

Grafické riešenie matematických úloh online

Online graphic solution of mathematical problems

Radomíra HORNYÁK GREGÁŇOVÁ

Abstract

The rapid development of information technologies (IT) influences the educational process and its modernization. Part of the modernization of educational process is also mathematical education, which is heavily influenced by IT. Graphics solution is part of the mathematical seminar work where the aim is a plotting of graph of the function of one real variable via information technologies. Freely available graphics software is tool for graphical representation of tasks of seminar work in mathematics. One alternative is to use the web service GraphSketch.com (<https://graphsketch.com/>), which is a free service for plotting a graph. It allows plotting the graph using online web service.

Keywords

IT, mathematical education, graph of function, graphics software, web service, plotting the graph using online web service

Úvod

Vzhľadom na priebeh poznávacieho procesu, ktorý začína zmyslovou skúsenosťou, využívajú učitelia v pedagogickom procese rôzne vizuálne formy reprezentácie učiva. Výsledkom poznávania vlastností alebo vzťahov prvkov v matematike môže byť graf funkcie, kognitívny významový útvar ako názorná obrazová forma reprezentácie matematických objektov. Schopnosť nakresliť a graficky interpretovať matematický objekt však ešte neznamená úplné pochopenie určujúcich matematických vzťahov, ktoré vytvorený obrázok geometricky reprezentuje (Velichová, 2010).

Umožňuje ale rozvíjať názorné geometrické predstavy študentov a môže byť vhodným doplnením verbálno-abstraktného spôsobu vyučovania matematiky na všetkých stupňoch škôl. V ďalšej časti článku spomenieme niektoré funkcie grafickej formy reprezentácie. Zameriame sa na učivo študentov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Grafická forma reprezentácie môže byť využívaná k lepšej interpretácii učiva. Študenti si s jej pomocou nielen rýchlejšie osvojujú nové poznatky ale aj interpretujú riešenia matematických problémov (Drábková, Rumanová, 2008).

Grafická interpretácia niektorých typov úloh, nie je len ilustráciou matematických pojmov, útvarov resp. problémov, ale aj pomôcka pri hľadaní postupu riešenia, pretože študenti s pomocou správne načrtnutého obrázku ľahšie vyriešia úlohu (Drábková, 2012).

Graf ako prostriedok na znázorňovanie útvarov a pojmov, pomáha študentom s vizuálnou pamäťou spájať matematické zápisy s konkrétnym zrakovým vnemom a ukladať ich do dlhodobej pamäti. V takejto forme sa dá uplatniť napríklad ako geometrická interpretácia riešenia grafických úloh, ktorých cieľom je zakresliť graf funkcie. Programové produkty a nástroje sa začali rozvíjať s požiadavkami na rýchle a automatizované spracovanie rôznych údajov. Môže ísť o analýzu a vyhodnotenie odlišných údajov, napr. matematické a štatistické dáta, výsledky výskumných projektov, súbory s výsledkami z prieskumov, prognóz a podobne. Špeciálne softvéry sa začali vyvíjať na spracovanie matematických údajov. V súčasnosti na trhu existuje ponuka programov s veľkým počtom matematických nástrojov, napr. Mathematica, MathCAD, Matlab, Geogebra a i. Niektoré programy sú na Internete vo

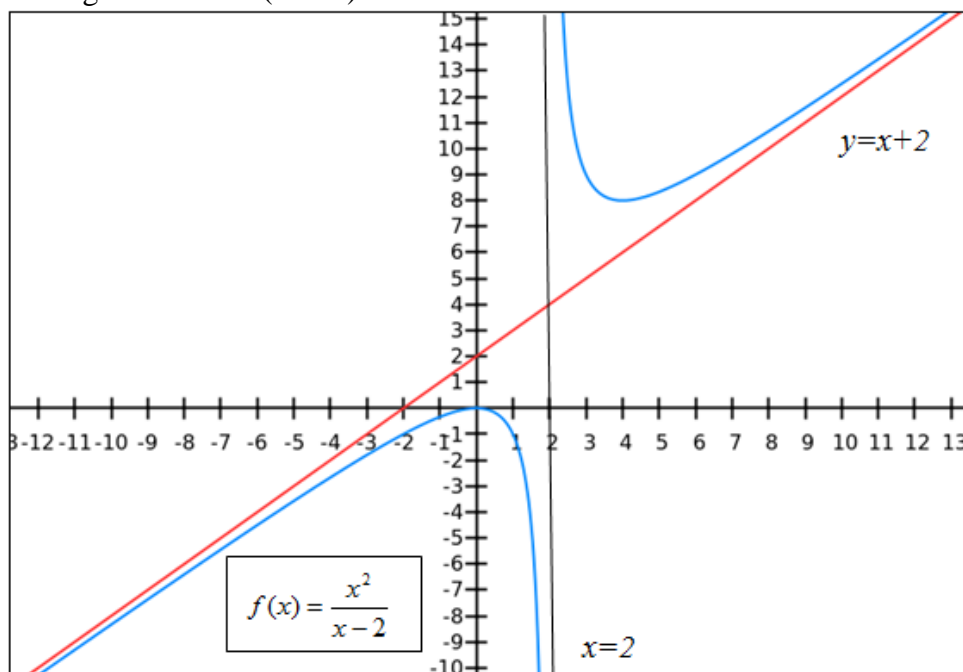
forme voľne prístupného softvéru, alebo je prístupná tzv. 30-dňová verzia, ktorá je zároveň reklamou na daný produkt a používateľ sa na základe skúseností s programom rozhodne, či si softvér kúpi. S grafickým výstupom v matematických úlohách majú študenti na vysokej škole rôzne problémy. Ich začiatky súvisia aj s tým, že učivo z geometrie je na základných a stredných školách z rôznych dôvodov redukované, alebo úplne vynechané. Študent fakulty ekonomiky a manažmentu – budúci ekonóm či manažér – sa stretáva v odborných predmetoch s funkciami vyjadrenými pomocou logaritmickej, exponenciálnej a mocnínovej funkcie. Zistiť vlastnosti funkcie a načrtnúť jej graf patrí k vyučovacím cieľom v matematike (Országhová, 2010, 2011).

Graf funkcie zakreslený online prostredníctvom webovej služby GraphSketch.com

V mnohých úlohách z praxe sa stretávame s požiadavkou zobrazit' graf funkcie, ktorá vyjadruje závislosť medzi získanými údajmi. Potrebujeme na to zistiť jednotlivé vlastnosti funkcie a na ich základe zobrazit' jej priebeh (Országhová, 2010).

Nasledujúca schéma obsahuje potrebné výpočty charakteristík a vlastností pre priebeh funkcie, ktorý je súčasťou seminárnej úlohy z matematiky:

1. oblasť definície funkcie,
2. priesečníky funkcie so súradnicovými osami,
3. prvá derivácia funkcie,
4. monotónnosť funkcie,
5. druhá derivácia funkcie,
6. lokálne extrémny funkcie,
7. konvexnosť a konkávnosť funkcie,
8. inflexné body funkcie,
9. asymptoty grafu funkcie,
10. zobrazenie grafu funkcie (obr. 1).



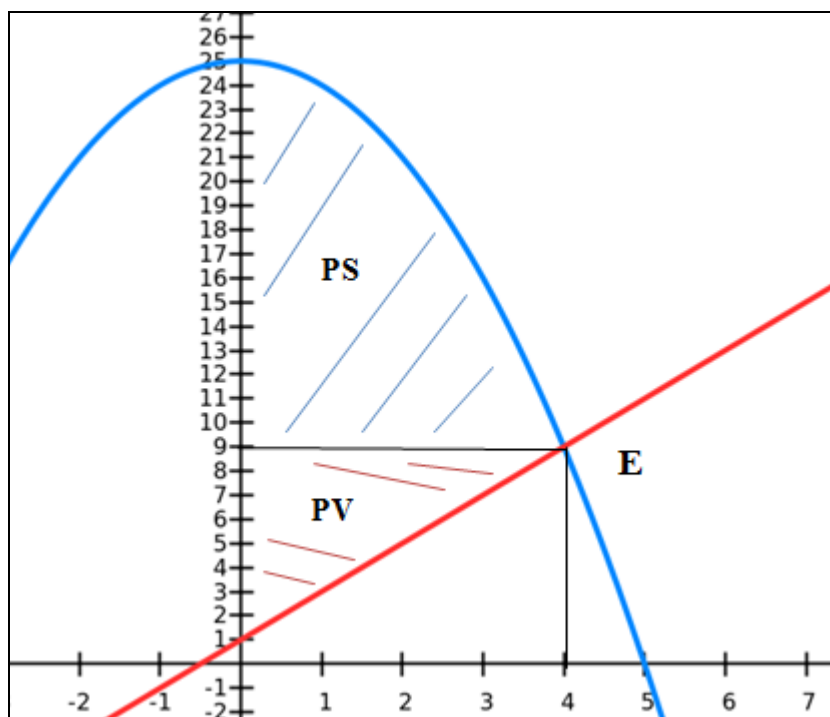
Obr. 1 Graf funkcie $f(x) = \frac{x^2}{x-2}$

Graf funkcie bol zakreslený prostredníctvom bezplatnej webovej služby GraphSketch.com (<https://graphsketch.com/>) a umožnila nám zakresliť graf funkcie online. Ďalšou možnosťou je použiť na zakreslenie grafu funkcie: <https://www.desmos.com/calculator>.

Správne načrtnutý graf funkcie nám prezradí všetky základné vlastnosti danej funkcie. Táto vizuálna podoba funkcie je s jej predpisom tak úzko spojená, že často obidve tieto formy reprezentácie v našej mysli splývajú (Drábeková, 2012).

Grafy funkcií vo vybraných aplikačných úlohách

Grafické riešenie je nevyhnutnou súčasťou riešenia úloh na ekonomickú aplikáciu určitého integrálu pri výpočte prebytku spotrebiteľa a prebytku výrobcu, ako je možné vidieť na obr. 2.



Obr. 2 Prebytok spotrebiteľa a prebytok výrobcu – grafické zobrazenie úlohy

Grafické zobrazenie aplikačných úloh má svoje významné postavenie pri správnom postupe a napredovaní v riešení úlohy. Študenti si po grafickom zobrazení objasnia, čo vlastne výpočtom počítajú a vedú si predstaviť, čo vypočítané hodnoty predstavujú.

Záver

Názorná grafická interpretácia môže byť vhodnou súčasťou procesu vysvetľovania resp. zavádzania nových pojmov, kedy treba definície, prípadne tvrdenia nielen vysloviť ale aj dokázať. Študentom sa vďaka tomu zafixuje obrázok s konkrétnymi formuláciami, ktoré v budúcnosti ľahšie interpretujú (Drábeková, Rumanová, 2008).

Grafickú formu reprezentácie matematických pojmov, objektov, resp. problémov môžeme vytvárať pomocou informačných technológií. Dnes dostupné dynamické a vizuálne výučbové prostredia môžu značne ovplyvniť naše perspektívy ohľadom obsahu a celkového rozsahu matematického vzdelávania (Velichová, 2010).

Rozvoj informačných technológií, nové nástroje, programové produkty, prístup k voľne šíriteľnému softvéru prináša nové možnosti aj pri riešení úloh, napr. priebehu funkcie a v rôznych typoch aplikačných úloh, kde je potrebné grafické riešenie.

Abstrakt

Prudký rozvoj informačných technológií (IT) ovplyvňuje vzdelávací proces a jeho modernizáciu. Súčasťou modernizácie vzdelávacieho procesu je aj matematické vzdelávanie, ktoré je IT výrazne ovplyvnené. Grafické riešenie je súčasťou seminárnej úlohy z matematiky, kde cieľom je prostredníctvom informačných technológií znázorniť graf zadanej funkcie jednej reálnej premennej. Niektoré voľne dostupné grafické softvéry sú nástrojmi na grafické znázornenie úloh seminárnej práce z matematiky. Jednou z ďalších možností je použiť na zakreslenie grafu webovú službu GraphSketch.com (<https://graphsketch.com/>), ktorá je bezplatnou službou na zakreslenie grafu a umožňuje zakreslenie grafu online.

Kľúčové slová

IT, matematické vzdelávanie, graf funkcie, grafický softvér, webová služba, zakreslenie grafu online

Literatúra

- [1] DRÁBEKOVÁ, J. 2012. Graf ako kognitívny významový útvar. In: Aplikované úlohy v modernom vyučovaní matematiky, zborník vedeckých prác, SPU, Nitra, s. 47-52. ISBN 978-80-552-0823-7. URL: < <http://www.sakba.sk/bulletin/bulletin4/cl2.html> >.
- [2] DRÁBEKOVÁ, J., RUMANOVÁ, L. 2008. Funkcia obrázkov v základoch vyššej matematiky a geometrie. In: Zborník príspevkov z 5.žilinskej didaktickej konferencie s medzinárodnou účasťou (DIDZA): „Nové trendy vo vyučovaní matematiky a informatiky na základných, stredných a vysokých školách“, FPV ŽU, Žilina, CD, s. 1-5. ISBN 978-80-8070-863-4.
- [3] ORSZÁGHOVÁ, D. 2010. Grafické zobrazenie matematických funkcií. In Informačné technológie v riadení a vzdelávaní : zborník príspevkov z medzinárodného vedeckého seminára. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, s. 77--82. ISBN 978-80-552-0336-2. URL: <http://www.slpk.sk/eldo/2011/zborniky/08-11/orszaghova.pdf>.
- [4] ORSZÁGHOVÁ, D. 2011. Nástroje grafických softvérov a ich použitie v matematike. In Cieľom vyučovania matematiky je šťastný človek. Žilina: Žilinská univerzita, s. 261--267. ISBN 978-80-554-0393-9
- [5] ORSZÁGHOVÁ, D., GREGÁŇOVÁ, R., BARANÍKOVÁ, H., TÓTHOVÁ, D. 2010. Multimédiá vo vyučovaní matematiky. 1. vyd. Nitra : SPU v Nitre. 168 s. ISBN 978-80-552-0405-5
- [6] VELICHOVÁ, D. 2010. Úloha PAS pri budovaní kognitívnych spojení v matematike. In: Zborník vedeckých prác Nové trendy v matematickom vzdelávaní. Vydavateľstvo SPU, Nitra, s. 163-168. ISBN 978-80-552-0413-0.

Kontakt

Mgr. Radomíra Hornyák Gregáňová, PhD., Katedra matematiky, Fakulta ekonomiky a manažmentu, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: radomira.greganova@uniag.sk

Recenzent: doc. RNDr. Dana Országhová, CSc., SPU v Nitre