

Jednalo se tedy o ukázkou propojení klasického středoškolského učiva s problematikou běžného života v oblasti financí za pomoci využití informačních technologií dnešní doby. Hlavním přínosem příspěvku je tudíž podpora finanční gramotnosti a využití znalostí z oblasti informatiky ve vzdělávání.

Závěrem poznamenejme, že ilustrační obrázky uvedené v článku byly získány prostřednictvím nástroje Wolfram|Alpha [6] a některé z nich byly vzhledem k svému rozsahu upraveny a zkráceny.

Literatura

- [1] *Odvárko, O.*: Matematika pro gymnázia – Posloupnosti a řady. Prometheus, Praha, 2010.
- [2] *Odvárko, O.*: Úlohy z finanční matematiky pro střední školy. Prometheus, Praha, 2010.
- [3] *Pražák, P., Pražáková, B.*: Excel a rekurentně zadané posloupnosti ve finanční matematice. Matematika, fyzika, informatika, roč. 18 (2008/2009), č. 1, s. 42-51. Dostupné na: http://mfi.upol.cz/old/MFI_18_pdf/Inf_18_1.pdf
- [4] *Petrášková, V.*: Znalost problematiky penzijního připojištění – nezbytná součást finanční gramotnosti (I. část). Matematika, fyzika, informatika, roč. 21 (2011/2012), č. 7, s. 395–405. Dostupné na: http://mfi.upol.cz/old/MFI_21_pdf/MAT_21_07.PDF
- [5] *Radová, J., Dvořák, P., Málek, J.*: Finanční matematika pro každého. Grada, Praha, 2005.
- [6] Wolfram|Alpha. Dostupné na: <http://www.wolframalpha.com>

Užití software Wolfram Alpha při výuce matematiky

JIŘÍ MAZUREK

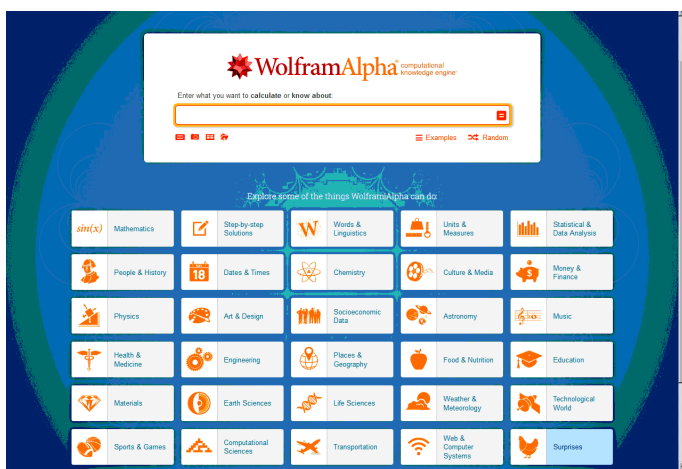
Obchodně podnikatelská fakulta SU, Karviná

Moderní výuka matematiky se v současnosti již neobejde bez vhodného matematického software, který může sloužit jak k jednodušším i složitějším výpočtům, tak k vizualizaci dat a výsledků, k simulacím, modelování,

optimalizaci, dobývání dat z databází, a podobně. Na středních a vysokých školách je používán například MS Excel, Derive, Cabri, Matlab, Maple, Mathematica, Statistica, Gretl, SPSS, NCSS, Scilab, CPLEX, LINGO apod. Nevýhodou těchto produktů je jejich vysoká cena. Výpočty či simulace lze ale provádět i na některých internetových portálech (např. [1]).

Zajímavou příležitostí ve výuce (nejen) matematiky nabízí program *Wolfram Alpha*, [2]. Jde o „odpovídací stroj“ vytvořený společností Wolfram Research na bázi softwaru *Mathematica* a spuštěný 15. 5. 2009. Jde o webovou službu, která si klade za cíl „zprístupnit (učinit vypočitatelným) veškeré systematické vědění“ [2]. Základní verze je zdarma, některé pokročilejší aplikace jsou již zpoplatněny.

Obr. 1 ukazuje titulní stránku Wolfram Alpha. Položením dotazu do žlutého rámečku se služba spustí. Uživatel si může vybrat z mnoha tematických oblastí (viz nabídka ikon pod rámečkem), k dispozici jsou rovněž výuková videa, předem připravené ilustrativní příklady nebo simulace.



Obr. 1 Hlavní stránka Wolfram Alpha

Další podrobnosti o Wolfram Alpha lze najít například v [3]. Hlavními přednostmi této webové služby jsou:

- snadná dostupnost (lze spustit zadarmo všude, kde je internet),
- unikátní rozsah databáze, kterou program disponuje (zahrnuje nejen matematiku, ale i další vědy: fyziku, biologii, chemii, geografii, historii, apod.),

- interaktivní prostředí s možností experimentovat a objevovat,
- grafické znázornění výsledků,
- propojenost mezi pojmy (zobrazí se nejen žádaný pojem, ale i jeho vztah k jiným pojmům),
- „umělá inteligence“, která umožňuje „komunikaci“ s programem ve všech oblastech lidského života.

Anglický jazyk nutný pro práci s Wolfram Alpha by už v dnešní době neměl být pro studenty střední školy překážkou. Často ani není nutné zadání úlohy, například rovnice, doprovodit slovně (slovesem „solve“), program se pustí do řešení automaticky. V případě nejednoznačného zadání se pak program uživatele zeptá, jak bylo zadání míněno.

Možnosti užití Wolfram Alpha ve výuce matematiky na střední škole

Pro výuku na střední škole nabízí Alpha například tyto možnosti:

- jednoduché i složitější numerické výpočty,
- vykreslení grafu funkce jedné a více proměnných, určení extrémů funkce, monotónnosti, apod.,
- určení definičního oboru a oboru hodnot funkce,
- řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav,
- výpočty s vektory, maticemi a determinanty,
- výpočet derivací a integrálů,
- rozklad celých (složených) čísel na prvočísla,
- výpočet faktoriálů a kombinačních čísel,
- výpočet kombinací, variací a permutací.

Wolfram Alpha může plnit ještě jednu velmi důležitou funkci, a tou je kontrola výsledků. Studenti se ve škole naučí řešit různé typy úloh, ale často si neumí správnost svého řešení ověřit, a to zvláště tehdy, je-li numerické řešení náročnější (např. při násobení matic). Kontrola výsledku, ve školní výuce často opomíjená, je přitom především při užití matematiky v praxi velmi důležitá. Nedílnou součástí výuky matematiky by mělo být i experimentování a objevování nového v intencích filozofie prof. Hejného (viz např. [4]). To Wolfram Alpha svou interaktivností umožňuje.

Pro praktickou ukázkou práce s programem byly vybrány následující úlohy:

1. Načrtněte graf funkce

$$y = 2 \sin x.$$

2. Řešte v \mathbb{R}^2 soustavu rovnic:

$$2x + 3y = 5$$

$$5x - 2y = 8$$

3. Určete definiční obor funkce

$$y = \sqrt{25 - x^2}.$$

4. Znázorněte graf funkce

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

5. Vypočtěte

$$\begin{vmatrix} 1, 3 \\ 2, 4 \end{vmatrix}$$

6. Určete počet kombinací a variací druhé třídy z osmi prvků.

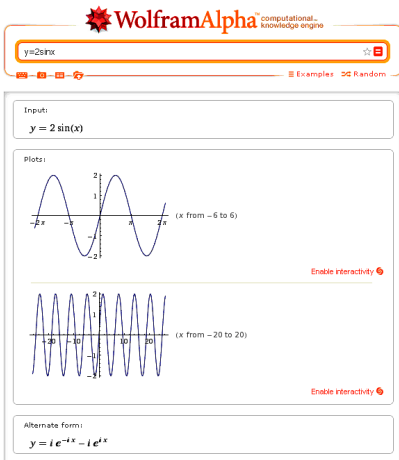
7. Zobrazte rovinu

$$x + 3y + 5z - 1 = 0.$$

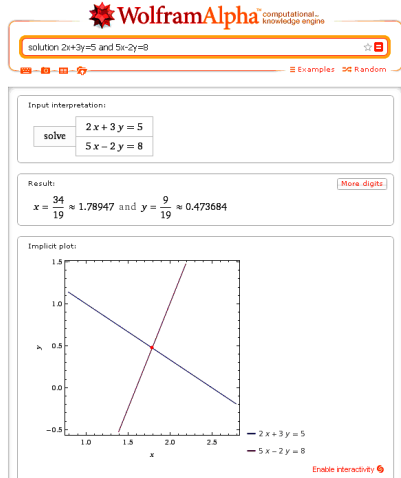
8. Načrtněte graf binomického rozdělení pro $n = 20$ a $p = 0,3$.

Řešení úloh je ukázáno postupně na obr. 2–7. Z důvodu úspory místa nejsou ukázány úplné výstupy programu na zadané otázky (ty jsou často značně rozsáhlé). Program totiž poskytne uživateli nejen řešení dané úlohy, ale i mnoho dalších informací souvisejících s daným problémem včetně vizualizace řešení pomocí grafů a obrázků (viz např. obr. 6).

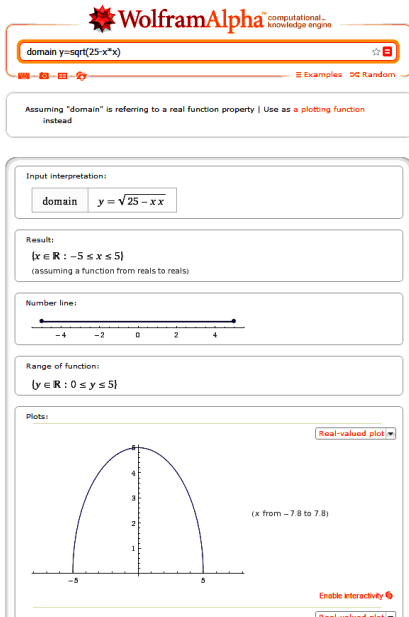
Protože Wolfram Alpha „umí“ více než jen matematiku, bylo do programu na závěr zadáno i jméno jednoho středně velkého města České republiky. Co vše o něm Wolfram Alpha ví? To nechť si čtenář (žáci) zkusí zjistit sám.



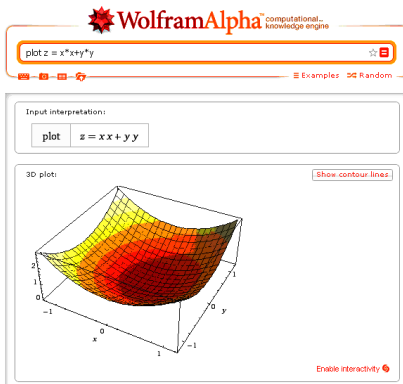
Obr. 2 Řešení soustavy rovnic



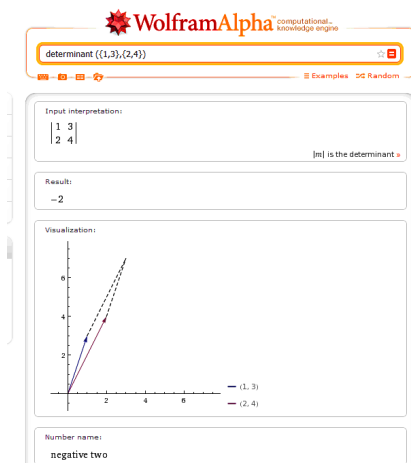
Obr. 3 Řešení soustavy rovnic



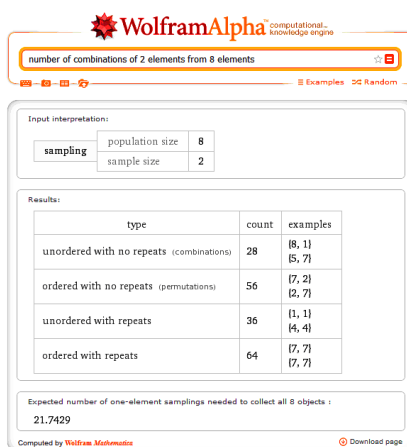
Obr. 4 Definiční obor funkce



Obr. 5 Graf funkce



Obr. 6 Výpočet determinantu



Obr. 7 Výpočet kombinací a variací po $n = 8$ a $k = 2$

Závěr

Cílem článku bylo předvést možnosti, které skýtá ve výuce matematiky na střední škole program Wolfram Alpha. Autor článku vyzkoušel program ve výuce na gymnáziu, studenti program velice zaujal a věnovali se jeho „zkoumání“ dokonce i ve svém volném čase. Ve většině případů je zaujala i možnost samotné komunikace s umělou inteligencí. Díky rozsáhlé databázi této webové služby ji lze využít i v jiných předmětech, než je matematika.

Literatura

- [1] meta-numerics.net
- [2] WolframAlpha. Dostupné na: <http://www.wolframalpha.com>
- [3] cs.wikipedia.org/wiki/Wolfram_Alpha
- [4] Hejný, M., Kuřina, F.: Dítě, škola a matematika. Portál, Praha, 2001.