

# Počítačové algebraické systémy a jejich aplikace ve fyzice

Autoři: M. Malý, J. Kerner, J. Vejrosta, D. Humpál

Gymnázium Českolipská, Gymnázium Dr. Josefa Pekaře Mladá Boleslav, Gymnázium Třebíč, Gymnázium Christiana Dopplera

Martin.Maly@desineo.com

## Abstrakt:

Počítačové algebraické systémy (PAS) umožňují zjednodušit a značně snížit dobu výpočtů matematických operací. PAS se zabývají hlavně symbolickou matematikou. Matematický software se uplatní tam, kde již lidský faktor nestačí, málokdy dělá chyby a má mnohonásobně vyšší výpočetní výkon. Zaměřili jsme se hlavně na program Mathematica a rádi bychom vám ukázali základy práce s tímto programem.

## 1 Úvod

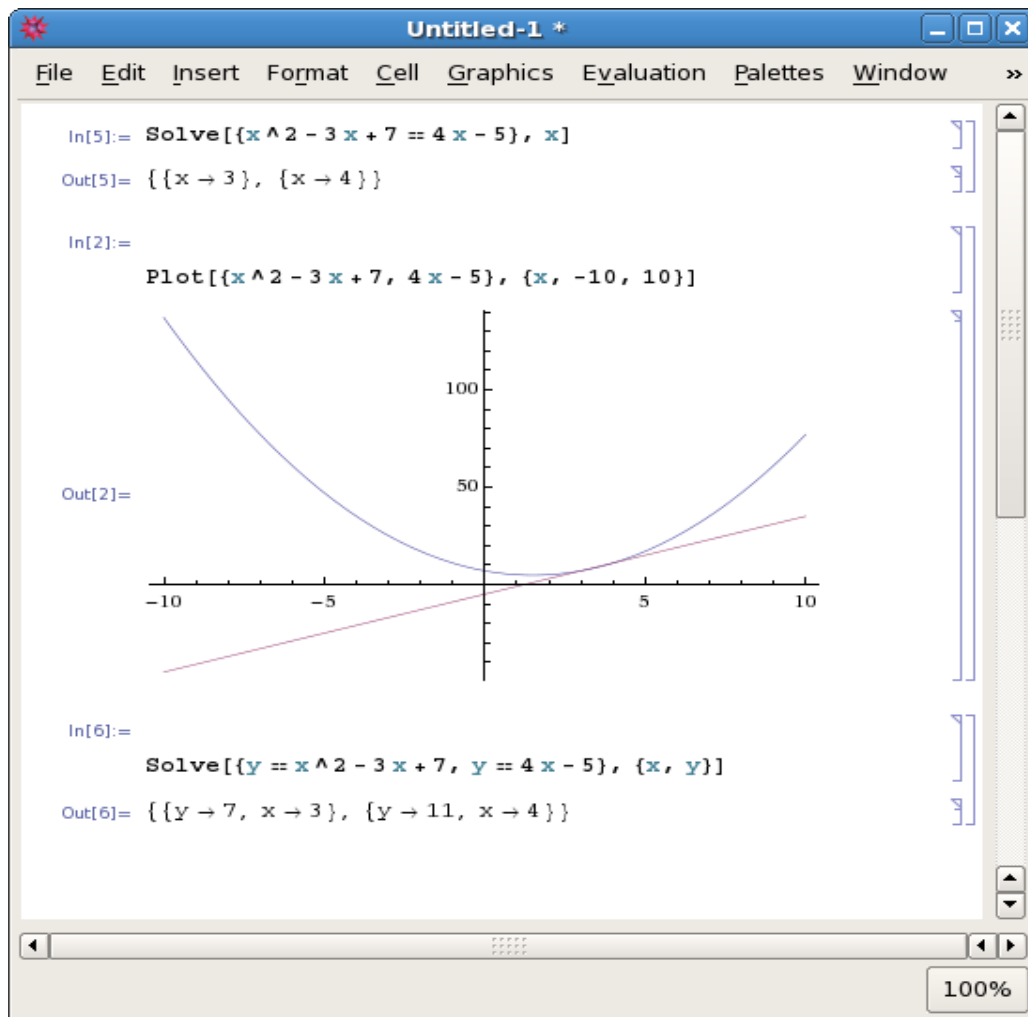
Při řešení matematických a fyzikálních úloh se často setkáme s problémem časové i výpočetní náročnosti úloh. Právě za tímto účelem byli vyvinuty PAS. Mezi které patří například Mathematica [1], která u nás svým prostředím a hlavně rychlostí provádění operací jasně předčila Maple [2]. Dále se k PAS řadí například Maxima [3], Axiom [4], či Software for Algebra and geometry Experimentation (SAGE) [5]. PAS jsou dalším krokem od klasických programovacích jazyků, které nebyli tak využitelné pro klasického uživatele, k programu, který může používat i laik.

## 2 Mathematica

Mathematica představuje po dvacetiletém vývoji světově nejznámější programový systém pro provádění numerických a symbolických výpočtů a vizualizaci dat. Silnou stránkou tohoto programu je i vlastní programovací jazyk, který se ukázal snadno zládnutelným i pro začátečníka. V začátcích pro nás bylo oporou tzv. Documentation Center, ve kterém jsou přehledně seřazené příklady.

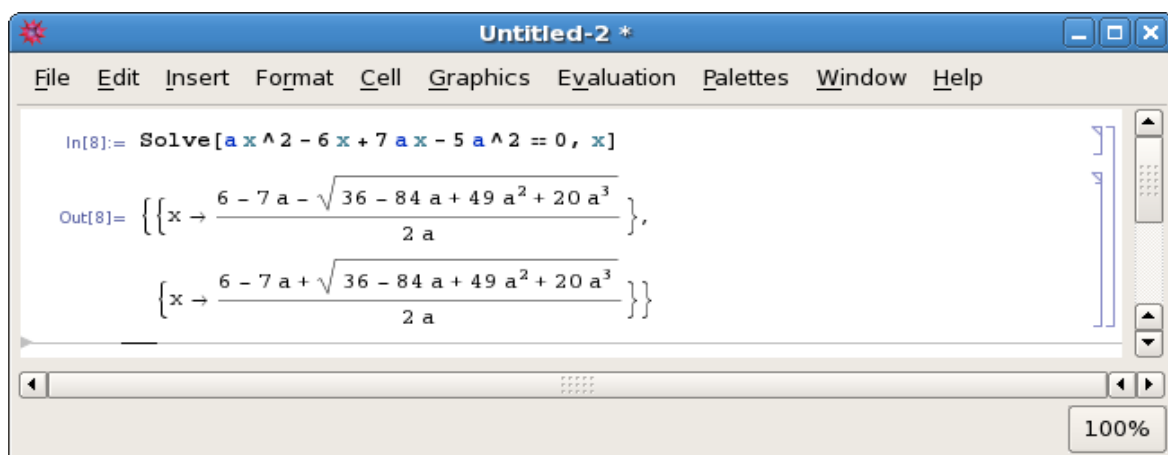
Jako příklad zde uvedeme řešení obyčejné kvadratické rovnice, která není v základním tvaru (aby byl náš příklad aspoň o něco atraktivnější, a to jak numericky, tak graficky (pak můžeme spočítat i průsečíky):

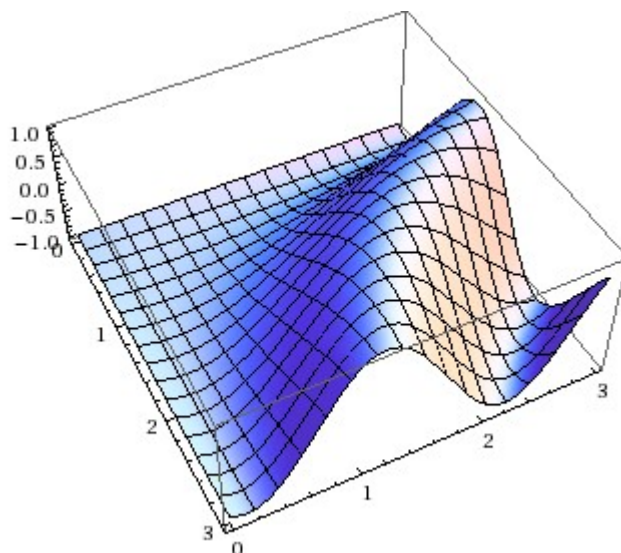
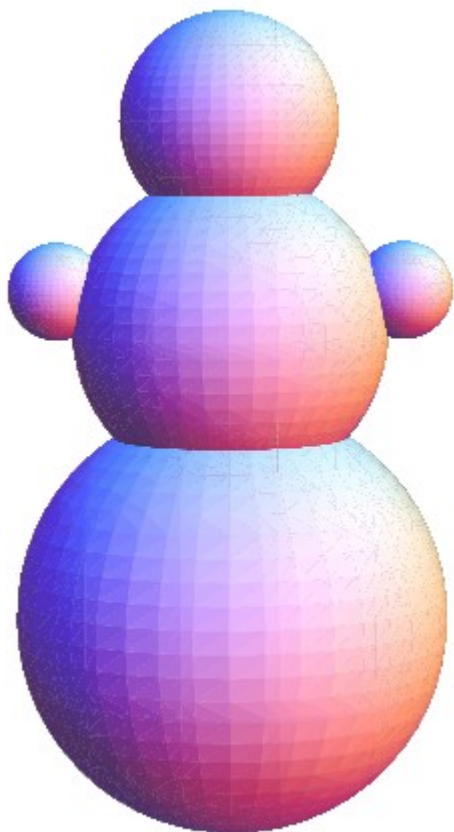
$$x^2 - 3x + 7 = 4x - 5$$



Program si samozřejmě poradí i s rovnicí s parametry (jinými slovy: nedělá mu problémy vyjádřit neznámou ze vzorce):

$$ax^2 - 6x + 7ax - 5a^2 = 0, \text{ kde } x \text{ je neznámá}$$





### 3 Shrnutí

Cílem našeho miniprojektu bylo seznámit se s programem Mathematica. Vzhledem ke krátké době našeho bádání, nebylo ani zdaleka možné vyzkoušet všechny jeho možnosti. Přesto bylo příjemné zjištění, že program Mathematica je přístupný a snadno zvládnutelný i úplným laikem. Myslíme, že PAS mají velkou budoucnost i ve školství a jejich hlavní brzdou je dnes jejich vysoká cena.

### Poděkování

Závěrem bychom rádi poděkovali našemu supervizorovi Dr. Ing. Milanu Šinorovi za seznámení s PAS a za jeho rady během zpracovávání miniprojektu. Dále bychom rádi poděkovali celé FJFI ČVUT za organizaci FT 2009 a všem sponzorům FT.

### Reference:

- [1] Mathematica: <http://www.wolfram.com/>
- [2] Maple : <http://www.maplesoft.com/>
- [3] Maxima : <http://maxima.sourceforge.net/>
- [4] Axiom : <http://wiki.axiom-developer.org/>
- [5] SAGE : [http://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_for\\_Algebra\\_and\\_Geometry\\_Experimentati](http://en.wikipedia.org/wiki/Software_for_Algebra_and_Geometry_Experimentati)

on