



GRAFICKÁ KALKULAČKA TI-89 TITANIUM VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY

GRAPHING CALCULATOR TI-89 TITANIUM IN MATHEMATICS EDUCATION

Stanislava Beláková

Abstract: Graphing calculator is one of the tools of information and communication technologies. It may be applied in teaching of many mathematical topics. You can focus to the mathematical essence because of quick calculations of routine operations and graphic displaying of the results. The alternative way of solving equations and the system of the equations is presented in this article.

Key words: graphing calculator, mathematics education, information and communication technologies

Úvod

Nové informačné a komunikačné prostriedky zasahujú do všetkých oblastí ľudskej činnosti. Je zrejmé, že akákoľvek izolácia výchovy a vzdelávania od týchto trendov je nemysliteľná. Z týchto dôvodov si vyžadujú súčasné prístupy k obsahu, organizácii a riadeniu procesu vyučovania stále väčšiu podporu audiovizuálnej a výpočtovej techniky.

Grafické kalkulačky, podobne ako počítače a Internet, patria do dnešnej doby, sú jednou z nových informačných a komunikačných technológií.

Kalkulačky poskytujú dosiaľ nebývalé možnosti: potrebné výpočty sa urobia presne a v okamihu stlačenia kláves. Pochopiteľne, že ich význam, ako už to u nových vecí býva zvykom, sa hodnotí rôzne. Podľa určitých prognóz budú kalkulačky v najbližšej budúcnosti zabudované štandardne do školských lavíc ako kedysi kalamáre na tuš. Podľa iných názorov zase budú žiaci využívajúci kalkulačky natoľko zbavení „počtárskeho“ myslenia, že nebudú schopní spočítať ani prsty na svojich rukách. Dá sa však povedať, že význam kalkulačiek stále rastie bez ohľadu na názory ich priaznivcov alebo odporcov.

1 Práca s grafickou kalkulačkou TI-89 Titanium

Na začiatku nášho príspevku poskytneme stručný prehľad ako používať grafickú kalkulačku TI-89 Titanium.

Kalkulačku TI-89 Titanium zapíname klávesov ON, ktorá sa nachádza v ľavom dolnom rohu (Obr. 1).

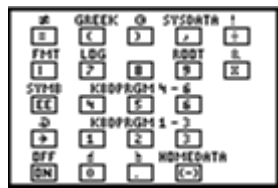
1.2 Schéma klávesnice



Obr. 1

Väčšina kláves na kalkulačke TI-89 Titanium plní viac ako jednu funkciu (Obr. 2):

- Klávesy s bielym popisom operácie.
- Klávesy, nad ktorými je zelený popis operácie, ktorá je funkčná po stlačení klávesy s označením zeleného diamantu \blacklozenge .



Obr. 2

- Klávesy, nad ktorými je modrý popis operácie, ktorá je funkčná po stlačení klávesy **2nd**.
- Klávesy, nad ktorými je biele písmeno abecedy funkčné po stlačení klávesy **ALPHA**.
- Kláves spĺňajúci funkciu Shift na klávesnici počítača s označením šípky smerujúcej nahor, ktorá umožňuje písať veľké písmená.
- Funkčné klávesy (8 kláves F1 až F8) uložené pod displejom kalkulačky.
- Špeciálne klávesy: ENTER, ESC.

Grafická kalkulačka TI-89 Titanium vo vyučovaní matematiky

K zobrazeniu základného displeja – HOME SCREEN sa dostaneme stlačením klávesy HOME alebo zvolením aplikácie **Home** na úvodnej obrazovke. V prostredí HOME SCREEN sa dostávame k ponuke F1 až F8, pričom nás budú zaujímať funkcie klávesy F2 *Algebra*, ktorá v sebe obsahuje množstvo CAS (Computer Algebra Systems) príkazov (Obr. 3).



Obr. 3

2 Riešené príklady s využitím grafickej kalkulačky

Príklad 1

Na vyriešenie zadanej kubickej rovnice použijeme aplikáciu, ktorá sa nachádza na úvodnom displeji. Táto aplikácia vypočíta reálne a komplexné korene daného polynómu s najvyšším možným stupňom 30 a k tomu daný polynóm veľmi jednoducho graficky zobrazí. Ukážeme si postup hľadania koreňov polynómov v jednotlivých krokoch. Naš polynóm má tvar:

$$x^3 + 5x^2 - 2x - 24 = 0$$

1. Na nájdenie koreňov pomocou grafickej kalkulačky využijeme jednu z jej aplikácií, ktorú nájdeme po stlačení klávesy **APPS** a následne vyberáme voľbu (Obr. 4):



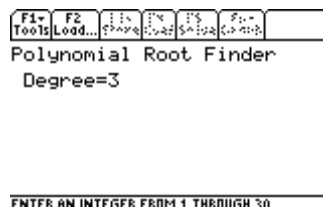
Obr. 4

2. Po potvrdení klávesov **ENTER** zo zobrazenej ponuky volíme nový súbor (Obr. 5):



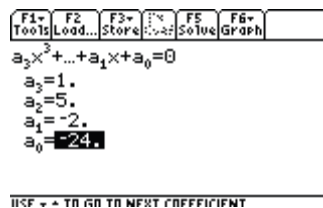
Obr. 5

3. Ako prvé zadávame stupeň polynómu, v našom prípade číslo 3 (Obr. 6):



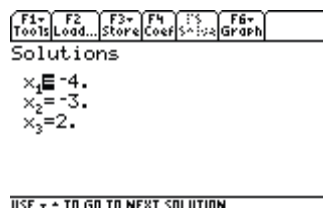
Obr. 6

4. Druhým krokom je zadanie jednotlivých koeficientov daného polynómu, pri zadávaní záporného čísla nezabúdame použiť klávesu s označením (-) a samozrejme každé zadanie potvrdíme klávesov **ENTER** (Obr. 7):



Obr. 7

5. Na nájdenie koreňov potom stlačíme klávesu **F5** „Solve“. Na prepínanie medzi koeficientmi a riešením používame klávesy **F4** a **F5** (Obr. 8):



Obr. 8

6. Pre zobrazenie grafu daného polynómu stlačíme klávesu **F6** „Graph“ s použitím modrej klávesy **2nd** a klávesy **F1**, nad ktorou sa **F6** nachádza. Následne vyberieme z ponuky možnosť **1: Open Graph** (Obr. 9):



Obr. 9

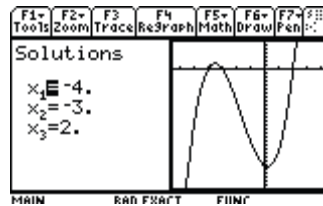
7. V nasledujúcej ponuke si môžeme vybrať ako chceme graf zobrazit', či na celú obrazovku alebo len na polovicu, pričom na druhej polovici budú zobrazené nami hľadané korene polynómu (Obr. 10):

Grafická kalkulačka TI-89 Titanium vo vyučovaní matematiky



Obr. 10

8. Potvrdením klávesy **ENTER** získavame obe zobrazenia (Obr. 11):



Obr. 11

9. Pre návrat do hlavného menu stlačíme klávesu **2nd QUIT**, toľko krát aby sme sa dostali na začiatok.

Príklad 2

V nasledujúcom príklade si ukážeme ako sa dajú riešiť sústavy rovníc o viacerých neznámych s využitím grafickej kalkulačky TI-89 Titanium.

Grafická kalkulačka TI-89 Titanium umožňuje riešenie sústavy rovníc s maximálnym počtom 30-tich neznámych pričom rozhodne o počte riešení.

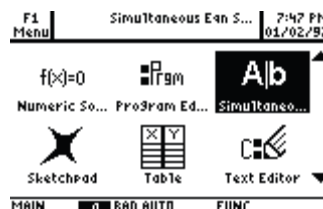
Máme danú sústavu troch rovníc a troch neznámych:

$$x - 2y + 7z = 5$$

$$2x - 5y + 7z = 3$$

$$6x + 4y + 2z = 1$$

1. Pri riešení danej sústavy použijeme z ponuky **APPS** voľbu „**Simultaneous Equation Solver App**“ a potvrdíme nami zvolený výber klávesov **ENTER** (Obr. 12):



Obr. 12

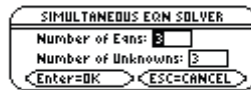
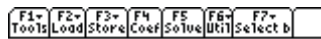
2. Tak ako v predchádzajúcom príklade si zvolíme pod číslom 3 nový dokument (Obr. 13):



MAIN RAD AUTO FINF

Obr. 13

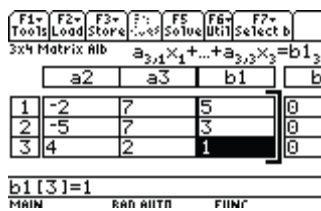
3. Objaví sa nám tabuľka s voľbou počtu rovníc a neznámych, zadáme ich počet, v našom prípade do oboch buniek číslo 3 a potvrdíme klávesov **ENTER** (Obr. 14):



TYPE + ENTER=OK AND ESC=CANCEL

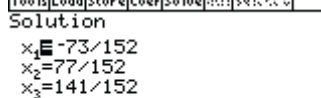
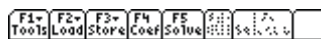
Obr. 14

4. Do nasledujúcej tabuľky zadáme jednotlivé koeficienty našej sústavy (Obr. 15):



Obr. 15

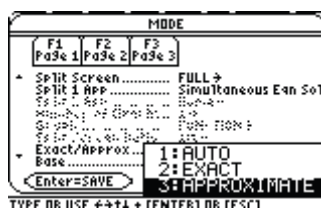
5. Opäť použijeme klávesu **F5** „Solve“ na nájdenie riešenia danej sústavy (Obr. 16):



USE + TR GR TO NEXT SOLUTION

Obr. 16

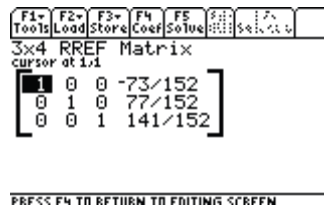
6. Riešenie našej sústavy je v tvare zlomkov, preto použijeme ďalšiu z možností a to klávesy **MODE F2**, objaví sa nám tabuľka, v ktorej si v ponuke „Exact/Approx“ volíme tretiu možnosť (Obr. 17):



Grafická kalkulačka TI-89 Titanium vo vyučovaní matematiky

Obr. 17

7. Na overenie správnosti riešenia našej sústavy použijeme matice, nájdením jednotkovej matice a to s pomocou klávesy **F5** „Solve“ (Obr.18):



Obr. 18

Záver

Pred niekoľkými rokmi sa rozšírila reklama propagujúca kalkulačky vo vyučovaní matematiky. Vyučujúci - obzvlášť matematici - sa týmto snahám bránili, pretože jednoduchosť stláčania tlačidiel môže viesť k tomu, že sa žiak nenaučí premýšľať. Situácia sa však zmení, ak uvažíme, že kalkulačky budú využívať nie žiaci základnej školy, ale stredoškólači a vysokoškólači. Za úvahu stojí obzvlášť veľké množstvo ušetrenej duševnej práce a času, ktoré sa dá lepšie využiť ako pri štúdiu odborných predmetov, tak pri tvorivej činnosti. Pravidelné používanie kalkulačiek taktiež umožňuje osvojiť si moderné chápanie tradičných matematických znalostí (napr. pojem presnosti, aproximácie funkcií, algoritmické výpočty, rôzne zvláštnosti teórie čísel a pod.).

Na základe uvedených skutočností sa dá povedať, že nie je otázkou, či používať alebo nepoužívať kalkulačky, ako skôr, kde sa ešte dajú tieto malé prostriedky výpočtovej techniky využiť, lebo ich použitie je skutočne mnohostranné.

Literatúra

CSÁKÁNY, A. 1982. Co umí kapesní kalkulátor, Praha: SNTL, 1982, 150 s

DOERR, H. M. - ZANGOR, R. 1999. The teacher, the task and the tool: The emergence of classroom norms, International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education, 6, 1999, s. 267-280

DRIJVERS, P.H.M. - DOORMAN, L.M. 1996. The graphics calculator in mathematic education. Journal of Mathematical Behaviour, 15(4), 1996, s. 425-440

FRANTOVÁ, P. 2007. Modernizácie obsahu a foriem výučby matematiky na SŠ a VŠ využitím grafického kalkulátora, Dizertačná práca, Nitra, 2007

POMERATZ, H. 1997. The role of calculators in math education, Ohio State University, Texas Instruments, 1997

VAN STREUN, A., HARSKAMP, E. - SUHRE, C. 2000. The effect of the graphic calculator on students' solution approaches: A secondary analysis, Hiroshima Journal of Mathematics Education, 8, 2000, s. 27-39

Stanislava Beláková

PaedDr. Stanislava Beláková, PhD.
Ústav informatizácie, automatizácie a matematiky
FCHPT STU v Bratislave
Radlinského 9
812 37 Bratislava
stanislava.belakova@stuba.sk