

## **VYUČOVANIE MATEMATICKÝCH FUNKCIÍ POMOCOU MATLABU**

SZABÓ Tibor – MOLNÁR Jozef – ŽITNÝ Rastislav, SR

### **Resumé**

Vo výučbe matematiky sa môžu uplatniť vhodné typy aplikácií informačných a komunikačných technológií. Využitie takýchto technológií môže zdokonaľiť proces učenia a učenia sa a prispieť k rozvoju myšlienkových a tvorivých aktivít študentov. Článok pojednáva o možnostiach použitia programového prostredia Matlab v matematike, konkrétne pri vyučovaní matematických funkcií dvoch premenných. Popisuje ho ako učebnú pomôcku, ktorá dokáže vykresľovať grafy funkcií dvoch premenných a ich dotykovú rovinu, pomocou ktorej znázorňujeme význam parciálnej derivácie.

**Kľúčové slova:** Matlab, funkcia dvoch premenných, graf funkcie dvoch premenných, vizualizácia, dotyková rovina

## **TEACHING MATHEMATICAL FUNCTIONS WITH MATLAB**

### **Abstract**

In teaching mathematics adequate types of informational and communicational technologies applications can be used. The usage of such technologies may improve the teaching process and the process of learning. It can help to develop the students' thinking/ideal and creative activities. The paper deals with the possibilities of usage of Matlab program in mathematics, concrete in teaching mathematic functions of two variables. The article defines it as a teaching aid that is able to draw graph functions of two variables and their tactile/tangential plane that helps us to view the importance of partial derivation.

**Key words:** Matlab, function of two variables, graph function of two variables, visualization, tactile plane

### **1 Úvod**

Súčasná doba je charakteristická intenzívnym nasadzovaním informačných a komunikačných technológií (IKT) vo väčšine oblastí ľudskej činnosti. Výnimkou nie je ani školstvo, kde sa v čoraz väčšej miere uplatňujú uvedené technológie. V príspevku sa snažíme poukázať na využitie programového prostredia Matlab vo vyučovaní matematiky, konkrétnejšie pri vyučovaní matematických funkcií. Využívanie IKT v pedagogickej praxi zefektívňuje a skvalitňuje proces učenia, pomáha rozvíjať individualizáciu a aktívny prístup k procesu učenia sa. Prispieva k rozvoju myšlienkových a tvorivých aktivít študentov a poskytuje nové možnosti výučby, ktoré umožňujú využívať ich aktivitu a samostatnosť pri riešení problémov. Proces nasadzovania IKT do vzdelávania ovplyvňuje mnoho činiteľov. Jednou z dôležitých faktorov tohto procesu je, aby učitelia na všetkých stupňoch vzdelávania boli schopní tieto technológie využívať na požadovanej úrovni. Je nevyhnutné, aby učitelia boli schopní efektívne

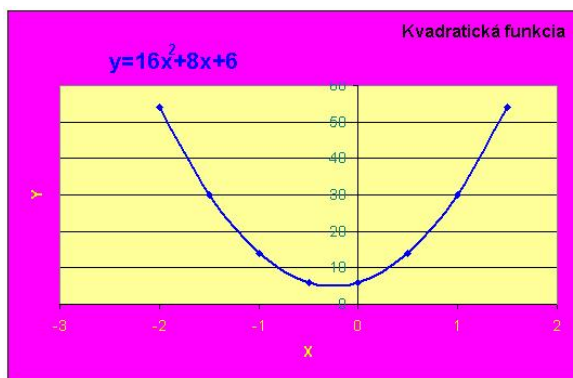
pracovať s uvedenými technológiami, aby boli schopní v prvom rade vhodne spracúvať učivo, aby využívali kombinovanie rôznych druhov informácií spolu s grafickou reprezentáciou skúmaných javov a vedeli ich zmysluplne začleniť do výučby.

## 2 Vyučovanie matematických funkcií pomocou IKT

Vo výučbe matematiky sa môžu uplatniť ako učebné pomôcky rôzne programové systémy, ktoré sú zdrojom modernizácie a netradičných metód vzdelávania. V princípe môžeme hovoriť o troch typoch takýchto programov, a to:

- vzdelávacie programy z matematiky (Cabri Geometry,...),
- matematické programové systémy (Matlab, MathCAD, Maple, Mathematica...),
- štandardné aplikačné programy (Excel,...).

Pri analýze problematiky vyučovania matematických funkcií, sa najvhodnejším spôsobom javí využitie aplikačného programu MS Excel balíka Microsoft Office. Výhody MS Excel sú nasledovné: MS Excel je štandardným vybavením takmer na všetkých školských počítačoch, mnohí z učiteľov ho ovládajú a oboznamujú sa s ním už aj žiaci. Táto pomôcka je úplne postačujúca na vyučovacích hodinách matematiky základných a stredných škôl. Napríklad, ak máme danú lineárnu funkciu  $f(x) = 16x^2 + 8x + 6$  (viď. Obr. č. 1), pomocou MS Excel ju dokážeme ľahko vizualizovať.



Obr. č. 1: Graf funkcie  $f(x) = 16x^2 + 8x + 6$ , riešený pomocou MS Excel

Matematické funkcie o jednej premennej dokážeme ľahko vykresliť pomocou MS Excelu, pričom môže nastať prípad, kedy potrebujeme zobrazit' graf funkcie o dvoch premenných. Avšak v tomto prípade nám MS Excel nepomôže. Na to, aby sme dokázali vizualizovať aj funkcie o dvoch premenných potrebujeme dokonalejší matematický programový systém, napríklad Matlab.

## 3 Využitie programového prostredia Matlab pri vyučovaní matematických funkcií dvoch premenných

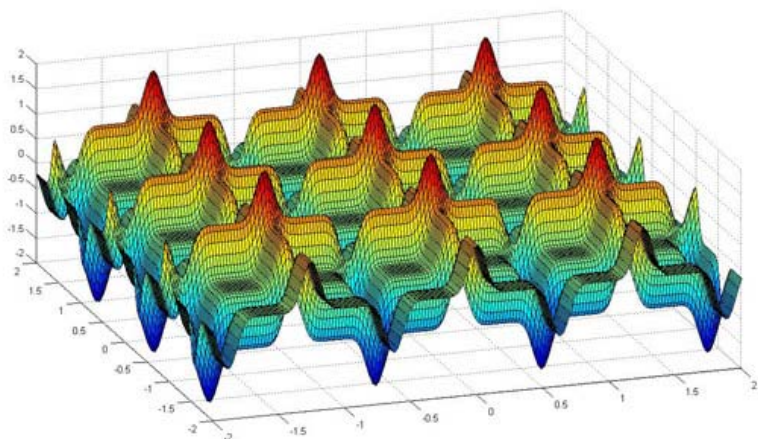
Programové prostredie Matlab je vhodným softvérovým produktom, ktorý dokáže vyriešiť pomerne širokú oblasť matematických úloh. Vykresľovanie grafov funkcií patrí medzi najjednoduchšie úlohy Matlabu. Existujú však aj nevýhody uvedeného produktu. Na to aby sme dokázali pracovať v Matlabe potrebujeme poznať jeho syntax. Ďalšou nevýhodou je jeho cena. Z týchto dôvodov nie je vhodné používať Matlab na základných a stredných školách, keďže na riešenie úloh vystačí MS Excel. Na vysokých školách a univerzitách je však Matlab veľmi vhodnou didaktickou

pomôckou. Pozrieme sa na vykreslenie grafu funkcie dvoch premenných (viď. obr. č. 2). Je daná funkcia:

$$g(x, y) = \cos(5x)^9 + \sin(5y)^9, x, y \in [-2, 2]$$

Riešenie v Matlabe vyzerá nasledovne:

```
[x,y] = meshgrid (-2:.025:2);  
z = cos(x*5).^9 + sin(y*5).^9;  
surf (x,y,z)
```



Obr. č. 2

Vidíme, že graf na obrázku č. 2 nedokáže MS Excel vytvoriť. V ďalšom príklade uvádzame funkciu  $f(x,y)$ , pričom necháme graf funkcie  $f(x,y)$  nielen vykresliť, ale zároveň vytvoríme graf funkcie, ktorú dostaneme po parciálnej derivácii ako dotykovú rovinu funkcie  $f(x,y)$  v bode  $[1,1,f(1,1)]$ . Pomocou dotykovvej roviny znázorňujeme význam parciálnej derivácie. (Viď. obr. č. 3):

$$f(x, y) = 3x^2 + y^2; x, y \in [-5, 5]$$

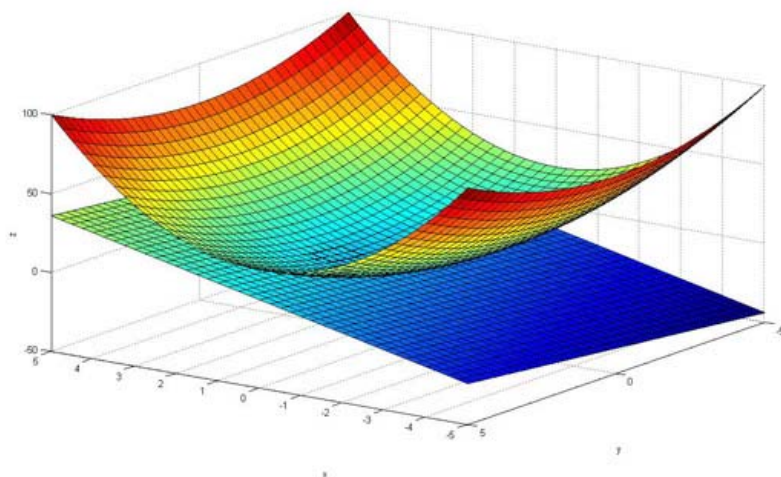
Riešenie v Matlabe vyzerá nasledovne:

Funkciu si uložíme zvlášť do jedného súboru, napríklad do súboru s názvom “f.m”:

```
function [ z ] = f(x,y)  
z=3*(x.^2)+y.^2;
```

Premenná „z“ uchováva hodnoty funkcie  $f(x,y)$  na intervale  $[-5,5]$  a „dz“ uchováva hodnoty vypočítané pre dotykovú rovinu funkcie  $f(x,y)$ . Na vykresľovanie grafov použijeme funkciu surf.

```
[x,y] = meshgrid(-5:.25:5);  
z=f(x,y); surf(x,y,z);  
dz=6*(x-1)+2*(y-1)+f(1,1);  
hold on; surf(x,y,dz); hold off; grid on;  
xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z');
```



Obr. č . 3: graf funkcie  $f(x,y)$  s dotykovou rovinou

#### 4 Záver

Cieľom príspevku bolo poskytnúť pohľad na využitie programového prostredia Matlab pri vyučovaní matematických funkcií. Matlab ako učebná pomôcka pri vyučovaní funkcií dvoch premenných, ako aj pri ich parciálnych deriváciách alebo pri hľadaní lokálnych extrémov môže prispieť k efektívnejším výsledkom v edukačnom procese.

#### 5 Literatúra

1. PŠENÁKOVÁ, I. , SZABÓ, T. *Využitie programu MS Excel pri vyučovaní matematických funkcií*. IKT vo prírodovednom vzdelávaní. Nitra : Fakulta prírodných vied UKF, 2006, ISBN 80-8094-032-0.
2. KARABAN, P. *Výpočty a simulace v programech Matlab a Simulink*. Brno: Computer Press, a.s., 2006. ISBN 80-251-1301-9.

**Lektoroval:** Doc. RNDr. Mária Kmeťová, PhD.

#### Kontaktná adresa:

Tibor Szabó, Mgr.,  
Ústav prírodných a informatických vied,  
Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF,  
Dražovská 4, 949 74 Nitra, SR,  
tel. +421 37 6408 869, fax +421 37 6408 853,  
e-mail [tszabo@ukf.sk](mailto:tszabo@ukf.sk)

Jozef Molnár, Ing.,  
Ústav prírodných a informatických vied,  
Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF,  
Dražovská 4, 949 74 Nitra, SR,  
tel. +421 37 6408 869, fax +421 37 6408 853,  
e-mail [jmolnár@ukf.sk](mailto:jmolnár@ukf.sk)

Rastislav Žitný, Ing.,  
Ústav prírodných a informatických vied,  
Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF,  
Dražovská 4, 949 74 Nitra, SR,  
tel. +421 37 6408 869, fax +421 37 6408 853,  
e-mail [rzitny@ukf.sk](mailto:rzitny@ukf.sk)