

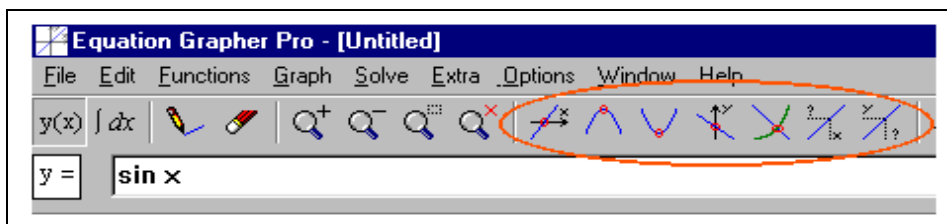
Program Equation Grapher (EG)

Tento program patrí do skupiny tzv. kresličov grafov, no jeho využitie je omnoho väčšie. Sharewarovú verziu programu *Equation Grapher* si môžeme stiahnuť na webovej stránke www.mfsoft.com. Je dostupný aj vďaka programovému balíčku projektu Infovek, ktorého je súčasťou. Je vhodný pre názornejšie vyučovanie viacerých tém stredoškolskej matematiky. Zaujal *nenáročnou, intuitívnou obsluhou*. Program EG veľmi jednoduchým a prehľadným spôsobom nielen vykreslí grafy funkcií, ale urobí aj ich základnú analýzu. O ďalších jeho špecifických vlastnostiach napíšeme pri riešení konkrétnych príkladov

Využili sme ho pri vyučovaní a precvičovaní týchto tém:

- Grafy elementárnych funkcií.
- Vlastnosti elementárnych funkcií.
- Vyhľadávanie nulových bodov; (určovanie priesečníkov grafov funkcií $f(x)$ s osou x , presnejšie koreňov funkcie $f(x) = 0$).
- Riešenie nelineárnych rovníc.
- Riešenie sústav dvoch rovníc s dvoma neznámymi (lineárnych aj nelineárnych).
- Dotyčnice a normály ku grafu funkcie $f(x)$.
- Derivácia funkcie a jej graf.
- Určovanie Intervalov monotónnosti funkcie.
- Určovanie extrémov funkcie.
- Spojitosť funkcie.

Inštalácia programu je bezproblémová. Inštalujeme ho cez odkaz EG v ponuke *Start/ Programy/ Equation Grapher*. Otvorí sa titulná strana programu s primárnym oknom programu a s jeho *Hlavným menu*. Tu zaregistrujeme *Panel nástrojov* s výstižnými ikonami, vďaka ktorým je možná rýchla a pohodlná obsluha a využitie. Nachádza sa tu aj *combo box* prostredníctvom ktorého zadávame funkčný predpis.



Obr.1: Hlavné Menu programu EG a Panel nástrojov

Popis programu získame, ak po jeho spustení vyberieme položku *Help* z hlavného programového *Menu* a následne položku *Contents*, kde nájdeme ukážky jeho základných funkcií.

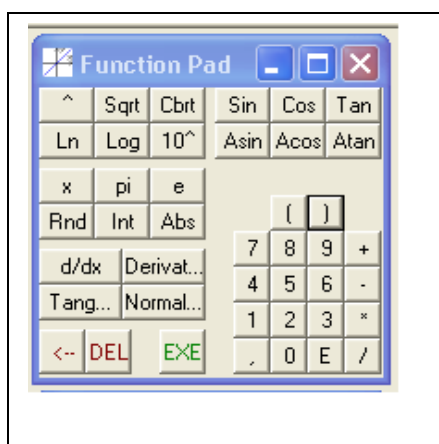
Nekomplikovane môžeme v tomto programe vykresliť graf funkcie. Jednoducho zadáme do *combo boxu* funkčný predpis a stlačíme *Enter*. Do okna

Graph sa následne vykreslí graf zadanej funkcie. Grafov môžeme do okna vykresliť naraz až dvanásť, pričom budú automaticky farebne rozlíšené. Namiesto klávesy *Enter* môžeme použiť tlačidlo *Plot Graph* (ceruzka) na Paneli nástrojov. Ak chceme zmazať niektorý graf klikneme na tlačidlo *Erase Function* (guma). Ukáže sa dialógová okno, prostredníctvom ktorého selektujeme tú z funkcií, ktorú chceme zmazať a stlačíme tlačidlo OK.

V prípade, že nechceme nakresliť graf na celom maximálnom definičnom obore, stačí ak do combo boxu zapíšete výraz so syntaxom:

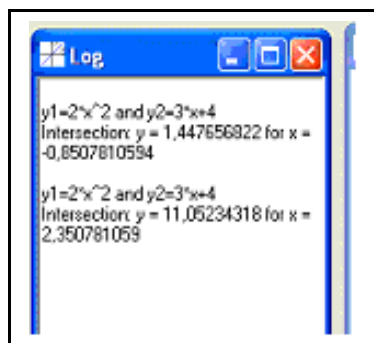
Funkčný predpis {min, max}

Veľmi dobrou pomôckou na urýchlenie práce je okno *Function Pad*, prostredníctvom ktorého môžeme vkladať funkčné predpisy a robiť základnú analýzu grafov funkcií.



Obr..2: Okno *Function Pad*

Zaujímavosťou je aj okno *Log*, v ktorom sa zobrazia výsledky analýzy grafov funkcií.



Obr..3: Okno *Log*

Popíšeme bližšie *Hlavné Menu* programu a *Panel nástrojov*.

1. Menu **File** slúži predovšetkým na:

- Uloženie grafov priamo do súboru. Môžeme tak urobiť príkazmi *Save as BMP Picture* alebo *Save as GIF Picture*, ktoré ich uložia vo formáte bitovej mapy, resp. ich ešte skomprimujú a uložia vo formáte GIF.

- Príkazy *Print Graph* a *Print Log* slúžia na tlač grafu, resp. obsahu okna *Log*. Tlačiareň sa nastavuje položkou *Printer Setup*.
- Príkazmi *Save* a *Save as* si môžeme uložiť svoju prácu.
- Príkazom *Open* si otvoríme uloženú prácu.
- Príkaz *New* zmaže obsah okna *Graph* a *Log*

2. Menu **Edit** využijeme ak chceme nakreslený graf použiť v nejakom inom programe, napr. v textovom procesore, na výber máme dve možnosti:

- *Copy Graph As BMP Picture*; (obrázok vo formáte bitovej mapy).
- *Copy Graph As WMF Picture*; vektorový formát obrázku. Takýto obrázok je možné zväčšiť teoreticky do nekonečna bez straty kvality a preto je dobré ho uprednostniť.

3. Menu **Functions** umožňuje predovšetkým:

- Vkladanie funkčných predpisov; (túto operáciu je možné vykonať aj prostredníctvom okna *Function Pad*),
- Získať graf derivácie funkcie položkou *Derivative*; (tiež klávesovou skratkou CTRL+D, alebo tiež tlačidlom *Derivat* cez okno *Function Pad*). Ak je vykreslených viacero funkcií, v dialógovom okne dostaneme možnosť výberu.
- Zakresliť dotyčnicu ku grafu funkcie v zadanom bode prostredníctvom *Tangent* (alebo CTRL+T, alebo *Tang*); dostaneme na výber funkciu a zadáme x-ovú súradnicu dotykového bodu.
- Analogicky postupujeme pri vykresľovaní normály ku grafu funkcie v danom bode cez položku *Normal*; (prípadne CTRL+ N, alebo tlačidlo *Normal* z okna *Function Pad*).

4. Menu **Graph** slúži na:

- Úpravu mriežky cez nástroj lupy *Zoom In* (priblíži pohľad), *Zoom Out* (vzdiali pohľad),
- Položka *Zoom Box*, priblíži vybraný obdĺžnik z okna *Graph* (je potrebné ťahom myškou pri stlačení ľavom tlačidle zvoliť túto konkrétnu časť okna).
- *Undo Zoom* odvolá posledné použitie Lupy (všetky vyššie spomenuté operácie je možné zrealizovať aj prostredníctvom tlačidiel na Paneli nástrojov).

5. V Menu **Options** položka:

- *Select Language* prepína medzi jazykmi (podporovaná je angličtina a švédčina),
- *Zoom Factor* udáva koľkokrát sa zväčší alebo zmenší graf v horizontálnom a vertikálnom smere pri použití lupy,
- *Axis Text* umožňuje zadať vlastné označenie osí,
- *Lines* umožňuje zvoliť medzi ponúkanými štýlmi čiar, ktorými sa kreslia grafy: *Dotted* – graf sa skladá z rozlíšiteľných bodiek, *Normal* – grafom je klasická čiara, *Bold* – graf je nakreslený tučne

- *Degrees* - argument goniometrických funkcií bude reprezentovať stupne,
- *Radians* - voľba argumentu goniometrickej funkcie v radiánoch.

6. Menu **Solve** umožňuje:

- Nájsť nulové miesta funkcií $y = f(x)$, alebo korene rovnice $f(x) = 0$ položkou *Root*. Po zadaní príkazu sa výberovým obdĺžnikom označí miesto na grafe, kde sa majú korene skúmať. V prípade, že na tomto mieste je viacero funkcií, sme v dialógovom okne vyzvaní vybrať jednu z nich. Nájdenný koreň sa na grafe označí červeným krúžkom a do okna Log sa vypíše koreň spolu s funkciou, pre ktorú bol nájdenný.
- Podobne ako koreň rovnice sa hľadá aj maximum a minimum funkcie položkami *Maximum*, *Minimum*
- Tiež hodnoty priesečníka dvoch grafov funkcií získame analogicky položkou *Intersection*.
- Ak sme zvedaví na funkčnú hodnotu v danom bode, prípadne ak chceme vedieť, ktorý bod prislúcha danej funkčnej hodnote, využijeme príkazy *X-Calc* a *Y-Calc*, ako ostatné príkazy na analýzu grafu.

7. Menu **Extra** ponúka možnosť výpisu súvislých funkčných hodnôt a hodnôt derivácií nástrojom:

- *Value Table*. Do textového poľa zadáme $y =$ predpis funkcie, ktorej hodnoty chceme vypísať. Zadáme aj hraničné argumenty do textových polí *Xmin* a *Xmax*. Do poľa *Xstep* zapíšeme hodnotu kroku, o ktorý sa bude v tabuľke zväčšovať argument. Nakoniec výpočet zrealizujeme tlačidlom *Calculate*.

8. *Ostatné možnosti*

- Integrálny mód aktivujeme tlačidlom **Integral mode** na *Panely* nástrojov. Prostredníctvom neho môžeme vyplňať plochy pod alebo nad grafmi funkcií a počítať určité integrály. Do combo boxu zadáme predpis funkcie s nasledovným syntaxom:
 $\int y = f(x); \text{dolná hranica}; \text{horná hranica}$
 Dostaneme grafický výstup a v okne Log hodnotu tohto integrálu
- Príkazom **Trace** na *Panely nástrojov* sa aktivuje tzv. trasovanie funkcie. Pri trasovaní grafu sa pohybom myši vo vodorovnom smere kurzor posúva po grafe a v stavovom riadku vľavo dole sa zobrazujú stále aktuálne hodnoty $(x, f(x))$.