

# Uživatelská dokumentace kalkulačky

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Rychlá orientace v aplikaci</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Důležité vědět před prvním použitím</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Ovládání kalkulačky</b>	<b>2</b>
4.1	Zadávání výrazů . . . . .	2
4.2	Editování výrazu . . . . .	3
4.3	Přepínání režimu DEG / RAD . . . . .	3
4.4	Ovládání z klávesnice . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Jak správně zapisovat výrazy</b>	<b>4</b>
5.1	Základní operace . . . . .	4
5.2	Mocniny . . . . .	4
5.3	Druhá odmocnina . . . . .	5
5.4	N-tá odmocnina . . . . .	5
5.5	Funkce . . . . .	5
5.6	Konstanta $\pi$ . . . . .	5
5.7	Závorky . . . . .	5
<b>6</b>	<b>Přehled podporovaných operací a tlačítek</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Zobrazení výsledků</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Chybová hlášení a jejich význam</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Praktické příklady použití</b>	<b>7</b>
9.1	Mocnina a dělení . . . . .	7
9.2	Třetí odmocnina z osmi . . . . .	8
9.3	Sinus s použitím $\pi$ . . . . .	8
9.4	Výraz se závorkami . . . . .	8
9.5	Ukázka unárního mínusu . . . . .	8
9.6	Vědecká notace . . . . .	8
9.7	Kombinovaný příklad . . . . .	8
<b>10</b>	<b>Doporučení pro bezproblémové používání</b>	<b>8</b>

# 1 Úvod

Tento dokument slouží jako stručná uživatelská dokumentace kalkulačky. Zaměřuje se především na praktické používání aplikace: ovládání, správný zápis výrazů, význam chybových hlášení a ukázky typických výpočtů.

Kalkulačka podporuje základní aritmetické operace, mocniny, odmocniny, faktoriál, goniometrické a inverzní goniometrické funkce, práci s konstantou  $\pi$  i zápis čísel ve vědecké notaci.

## 2 Rychlá orientace v aplikaci

Okno kalkulačky je rozděleno na dvě hlavní části:

- horní panel s displejem, tlačítkem nápovědy, ovládáním kurzoru a přepínačem DEG/RAD,
- spodní část s tlačítky pro čísla, operace a matematické funkce.

V horním panelu lze:

- sledovat aktuálně zadávaný výraz nebo výsledek,
- posouvat kurzor doleva a doprava,
- přepínat mezi režimy DEG a RAD.

Na rozdíl od jednoduchých kalkulaček lze výraz nejen zadávat na konec, ale také upravovat uvnitř na aktuální pozici kurzoru.

## 3 Důležité vědět před prvním použitím

- Funkce se zapisují pomocí závorek, například `sin(x)` nebo `sqrt(x)`.
- N-tá odmocnina se zapisuje jako `root(n,x)`, kde první argument je stupeň odmocniny a druhý argument odmocňované číslo.
- Přepínač DEG/RAD ovlivňuje goniometrické a inverzní goniometrické funkce.
- Výsledek lze po výpočtu dále použít v navazujícím výrazu.
- Chybová hlášení se zobrazují anglicky.
- Výraz lze upravovat pomocí kurzoru, klávesnice a funkce UNDO.

## 4 Ovládání kalkulačky

### 4.1 Zadávání výrazů

Výrazy lze sestavovat klikáním na tlačítka v grafickém rozhraní. Kalkulačka při stisku některých tlačítek vkládá nejen samotný symbol, ale rovnou i část potřebného zápisu. Například po stisku tlačítka pro sinus vloží začátek funkce `sin(`.

Stejným způsobem se vkládají i další funkce, například:

- `cos(`
- `tan(`
- `cotan(`
- `arcsin(`
- `arccos(`
- `arctan(`
- `arccotan(`
- `sqrt(`
- `fact(`

## 4.2 Editování výrazu

Kalkulačka umožňuje pohybovat kurzorem uvnitř výrazu a upravovat jej i zpětně.

K dispozici jsou:

- tlačítka `<` a `>` pro posun kurzoru,
- klávesy `Left`, `Right`, `Home`, `End`,
- tlačítko `/` klávesa `Backspace` pro mazání,
- tlačítko `C` nebo klávesa `Delete` pro vymazání celého výrazu,
- `UNDO` nebo `Ctrl+Z` pro vrácení předchozího stavu.

Funkce `Backspace` neodstraňuje vždy pouze jeden znak. Pokud je kurzor uvnitř funkce nebo bezprostředně za ní, může být smazána celá funkce i s otevírací závorkou.

## 4.3 Přepínání režimu DEG / RAD

Přepínač `DEG/RAD` určuje, jakým způsobem budou vyhodnocovány goniometrické a inverzní goniometrické funkce:

- `DEG` – úhly jsou zadávány ve stupních,
- `RAD` – úhly jsou zadávány v radiánech.

Výchozí režim po spuštění kalkulačky je `DEG`.

## 4.4 Ovládání z klávesnice

Z klávesnice lze přímo zadávat:

- čísla `0–9`,
- operace `+`, `-`, `*`, `/`, `^`,
- závorky `( )`,
- znaky `.` a `,`,

- faktoriál !,
- Enter pro vyhodnocení,
- Backspace,
- Delete pro CLEAR,
- Ctrl+Z pro UNDO.

Kromě toho fungují standardní pohybové klávesy editoru, například Left, Right, Home a End.

Pokročilé funkce, například `sin`, `sqrt`, `root` nebo  $\pi$ , se zadávají pouze pomocí tlačítek v GUI.

## 5 Jak správně zapisovat výrazy

Správný zápis výrazů je pro úspěšné používání kalkulačky klíčový. Parser je poměrně přísný a chyby v syntaxi obvykle vedou k chybovému hlášení.

### 5.1 Základní operace

Základní aritmetické operace se zapisují běžně:

- sčítání:  $a+b$
- odčítání:  $a-b$
- násobení:  $a*b$
- dělení:  $a/b$
- unární mínus:  $(-x)$  nebo například  $2+(-3)$

Unární mínus je vhodné zapisovat explicitně pomocí závorek, zejména pokud se záporné číslo vyskytuje uvnitř složitějšího výrazu.

### 5.2 Mocniny

Mocnina se zapisuje pomocí znaku  $\wedge$ . V kalkulačce se výraz zobrazuje textově, například:

$$5\wedge(6)$$

To znamená, že exponent není vizuálně formátován jako horní index, ale zůstává přímo součástí textového výrazu.

Je také důležité vědět, že mocniny se v této kalkulačce vyhodnocují zleva stejně jako ostatní operace. Výraz:

$$2\wedge3\wedge2$$

proto odpovídá levostrannému vyhodnocení, nikoli automaticky tvaru  $2^{(3^2)}$ . Pokud chce uživatel vynutit jiné pořadí, je vhodné použít závorky.

### 5.3 Druhá odmocnina

Druhá odmocnina se zapisuje jako:

`sqrt(x)`

Například:

`sqrt(16)`

### 5.4 N-tá odmocnina

N-tá odmocnina se zapisuje jako:

`root(n,x)`

První argument je stupeň odmocniny, druhý argument je odmocňované číslo.

Například třetí odmocnina z osmi se zapisuje:

`root(3,8)`

### 5.5 Funkce

Goniometrické i další funkce se zapisují s kulatými závorkami:

- `sin(x)`
- `cos(x)`
- `tan(x)`
- `cotan(x)`
- `arcsin(x)`
- `arccos(x)`
- `arctan(x)`
- `arccotan(x)`
- `fact(x)`

### 5.6 Konstanta $\pi$

Kalkulačka podporuje konstantu  $\pi$ . Lze ji použít například ve výrazech:

`sin( $\pi$ /2)`

### 5.7 Závorky

Závorky je nutné uzavírat správně. Pokud některá závorka chybí nebo je navíc, kalkulačka zobrazí chybové hlášení.

U složitějších výrazů je vhodné závorky používat důsledně, i když by některé operace fungovaly i bez nich.

## 6 Přehled podporovaných operací a tlačítek

Tlačítko / ikona	Význam	Zápis ve výrazu
+	sčítání	$a+b$
-	odčítání	$a-b$
*	násobení	$a*b$
/	dělení	$a/b$
^(	mocnina	$a^{(b)}$
sqrt	druhá odmocnina	$\text{sqrt}(x)$
yrootx	n-tá odmocnina	$\text{root}(n,x)$
!	faktoriál	$\text{fact}(x)$
sin	sinus	$\sin(x)$
cos	kosinus	$\cos(x)$
tan	tangens	$\tan(x)$
cot	kotangens	$\cotan(x)$
arcsin	arkus sinus	$\arcsin(x)$
arccos	arkus kosinus	$\arccos(x)$
arctan	arkus tangens	$\arctan(x)$
arccot	arkus kotangens	$\text{arccotan}(x)$
$\pi$	konstanta pí	$\pi$
DEG/RAD	přepnutí úhlové jednotky	ovlivňuje goniometrické funkce
<, >	pohyb kurzoru	editace výrazu
UNDO	vrácení předchozího kroku	návrat k předchozímu stavu

## 7 Zobrazení výsledků

Po stisknutí tlačítka = dojde k vyhodnocení výrazu a výsledek se zobrazí na displeji.

Výsledek je zobrazován s přesností na **10 číslic**. U běžných čísel se výstup zobrazí jako desetinné číslo. U velmi velkých nebo velmi malých hodnot se může objevit vědecký E-formát.

Například:

$$0.000000000123456789 \rightarrow 1.23456789e(-10)$$

Výsledek lze dále použít v dalším výpočtu, tedy řetězit bez nutnosti výraz znovu ručně přepisovat.

## 8 Chybová hlášení a jejich význam

Pokud je výraz neplatný nebo matematicky nedefinovaný, kalkulačka zobrazí chybové hlášení ve tvaru **Error: . . .**. Hlášky jsou zobrazeny anglicky, protože celé rozhraní aplikace je v angličtině.

Níže je přehled typických chyb a jejich významu:

- `Error: Division by zero` – pokus o dělení nulou.
- `Error: Square root of negative number not supported` – druhá odmocnina ze záporného čísla není podporována.
- `Error: Factorial of negative number not supported` – faktoriál záporného čísla není podporován.
- `Error: Factorial of non-integer not supported` – faktoriál neceločíselné hodnoty není podporován.
- `Error: Zeroth root is not defined` – nultá odmocnina není definována.
- `Error: Tangent undefined at odd multiples of 90 degrees` – tangens není definován pro liché násobky  $90^\circ$ .
- `Error: Cotangent undefined for multiples of 2pi or 360 degrees` – kotangens není definován pro násobky plného úhlu.
- `Error: arcsin domain is <-1, 1>` – argument funkce `arcsin` je mimo definiční obor.
- `Error: arccos domain is <-1, 1>` – argument funkce `arccos` je mimo definiční obor.
- `Error: Invalid character in expression: ...` – ve výrazu je nepovolený znak.
- `Error: Unclosed parentheses in expression.` – výraz obsahuje neuzavřené závorky.
- `Error: No matching open parenthesis for a close parenthesis.` – byla zadána uzavírací závorka bez odpovídající otevírací.
- `Error: Two consecutive numbers without an operator in between: ...` – mezi dvěma čísly chybí operátor.
- `Error: Two consecutive infix operators without an operand in between: ...` – mezi dvěma operátory chybí operand.

## 9 Praktické příklady použití

Každý příklad je uveden ve dvou podobách:

1. běžný matematický zápis,
2. odpovídající zápis pro kalkulačku.

### 9.1 Mocnina a dělení

$$\frac{5^6}{35}$$

Zápis pro kalkulačku:

$$(5^{(6)})/(35)$$

## 9.2 Třetí odmocnina z osmi

$$\sqrt[3]{8}$$

Zápis pro kalkulačku:

$$\text{root}(3,8)$$

## 9.3 Sinus s použitím $\pi$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

Zápis pro kalkulačku:

$$\sin(\pi/2)$$

## 9.4 Výraz se závorkami

$$(1 + 2) \cdot 3$$

Zápis pro kalkulačku:

$$(1+2)*3$$

## 9.5 Ukázka unárního mínusu

$$2 + (-3)$$

Zápis pro kalkulačku:

$$2+(-3)$$

## 9.6 Vědecká notace

$$(1 + 2) \cdot 10^3$$

Zápis pro kalkulačku:

$$(1+2)\text{e}3$$

## 9.7 Kombinovaný příklad

$$\sin(30 + 2 \cdot 15) - \cos((5 - 2) \cdot 10) - \sqrt{16}$$

Zápis pro kalkulačku:

$$\sin(30+2*15)-\cos((5-2)*10)-\text{sqrt}(16)$$

# 10 Doporučení pro bezproblémové používání

- používat závorky důsledně,
- u n-té odmocniny hlídat pořadí argumentů,
- před trigonometrickými výpočty zkontrolovat režim DEG/RAD,



- u složitějších výrazů využívat kurzor a **UNDO** místo mazání celého řádku,
- při nečekaném výsledku zkontrolovat, zda kalkulačka nepřešla do vědecká notace,
- u chyb nejprve ověřit syntaxi výrazu.