

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky



# Využití produktu webMathematica ve výuce na střední škole

Usage of WebMathematica for teaching on the secondary school

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Veronika BURIANOVÁ

České Budějovice, duben 2007

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala.

V Českých Budějovicích..... 2007

.....

Veronika Burianová

## Anotace

Cílem diplomové práce je zpracovat jednotlivé způsoby, jakými lze využívat produkt web*Mathematica* ve výuce matematiky na středních školách. Široké využití programu web*Mathematica* je umožněno jeho volnou přístupností pro všechny uživatele libovolného internetového prohlížeče. Výsledné poznatky budou prezentovány v rámci internetového portálu vznikajícího jako součást internetových stránek katedry matematiky. Z tohoto portálu budou pedagogičtí pracovníci i jejich studenti moci čerpat webové aplikace, které názorně ilustrují podstatu jednotlivých matematických pojmů.

## Annotation

The aim of this thesis is to analyze the individual ways how to use the web*Mathematica* product in teaching mathematics at secondary schools. The extensive usage of web*Mathematica* programme is provided by its free access for all users of any internet browser. The final results will be presented within the internet gateway which is developed as a part of web sites of the Department of Mathematics. From this internet gateway can teachers and their students gather web applications which illustrate the principle of particular mathematical terms.

### Poděkování:

Děkuji panu RNDr. Tomášovi Mrkvičkovi Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, za jeho odborné vedení, cenné rady a připomínky, kterými mi pomohl při jejím vypracování.

Dále bych chtěla poděkovat svému kolegovi Miroslavu Bendovi za jeho cennou spolupráci při vývoji a porozumění tajům web*Mathematica*, rodině a přátelům za podporu při studiu.

# Obsah

1. Úvod.....	7
1.1 Cíl.....	8
1.2 Jak si představujeme využití naší práce .....	8
2. Co je web <i>Mathematica</i> ?.....	9
2.1 Proč se používá web <i>Mathematica</i> na webu .....	9
2.1.1 Výpočty .....	9
2.1.2 Propojitelnost .....	9
2.1.3 <i>Mathematica</i> front end .....	10
2.1.4 Matematické zápisy a MathML .....	10
3. Proč webové rozhraní?.....	11
3.1 Snadné používání .....	11
3.2 Server – základní konfigurace.....	11
3.3 Oblasti využití web <i>Mathematica</i> .....	12
4. <i>Mathematica</i> .....	13
4.1 <i>Mathematica</i> versus web <i>Mathematica</i> .....	16
4.2 <i>Mathematica</i> versus web <i>Mathematica</i> – výstup .....	17
4.2.1 Výstup v podobě <i>Mathematica</i> notebooku:.....	17
4.2.2 Výstup v podobě webové stránky - JSP:.....	18
5. web <i>Mathematica</i> – technologie.....	19
5.1 Spojení <i>Mathematica</i> a HTML .....	19
5.2 Technologie.....	19
5.3 web <i>Mathematica</i> - Schéma technologie.....	20
6. Praktická část .....	21
6.1 Úvod do HTML .....	21
6.2 MSP statická stránka .....	22
6.2.1 Vytvoření HTML stránky bez Math tagů .....	22
6.2.2 Uložení souboru jako *.jsp.....	22
6.2.3 Přidání webMath tagů .....	23
6.2.4 Přidání kódu v <i>Mathematice</i> mezi webMath tagy.....	23
6.2.5 Přidání specifických příkazů do kódu v <i>Mathematica</i> .....	24
6.2.6 Otestování v prohlížeči .....	25
6.3 Tvorba MSP na příkladu .....	25
6.3.1 Výroba notebooku v <i>Mathematice</i> .....	26
6.3.2 Vytvoření HTML stránky s formulářem.....	26
6.3.3 Uložení souboru jako JSP do adresáře, kde je nainstalovaná web <i>Mathematica</i> .....	27
6.3.4 Přidání web <i>Mathematica</i> tagů.....	27
6.3.5 Přidání kódu v <i>Mathematica</i> mezi web <i>Mathematica</i> tagy a přidání specifických příkazů do kódu v <i>Mathematica</i> .....	28
6.3.6 Otestování stránky v prohlížeči.....	30
6.4 Přehled důležitých tagů a příkazů .....	31
6.4.1 HTML tagy .....	31
6.4.2 web <i>Mathematica</i> tagy .....	31
6.4.3 <i>Mathematica</i> kód.....	31
6.4.4 MSP specifické příkazy .....	31

7. Témata.....	34
7.1. Zdrojové kódy .....	34
7.1.1 Komplexní čísla – početní operace .....	34
7.1.2 Komplexní čísla – goniometrický tvar .....	37
7.1.3 Komplexní čísla – zobrazení v rovině.....	41
7.1.4 Analytická geometrie .....	44
7.2 Internetové stránky.....	56
8. Závěr .....	59
9. Užitá literatura a www .....	61

# 1. Úvod

Diplomová práce – Využití produktu web *Mathematica* ve výuce na střední škole – byla zadána tak, že ji bylo možné zpracovat týmově. Proto jsme si toto téma vybrali, a proto také i webové stránky, které jsou hlavní částí této práce, vznikaly ve vzájemné spolupráci s kolegou Miroslavem Bendou.

Cílem naší diplomové práce je zpracovat jednotlivé způsoby, jakými lze využívat produkt web *Mathematica* ve výuce matematiky na středních školách. Jeho využití si představujeme dvěma způsoby. Prvním způsobem je využití produktu web *Mathematica* při hodinách, kdy má učitel k dispozici pouze jeden počítač, nebo mu jeden počítač v danou chvíli stačí, a data-projektor. V této situaci lze naši práci použít jako pomůcku pro doplnění jeho výkladu, pro snadnější pochopení látky, pro demonstraci různých typů grafů, jako pomoc pro představivost studenta, a samozřejmě i pro zpestření hodiny. Druhým způsobem je využití v hodinách, kdy je možné výuku přemístit do počítačových učeben, kde je možnost práce u více počítačů. Například v matematických cvičeních, kdy je látka již probrána a je třeba ji procvičit na co největším množství příkladů. Každý student má k dispozici svůj počítač, pracuje samostatně a svoji práci si kontroluje pomocí počítače, přičemž učitel pomáhá a radí.

Jsme si vědomi, že na všech školách není možnost vyučovat matematiku v učebnách výpočetní techniky, ale věříme, že situace se bude zlepšovat, a že počítačové vybavy bude na školách přibývat nejen pro využití v hodinách výpočetní techniky.

V diplomové práci se v prvních kapitolách zabýváme tím, co produkt web *Mathematica* je, jak funguje, jaké jsou výhody jeho použití. Praktická část obsahuje samotnou tvorbu webových stránek a tvorbu Mathematica Server Pages (MSP).

Podarilo se nám zpracovat několik témat středoškolské matematiky a přáli bychom si, aby webové stránky s těmito tématy byly učiteli i studenty do budoucna využívány. Aby se staly pomocníkem učitelů při výuce, studentům návodem k porozumění dané látky a zároveň jejich cvičebnicí. Chceme, aby propojovaly svět matematiky se světem výpočetní techniky.

## 1.1 Cíl

Cílem naší diplomové práce je zpracovat jednotlivé způsoby, jakými lze využívat produkt web*Mathematica* ve výuce matematiky na středních školách. Pokusit se o široké využití programu web*Mathematica* umožněné volnou přístupností pro všechny uživatele libovolného internetového prohlížeče.

Výsledné poznatky budou prezentovány v rámci internetového portálu, vznikajícího jako součást internetových stránek katedry matematiky a v diplomových pracích.

## 1.2 Jak si představujeme využití naší práce

Na SŠ, ZŠ, kde je možné přemístit výuku některých hodin matematiky (v matematických cvičeních, kdy je látka probrána a je třeba ji procvičit na co největším množství příkladů) do počítačové učebny. A to formou kdy učitel prezentuje na data-projektoru, nebo každý žák má k dispozici počítač a pracuje samostatně. Kontroluje a pomáhá učitel i počítač.



## 2. Co je web *Mathematica*?

*WebMathematica* je způsob, jakým lze vytvářet interaktivní výpočty na webu s využitím programu *Mathematica* a s využitím webových technologií. To znamená, že tato unikátní technologie umožňuje vytvářet webové stránky, kde jsou využity výpočetní a vizualizační schopnosti programu *Mathematica* v celé jeho šíři. *WebMathematica*, vybudovaná na bázi nejlepšího světového softwaru v oblasti technických výpočtů a osvědčené technologie Java Servlet, je plně kompatibilní s programem *Mathematica* a s nejmodernějšími dynamickými webovými systémy. Používá takových vzorů (šablon), aby vytvořené stránky měly odpovídající profesionální vzhled.

### 2.1 Proč se používá web *Mathematica* na webu

*WebMathematica* pracuje s obrovskou knihovnou *Mathematica* příkazů. Mezi možnosti, které *Mathematica* nabízí webu, patří výpočty, interaktivní programovací jazyk na vysoké úrovni, propojitelnost, *Mathematica* front end a zvýšená podpora pro MathML.

#### 2.1.1 Výpočty

*Mathematica* obsahuje obrovskou sbírku funkcí pro numerické i symbolické výpočty i pro zobrazování grafiky – 2D, 3D grafy apod. *WebMathematica* pak zajistí funkčnost a dostupnost těchto aplikací na webu. *Mathematica* je navíc velice vhodná pro vědecké výpočty narozdíl od jiných webových technologií.

#### 2.1.2 Propojitelnost

*Mathematica* je schopna se pohotově propojit s externími službami, které poskytují programovací jazyky jako jsou Java, C, Fortran nebo Perl. Tyto služby mohou poskytovat datové zdroje pro výpočty a také využívat výsledky z *Mathematica*.

Zvláště jednoduché je spojení s Java přes J/Link. J/Link je soubor nástrojů pro integraci Java do *Mathematica*.

### **2.1.3 Mathematica front end**

Uživatelské rozhraní tzv. *Mathematica* notebooku – front end – pracuje s jádrem (kernel) *Mathematica*. Tzn., že uživatel zadává pouze vstupní příkazy, jádro je zpracuje a uživateli se zobrazí přímo výsledky. *WebMathematica* pak poskytuje rozhraní přes web. Ve webovém prostředí je front end velmi používán. Je využíván k psaní matematických zápisů, pro vytvoření dvou nebo tří dimenzionálních grafů a jejich zobrazení.

### **2.1.4 Matematické zápisy a MathML**

*Mathematica* je vhodný systém pro matematické zápisy. Je také vhodný systém pro práci s MathML. MathML je systém (jazyk), který je vytvořen pro psaní matematických zápisů a pro to, aby mohl být využíván různými aplikacemi.

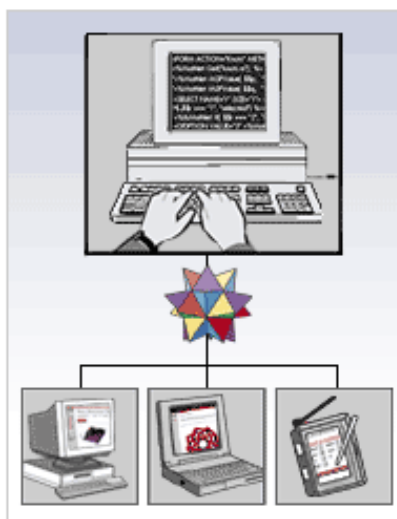
## 3. Proč webové rozhraní?

### 3.1 Snadné používání

K používání web*Mathematica* uživateli stačí pouze standardní internetový prohlížeč (browser) – Microsoft Internet Explorer, FireFox, Opera – pro zadávání výpočtů a zobrazování výsledků. Ovládání je pro uživatele známé, protože uživatelské rozhraní používá standardní web GUI elementy - tlačítka, textová pole, boxy, a rozevírací seznamy (rolety), atd. Uživatelé se nemusí učit různé softwarové aplikace a tím je výrazně redukován výcvikový čas. V mnoha případech nejsou nutné ani zkušenosti s programem *Mathematica* (pouze pasivní uživatelé).

### 3.2 Server – základní konfigurace

Pro užívání web*Mathematica* není třeba nakupovat žádný software, instalovat ho nebo ho udržovat. Všichni koncoví uživatelé potřebují jen internetový prohlížeč (browser) a pro náročnější aplikace jako je interaktivní 3D grafika Java runtime prostředí. Podstatné je, že uživatel nemusí investovat do softwaru, což vede ke značné úspoře, a navíc má vždy k dispozici nejposlednější verzi. Další výhodou je, že web*Mathematica* může být zpřístupněna z mnoha různých druhů počítačů.



Obrázek 3.1

### **3.3 Oblasti využití web *Mathematica***

Oblastí, kde lze využívat produkt web *Mathematica*, je mnoho. Uplatnění má ve vědě a výzkumu, ve vzdělávání a výuce, v oblastech, kde jsou využívány výpočetní schopnosti prohlížeče (např. různé interaktivní aplikace, Java utility, atd.). Přednostmi web *Mathematica* je možnost zveřejnění výsledků a aplikací z těchto různých oblastí pomocí internetového prohlížeče a možnost využití těchto výsledků v různých zaměstnáních a aktivitách.

## 4. *Mathematica*

*Mathematica* je integrovaný počítačový systém, který v sobě shrnuje možnosti programovacího jazyka, softwaru pro analytické zpracování matematických výrazů, grafického programu, numerických knihoven a v posledních verzích i textového editoru. Je možno ho používat nejen jako „vědeckou kalkulačku“, ale umožňuje ve svém vlastním jazyce psát i samostatné programy, které jsou přenositelné mezi všemi platformami.

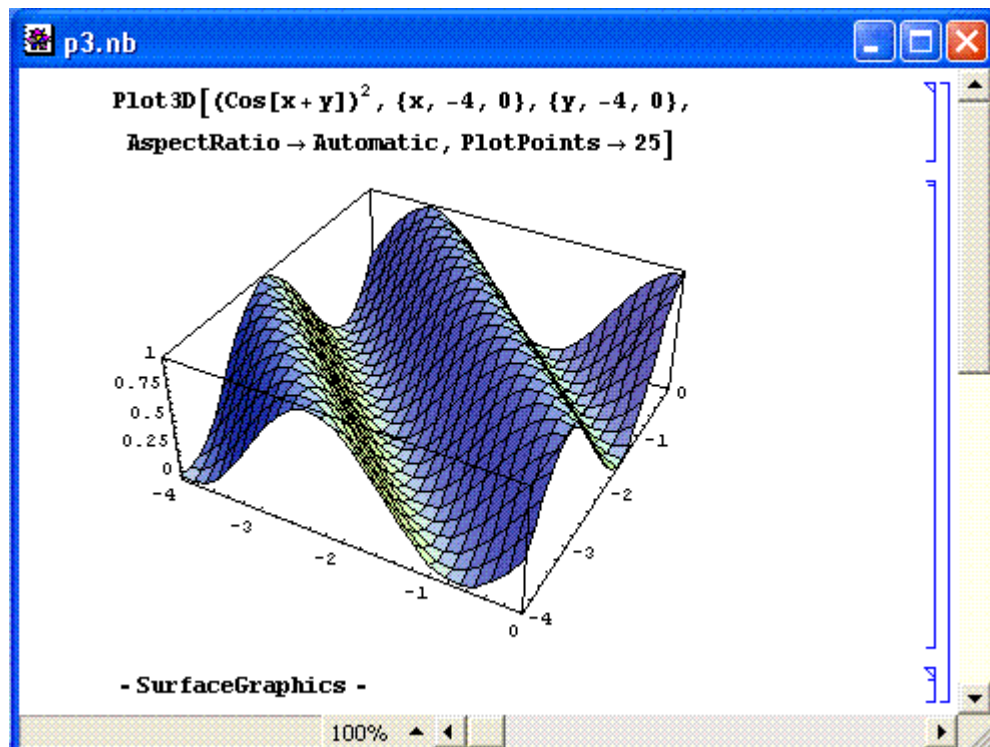
Vývoji systému *Mathematica* se věnuje Stephen Wolfram zakladatel firmy Wolfram Research. První verze *Mathematica* se objevila v roce 1988 a její vydání bývá označováno jako začátek moderního využívání výpočetní techniky pro tzv. „dělání matematiky na počítači“.

Umožňuje například numerické i symbolické výpočty, práci s přesnými i přibližnými čísly s nastavitelnou přesností, se skaláry, vektory, maticemi i tenzory vyšších řádů, s reálnými i komplexními čísly, řešení algebraických, diferenciálních i diferenčních rovnic, atd. Dále umožňuje výstup v podobě dvourozměrných i třírozměrných barevných grafů s možností animace i zvukový výstup. Součástí systému je i bohatá dokumentace včetně definic, nápověd a příkladů.

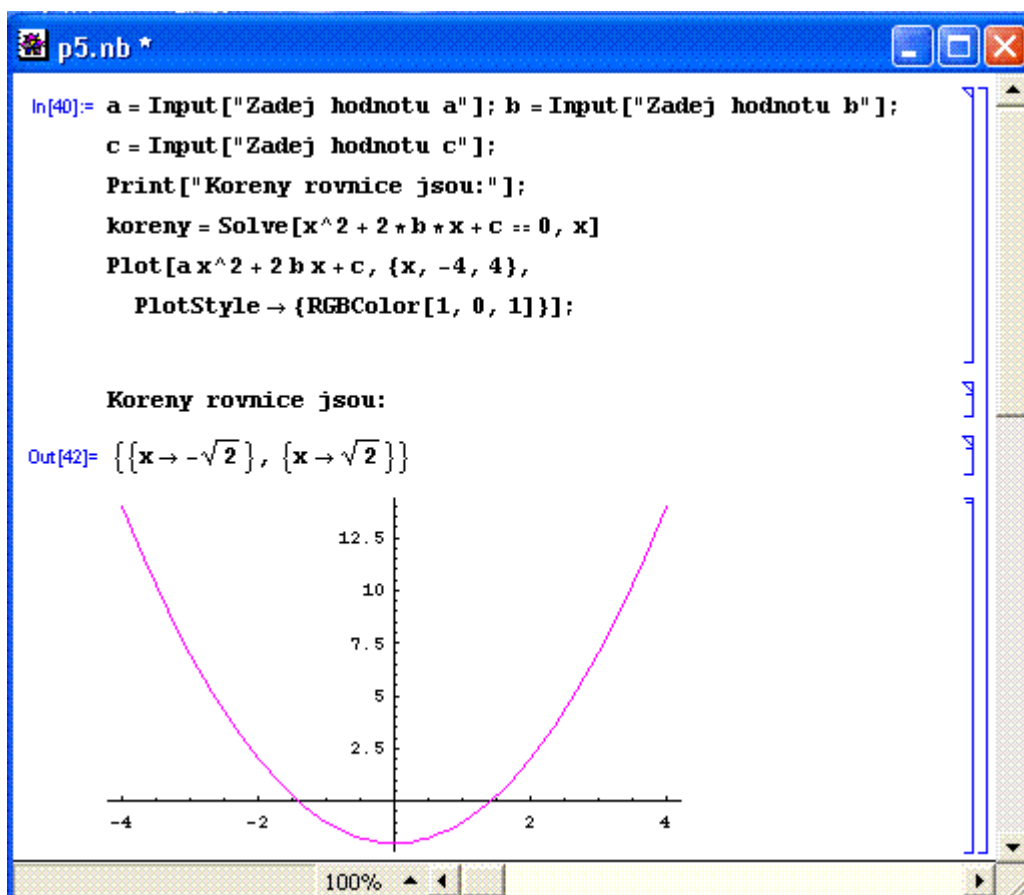
Formát souborů tzv. notebooků (zápisníků) *Mathematica* je užitečný při vytváření dokumentů, které jsou nezávislé na platformě a které může sdílet více studentů, učitelů či kolegů. Zápisníky se osvědčují při prezentaci seminářů, přednášek a názorných ukázek. Protože zobrazují tradiční matematický zápis, hodí se dobře k sestavování sylabů, testů a úloh, které se mohou buď tisknout nebo rozdávat, řešit a sbírat elektronicky.

Nejpodobnějším softwarovým systémem je Maple od firmy Maplesoft. Systém *Mathematica* se však liší logikou jak samotného systému, tak jeho syntaxí a celkovou konstrukcí a dokumentací.

Pro zpracování této diplomové práce jsme používali program *Mathematica* 4.1. V současné době již existuje verze 5.2. Od předchozích verzí se liší svou rychlostí, ale i přístupem. Tyto nové dovednosti doplňují vylepšení v oblasti automatického výběru algoritmu *Mathematica*.



Obrázek 4.1 – Příklad grafického výstupu.



Obrázek 4.2 – Příklad na řešení rovnice.

## 4.1 *Mathematica* versus web*Mathematica*

1) *Mathematica* i web*Mathematica* jsou založené na stejné technologii, ale mají rozdílné uživatelské rozhraní a jsou určeny každá pro jinou skupinu uživatelů.

2) Web*Mathematica* nabízí přístup ke specifickým aplikacím programu *Mathematica* prostřednictvím webového prohlížeče (browseru) nebo prostřednictvím jiných webových klientů.

3) Web*Mathematica* používá vše z *Mathematica*.

4) Stačí pouze malý zácvik k tomu, aby bylo možné standardní rozhraní efektivně používat. Ve většině případů uživatelé nemusí být v *Mathematica* zblhlí, dokonce ani nemusí vědět, jak se *Mathematica* používá.

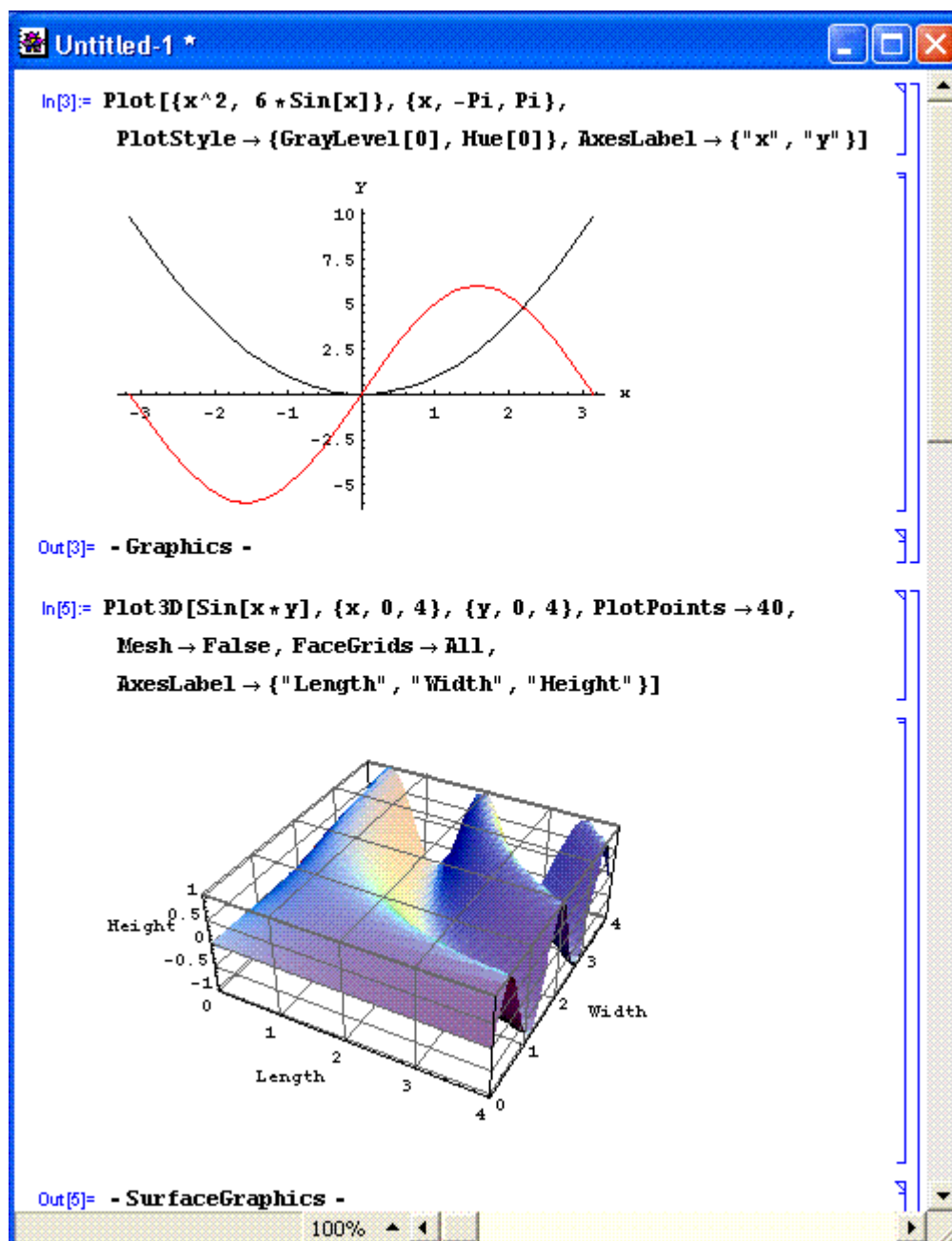
5) *Mathematica* je vývojové prostředí pro Web*Mathematica*. Například: *Mathematica* je vhodná pro práci na kódu, který modeluje určitý fyzikální proces. Tento kód se následně dá umístit jako součást stránky web*Mathematica* a po spuštění mohou být výsledky používány při běžné práci.

6) Produkt web*Mathematica* nám umožňuje přenést vytvořené notebooky z programu *Mathematica* na web.



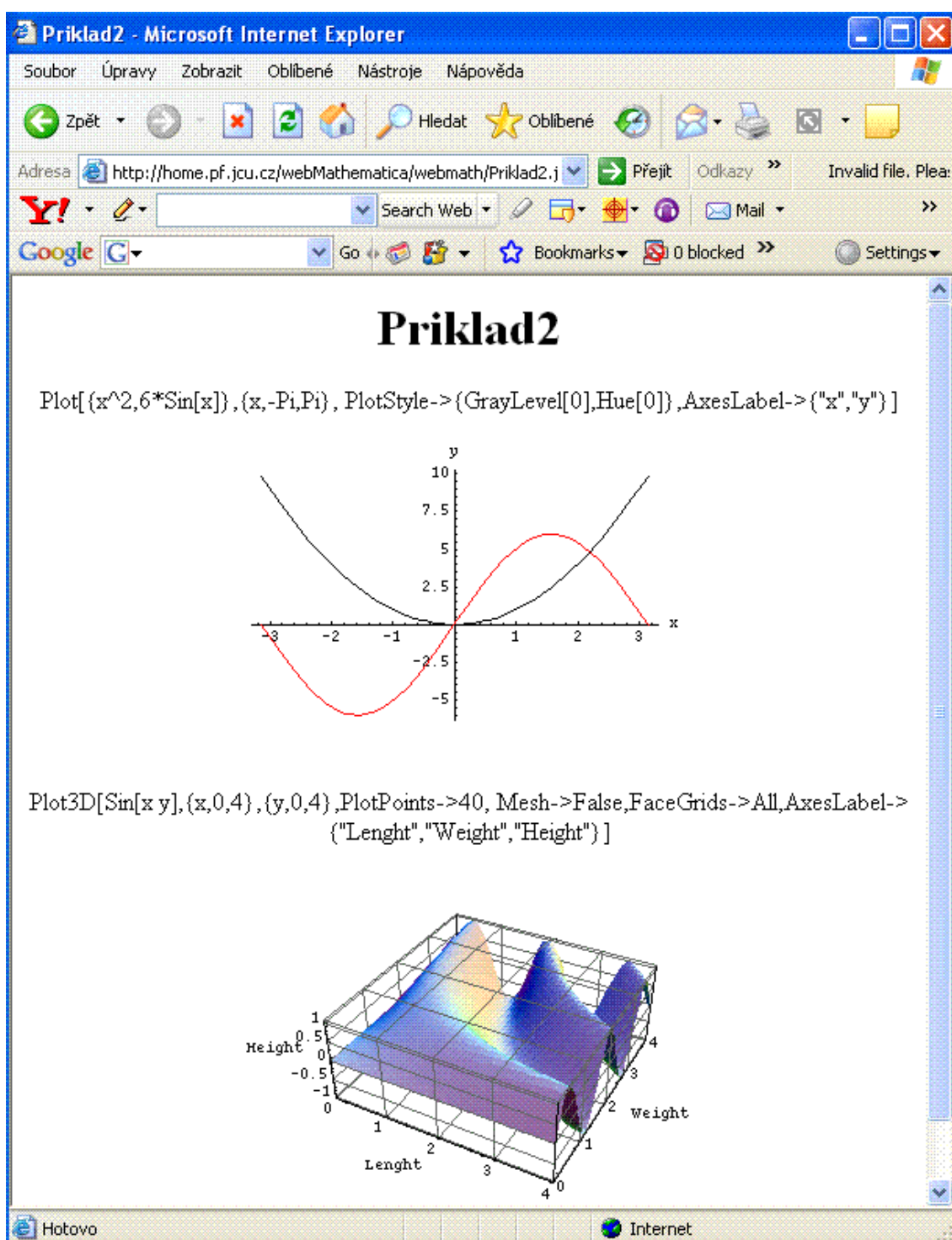
## 4.2 *Mathematica* versus web *Mathematica* – výstup

### 4.2.1 Výstup v podobě *Mathematica* notebooku:



Obrázek 4.3 – Příklad v *Mathematica* 4.1.

## 4.2.2 Výstup v podobě webové stránky - JSP:



Obrázek 2.2 – Příklad pomocí web *Mathematica 2*.

## 5. web *Mathematica* – technologie

Předpoklady pro práci ve web*Mathematica*

- Znalost *Mathematica*
- Základní znalost tvorby *webových stránek*
- Program web*Mathematica*

### 5.1 Spojení *Mathematica* a HTML

Jak už jsme se zmínili, web*Mathematica* nabízí přístup k aplikacím *Mathematica* a využívá vše z tohoto programu. Když je vznesen požadavek na jedné ze stránek web*Mathematica*, *Mathematica* vyhodnotí příkazy a výsledek se zobrazí na příslušnou stránku. Toto umožňují tzv. Java Server Pages (JSP) – standardní Java technologie využívající uživatelské tagy.

Po počátečním nastavení jsou vše, co je potřebné k psaní web*Mathematica* aplikací, základní znalosti tvorby HTML a *Mathematica*.

### 5.2 Technologie

Web*Mathematica* je založena na dvou standardních Java technologiích – Java Servlet a JSP.

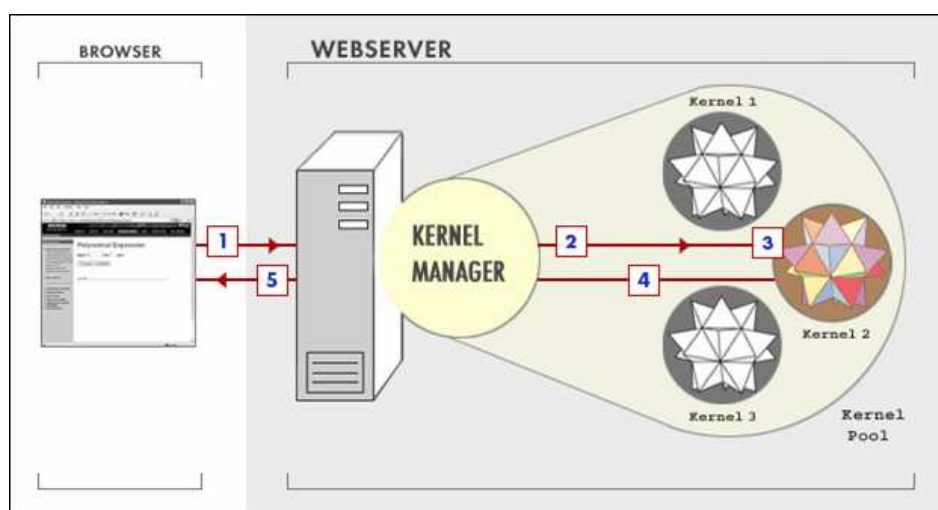
#### **Java Servlet**

Servlety jsou speciální Java programy, které se spouštějí přes webový prohlížeč. Obvykle se nazývají servlet containers nebo servlet engine. Existuje mnoho různých typů těchto Java programů. Jsou spouštěny (jsou aktivní) na mnoha operačních systémech.

## Java Server Pages (JSP)

Při použití JSP se podobně jako v ASP nebo v PHP přímo do HTML kódu zapisují příkazy. Ty jsou nyní zapisovány v jazyce Java. Speciální servlet se stará o to, aby byla JSP stránka vždy po své modifikaci automaticky přeložena do byte-kódu.

### 5.3 web *Mathematica* - Schéma technologie



1. Webový prohlížeč posílá požadavek na web $Mathematica$  server.
2. Web $Mathematica$  server si rezervuje  $Mathematica$  kernel (jádro) z bazénu.
3.  $Mathematica$  kernel je nastaven, provede kalkulace a vrátí výsledky.
4. Web $Mathematica$  server vrátí  $Mathematica$  kernel do bazénu.
5. Web $Mathematica$  server vrátí výsledky webovému prohlížeči.<sup>1</sup>

Při práci na této diplomové práci jsme používali program web $Mathematica$  2, který je v současné době poslední verzí. Instalace tohoto softwaru je na fakulním serveru Pedagogické fakulty katedry matematiky.

( <http://home.pf.jcu.cz/webmathematica/webmath> )

---

<sup>1</sup> <http://ladislav.prskavec.net/>

## 6. Praktická část

V této části naší diplomové práce se snažíme osvětlit vznik jednoduché stránky ve web*Mathematica* a to nejprve jako vznik jednoduché webové stránky (\*.html) a pak její transformaci na stránku pro web*Mathematica* (\*.jsp).

### 6.1 Úvod do HTML

HTML je zkratka z anglického *Hypertext Markup Language*, značkovací jazyk pro hypertext. Je jedním z jazyků pro vytváření stránek v systému www ( *World Wide Web* ), který umožňuje publikaci stránek na internetu.

Jazyk je podmnožinou dříve vyvinutého rozsáhlého univerzálního značkovacího jazyka SGML ( *Standard Generalized Markup Language* ). Vývoj HTML byl ovlivněn vývojem webových browserů (prohlížečů), které zpětně ovlivňovaly definici jazyka.

HTML neboli hypertextový jazyk značek (tagů). Je to formát souborů používaných převážně na Internetu. Do takového souboru můžete vložit odkaz na jiný soubor, měnit formátování, vkládat obrázky a spoustu dalších věcí. Tyto věci provádíte pomocí tzv. značek (tagů). Většina těchto tagů je párová. Nejkratší HTML dokument vypadá takto:

```
<html>

<head>
<title>Titulek stránky</title>
</head>

<body bgcolor="Barva pozadí" text="Barva textu"
      link="Barva odkazů">

...text dokumentu...

</body>

</html>
```

## 6.2 MSP statická stránka

V této kapitole se zabýváme tvorbou statických a dynamických stránek MSP (Mathematica Server Pages).

### 6.2.1 Vytvoření HTML stránky bez Math tagů

```
<html>

<head>

<title> ... </title>
</head>

<body bgcolor="Barva pozadí" text="Barva textu"
      link="Barva odkazů">

...text dokumentu...

</body>
</html>
```

Základní HTML tagy

### 6.2.2 Uložení souboru jako \*.jsp

Po vytvoření základní stránky změníme koncovku z \*.html na \*.jsp. Uložíme soubor do adresáře, kde je nainstalovaná web*Mathematica*. V našem případě se jedná o <http://home.pf.jcu.cz/webMathematica/webmath> . Samostatná stránka bez přípony \*.jsp je nefunkční i kdyby již obsahovala web*Mathematica* příkazy a tagy.

### 6.2.3 Přidání webMath tagů

```
<%@ page language="java" %>
<%@ taglib uri="/webMathematica-taglib"prefix="msp" %>
    <!--Hlavička dokumentu, zavedení jazyku Java (Java Server Pages). -->

<html>
<head>

<title> ... </title>

</head>

<msp:allocateKernel>
                                <!--Alokace kernel (jádro) webMathematica.-->
<body bgcolor= ... >
    ....
</body>

</msp:allocateKernel>
                                <!-- Párový tag.-->
</html>
```

Základní HTML tagy.

Přidání web*Mathematica* tagů.

### 6.2.4 Přidání kódu v *Mathematice* mezi webMath tagy

```
<%@ page language="java" %>
<%@ taglib uri="/webMathematica-taglib"
prefix="msp" %>
<html>

<head>

<title> ... </title>

</head>2
```

---

<sup>2</sup> <http://ladislav.prskavec.net/>

```

<msp:allocateKernel>

<body bgcolor= ... >

<msp:evaluate> $$x. </msp:evaluate>

    <!--Příkaz pro samotné spuštění webMathematica – řeš, vyhodnoť. -->

</body>

</msp:allocateKernel>

</html>

```

Základní HTML tagy.

Přidání web*Mathematica* tagů.

Vložení *Mathematica* kódu.

### 6.2.5 Přidání specifických příkazů do kódu v *Mathematica*

```

<%@ page language="java" %>
<%@ taglib uri="/webMathematica-taglib"
prefix="msp" %>
<html>

<head>

<title> ... </title>

</head>

<msp:allocateKernel>

<body bgcolor= ... >

<msp:evaluate> MSPBlock[...] </msp:evaluate>

</body>

</msp:allocateKernel>

</html>3

```

---

<sup>3</sup> <http://ladislav.prskavec.net/>



Základní HTML tagy.

Přidání *webMathematica* tagů.

Vložení *Mathematica* kódu.

Přidání specifických příkazů do kódu v *Mathematica*.

Jednotlivé specifické příkazy jsou vypsány v kapitole 6.4.

### 6.2.6 Otestování v prohlížeči

Výsledek po uložení na server, kde je *webMathematica* nainstalována, zkontrolujeme webovým prohlížečem. Jedná se především o kontrolu funkčnosti vytvářené aplikace.<sup>4</sup>

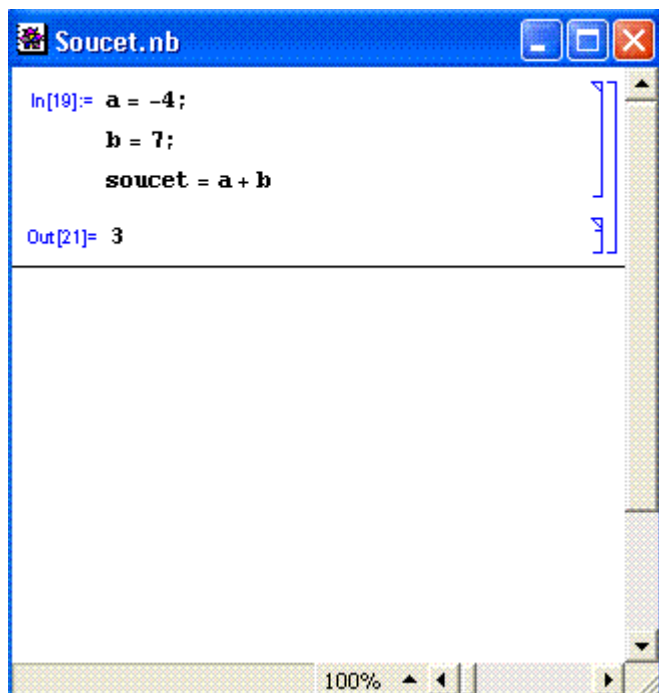
### 6.3 Tvorba MSP na příkladu

Tvorbu MSP se pokusíme demonstrovat na jednoduchém příkladu. Příklad bude na součet dvou libovolných čísel.

---

<sup>4</sup> <http://ladislav.prskavec.net/>

### 6.3.1 Výroba notebooku v Mathematice



Obrázek 6.1

### 6.3.2 Vytvoření HTML stránky s formulářem

```
<html>
<head>
<title>Součet</title>
</head>
<body bgcolor="white">
<h2>Soucet</h2>
<p>Zadej dvě libovolná čísla.</p>

<form action="Soucet.jsp" method="POST" >
a: <input name="a" size="3" value"... " >
b: <input name="b" size="3" value"... " >
<input type="submit" name="btnSubmit" value="scitej">

</form>
</body>
```

```
</html>
```

Základní HTML tagy.

### 6.3.3 Uložení souboru jako JSP do adresáře, kde je nainstalovaná web *Mathematica*

Viz. kapitola 6.2.2.

### 6.3.4 Přidání web *Mathematica* tagů

```
<%@ page language="java" %>
<%@ taglib uri="/webMathematica-taglib" prefix="msp" %>
<html>
<head>
<title>Součet</title>
</head>
<body bgcolor="white">
<h2>Součet</h2>
<p>Zadej dvě libovolná čísla.</p>

<form action="Soucet.jsp" method="POST" >

<msp:allocateKernel>
<!--Hlavička dokumentu, zavedení jazyku Java (Java Server Pages) -->

a:<input name="a" size="3" value" " >
b:<input name="b" size="3" value" " >
<input type="submit" name="btnSubmit" value="scitej">

</msp:allocateKernel>
<!--Hlavička dokumentu, zavedení jazyku Java (Java Server Pages) -->

</form>
</body>
```

```
</html>
```

Základní HTML tagy.

Přidání web*Mathematica* tagů.

### 6.3.5 Přidání kódu v *Mathematica* mezi web*Mathematica* tagy a přidání specifických příkazů do kódu v *Mathematica*

```
<%@ page language="java" %>
```

```
<%@ taglib uri="/webMathematica-taglib" prefix="msp" %>
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<title>Soucet</title>
```

```
</head>
```

```
<body bgcolor="white">
```

```
<h2>Soucet</h2>
```

```
<p>Zadej dve libovolna cisla:</p>
```

```
<form action="Soucet.jsp" method="POST" >
```

```
<msp:allocateKernel>
```

```
a:<input name="a" size="3" value" <msp:evaluate>
MSPValue[ $$$$a$ ]</msp:evaluate> " >
```

```
b:<input name="b" size="3" value" <msp:evaluate>
MSPValue[ $$$$b$ ]</msp:evaluate> " >
```

```
<input type="submit" name="btnSubmit" value="scitej">
```

```
<msp:evaluate>
```

```
MSPBlock[ { $$$$a$ , $$$$b$ }, a= $$$$a$ ;b= $$$$b$ ; ]
```

```
</msp:evaluate>
```

Součet je:

```
<msp:evaluate>a+b</msp:evaluate>
```

```
</msp:allocateKernel>
```

```
</form>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

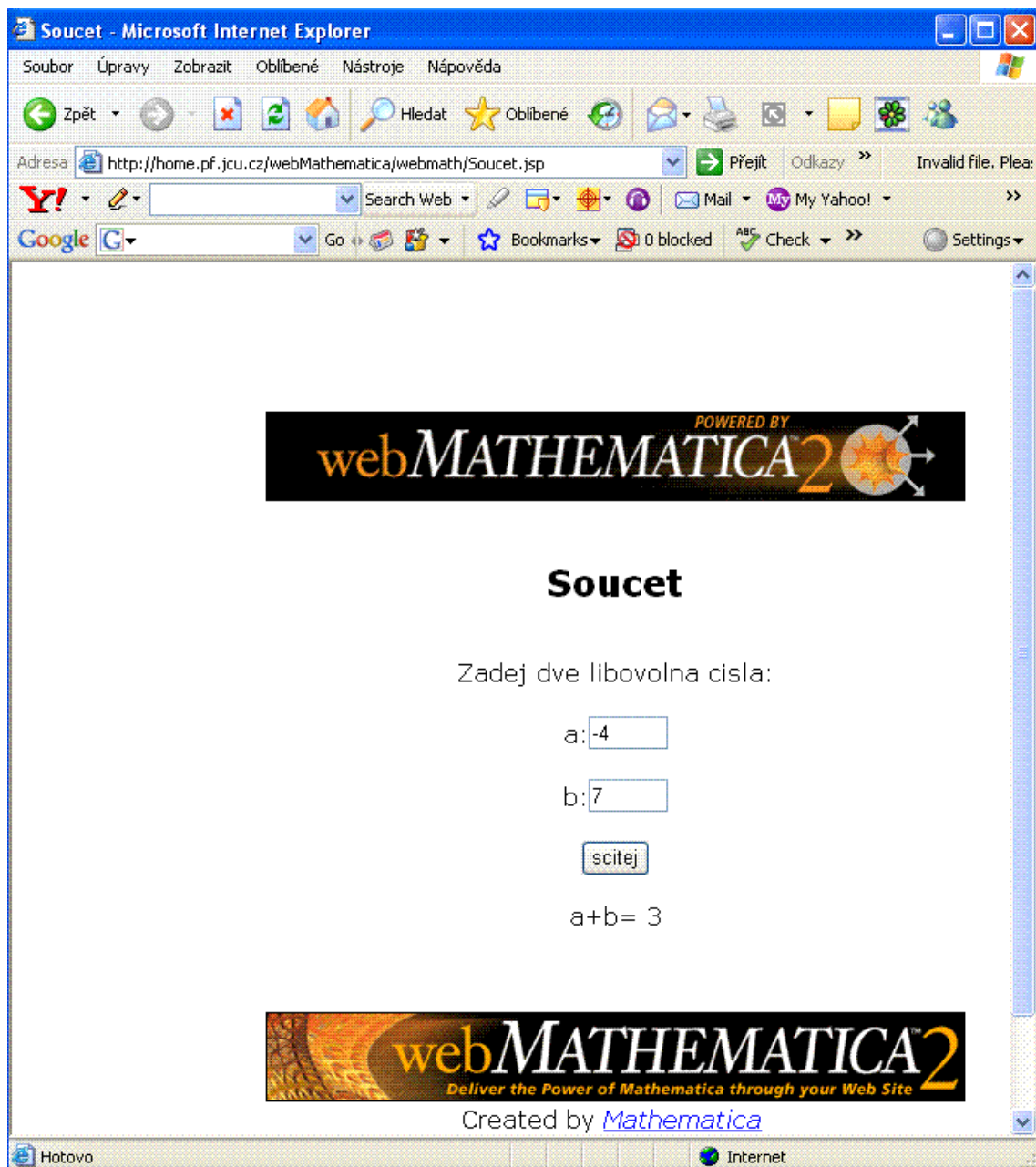
Základní HTML tagy.

Přidání web*Mathematica* tagů.

Vložení *Mathematica* kódu.

Přidání specifických příkazů do kódu v *Mathematica*.

### 6.3.6 Otestování stránky v prohlížeči



Obrázek 6.2

## 6.4 Přehled důležitých tagů a příkazů

### 6.4.1 HTML tagy

Tato diplomová práce nemá za úkol tvorbu HTML stránek jako takovou. Základní HTML tagy jsou uvedené v kapitole 6.1 - Úvod do HTML, tudíž je zde nebudeme znovu uvádět.

### 6.4.2 web *Mathematica* tagy

- `<%@page language="java" %>`  
`<%@taglib uri="/webMathematica-taglib" prefix="msp" %>`

Hlavička souboru

- `<msp:allocateKernel>`  
`</msp:allocateKernel>`

Alokace kernel (jádro) web*Mathematica*

- `<msp:evaluate>`  
`</msp:evaluate>`<sup>5</sup>

Z anglického evaluate jasně vyplývá, že se jedná o příkaz vyhodnot', což je v tomto případě příkaz pro web*Mathematica*, aby provedla výpočet, nebo splnila následující příkazy.

### 6.4.3 *Mathematica* kód

Používá se standardní příkazy *Mathematica*. Stejný syntax, konstrukce a logika příkazů.

### 6.4.4 MSP specifické příkazy

- MSP statické příkazy:

- `MSPShow[ ]`<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> <http://documents.wolfram.com/webmathematica/>

<sup>6</sup> <http://ladislav.prskavec.net/>

Pro vkládání grafiky do HTML stránky. Tento příkaz použijte pro zobrazení 2D i 3D grafu.

Příklad:

```
MSPShow[Plot[Cos[x],{x,0,2 Pi}]]
```

- **MSPFormat[výraz, formát]**

Formátuje výraz ve stylu formát

Příklad:

```
MSPFormat[x^2+5x-2,TraditionalFormat]
```

- **MSPLive3D[ ]**

Pro přidání appletu Live3D do HTML stránky. Tento příkaz umožňuje interaktivní 3D graf.

Příklad:

```
MSPLive3D[ContourPlot3D[Sin[Sqrt[x^2+y^2+z^2]],{x,  
xmin, xmax},{y, ymin,ymax},{z, zmin, zmax}]
```

- **MSPShowAnimation[{gr1, gr2, gr3, ...}]**

Vloží do stránky základní animaci vytvořenou jako GIF z listu grafických objektů.

Příklad:

```
MSPShowAnimation[Table[Plot[Sin[x+i],{x,0,4*Pi}],  
{i,0.,2*Pi-Pi/4,Pi/4}]
```

#### - HTML formátování:

- **HTMLTableForm[ ]**

Přeformátuje vstup do HTML tabulky.

- **HTMLFormat[výraz]<sup>7</sup>**

Formátuje výrazy do jednoduchého HTML. Není to tak dobré jako grafika nebo MathML

---

<sup>7</sup> <http://ladislav.prskavec.net/>



### - MSP dynamické příkazy:

Narozdíl od *Mathematica* nemusí být MSP neměnné. Toho se docílí použitím webových formulářů. Jméno každé proměnné se volá *\$\$jmeno*.

Příklad:

```
<input type="text" name="x" value="3">
```

Formulářový vstup (V *Mathematica* proměnná: *\$\$x*)

- **MSPBlock[ {var1,var2,...} , body, defvalue ]**
  - Kontroluje zda všechny proměnné *\$\$var1*, *\$\$var2*, ... mají hodnoty.
  - Když mají všechny proměnné hodnoty, každý její výskyt v souboru bude nahrazen danou hodnotou.
  - Když některá z proměnných nemá hodnotu vrátí se *defvalue*.
  - **MSPBlock** je také důležité používat kvůli bezpečnosti. Nemůže dojít v přímému vyhodnocení proměnných.

- **MSPValue[ var , default ]**

Vrací hodnotu proměnné *var*. Když proměnná nemá hodnotu vrací *default*. Neinterpretuje se pokud proměnná je String (Textový řetězec je v informatice znakový řetězec a zároveň abstraktní datový typ.).

- **MSPValue[ var1, var2, ... ]**

Vrací True když všechny proměnné mají hodnoty.

- **MSPToExpression[ var ]**

MSP verze příkladu ToExpression (což je příkaz z *Mathematica*). Konverze String na výraz, důležité při ošetření vstupů.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> <http://ladislav.prskavec.net/>

## 7. Témata

Ke zpracování jsem si vybrala dvě témata - komplexní čísla a analytickou geometrii v rovině. U prvního tématu jsem se zabývala početními operacemi s komplexními čísly, převodem algebraického tvaru komplexního čísla na tvar goniometrický, zobrazováním komplexních čísel a zobrazováním součtu a rozdílu komplexních čísel v Gaussově rovině. V tématu analytická geometrie jsem zpracovala určování obecných rovnic přímek zadaných pomocí bodů, určování obecných rovnic tečen, výšek, os stran v trojúhelníku a určování rovnice kružnice opsané trojúhelníku.

### 7.1. Zdrojové kódy

#### 7.1.1 Komplexní čísla – početní operace

V tomto zdrojovém kódu jsou obsaženy početní operace se dvěma komplexními čísly tzn. součet, rozdíl, součin a podíl dvou komplexních čísel.

```
<%@ page language="java" %>
<%@ taglib uri="/webMathematica-taglib" prefix="msp" %>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="cs" lang="cs">

<HEAD >
<TITLE>komplexni cisla</TITLE>
</HEAD>

<BODY bgcolor="white" text="black" link="blue" vlink="blue"
alink="blue" background="" bgproperties="fixed" leftmargin="150"
topmargin="100" marginwidth="" marginheight="5">
<basefont face="Verdana" size="2" />

<center><IMG SRC="PIC\webm-black.gif" ALT="webm-black.gif
(7 kb)" WIDTH="468" HEIGHT="60" BORDER="0"> </center>

<br>
<br>

<center><h2>Operace s komplexnimi cisly</h2></center>

<br>
<br>

<form action="komplexnicisla.jsp" method="post">
```







```

\{\$x,\$y\},x=\$x;y=\$y;] </msp:evaluate>
<b><font color="Blue">z</font></b> = <msp:evaluate>MSPFormat
[ $x+iy,StandardForm$ ]/</msp:evaluate>

<br>
<br>

<u><b>1. Absolutni hodnota:</b></u>&nbsp;&nbsp;&nbsp;
<msp:evaluate>MSPFormat[Abs[ $x+iy$ ],TraditionalForm]/</msp:evaluate>

<br>
<br>

Podle znamenek u jednotlivych slozek urcime, v kterem kvadrantu
Gaussovy roviny obraz tohoto cisla lezi.<br/>

Dale uvazujeme cislo, jehoz obe slozky jsou kladne a spocitame jeho
argument:

<msp:evaluate>MSPFormat[ $\!\!\left(\!\!\left[\text{CurlyPhi}\right]\!\!\right)_p$ ],TraditionalForm]
</msp:evaluate>,
<msp:evaluate>MSPFormat[ $\!\!\left(\!\!\left[\text{CurlyPhi}\right]\!\!\right)_p$ ],TraditionalForm]
</msp:evaluate>=<msp:evaluate>MSPFormat[ArcTan[Re/Im],TraditionalForm]
</msp:evaluate>.

<br>
<br>
<br>

<u><b>2.Argument</b>
<msp:evaluate>MSPFormat[ $\!\!\left(\!\!\left[\text{CurlyPhi}\right]\!\!\right)_p$ ],TraditionalForm]
</msp:evaluate></u><b>:</b>&nbsp;&nbsp;&nbsp;
<msp:evaluate>MSPFormat[Round[N[Abs[ArcTan[ $y/x$ ]] 180/Pi]]
Degree,TraditionalForm]/</msp:evaluate>

<br>
<br>

Skutecnou hodnotu uhlu <msp:evaluate>MSPFormat
[ $\!\!\left[\text{CurlyPhi}\right]$ ],TraditionalForm]/</msp:evaluate> dopocitame takto:<br/>

```











<br>  
<br>

```
<msp:evaluate>MSPShow[Show[{{Plot[{y1/x1 x},{x,0,x1},
AspectRatio->Automatic,ImageSize->{450,400},AxesLabel->{"x","y"}],
Graphics[{PointSize[0.03],Hue[.7],Point[{x1,y1}]}]},

{Plot[{y2/x2 x},{x,0,x2},AspectRatio->Automatic,
ImageSize->{450,400},AxesLabel->{"x","y"}],
Graphics[{PointSize[0.03],Hue[.7],Point[{x2,y2}]}]},

{Plot[{(y1-y2)/(x1-x2) x},{x,0,x1-x2},
AspectRatio->Automatic,ImageSize->{450,400},AxesLabel->{"x","y"}],
Graphics[{PointSize[0.03],Hue[.0],Point[{x1-x2,y1-y2}]}]},
Graphics[{AbsoluteDashing[{4,10}],Line[{x1,y1},{x1-x2,y1-y2}]}]}]]]
</msp:evaluate>
```

```
</msp:allocateKernel>
</form>
```

[<center><h6>Zpet na vyber  
temat</h6></center></a> <br />](http://home.pf.jcu.cz/webMathematica/webmath/index2.htm "WebMATHEMATICA")

<center><IMG SRC="PIC\webm-black-animated.gif" ALT="webm-black-animated.gif(30 kb)" WIDTH="468" HEIGHT="60" BORDER="0"> </center>

<center><td style='font-family: Helvetica; font-size: 10px; width: 100%>Created by  
<a href="http://www.wolfram.com"><span style='font-style: italic'>Mathematica</span></a></center>

<HR> <center><p align="center">  
<font face="verdana,tahoma,sans serif" size="1">webmaster:  
<a href="http://www.bendamira.wz.cz" title="BENDA MIREK">  
Benda Mirek</a> 2006 <a href="mailto:mirabenda@volny.cz">e-mail</a>  
&copy; 2006</center>

```
<center> <script language="javascript">
modate = new Date(document.lastModified);
year = modate.getYear();
if (year < 80)
year += 2000;
else if (year >= 80 && year < 200)
year += 1900;
mon = modate.getMonth()+1;
if (mon < 10)
mon = "0"+mon;
dat = modate.getDate();
if (dat < 10)
dat = "0"+dat;
resu = "Datum poslední aktualizace: "+dat+"."+mon+"."+year;
document.write(resu);
</script></font></center>
</BODY>
</HTML>
```









<br>

<br>

```
<msp:evaluate>MSPShow[Which[a1==b1, Show  
[Plot[{(a2-c2)/(a1-c1)*x+((a1-c1)*c2-(a2-c2)*c1)/(a1-c1)}, {x, c1, a1},  
PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],
```

```
Plot[{(c2-b2)/(c1-b1)*x+((c1-b1)*b2-(c2-b2)*b1)/(c1-b1)}, {x, b1, c1},  
PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}]],
```

```
Graphics[{RGBColor[1,0,0], Line[{a1, a2}, {b1, b2}]}],  
Graphics[{RGBColor[1,0,0], Line[{(a1+b1)/2, (a2+b2)/2}, {c1, c2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,0,1], Line[{(a1+c1)/2, (a2+c2)/2}, {b1, b2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,1,0], Line[{(c1+b1)/2, (c2+b2)/2}, {a1, a2}]}],  
AspectRatio->Automatic, ImageSize->{500, 450}, AxesLabel->{"x", "y"}],
```

```
a1==c1, Show
```

```
[Plot[{(b2-a2)/(b1-a1)*x+((b1-a1)*a2-(b2-a2)*a1)/(b1-a1)}, {x, a1, b1},  
PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],
```

```
Plot[{(c2-b2)/(c1-b1)*x+((c1-b1)*b2-(c2-b2)*b1)/(c1-b1)}, {x, b1, c1},  
PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}]],
```

```
Graphics[{RGBColor[0,0,1], Line[{a1, a2}, {c1, c2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,0,1], Line[{(a1+c1)/2, (a2+c2)/2}, {b1, b2}]}],  
Graphics[{RGBColor[1,0,0], Line[{(a1+b1)/2, (a2+b2)/2}, {c1, c2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,1,0], Line[{(c1+b1)/2, (c2+b2)/2}, {a1, a2}]}],  
AspectRatio->Automatic, ImageSize->{500, 450}, AxesLabel->{"x", "y"}],
```

```
b1==c1, Show
```

```
[Plot[{(b2-a2)/(b1-a1)*x+((b1-a1)*a2-(b2-a2)*a1)/(b1-a1)}, {x, a1, b1},  
PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],
```

```
Plot[{(a2-c2)/(a1-c1)*x+((a1-c1)*c2-(a2-c2)*c1)/(a1-c1)}, {x, c1, a1},  
PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],
```

```
Graphics[{RGBColor[0,1,0], Line[{b1, b2}, {c1, c2}]}],  
Graphics[{RGBColor[1,0,0], Line[{(a1+b1)/2, (a2+b2)/2}, {c1, c2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,0,1], Line[{(a1+c1)/2, (a2+c2)/2}, {b1, b2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,1,0], Line[{(c1+b1)/2, (c2+b2)/2}, {a1, a2}]}],  
AspectRatio->Automatic, ImageSize->{500, 450}, AxesLabel->{"x", "y"}],
```

```
a1!=b1!=c1, Show[Plot[{(b2-a2)/(b1-a1)*x+((b1-a1)*a2-(b2-a2)*a1)/  
(b1-a1)}, {x, a1, b1}, PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],
```

```
Plot[{(a2-c2)/(a1-c1)*x+((a1-c1)*c2-(a2-c2)*c1)/(a1-c1)}, {x, c1, a1},  
PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],
```

```
Plot[{(c2-b2)/(c1-b1)*x+((c1-b1)*b2-(c2-b2)*b1)/(c1-b1)}, {x, b1, c1},  
PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}],
```

```
Graphics[{RGBColor[1,0,0], Line[{(a1+b1)/2, (a2+b2)/2}, {c1, c2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,0,1], Line[{(a1+c1)/2, (a2+c2)/2}, {b1, b2}]}],  
Graphics[{RGBColor[0,1,0], Line[{(c1+b1)/2, (c2+b2)/2}, {a1, a2}]}],  
AspectRatio->Automatic, ImageSize->{500, 450}, AxesLabel->{"x", "y"}]]]  
</msp:evaluate>
```

<br>

<br>





```

Plot[{- (b1-a1)/(b2-a2)*x+((b1-a1)*c1+(b2-a2)*c2)/(b2-a2)}, {x, ((b1-
a1)^2*c1+(b1-a1)*(b2-a2)*c2+(b2-a2)^2*a1-(b1-a1)*(b2-a2)*a2)/((b2-
a2)^2+(b1-a1)^2), c1},
PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],

Plot[{- (a1-c1)/(a2-c2)*x+((a1-c1)*b1+(a2-c2)*b2)/(a2-c2)}, {x, ((a1-
c1)^2*b1+(a1-c1)*(a2-c2)*b2+(a2-c2)^2*c1-(a1-c1)*(a2-c2)*c2)/((a2-
c2)^2+(a1-c1)^2), b1}, PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],

Plot[{- (c1-b1)/(c2-b2)*x+((c1-b1)*a1+(c2-b2)*a2)/(c2-b2)}, {x, ((c1-
b1)^2*a1+(c1-b1)*(c2-b2)*a2+(c2-b2)^2*b1-(c1-b1)*(c2-b2)*b2)/((c2-
b2)^2+(c1-b1)^2), a1}, PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}]],

Graphics[{RGBColor[1,0,0],Line[{{a1,a2},{b1,b2}}]}],
AspectRatio->Automatic,ImageSize->{500,450},AxesLabel->{"x","y"}],

a1==c1,
Show
[ {Plot[{(b2-a2)/(b1-a1)*x+((b1-a1)*a2-(b2-a2)*a1)/(b1-a1)}, {x,a1,b1},
PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],

Plot[{(c2-b2)/(c1-b1)*x+((c1-b1)*b2-(c2-b2)*b1)/(c1-b1)}, {x,b1,c1},
PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}],

Plot[{- (b1-a1)/(b2-a2)*x+((b1-a1)*c1+(b2-a2)*c2)/(b2-a2)}, {x, ((b1-
a1)^2*c1+(b1-a1)*(b2-a2)*c2+(b2-a2)^2*a1-(b1-a1)*(b2-a2)*a2)/((b2-
a2)^2+(b1-a1)^2), c1}, PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],

Plot[{- (a1-c1)/(a2-c2)*x+((a1-c1)*b1+(a2-c2)*b2)/(a2-c2)}, {x, ((a1-
c1)^2*b1+(a1-c1)*(a2-c2)*b2+(a2-c2)^2*c1-(a1-c1)*(a2-c2)*c2)/((a2-
c2)^2+(a1-c1)^2), b1}, PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],

Plot[{- (c1-b1)/(c2-b2)*x+((c1-b1)*a1+(c2-b2)*a2)/(c2-b2)}, {x, ((c1-
b1)^2*a1+(c1-b1)*(c2-b2)*a2+(c2-b2)^2*b1-(c1-b1)*(c2-b2)*b2)/((c2-
b2)^2+(c1-b1)^2), a1}, PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}]],

Graphics[{RGBColor[0,0,1],Line[{{a1,a2},{c1,c2}}]}],
AspectRatio->Automatic,ImageSize->{500,450},AxesLabel->{"x","y"}],

b1==c1,
Show
[ {Plot[{(b2-a2)/(b1-a1)*x+((b1-a1)*a2-(b2-a2)*a1)/(b1-a1)}, {x,a1,b1},
PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],

Plot[{(a2-c2)/(a1-c1)*x+((a1-c1)*c2-(a2-c2)*c1)/(a1-c1)}, {x,c1,a1},
PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],

Plot[{- (b1-a1)/(b2-a2)*x+((b1-a1)*c1+(b2-a2)*c2)/(b2-a2)}, {x, ((b1-
a1)^2*c1+(b1-a1)*(b2-a2)*c2+(b2-a2)^2*a1-(b1-a1)*(b2-a2)*a2)/((b2-
a2)^2+(b1-a1)^2), c1}, PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],

Plot[{- (a1-c1)/(a2-c2)*x+((a1-c1)*b1+(a2-c2)*b2)/(a2-c2)}, {x, ((a1-
c1)^2*b1+(a1-c1)*(a2-c2)*b2+(a2-c2)^2*c1-(a1-c1)*(a2-c2)*c2)/((a2-
c2)^2+(a1-c1)^2), b1}, PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],

Plot[{- (c1-b1)/(c2-b2)*x+((c1-b1)*a1+(c2- b2)*a2)/(c2-b2)}, {x, ((c1-
b1)^2*a1+(c1-b1)*(c2-b2)*a2+(c2-b2)^2*b1-(c1-b1)*(c2-b2)*b2)/((c2-
b2)^2+(c1-b1)^2), a1}, PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}]],

```







```

Circle[{{{(a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2))},
((a1-b1)*((a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2)))/(b2-a2)+(b1^2-a1^2+b2^2-
a2^2)/(2*(b2-a2))}},
Sqrt[(((a1-((a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2))))^2+(a2-(((a1-b1)*((a2-
c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-c2^2)))/
(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2)))/(b2-a2)+(b1^2-a1^2+b2^2-
a2^2)/(2*(b2-a2))))^2]]}],
AspectRatio->Automatic,ImageSize->{700,650},AxesLabel->{"x","y"}],

```

b1=c1, Show

```

[Plot[{(b2-a2)/(b1-a1)*x+((b1-a1)*a2-(b2-a2)*a1)/(b1-a1)}, {x,a1,b1},
PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],

```

```

Plot[{(a2-c2)/(a1-c1)*x+((a1-c1)*c2-(a2-c2)*c1)/(a1-c1)}, {x,c1,a1},
PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],

```

```

Graphics[{RGBColor[0,1,0],Line[{{b1,b2},{c1,c2}]}]},
Graphics[{Hue[-.15],

```

```

Circle[{{{(a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2))},
((a1-b1)*((a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2)))/(b2-a2)+(b1^2-a1^2+b2^2-
a2^2)/(2*(b2-a2))}},
Sqrt[(((a1-((a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2))))^2+(a2-(((a1-b1)*((a2-
c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-c2^2)))/
(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2)))/(b2-a2)+(b1^2-a1^2+b2^2-
a2^2)/(2*(b2-a2))))^2]]}],
AspectRatio->Automatic,ImageSize->{700,650},AxesLabel->{"x","y"}],

```

a1!=b1!=c1, Show

```

[Plot[{(b2-a2)/(b1-a1)*x+((b1-a1)*a2-(b2-a2)*a1)/(b1-a1)}, {x,a1,b1},
PlotStyle->{RGBColor[1,0,0]}],

```

```

Plot[{(c2-b2)/(c1-b1)*x+((c1-b1)*b2-(c2-b2)*b1)/(c1-b1)}, {x,b1,c1},
PlotStyle->{RGBColor[0,1,0]}],

```

```

Plot[{(a2-c2)/(a1-c1)*x+((a1-c1)*c2-(a2-c2)*c1)/(a1-c1)}, {x,c1,a1},
PlotStyle->{RGBColor[0,0,1]}],

```

```

Graphics[{Hue[-.15],

```

```

Circle[{{{(a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2))},
((a1-b1)*((a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2)))/(b2-a2)+(b1^2-a1^2+b2^2-
a2^2)/(2*(b2-a2))}},
Sqrt[(((a1-((a2-c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-
c2^2))/(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2))))^2+(a2-(((a1-b1)*((a2-
c2)*(b1^2-a1^2+b2^2-a2^2)-(b2-a2)*(a1^2-c1^2+a2^2-c2^2)))/
(2*((c1-a1)*(b2-a2)-(a1-b1)*(a2-c2)))/(b2-a2)+(b1^2-a1^2+b2^2-
a2^2)/(2*(b2-a2))))^2]]}],
AspectRatio->Automatic,ImageSize->{700,650},AxesLabel->{"x","y"}]]]
</msp:evaluate>

```

<br>

<br>

<br>

</msp:allocateKernel>  
</form>

<br>  
<br>

<a href="http://home.pf.jcu.cz/webMathematica/webmath/index2.htm" title="WebMATHEMATICA"><center><h6>Zpet na vyber temat</h6></center></a> <br />

<br>

<center><IMG SRC="PIC\webm-black-animated.gif" ALT="webm-black-animated.gif(30 kb)" WIDTH="468" HEIGHT="60" BORDER="0"> </center>  
<center><td style='font-family: Helvetica; font-size: 10px; width: 100%\*>Created by

<a href="http://www.wolfram.com"><span style='font-style: italic'\*>Mathematica</span></a></center>

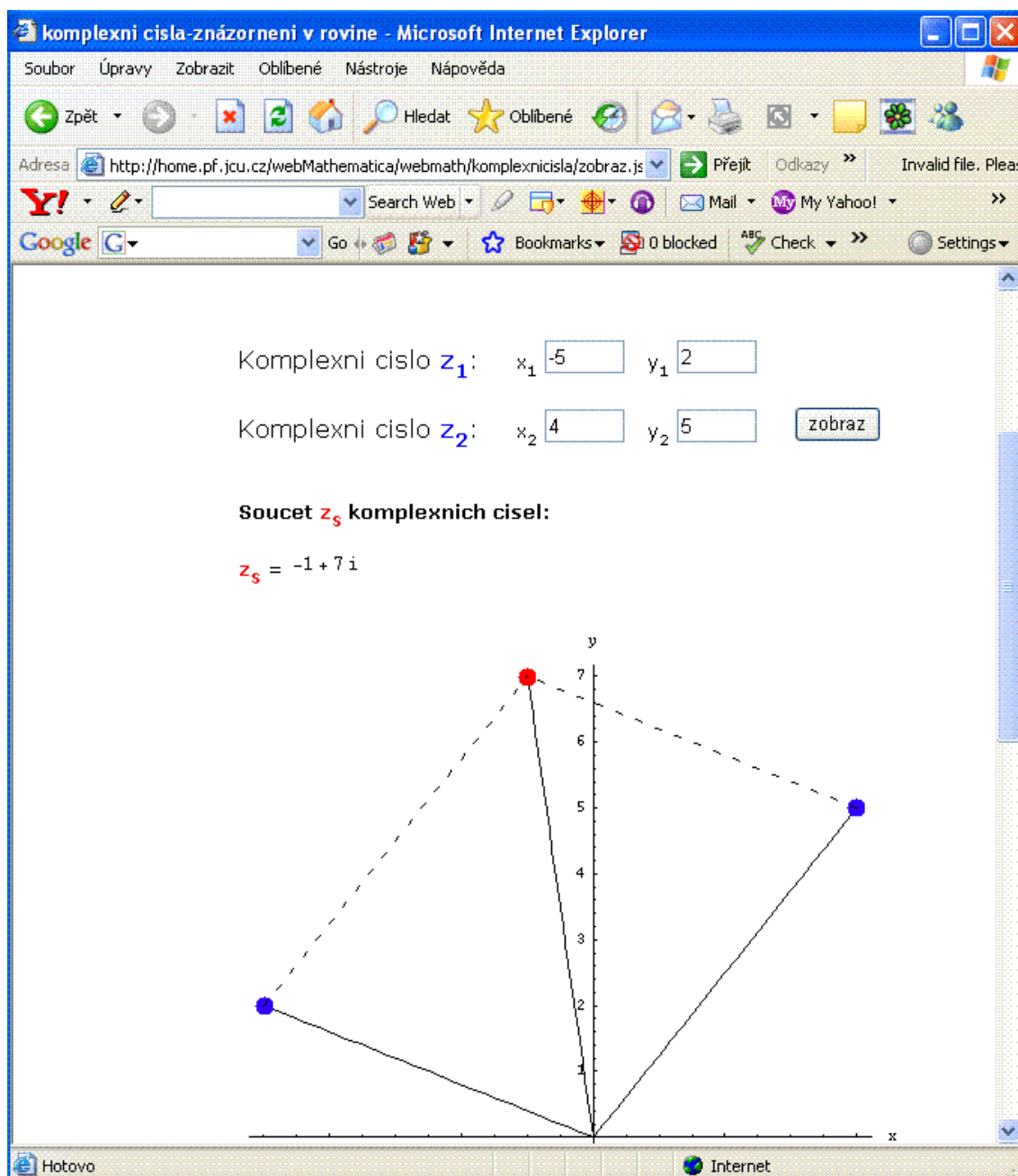
<HR> <center><p align="center">  
<font face="verdana,tahoma,sans serif" size="1">webmaster: <a href="http://www.bendamira.wz.cz" title="BENDA MIREK">Benda Mirek</a> 2006 <a href="mailto:mirabenda@volny.cz">e-mail</a> &copy; 2006</center>

<center> <script language="javascript">  
modate = new Date(document.lastModified);  
year = modate.getYear();  
if (year < 80)  
year += 2000;  
else if (year >= 80 && year < 200)  
year += 1900;  
mon = modate.getMonth()+1;  
if (mon < 10)  
mon = "0"+mon;  
dat = modate.getDate();  
if (dat < 10)  
dat = "0"+dat;  
resu = "Datum poslední aktualizace: "+dat+"."+mon+"."+year;  
document.write(resu);  
</script></font></center>  
</BODY>  
</HTML>

## 7.2 Internetové stránky

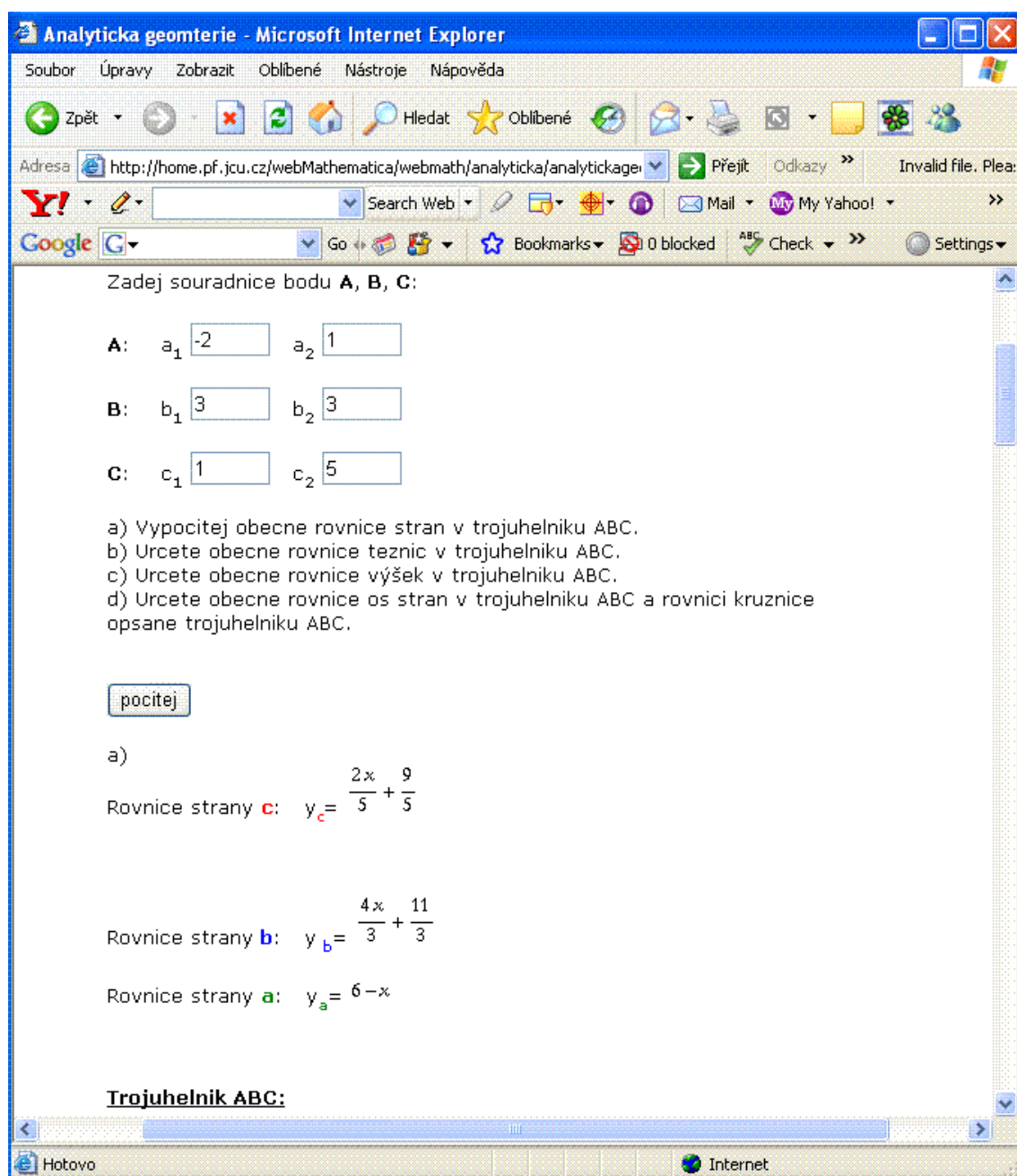
Všechna témata jsou zpracována na webových stránkách, které najdete na internetové adrese: <http://home.pf.jcu.cz/webMathematica/webmath/index.htm> . Tyto stránky jsou hlavní součástí naší diplomové práce.

Ukázka webových stránek:

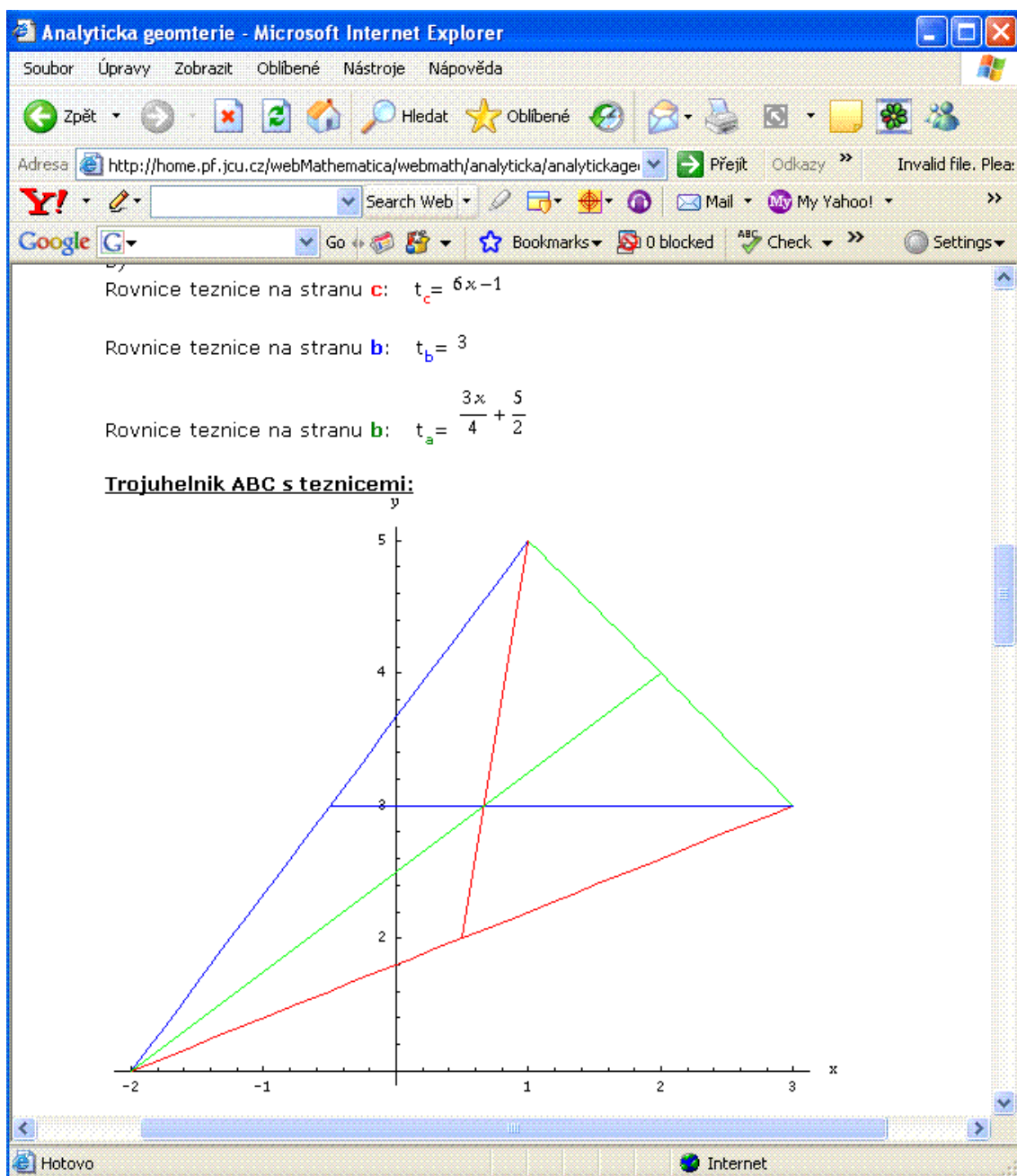


Obrázek 7.2.1 – Zobrazení součtu komplexních čísel v rovině





Obrázek 7.2.2 – Výpočet obecných rovnic stran trojúhelníku.



Obrázek 7.2.3 – Výpočet obecných rovnic těžnic a graf.

## 8. Závěr

Naším cílem bylo využívat produkt web*Mathematica* takovým způsobem, aby mohly být výsledky naší práce použitelné ve výuce matematiky na střední škole. Co všechno obnášela práce na naší diplomové práci, čeho jsme dosáhli, co se nám podařilo nebo co se nám naopak nepodařilo, bychom chtěli zmínit v této části.

První překážkou bylo malé množství materiálů, ze kterých jsme mohli čerpat informace, takže samotná tvorba stránek ve web*Mathematica* byla zpočátku velice náročná a intuitivní. Postupně jsme v naší práci získávali jistotu, pochopili souvislosti a logiku web*Mathematica* a nyní je výsledkem zpracování několika matematických témat pomocí web*Mathematica*. Chtěli jsme, aby zpracovaná témata mohl využívat učitel sám a demonstrovat pomocí nich probíranou látku. Proto jsme zpracovali grafy elementárních funkcí, zobrazování komplexních čísel v Gaussově rovině nebo grafické výstupy v části analytické geometrie. Ostatní aplikace jako početní operace s komplexními čísly, řešení kvadratické rovnice – výpočty diskriminantu, kořenů, průsečíků s osami nebo výpočty v analytické geometrii, jsou určeny především studentům, kteří si na nich mohou procvičit danou látku. Otázka, jaká témata zpracovat nebo rozpracovat nebyla jednoduchá a přinesla nám ne jeden problém. Po zvážení jsme však vybrali ta, o kterých si myslíme, že by studenty mohla zajímat nebo ta, která by mohla studentů činit potíže, a které jsme byli schopni připravit, otestovat a odladit.

Jak jste si jistě všimli, naše stránky bohužel neobsahují české kódování, proto jsou všechny slovní zápisy bez české diakritiky. Jistě by se tento problém dal nějakým způsobem vyřešit, ale my jsme tento problém bohužel nevyřešili. To bude úkol pro některého z našich pokračovatelů. Popřípadě pro někoho, kdo ovládá tvorbu webových stránek lepe než my. Také jsme předpokládali, že zpracujeme více témat, ale vzhledem k nedostatečnému množství materiálů, což mělo v nemalé míře vliv na to, že jsme relativně pozdě přišli na postup, jakým tvořit stránky ve web*Mathematica*, a díky časové náročnosti, se nám jich z původnímu plánu podařilo zpracovat méně.

Podařilo se nám vytvořit webové stránky, na kterých je rozpracováno několik témat středoškolské matematiky. Rádi bychom, aby se našli další studenti, kteří by v této práci pokračovali tak, aby hledali nová, pro ně zajímavá témata, a obohacovali jimi webové stránky. Popřípadě, aby doplňovali námi zpracovaná témata tak, aby se

na webových stránkách postupně objevily všechny okruhy středoškolské matematiky. Chtěli bychom, aby každý, kdo navštíví tento portál na fakultních stránkách, našel vše, co by potřeboval pro ilustraci příkladů, k procvičení probírané matematické látky, pro její lepší pochopení, pro jasnější prezentaci výkladu při hodinách matematiky, a v neposlední řadě i pro rozšíření vlastních znalostí a představivosti. Šlo nám nejen o to vytvořit pomůcku platnou při výuce matematiky využívanou především učiteli, ale i o to, aby možnost praktického ověření probírané látky, vedla k zájmu studenta z jeho vlastní iniciativy. Myslíme, že web *Mathematica* zpřístupňuje a zjednodušuje cestu k tomuto poznání.

Vytvořili jsme zajímavou pomůcku, která je dalším krokem pro vylepšení představivosti studentů a lepšího chápání matematické látky. Doufáme, že u některých studentů zvýšíme zájem o matematiku jako takovou. A o to nám jde především.

## 9. Užité literatura a www

### Literatura

- [1] WOLFRAM, S.: The MATHEMATICA BOOK 5th ed., (Wolfram Media, 2003)
- [2] POLÁK, J.: Přehled středoškolské matematiky, Praha, Prométheus, 1995

### www

- [1] <http://www.wolfram.com/>
- [2] <http://www.wolfram.com/products/webmathematica/index.html>
- [3] <http://documents.wolfram.com/webmathematica/>
- [4] <http://www.mathematica.cz/>
- [5] <http://k315.feld.cvut.cz/vyuka/webmathematica>
- [6] <http://ladislav.prskavec.net/>