

Calculus WIZ a *The Mathematical Explorer* - úvod

Ako získať softvér Calculus WIZ a The Mathematical Explorer

Obe aplikácie, *Calculus WIZ* aj *The Mathematical Explorer* sú samostatné softvérové produkty pre objavovanie matematických myšlienok z rôznych oblastí matematiky (detaily pozri dolu). Sú to komerčné produkty vytvorené firmou Wolfram Research, Inc. (<http://wolfram.com/>) a predávajú ich lokálni predajcovia všade na svete. Viac informácií o vašom lokálnom distribútorovi nájdete na stránke <http://store.wolfram.com/>. V súčasnosti sú k dispozícii verzie pre platformy Windows a Mac OS. Zatiaľ čo *Calculus WIZ* je určený najmä na podporu základného kurzu z diferenciálneho počtu (vrátane riešenia domácich úloh a samoštúdia), program *The Mathematical Explorer* má slúžiť ako individuálna výprava do sveta jedného z najväčších objavov ľudstva, ktorým je matematika, priblížením nosných nápadov a hlavných pojmov, na základe ktorých vznikli a rozvinuli sa rôzne oblasti klasickej a modernej matematiky.

Inštalácia

Produkty sú distribuované na CD médiu v škatuli obsahujúcej aj brožúru s inštrukciami na inštaláciu. Oba produkty vyžadujú pre svoju plnú funkčnosť číslo licencie a platné heslo. Tieto údaje sú vytlačené na obálke média CD. Všeobecne sa dá povedať, že veľmi jednoduchým procesom inštalácie vás bude spoľahlivo sprevádzať Installation Wizard.

Calculus WIZ

Calculus WIZ je nástroj, ktorý môže poskytnúť študentom pomoc pri riešení väčšiny matematických problémov vyskytujúcich sa v klasických úvodných kurzoch diferenciálneho a integrálneho počtu (Calculus). Pomáha obmedziť dlhotrvajúce ručné výpočty, a čo je najdôležitejšie, umožňuje študentom pochopiť pojmy pomocou experimentovania a vizualizácií. Aj keď sa môže na prvý pohľad zdať, že jeho používaním sa u študentov vytvárajú silné návyky využívania technológií, tento softvér však v skutočnosti pomáha používateľom pochopiť potrebné kroky riešenia, ktoré zostávajú zvyčajne nepovšimnuté pod tlakom enormného počtu výpočtových detailov a čiastkových krokov pri ručných výpočtoch.

Problémy a úlohy diferenciálneho počtu s obsahom patriacim do spomínanej oblasti sa dajú riešiť jednoducho stlačením určenej klávesy na klávesnici počítača a vložením požadovanej informácie do danej šablóny. *Calculus WIZ* kombinuje riešenie úlohy (je schopný nájsť riešenie väčšiny učebnicových príkladov) s úvodným prehľadom základnej relevantnej matematickej teórie (napr. veta o strednej hodnote, konvergencia mocninového radu, atď.) a nejaké ďalšie informácie, ktoré poskytujú tradičné tlačené učebnice.

Calculus WIZ je samostatný produkt založený na overenej technológii systému *Mathematica* (tiež od firmy Wolfram Research, Inc.). Jadro tohto systému, *Mathematica 4 Kernel*, sa používa ako výpočtový mechanizmus. Ako väčšina produktov firmy Wolfram aj tento produkt využíva špeciálne dokumenty - *Mathematica Notebook* hypertext umožňujúce kombinovať text, grafiku, a matematické výrazy - vzorce v ľahko ovládateľnom prostredí, ktoré je plne interaktívne a podporuje aj animácie. Matematický text sa dá vkladať priamo z klávesnice pomocou kombinácie klávesových skratiek alebo použitím paliet.

Obsah aplikácie *Calculus WIZ* je usporiadaný v kapitolách a sekciách, ktoré sú podobné ako v klasických učebniciach: Funkcie a grafy, Limity, Derivovanie, Veta o strednej hodnote, Kresba kriviek, Aplikácie diferenciálneho počtu, Integrovanie, Aplikácie integrálneho počtu, Transcendentné funkcie, Techniky integrovania, Parametrické a polárne rovnice, Nekonečné postupnosti, Nevlastné integrály, Nekonečné rady, Diferenciálne rovnice.

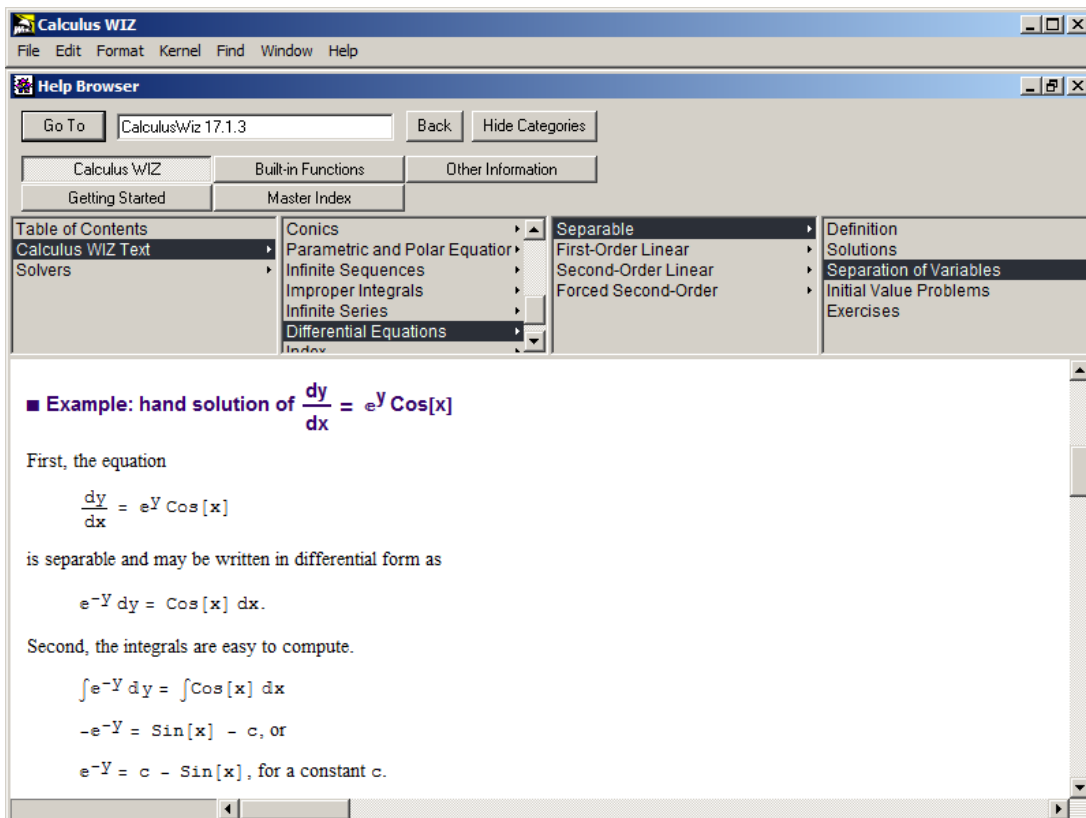
Kapitoly a sekcie sú ľahko dostupné z okna Help Browser a pomocou zabudovaných odkazov na jednotlivé časti obsahu *Calculus WIZ*. Aj keď *Calculus WIZ* obsahuje podrobný materiál o diferenciálnom počte funkcie jednej reálnej premennej, podobne ako ktorákoľvek učebnica, jeho hlavným zmyslom je poslúžiť ako pomocník pri generovaní zadání na domáce úlohy. Obsahuje predlohu pre učiteľov, umožňujúcu generovať domácu úlohu pre každého študenta individuálne.

Na nasledujúcej adrese

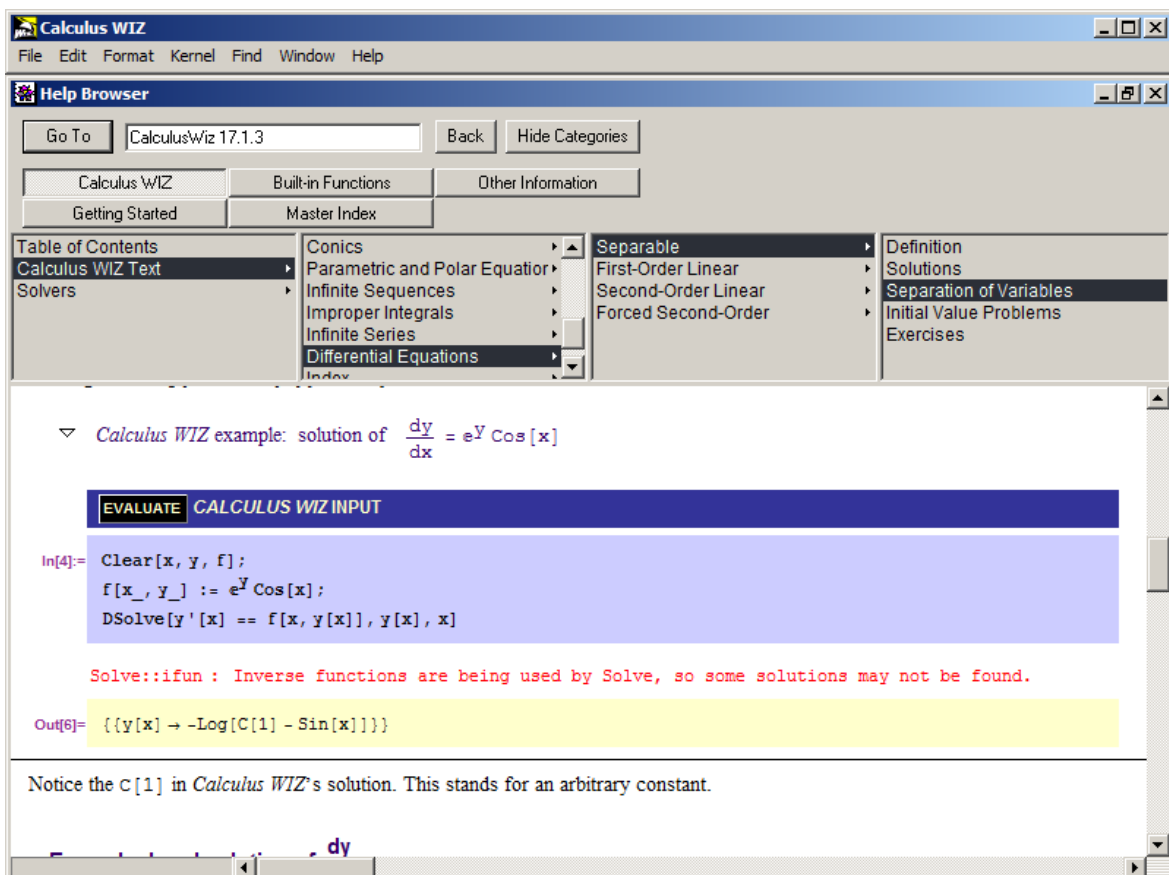
<http://www.wolfram.com/products/student/calcwiz/demo.html>

je k dispozícii krátky úvod do možností systému *Calculus WIZ* a ilustrácia vzhľadu jeho používateľských rozhraní. Táto webová simulácia sa pochopiteľne v mnohom odlišuje od vlastného systému *Calculus WIZ*, ale ukážka jeho funkčnosti a možností, ktorú simulácia ponúka, môže poskytnúť čitateľovi doplnkové informácie o práci produktu.

Obsah systému *Calculus WIZ* je triedený v menu Help Browser podľa názvu, kapitoly, sekcie, a podsekcie. Domáca úloha v aplikácii *Calculus WIZ* - notebook obsahuje príklady strednej náročnosti v porovnaní s úlohami v zbierkach príkladov. Sú riešené tromi rôznymi spôsobmi: pomocou automatickej funkcie *Calculus WIZ solvers*, metódami, aké sa používajú v bežných učebniciach, a stručne, pomocou programov *Calculus WIZ template*. Tieto tri spôsoby riešenia dávajú možnosť porovnať jednotlivé prístupy. V ďalšom texte je uvedený príklad z menu Help Browser. Vysvetlený je princíp výpočtu ako by sa vykonával ručne.



Ďalšia ukážka ilustruje, ako by sa ten istý problém riešil pomocou programu *Calculus WIZ* template:



Tak ako v klasických učebniciach, niektoré príklady sú opísané slovne.

The screenshot shows the 'Calculus WIZ' software interface. At the top is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Format', 'Kernel', 'Find', 'Window', and 'Help'. Below it is a 'Help Browser' window with a search bar containing 'CalculusWiz 7.2.6' and buttons for 'Back' and 'Hide Categories'. There are also buttons for 'Calculus WIZ', 'Built-in Functions', 'Other Information', 'Getting Started', and 'Master Index'. A table of contents is visible, with 'Applied Maxima-Minima Problems' selected. The main content area displays the title 'The Nearest Point' and the problem statement: 'Find the point on the parabola $y = x^2$ nearest to the point $(\frac{1}{2}, 2)$. The next Input cell generates an animation of a blue point moving along the parabola with a red segment connecting it to the point. (To run the animation, click the ANIMATE button.)' Below the text is a link: 'Calculus WIZ example: animated motion along the parabola'. A graphic window titled 'ANIMATE CALCULUS WIZ GRAPHIC' shows a coordinate plane with a blue parabola $y = x^2$ and a red line segment connecting a point on the parabola to the point $(0.5, 2)$. The x-axis ranges from -2 to 2, and the y-axis ranges from 0 to 4. Below the graph, the text reads: 'The distance between the point (x, y) and (a, b) is given by'.

The Mathematical Explorer

The Mathematical Explorer je elektronická kniha rozdelená na 15 kapitol: Prvočísla, Diferenciálny počet, Vzorce pre výpočet π , Štvorcové kolesá, Moc kontrolných číslíc, Tajné kódy, Rekreačná matematika, Objavovanie Escherových obrazcov, Variety a Rosety, Turtle rozklad, Vzory a chaos, Fermatova posledná veta, Riemannova hypotéza, Nezvyčajné číselné sústavy, a Problém štyroch farieb. Každá kapitola má niekoľko podkapitol. Pokrytých je omnoho viac matematických oblastí, než ako by a dalo očakávať podľa nadpisov kapitol.

Čitateľ sa oboznámi s nekonečnými zlomkami, Diofantovými rovnicami, modulárnou aritmetikou, s problémom Buffonovej ihly, Fibonacciho číslami, dozvie sa o problémoch s krivkou brachistochronou, s krivkami vypínajúcimi priestor, atď. Každá kapitola je obohatená poznámkami z histórie a krátkymi životopismi matematikov, ktorí prispeli ku riešeniu daného problému (vrátane Euklida, Fermata, Gaussa, Eulera, Newtona, Riemanna, Wilesa a mnohých ďalších). V okne Help Browser, v sekcii Ukážky - Demos, môže čitateľ nájsť množstvo zaujímavých príkladov symbolicko-numerickej výpočtov, ako napr. tridsaťtri reprezentácií Catalanovej konštanty, riešenie Newtonovej rovnice pomocou radov, ai. Tieto ukážky nie sú priamou súčasťou knihy, ale sú doplnkovým materiálom pre spestrenie a pobavenie čitateľa.

The Mathematical Explorer je samostatný produkt na báze technológie systému *Mathematica* (jadro *Mathematica 4 Kernel* je použité ako výpočtový mechanizmus). Zamýšľaným primárnym užívateľským rozhraním pre elektronický text aplikácie *Mathematical Explorer's* je vstup cez Help Browser systému *Mathematica*. To čitateľovi umožňuje jednoduché vyberanie kapitol, sekcií a podsekcii ovládaním myši. Čitateľ môže vyhľadávať jednotlivé matematické pojmy, životopisy matematikov, odkazy, atď. , a v ponuke má aj všetky materiály obsiahnuté v samotnom systéme *Mathematica*. Pre experimentovanie a objavovanie matematických vzorcov je čitateľ priamo navigovaný po fuknutí na výraz v systéme *Mathematica* (alebo program), ktorý sa aktivuje pri súčasnom stlačení klávesov Shift a Enter. Výsledok môže byť skutočne pôsobivý — pred očami sa nám vytvárajú grafy a tabuľky, spracovávajú, upravujú a zjednodušujú sa často komplikované algebrické výrazy, v dôsledku čoho je možné zbaviť sa nezáživných dlhotrvajúcich a únavných výpočtov. Text je napísaný v ústretovom a priateľskom tóne. Čitateľ má k dispozícii množstvo príkladov na všetky zo zahrnutých tém.

Hlavný zámer pre vytvorenie *The Mathematical Explorer* je najlepšie vyjadrený v úvode do aplikácie:

"The Mathematical Explorer je interaktívna bádateľská objavná cesta cez najfascinujúcejšie problémy v histórii matematiky — problémy, ktoré zaujímali matematikov od dôb starovekého Grécka až podnes. Obsahuje témy dotýkajúce sa matematických otázok, ktoré boli zodpovedané iba v nedávnej minulosti, ako Fermatova posledná veta a počítačový dôkaz problému štyroch farieb, a približuje aj niektoré doteraz nevyriešené problémy ako Riemannova hypotéza."

Spracovanie každej témy je vymyslené so zreteľom na vzdelávacie aj zábavné aspekty; text obsahuje zrozumiteľné vysvetlenie základných pojmov spolu s fascinujúcimi kultúrnymi a historickými detailmi. Mnoho tém má silné výpočtové pozadie, zatiaľ čo iné sú najlepšie zrozumiteľné pomocou grafickej vizualizácie.

V systéme *The Mathematical Explorer* je integrovaný výkonný výpočtový mechanizmus a priateľské užívateľské rozhranie, ktoré sú vytvorené na spoľahlivej technológii tvorcov systému *Mathematica*, čo je výpočtový softvér firmy Wolfram Research ocenený mnohými oceneniami. Pomocou *The Mathematical Explorer* môžete vykonávať mnoho rozličných numerických a symbolických výpočtov a vytvárať neobmedzené množstvo obrázkov, ktoré vám napomôžu lepšie pochopiť pojmy, ktoré skúmate.

"The Mathematical Explorer je zdroj vytvorený ako otvorená neukončená kniha, interaktívne okno do sveta modernej matematiky, ktoré vám umožňuje kráčať po stopách výpočtov veľkých matematických osobností a prežívať zázrak objavovania neznámeho, čo fascinuje a vždy fascinovalo rovnako amatérov ako aj profesionálov všetkých čias."

Příklady z kapitoly Prvočísla:

The Mathematical Explorer

File Edit Cell Format Input Kernel Find Window Help

Help Browser

Go To: 1.3.1 Back Hide Categories

Main Contents Getting Started Demos
Other Information Reference Guide Master Index

Preface Introduction
Prime Numbers What Is a Prime?
Calculus How Many Primes?
Formulas for Computing Pi Questions on Euclid's Proof
Square Wheels Certainty of Primality
The Power of Check Digits Importance of Primes
Largest Prime Number

Question 1
Question 2

Prime Numbers

Questions Raised By Euclid's Proof

Question 1

After thinking about [Euclid's proof](#) that there are an infinite number of prime numbers, several questions, still unresolved today, immediately come to mind. The following question is easy to investigate.

Question 1: How often is an integer of the form $1 + 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \dots$ prime?

Numbers of the form $1 + 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13$ are called **Euclid numbers**.

The expression $\prod_{i=1}^n i$ is a mathematical notation used to represent the product of the integers 1 through n . So for example, the following gives the

Ukážka životopisu matematika:

The Mathematical Explorer

File Edit Cell Format Input Kernel Find Window Help


Help Browser

Go To: 1.A.4 Back Hide Categories

Main Contents Getting Started Demos
Other Information Reference Guide Master Index

Fermat's Last Theorem Maurits Escher
Riemann Hypothesis Euclid
Unusual Number Systems Leonhard Euler
Four-Color Theorem Mitchell Feigenbaum
Mathematicians Pierre de Fermat
Afterword Leonardo Fibonacci
Gilles de la Tourette

Mathematicians

 $\sin(16t)$ $\sin(8t)$
4 $x = 2 \cos$

Euclid of Alexandria (c.365 BC-c.300 BC)

Euclid, a Greek who lived in Alexandria (now in Egypt) about 300 BC, wrote a book called *The Elements*, which has outsold all other books on mathematics. In fact, *The Elements* consists of 13 books, and it covers just about all the mathematics known at that time. While it is not clear exactly which proofs in the book can be credited to Euclid himself, it is generally accepted that Euclid discovered the beautiful proof that there are infinitely many prime numbers. Moreover, the Euclidean algorithm, which plays a prominent role in Greek geometry and number theory, is perhaps

Stan Wagon - autor softvéru hovorí "S každým ubehnutým rokom sa väčšia a väčšia časť matematiky stáva prirodzene experimentálnou, s mnohými hodinami výpočtov slúžiacimi na odhalenie nových vzťahov a vzorcov. Jedným z dôsledkov tohto výpočtového posunu v matematike je, že väčšia časť tejto vedeckej disciplíny, klasická aj moderná, sa stáva dostupnou pre tých, ktorí nemajú špeciálne matematické vzdelanie. Stalo sa tak vďaka tomu, že boli vytvorené natolko sofistikované algoritmy a metódy vizualizácie, že oblasti, ktoré boli kedysi doménou iba úzkeho okruhu špecialistov, sú dnes otvorene prístupné celému svetu. The Mathematical Explorer je pokusom ukázať, ako môžu elementárne výpočty objasniť mnohé fascinujúce konštrukcie, od zrozumiteľného problému štyroch farieb a Fermatovej poslednej vety, až po abstraktnejší problém, Riemannovu hypotézu."

Na nasledujúcej adrese <http://www.wolfram.com/products/explorer/topics/> sú ukážky tém jednotlivých pätnástich kapitol aplikácie *The Mathematical Explorer*. Nasleduje krátka ukážka z tejto adresy:



The Power of Check Digits Modular Arithmetic, Symmetries, and Group Theory

Mnoho oblastí života modernej spoločnosti je závislých na jedinom čísle, ktorým sa verifikuje autenticita konkrétnych objektov. Bankovky majú sériové čísla, autá sú označené poznávacími značkami, knihy ISBN (International Standard Book Number) číslom a všetky konzumné produkty sú označené čiarovým kódom alebo iným identifikačným číslom. Našťastie, autenticitu všetkých druhov registračných čísel je možné overiť jednoduchým systémom kontroly číslic check-digit. Objavte mnohé z nich, a ponorte sa do sveta fascinujúcej matematického sveta modulárnej aritmetiky, symetrií a teórie grúp.

To see how this computation is done in practice, consider the code on the back of a pint of Ben and Jerry's Cherry Garcia Ice Cream, in this case given as 076840100156.

0 7684010015 6

UPC from Ben and Jerry's Cherry Garcia Ice Cream

The 6 comes from the other digits as indicated above.

```
Mod[10 - {3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3},
      {0, 7, 6, 8, 4, 0, 1, 0, 0, 1, 5}, 10]
```

6

```
AddCheckDigit[07684010015, UPC]
```

76840100156

```
VerifyCheckDigit[0768401015, UPC]
```