí složité technické výpočty

Derive – provádí symbolické a numerické matematické výpočty

Dynamická geometrie v rovině a Dynamická geometrie v prostoru

Jednoduché programy, které slouží k snadné simulaci geometrických konstrukcí.

TS Matematika

Děkuji za pozornost