

## Obsah

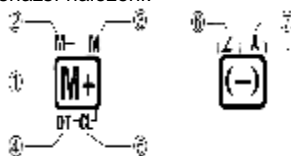
<b>Než začnete ...</b>	<b>3</b>
- Značení kláves	3
- Režimy	4
- Kapacita při zadávání	5
- Provádění oprav při zadávání	5
- Funkce zpětného vyvolání	5
- Chybový ukazatel	6
- Zobrazování desetinných čísel	6
- Inicializace kalkulatoru (operace Reset)	7
<b>Základní výpočty</b>	<b>7</b>
- Aritmetické výpočty	7
- Operace se zlomky	8
- Počítání s procenty	9
- Stupně, minuty, vteřiny	10
- FIX, SCI, RND	10
<b>Výpočty s pamětí</b>	<b>11</b>
- Paměť výsledku	12
- Posloupné výpočty	12
- Nezávislá paměť	12
- Proměnné	13
<b>Komplexní čísla</b>	<b>13</b>
- Absolutní hodnota a argument	14
- Pravoúhlý tvar ↔ úhlový tvar	14
- Sdružené komplexní číslo	15
<b>Soustavy a různých základech</b>	<b>15</b>
<b>Výpočty s vědeckými funkcemi</b>	<b>17</b>
- Trigonometrické / Inverzní Trigonometrické fce	17
- Hyperbolické / Inverzní hyperbolické fce	18
- Desítkové a přirozené logaritmy / opačné fce	18

1

## Než začnete ...

### - Značení kláves

Mnoho kláves má více než jen jednu funkci. Funkce jednotlivých kláves jsou barevně odlišeny pro jejich snazší nalezení.



	Funkce	Barva	Klávesová operace
1	M+		<b>M+</b>
2	M-	Oranžová	<b>SHIFT M+</b> Stiskněte <b>SHIFT</b> a po té onu klávesu.
3	M	Červená	<b>APLHA M+</b> Stiskněte <b>APLHA</b> a po té onu klávesu.
4	DT	Modrá	V režimu SD a REG klávesa <b>M+</b>
5	CL	Oranžová v modrých závorkách	V režimu SD a REG: <b>SHIFT M+</b> Stiskněte <b>SHIFT</b> a po té onu klávesu.
6	L	Oranžová ve fialových závorkách	V režimu CMLPX: <b>SHIFT (-)</b> Stiskněte <b>SHIFT</b> a po té onu klávesu.
7	A	Červená v zelených závorkách	<b>APLHA (-)</b> Stiskněte <b>APLHA</b> a klávesu proměnné A. <b>(-)</b> V režimu číselných soustav nepoužívejte <b>APLHA</b> .

3

## Automatické vypnutí

Kalkulátor se automaticky vypne, když na něm neprovedete žádné operace po dobu asi 6 minut. Když k tomu dojde, stiskněte **ON** a znovu jej zapněte.

50

\* Pro jednoduché výpočty je chyba výpočtu ±1 na 10 číslici. (V případě exponenciálního zobrazení na poslední platné číslici.) Chyby se v případě na sebe navazujících výpočtů zvětšují. (I v případě vnitřních výpočtů vykonávaných při operacích (x!), nPr, nCr, x<sup>y</sup>,... V blízkosti singulárního bodu funkce a bodu inflexe se chyby hromadí a mohou být velké.

## Napájení

### - Výměna baterie

Jeden z následujících příznaků může být způsoben slabou baterií. Baterie by měla být vyměněna.

- Znak na displeji jsou slabé a špatně čitelné ve špatně osvětlených prostorech.

- Po stisku **ON** se na displeji nic neobjeví.

48

- V režimu BASE (číselné soustavy) není možné provádět změny úhlových jednotek a změny režimu zobrazení (Disp).
- Režimy COMP, CMPLX, SD a REG nelze používat v kombinaci s nastavením úhlových jednotek.
- Vždy, než začnete počítat, se ujistěte, že pracujete ve správném režimu (SD, REG, COMP) a o úhlových jednotkách.

### - Kapacita při zadávání

- Paměť vyhrazená pro vstup ukládá až 79 „kroků“. K uložení dojde po každém stisku tlačítka nějaké s aritmetických operací (+, -, x, ÷). Klávesy **SHIFT** nebo **ALPHA** nejsou chápány jako jeden krok, z toho plyne, že zadáním např. **SHIFT**  $\sqrt[3]{\phantom{x}}$  dojde uložení jen jednoho kroku.
- Můžete tedy zadat 79 početních kroků pro každý výpočet. Pokaždé když dosáhnete 73. kroku, kurzor se změní z „\_“ na „\_“; jako upozornění, že paměť bude brzy vyčerpána. Pokud potřebujete zadat delší příklad, musíte jej rozdělit na více částí.
- Stisk klávesy **ANS** vyvolá poslední výsledek výpočtu, který lze použít k následným výpočtům. Viz kapitola „Paměť výsledek“.

### - Provádění oprav při zadávání

- Použijte **◀** a **▶** pro pohyb kurzoru.
- Stiskněte **DEL** pro smazání čísla nebo operace na místě kurzoru.
- Stiskněte **SHIFT INS** pro změnu na vkládací kurzor **I**. Každé další zadání bude vkládáno na místo kurzoru.
- Stisk **SHIFT INS** nebo **=** navrátí kurzor zpět do normálního režimu.

### - Funkce zpětného vyvolání

- Pokaždé když provedete nějaký výpočet, funkce zpětného vyvolání jej uloží i s výsledkem do paměti. Stiskem **▲** se naposledy vykonávaný výpočet zobrazí. Opakovaným stiskem se zobrazují postupně starší a starší výpočty.

5

#### Norm 1

Exponenciální zobrazení je automaticky použito pro celá čísla delší než 10 číslic a desetinná s počtem des. míst větším než 2.

#### Norm 2

Exponenciální zobrazení je automaticky použito pro celá čísla delší než 10 číslic a desetinná s počtem des. míst větším než 9 číslic.

- Všechny příklady v tomto návodu jsou zobrazovány v režimu Norm 1.

### - Inicializace kalkulačtoru (operace Reset)

- Vykonáním níže uvedených operací inicializujete výpočetní režim, smažete paměť zpětného vyvolání, proměnné a všechny programy.

**SHIFT CLR 3(All) EXE**

## Základní výpočty

COMP

### - Aritmetické výpočty

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu COMP, pro vykonávání základních výpočtů.  
COMP - **MODE 1**

- Tlačítko **EXE** zastupuje funkci tlačítka **=**. Je s ním zaměnitelné.

**Příklad 1:**  $3 \times (5 \times 10^{-9}) = 1.5 \times 10^{-8}$   
klávesy: **3 x 5 EXP (-) 9 EXE**

**Příklad 2:**  $5 \times (9 + 7) = 80$  kl: **5 x ( 9 + 7 ) EXE**

- Závorky **)** těsně před **EXE** lze vynechat.

7

## - Vstupní rozsahy

Vnitřní počet číslic: 12

Přesnost\*: Zpravidla  $\pm 1$  na 10. číslici.

Funkce	Vstupní rozsah
FIX	$0 \leq  x  \leq 4.44089210 \times 10^9$
RAD	$0 \leq  x  \leq 785398168.8$
GRA	$0 \leq  x  \leq 4.999999999 \times 10^{16}$
PIG	$0 \leq  x  \leq 4.500000005 \times 10^{10}$
RAD	$0 \leq  x  \leq 785398164.8$
GRA	$0 \leq  x  \leq 5.000000009 \times 10^{11}$
REG	Stejně jako sin x, výjma když $ x  = 12 \times 10^9$
RAD	Stejně jako sin x, výjma když $ x  = (2 \times 10^9) \times \pi/2$
GRA	Stejně jako sin x, výjma když $ x  = (2 \times 10^9) \times 100$
sin <sup>-1</sup> x	$0 \leq  x  \leq 1$
cos <sup>-1</sup> x	$0 \leq  x  \leq 1$
tan <sup>-1</sup> x	$0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^9$
sinh	$0 \leq  x  \leq 230.2585092$
cosh	$0 \leq  x  \leq 4.999999999 \times 10^{10}$
sinh <sup>-1</sup> x	$0 \leq  x  \leq 4.999999999 \times 10^9$
cosh <sup>-1</sup> x	$0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^9$
tanh <sup>-1</sup> x	$0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^9$
ln x	$0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^9$
log <sub>10</sub>  x	$0 \leq  x  \leq 9.999999999 \times 10^9$
10 <sup>x</sup>	$-9.999999999 \times 10^9 \leq x \leq 9.999999999$
e <sup>x</sup>	$-9.999999999 \times 10^9 \leq x \leq 9.999999999$
x <sup>x</sup>	$0 \leq x \leq 10^{10}$
x <sup>y</sup>	$ y  \leq 1 \times 10^9$
1/x	$ x  \leq 1 \times 10^9; x \neq 0$
1/x <sup>2</sup>	$ x  \leq 1 \times 10^9$
x <sup>1/y</sup>	$0 \leq x \leq 99 (x - \text{celé číslo})$
nPr	$0 \leq n \leq 1 \times 10^9; 0 \leq r \leq n (n, r - \text{celá čísla})$
nPr	$1 \leq  n  \leq 1 \times 10^{11}$

46

Převod úhlových jednotek (DRG▶)

- 3) Mocniny a odmocniny
- 4) a/b
- 5) Zkrácený zápis násobení před  $\pi, e$  (základ přirozeného logaritmu), jménem paměti nebo jménem proměnné:  $2\pi, 3e, 4A$ , atd.
- 6) Funkce typu B:  
Funkce, kde nejprve stiskneme tlačítko funkce pak teprve zadáváme hodnotu.  
 $\sqrt{\phantom{x}}, \sqrt[3]{\phantom{x}}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (-), d, h, b, o, \text{Neg. Not, arg, Abs, Conj}$
- 7) Zkrácený zápis násobení před funkcemi typu  $1/2\sqrt{3}, A\log 2$ , atd.
- 8) Permutace a kombinace
- 9) x, ÷
- 10) +, -
- 11) >, ≥
- 12) =, ≠
- 13) and
- 14) xnor, xor, or

- Operace se stejnou prioritou jsou vykonávány v pořadí zprava doleva:  $e^{\ln \sqrt{120}} \rightarrow e^{\ln(\sqrt{120})}$   
- Jiné operace jsou vykonávány zleva doprava.  
- Operace uzavřené do závorek mají přednost.  
- Pokud výpočet obsahuje záporný argument, toto číslo musí být uzavřeno do závorek. Znak (-) je totiž chápán jako funkce typu B, takže dejte pozor, hlavně pokud výpočet obsahuje funkce s vysokou prioritou – funkce A nebo mocniny a odmocniny.  
**Příklad:**  $(-2)^4 = 16$   
 $-2^4 = -16$

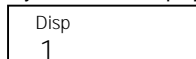
44

## - Převod smíšená čísla ↔ zlomky

Příklad 1:  $1\frac{2}{3} \leftrightarrow \frac{5}{3}$

- Můžete použít nastavení displeje (Disp) k nastavení zobrazení zlomků, pokud je zlomek větší než 1.

- Pro změnu zobrazení zlomků stiskněte tlačítko **MODE** do té doby než se na displeji objeví:



- Zobrazte další menu stiskem **1** (nebo **1** ► v režimu **CMPLX**).

- Stiskněte **1** nebo **2** dle vaší volby  
**1**(a b/c): Smíšený tvar  
**2**(d/c): Zlomek

- Chyba nastane, když se pokusíte zadat smíšené číslo, nastaven je přitom d/c formát zobrazení.

## - Počítání s procenty

Příklad 1: Vypočítat 12% z 1500 (180)

Příklad 2: Vypočítat kolik procent je 660 z 880

Příklad 3: Přičíst 15% k 2500 (2875)

Příklad 4: Snížit 3500 o 25% (2625)

Příklad 5: Zmenšit součet čísel 168,98 a 734 o 20% (800)

- Stiskněte **1**, **2**, nebo **3**.  
**1**(Fix): Počet desetinných míst  
**2**(Sci): Počet platných číslic  
**3**(Norm): Exponenciální formát

Příklad 1:  $200 \div 7 \times 14 =$

(Nastavení 3 desetinných míst)  
 (Kalkulátor vnitřně stále počítá s 12 číslicemi)

Následující příklad ukazuje stejný příklad používající určený počet desetinných míst.

(Vnitřní zaokrouhlování)

Stiskněte **MODE** ..... **3**(Norm) **1** pro zrušení *Fix*.

Příklad 2:  $1 \div 3$ , zobrazí výsledek na dvě platné číslice (Sci 2)

Stiskněte **MODE** ..... **3**(Norm) **1** pro zrušení *Sci*.

## Výpočty s pamětí

COMP

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu **COMP**, pro vykonávání základních výpočtů.  
**COMP** - **MODE** **1**

## Technické informace

### - Řešení problémů

Pokud jsou výsledky výpočtů jiné než očekáváte, i nastanou-li jiné chyby, proveďte následující kroky:

1. Stiskněte **SHIFT CLR 2**(Mode) = pro inicializaci všech režimů a nastavení.
2. Zkontrolujte zadání výpočtu, je-li v pořádku.
3. Nastavte správný režim a zkuste provést výpočet znovu.

Pokud tento postup nevyřeší váš problém stiskněte klávesu **ON**. Kalkulátor provede vnitřní kontrolu a smaže všechna data uložená v paměti, pokud je zjištěna nějaká chyba. Ujistěte, že máte zapsána všechna důležitá data.

### - Chybová hlášení

Kalkulátor se zablokuje, jakmile se na displeji objeví nějaká chyba. Stiskněte **AC** pro smazání chybové hlášení nebo stiskněte ◀ ▶ pro zobrazení výpočet opravte problém. Viz „Chybový ukazatel“.

## Math ERROR

### - Příčiny

- Výsledek výpočtu je mimo možný rozsah výpočtu.
- Pokus vykonat funkci s hodnotou přesahující rozsah výpočtu.
- Pokus vykonat nelogickou operaci (dělení nulou atd.)

### - Řešení

- Zkontrolujte zadané hodnoty a ujistěte se, že nepřesahují povolené rozsahy. Věnujte zvláštní pozornost hodnotám uloženým v pamětech.

## Stack ERROR

### - Příčiny

- Kapacita číselného zásobníku nebo zásobníku operací je překročena.

### - Řešení

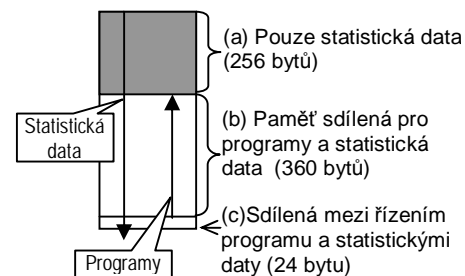
- Zjednodušte výpočet. Číselný zásobník má 10 úrovní a zásobník operátorů 24 úrovní.

9

42

## Statistická a programová paměť

Tento obrázek ukazuje, jak kalkulátor používá paměť a dělí ji na statistickou a programovou.



### - Statistická data

- Všechna x-data a y-data (pro regresní výpočty) a každý počet nějaké této položky (když se nerovná 1), které zadáváte zabírají v paměti 8 bytů

**Příklad:** Zadáním následujícího v režimu **SD** zabere 40 bytů:

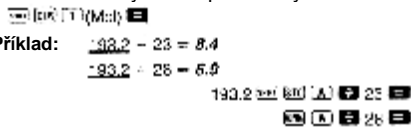
30 SHIFT ; 2 DT 27 SHIFT ; 1 DT 32 SHIFT ; 5 DT

- Paměťová oblast označená na obrázku jako (a) je pouze pro statistická data. Obsahuje 256 bytů ; může tedy obsahovat 32 jednotlivých (počet=1) x-data položek ( $256 \div 8 = 32$ ).

- Když dojde k zaplnění oblasti (a), ukládají se statistická data do volné paměti v oblasti (b) (paměť neuzívaná programem). Pokud nejsou v paměti uloženy žádné programy, použijte se pro stat. data i oblast (c). Oblasti (a), (b) a (c) mají dohromady kapacitu 640 bytů, je tu tedy místo pro 80 x-data položek (počet=1).

### - Proměnné

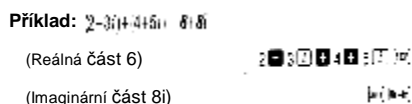
- Kalkulátor má 9 proměnných (A-F, M, X, Y), které lze použít pro ukládání dat, konstant, výsledků a jiných hodnot.
- Následující operaci použijte pro smazání obsahu paměti: **0 SHIFT STO A**. Tato operace smaže proměnnou A.
- Proveďte následující operace, pokud chcete smazat hodnoty všech proměnných:



## Komplexní čísla CMPLX

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu CMPLX, pro vykonávání komplexních výpočtů.  
**CMPLX - MODE 2**

- Stávající nastavení úhlových jednotek (Deg, Rad, Gra) ovlivňuje výpočty v CMPLX režimu.
- V režimu CMPLX lze používat jen proměnné A, B, C a M, nikoliv D, X a Y.
- Indikátor „R↔I“ v pravém horním rohu displeje ukazuje, že se jedná o výsledek v komplexním tvaru. Stiskem **SHIFT R↔I** přepínáte mezi reálnou a imaginární částí výsledku.
- V režimu CMPLX lze také využívat funkce zpětného vyvolání (Replay).



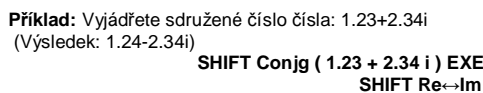
13

- Můžete vybrat pravoúhlu ( $a+bi$ ) nebo úhlovou ( $r\angle\theta$ ) formu zobrazení komplexního výsledku.

**MODE** ---- **1** (Disp)  
**1** ( $a+bi$ ): Pravoúhlá forma  
**2** ( $r\angle\theta$ ): Úhlová forma (indikovaná „ $r\angle\theta$ “)

### - Sdružené komplexní číslo

- Pro jakékoliv komplexní číslo  $z = a+bi$ , je sdružené číslo  $\bar{z} = a-bi$ .



## Soustavy a různých základech CMPLX

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu BASE, pro výpočty v soustavách o různých základech.  
**BASE - MODE MODE 3**

- Kromě desítkových hodnot umí tento kalkulátor pracovat ještě s dvojkovou, osmičkovou a šestnáctkovou soustavou.
- Můžete nastavit soustavu, která bude použita pro všechna zadávaná čísla a zároveň soustavu pro každou hodnotu zvlášť.
- V soustavách dvojková, osmičková a šestnáctková nelze používat vědecké funkce. Nemůžete zadávat desítkové hodnoty s desetinnou částí a s exponentem.
- Pokud zadáte číslo s desetinnou částí je automaticky odříznuta.
- Záporná dvojková, osmičková či šestnáctková čísla jsou tvořena dvojkovým doplňkem.
- Můžete používat následující logické operátory: and (logický součin), or (logický součet), xor (exklusivní or), xnor (exklusivní nor), Not (bitový doplněk), Neg (negace).

15

**Příklad:** Použijte Heronův vzorec pro sérii výpočtů obsahu trojúhelníka, kde strana A je pevně zadána a zadáváme strany B a C.

**Program**  
 $? \rightarrow A: \text{Lbl } 1: ? \rightarrow B: ? \rightarrow C: (A+B+C) \div 2 \rightarrow D: \sqrt{D \times (D-A) \times (D-B) \times (D-C)}$ :  $\sqrt{\text{Ans}}$  **Goto 1**

### - Podmíněný skok s relačním operátorem

- Příkaz skoku porovná dvě hodnoty mezi nimiž se nachází relační operátor. Na základě jejich vztahu rozhodne, co bude provedeno.

**Příklad:** Vytvořte program, který vypočítá součet zadaných hodnot. Program skončí, když je zadaná hodnota rovna nule.

**Program**  
 $0 \rightarrow B: \text{Lbl } 1: ? \rightarrow A: A=0 \Rightarrow \text{Goto } 2: B+A \rightarrow B: \text{Goto } 1: \text{Lbl } 2: B$   
**(1)** **(2)** Příkaz 1 Příkaz 2  
**(3)**

- (1)** Dosadí 0 do proměnné B.
- (2)** Zeptá se na vstupní hodnotu a dosadí do A.
- (3)** Pokud je  $A=0$ , příkaz 1 (Goto 2) je vykonán. Když ne, program přeskočí příkaz 1 a provede příkaz 2.

### Rada k relačním operátorům

- Relační operátory, které můžete použít:  $=, \neq, >, <$ .
- Pokud relační operátor je pravdivý vrací 1 jinak Například:  $3=3$  vrátí 1;  $1>3$  vrátí 0.

### - Ostatní příkazy

- **MODE Nastavení**
- Položky uvedené dole můžete normálně použít v programu, stejně jako při počítání. Což je stisk **MODE** a číslice pro zvolenou položku. Deg, Rad, Gra, Fix, Sci, Norm, Dec, Hex, Bin, Oct

**Příklad:** Deg: Fix 3

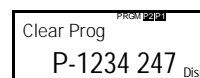
38

### - Smazání programu PCL

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu Clear Prog a smažte program z paměti.  
**Clear Prog - MODE MODE MODE 3**

- Do režimu Clear Prog se dostanete také stiskem **DEL** v režimu Edit Prog.
- Můžete jednotlivě vybírat programy zadáním jejich čísla P1 až P4.

1. Vstupte do režimu Clear Prog, což vypadá takto



2. Vyberte číslo programu (P1 až P4) ke smazání

**Příklad:** stiskněte **1** (program P1)

- Číslo smazaného programu zmizí z horní části displeje a volná paměť se navýší.
- Jediná možnost, jak smazat všechny programy najednou, je vykonat operaci reset (viz strana 7).

### - Programové příkazy

- Kromě matematických výpočetních příkazů, jsou zde také příkazy přímo programové.

### - Menu příkazů

Stiskněte **SHIFT P-CMD** pro zobrazení nabídky s příkazy.

- Nabídka má 3 stránky. Pro listování použijte  $\leftarrow \rightarrow$ .

- Pro zadání nějakého příkazu z displeje stiskněte 1 - 5.

36

**Příklad 4:** Proveďte následující výpočet s výsledkem v osmičkové soustavě.

$7654_8 + 12_8 = 516_8$

Osmičková soustava

**Příklad 5:** Proveďte následující výpočet. Výsledek ve šestnáctkové a desítkové soustavě.

$20_{16} \times 11C_{16} - 126_{16} = 301_{16}$

Šestnáctková soustava

Desítková soustava

## Výpočty s vědeckými funkcemi COMP

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu COMP, pro vykonávání základních výpočtů.  
COMP - **MODE 1**

- Jisté druhy výpočtů mohou zabrat poněkud více času.
- Počkejte vždy, až se výsledek objeví na displeji, než začnete provádět další operace.
- $\pi = 3.14159265359$

### - Trigonometrické / Inverzní trigonometrické funkce

- Pro změnu základních úhlových jednotek (stupně, radiány, grady). Stiskněte **MODE** dokud se na displeji objeví:

Deg	Rad	Gra
1	2	3

17

### - Odmocniny a mocniny, převracená hodnota, faktoriál, náhodná čísla, $\pi$ , permutace a kombinace

**Příklad 1:**  $\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 5.287186909$

**Příklad 2:**  $\sqrt[3]{5} + \sqrt{-27} = -1.290024053$

**Příklad 3:**  $\sqrt[7]{125} (= 125^{1/7}) = 1.988647795$

**Příklad 4:**  $123 - 30^2 = 1023$       $123 \div 30 = 4.1$

**Příklad 5:**  $12^2 = 1728$       $12 \div 12 = 1$

**Příklad 6:**  $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$

**Příklad 7:**  $8! = 40320$

**Příklad 8:** Generování náhodného čísla v rozsahu 0.000 – 0.999

0.564

(Výše uvedený výsledek je jen příklad. Mění se po každém stisku)

**Příklad 9:**  $3x = 9.424777961$

**Příklad 10:** Vyjádřete kolik rozdílných 4-místných čísel lze vytvořit z číslic 1-7.

- číslice se nesmí v čísle opakovat (1234 je možné, ale 1123 ne) (840)

**Příklad 11:** Vyjádřete kolik rozdílných 4-členných skupin je možné vytvořit z 10 členů. (210)

Měli byste uvolnit nějakou paměť tím, že smažete nějaký jiný program, nebo nepotřebná statistická data.

- Podívejte se na stranu 40, kde je znázorněno, je paměť vnitřně organizována (je sdílena se statistickými daty).

### - Editace programu

- Dokud je programový kód na displeji, můžete pomocí kurzorových šipek  $\leftarrow \rightarrow$  přemístit kurzor pozici, kterou chcete editovat.
- Stiskněte **DEL** pro smazání funkce na pozici kurzoru.
- Použijte vkládací kurzor (viz str. 5), pokud potřebujete někde dodatečně vložit příkaz.

### - Spuštění programu **RUN**

Zde je vysvětleno jak program spustit.

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu COMP.
- PRGM - **MODE 1**

**Příklad:** Vytvořte program, který použije Heronův vzorec pro výpočet obsahu trojúhelníka, při znalosti délek jeho stran:  $A=30, B=40, C=50$ .

1. Spustíte program. (Režim COMP) **Prg 2**  
↳ číslo programu pro spuštění

2. Zadejte hodnoty potřebné pro výpočet.

**A?** 30 **EXE**      $(A+B+C) \div 2 \rightarrow D$   
**B?** 40 **EXE**      $D = (A+B+C) \div 2$   
**C?** 50 **EXE**     60. Disj

34

### - Uložení programu **PRGM**

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu PRGM, pro editaci a vkládání programů.
- PRGM - **MODE MODE MODE 1**

**Příklad:** Vytvořte program, který použije Heronův vzorec pro výpočet obsahu trojúhelníka, při znalosti délek jeho stran.

Vzorec:  $S = \sqrt{s(s-A)(s-B)(s-C)}$  kde:  $S = (A+B+C)/2$

1. Vstupte do editačního režimu, zobrazí se toto:

Edit Pro9  
P-1234 308

Pokud je již nějaký program v paměti, jeho číslo je na displeji (P1)

Zbývající kapacita (byty)

2. Vyberte číslo programu, kam chcete aby se váš nový uložil.

Např.:  $\rightarrow$  Program P2

000

Počet bytů používající program P2.

3. Zadání programu.

#### Program

? $\rightarrow$ A: ? $\rightarrow$ B: ? $\rightarrow$ C:  $(A+B+C) \div 2 \rightarrow D$   $\blacktriangleleft$  Dx(D-A)x(D-B)x(D-C);  $\sqrt{\text{Ans}}$

- Pro zadání dvojtečky (: ) stiskněte **EXE**.
- Pro zadání „ $\rightarrow$ A“ stiskněte **SHIFT STO A**.
- Jméno proměnné lze také zadat pomocí **ALPHA** Třeba pro proměnnou X **ALPHA X**.

**Příklad 2:** Převedte pravoúhlé souřadnice (1,  $\sqrt{3}$ ) na úhlové (r,  $\theta$ ) (radiány- Rad)

$$r = 2$$

$$\theta = 60^\circ$$

Stiskněte **RCL E** pro zobrazení hodnoty r, a **RCL F** pro hodnotu  $\theta$ .

## - Převody jednotek přes ENG

**Příklad 1:** Převedte 56,088 metrů na kilometry  
 $\rightarrow 56.088 \times 10^{-3}$  56088 **ENG**

**Příklad 2:** Převedte 0.08125gramů na miligramy  
 $\rightarrow 81.25 \times 10^{-3}$  0.08125 **ENG**

## Statistické výpočty SD REG

### - Směrodatná odchylka SD

Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu SD pro vykonávání statistických výpočtů se směrodatnou odchylkou.  
**SD - MODE 2**

- Pokaždé než začnete zadávat hodnoty, stiskněte **SHIFT CLR 1(Scl) EXE** pro smazání statistické paměti.
- Vkládejte data použitím sekvence: <x-data> **DT**
- Vložená data jsou použita pro vypočtení hodnot  $n, \sum x, \sum x^2, \bar{x}, \sigma n$  a  $\sigma n-1$ , které můžete vyvolat pomocí operací popsaných dále.

Pro vyvolání této hodnoty:	Provedte tyto operace:
$\sum x^2$	<b>2/F</b> <b>R.M</b> <b>1</b>
$\sum x$	<b>2/F</b> <b>R.M</b> <b>2</b>
$n$	<b>2/F</b> <b>R.M</b> <b>3</b>
$\bar{x}$	<b>2/F</b> <b>R.M</b> <b>4</b>
$\sigma n$	<b>2/F</b> <b>R.M</b> <b>5</b>
$\sigma n-1$	<b>2/F</b> <b>R.M</b> <b>6</b>

- Podobně lze také konkrétní hodnoty mazat, pomocí šipek **▲ ▼** vyberte hodnotu a stisknete **SHIFT CL**. Způsobí to, že ostatní hodnoty budou posunuty směrem nahoru.

- Data, která zadáváte, jsou ukládány do paměti kalkulátoru. Když se objeví zpráva „Data Full“ („Paměť plná“), nelze dále data vkládat. V tomto případě stiskněte **EXE**, zobrazí se:

EditOFF	ESC
1	2

Použijete **2** pro ukončení vkládání dat bez uložení právě zadané hodnoty.

Použijete **1**, jestli chcete registrovat právě zadanou hodnotu bez uložení do paměti, potom však stejně nebudete moci zobrazit nebo editovat jakákoliv vložená data.

- Pro více informací o datech uložitelných do paměti viz „Statistická a programová paměť“ str. 40.

- Pro smazání právě vložené hodnoty **SHIFT CL**.

- Po vložení dat v **SD** nebo **REG** režimu, budete schopni editovat nebo prohlížet vložená data jen než:

- Změníte režim.
- Změníte typ regrese (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad)

### - Aritmetický průměr

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n}$$

### - Směrodatná odchylka

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n}}$$

Pro výpočet směrodatné odchylky jsou použita všechna konečná data.

$$s_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n-1}}$$

Pro odhad směrodatné odchylky jsou použita vzorková dat.

## Diferenciální výpočty COMP

Níže uvedená procedura získá derivaci z funkce.

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu COMP pro vykonávání diferenciálních výpočtů  
**COMP - MODE 1**

- K provedení diferenciální výpočtu jsou potřeba 3 údaje: předpis funkce proměnné x, bod a, ve kterém se diferenciální koeficient počítá a změna x ( $\Delta x$ ).

stiskněte: **SHIFT d/dx** předpis fce , a ,  $\Delta$

**Příklad:** Získejte derivaci v bodě x=2 pro funkci  $y=3x^2-5x+2$ , kde kladný či záporný přírůstek x je  $\Delta x=2 \times 10^{-4}$  (výsledek: 7)  
**SHIFT d/dx 3 ALPHA X x^2 - 5 ALPHA X + 2 , 2 , 2 E (-) 4 E**

- Hodnotu  $\Delta x$  můžete, pokud chcete, vypustit. Kalkulátor automaticky dosadí vhodnou hodnotu.  
 - Nespojité body a nepřiměřené změny hodnoty x mohou vést k nesprávným výsledkům a chybám.

## Integrální výpočty COMP

Níže uvedená procedura získá z funkce určitý intergrál.

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu COMP pro vykonávání diferenciálních výpočtů  
**COMP - MODE 1**

- K provedení integrálního výpočtu jsou potřeba 4 údaje: předpis funkce proměnné x, bod a a b, které definují rozmezí urč. integrálu a n jako počte částí (odpovídající  $N=2^n$ ) pro integraci dle Simpsonova pravidla.

stiskněte: **fdx** předpis fce , a , b , r

**Příklad:**  $\int_1^5 (2x^2 + 3x + 6) dx = 156.696667$  Number of parts = 5

### (1) Lineární regrese $y = A + Bx$

Regresní koeficient A Regresní koeficient B

$$A = \frac{\sum y - B \cdot \sum x}{n} \quad B = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Regresní koeficient r

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2) \{n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

### (2) Logaritmická regrese $y = A + B \cdot \ln x$

Regresní koeficient A Regresní koeficient B

$$A = \frac{\sum y - B \cdot \sum \ln x}{n} \quad B = \frac{n \sum (\ln x)y - \sum \ln x \cdot \sum y}{n \cdot \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2}$$

Regresní koeficient r

$$r = \frac{n \sum (\ln x)y - \sum \ln x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2) \{n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

### (3) Exponenciální regrese $y = A \cdot e^{Bx}$ ( $\ln y = \ln A + Bx$ )

Regresní koeficient A Regresní koeficient B

$$A = \exp\left(\frac{\sum \ln y - B \cdot \sum x}{n}\right) \quad B = \frac{n \cdot \sum x \ln y - \sum x \cdot \sum \ln y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Regresní koeficient r

$$r = \frac{n \sum x \ln y - \sum x \cdot \sum \ln y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2) \{n \cdot \sum (\ln y)^2 - (\sum \ln y)^2\}}}$$

### (4) Mocnná regrese $y = A \cdot x^B$ ( $\ln y = \ln A + B \ln x$ )

Regresní koeficient A Regresní koeficient B

$$A = \exp\left(\frac{\sum \ln y - B \cdot \sum \ln x}{n}\right) \quad B = \frac{n \cdot \sum \ln x \ln y - \sum \ln x \cdot \sum \ln y}{n \cdot \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2}$$

Regresní koeficient r

$$r = \frac{n \sum \ln x \ln y - \sum \ln x \cdot \sum \ln y}{\sqrt{(n \cdot \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2) \{n \cdot \sum (\ln y)^2 - (\sum \ln y)^2\}}}$$

Vyvolání tohoto typu hodnoty	Provedte tuto operaci
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum xy$	$\sum xy$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
Regresní koeficient A	$\frac{\sum xy - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum x^2 - n \cdot \bar{x}^2}$
Regresní koeficient B	$\frac{\sum y^2 - n \cdot \bar{y}^2}{\sum xy - \bar{x} \cdot \bar{y}}$
Regresní výpočty jiné než kvadratické	$\frac{\sum xy - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum x^2 - n \cdot \bar{x}^2}$
Vzájemný koeficient r	$\frac{\sum xy - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{(\sum x^2 - n \cdot \bar{x}^2)(\sum y^2 - n \cdot \bar{y}^2)}}$
$\bar{x}$	$\bar{x}$
$\bar{y}$	$\bar{y}$

- Následující tabulka ukazuje jaké operace použít k vyvolání výsledku v případě kvadratické regrese.

Vyvolání tohoto typu hodnoty	Provedte tuto operaci
$\sum x^2$	$\sum x^2$
$\sum xy$	$\sum xy$
$\sum y^2$	$\sum y^2$
Regresní koeficient C	$\frac{\sum xy - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum x^2 - n \cdot \bar{x}^2}$
$\bar{x}$	$\bar{x}$
$\bar{y}$	$\bar{y}$

- Hodnoty v tabulkách mohou být použity ve výrazech stejným způsobem jako proměnné.

### - Lineární regrese

- Vzorec pro lineární regresi je:  $y=A+Bx$ .

**Příklad:** Atmosférický tlak vs. Teplota

Teplota	Atmosférický tlak
10°C	1003 hPa
15°C	1005 hPa
20°C	1010 hPa
25°C	1011 hPa
30°C	1014 hPa

Provedte lineární regresi, abyste zjistili regresní koeficienty a korelační koeficient, pro hodnoty v tabulce. Dále použijte lineární funkce ke zjištění atmosférického tlaku v 18°C a teplotu při tlaku 1000 hPa. Nakonec spočítejte determinační koeficient ( $r^2$ ) a kovarianci  $\left( \frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{n - 1} \right)$

V režimu REG:

$\frac{1}{n} \sum (L_i)$   
 $\frac{1}{n} \sum (S_i)$  (smazat STAT)

Po každém stisknutí DT pro uložení nové hodnoty se inkrementuje počet dat a zobrazí na displeji (n)

15 1005 DT  
 20 1010 DT  
 25 1011 DT  
 30 1014 DT

Regresní koeficient A = 997.4  
 Regresní koeficient B = 0.56  
 Korelační koeficient r = 0.982607368  
 Atmosférický tlak při teplotě 18°C = 1007.48  
 Teplota při tlaku 1000hPa = 4.642857143  
 Determinační koeficient = 0.965517241  
 Kovariance = 35

### - Logaritmická, exponenciální, mocninná, a inverzní regrese

- Použijte stejné klávesové operace pro získání výsledků těchto typů regrese.  
 - Následující tabulka ukazuje vzorce pro jednotlivé typy regrese.

Logaritmická regrese	$y = A + B \cdot \ln x$
Exponenciální regrese	$y = A \cdot e^{Bx}$ ( $\ln y = \ln A + Bx$ )
Mocninná regrese	$y = A \cdot x^B$ ( $\ln y = \ln A + B \ln x$ )
Inverzní regrese	$y = A + B \cdot 1/x$



# VĚDECKÝ KALKULÁTOR

## Uživatelský manuál

Tento kalkulátor je napájen knoflíkovou baterií typu G13 (LR 44x2).

### - Výměna baterie

Slabé znaky na displeji indikují, že je baterie kalkulátoru slabá. Další používání kalkulátoru povede pravděpodobně k nesprávným operacím. Vyměňte proto baterie hned, jak zjistíte, že displej slábne.

### - Jak baterii vyměnit

- 1) Stiskněte **SHIFT OFF** pro vypnutí kalkulátoru.
- 2) Odšroubujte šroubky přidržující kryt baterie a kryt sejměte.
- 3) Vyjměte baterii.
- 4) Očistěte novou baterii suchým hadříkem. Vložte do kalkulátoru kladným pólem **+** nahoru, tak abyste jej viděli.
- 5) Kryt baterie vložte zpět a opět jej zašroubujte.
- 6) Zapněte kalkulátor tlačítkem **ON**.



- Odmocniny a mocniny, převracená hodnota, faktoriál, náhodná čísla, $\pi$ , permutace a kombinace	19
- Převody úhlových jednotek	20
- Převody souřadnic (Pol(x,y), Rec(r, $\theta$ ))	20
- Převody jednotek přes ENG	21
<b>Statistické výpočty</b>	<b>21</b>
- Směrodatná odchylka	21
- Regresní výpočty	24
<b>Diferenciální výpočty</b>	<b>30</b>
<b>Integrální výpočty</b>	<b>30</b>
<b>Programování výpočtu</b>	<b>31</b>
- Uložení programu	32
- Editace programu	34
- Spuštění programu	34
- Smazání programu	36
- Programové příkazy	36
- Menu příkazů	36
- Nepodmíněný skok	37
- Podmíněný skok s relačním operátorem	38
- Ostatní příkazy	38
<b>Statistická a programová paměť</b>	<b>40</b>
- Statistická data	40
- Programy	41
<b>Technické informace</b>	<b>42</b>
- Řešení problémů	42
- Chybová hlášení	42
- Pořadí vykonávání operací	43
- Zásobníky operací a čísel	45
- Vstupní rozsahy	46
<b>Napájení</b>	<b>48</b>



Funkce	Vstupní rozsah
$nCr$	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}$ , $0 \leq r \leq n$ ( $n, r$ - celá čísla) $1 \leq (n!)/(r!(n-r)!) < 1 \times 10^{100}$
$Poi(x, y)$	$x, y \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ $(x^2 + y^2) \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
$Rac(r, q)$	$0 \leq r \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ Stejně jako $\sin x$
$e^x$	$ a , b, c \leq 1 \times 10^{100}$ $0 \leq b, c$
$e^{-x}$	$ x  \leq 1 \times 10^{100}$
$\frac{1}{e^x}$	Desítkové $\leftrightarrow$ Šedesátkové převody $2^{10} \times 10^9 \leq  x  \leq 99999999999$
$A(x^2)$	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{1}{2n+1}$ ( $n$ - celé číslo) Avšak: $-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$
$x, y$	$y > 0: x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, \frac{1}{n}$ ( $n \neq 0$ ; $n$ - celé číslo) Avšak: $-1 \times 10^{100} < 1/(x \log  y ) < 100$
$a^{b/c}$	Součet celého čísla, čitatele i jmenovatele musí být 10 číslic nebo méně (včetně oddělovacích symbolů)
$SD$ (REG)	$ r  < 1 \times 10^{99}$ $x\sigma_n, y\sigma_n, \bar{x}, \bar{y}: n \neq 0$ $ y  < 1 \times 10^{99}$ $x\sigma_{n-1}, y\sigma_{n-1}, A, B, r:$ $ n  < 1 \times 10^{100}$ $n \neq 0, 1$

## - Zásobníky

Tento kalkulátor používá určitou oblast paměti zvanou „zásobníky“ pro dočasné ukládání hodnot (číselný zásobník) a příkazů (příkazový zásobník) podle jejich priority během výpočtu. Číselný zásobník má 10 úrovní a příkazový 24 úrovní. Chyba zásobníku (Stack ERROR) nastane tehdy, když se snažíte vykonat tak složitý výpočet, že je kapacita těchto zásobníků překročena.

**Příklad:**

$$2 \times (13 + 4 \times (5 + 4) + 3) \div 5 + 8 =$$

Číselný zásobník      Příkazový zásobník

1	2	□	×
2	3	□	÷
3	4	□	+
4	5	□	×
5	4	□	÷
6		□	+
7		□	×
8		□	÷
9		□	+
0		□	×

- Výpočty jsou vykonávány v pořadí dle „Pořadí vykonávání operací“. Příkazy a hodnoty jsou mazány ze zásobníku jakmile je výpočet proveden.

## - Režimy

Předtím než začnete s počítáním, je třeba vybrat správný režim, jak ukazuje tabulka.

Pro tyto operace:	Stiskněte:	Režim:
Základní operace	MODE 1	COMP
Komplexní čísla	MODE 2	CMPLX
Směrodatná odchylka	2x MODE a 1	SD
Regresní výpočty	2x MODE a 2	REG
Číselné soustavy	2x MODE a 3	BASE
Editace programu	3x MODE a 1	PRGM
Spuštění programu	3x MODE a 2	RUN
Smazání programu	3x MODE a 3	PCL

- Vícenásobným stiskem tlačítka **MODE** se zobrazí další nabídky nastavení, které budou v tomto návodu popsány v místech, kde jich bude třeba ke změně nastavení.
- V tomto návodu je vždy režim nutný k vykonávání určitých operací uveden v nadpisu každé kapitoly.

**Například:**

## Statistické výpočty

SD
REG

**Poznámka!**

- Pro navrácení režimu do původního stavu (jak je ukázáno níže), stiskněte: **SHIFT CLR 2 (Mode) EXE**

Výpočetní režim: COMP  
Úhlová jednotka: Deg  
Formát desetinných čísel: Norm 1  
Formát komplexních čísel: a+bi  
Formát zlomků: a/bc

- Symboly režimů jsou v horní části displeje, mimo indikátoru číselné soustavy ten je na místě exponentu.

- Stisknutím ◀ nebo ▶ docílíte editace zpětně vyvolaného výpočtu.
- Pokud stisk ▶ provedete hned po provedení výpočtu, můžete editovat tento výpočet.
- Tlačítko **AC** nemaže paměť pro zpětné vyvolání, můžete tedy pracovat se staršími příklady i po **AC**.
- Paměť zpětného vyvolání má kapacitu 128byťů pro příklad i výsledek.
- Paměť zpětného vyvolání může být smazána následujícími způsoby:  
Stiskem klávesy **ON**.  
Když inicializujete režim nebo nastavení stiskem **SHIFT CLR 2 (nebo 3) =**.  
Pokud měníte režim výpočtu.  
Když vypnete kalkulátor.

## - Chybový ukazatel

- Pokud stisknete ◀ nebo ▶, když nastane chyba kurzor se umístí na místo, kde se chyba nachází.

## - Zobrazení dlouhých čísel

- Tento kalkulátor může zobrazit více než 10 číslic. Delší čísla jsou automaticky zobrazována v exponenciálním tvaru. V případě desetinného čísla můžete volit mezi dvěma způsoby zobrazení.
- Pro změnu zobrazení stiskněte několikrát **MODE**, až se objeví nastavení exp. zobrazení.

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Stikněte **3**, na následujícím menu stiskněte **1** nebo **2** pro **Norm 1** nebo **Norm 2**.

- Kozdejte vypocet na dve ci vice casti.

## Syntax ERROR

### - Příčiny

- Pokus o vykonání zakázané matematické operace.

### - Řešení

- Stiskněte ◀ ▶ pro zobrazení zadání s kurzorem nastaveným na místě chyby a proveďte opravu.

## Arg ERROR

### - Příčiny

- Nepovolené použití argumentu.

### - Řešení

- Stiskněte ◀ ▶ pro zobrazení zadání s kurzorem nastaveným na místě chyby a proveďte opravu.

## Go ERROR

### - Příčiny

- K příkazu Goto n neexistuje odpovídající Lbl n.

### - Řešení

- Přidejte (nebo opravte) do programu Lbl n, aby odpovídal Goto n. Případně Goto n smažte, jestli není potřeba.

## - Pořadí vykonávání operací

Výpočty jsou vykonávány v následujícím pořadí.

1) Převody souřadnic: Pol(x, y), Rec(r, θ)

Derivace: d/dx

Integrace: fdx

2) Funkce typu A:

U těchto funkcí se nejprve zadává hodnota pak teprve tlačítko funkce.

$x^3, x^2, x^{-1}, x!, e^{**}$   
 $\bar{x}, \bar{s}_1, \bar{s}_2, \bar{y}$

43

- Pokud budete chtít uložit více bytů, než je v paměti (b) volných, zobrazí se hlášení „Data Full“. Když se toto stane, můžete stisknout **EXE 1** pro výběr „EditOFF“. Toto vám sice umožní zadat více statistických dat (a uvolnit oblast (b) pro ukládání programu), ale také to vede ke smazání všech položek v oblasti (a) a (b). Všechna data zadaná po stisku **EXE 1** se neuloží. Tzn. nebudete schopni prohlížet či editovat jednotlivé položky po jejich zadání.

- Pro zadávání nových statistických dat po vypnutí editace (EditOFF) stiskněte **SHIFT CLR 1(Sci) EXE** pro smazání dat nyní uložených v paměti a zapněte editace (EditON). Teď budete mít možnost ukládat data jak do oblast (a) tak i do programové oblasti (b), která neobsahuje žádná data.

## - Programy

- Každá funkce vložená do programu zabere v paměti 1 nebo 2 byty:

- 1-bytové funkce: sin, cos, log, (, ), :▲, A, B, C, 1, 2, Fix 3 atd.

- 2-bytové funkce: Goto 1, Lbl 2 atd.

- Stiskem ◀ ▶, když je program na displeji posunete kurzor o 1 byte ve směru dle šipky.

- Zadáním prvního programu, pokud v paměti dosud žádný program není, rezervuje se 24 bytů paměti oblasti řízení programu (oblast (c) viz str. 40)


- Nové zadaný program je uložen do volné paměti (paměti, která není využita programem či statistickými daty), která je dostupná v programové oblasti ((b) viz str. 40). Všechny 360 bytů je dostupných pro ukládání programu, pokud není nějaká část obsazena statistickými daty.

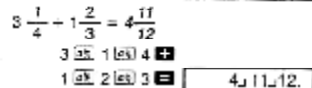
41

## - Operace se zlomky


### - Výpočty se zlomky

- Čísla jsou automaticky zobrazována jako desetinné číslo, jakmile délka zlomku (celé číslo, číselník, jmenovatel, oddělovací symboly) přesáhne 10.

**Příklad 1:**  $\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{13}{15}$   


**Příklad 2:**  $3\frac{1}{4} - 1\frac{2}{3} = 4\frac{11}{12}$   


**Příklad 3:**  $\frac{2}{4} - \frac{1}{2}$   



**Příklad 4:**  $\frac{1}{2} + 1.6 = 2.1$   



- výsledky výpočtů obsahujících jak zlomky tak čísla desetinná čísla jsou vždy desetinné.

### - Převod zlomky ↔ desetinná čísla

- Použijte operace na příkladu níže.

- Uvědomte si, že převod může zabrat až 2 vteřiny.

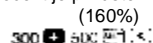
**Příklad 1:**  $2.75 = 2\frac{3}{4}$  (Desetinné č. → zlomek)  


**Příklad 2:**  $\frac{1}{2} \leftrightarrow 0.5$  (Zlomek ↔ Desetinné č.)  


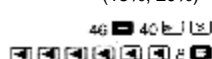
8

\* Jak je vidět zde; pokud chcete použít *paměť výsledku* v příkladech zvýšení nebo snížení, musíte přiřadit hodnot výsledku do proměnné a použít místo výsledku proměnnou. Z důvodu, že výpočet vykonaný po stisku % uloží mezivýsledek do *paměti výsledku*, předtím než je stisknuto - .

**Příklad 6:** Pokud je 300g přidáno k předmětu vážícímu původně 500g, kolik procent je přírůstek?

(160%)  


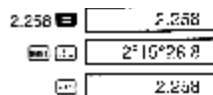
**Příklad 7:** Kolik je to procent, když se změni 40 na 46? A na 48?

(15%, 20%)  


## - Stupně, minuty, vteřiny

- Můžete provádět výpočty v šedesátkové soustavě, požitím stupňů(hodin), minut a vteřin. Lze provádět také převod mezi šedesátkovou a desítkovou soustavou.

**Příklad 1:** Převod desítkové hodnoty 2.258 do šedesátkové a zpět do desítkové.



**Příklad 2:** Provést následující výpočet:  
 $12^{\circ}34'56'' \times 3.45$



## - FIX, SCI, RND

- Pro změnu nastavení počtu desetinných míst, počtu platných číslic, nebo exponenciální formát zobrazení, tiskněte **MODE** dokud se neobjeví tento displej:

Fix	Sci	Norm
1	2	3

10

**- Zadávání statistických dat**

- Pokud vyberete režim SD nebo REG před vybráním čísla programu, můžete zadání dat pojmout jako část programu.
- Zadejte stat. data použitím **DT** jako normálně, viz str. 22.
- Kromě čísel lze zadat data také příkazem

**Příklad 1:** Získejte  $\bar{x}$  ze zadaných hodnot ( 30.875 )

x	počet
30	2
27	1
32	5

(SD režim) Scl: 30;2 DT:27;1;32;5 DT:  $\bar{x}$

\* Hodnota se má vyskytovat jen jednou, tudíž není potřeba zadávat její počet.

**Příklad 2:** Získejte regresní koeficienty A,B a C pro následující data. (A=3, B=-2, C=1)

x	y	počet
3	6	2
4	11	1
6	27	2

(REG (Quad) režim) Scl: 3,6;2 DT: 4,11;1 DT: 6,27;2 DT:  $\frac{A}{B} \frac{C}{C}$

\*\* A,B a C nejsou jména proměnných, jsou to regresní koeficienty.

**- Výpočty s pamětí**

V programu můžete také využívat paměť.

**Příklad:** ...: 2x3 M+ : ...

**- Výpočty s procenty**

Procenta je možné využít také v programu.

**Příklad:** ...: 250+280% : ...

Nelze provádět operace s procenty tohoto druhu: a x b%+, a x b%-

**- Rnd**

Je možné v programu zaokrouhlovat.

**Příklad:** 1 + 3:Rnd : ...

39

**- Paměť výsledku**

- Kdykoliv stisknete = po zadání nějakého příkladu, je výsledek uložen do paměti výsledku.
- Paměť výsledku je navíc aktualizována i při stisku **SHIFT %**, **M+**, **SHIFT M-**, nebo **SHIFT STO** následované písmenem (A-F, nebo M,X,Y).
- Paměť výsledku lze vyvolat tlačítkem **Ans**.
- Paměť výsledku ukládá 12 číslic mantisy a 2 číslice exponentu.
- Paměť výsledku se nezmění pokud dojde při uzavření výpočtu k chybě.

**- Posloupné počítání**

- Výsledek zobrazený na displeji (a uložený v paměti výsledku) může být použit jako první číslo pro další výpočet. Všimněte si, že když stisknete nějaký operátor (+,-,...) a výsledek je na displeji, změní se zadání na Ans, což znamená, že výsledek je opravdu uložen.
- Výsledek výpočtu může být také použit s funkcemi typu A (x<sup>2</sup>, x<sup>3</sup>, x<sup>-1</sup>, x!, DRG▶),+, -, ^(x<sup>y</sup>),  $\sqrt{x}$ , x, ÷, nPr a nCr.

**- Nezávislá paměť**

- Čísla mohou být ukládána do paměti přímo a přičítána a odečítána z paměti. Nezávislou paměť lze použít pro souhrnné sčítání.
- Nezávislá paměť je uložena na stejném místě jako proměnná M.
- Vyčištění paměti lze provést, zadáním

**0 SHIFT STO M**

**Příklad:**

12

**- Základní příkazy**

? →	:	▲	▶
1	2	3	4

- 1 (?) – Vstupní příkaz
- 2 (→) – Přirazovací příkaz
- 3 (: ) – Spojovací příkaz
- 4 (▲) – Výstupní příkaz

**- Podmíněný skok**

◀ =>	=	≠	>	≥	▶
1	2	3	4	5	

- 1 (=>) – Skok při splnění podmínce
- 2 (=) – Relační operátor
- 3 (≠) – Relační operátor
- 4 (>) – Relační operátor
- 5 (≥) – Relační operátor

**- Nepodmíněný skok**

◀ Goto Lbl
1 2

- 1 (Goto) – Skok
- 2 (Lbl) – Návěští

**- Nepodmíněný skok**

- Když je proveden nepodmíněný skok (Goto n), program skočí na návěští (Lbl n), jehož hodnota n odpovídá n příkazu nepodmíněného skoku (celočíselná hodnota 0 - 9).

- Příkaz nepodmíněného skoku a příkaz návěští je také možné použít k vytvoření programové smyčky, která opakuje určitou část programu po několik cyklů. Abyste to provedli, umístěte návěští (třeba Lbl 1 jako na příkladu níže) na začátek kódu pro opakování a na konec příkaz nep. Skoku (třeba Goto 1).

37

**- Absolutní hodnota a argument**

- Pokud předpokládáme, že imaginární číslo vyjádřeno pravoúhlé formě z = a + bi je reprezentováno jako bod v Gaussově rovině, potom můžeme určit absolutní hodnotu (r) a argument (θ). Úhlová forma je: r∠θ.

**Příklad 1:** Vyjádřete absolutní hodnotu (r) a argument (θ) z 3 + 4i (úhlová jednotka: Deg) r = 5, θ = 53.13010235°



- Komplexní číslo může být také zadáno úhlově r ∠ θ.

**Příklad 2:** 2 ∠ 45 = 1 + i (úhlová jednotka: Deg)

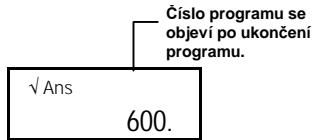
**- Pravoúhlý tvar ↔ úhlový tvar**

- Níže uvedené operace můžete použít pro převod pravoúhlého tvaru komplexního čísla na jeho úhlovou formu a naopak. Stiskněte **SHIFT Re↔Im** pro přepínání zobrazení mezi absolutní hodnotou a argumentem.

**Příklad:** 1 + i ∠ 45 = 1.414 353 ∠ 45 (úhlová jednotka: Deg)

14

3. Stiskněte **EXE** pro pokračování běhu programu.



**- Poznámky ke spuštění programu**

- Stisknutí tlačítka **EXE** po ukončení programu způsobí, že se program spustí znovu.
- Program můžete také spustit z režimu Run Prog číslem 1 až 4 (číslo programu). Režim Run Prog zobrazíte stiskem **AC EXE** v režimu Edit Prog po kroku č. 3. na straně 32.
- Tyto klávesy můžete použít, když program zastaví a ptá se na hodnotu:  
**ENG**, **' '**, **A b/c**, **Re↔Im**, **MODE \***  
\* Všimněte si, že klávesu **MODE** můžete použít pro změnu jen následujících nastavení:  
**Deg**, **Rad**, **Gra**, **Fix**, **Sci**, **Norm**, **Dec**, **Hex**, **Bin**, **Oct**  
Spuštění programu automaticky zruší, pokud se pokusíte o nějaké neuvedené.
- Pro předčasné ukončení programu stiskněte **AC**.

**- Chyby za běhu programu**

- Pokud se na displeji objeví nějaká chyba během programu, stiskněte **◀ ▶** pro přechod do Edit Prog režimu. Kurzor se objeví na místě chyby. Chybu opravte.
- Pokud při chybě stisknete **AC**, program se ukončí.

- Pro zadání otázníku (?), šipky (→), dvojtečky (:), nebo výstupního příkazu ( ), stiskněte **SHIFT P-CMD** a potom číslice 1 – 4. Viz „Programové příkazy“ na str. 36.

**4. Stiskněte AC MODE MODE MODE 2 pro ukončení zadávání programu.**

**- Poznámky k psaní programu**

- Následující syntaxi použijte pro vnější vložené údaje do proměnné od uživatele programu:  
**? → <jméno proměnné>**  
Za normálních podmínek můžete použít všechny proměnné A, B, C, D, X, Y a M. Pouze v režimu CMPLX jen proměnné A, B, C a M, ostatní jsou používány vnitřně tímto režimem.

- Dvojtečku (:) použijte pro spojení více příkazů do jednoho. Příkaz může být matematický výraz nebo funkce (jako **Fix 3** nebo **Deg**). Všimněte si, že dvojtečka nemusí být na konci programu.
- Pokud potřebujete program zastavit za jeho běhu, použijte výstupní příkaz (**▲**) na konci příkazu místo dvojtečky (:). Všimněte si, že tento příkaz nemusíte psát na konec programu.

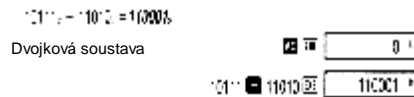
- Je také možné specifikovat režim v programu. Režim je nastaven během programu. Můžete specifikovat různé režimy pro každý program P1, P2, P3, P4. V kroku č. 1 (viz str. 32) použijte tlačítko **MODE** a režim nastavte. Můžete to provést s režimy: **COMP**, **CMPLX**, **SD\***, **REG\***, **BASE**.  
\* Data pro statistické režimy jsou uchována v paměti, i po dokončení výpočtu. Tato „stará“ data mohou zapříčinit problémy, pokud v programu používáte statistické výpočty. Proto doporučujeme stisknout **SHIFT CLR 1(Sci) EXE** před spuštěním jakéhokoliv programu. Nebo můžete příkaz **Sci** umístit na začátek programu.

- Během zadávání programu má kurzor tvar „\_“, kurzor se změní v blikající „█“ v okamžiku, kdy zbývá 8byť volné paměti.

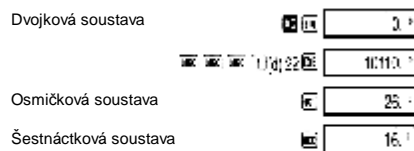
- Následuje přehled rozsahů pro číselné soustavy.

Dvojková	102002002	0000000000000000
Osmičková	4002002002	0000000000000000
Desítková	-2147483648	2147483647
Šestnáctková	82002002	FFFFFFFF

**Příklad 1:** Proveďte následující výpočet. Výsledek ve dvojkové soustavě.



**Příklad 2:** Převedte číslo 22<sub>10</sub> do binární, osmičkové a šestnáctkové soustavy. (**10110<sub>2</sub>**, **26<sub>8</sub>**, **16<sub>16</sub>**)

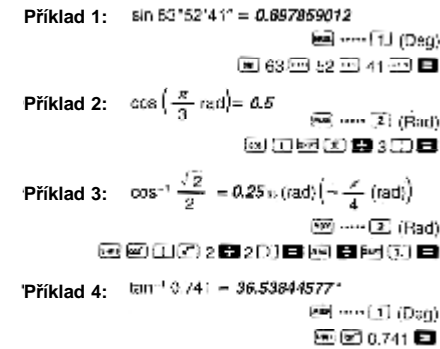


**Příklad 3:** Převedte číslo 513<sub>10</sub> do dvojkové soustavy.

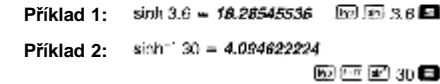


- Není možné převést číslo z číselné soustavy jejíž početní rozsah je větší než rozsah soustavy výsledné.
- Zpráva „Math ERROR“ ukazuje, že výsledek je má příliš mnoho číslic (přetečení).

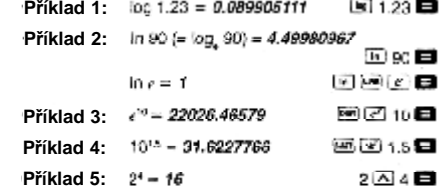
- Stiskněte **1**, **2**, nebo **3** dle vaší volby. (**90° = π/2** radiánů = **100** gradů)



**- Hyperbolické / Inverzní hyperbolické funkce**



**- Desítkové a přirozené logaritmy / opačné funkce**



- Záporná čísla obsažená ve výpočtu musejí být uzavřeny do závorek. Pro více informací viz „Pořadí vykonávání operací“ str. 43.

**Rada!**

- Můžete zadat počet částí jako celé číslo od 1 do 9, nebo jej nezadávat vůbec.
- Vnitřní výpočet určitého integrálu zabere poměrně dlouhý čas.
- Během vnitřního výpočtu je displej prázdný.
- Skutečnosti uvedené níže mohou vést k snížení přesnosti výpočtu nebo ke snížení rychlosti.

Skutečnost	Protiopatření
Nepatrný posun integračního intervalu, který znamená velkou změnu v integrační hodnotě.	Rozdělte integrační interval, rozdělením širokých částí na menší intervaly.
Periodické funkce nebo kladné a záporné integrační hodnoty závislejší na intervalu	Oddělte kladné a záporné části a přidejte zvýšte obě zároveň.

**Programování výpočtu**

- Tato kapitola popisuje, jak uložit program výpočtu, který lze kdykoliv budete chtít znovu použít.
- Prostor pro uložení programu je asi 360byťů, které směji být rozděleny maximálně do 4 programů P1, P2, P3 a P4.
- Pro vykonávání programových oparací stiskněte 3x **MODE**, což vede k takovému zobrazení (dole). Stiskem příslušného čísla zvolíte požadovaný režim.

PRGM	RUN	PCL
1	2	3

- (PRGM) – Editační režim, pro editaci programů.
- (RUN) – Režim pro zpouštění programů.
- (PCL) – Režim pro mazání programů.

**(5) Inverzní regrese**  $y=A+B \cdot 1/x$

Regresní koeficient A      Regresní koeficient B

$$A = \frac{\sum y - B \cdot \sum x^{-1}}{n} \quad B = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

Regresní koeficient r

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

$$S_{xx} = \sum (x^{-1})^2 - \frac{(\sum x^{-1})^2}{n}, S_{yy} = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum (x^{-1})y - \frac{\sum x^{-1} \cdot \sum y}{n}$$

**(6) Kvadratická regrese**  $y=A+Bx+Cx^2$

Regresní koeficient A

$$A = \frac{\sum y}{n} - B \left( \frac{\sum x}{n} \right) - C \left( \frac{\sum x^2}{n} \right)$$

Regresní koeficient B

$$B = (S_{xy} \cdot S_x^2 x^2 - S_x^2 y \cdot S_{xx^2}) / \{S_{xx} \cdot S_x^2 x^2 - (S_{xx^2})^2\}$$

Regresní koeficient C

$$C = S_x^2 y \cdot S_{xx} - S_{xy} \cdot S_{xx^2}$$

$$S_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}, S_{xy} = \sum xy - \frac{(\sum x \cdot \sum y)}{n}$$

$$S_{xx^2} = \sum x^3 - \frac{(\sum x^2 \cdot \sum x)}{n}, S_x^2 x^2 = \sum x^4 - \frac{(\sum x^2)^2}{n}$$

$$S_x^2 y = \sum x^2 y - \frac{(\sum x^2 \cdot \sum y)}{n}$$

**- Převody úhlových jednotek**

- Stiskněte **SHIFT DRG** pro zobrazení menu:

Deg	Rad	Gra
1	2	3

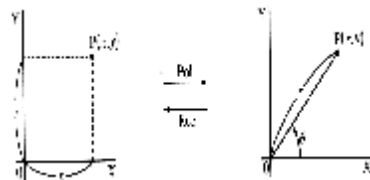
- Stiskněte **1, 2** nebo **3** pro převod zobrazené hodnoty do aktuální úhlové jednotky.

**Příklad:** Převod 4.25 radiánů na stupně



**- Převody souřadnic (Pol(x,y), Rec(r,θ))**

Pravoúhlé souřadnice      Polární souřadnice



Získané hodnoty se automaticky ukládají do proměnných X a Y.

**Příklad 1:** Převedte úhlové souřadnice (r=2, θ=60°) na pravoúhlé souřadnice (x, y) (Stupně - Deg)

$$x = r \cdot \cos(\theta) = 2 \cdot \cos(60^\circ) = 1$$

$$y = r \cdot \sin(\theta) = 2 \cdot \sin(60^\circ) = 1.732050808$$

- Stiskněte **RCL X** pro zobrazení hodnot x, a **RCL Y** pro zobrazení hodnoty y.

**Příklad:** Vypočítejte  $\sigma n-1, \sigma n, \bar{x}, n, \sum x$  a  $\sum x^2$  pro následující data: 55, 54, 51, 55, 53, 54, 52

V režimu SD:

**Stat smazat**

55 DT n=8

Po každém stisku DT se vaše data přidají do paměti a na displeji se objeví aktuální počet dat v paměti (hodnota - n).

54 DT 55 DT 53 DT 54 DT 52 DT

Vzorková směrodatná odchylka (σn-1) = 1.407885953

Populační směrodatná odchylka (σn) = 1.316956719

Aritmetický průměr (x̄) = 53.375

Počet vzorků (n) = 8

Suma hodnot (Σx) = 427

Suma mocnin hodnot (Σx²) = 22805

**Rady pro vkládání dat**

- **DT DT** vloží stejnou hodnotu dvakrát.
- Hodnotu lze také vložit několikanásobně a to zadáním **SHIFT** ; . Chcete-li vložit třeba hodnotu 110 desetkrát, zadejte **110 SHIFT ; 10 DT**.
- Výše uvedené operace můžete provádět i v jiném pořadí, nejen jak je to uvedeno výše.
- Po vložení dat můžete použít **▲ ▼** k procházení vloženými daty. Pokud jste zadali data několikanásobným způsobem, použitím **SHIFT ;**, jako je tomu výše, tak se při procházení bude zobrazovat jak frekvence (počet vložení té hodnoty - Freq) tak její hodnota a pořadí.
- Pokud chcete, můžete pak zadaná data editovat, zadat novou hodnotu a stisknout **EXE** pro nahrazení nové hodnoty za starou. Což také znamená, že pokud chcete provádět nějakou jinou operaci (výpočet, vyvolání statistických ukazatelů, apod.), měli byste stisknout **AC** pro výstup s data displeje.
- Zmáčknete-li po změně hodnoty **DT** místo = , hodnota, kterou jste zadali je chápána jako nová a uloží se do paměti.

## - Kvadratická regrese

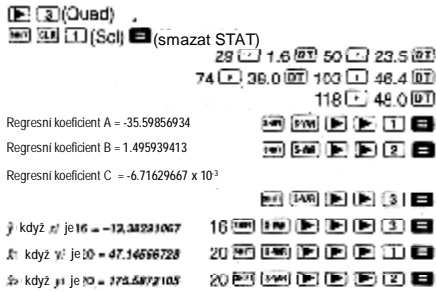
- Vzorec pro kvadratickou regresi je:  
 $y = A + Bx + Cx^2$

**Příklad:**

$x_i$	$y_i$
29	1.6
50	23.5
74	38.0
103	46.4
118	48.0

Provedte kvadratickou regresi, abyste zjistili regresní koeficienty pro hodnoty v tabulce. Dále použijte kvadratické funkce ke zjištění hodnoty  $y$  pro  $x_i=16$  a  $x$  pro  $y_i=20$ .

V režimu REG:



- Po zadání dat, můžete provést kterékoliv klávesy zapřičiňující výpočet nějakého statistického údaje (regresní koeficient,  $\hat{y}$ ,  $\hat{x}$ , atd.) v jakémkoliv pořadí. Nemusíte dodržet pořadí uvedené výše.

### Upozornění pro zadávání dat

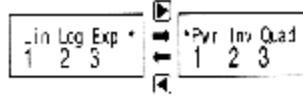
- **DT DT** vloží data dvakrát.
- Můžete také zadávat několik stejných dat najednou použitím **SHIFT** ; . Například pro vložení dat „20 a 30“ pětkrát, stiskněte **20** , **30** **SHIFT** ; **5** **DT**.
- Výše uvedené výsledky výpočtů mohou být zobrazovány v libovolném pořadí.
- Poučení pro editaci dat pro výpočty se směrodatnou odchylkou mohou být také uplatněny pro regresní výpočty.

## - Regresní výpočty REG

- Použijte klávesu **MODE** pro vstup do režimu REG, pro vykonávání statistických výpočtů s použitím regrese.

**REG - MODE MODE 2**

- Při vstupu do režimu REG se zobrazí:



- Stiskněte **1**, **2**, nebo **3** dle regrese, kterou chcete použít

- 1 Lin: Lineární regrese
- 2 Log: Logaritmická regrese
- 3 Exp: Exponenciální regrese
- 4 Pow: Mocnné regrese
- 5 Inv: Inverzní regrese
- 6 Quad: Kvadratická regrese

- Vždy než začnete zadávat data, stiskněte **SHIFT CLR 1 (Scl)** = pro smazání statistické paměti.

- Vložte data pomocí následující sekvence:  
 <x-data> , <y-data> **DT**

- Hodnoty získané regresními výpočty závislé na vložených hodnotách a výsledky lze vyvolat pomocí klávesových operací uvedených v následující tabulce.

Pro vyvolání této hodnoty:	Provedte tyto operace:
$\Sigma x$	<b>Σx</b> <b>1</b>
$\Sigma y$	<b>Σy</b> <b>2</b>
$n$	<b>Σn</b> <b>3</b>
$\Sigma x^2$	<b>Σx<sup>2</sup></b> <b>4</b>
$\Sigma y^2$	<b>Σy<sup>2</sup></b> <b>5</b>
$\Sigma xy$	<b>Σxy</b> <b>6</b>
$\bar{x}$	<b>Σx</b> <b>7</b>
$\bar{y}$	<b>Σy</b> <b>8</b>
$s_x$	<b>Σx</b> <b>9</b>
$s_y$	<b>Σy</b> <b>0</b>
$r$	<b>Σxy</b> <b>1</b>