

# **NÁVOD K OBSLUZE**

**Zkrácený český návod**

**Kalkulačka pro vědecko-technické výpočty**

**„CASIO FX-115MS“**

**Obj. č.: 77 31 27**



---

**Obsah**

<b>1. SUNDÁNÍ A NAsAZENÍ KRYTU KALKULAČKY</b> .....	<b>3</b>
<b>2. BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY</b> .....	<b>4</b>
<b>3. DVOUŘÁDKOVÝ DISPLEJ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. REŽIMY VÝPOČTŮ (KRÁTKÝ POPIS)</b> .....	<b>6</b>
Upozornění:.....	6
KAPACITA PAMĚTI PRO ZADÁNÍ VÝPOČTU:.....	7
TLAČÍTKA POUŽÍVANÁ PŘI ZADÁNÍ VÝPOČTU:.....	7
FUNKCE OPAKOVÁNÍ (OPAKOVACÍ PAMĚŤ):.....	7
ZOBRAZENÍ CHYBNÉ POZICE:.....	8
VÍCENÁSOBNÁ INSTRUKCE:.....	8
EXPONENCIÁLNÍ FORMÁT ZOBRAZENÍ:.....	8
DESETINNÁ TEČKA (ČÁRKA) A ODDĚLOVACÍ ZNAK:.....	8
INICIALIZACE KALKULAČKY:.....	9
<b>5. ZÁKLADNÍ ARITMETICKÉ OPERACE „COMP“ A FUNKCE ZPRACOVÁNÍ</b> .....	<b>9</b>
VYVOLÁNÍ REŽIMU ZÁKLADNÍCH OPERACÍ:.....	10
POČÍTÁNÍ SE ZLOMKY:.....	10
<i>Převod zlomku <math>\leftrightarrow</math> na desítkové číslo (a naopak):</i> .....	11
<i>Převod smíšených zlomků <math>\leftrightarrow</math> na nepravé zlomky (a naopak):</i> .....	11
VÝPOČET PROCENT:.....	12
POČÍTÁNÍ SE STUPNI, MINUTAMI A VTEŘINAMI (POČÍTÁNÍ S ÚHLY):.....	12
FIX, SCI, RND (DESETINNÁ MÍSTA, INTERNÍ ZAOKROUHLNÍ):.....	13
<b>5A. DIFERENCIÁLNÍ POČET „COMP“</b> .....	<b>14</b>
<b>5B. INTEGRÁLNÍ POČET „COMP“</b> .....	<b>14</b>
<b>5C. VÝPOČTY S POUŽITÍM PAMĚTI „COMP“</b> .....	<b>15</b>
ZPROSTŘEDKOVACÍ PAMĚŤ:.....	15
SLOŽITĚJŠÍ VÝPOČTY (POKROČILÉ):.....	15
NEZÁVISLÁ PAMĚŤ:.....	15
OPAKOVACÍ PAMĚŤ – KOPIE (COPY):.....	16
PAMĚŤ CALC – POUŽITELNÁ PRO „COMP“ A „CMPLX“:.....	16
FUNKCE „SOLVE“:.....	17
PROMĚNNÉ:.....	17
<b>5D. VĚDECKOTECHNICKÉ VÝPOČTY „COMP“ (EQN, CMPLX)</b> .....	<b>18</b>
ZADÁNÍ TECHNICKÝCH SYMBOLŮ V REŽIMECH „COMP“, „EQN“ A CMPLX“:.....	18
TRIGONOMETRICKÉ FUNKCE A INVERZNÍ FUNKCE (ARCUS):.....	19
<i>Změna argumentu úhlu pro trigonometrické funkce:</i> .....	19
HYPERBOLICKÉ FUNKCE / INVERZNÍ HYPERBOLICKÉ FUNKCE (AREAFUNKCE):.....	19
DESÍTKOVÉ (BRIGGSOVY) A PŘIROZENÉ LOGARITMY / ANTILOGARITMY, EXPONENTY:.....	20
ODMOCNINY, MOCNINY, PŘEVŘÁCENÉ HODNOTY, FAKTORIÁLY, NÁHODNÁ ČÍSLA, $\pi$ A PERMUTACE /	
KOMBINACE.....	20
ZMĚNA ARGUMENTU ÚHLU:.....	21
ZMĚNA SOUŘADNIC (KOORDINÁT) - [POL (X, Y). REC (R, $\theta$ )].....	21
VÝPOČTY S TECHNICKÝM ZPŮSOBEM PSANÍ:.....	21
<b>7. ROVNICE „EQN“</b> .....	<b>22</b>
VYVOLÁNÍ REŽIMU ŘEŠENÍ ROVNIC:.....	22
KVADRATICKÉ A KUBICKÉ ROVNICE.....	22
SIMULTÁNNÍ LINEÁRNÍ ROVNICE O 2 NEBO 3 NEZNÁMÝCH.....	23

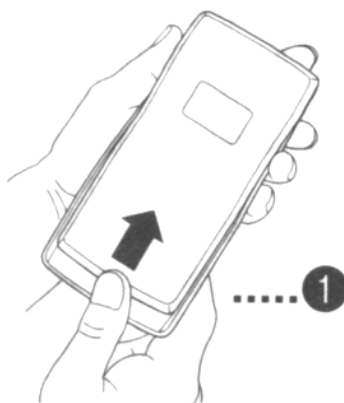
<b>8. VÝPOČTY S KOMPLEXNÍMI ČÍSLY „CMPX“</b>	<b>24</b>
VYVOLÁNÍ REŽIMU POČÍTÁNÍ S KOMPLEXNÍMI ČÍSLY:	25
ABSOLUTNÍ HODNOTA A ARGUMENT:	25
ZOBRAZENÍ V KARTÉZSKÉM TVARU $\leftrightarrow$ POLÁRNÍM TVARU:	26
SDRUŽENÁ KOMPLEXNÍ ČÍSLA:	26
<b>9. VÝPOČTY V RŮZNÝCH ČÍSELNÝCH SOUSTAVÁCH „BASE“</b>	<b>26</b>
VYVOLÁNÍ REŽIMU POČÍTÁNÍ V RŮZNÝCH ČÍSELNÝCH SOUSTAVÁCH:	26
<b>10. STATISTICKÉ VÝPOČTY „SD“, „REG“</b>	<b>27</b>
A) VYVOLÁNÍ REŽIMU VÝPOČTU STANDARDNÍ ODCHYLKY „SD“:	28
POUŽITÍ TLACÍTKA <b>DISTR</b> - PRAVDĚPODOBNOST:	28
DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ PRO ZADÁVÁNÍ DAT:	29
B) VYVOLÁNÍ REŽIMU REGRESNÍCH VÝPOČTŮ „REG“:	30
<i>Lineární regrese:</i>	31
<i>Logaritmická, exponenciální, mocninová a inverzní regrese:</i>	32
<i>Kvadratická regrese:</i>	33
DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ PRO ZADÁVÁNÍ DAT:	33
<b>11. TECHNICKÉ INFORMACE</b>	<b>34</b>
PROBLÉMY A JEJICH ŘEŠENÍ	34
CHYBOVÁ HLÁŠENÍ	34
<i>Chyba „Math ERROR“:</i>	34
<i>Chyba „Stack ERROR“:</i>	34
<i>Chyba „Syntax ERROR“:</i>	35
<i>Chyba „Arg ERROR“:</i>	35
PRIORITA OPERACÍ (PŘÍPUSTNÝ SLED)	35
ZÁSOBNÍKOVÁ PAMĚŤ (ZPŮSOB SESKUPENÍ)	36
PŘÍPUSTNÉ ROZSAHY ZADÁNÍ	37
<b>12. NAPÁJENÍ</b>	<b>39</b>
VÝMĚNA BATERIE	39
VYPÍNAČÍ AUTOMATIKA	39
<b>13. TECHNICKÉ ÚDAJE</b>	<b>39</b>

---

## 1. Sundání a nasazení krytu kalkulačky

- **Než začnete pracovat ..... ①**

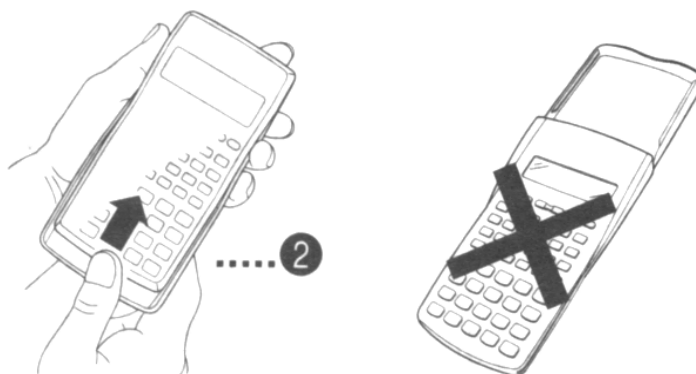
Podržte kryt podle vyobrazení a vysuňte kalkulačku z krytu.



- **Po skončení práce s kalkulačkou ..... ②**

Podržte kryt podle vyobrazení a zasuňte kalkulačku do krytu.

- Kalkulačku zasunujte do krytu pouze koncem klávesnice. Nikdy do krytu nezasunujte kalkulačku stranou s displejem.



## **2. Bezpečnostní předpisy**

---

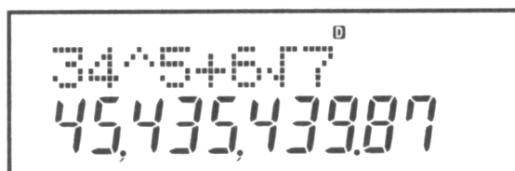
Dříve než začnete kalkulačku používat, přečtěte si prosím následující pokyny:

### **Baterie, manipulace s kalkulačkou, čištění:**

- Baterie po vyndání z kalkulačky skladujte na bezpečném místě, aby se nedostaly do dětských rukou. Děti by je mohly spolknout.
- Nikdy baterie nedobíjejte, nerozebírejte a nezkratujte. Baterie nevystavujte působení přímého tepla a nelikvidujte je spálením.
- Nesprávná manipulace může způsobit vytečení elektrolytu z baterií, který může poškodit blíže uložené předměty nebo způsobit poleptání pokožky.
- Při vkládání baterie do kalkulačky dodržte její správnou polaritu „+“ a „-“.
- K napájení používejte pouze předepsanou baterii (viz „Technické údaje“).
- Vybité baterie nepatří do domovního odpadu. Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedošlo k poškození životního prostředí. K těmto účelům slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách.
- Před prvním použitím kalkulačky stiskněte tlačítko (klávesu) „ON“.
- Proved'te výměnu vložené baterie každé 3 roky (i když bude kalkulačka normálně pracovat). Nižší napájecí napětí může způsobit poškození nebo ztrátu obsahu paměti. Vyhotovte si pro jistotu písemné kopie všech důležitých dat.
- Nevystavujte přístroj extrémním teplotám (při používání i při skladování). Příliš nízké teploty mohou způsobit úplné vypadnutí zobrazení na displeji a zkrácení životnosti baterií. Kalkulačku nevystavujte přímému slunečnímu záření, neprovádějte s ní výpočty poblíž tepelných zdrojů (topení). Příliš vysoké teploty mohou způsobit deformaci pouzdra kalkulačky a poškození vnitřního zapojení.
- Kalkulačku rovněž nevystavujte přílišné vlhkosti (chraňte ji před stříkající vodou) a působením prachu.
- Nenoste kalkulačku nikdy v kapsách u kalhot, kde by mohlo dojít k její deformaci.
- Přístroj nikdy nerozebírejte.
- Na klávesy (tlačítka) kalkulačky netlačte nikdy propisovačkou nebo předměty s ostrými hroty.
- K čištění přístroje (pouzdra) používejte pouze suchý a měkký hadřík. Příliš znečištěnou kalkulačku můžete vyčistit (otřít) hadříkem navlhčeným slabým mýdlovým roztokem. Nikdy nepoužívejte k čištění žádná rozpouštědla (benzín), mohli byste takto smazat popisy na kalkulačce.

---

### **3. Dvouřádkový displej**



Dvouřádkový displej počítačky umožňuje současné zobrazení (zadáni) výpočtu (výrazu) a výsledku. Horní řádek představuje zadání výpočtu (rovnice, výrazu), dolní řádek pak výsledek výpočtu. Oddělovací znak („.“) následuje vždy po třech číslicích zprava po desetinné tečce (pokud bude výsledek větší než „999“). Tento oddělovací znak můžete změnit na „.“ a desetinnou tečku na desetinnou čáku – viz kapitola „Desetinná tečka (čárka) a oddělovací znak:“

## 4. Režimy výpočtů (krátký popis)

Dříve než začnete používat kalkulačku k výpočtům, musíte zvolit (vyvolat) odpovídající režim (způsob) výpočtu – viz následující tabulka.

Provedení následujícího typu výpočtu:	Stiskněte následující tlačítka:	Označení (vyvolání) režimu:
Základní aritmetické operace	<b>MODE</b> <b>1</b>	COMP
Počítání s komplexními čísly	<b>MODE</b> <b>2</b>	CMPLX
Standardní odchylka, pravděpodobnost	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>1</b>	SD
Regresní výpočty	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>2</b>	REG
Výpočty v různých číselných soustavách	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>3</b>	BASE
Řešení rovnic	<b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>MODE</b> <b>1</b>	EQN

- Pokud stisknete tlačítko **MODE** vícekrát (> 3 x), zobrazí se na displeji doplňující nastavení. Tato zobrazení se objeví, pokud budete chtít změnit nastavení kalkulačky.

### Upozornění:

- Návrat ke standardnímu nastavení kalkulačky (počáteční nastavení) provedete stisknutím tlačítek **SHIFT** **CLR** **2** (Mode) **=**.

Režim výpočtu:	COMP
Argument úhlu:	Deg (stupeň)
Formát exponenciálního zobrazení:	Norm 1, Eng OFF
Formát zobrazení komplexních čísel:	$a+bi$
Formát zobrazení zlomků:	$a^b/c$
Desetinná tečka:	Dot (tečka, bod) [případně desetinná čárka]

- Režim způsobu výpočtu je zobrazen v horní části displeje s výjimkou zobrazení „BASE“ [výpočty v dvojkové, osmičkové, hexadecimální (šestnáctkové), jakož i decimální soustavě]. Tento režim je zobrazen v exponenciální části displeje.

- Technické symboly se nezobrazují, je-li kalkulačka přepnuta do režimu „**BASE**“.
- Je-li kalkulačka přepnuta do režimu „**BASE**“, nelze provést změnu argumentu úhlu nebo formátu zobrazení (**Disp**).
- Režimy **COMP**, **CMPLX**, **SD** a **REG** mohou být použity v kombinaci s nastavením argumentu úhlu.
- Zkontrolujte při vyvolání příslušného režimu (**SD**, **REG**, **COMP**, **CMPLX**) nastavení argumentu úhlu [**Deg** (šedesátinný stupeň), **Rad** (radián, oblouková míra úhlu), **Gra** (grad, nový stupeň, setinný stupeň)], dříve než zadáte výpočet.

### Kapacita paměti pro zadání výpočtu:






- Kapacita paměti pro zadání výpočtu je dimenzovaná na 79 kroků (každé stisknutí tlačítka s číslicí nebo tlačítka s aritmetickou operací **+**, **-**, **x** nebo **÷** znamená jeden krok). Stisknutí tlačítka **SHIFT** nebo **ALPHA** nepředstavuje žádný krok. Stisknutí tlačítek **SHIFT**  **$\sqrt[3]{\phantom{x}}$**  znamená tedy pouze jeden krok.
- Po zadání 73. kroku se změní kurzor na displeji ze zobrazení „-“ na zobrazení „■“, což představuje upozornění na brzké vyčerpání kapacity paměti. Zadání s více než 79 kroky musíte rozdělit na několik dílčích výpočtů.
- Po stisknutí tlačítka **Ans** můžete na displeji zobrazit naposledy vypočítaný výsledek, který můžete dále použít pro další výpočty. Další podrobnosti k použití tohoto tlačítka naleznete v kapitole „Vyvolání zobrazení výsledku z paměti“.

### Tlačítka používaná při zadání výpočtu:



- Tlačítka **◀** **▶**: Posun kurzoru vlevo nebo vpravo na požadované místo
- Tlačítko **DEL**: Vymazání znaku (číslice) na místě, kde se nachází kurzor.
- Tlačítka **SHIFT** + **INS**: Vložení (změna) znaku (číslice) na místě, kde se nachází kurzor pro vložení znaků **□**. K normálnímu kurzoru se vrátíte opětovným stisknutím těchto tlačítek **SHIFT** **INS** nebo tlačítka **=**.

### Funkce opakování (opakovací paměť):

- Při každém provádění výpočtu uloží funkce opakování do paměti vzorec výpočtu s jeho výsledkem. Stisknutím tlačítka **▲** zobrazíte vzorec a výsledek naposledy provedeného výpočtu. Dalším stisknutím tlačítka **▲** můžete po krocích přepínat (zobrazovat) již provedené výpočty (od nejnovějšího k nejstaršímu).
- Stisknutím tlačítka **◀** nebo **▶** můžete provádět na displeji editování zobrazeného výpočtu z opakovací paměti.
- Stisknete-li opakovaně tlačítko **◀** nebo **▶** bezprostředně po provedení (ukončení) výpočtu můžete provést editování celého výpočtu.
- Stisknutí tlačítka **AC** nevymaže opakovací paměť, takže i po stisknutí tohoto tlačítka lze vyvolat zobrazení posledního výpočtu.

- Kapacita opakovací paměti 128 byte je určena jak pro ukládání výrazů, tak i pro ukládání výsledků.
- Opakovací paměť lze vymazat následujícími způsoby:  
Stisknutím tlačítka ,  
inicializací režimů a nastavení stisknutím tlačítek    (Mode) ,  
přepnutím režimu (způsobu) výpočtu na jiný režim (způsob) výpočtu,  
vypnutím kalkulačky.







### Zobrazení chybné pozice:

- Stisknutím tlačítka  nebo  po vzniku chyby můžete zobrazit chybný výpočet, kurzor bude stát na místě, kde se vyskytla chyba.

### Vícenásobná instrukce:

Vícenásobná instrukce představuje výraz (vzorec), který se skládá ze dvou nebo více vzorců, které jsou svázány (odděleny) dvojtečkou „:“.


- Příklad: Sečtení  $2 + 3$  a vynásobení výsledku 4:

2  3    4  




2+3	5.Disp
Ans x 4	20.

### Exponenciální formát zobrazení:

Na displeji kalkulačky lze zobrazit číslo s 10 místy. Vyšší hodnoty se zobrazí automaticky v exponenciálním formátu. V případě desítkové soustavy s desetinnou tečkou (či čárkou) můžete zvolit 2 formáty zobrazení.

- Změnu exponenciálního formátu zobrazení provedete opakovaným tisknutím tlačítka  tak dlouho, dokud se na displeji kalkulačky neobjeví následující zobrazení:

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Stiskněte tlačítko . Po zobrazení následující volby stiskněte tlačítko  nebo  pro výběr zobrazení „Norm 1“ nebo „Norm 2“ (všechny příklady uvedené v tomto návodu k obsluze používají zobrazení formátu „Norm 1“).

#### • Norm 1

Po volbě „Norm 1“ se použije automaticky exponenciální zobrazení pro celočíselné hodnoty s více než 10 místy a pro decimální hodnoty s více než 2 desetinnými místy.

#### • Norm 2

Po volbě „Norm 2“ se použije automaticky exponenciální zobrazení pro celočíselné hodnoty s více než 10 místy a pro decimální hodnoty s více než 9 desetinnými místy.






### Desetinná tečka (čárka) a oddělovací znak:

Chcete-li specifikovat desetinnou tečku a oddělovací znak použijte menu nastavení „Disp“







- Opakovaným tisknutím tlačítka  nastavte na displeji kalkulačky následující zobrazení:

Disp  
1

- Stiskněte   , na displeji se objeví nabídka nastavení.
- Stiskněte  = „Dot“, desetinná tečka, čárka jako oddělovací znak nebo
- stiskněte  = „Comma“, desetinná čárka místo tečky a tečka jako oddělovací znak.

### **Inicializace kalkulačky:**

Inicializaci režimu výpočtu a nastavení, jakož i vymazání opakovací paměti a proměnných provedete stisknutím následujících tlačítek:    (All) .

\* All = úplné vymazání

## **5. Základní aritmetické operace „COMP“ a funkce zpracování**

## Vyvolání režimu základních operací:

Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek **MODE** **1**.

- Záporné hodnoty musejí být uzavřeny v závorkách:

$$\sin -1,23 \rightarrow \boxed{\sin} \boxed{(} \boxed{(-)} 1.23 \boxed{)}$$

- Záporný exponent nemusí být uzavřen v závorkách:

$$\sin 2,34 \times 10^{-5} \rightarrow \boxed{\sin} 2.34 \boxed{(-)} \boxed{\text{EXP}} 5$$

- **Příklad 1:**  $3 \times (5 \times 10^{-9}) = 1,5 \times 10^{-8}$

$$3 \boxed{\times} 5 \boxed{\text{EXP}} \boxed{(-)} 9 \boxed{=}$$

- **Příklad 2:**  $5 \times (9 + 7) = 80$

$$5 \boxed{\times} \boxed{(} 9 \boxed{+} 7 \boxed{)} \boxed{=}$$

- Můžete vynechat všechny závorkové operace (**)** před tlačítkem **=**.

## Počítání se zlomky:

Hodnoty zlomků se zobrazí automaticky v decimálním formátu, jestliže součet míst hodnoty zlomku (celé číslo + číselník + jmenovatel + oddělovací znak) překročí 10.

- **Příklad 1:**

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

$$2 \boxed{a/b/c} 3 \boxed{+} 1 \boxed{a/b/c} 5 \boxed{=} \boxed{13 \_15.}$$

- **Příklad 2:**

$$3 \frac{1}{4} + 1 \frac{2}{3} = 4 \frac{11}{12}$$

$$3 \boxed{a/b/c} 1 \boxed{a/b/c} 4 \boxed{+} 1 \boxed{a/b/c} 2 \boxed{a/b/c} 3 \boxed{=} \boxed{4 \_11 \_12.}$$

- **Příklad 3:**

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$2 \boxed{a/b/c} 4 \boxed{=}$$

- **Příklad 3:**

$$\frac{1}{2} + 1,6 = 2,1 \quad 1 \boxed{a/b/c} 2 \boxed{+} 1.6 \boxed{=}$$

- Výsledky smíšených výpočtů se zlomky a čísla jsou zobrazeny vždy v decimálním (desítkovém) formátu.

### Převod zlomku ↔ na desítkové číslo (a naopak):

- **Příklad 1:**

$$2,75 = 2 \frac{3}{4} \quad (\text{decimální číslo} \rightarrow \text{zlomek})$$

2.75	=	2.75
$\frac{a}{b/c}$		2 $\frac{3}{4}$

$$= \frac{11}{4}$$

SHIFT	d/c	11 $\frac{1}{4}$
-------	-----	------------------

- **Příklad 2:**

$$\frac{1}{2} \leftrightarrow 0,5 \quad (\text{zlomek} \leftrightarrow \text{decimální číslo})$$

1	$\frac{a}{b/c}$	2	=	1 $\frac{1}{2}$
	$\frac{a}{b/c}$			0.5
	$\frac{a}{b/c}$			1 $\frac{1}{2}$

### Převod smíšených zlomků ↔ na nepravé zlomky (a naopak):

- **Příklad 1:**

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

1	$\frac{a}{b/c}$	2	$\frac{a}{b/c}$	3	=	1 $\frac{2}{3}$
			SHIFT	d/c		5 $\frac{1}{3}$
			SHIFT	d/c		1 $\frac{2}{3}$

- Za účelem specifikace formátu zobrazení můžete použít nastavení zobrazení displeje (Disp), bude-li výsledek výpočtu zlomku vyšší než 1.
- Za tímto účelem tiskněte opakovaně tlačítko **MODE**, dokud se na displeji kalkulačky neobjeví následující zobrazení:

Disp
1

- Proveďte zobrazení nastavení **▶ ▶**.
- Stiskněte tlačítko **1**, které odpovídá zobrazení smíšeného zlomku ( $\frac{a}{b/c}$ ) nebo tlačítko **2**, které odpovídá zobrazení nepravého zlomku (d/c).
- V případě že se pokusíte o zadání smíšeného zlomku během formátu zobrazení „d/c“, nastane chyba.

## Výpočet procent:

**Příklad 1:** 12 % z 1500 (**180**)

1500 **x** 12 **SHIFT** **%**

**Příklad 2:** Kolik procent je 660 z 880? (**75 %**)

660 **÷** 880 **SHIFT** **%**

**Příklad 3:** 2500 zvýšeno o 15 % (**2875**)

2500 **x** 15 **SHIFT** **%** **+**

**Příklad 4:** 3500 sníženo o 25 % (**2625**)

3500 **x** 25 **SHIFT** **%** **-**

**Příklad 5:** Jestliže má být přidáno ke zkušebnímu vzorku 300 gramů, který měl původní hmotnost 500 gramů, jaká bude procentuální přírůstek hmotnosti? (**160 %**)

300 **+** 500 **SHIFT** **%**

**Příklad 6:** Jestliže se zvýší teplota ze 40 °C na 46 °C, kolik procent činí zvýšení teploty? A kolik procent bude činit přírůstek teploty po jejím zvýšení na 48 °C? (**15 %**, **20 %**)

46 **-** 40 **SHIFT** **%**  
**◀** **◀** **◀** **◀** **◀** **◀** 8 **=**

## Počítání se stupni, minutami a vteřinami (počítání s úhly):

- Příklad 1:** Převod decimální hodnoty 2,258 do šedesátinné úhlové míry a naopak.

2.258 **=** 2.258  
**SHIFT** **←** 2°15'28.8  
**◻** 2.258

- Příklad 2:** Proved'te následující výpočet: 12°34'56" x 3,45.

12 **◻** 34 **◻** 56 **◻** **x** 3.45 **=** 43°24'31.2

### FIX, SCI, RND (desetinná místa, interní zaokrouhlení):

- Nastavení počtu aktuálních desetinných míst, počtu řádově nejvyšších platných míst a změnu na exponenciální formát zobrazení (viz kapitola „Exponenciální formát zobrazení:“) provedete opakovaným tisknutím tlačítka **MODE** tak dlouho, dokud se na displeji kalkulačky neobjeví následující zobrazení:

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Podle toho, jakou chcete provést změnu, stiskněte tlačítko **1**, **2** nebo **3**.  
**1** (Fix): počet desetinných míst  
**2** (Sci): počet řádově nejvyšších platných míst  
**3** (Norm): exponenciální formát zobrazení (viz výše)

- Příklad 1:**  $200 \div 7 \times 14 =$

$$200 \div 7 \times 14 = 400.$$

#### Zadání 3 desetinných míst:

$$\text{MODE} \dots \text{1 (Fix)} \text{3} \quad \text{FIX} \quad 400.000$$

Postup interního výpočtu (dále s 12 místy):

$$200 \div 7 = 28,571$$

$$\times 14 = 400.000$$

#### Interní zaokrouhlení (RND):

$$200 \div 7 = 28,571$$

$$\text{SHIFT} \quad \text{Rnd} \quad 28,571$$

$$\times 14 = 399.994$$

- Specifikaci počtu desetinných míst zrušíte následujícím způsobem:

$$\text{MODE} \dots \text{3 (Norm)} \text{1}$$

- Příklad 2:** Zadání počtu řádově nejvyšších platných míst:  $1 \div 3$ , přičemž u výsledku jsou požadovány 2 řádově platná místa (Sci 2)

$$\text{MODE} \dots \text{2 (Sci)} \text{2} \quad 1 \div 3 = \quad \text{SCI} \quad 3.3^{-01}$$

- Specifikaci počtu řádově platných míst zrušíte následujícím způsobem:

$$\text{MODE} \dots \text{3 (Norm)} \text{1}$$

## 5a. Diferenciální počet „COMP“

**Vyvolání režimu (stejně jako předchozí):**

Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek  $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{1}$ .

- Pro zadání diferenciálního výrazu (výpočtu derivace) jsou důležité 3 údaje: funkce s proměnnou  $x$ , bod ( $a$ ), pro který se vypočítává hodnota (koeficient) derivace a změna  $x$  ( $\Delta x$ ).

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{d/dx}$  výraz  $\boxed{,}$   $a$   $\boxed{,}$   $\Delta x$   $\boxed{)}$

- Příklad:** Vypočtete hodnotu derivace v bodě  $x = 2$  funkce  $y = 3x - 5x + 2$ :  
(výsledek = 7)

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{d/dx}$   $3$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{-}$   $5$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{+}$   $2$   $\boxed{,}$   $2$   $\boxed{,}$   
 $2$   $\boxed{\text{EXP}}$   $\boxed{(-)}$   $4$   $\boxed{)}$   $\boxed{=}$

- Zadání  $\Delta x$  můžete vynechat (pokud si to budete přát). Kalkulačka dosadí automaticky vhodnou hodnotu  $\Delta x$ , pokud ji nezadáte.
- Diskontinuální body a extrémní změny v hodnotě  $x$  mohou způsobit nepřesné výsledky nebo chyby.

## 5b. Integrální počet „COMP“

**Vyvolání režimu (stejně jako předchozí):**

Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek  $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{1}$ .

- Pro zadání integrálu jsou důležité 4 údaje: funkce s proměnnými  $x$ ,  $a$  a  $b$ , které definují integrál, a hodnota  $n$ , která odpovídá počtu rozčlenění na dílčí úseky (ekvivalent k  $N = 2^n$ ) pro integraci s použitím Simpsonova pravidla rozkladu, kterým se vypočítává hodnota (koeficient) derivace a změna  $x$  ( $\Delta x$ ).

$\boxed{\int dx}$  výraz  $\boxed{,}$   $a$   $\boxed{,}$   $b$   $\boxed{,}$   $n$   $\boxed{)}$

- Příklad:**

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 8) dx = 150,6666667$$

$\boxed{\int dx}$   $2$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{+}$   $3$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\text{X}}$   $\boxed{+}$   
 $8$   $\boxed{,}$   $1$   $\boxed{,}$   $5$   $\boxed{,}$   $6$   $\boxed{)}$   $\boxed{=}$

**Upozornění!**

- Pro specifikaci počtu rozčlenění na dílčí úseky můžete použít celé číslo od 1 do 9 nebo toto zadání můžete vynechat (pokud si to budete přát).
- Výpočet integrálu může trvat poněkud déle.
- Během interního výpočtu integrálu dojde k vymazání zobrazeného obsahu.

## 5c. Výpočty s použitím paměti „COMP“

**Vyvolání režimu (stejně jako předchozí):**

Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek **MODE** **1**.

**Zprostředkovací paměť:**

- Stisknete-li tlačítko **=** po zadání hodnoty nebo výrazu (početního úkonu), uloží se vypočítaný výsledek automaticky do zprostředkovací paměti a provede se aktualizace jejího obsahu.
- Dodatečně po použití tlačítka **=** dojde k aktualizaci zprostředkovací paměti po stisknutí tlačítek **SHIFT** **%**, **M+**, **SHIFT** **M-** nebo **SHIFT** **STO** ve spojení s některým písmenem „A až F“, „M“, „X“ nebo „Y“.
- Obsah zprostředkovací paměti můžete vyvolat (zobrazit na displeji kalkulačky) stisknutím tlačítka **Ans**.
- Do této paměti lze uložit 12 míst mantisy a 2 místa pro exponent.
- K aktualizaci zprostředkovací paměti nedojde, jestliže dojde k chybě při zadání operací a výpočtů.

**Složitější výpočty (pokročilé):**

- Výsledek výpočtu vyvolaný stisknutím tlačítka **=** můžete použít pro další (následující výpočet).
- Výsledek výpočtu lze použít i pro následující funkce:  $x^2$ ,  $x^3$ ,  $x^{-1}$ ,  $x!$ , jakož i ve spojení s: „+“, „+“, „ $(x^y)$ “, „ $\sqrt{x}$ “, „x“, „nPr“, „nCr“ a „° ‘ “.

**Nezávislá paměť:**

- Hodnoty můžete zadat přímo do paměti, můžete je do paměti přičíst nebo z paměti odečíst. Tato nezávislá paměť se používá především pro výpočet kumulativních součtů.
- Nezávislá paměť využívá stejnou oblast paměti jako variabilní paměť „M“.
- Vymazání nezávislé paměti (M) provedete stisknutím **0** **SHIFT** **STO** **M**.

• **Příklad:**

$$23 + 9 = 32 \quad 23 \quad \mathbf{+} \quad 9 \quad \mathbf{SHIFT} \quad \mathbf{STO} \quad \mathbf{M}$$

$$53 - 6 = 47 \quad 53 \quad \mathbf{-} \quad 6 \quad \mathbf{M+}$$

$$-(45 \times 2) = 90 \quad 45 \quad \mathbf{\times} \quad 2 \quad \mathbf{SHIFT} \quad \mathbf{M-}$$

---

$$(\text{součet}) \quad - 11 \quad \mathbf{RCL} \quad \mathbf{M}$$

## Opakovací paměť – kopie (COPY):

Pomocí opakovací kopie můžete vyvolat z opakovací paměti více výrazů a spojit je na displeji do vícenásobné operace (instrukce).

- **Příklad:**

$$1 + 1$$

$$2 + 2$$

$$3 + 3$$

$$4 + 4$$

$$5 + 5$$

$$6 + 6$$

Vícenásobná instrukce (operace):  $4 + 4:5 + 5:6 + 6$

K zobrazení výrazu použijte tlačítka  $\blacktriangle$  a  $\blacktriangledown$ .

Dále stiskněte tlačítka  $\text{SHIFT}$   $\blacktriangle$ .

- Výrazy (jednotlivé početní úkony) můžete též zpracovat na displeji a provést jiné operace s vícenásobnými instrukcemi. Další informace – viz kapitola „Vícenásobná instrukce“.
- V opakovací paměti budou zkopírovány pouze výrazy, které začínají právě zobrazeným výrazem a končí posledním výrazem. Vše, co se nachází před zobrazeným výrazem, nebude zkopírováno.

## Paměť CALC – použitelná pro „COMP“ a „CMPLX“:

- Paměť CALC Vám umožní dočasné uložení matematického výrazu, který budete dále častěji používat s různými hodnotami. Jakmile uložíte výraz do paměti, můžete jej znovu vzvolat, zadat variabilní proměnné a provést rychle a jednoduše výpočet (zobrazit výsledek).
- Do této paměti můžete uložit jeden samostatný matematický výraz až se 79 jednotlivými kroky. Paměť CALC můžete použít pouze v režimu výpočtu „COMP“ a CMPLX“.
- **Příklad:** Výpočet výsledku „ $Y = X^2 + 3X - 12$ “, bude-li „ $X = 7$ “ (výsledek: **58**)“ nebo „ $X = 8$ “ (výsledek: **76**)“.

Proveďte zadání funkce:

$$\text{ALPHA} \text{ Y } \text{ALPHA} \text{ = } \text{ALPHA} \text{ X } x^2 + 3 \text{ALPHA} \text{ X } - 12$$

Uložte tento matematický výraz do paměti CALC:

$\text{CALC}$

Zadejte 7 pro X:

$$7 \text{ =}$$

Zadejte 8 pro X:

$$\text{CALC} 8 \text{ =}$$

- Dejte prosím pozor nato, že dojde k vymazání uloženého výrazu, jestliže zadáte jinou operaci, přepnete-li počítačku do jiného režimu výpočtu nebo jestliže ji vypnete.



## Funkce „SOLVE“:

Funkce „SOLVE“ umožňuje řešení výrazu za použití požadovaných variabilních (proměnných) hodnot, aniž by bylo nutné provést transformaci nebo zjednodušení výrazu.

- **Příklad:** „C“ je potřebný čas, dokud, do výše vržený objekt rychlostí „A“, nedosáhne výšky „B“.

Použijte níže uvedenou rovnici k výpočtu počáteční rychlosti „A“ pro výšku „B“ = 14 metrů a čas „C“ = 2 sekundy. Pro zemskou přitažlivost (zrychlení) použijte zaokrouhlenou hodnotu „D“ = 9,8 m/s<sup>2</sup> (výsledek „A“ = **16,8**).

$$B = AC - \frac{1}{2} DC^2$$

ALPHA B ALPHA = ALPHA A X ALPHA C - ( 1 ÷ 2 ) X ALPHA  
D X ALPHA C x<sup>2</sup> SHIFT SOLVE

(B?) 14 =

(A?) ▼

(C?) 2 =

(D?) 9 . 8 =

▲ ▲

(A?) SHIFT SOLVE

- Funkce SOLVE provádí derivace podle Newtonovy metody, což znamená, že se může objevit chyba. Určité výrazy nebo počáteční hodnoty vedou k chybě bez konvergence výsledků.
- Pokud nebude výraz obsahovat rovnítko (= rovná se), nalezne funkce SOLVE řešení pro výraz = 0.

## Proměnné:

- Počítačka poskytuje celkem 9 proměnných (A až F, M, X a Y), které mohou být použity pro uložení dat, konstant, výsledků a jiných hodnot.
- K vymazání dat přiřazených určité proměnné použijte následující typ operace (sled stisknutí tlačítek) 0 SHIFT STO A. Tato operace vymaže data přiřazená proměnné „A“.
- K vymazání všech hodnot přiřazených všem proměnným použijte následující typ operace (sled stisknutí tlačítek) SHIFT CLR 1 (Mcl) =.
- **Příklad:**  $\frac{193,2}{23} = 8,4$   
 $\frac{193,2}{28} = 6,9$

193.2 SHIFT STO A ÷ 23 =  
ALPHA A ÷ 28 =

## 5d. Vědeckotechnické výpočty „COMP“ (EQN, CMPLX)

Vyvolání režimu (stejně jako předchozí):

Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek **MODE** **1**.

**Zadání technických symbolů v režimech „COMP“, „EQN“ a CMPLX“:**

- Zadání technických symbolů (jejich zapnutí a vypnutí ON/OFF), které můžete dále použít pro výpočty, provedete opakovaným tisknutím tlačítka **MODE** tak dlouho, dokud se na displeji kalkulačky neobjeví následující zobrazení:

Disp
1

- Stiskněte **1** a po zobrazení další nabídky stiskněte **1** nebo **2**.

**1**: Zapnutí technických symbolů (na displeji je zobrazen symbol „Eng“).

**2**: Vypnutí technických symbolů (na displeji není zobrazen symbol „Eng“).

- V následující tabulce jsou uvedeny symboly, které používat po jejich zapnutí:

Symbol	Kombinace tlačítek	Velikost (jednotka)
k (kilo)	<b>SHIFT</b> <b>k</b>	$10^3$
M (mega)	<b>SHIFT</b> <b>M</b>	$10^6$
G (giga)	<b>SHIFT</b> <b>G</b>	$10^9$
T (tera)	<b>SHIFT</b> <b>T</b>	$10^{12}$
m (mili)	<b>SHIFT</b> <b>m</b>	$10^{-3}$
μ (mikro)	<b>SHIFT</b> <b>μ</b>	$10^{-6}$
n (nano)	<b>SHIFT</b> <b>n</b>	$10^{-9}$
p (piko)	<b>SHIFT</b> <b>p</b>	$10^{-12}$
f (femto)	<b>SHIFT</b> <b>f</b>	$10^{-15}$

- Technické symboly nelze zadávat při použití zlomků.

- Příklad :**  $9 \div 10 = 0,9$  [900 m (mili)]

<b>MODE</b> .... <b>1</b> (Disp) <b>1</b>	Eng 0.
9 <b>÷</b> 10 <b>=</b>	9 ÷ 10 m 900.
<b>←ENG</b>	0.9.
<b>ENG</b>	9 ÷ 10 m 900.

## Trigonometrické funkce a inverzní funkce (arcus):

### Změna argumentu úhlu pro trigonometrické funkce:

- Změnu úhlové míry (argumentu úhlu) provedete opakovaným tisknutím tlačítka **MODE** tak dlouho, dokud se na displeji kalkulačky neobjeví následující zobrazení:

Deg	Rad	Gra
1	2	3

Deg: šedesátinný stupeň

Rad: radián, oblouková míra úhlu

Gra : grad, nový stupeň, setinný stupeň.

- Poté stisknete **1**, **2** nebo **3** podle toho, jaký argument úhlu hodláte nastavit ( $90^\circ = \pi/2$  obloukové míry = 100 nových stupňů).

**Příklad 1:**  $\sin 63^\circ 52' 41'' = 0,897859012$

**MODE** .... **1** (Deg)

**sin** 63 **° ' ''** 52 **° ' ''** 41 **° ' ''** **=**

**Příklad 2:**  $\cos (\pi/3 \text{ rad}) = 0,5$

**MODE** .... **2** (Rad)

**cos** **(** **SHIFT** **π** **÷** 3 **=**

**Příklad 3:**  $\cos^{-1} \sqrt{2}/2 = 0,25 \pi \text{ (rad) } [= \pi/4 \text{ (rad) }]$

**MODE** .... **2** (Rad)

**SHIFT** **cos<sup>-1</sup>** **(** **√** 2 **÷** 2 **)** **=** **Ans** **÷** **SHIFT** **π** **=**

**Příklad 4:**  $\tan^{-1} 0,741 = 36,53544577^\circ$

**MODE** .... **1** (Deg)

**SHIFT** **tan<sup>-1</sup>** 0.741 **=**

## Hyperbolické funkce / inverzní hyperbolické funkce (areafunkce):

- Příklad 1:**  $\sinh 3,6 = 18,28545536$

**hyp** **sin** 3.6 **=**

- Příklad 2:**  $\sinh^{-1} 30 = 4,094622224$

**hyp** **SHIFT** **sin<sup>-1</sup>** 30 **=**

## Desítkové (Briggsovy) a přirozené logaritmy / antilogaritmy, exponenty:

- **Příklad 1:**  $\log 1,23 = 0,089905111$  log 1.23 =
- **Příklad 2:**  $\ln 90 (\log_e 90) = 4,49980967$  ln 90 =  
 $\ln e = 1$  ln ALPHA e =
- **Příklad 3:**  $e^{10} = 22026,46579$  SHIFT e<sup>x</sup> 10 =
- **Příklad 4:**  $10^{1,5} = 31,6227766$  SHIFT 10<sup>x</sup> 1.5 =
- **Příklad 5:**  $2^4 = 16$  2 ^ 4 =

## Odmocniny, mocniny, převrácené hodnoty, faktoriály, náhodná čísla, $\pi$ a permutace / kombinace

- **Příklad 1:**  $\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5} = 0,089905111$  log 1.23 =
  - **Příklad 2:**  $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27} = -1,290024053$   
SHIFT √<sup>3</sup> 5 SHIFT √<sup>3</sup> ( (-) 27 ) =
  - **Příklad 3:**  $\sqrt[7]{123} = 1,988647795$  7 SHIFT x√ 123 =
  - **Příklad 4:**  $123 + 30^2 = 1023$  123 + 30 x<sup>2</sup> =
  - **Příklad 5:**  $12^3 = 1728$  12 x<sup>3</sup> =
  - **Příklad 6:**  $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$  ( 3 x<sup>-1</sup> - 4 x<sup>-1</sup> ) x<sup>-1</sup> =
  - **Příklad 7 (faktoriál):**  $8! = 40320$  8 x! =
  - **Příklad 8:** Náhodné číslo v intervalu od 0,000 do 0,999  
SHIFT Ran# = 0.664
- (Tato hodnota náhodného čísla je pouze příklad. Výsledky budou pokaždé jiné).
- **Příklad 9:**  $3\pi = 9,424777961$  3 SHIFT π =
  - **Příklad 10 (permutace):** Určete, kolik různých čtyřmístných čísel lze vytvořit z číslic 1 až 7. Jednotlivé číslice smějí být použity v čtyřmístných čísel pouze jednou (1234 je přípustné číslo, 1123 není přípustné číslo). (výsledek = **840**)  
7 SHIFT nPr 4 =
  - **Příklad 11 (kombinace):** Určete, kolik různých skupin se 4 členy lze vytvořit ze skupiny 10 osob.  
10 SHIFT nCr 4 =

## Změna argumentu úhlu:

- Změnu úhlové míry (argumentu úhlu) provedete stisknutím tlačítka **MODE** a **DRG** tak, aby se na displeji kalkulačky zobrazilo následující menu:

D	R	G
1	2	3

D (Deg): šedesátinný stupeň

R (Rad): radián, oblouková míra úhlu

G (Gra): grad, nový stupeň, setinný stupeň.

- Poté stiskněte **1**, **2** nebo **3** podle toho, jaký argument úhlu hodláte nastavit ( $90^\circ = \pi/2$  obloukové míry = 100 nových stupňů).

**Příklad 1:** Změna obloukové míry úhlu 4,25 na šedesátinný stupeň:

**MODE** .... **1** (Deg)

4.25 **SHIFT** **DRG** **2** (Rad) **=**

4.25 <sup>r</sup>
243.5070629

## Změna souřadnic (koordinát) - [Pol (x, y). Rec (r, θ)]

- Výsledky výpočtu se automaticky přiřazují proměnným „E“ a „F“.
- Příklad 1:** Změna polárních souřadnic ( $r = 2$ ,  $\theta = 60^\circ$ ) do kartézských souřadnic (x,y) (Deg):

$x = 1$  **SHIFT** **Rec{** 2 **,** 60 **)** **=**

$y = 1,732050808$

Kombinace stisknutí tlačítek **RCL** **E** nebo **RCL** **F** zobrazí hodnotu x nebo y.

- Příklad 2:** Změna kartézských souřadnic ( $1, \sqrt{3}$ ) do polárních souřadnic (r, θ) (Rad):

$r = 2$  **SHIFT** **Pol{** 2 **,**  $\sqrt{3}$  **)** **=**

$\theta = 1,047197551$

Kombinace stisknutí tlačítek **RCL** **E** nebo **RCL** **F** zobrazí hodnotu r nebo θ.





## Výpočty s technickým způsobem psaní:

- Příklad 1:** Převedení 56.088 metrů na kilometry:  
 $\rightarrow 56,088 \times 10^3 \text{ (km)}$       56088 **=** **ENG**
- Příklad 2:** Převedení 0,08125 gramů na miligramy:  
 $\rightarrow 81,25 \times 10^3 \text{ (mg)}$       0.08125 **=** **ENG**

## 7. Rovnice „EQN“

Režim „EQN“ umožňuje řešení rovnic až 3. stupně a řešení lineárních rovnic až se 3 neznámými.


### Vyvolání režimu řešení rovnic:

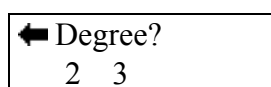
Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek    .

### Kvadratické a kubické rovnice

Kvadratická rovnice:  $ax^2 + bx + c = 0$

Kubická rovnice:  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$

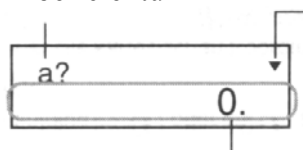
- Po zvolení režimu řešení rovnic a po stisknutí tlačítka  se na displeji zobrazí následující základní nabídka :



2 = kvadratická rovnice, 3 = kubická rovnice



Po zvolení kubické nebo kvadratické rovnice zadejte hodnoty koeficientů.

Označení koeficientu



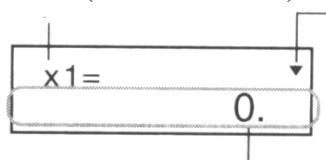
Hodnota prvku (koeficientu)

Tato šipka ukazuje směr, kterým nalistujete zobrazení dalších prvků.

- Po zadání hodnoty posledního koeficientu („c“ u kvadratické nebo „d“ u kubické rovnice) můžete použít k případným opravám předchozích následujících koeficientů tlačítka  a .
- Koeficienty nesmějí být zadány jako komplexní čísla.





Po zadání posledního koeficientu provede počítačka po krátké době řešení rovnice.

Označení proměnné (kořenu rovnice)



Řešení (hodnoty kořenů rovnice)

Tato šipka ukazuje směr, kterým nalistujete zobrazení dalších řešení.

Další řešení (hodnoty kořenů rovnice) zobrazíte stisknutím tlačítka . Pomocí tlačítek  a  můžete nalistovat zpět nebo vpřed jednotlivé hodnoty kořenů rovnice. Jestliže v tomto okamžiku stisknete tlačítko , přepne se kalkulačka do zadání jiných (nových koeficientů = řešení další rovnice).

Některé koeficienty mohou vést k delší době potřebné k výpočtu.

- **Příklad 1:** Řešení kubické rovnice:  $x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$  ( $x_{1,2,3} = 2; -1; 1$ )

(Degree?) 3

(a?) 1 **=**

(b?) **(-)** 2 **=**

(c?) **(-)** 1 **=**

(d?) 2 **=**

(x1 = 2) **▼**

(x2 = -1) **▲** **▼**

(x3 = 1) **▲**

Pokud bude kořenem rovnice komplexní číslo, zobrazí se nejprve jeho reálná část. Toto zobrazení je na displeji indikováno symbolem „**R↔I**“. Přepnutí mezi zobrazením reálné a imaginární části komplexního čísla provedete stisknutím tlačítek **SHIFT** **Re↔Im**.

0R ↔ I

x1 = **▼**  
0.25

**↓ ↑** **SHIFT** **Re↔Im**

R ↔ I

x1 = **▼**  
0.75i

- **Příklad 2:** Řešení kvadratické rovnice:  $8x^2 - 4x + 5 = 0$  ( $x_{1,2,3} = 0,25; 0,75i$ )

(Degree?) 2

(a?) 8 **=**

(b?) **(-)** 4 **=**

(c?) 5 **=**

(d?) 2 **=**

(x1 = 0.25 + 0.75i) **▼**

(x2 = 0.25 - 0.75i) **▲**

## Simultánní lineární rovnice o 2 nebo 3 neznámých

Lineární simultánní rovnice se 2 neznámými:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

Lineární simultánní rovnice se 3 neznámými:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

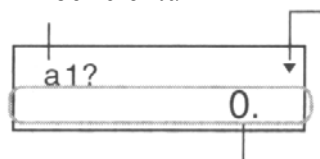
- Po zvolení režimu řešení rovnic se na displeji zobrazí následující základní nabídka :

Unknowns? **➡**  
2 3

2 = 2 neznámé, 3 = 3 neznámé

Po zvolení příslušného počtu neznámých zadejte hodnoty koeficientů.

Označení koeficientu



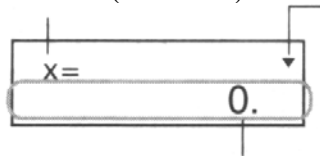
Hodnota prvku (koeficientu)

Tato šipka ukazuje směr, kterým nalistujete zobrazení dalších prvků.

- Po zadání hodnoty posledního koeficientu („c<sub>2</sub>“ u rovnice se 2 neznámými nebo „d<sub>3</sub>“ u rovnice se 3 neznámými) můžete použít k případným opravám předchozích nebo následujících koeficientů tlačítka a .
- Koeficienty nesmějí být zadány jako komplexní čísla.

Po zadání posledního koeficientu provede počítačka po krátké době řešení rovnice.

Označení proměnné (neznámé)



Řešení

Tato šipka ukazuje směr, kterým nalistujete zobrazení dalších řešení.

Další řešení (2. nebo 3. neznámou) zobrazíte stisknutím tlačítka . Pomocí tlačítek a můžete nalistovat zpět nebo vpřed jednotlivé hodnoty neznámých. Jestliže v tomto okamžiku stisknete tlačítko **AC**, přepne se kalkulačka do zadání jiných (nových koeficientů = řešení další rovnice).

Některé koeficienty mohou vést k delší době potřebné k výpočtu.

- Příklad:** Řešení soustavy rovnic o 3 neznámých:

$$2x + 3y - z = 15$$

$$3x - 2y + 2z = 4$$

$$5x + 3y - 4z = 9 \quad (x = 2, y = 5, z = 4)$$

(Unknowns?)

(a <sub>1</sub> ? ..... d <sub>1</sub> ?)	2	=	3	=	(-)	1	=	15	=
(a <sub>2</sub> ? ..... d <sub>2</sub> ?)	3	=	(-)	2	=	2	=	4	=
(a <sub>3</sub> ? ..... d <sub>3</sub> ?)	5	=	3	=	(-)	4	=	9	=
(x = 2)	▼								
(y = 5)	▲ ▼								
(z = 4)	▲								

## 8. Výpočty s komplexními čísly „CMPX“



## Vyvolání režimu počítání s komplexními čísly:

Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek **MODE** **2**.

- Nastavení argumentu úhlu [Deg (šedesátinný stupeň), Rad (radián, oblouková míra úhlu), Gra (grad, nový stupeň, setinný stupeň)] ovlivňuje výpočty s komplexními čísly. Po vyvolání režimu „CMPLX“ můžete do paměti „CALC“ uložit jeden výraz (početní úkon).
- Dejte pozor na to, že v tomto režimu můžete použít pro vlastní výpočty pouze proměnné A, B, C a M. Proměnné D, E, F, X a Y používá počítačka a mění často jejich hodnoty.

Zobrazení „**R↔I**“ v pravém horním rohu displeje znázorňuje výsledek výpočtu s komplexním číslem. Přepnutí mezi zobrazením reálné a imaginární části komplexního čísla provedete stisknutím tlačítek **SHIFT** **Re↔Im**.

- Můžete též použít funkci opakování (opakovací paměť). Při použití této funkce musíte dát pozor na to, že i imaginární části komplexního čísla využívají kapacitu opakovací paměti.
- Příklad:**  $(2 + 3i) + (4 + 5i) = 6 + 8i$

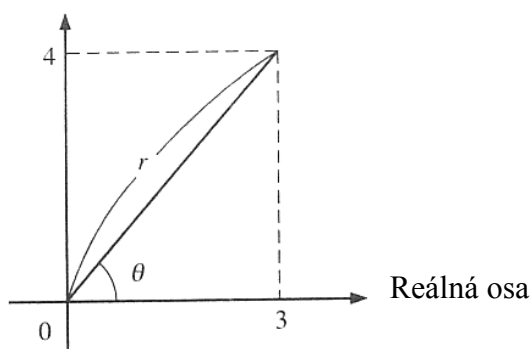
(reálná část 6)      2 **+** 3 **i** **+** 4 **+** 5 **i** **=**  
(imaginární část 8i)      **SHIFT** **Re↔Im**

## Absolutní hodnota a argument:

Předpokládejme, že komplexní číslo zadané v kartézském tvaru „ $z = a + bi$ “ zaujímá určitý bod v Gaussově číselné rovině, pak můžeme určit absolutní hodnotu ( $r$ ) a argument ( $\theta$ ) komplexního čísla. Polární tvar:  $r \angle \theta$ .

- Příklad:** Určete absolutní hodnotu ( $r$ ) a argument ( $\theta$ ) komplexního čísla „ $3 + 4i$ “ (výsledek:  $r = 5$ ,  $\theta = 53,13010235^\circ$ )

Imaginární osa



( $r = 5$ )      **SHIFT** **Abs** **(** 3 **+** 4 **i** **)** **=**  
( $\theta = 53,13010235^\circ$ )      **SHIFT** **Arg** **(** 3 **+** 4 **i** **)** **=**

- Komplexní číslo můžete zadat i s použitím polárního tvaru:  $r \angle \theta$ .
- Příklad:**  $\sqrt{2} \angle 45 = 1 + i$

(argument úhlu = Deg )       $\sqrt{\phantom{x}}$   $\text{SHIFT}$  2  $\angle$  45  $=$   
 $\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$

### Zobrazení v kartézském tvaru $\leftrightarrow$ polárním tvaru:

Dále popsanou operaci můžete použít k přepínání zobrazení komplexního čísla z kartézského tvaru do polárního tvaru a naopak. Stiskněte tlačítka  $\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$  k přepnutí zobrazení na displeji z absolutní hodnoty ( $r$ ) na argument ( $\theta$ ).

- **Příklad:**  $1 + i \leftrightarrow 1,414213562 \angle 45$

(argument úhlu = Deg )      1  $+$   $i$   $\text{SHIFT}$   $\rightarrow r \angle \theta$   $=$   $\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$   
 $\sqrt{\phantom{x}}$  2  $\text{SHIFT}$   $\angle$  45  $\text{SHIFT}$   $\rightarrow a + bi$   $=$   $\text{SHIFT}$   $\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}$

- Pro zobrazení výsledku výpočtu s komplexními čísly můžete použít (zvolit) kartézský tvar ( $a + bi$ ) nebo ( $r \angle \theta$ ) polární tvar:

$\text{MODE}$  ... 1 (Disp)  $\rightarrow$

1 ( $a + bi$ ): kartézský tvar

2 ( $r \angle \theta$ ): polární tvar (na displeji se rovněž zobrazí „ $r \angle \theta$ “)

### Sdružená komplexní čísla:

Pro každé libovolné komplexní číslo  $z$ , definované jako „ $z = a + bi$ “, existuje sdružené komplexní číslo ( $\bar{z}$ ), definované jako „ $\bar{z} = a - bi$ “.

- **Příklad:** Určete sdružené komplexní číslo ke komplexnímu číslu „ $1,23 + 2,34i$ “:

$\text{SHIFT}$   $\text{Conjg}$  { 1  $\bullet$  23  $+$  2  $\bullet$  34  $i$  }  $=$

## 9. Výpočty v různých číselných soustavách „BASE“

### Vyvolání režimu počítání v různých číselných soustavách:

Tento režim výpočtů vyvoláte stisknutím tlačítek  $\text{MODE}$   $\text{MODE}$  3.

- Kromě desítkové (decimální, zkratka DEC, „d“) soustavy můžete v tomto režimu provádět výpočty ve dvojkové (binární, zkratka BIN, „b“), osmičkové (oktální, zkratka OCT, „o“) a šestnáctkové (hexadecimální, zkratka HEX, „H“) číselné soustavě.
- V tomto režimu můžete provést specifikaci číselné soustavy, která bude použita při zadání a zobrazení hodnot, jakož i pro zadání individuálních hodnot v různých číselných soustavách.
- Ve dvojkové, v osmičkové a v šestnáctkové číselné soustavě nelze používat vědecké funkce. V tomto režimu nelze rovněž zadávat žádné decimální hodnoty s exponentem.
- Pokud zadáte hodnotu, která by obsahovala desetinná místa, pak budou tato desetinná místa automaticky odříznuta.

- Záporné hodnoty binárních, oktálních a hexadecimálních hodnot se vytvářejí s použitím dvojkového doplňku.
- V tomto režimu můžete dále používat následující logické operace: „AND“ (konjunkce, logický součin), „OR“ (logický součet), „XOR“ (exclusive OR = nonekvivalence, výlučný součet), „XNOR“ (exclusive NOT OR = negace logického výlučného součtu), „NOT“ (logická operace NE) a „NEG“ (negace).
- Dále uvádíme příslušné přípustné rozsahy zadání v jednotlivých číselných soustavách:

Dvojková  $1000000000 \leq x \leq 1111111111$   
 $0 \leq x \leq 0111111111$

Osmičková  $4000000000 \leq x \leq 7777777777$   
 $0 \leq x \leq 3777777777$

Desítková  $-2147483648 \leq x \leq 2147483647$

Šestnáctková  $80000000 \leq x \leq \text{FFFFFFF}$   
 $0 \leq x \leq 7\text{FFFFFFF}$

- **Příklad 1:** Sečtení 2 binárních hodnot s binárním výsledkem:

$$10111_2 + 11010_2 = 110001_2$$

Binární režim BIN 0. b  
 $10111 \text{ } + \text{ } 11010 \text{ } =$

- **Příklad 2:** Provedení následujícího výpočtu se zobrazením oktálního výsledku:

$$7654_8 \div 12_{10} = 516_8$$

Oktální režim OCT 0. o  
LOGIC LOGIC LOGIC 4 (o) 7654 ÷ LOGIC LOGIC LOGIC 1 (d) 12 =

- **Příklad 3:** Provedení následující logické operace (logický součet) se zobrazením výsledku v šestnáctkové a desítkové soustavě:

$$1207_{16} \text{ or } 1101_2 = 12d_{16} = 301_{10}$$

Hexadecimální režim HEX 0. H  
 $120 \text{ } \text{LOGIC} \text{ } 2 \text{ (or) } \text{LOGIC} \text{ } \text{LOGIC} \text{ } \text{LOGIC} \text{ } 3 \text{ (b) } 1101 \text{ } =$   
DEC

## 10. Statistické výpočty „SD“, „REG“

### a) Vyvolání režimu výpočtu standardní odchylky „SD“:

Tento režim výpočtů normálního rozdělení (Gaussova) vyvoláte stisknutím tlačítek **MODE** **1**.

- Zadání dat provádějte vždy po stisknutí tlačítek v následujícím pořadí **SHIFT** **CLR** **1** za účelem vymazání statistické paměti.
- Data zadávejte v následujícím pořadí (stisknutím tlačítek) <hodnota x> **DT**.
- Data, která zadáte, se používají k výpočtům :  $n$ ,  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$ ,  $\bar{x}$ ,  $\sigma_n$ , které můžete vyvolat stisknutím následujících tlačítek:

Výpočet hodnoty:	Stiskněte následující tlačítka:
$\Sigma x^2$	<b>SHIFT</b> <b>S-SUM</b> <b>1</b>
$\Sigma x$	<b>SHIFT</b> <b>S-SUM</b> <b>2</b>
$n$	<b>SHIFT</b> <b>S-SUM</b> <b>3</b>
$\bar{x}$	<b>SHIFT</b> <b>S-VAR</b> <b>1</b>
$\sigma_n$	<b>SHIFT</b> <b>S-VAR</b> <b>2</b>
$\sigma_{n-1}$	<b>SHIFT</b> <b>S-VAR</b> <b>3</b>

- **Příklad:** Výpočet  $\sigma_{n-1}$ ,  $\sigma_n$ ,  $\bar{x}$ ,  $n$ ,  $\Sigma x$  a  $\Sigma x^2$  pro následující data: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52

Vymazání statické paměti v režimu SD:

**SHIFT** **CLR** **1** (Scl) **=** (Start clear)

55 **DT** n = SD  
1.

Po stisknutí tlačítka **DT** pro registraci Vašeho zadání se zobrazí na displeji počet zadaných dat k tomuto okamžiku (hodnota  $n$ ).

55 **DT** 54 **DT** 51 **DT** 55 **DT** 53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**

Standardní odchylka (střední kvadratická) náhodného výběru ( $\sigma_{n-1}$ ) = **1,407885953**

**SHIFT** **S-VAR** **3** **=**

Celková standardní odchylka ( $\sigma_n$ ) = **1,316956719**

**SHIFT** **S-VAR** **2** **=**

Aritmetická střední hodnota ( $\bar{x}_n$ ) = **53,375**

**SHIFT** **S-VAR** **1** **=**

Počet zadaných dat (hodnota  $n$ ) = **8**

**SHIFT** **S-SUM** **3** **=**

Součet zadaných hodnot ( $\Sigma x$ ) = **427**

**SHIFT** **S-SUM** **2** **=**

Kvadratický součet zadaných hodnot ( $\Sigma x^2$ ) = **22805**

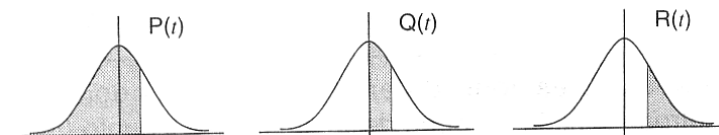
**SHIFT** **S-SUM** **1** **=**

### Použití tlačítka **DISTR** - pravděpodobnost:

- Stiskněte tlačítka **SHIFT** **DISTR**. Na displeji se objeví následující zobrazení:

P (	Q (	R (	→ t
1	2	3	4

- Za účelem volby rozdělení pravděpodobnosti, které má být provedeno, stiskněte některou z hodnot  až .



#### • Příklad:

Určete normalizovanou náhodnou proměnnou ( $\rightarrow t$ ) pro  $x = 53$  a normální rozdělení pravděpodobnosti  $P(t)$  pro následující hodnoty: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52

[ $\rightarrow t = -0,284747398$ ,  $P(t) = 0,38974$ ]

55  54  51  55  53   54  52

53    ( $\rightarrow t$ )

( $P ($ )

#### Důležitá upozornění pro zadávání dat:

- Stisknutím   zadáte stejnou hodnotu dvakrát (2 x).
- Stejnou hodnotu můžete zadat vícekrát použitím tlačítka  . Příklad: Zadání hodnoty 110 desetkrát (10 x): 110   10 .
- Výše uvedené tlačítkové operace můžete použít v libovolném sledu, tede nikoliv bezpodmínečně ve výše uvedeném pořadí.
- Během zadávání nebo po ukončení zadání dat můžete použít tlačítka  a  k nalistování již zadaných hodnot. Pokud jste provedli vícenásobné zadání stejné hodnoty použitím tlačítek  , pak se při listování těchto hodnot objeví separátní zobrazení čísla položky takovéto hodnoty a četnost jejich výskytu (**Freq**, počet datových položek).

Zobrazená data můžete editovat. Pokud si to budete přát, zadejte novou hodnotu a stiskněte tlačítko . Tímto způsobem změníte starou hodnotu na hodnotu novou.

- Stisknete-li tlačítko  místo tlačítka  po změně hodnoty zobrazené na displeji, bude takto změněná hodnota zaregistrována jako nová datová položka, přičemž zůstane zachována stará nezměněná hodnota.
- Použitím tlačítek  a  nalistovanou zobrazenou hodnotu můžete vymazat stisknutím tlačítek  . Vymazáním hodnoty postoupí kupředu všechny následné hodnoty.
- Datové hodnoty, které jste zaregistrovali, se ukládají normálním způsobem do paměti počítačky. Objeví-li se na displeji hlášení „**Data Full**“, znamená to zaplnění paměti. V tomto případě nemůžete zadat žádné další hodnoty. Pokud se tento případ objeví, stiskněte tlačítko  na displeji se zobrazí následující menu:

Edit OFF	ESC
1	2

Stisknutím tlačítka 2 přerušíte (ukončíte) zadání dat bez registrace naposledy zadané hodnoty.

Stisknutím tlačítka 1 provedete registraci naposledy zadané hodnoty bez jejího uložení do paměti. Pokud toto provedete, nebudete moci zadané hodnoty zobrazit nebo editovat.

- Právě zadanou hodnotu můžete vymazat stisknutím tlačítek SHIFT CL.

## b) Vyvolání režimu regresních výpočtů „REG“:

Tento režim statických výpočtů s regresemi vyvoláte stisknutím tlačítek MODE MODE 2.

- Po vyvolání tohoto režimu se na displeji kalkulačky objeví následující menu:

Lin	Log	Exp	➔
1	2	3	
▶	↑	↓	◀
←Pwr	Inv	Quad	
1	2	3	

- Pro příslušný výběr typu regrese stiskněte tlačítko 1, 2 nebo 3:

- 1 (Lin): Lineární regrese
- 2 (Log): Logaritmická regrese
- 3 (Exp): Exponenciální regrese
- ▶ 1 (Pwr): Mocninová regrese
- ▶ 2 (Inv): Inverzní regrese
- ▶ 3 (Quad): Kvadratická regrese

- Zadání dat provádějte vždy po stisknutí tlačítek v následujícím pořadí SHIFT CLR 1 za účelem vymazání statistické paměti.
- Data zadávejte v následujícím pořadí (stisknutím tlačítek):  
<hodnota x> ' <hodnota y> DT.
- Výsledky získané z regresních výpočtů závisejí na zadaných hodnotách a výsledky mohou být vyvolány (zobrazeny) použitím následujících tlačítkových operací (kombinací) – viz tabulka na další straně:

Výpočet hodnoty:	Stiskněte následující tlačítka:
$\Sigma x^2$	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">SHIFT</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">S-SUM</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span>
$\Sigma x$	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">SHIFT</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">S-SUM</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">2</span>

$n$	SHIFT S-SUM 3
$\Sigma y^2$	SHIFT S-SUM ► 1
$\Sigma y$	SHIFT S-SUM ► 2
$\Sigma xy$	SHIFT S-SUM ► 3
$\Sigma x^3$	SHIFT S-SUM ► ► 1
$\Sigma x^2 y$	SHIFT S-SUM ► ► 2
$\Sigma x^4$	SHIFT S-SUM ► ► 3
$\bar{x}$	SHIFT S-VAR 1
$x\sigma_n$	SHIFT S-VAR 2
$x\sigma_{n-1}$	SHIFT S-VAR 3
$\bar{y}$	SHIFT S-VAR ► 1
$y\sigma_n$	SHIFT S-VAR ► 2
$y\sigma_{n-1}$	SHIFT S-VAR ► 3
Regresní koeficient A	SHIFT S-VAR ► ► 1
Regresní koeficient B	SHIFT S-VAR ► ► 2
Ne kvadratická regrese	
Korelační koeficient $r$	SHIFT S-VAR ► ► 3
$\hat{x}$	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
$\hat{y}$	SHIFT S-VAR ► ► ► 2
Kvadratická regrese	
Regresní koeficient C	SHIFT S-VAR ► ► ► 3
$\hat{x}_1$	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
$\hat{x}_2$	SHIFT S-VAR ► ► ► 2
$\hat{y}$	SHIFT S-VAR ► ► ► 3

- Hodnoty uvedené v tabulkách můžete použít uvnitř výrazů stejným způsobem jako proměnné.

### Lineární regrese:

Rovnice lineární regrese:  $y = A + Bx$

- **Příklad :** Teplota vzduchu a atmosférický tlak

Teplota	Tlak vzduchu
10 °C	1003 hPa
15 °C	1005 hPa
20 °C	1010 hPa
25 °C	1011 hPa
30 °C	1014 hPa

- 1) Provedení lineární regrese ke zjištění termů a korelačních koeficientů regresní rovnice pro údaje, které jsou uvedeny v tabulce.
- 2) Použití regresní rovnice k odhadu tlaku vzduchu při teplotě 18 °C a teploty vzduchu při tlaku 1000 hPa.
- 3) Zjištění koeficientu určitosti ( $r^2$ ) a kovariance  $\left( \frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{n - 1} \right)$ .

Po vyvolání režimu REG:

**1** (Lin)

Vymazání statické paměti v režimu REG:

**SHIFT** **CLR** **1** (Scl) **=** (Start clear)

10 **'** 1003 **DT** n = REG  
1.

Po každém stisknutí tlačítka **DT** pro registraci Vašeho zadání se zobrazí na displeji počet zadaných dat k tomuto okamžiku (hodnota  $n$ ).

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

Regresní koeficient A = **997,4**

**SHIFT** **S-VAR** **▶▶** **1** **=**

Regresní koeficient B = **0,56**

**SHIFT** **S-VAR** **▶▶** **2** **=**

Korelační koeficient r = **0,982607368**

**SHIFT** **S-VAR** **▶▶** **3** **=**

Tlak vzduchu při 18 °C = **1007,48**

18 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶** **2** **=**

Teplota při 1000 hPa = **4,642857143**

1000 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶** **1** **=**

Koeficient určitosti = **0,965517241**

**SHIFT** **S-VAR** **▶▶** **3**  **$\chi^2$**  **=**

Kovariance namátkové zkoušky = **35**

**(** **SHIFT** **S-SUM** **▶** **3** **-**

**SHIFT** **S-SUM** **3**  **$\times$**  **SHIFT** **S-VAR** **1**  **$\times$**

**SHIFT** **S-VAR** **▶** **1** **)**  **$\div$**

**(** **SHIFT** **S-SUM** **3** **-** **1** **)** **=**

### Logaritmická, exponenciální, mocninová a inverzní regrese:

- Za účelem vyvolání (zobrazení) výsledků použijte stejné kombinace tlačítek jako u lineární regrese. Dále uvádíme rovnice pro každý jednotlivý typ regrese:



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

### Kvadratická regrese:

Rovnice kvadratické regrese:  $y = A + Bx + Cx^2$

#### • Příklad :

$x_i$	$y_i$
29	1,6
50	23,5
74	38,0
103	46,4
118	48,0

- 1) Provedení kvadratické regrese ke zjištění termů pro údaje, které jsou uvedeny v tabulce.
- 2) Odhadnutí hodnoty  $\hat{y}$  (odhadnutá hodnota  $y$ ) pro  $x_i = 16$  a  $\hat{x}$  (odhadnutá hodnota  $x$ ) pro  $y_i = 20$ .

Po vyvolání režimu REG:

(Quad)

Vymazání statické paměti v režimu REG:

(Scl) (Start clear)

29 1.6 50 23.5   
74 38.0 103 46.4   
118 48.0

Regresní koeficient A = - 35,59856934

Regresní koeficient B = 1,495939413

Regresní koeficient C = - 6,71629667 x 10<sup>-3</sup>

$\hat{y}$  pro  $x_i = 16$  = - 1,382910673

16

$\hat{x}_1$  pro  $y_i = 20$  = 47,14556728







20

$\hat{x}_2$  pro  $y_i = 20$  = 175,5872105

20

### Důležitá upozornění pro zadávání dat:




- Stisknutím zadáte stejnou hodnotu dvakrát (2 x).


- Stejnou hodnotu můžete zadat vícekrát použitím tlačítek  . Příklad: Zadání hodnot „20 a 30“ pětkrát (5 x): 20  30   5 .
- Výše uvedené výsledky můžete zobrazit v libovolném sledu, tede nikoliv bezpodmínečně ve výše uvedeném pořadí.
- Pravidla pro editování jsou stejná jako u standardní odchylky – viz kapitola „a) Vyvolání režimu výpočtu standardní odchylky „SD“ a odstavec „Důležitá upozornění pro zadávání dat“.

## 11. Technické informace




### Problémy a jejich řešení

Pokud nebudou výsledky odpovídat Vašemu očekávání, nastane-li chyba, proveďte následující kroky:

1. Proveďte inicializaci všech režimů a nastavení stisknutím kombinace tlačítek   (Mode) .
2. Zkontrolujte výraz (rovnici, početní úkon), který zadáváte, zdali je správný.
3. Vyvolejte správný režim výpočtu a zkuste provést výpočet znovu.

Pokud výše uvedené kroky problém nevyřeší, stiskněte tlačítko zapnutí počítačky . Kalkulačka provede automatickou zkoušku a vymaže všechna data z paměti, jestliže byl zjištěn abnormální stav. Vyhotovte si pro jistotu písemnou kopii všech důležitých dat.

### Chybová hlášení

Při zobrazení chybového hlášení na displeji dojde k zablokování kalkulačky. Chybové hlášení můžete anulovat a vymazat z displeje stisknutím tlačítka  nebo můžete použít tlačítka  nebo  k zobrazení (editování) výpočtu - kurzor bude stát na místě, kde se vyskytla chyba.

### Chyba „Math ERROR“:

#### Příčina:

1. Výsledek výpočtu je mimo přípustný rozsah.
2. Byl proveden pokus o výpočet funkce s hodnotou mimo přípustný rozsah zadání.
3. Pokus o provedení nelogické operace (dělení nulou atd.).

#### Řešení:

Zkontrolujte zadávané hodnoty a zajistěte, aby byly v přípustném rozsahu zadání. Dejte prosím pozor na hodnoty v používaných pamětech.

### Chyba „Stack ERROR“:

#### Příčina:

Překročení kapacity číselných seskupení (hodnot) nebo povelů (zásobníková paměť, překročení počtu kroků početního úkonu).

**Řešení:**



1. Zjednodušte výpočet. Kapacita číselných seskupení představuje 10 úrovní a kapacita seskupení povelů představuje 24 úrovní.
2. Rozdělte výpočet na dvě části nebo na více částí.

**Chyba „Syntax ERROR“:**

**Příčina:**

Pokus o nedovolenou matematickou operaci.

**Řešení:**



Použijte tlačítka  nebo  k zobrazení (editování) výpočtu - kurzor bude stát na místě, kde se vyskytla chyba.

**Chyba „Arg ERROR“:**

**Příčina:**

Nesprávné použití argumentu (úhlu).

**Řešení:**

Použijte tlačítka  nebo  k zobrazení (editování) výpočtu - kurzor bude stát na místě, kde se vyskytla chyba.

**Priorita operací (přípustný sled)**

Početní operace se provádějí v následujícím pořadí:

1. Změna souřadnic: Pol (x, y), Rec (r,  $\theta$ )  
 Derivace: d/dx  
 Integrály:  $\int dx$   
 Normální (Gaussovo) rozdělení: P(, Q(, R(
2. Funkce typu A: U těchto funkcí se zadává hodnota, poté se stiskne tlačítko funkce.  
 $x^3, x^2, x^{-1}, x!, \boxed{0, ,,}$   
 Technické symboly  
 Normální (Gaussovo) rozdělení:  $\rightarrow t$   
 $\hat{x}, \hat{x}_1, \hat{x}_2, \hat{y}$   
 Změna argumentu úhlu  
 Metrické změny
3. Mocniny a kořeny rovnic
4. Zlomky ( $a^{b/c}$ )
5. Zkrácený formát násobení před  $\pi$ , označení paměti nebo proměnných:  $2\pi, 5A, \pi A$  atd.
6. Funkce typu B: U těchto funkcí se stiskne tlačítko funkce, poté se zadává hodnota.  
 Odmocniny, logaritmy, trigonometrické funkce atd.
7. Zkrácený formát násobení před funkcemi typu B.
8. Permutace a kombinace.
9. Bod, tečka (.)
10.  $x, \div$
11.  $+, -$
12. and
13. xnor, xor, or

Operace stejné priority se provádějí zprava doleva.

Ostatní operace se provádějí zleva doprava.

Nejdříve jsou prováděny operace uzavřené v závorkách

### **Zásobníková paměť (způsob seskupení)**

Počítačka používá oblasti paměti pro ukládání hodnot (číselná paměť) a pro ukládání příkazů (povelů) v závislosti na jejich prioritě. Číselné (numerické) seskupení má 10 úrovní, seskupení příkazů 24 úrovní. Pokud se zadat velice komplikovaný výpočet, může to způsobit chybu "Stack ERROR", protože byla překročena kapacita jedné z těchto zásobníkových pamětí.

### **Příklad:**

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

$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$   
 ① ② ③ ④ ⑤  
 1 2 3 4 5 6 7

#### Numerická paměť

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
:	

#### Příkazová paměť

1	×
2	(
3	(
4	+
5	×
6	(
7	+
:	



Příkazy se provádějí v pořadí podle přípustné priority sledu operací. Příkazy a hodnoty jsou z paměti vymazávány po provedení výpočtu.

### Přípustné rozsahy zadání

**Počet interních míst:** 12

**Přesnost:** Obecná přesnost:  $\pm 1$  na 10. pozici

Funkce	Přípustný rozsah zadání	
sinx	DEG	$0 \leq  x  \leq 4,499999999 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq  x  \leq 785398163,3$
	GRA	$0 \leq  x  \leq 4,499999999 \times 10^{10}$
cosx	DEG	$0 \leq  x  \leq 4,500000008 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq  x  \leq 785398164,9$
	GRA	$0 \leq  x  \leq 5,000000009 \times 10^{10}$
tanx	DEG	Jako sinx s výjimkou $ x  = (2n - 1) \times 90$
	RAD	Jako sinx s výjimkou $ x  = (2n - 1) \times \pi/2$
	GRA	Jako sinx s výjimkou $ x  = (2n - 1) \times 100$
$\sin^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 1$	
$\cos^{-1} x$		
$\tan^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 9,99999999 \times 10^{99}$	
sinh x	$0 \leq  x  \leq 230,2585092$	
cosh x		


Funkce	Přípustný rozsah zadání
$\sinh^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 4,999999999 \times 10^{99}$
$\cosh^{-1} x$	
$\tanh x$	$0 \leq  x  \leq 9,999999999 \times 10^{-1}$
$\tanh^{-1} x$	
$\log x / \ln x$	$0 < x$
$10^x$	$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99,999999999$
$e^x$	$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230,2585092$
$\sqrt{x}$	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$
$x^2$	$ x  < 1 \times 10^{50}$
$1/x$	$ x  < 1 \times 10^{100}; x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$ x  < 1 \times 10^{100}$
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ ( $x$ je celé číslo)
$nPr$	$0 \leq n \leq 99, r \leq n$ ( $n, r$ jsou celá čísla), $1 \leq \{n!/(n-r)!\} \leq 9,999999999 \times 10^{99}$
$nCr$	$0 \leq n \leq 99, r \leq n$ ( $n, r$ jsou celá čísla)
$\text{Pol}(x, y)$	$ x ,  y  \leq 9,999999999 \times 10^{49}, \{x^2 + y^2\} \leq 9,999999999 \times 10^{99}$
$\text{Rec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9,999999999 \times 10^{49}, \theta$ jako $\sin x, \cos x$
	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}, 0 \leq b, c$
	$ x  < 1 \times 10^{100}$ změna decimální $\leftrightarrow$ šedesátinný $0^\circ 0' 01'' \leq  x  \leq 9999999^\circ 59''$
$^y(x^y)$	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, 1/(2n+1)$ ( $n =$ celé číslo), avšak: $-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$
$\sqrt[y]{x}$	$y > 0: x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, 1/n$ ( $n \neq 0, n =$ celé číslo) avšak: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log  y  < 100$
$a^{b/c}$	Součet míst pro celé číslo, číselník a jmenovatel nesmějí mít více než 10 míst (včetně oddělovacích znaků).
SD (REG)	$ x  < 1 \times 10^{50}$ $ y  < 1 \times 10^{50}$ $ n  < 1 \times 10^{100}$ $x\sigma_n, y\sigma_n, \bar{x}, \bar{y}$ $A, B, r: n \neq 0$ $x\sigma_{n-1}, y\sigma_{n-1}: n \neq 0, 1$

## 12. Napájení

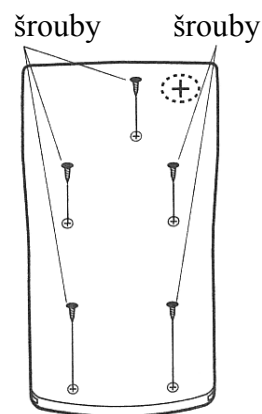
Tato kalkulačka je vybavena systémem dvou napájení (TWO WAY POWER): solárním článkem a knoflíkovou baterií typu G13 (LR44). V normálním případě je kalkulačka napájena pouze ze solárního článku jen tehdy, je-li k dispozici relativně dobré osvětlení.


### Výměna baterie

Objeví-li se některý z následujících příznaků, znamená to vybitou (již slabou) baterii a je ji nutno vyměnit.


- a) Zobrazená čísla jsou na displeji bledá a při špatném osvětlení lze zobrazené údaje pouze velice těžko přečíst.
- b) Po zapnutí kalkulačky stisknutím tlačítka  se na displeji neobjeví žádné zobrazení.

1. Vyšroubujte 5 připevňovacích šroubků na zadní straně kalkulačky a sundejte zadní kryt.
2. Vyndejte starou (vybitou) baterii.
3. Otřete novou baterii ze všech stran suchým a měkkým hadříkem. Poté vložte knoflíkovou baterii do bateriového pouzdra „+“-pólem nahoru – viz vedlejší vyobrazení.
4. Na zadní stranu kalkulačky nasad'te opět odmontovaný kryt a přišroubujte jej 5 zajišťovacími šroubky.



5. Zapněte kalkulačku stisknutím tlačítka .

### Vypínací automatika

Pokud nestisknete během cca 6 minut žádné tlačítko, dojde k automatickému vypnutí kalkulačky. V tomto případě zapnete opět kalkulačku stisknutím tlačítka .

## 13. Technické údaje

**Napájení:** Solární článek a knoflíková baterie typu G13 (LR44)

**Životnost baterie:** Asi 3 roky (při denním používání na 1 hodinu)

**Příkon:** 0,0002 W

**Provozní teplota:** 0 až 40 °C

**Rozměry (v x š x h):** 12,7 x 78 x 154,5 mm

**Hmotnost:** 115 g