

WOLFRAM ALPHA

- jde o výpočetní prostředí z nejrůznějších oborů (matematika, fyzika, chemie, inženýrství...)
- přístupné online: <http://www.wolframalpha.com/>
- Jaké matematické výpočty Wolfram Alpha zvládá?
 - **základní práce:** funguje jako kalkulačka (základní i pokročilé matematické funkce), roznásobení výrazů, zjednodušení výrazů, rozklad polynomu na součin kořenových činitelů, řešení rovnic a nerovnic, rozklad na parciální zlomky,...
 - **grafika:** vykreslování grafů funkcí i oblastí, grafy parametricky zadaných funkcí, definiční obor a obor hodnot funkce,...
 - **lineární algebra:** operace s vektory, skalární a vektorový součin, práce s maticemi, hodnost matice, determinant, lineární závislost/nezávislost, řešení soustav lineárních rovnic,...
 - **diferenciální počet:** výpočet derivace, parciální derivace, Taylorův polynom, lokální extrémy, stacionární a inflexní body,...
 - **integrální počet:** určitý a neurčitý integrál, dvojný integrál, aplikace integrálního počtu,...
 - **diferenciální rovnice, optimalizace, numerická analýza, kombinatorika,**
- další informace: http://user.mendelu.cz/marik/wiki/doku.php?id=wolfram_alpha (Robert Mařík), http://home.pf.jcu.cz/~upvwm/2013/sbornik/clanky/34_UPVM2013_Rihova.pdf (Dana Říhová)

Základní popis a ovládání.

Prostředí se skládá z příkazového okýnka, do kterého se zadávají problémy - ty musí mít přesnou syntaxi. Výstup se vrací v podobě html stránky, samotný výsledek je často doplněn o další informace (např. graf, jiné možné zobrazení výsledku a úpravy výrazů, ...). U většiny výpočtů je možné si nechat zobrazit i postup řešení, k tomu je ovšem potřebná registrace a přístup k PRO verzi programu.

Základní syntaxe

synatxe	vysvětlení
+, -, *, /	základní aritmetické operátory +, -, *, /
^, sqrt	mocnina, odmocnina
pi, e	konstanty: Ludolfovo číslo (π), Eulerovo číslo (e, základ přirozeného logaritmu)
exp(), log()	exponenciální funkce, logaritmická funkce (přirozený logaritmus)
sin(), cos()	funkce sinus, kosinus
tg() nebo tan(), cotg() nebo cot() nebo cotan()	tangens, kotangens
arsin(), arccos(), arctan()	cyklometrické funkce

Příklad. (Neurčitý integrál)

Vypočtete integrál

$$\int x^3 dx.$$

Řešení.

výpočet neurčitého integrálu: funkce `integrate`



Příklad. (Neurčitý integrál s možnými variantami výsledku)

Vypočtete integrál

$$\int x^2 \cdot e^x dx.$$

Řešení.

integrate x^2 * exp(x)

Web Apps Examples Random

Indefinite integral:

$$\int x^2 \exp(x) dx = e^x (x^2 - 2x + 2) + \text{constant}$$

Step-by-step solution

Open code

Plots of the integral:

(x from -3 to 3)

(x from -18 to 18)

Alternate form of the integral:

$$e^x ((x - 2)x + 2) + \text{constant}$$

Expanded form of the integral:

$$e^x x^2 - 2 e^x x + 2 e^x + \text{constant}$$

Step-by-step solution

Příklad. (Integrace racionální lomené funkce)

Vypočtete integrál

$$\int \frac{7x^3 - 9}{x^4 - 5x^2 + 6x^2} dx.$$

Řešení.

stupeň polynomu v čitateli (3) je menší než stupeň polynomu ve jmenovateli (4) \Rightarrow řešíme rozkladem na parciální zlomky:

- rozklad polynomu ve jmenovateli na součin kořenových činitelů (funkce **factor**):

The screenshot shows the Wolfram Alpha interface. The input bar contains the text `factor x^4 - 5*x^3 + 6*x^2`. Below the input bar, the "Input interpretation" section shows the command `factor` and the polynomial $x^4 - 5x^3 + 6x^2$. The "Result" section, highlighted with a red box, shows the factorized form $x^2(x-2)(x-3)$. Below the result, the "Irreducible factorization" section shows the same factorization as $(x-3)(x-2)x^2$. There are buttons for "Open code" and "Step-by-step solution" on the right side of the result section.

- rozklad na parciální zlomky (funkce **partial fractions**):

The screenshot shows the Wolfram Alpha interface. The input bar contains the text `partial fractions (7x^3 - 9) / (x^2 * (x-2) * (x-3))`. Below the input bar, the "Input" section shows the command `partial fractions` and the rational function $\frac{7x^3 - 9}{x^2(x-2)(x-3)}$. The "Result" section, highlighted with a red box, shows the partial fraction decomposition: $\frac{7x^3 - 9}{(x-3)(x-2)x^2} = -\frac{3}{2x^2} - \frac{47}{4(x-2)} - \frac{5}{4x} + \frac{20}{x-3}$. There are buttons for "Open code" and "Step-by-step solution" on the right side of the result section.

- dále je už jednoduché integrál vyřešit, pro kontrolu:

integrate (7*x^3 - 9) / (x^2 * (x-2) * (x-3))

Web Apps Examples Random

Indefinite integral: [Step-by-step solution](#)

$$\int \frac{7x^3 - 9}{x^2(x-2)(x-3)} dx = \frac{1}{4} \left(\frac{6}{x} - 47 \log(2-x) + 80 \log(3-x) - 5 \log(x) \right) + \text{constant}$$

[Open code](#)

log(x) is the natural logarithm

- *Poznámka.* Systém rovněž vrací výsledky i v jiných tvarech:

Alternate forms of the integral:

$$- \frac{47x \log(2-x) - 80x \log(3-x) + 5x \log(x) - 6}{4x} + \text{constant}$$

$$- \frac{47x \log(2-x) - 80x \log(3-x) - 6}{4x} - \frac{5 \log(x)}{4} + \text{constant}$$

$$- \frac{-x(80 \log(3-x) - 47 \log(2-x)) + 5x \log(x) - 6}{4x} + \text{constant}$$

Expanded form of the integral:

$$\frac{3}{2x} - \frac{47}{4} \log(2-x) + 20 \log(3-x) - \frac{5 \log(x)}{4} + \text{constant}$$

Příklad. (Integrace racionální lomené funkce)

Vypočtete integrál

$$\int \frac{x^4 + 1}{x^3 - x^2 + x - 1} dx.$$

Řešení.

stupeň polynomu v čitateli (4) je větší než stupeň polynomu ve jmenovateli (3) \Rightarrow dělení polynomů \Rightarrow rozklad na parciální zlomky:

- dělení polynomů (funkce `quotient` and `remainder` vrací podíl polynomů a zbytek):

quotient and remainder of $(x^4 + 1)/(x^3 - x^2 + x - 1)$

Interpreting "remainder" as "remainder"

Input interpretation:

quotient and remainder	$\frac{x^4 + 1}{x^3 - x^2 + x - 1}$
------------------------	-------------------------------------

Result: $x^4 + 1 = \text{podíl} (x + 1) \times (x^3 - x^2 + x - 1) + \text{zbytek} 2$

Show details Step-by-step solution

Open code

- hledání kořenů polynomu ve jmenovateli (funkce `factor`):

factor $x^3 - x^2 + x - 1$

Input interpretation:

factor	$x^3 - x^2 + x - 1$
--------	---------------------

Result: $(x - 1)(x^2 + 1)$

Step-by-step solution

Open code

- rozklad na parciální zlomky:

partial fractions 2/((x-1)*(x^2+1))

Web Apps Examples Random

Input:

partial fractions $\frac{2}{(x-1)(x^2+1)}$

Open code

Result:

$$\frac{2}{(x-1)(x^2+1)} = \frac{-x-1}{x^2+1} + \frac{1}{x-1}$$

Step-by-step solution

- dále je už jednoduché integrál vyřešit, pro kontrolu:

integrate (x^4+1)/(x^3-x^2+x-1)

Web Apps Examples Random

Indefinite integral:

$$\int \frac{x^4+1}{x^3-x^2+x-1} dx = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{2} \log(x^2+1) + x + \log(1-x) - \tan^{-1}(x) + \text{constant}$$

Step-by-step solution

Open code

$\tan^{-1}(x)$ is the inverse tangent function
 $\log(x)$ is the natural logarithm

Příklad.

Vypočtete integrál

$$\int \frac{1}{x^2 + 4x + 5} dx.$$

Řešení.

jmenovatel musíme nejdříve upravit na čtverec:

- úprava na čtverec (funkce `complete the square`):

complete the square $x^2 + 4x + 5$

Input interpretation:

complete the square $x^2 + 4x + 5$

Result:

$(x + 2)^2 + 1$

Step-by-step solution

- výsledek:

integrate $1 / (x^2 + 4x + 5)$

Indefinite integral:

$\int \frac{1}{x^2 + 4x + 5} dx = \tan^{-1}(x + 2) + \text{constant}$

Step-by-step solution

$\tan^{-1}(x)$ is the inverse tangent function

Příklad. (Určitý integrál.)

Vypočtete určitý integrál

$$\int_0^{\pi/2} \cos x \, dx.$$

Řešení.výpočet určitého integrálu: funkce `integrate ...from ...to ...`

integrate $\cos x$ from 0 to $\pi/2$

Definite integral:

$\int_0^{\pi/2} \cos(x) \, dx = 1$

Step-by-step solution

Open code