



**M 240**  
Vědecký kalkulátort

---

Příručka pro uživatele

---

**Pravidla Evropské unie pro nakládání s  
odpadovým zařízením z domácností.**



Tento symbol na kalkulátoru nebo na balení indikuje, že se výrobek nesmí likvidovat současně s ostatním odpadem z domácnosti. Jste zodpovědní za to, aby bylo toto zařízení předáno do sběrného místa, určeného ke sběru elektrického a elektronického zařízení.

Oddělený sběr a recyklace nepoužitelného zařízení a v době, kdy je vyřazeno pomůže chránit přírodní zdroje a zajistí recyklaci způsobem, který chrání lidské zdraví a životní prostředí. Více informací o tom, kde můžete odložit nepoužitelné zařízení pro recyklaci, získáte od společností zabývajících se svozem domovního odpadu nebo v obchodě, kde jste tento kalkulátor zakoupili.

## Obsah

<b>Dříve než kalkulačtor použijete .....</b>	<b>1</b>
Bezpečnost při manipulaci.....	1
Odstranění pevného pouzdra.....	3
Zapnutí a vypnutí kalkulačtoru .....	3
Zdroj energie .....	4
O klávesnici .....	5
Akustická vazba .....	6
O displeji .....	6
Kurzorové klávesy .....	7
Hlášení na displeji.....	7
<b>Nastavení kalkulačtoru .....</b>	<b>9</b>
Režimy kalkulačtoru.....	9
Provádění oprav při zadávání .....	10
Opakování výpočtu .....	11
Vícenásobné příkazy .....	12
<b>Základní výpočty .....</b>	<b>13</b>
Aritmetické výpočty .....	13
Přednostní pořadí operací.....	13
Kdy použít kulaté závorky?.....	14
Operace s procenty .....	15
Výpočet zlomků .....	16
Převody desetinných čísel/ zlomky .....	16
Operace se zlomky.....	17
Převody nepravých zlomků/čísla smíšená. ....	18
Výpočty v šedesátkové soustavě.....	19
FIX, SCI, RND .....	20

<b>Výpočty s pomocí paměti .....</b>	<b>21</b>
Průběžná paměť .....	21
Nezávislá paměť .....	22
Registry .....	23
<b>Výpočty s použitím vědeckých funkcí .....</b>	<b>24</b>
Trigonometrické/inverzní trigonometrické funkce.....	24
Hyperbolické/inverzní hyperbolické funkce.....	26
Logaritmy .....	26
Odmocniny a exponenty.....	27
Permutace a kombinace .....	28
Náhodná čísla .....	28
Faktoriály .....	29
Převod úhlových jednotek.....	29
Převod polárních a pravouhých souřadnic.....	30
Technická poznámka.....	31
<b>Statistické výpočty .....</b>	<b>33</b>
Pokyny pro zadávání dat .....	33
Omezení paměti.....	34
Režim standardní odchylky.....	35
Regresní výpočty .....	38
Lineární regrese .....	41
Logaritmická, exponenciální, mocninová, inverzní a kvadratická regrese .....	43
<b>Řešení problémů .....</b>	<b>45</b>
Když máte problém.....	45
Chybové hlášení .....	45

## Dříve než kalkulátor použijete

### Bezpečnost při manipulaci

- Než kalkulátor poprvé použijete, stiskněte tlačítko RESET na zadní straně kalkulátoru.
- I když kalkulátor normálně funguje, vyměňte baterii alespoň jedenkrát za tři roky. Vybitá baterie může vytékat a způsobit poškození a selhání kalkulátoru. Nikdy nenechávejte vybitou baterii v kalkulátoru.
- Neskladujte a nepoužívejte v místech s extrémními teplotami. Velmi nízké teploty mohou způsobit pomalé zobrazování na displeji, úplné selhání displeje a zkrácení životnosti baterie. Nenechávejte kalkulátor na přímém slunci, v blízkosti okna, topení nebo na místech, kde může být vystaven extrémně vysokým teplotám. Horko může způsobit změnu barvy nebo deformaci pouzdra kalkulátoru a poškození interního obvodu.
- Neukládejte a nepoužívejte na vlhkých a prašných místech. Nikdy nenechávejte kalkulátor na místě, kde by mohl být pocákán

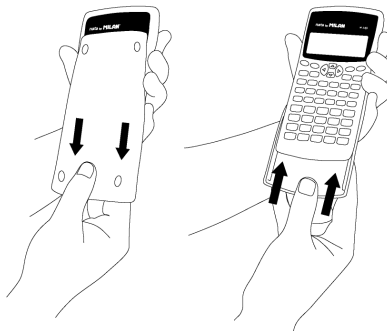
vodou nebo vystaven vysoké vlhkosti nebo prachu. Takovéto nepříznivé podmínky mohou poškodit interní obvod.

- Nevystavujte kalkulátor silným nárazům, například dbejte, aby nespadol na zem.
- Nikdy kalkulátor neohýbejte a nekrúte s ním. Nenoste kalkulátor v kapse kalhot nebo jiného těsně přiléhavého oblečení, kde by mohlo dojít k ohýbání nebo zkroucení.
- Nikdy kalkulátor nerozebírejte.
- Nestiskávejte klávesy kalkulátoru pomocí propisovací tužky nebo jiného špičatého předmětu.
- K čištění vnějšího povrchu kalkulátoru používejte suchý měkký hadřík. Pokud je kalkulátor silně znečištěný, setřete jej hadříkem navlhčeným slabým vodním roztokem neutrálního čistícího prostředku. Dříve než budete kalkulátor čistit, odstraňte všechnu přebytečnou vodu. K čištění kalkulátoru nikdy nepoužívejte ředidlo, benzín nebo jiné těkavé látky. Mohlo by to všechny tištěné znaky a poškodit obal.

---

### Odstranění pevného pouzdra

Pevné pouzdro se odstraňuje vysunutím směrem dolů. Může se připevnit k zadní straně kalkulátoru, jak je ukázáno níže.



---

### Zapnutí a vypnutí kalkulátoru

Chcete-li kalkulátor zapnout, stiskněte **ON**.  
Chcete-li kalkulátor vypnout, stiskněte **SHIFT** **AC** (**OFF**), což znamená, že stisknete a uvolníte klávesu **SHIFT** a potom stisknete klávesu **AC** (která má nad sebou oranžově vytištěné **OFF**). Protože má kalkulátor **statickou paměť**, vypnutí neovlivní žádné informace, které jste uložili.

Po deseti minutách kdy se kalkulátor nepoužívá se sám vypne, čímž šetří energii.

---

### **Zdroj energie**

- Tento kalkulátor je napájen dvěma bateriemi AAA. Při vkládání baterií do kalkulátoru dbejte na to, aby byl kladný (+) a záporný (-) kontakt baterie správně umístěn.
- Slabá baterie může způsobit poškození veškerých uložených informací nebo jejich úplnou ztrátu. Vždy si písemně zaznamenávejte veškeré důležité údaje.
- Nikdy nenabíjejte baterie, nepokoušejte se rozebírat baterie, dbejte, aby baterie nezkratovaly. Nevystavujte baterie přímému teplu a nelikvidujte baterie spalováním.
- Pokud nebudete kalkulátor delší dobu používat, baterie vyjměte.

### Jak vyměnit baterii?

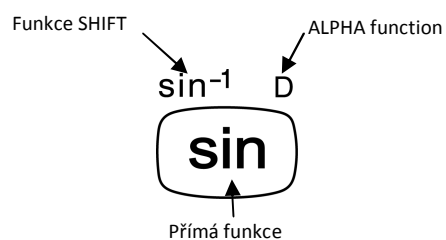
1. Stiskněte **SHIFT** **AC** **OFF**), tím se kalkulačka vypne.
2. Odšroubujte šroub, který drží kryt baterie a potom odstraňte kryt baterie.
3. Vyměňte staré baterie.
4. Otřete boky nových baterií suchým měkkým hadříkem.
5. Vložte je do kalkulačky.
6. Umístěte zpět kryt baterie a zajistěte jej šroubem.
7. Stisknutím tlačítka **ON** přístroj zapněte.

---

### O klávesnici

Každá klávesa může mít až tři funkce: jednu, která je označena na horní straně klávesy, posunutou funkci, (označeno oranžově) a funkci ALPHA (označeno modře). Stiskněte odpovídající funkční klávesu (**SHIFT** nebo **ALPHA**) dříve než stisknete klávesu požadované funkce.

Například pokud chcete použít funkci  $\sin^{-1}$ , stiskněte a uvolněte klávesu **SHIFT**, potom stiskněte **sin**. Pro účely tohoto manuálu bude tento typ funkcí uváděn jako **SHIFT** **sin** **sin<sup>-1</sup>**).



#### Akustická vazba

Akustickou vazbu klávesnice je možno zapnout a vypnout alternativním stisknutím tlačítek  $\boxed{3}$   $\boxed{\leftarrow \rightarrow}$ ).

#### O displeji

Tento kalkulátor má dvouřádkový displej. To umožňuje vidět jak vlastní výpočet, tak i výsledek současně.

První řádek může současně zobrazit 12 znaků. Při jediném výpočtu je však možné zadat až 79 znaků. V tomto případě se zadání převyšující 12 znaků posune doleva. Když zadání dosáhne 73. znaku, kurzor se změní z “\_” na “■” abyste věděli, že můžete zadat již jen 7 znaků.

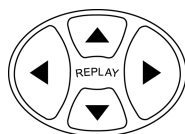
sin (π+4)<sup>201</sup>  
7.976 144666<sup>-03</sup>

U čísel větších nebo rovných 1 000 je čtení výsledku usnadněno oddělovacím symbolem; oddělovací symbol “,” je umístěn mezi každou trojicí číslic.

---

### Kurzorové klávesy

Kurzorové klávesy umožňují pohyb po obrazovce.



---

### Hlášení na displeji

Displej může zobrazit různé indikátory, což ilustruje současný stav kalkulátoru.




Hlášení	Popis
<b>S</b>	Klávesa <b>SHIFT</b> je aktivní. Jakmile stisknete klávesu, klávesnice se posune zpět (vrátit zpět) a hlášení <b>S</b> zmizí.
<b>A</b>	Klávesa <b>ALPHA</b> je aktivní. Jakmile stisknete klávesu, vyjdete z režimu alpha a označení <b>A</b> zmizí.

<b>M</b>	V nezávislé paměti je uložena hodnota.
<b>STO</b>	Kalkulátor čeká, až uživatel vloží variabilní název. Potom je tomuto variabilnímu názvu přiřazena proměnná. Toto hlášení se objeví po stisknutí $\text{SHIFT} \text{RCL} \text{STO}$ .
<b>RCL</b>	Kalkulátor čeká, až uživatel vloží variabilní název, aby vyvolal z paměti hodnotu proměnné. Toto hlášení se objeví po stisknutí $\text{RCL}$ .
<b>SD</b>	Kalkulátor je ve „statistickém“ režimu.
<b>D</b>	Jednotka úhlu je standardně nastavena na stupně.
<b>R</b>	Jednotka úhlu je standardně nastavena na radiány.
<b>G</b>	Jednotka úhlu je standardně nastavena na grady.
<b>FIX</b>	Byl nastaven fixní počet desetinných míst.
<b>SCI</b>	Byl nastaven fixní počet platných číslic.
<b>▲ or ▼</b>	V paměti jsou dostupné výsledky předešlých výpočtů. To umožňuje prohledávání předchozích výpočtů a jejich zopakování.
<b>Disp</b>	Displej ukazuje střední výsledek výpočtu provedeného vícekrát.

## Nastavení kalkulátoru

### Režimy kalkulátoru

Je důležité zadat správný režim dříve než začneme s výpočtem. Níže uvedená tabulka ukazuje dostupné režimy.

Typ výpočtu	Klávesové operace to přepnout na správný režim	Zvolený režim
Základní aritmetické výpočty		COMP
Statistické výpočty		SD
Regresní výpočty		REG

Stisknutím tlačítka  více než jednou se následně zobrazí dodatečné nastavení obrazovky.

Ve všech níže uvedených sekcích předchází před hlavním titulem každé sekce požadovaný režim, aby byly provedeny popsání výpočty.

**Důležitá poznámka!**

**Pokud chcete obnovit počáteční původní nastavení režimu kalkulátoru, stiskněte** **(SHIFT) (MODE) (CLR) (2) (=)**.





Položka	Implicitní hodnota
Režim výpočtu	COMP
Jednotky úhlu	Deg.
Exponenciální formát zobrazení	Norm. 1
Formát zobrazení zlomků	$a\%$
Desetinná tečka	Bod

---




### Provádění oprav při zadávání





Jednou z prvních věcí, které potřebujete vědět, je jak opravovat čísla a mazat nebo vkládat znaky.

Klávesa	Popis
(←) a (→)	Pohybuje kurzorem směrem k požadovanému umístění.
(DEL)	Vymažte znak který hned nalevo od "_". Pokud je kurzor umístěn nad znakem,

	číslo nebo funkce na stávající pozici kurzoru se vymažou.
(SHIFT) (DEL) (INS)	<p>Jakmile se stiskne jedenkrát, změní se na vložit kurzor . Vložení veličiny v případě, že je kurzor  zobrazen na displeji vloží vstup do pozice kurzoru.</p> <p>Stisknutí (SHIFT) (DEL) (INS) nebo  když je kurzor  zapnutý vrátí kurzor do standardního režimu.</p>

## Opakování výpočtu

Když stisknete , provede se výpočet a vzorec pro výpočet se uloží v opakovací paměti. Víte že je nějaký údaj v opakovací paměti, protože se na LCD obrazovce objevuje znak ▲. Když stisknete , zobrazí se předchozí vzorec a výsledek. Opakovaným stisknutím  se následně objeví zpětné kroky od nejnovějšího k nejstaršímu výpočtu.

Když sledujete výpočty z opakovací paměti, stisknutím  nebo  změníte displej na režim editace. Na druhé straně, jestliže stisknete klávesu  nebo  okamžitě po skončení výpočtu, zobrazí se režim editace pro tento výpočet.

## Vícenásobné příkazy

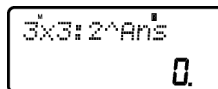
Vícenásobný příkaz je výraz, který je vytvořen z dvou nebo více menších výrazů, které jsou spojeny za použití dvojteček (:).

**Příklad:** Násobte  $3 \times 3$  a potom použijte tento

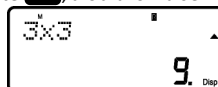
výsledek jako exponent  $2^{\text{Ans}}$ .

3  $\times$  3 (SHIFT)  $x^y$  (: ) 2  $x^y$  Ans =

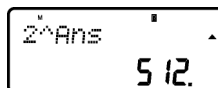
Následující obrazovka ilustruje tento příklad:



Dále stisknete  $\Rightarrow$ , a obrazovka se změní na:



Všimněte si, že toto ukazuje první příkaz a že označení **Disp** se objeví na obrazovce a znamená, že se jedná pouze o pomocný výsledek. Stisknutím  $\Rightarrow$  můžeme prohlížet druhý údaj a finální výsledek:



## Základní výpočty

Aby bylo možno provádět základní výpočty, stiskněte prosím klávesu  $\text{MODE}$  a potom stiskněte  $\text{1}$ , čímž nastavíte kalkulátor do režimu COMP:  
COMP .....MODE 1

### Aritmetické výpočty

#### Precedenční řád operací

Následující precedenční řád je závazný pro všechny výpočty:

1. Transformace souřadnice: z polární na pravouhlou a zpět ( $\text{P}\rightarrow\text{R}$ ) nebo ( $\text{R}\rightarrow\text{P}$ ).
2. Funkce typu A. Toto všechno jsou funkce, v nichž chtěl uživatel nejprve vložit hodnotu a potom se stiskne klávesa funkce. Např.:  $\text{x!}$ ,  $\text{x}^2$ ,  $\text{x}^y$ ,  $\text{x}^{-1}$ ,  $\text{0.1}$ , atd. Konverze úhlových jednotek ( $\text{DRG}$ ).
3. Síly:  $\text{x}^2$ ,  $\text{x}^3$ ,  $\text{x}^r$ .
4.  $\text{a}\%$ .
5. Zkrácený formát násobení před  $\pi$ ,  $e^x$ ,  $\ln$ , název paměti nebo variabilní název  $4\pi$ ,  $2e$ ,  $2A$ ,  $\pi B$ , etc.

6. Funkce typu B. S těmito funkcemi nejprve uživatel zadá funkční klávesu a potom zadá hodnotu. Např. ,  $\log$ ,  $\sqrt{\quad}$ ,  $\sqrt[3]{\quad}$ ,  $e^x$ ,  $10^x$ ,  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ,  $\sin^{-1}$ ,  $\cos^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$ ,  $\sinh$ ,  $\cosh$ ,  $\tanh$ ,  $\sinh^{-1}$ ,  $\cosh^{-1}$ ,  $\tanh^{-1}$ ,  $(-)$ .
7. Zkrácený formát násobení před funkcemi typu B, například funkci  $A\sqrt{2}$ , atd.
8. Permutace a kombinace:  $nPr$ ,  $nCr$ .
9.  $\times$ ,  $\div$ .
10.  $+$ ,  $-$ .

Veškeré operace se provádějí zleva doprava. Avšak když se řetězí operace se stejnou prioritou, budou prováděny zprava doleva. Např.:

$$\log(\sin(\sqrt{\theta})) \rightarrow \log(\sin(\sqrt{\theta}))$$

#### Kdy použít kulaté závorky?

Jakákoliv operace uzavřená v kulatých závorkách se bude provádět jako první.

#### Příklad:

$$5 \times 3 + 4 = 19$$

$$5 \times (3 + 4) = 35$$

Veškeré  $()$  operace před  $=$  je možno přehlédnout, neboť kalkulátor rozumí, že uživatel měl v úmyslu zavřít všechny otevřené závorky před provedením výpočtu.

Záporná čísla v rámci výpočtu musí být uzavřena kulatými závorkami. Se záporným znaménkem  $(-)$  se zachází jako s funkcí typu B, takže jestliže

výpočet zahrnuje prioritní funkci typu A (nebo operace mocniny či odmocniny), požadují se závorky, aby bylo dosaženo správného výsledku.

**Příklad:**

$$(-2)^2 = 4$$

$$-2^2 = -4$$

Zapamatujte si: **Veškerá záporná čísla v rámci výrazu musí být uzavřena kulatými závorkami.**

Avšak není nutno dávat do kulatých závorek záporný exponent. Např.:

$$4.55 \times 10^{-3} \rightarrow 4.55 \times \text{EXP} (-) 3 =$$

---

## Operace s procenty

Procenta znamenají "části ze sta". Mohou se také vyjádřit jako zlomky se jmenovatelem 100. Tedy 10ti procentní roztok je možno vyjádřit jako 10%, 10/100, 0.10, nebo 10 dílů ze 100 dílů.

**Příklad 1:**

Pro výpočet 10% z 1200

$$1200 \times 10 \text{ (SHIFT) } = (\%)$$

Výsledek: 120

**Příklad 2:**

Zvýšení čísla 1200 o 10%

1200  $\times$  10  $\left[ \text{SHIFT} \right]$   $\left[ = \right]$  (%)  $\left[ + \right]$   
Výsledek: 1320**Příklad 3:**

Výpočet jaké procento z 1200 je 120

120  $\div$  1200  $\left[ \text{SHIFT} \right]$   $\left[ = \right]$  (%)  
Výsledek: 10%**Příklad 4:**

Snížení čísla 1200 o 20%

1200  $\times$  20  $\left[ \text{SHIFT} \right]$   $\left[ = \right]$  (%)  $\left[ - \right]$   
Výsledek: 960

---

**Výpočty zlomků****Převody desetinných čísel na zlomky**Tento kalkulátor může pracovat přímo se zlomky.  
Zlomky je možno klasifikovat do tří skupin:

- Právě zlomky: číselník je menší než jmenovatel  
Např.  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{3}{7}$ , atd.
- Nepravé zlomky: číselník je větší  
• (nebo se rovná) jmenovateli  
Např.  $\frac{4}{3}$ ,  $\frac{13}{7}$ , atd.
- Smíšené zlomky: kombinace celého čísla a  
právěho zlomku, který vyjadřuje desetiny.

Tento kalkulátor umožňuje použití kteréhokoliv z těchto tří typů zlomků. Chcete-li zadat pravý nebo nepravý zlomek, zadejte čitatele, potom stiskněte  $\frac{a}{b}$  a dále zadejte jmenovatele. Na obrazovce se zobrazí symbol  $\frac{\_}{\_}$ , který oddělí jedno číslo od druhého (např. čitatele od jmenovatele).

Jak již bylo shora uvedeno, smíšené zlomky tvoří celé číslo a zlomek, zkombinované do „smíšeného“ čísla. Opět je to stejné, pokud chcete vložit smíšený zlomek, zadejte nejprve celé číslo, potom stiskněte  $\frac{a}{b}$ , zadejte čitatele, opět stiskněte  $\frac{a}{b}$  a zadejte jmenovatele.

#### Operace se zlomky

**Příklad 1:** výpočty s pravými zlomky

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$$

1  $\frac{a}{b}$  3 + 2  $\frac{a}{b}$  5 =

Výsledek: 11  $\frac{\_}{\_}$  15

Tento zlomek je možno převést na desetinné číslo stisknutím tlačítka  $\frac{a}{b}$ .

**Příklad 2:** převody zlomků na desetinná čísla

$$\frac{3}{4} = 0.75$$

3  $\frac{a}{b}$  4 =

Výsledek: 3  $\frac{\_}{\_}$  4

$\frac{a}{b}$

Výsledek: 0.75

$\frac{a}{b}$

Výsledek: 3  $\frac{\_}{\_}$  4

**Příklad 3:** výpočet se smíšenými zlomky

$$2\frac{1}{3} + 1\frac{1}{2} = 3\frac{5}{6}$$

2 (a%) 1 (a%) 3 + 1 (a%) 1 (a%) 2 =

Výsledek: 3 5 6

**Příklad 4:** zjednodušení zlomku

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

2 (a%) 4 =

Výsledek: 1 2

Operace které zahrnují zlomky a desetinná čísla ve výsledku vždy zobrazí desetinná čísla.

**Příklad 5:** a%

$$\frac{3}{4} + 1.5 = 2.25$$

3 (a%) 4 + 1.5 =

Výsledek: 2.25

Je třeba si povšimnout, že když celkový počet znaků hodnoty zlomku (tj. celé číslo + čísel + jmenovatel + znaky pro oddělení) převyší deset znaků, hodnoty se automaticky zobrazí v desetinném formátu.

**Převod nepravého zlomku na smíšený zlomek**

Stejnou sumu je možno vyjádřit buď nepravým zlomkem nebo smíšeným zlomkem. Tento převod je možno jednoduše provést stisknutím (a%) a (SHIFT) (a%).

**Příklad 1:**

$$1\frac{3}{4} = \frac{7}{4}$$

1  $\frac{a}{b}$  3  $\frac{a}{b}$  4  $\frac{a}{b}$  =  
Výsledek: 1  $\frac{a}{b}$  3  $\frac{a}{b}$  4

$\frac{a}{b}$  (SHIFT)  $\frac{a}{b}$  (d/c)  
Výsledek: 7  $\frac{a}{b}$  4

$\frac{a}{b}$  (SHIFT)  $\frac{a}{b}$  (d/c)  
Výsledek: 1  $\frac{a}{b}$  3  $\frac{a}{b}$  4

## Výpočty v šedesátkové soustavě

Tento kalkulátor může provádět výpočty v šedesátkové soustavě a používat stupně (nebo hodiny), minuty a sekundy a provádět převody mezi šedesátkovými a desítkovými hodnotami.

**Příklad 1:** převod desítkové hodnoty 3.24 na šedesátkovou hodnotu a následně zpět na desítkovou hodnotu.

3.24 =  
Výsledek: 3.24  
 $\frac{a}{b}$   
Výsledek: 3° 14' 24"  
 $\frac{a}{b}$   
Výsledek: 3.24

Můžeme provádět aritmetické operace, které zahrnují čísla v nedesítkové soustavě.

**Příklad 2:**

$$3^{\circ} 28' 54'' \times 2.2 = 7^{\circ} 39' 34.8''$$

3  $\frac{\square}{\square}$  28  $\frac{\square}{\square}$  54  $\frac{\square}{\square}$   $\times$  2.2  $\frac{\square}{\square}$   
Výsledek: 7° 39' 34.8

### FIX, SCI, RND

Některá nastavení kalkulátoru je možno kdykoliv změnit v závislosti na preferencích uživatele. Takže můžete nastavit počet desetinných míst, počet platných číslic nebo exponenciální formát zobrazení. Tato nastavení se upraví stisknutím klávesy  $\frac{\square}{\square}$  tolikrát, až dosáhnete následujícího nastavení obrazovky:

Fix Sci Norm  
1 2 3

Jakmile je obrazovka takto nastavena, stiskněte číslo  $\frac{\square}{\square}$ ,  $\frac{\square}{\square}$  nebo  $\frac{\square}{\square}$  a upravte požadované nastavení:

Položka	Popis
1 (Fix)	Počet desetinných míst
2 (Sci)	Počet platných číslic
3(Norm)	Formát exponenciálního zobrazení

## Výpočty s pomocí paměti

Při provádění základních výpočtů stiskněte tlačítko (MODE) a následně stiskněte (1), tím se kalkulátor nastaví do režimu *COMP*:  
COMP .....REŽIM 1

### Operační paměť

Když kalkulátor provede výpočet, výsledek se automaticky uloží do *operační paměti*.

*Operační paměť* se aktualizuje, kdykoliv uživatel stiskne některou z následujících kláves:

Funkce	Klávesy
Provést současnou operaci	=
Přičíst k číslu v paměti	M+
Odečíst od čísla v paměti	M-
Výpočet procent	SHIFT [=] (i.e. (%))
Uložit do paměti	SHIFT RCL (STO) Následováno variabilním názvem(A přes F, X, Y nebo M)

Číslo uložené v *operační paměti* můžete vyvolat stisknutím tlačítka  $\overline{\text{Ans}}$ . Obsah operační paměti se nezmění, jestliže operace provedená kteroukoliv ze shora uvedených kláves má za výsledek chybu.

Operační paměť může uchovat až 12 číslic pro mantisu a 2 číslice pro exponent.

## Nezávislá paměť

Proměnná M se používá jako *nezávislá paměť*. Můžete tedy vložit hodnotu přímo do paměti pomocí  $\overline{\text{SHIFT}} \overline{\text{RCL}} \overline{\text{(STO)}}$ , přičíst k číslu v paměti stisknutím  $\overline{\text{M+}}$  nebo odečíst od čísla v paměti pomocí  $\overline{\text{M+}} \overline{\text{(M-)}}$ . Nezávislá paměť je pohodlná při výpočtu souhrnných výsledků.

Chcete-li odstranit číslo z nezávislé paměti M, stiskněte  $\overline{0} \overline{\text{SHIFT}} \overline{\text{RCL}} \overline{\text{(STO)}}$   $\overline{\text{M+}}$  (M).

**Příklad:**

$15 \times 3 = 45$	$15 \times 3$	$\overline{\text{SHIFT}} \overline{\text{RCL}} \overline{\text{(STO)}}$	$\overline{\text{M+}}$
(+) $48 - 6 = 42$	$48 - 6$	$\overline{\text{M+}}$	$\overline{\text{M+}}$
(-) $82 + 8 = 90$	$82 + 8$	$\overline{\text{SHIFT}} \overline{\text{M+}}$	$\overline{\text{(M-)}}$
<u>(celkem) -3</u>		$\overline{\text{RCL}}$	$\overline{\text{M+}}$

## Registry

Kalkulátor má 9 registrů pro obecné účely, které jsou dostupné jako programové proměnné (A přes F, M, X a Y). Tyto registry je možné použít pro uložení dat, konstant, výsledků atd.

Data uložená v určitém registru (např. A) je možno vymazat stisknutím  $\text{0}$   $\text{SHIFT}$   $\text{RCL}$   $\text{(STO)}$   $\text{(←)}$   $\text{(A)}$ .

Všechny registry je možno vymazat současně stisknutím  $\text{SHIFT}$   $\text{(MODE)}$   $\text{(CLR)}$   $\text{1}$   $\text{(MCl)}$   $\text{=}$ .

### Příklad:

$$24.3 \times 4 = 97.2$$

$$\frac{24.3}{5} = 4.86$$

24.3  $\text{SHIFT}$   $\text{RCL}$   $\text{(STO)}$   $\text{(←)}$   $\text{(A)}$   $\text{X}$  4  $\text{=}$   
Výsledek: 97.2  
 $\text{ALPHA}$   $\text{(A)}$   $\text{÷}$  5  $\text{=}$   
Výsledek: 4.86

## Výpočty s použitím vědeckých funkcí

Pro výpočty vědeckých funkcí stiskněte tlačítko **(MODE)** a následně stiskněte **(1)**; tím se kalkulátor nastaví do režimu *COMP*:  
COMP.....MODE 1

Při používání vědeckých funkcí může provedení některých typů výpočtů vyžadovat nějaký čas. Než začnete s dalším výpočtem, vyčkejte, až se zobrazí výsledek předchozího výpočtu na displeji.

Je možno použít níže uvedené konstanty:

$$\pi \approx 3.14159265\dots$$

$$e \approx 2.71828183\dots$$

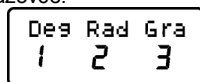
---

### Trigonometrické / inverzní trigonometrické funkce

Tento kalkulátor může pracovat s trigonometrickými funkcemi a používat stupně, radiány nebo grady.

$$\left( 90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{radians} = 100 \text{ grads} \right)$$

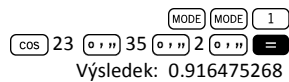
Můžete si nastavit standardní jednotku úhlu (stupně, radiány nebo grady), dvojitým stisknutím tlačítka **MODE**, až docílíte nastavení jednotky úhlu na obrazovce. :



Stiskněte tlačítko s číslem (1), (2), (3) které odpovídá jednotkám úhlu, které chcete používat.

**Příklad 1:**

$$\cos(23^\circ 35' 2'') = 0.916475268$$



Výsledek: 0.916475268

**Příklad 2:**

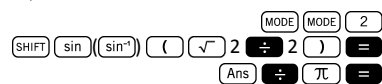
$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$



Výsledek: 0.785398163

**Příklad 3:**

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.25\pi(\text{rad})$$



Výsledek: 0.25

**Příklad 4:**  $2\pi = 6.283185307$

$$2(\pi)$$

Výsledek: 6.283185307

---

### Hyperbolické / inverzní hyperbolické funkce

Hyperbolické funkce jsou obdobou běžných trigonometrických funkcí: tak jako body  $(\cos\theta, \sin\theta)$  definují kruh, body  $(\cosh\theta, \sinh\theta)$  definují pravou část rovnoosé hyperboly.

#### Příklad 1:

$$\sinh(1.5) = 2.129279455$$

$$\text{hyp} \sin 1.5$$

Výsledek: 2.129279455

#### Příklad 2:

$$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$$

$$\text{hyp} \text{SHIFT} \sin (\sin^{-1}) 10.02$$

Výsledek: 3.000211057

---

### Logaritmy

Tento kalkulátor umožňuje práci s logaritmy jednoduchým způsobem. Základní – desítkový logaritmus daného čísla je mocninou nebo exponentem, na něž se musí umocnit základ, aby vzniklo dané číslo.

**Příklad 1:**

$$\log 1000 = 3$$

Výsledek: 3

Jiná široce používaná základna pro logaritmy (kromě 10) je matematická konstanta  $e \approx 2.7183$ . Tento typ logaritmu je znám jako přirozený logaritmus ( $\ln$ ), a dá se snadno používat, jak je ukázáno v níže uvedeném příkladu.

**Příklad 2:**

$$\ln e = 1$$

Výsledek: 1

---

**Odmocniny a exponenty**

Klávesnice tohoto kalkulátoru je uspořádána tak, že jsou odmocniny a exponenty uspořádány v jediné řadě, aby se s nimi snadno pracovalo. Jejich používání je velmi intuitivní:

**Příklad 1:**

$$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$$

Výsledek: 1

**Příklad 2:**

$$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$$

3  $\boxed{x^7}$  4  $\boxed{+}$  2  $\boxed{x^7}$  7  $\boxed{-}$  4  $\boxed{x^2}$   $\boxed{=}$   
Výsledek: 145

---

### Permutace a kombinace

**Příklad 1:** Určete, kolik různých čtyřčíslicových hodnot je možno vytvořit pomocí číslic 1 – 5 za podmínky že žádná číslice se nesmí v čtyřčíslicové řadě opakovat. (Např. 1234 je dovoleno, ale není dovoleno 1123).

5  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{\text{(nPr)}}$  4  $\boxed{=}$   
Výsledek: 120

**Příklad 2:** Určete, kolik různých tříčlenných skupin je možno vytvořit ze skupiny osmi jednotlivců.

8  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\div}$   $\boxed{\text{(nC)}}$  3  $\boxed{=}$   
Výsledek: 56

---

### Náhodná čísla

**Příklad:** Generujte náhodné číslo v rozmezí 0.000 a 0.999.

$\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\cdot}$   $\boxed{\text{(Ran#)}}$   $\boxed{=}$

Výsledek (tento výsledek se pokaždé liší): 0.513

---

## Faktoriály

**Příklad:** Vypočtete faktoriál z čísla 10.

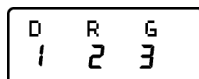
10  $\boxed{x!}$   $\boxed{=}$

Výsledek: 3628800

---

## Převod úhlové jednotky

Chcete-li se dostat do menu převodu úhlových jednotek, stiskněte  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{Ans}}$   $\boxed{\text{DRG}}$ .



Stisknutím číselné klávesy  $\boxed{1}$ ,  $\boxed{2}$  nebo  $\boxed{3}$  se převede zobrazená hodnota na odpovídající úhlovou jednotku.

**Příklad 1:** Převedte 2.25 radiánů na stupně.

Nejprve musíme nastavit kalkulátor do režimu Deg. (což odpovídá finálním jednotkám, které chceme získat):

$\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{1}$  (Režim stupňů)

Dále dosadíme hodnotu (2.25), po níž následuje specifikace jednotek, v nichž je číslo vyjádřeno (radiány).

2.25  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{Ans}}$   $\boxed{\text{DRG}}$   $\boxed{2}$   $\boxed{=}$

Výsledek: 128.9155039

**Příklad 2:** Převedte 45 stupňů na radiány.

$\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{2}$  (nastavení režimu radiánů)

45 **SHIFT** **Ans** **(DRG)** **1** **=**

Výsledek: 0.785398163

A pokud jej chcete převést na faktor  $\pi$  :

**Ans** **÷** **( $\pi$ )** **=**

Výsledek: 0.25

**Příklad 3:** Převedte  $\frac{\pi}{2}$  radiánů na stupně.

**MODE** **MODE** **1** (nastavení režimu stupňů)  
**(** **( $\pi$ )** **÷** **2** **)** **SHIFT** **Ans** **(DRG)** **2** **=**

Výsledek: 90

---

## Převedení polárních / pravouhlých souřadnic

Souřadnice je možno vyjádřit v mnoha různých prostorech. Tento kalkulátor dovoluje vzájemnou konverzi mezi pravouhlými (známými také jako kartézské) a polárními souřadnicemi.

Výsledky výpočtů jsou automaticky přiřazeny registrům E a F. Tyto registry jsou dostupné stisknutím tlačítek **(RCL)** **(cos)** **(E)** a **(RCL)** **(tan)** **(F)** v uvedeném pořadí.

**Příklad 1:** Převedte polární souřadnice  $r = 2.9$  a  $\theta = 40^\circ$  na pravouhlé souřadnice  $(x, y)$ .

**SHIFT** **(←)** **(P→R)** 2.9 **(↑)** 40 **=**

Výsledek: 2.221528885

Tento výsledek odpovídá souřadnici  $x$  a byl uložen do registru E. chcete-li obnovit hodnotu souřadnice  $y$ , stiskněte:

$\text{RCL}$   $\text{tan}$   $\text{F}$

Výsledek: 1.864084068

Pokud chcete znovu vidět souřadnici  $x$ , musíte obnovit registr stisknutím tlačítek  $\text{RCL}$   $\text{cos}$   $\text{E}$ .

**Příklad 2:** Převedte pravoúhlé souřadnice  $(2, \sqrt{2})$  na polární souřadnice  $(r, \theta)$ .

$\text{SHIFT}$   $+$   $\text{R-P}$  2  $\text{}$   $\sqrt{\text{}}$  2  $\text{=}$

Výsledek: 2.449489743

$\text{RCL}$   $\text{tan}$   $\text{F}$

Výsledek: 35.26438968

---

### Technická poznámka

Jestliže máme zobrazit velmi velká nebo velmi malá čísla, je užitečné použít vědeckou notaci, což znamená, že namísto psaní všech nul vyjádříme číslo jako koeficient vynásobený mocninou desíti:

$$230000000 = 2.3 \times 10^8$$

Běžně může být koeficient jakékoliv reálné číslo (2.3 v předchozím případě); exponent je celé číslo (8).

Jediným rozdílem mezi technickou notací a vědeckou notací je, že při technické notaci je exponent omezen na násobky tří. Z tohoto důvodu by bylo předchozí číslo vyjádřeno jako:

$$230000000 = 230 \times 10^6$$

Použití pouze exponentů, které jsou násobkem tří, umožňuje zapamatovat si prefixy přiřazené ke každému exponentu :

Předpona veličiny	Metrický symbol	Mocnina deseti
tera	<i>T</i>	$10^{12}$
giga	<i>G</i>	$10^9$
mega	<i>M</i>	$10^6$
kilo	<i>k</i>	$10^3$
unit	–	$10^0$
mili	<i>m</i>	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	<i>n</i>	$10^{-9}$
pico	<i>p</i>	$10^{-12}$
femto	<i>f</i>	$10^{-15}$

**Příklad 1:** Převedte 0.00238 metrů na milimetry.

$$0.00238 \text{ [ENG]}$$

$$\text{Výsledek: } 2.38 \times 10^{-3}$$

Návrat k veličině v metrech:

$$\text{[SHIFT] [ENG]}$$

$$\text{Výsledek: } 0.00238 \times 10^0$$

**Příklad 2:** Převedte 12320 metrů na kilometry.

$$12320 \text{ [ENG]}$$

$$\text{Výsledek: } 12.32 \times 10^3$$

## Statistické výpočty

### Poznámky k zadávání dat

- Ve dvou statistických režimech (SD a REG) funguje klávesa  $\text{M+}$  jako vstup dat  $\text{(DT)}$ .
- Pomocí  $\text{SHIFT MODE CLR I}$   $\text{=}$  zkontrolujte, zda je prázdná statistická paměť, dříve než začnete vkládat jakákoliv data.
- Pro vkládání dat je třeba dodržet následující posloupnost kláves:

<data\_1>  $\text{M+}$   $\text{(DT)}$

<data\_2>  $\text{M+}$   $\text{(DT)}$

<data\_3>  $\text{M+}$   $\text{(DT)}$

[...]

<data\_n>  $\text{M+}$   $\text{(DT)}$

- **Buďte opatrní!** Jestliže stisknete  $\text{M+}$   $\text{M+}$ , stejná data budou vložena dvakrát.
- Vícenásobné vložení téhož údaje je možno provést také prostřednictvím  $\text{SHIFT } \text{↵} \text{(;)}$ .

**Příklad:** Vložit údaj 25 desetkrát:

25  $\text{SHIFT } \text{↵} \text{(;)}$  10  $\text{M+}$   $\text{(DT)}$

- Existující údaje je možno prohlížet prostřednictvím kláves kurzoru:



- Chcete-li vymazat hodnotu údaje, musíte ji vyhledat pomocí klávesy kurzoru a potom zadat **(SHIFT)** **(M+)** **(L CL J)**. Vymazání hodnoty údaje způsobí posunutí následujících hodnot směrem nahoru.
- Při procházení údajů kalkulátor zobrazí jak položku údaje, tak i samostatnou obrazovku pro četnost údaje (Freq), pokud jste vložili stejný údaj vícekrát pomocí **(SHIFT)** **(↑)** **(↓)**, čímž se uvede počet položek téže hodnoty dat.  
Při procházení daty je možné nahradit hodnotu data zadáním nové hodnoty a poté stisknutím tlačítka **(=)** a zadáním nové hodnoty. To také znamená, že jestliže chcete provést nějaké další operace, (například provést statistické výpočty atd.) je třeba nejprve stisknout tlačítko **(AC)**, tím odejdete za zobrazení dat.
- Jakmile se změní hodnota na displeji, jestliže stisknete **(DT)** namísto klávesy **(=)**, hodnota kterou jste zadali se zaregistruje jako položka nového data a stará hodnota je ponechána tak jak byla.

#### Omezení paměti

Veškeré hodnoty dat jsou uloženy v paměti kalkulátoru. Pokud již nezbývá kapacita paměti na uložení, kalkulátor oznámí na obrazovce:

Data Full

Pokud k tomu dojde, nebudete moci vkládat další data. V tomto případě stiskněte tlačítko **ESC**, čímž se zobrazí následující obrazovka:

```
Edi tOFF ESC
1      2
```

Stiskněte **1** jestliže chcete zadat hodnotu, kterou jste právě vložili, bez uložení do paměti. Avšak pokud toto provedete, nebudete moci zobrazit nebo editovat žádná data, která jste vložili. Na druhé straně stiskněte **2**, čímž odejdete z režimu vkládání dat bez uložení hodnoty, kterou jste právě vložili.

---

### Režim standardní odchylky

Chcete-li provést statistické výpočty, stiskněte prosím tlačítko **MODE** a potom stisknete **2**, čímž se kalkulátor nastaví do režimu SD.:  
SD ..... **MODE** **2**

Kalkulátor MILAN M-240 umožňuje provádění statistických výpočtů na surových datech.

Jakmile jsou data uložena v paměti, je možno provést několik operací v režimu SD. Těchto operací je dosaženo pomocí dvou menu, **(S-SUM)** a **(S-VAR)**:

- **SHIFT** **1** **(S-SUM)**  
- **1** **ESC** součet druhých mocnin hodnot

- $\boxed{2}$   $\Rightarrow$  součet hodnot
- $\boxed{3}$   $\Rightarrow$  počet vzorků
- $\text{SHIFT}$   $\boxed{2}$  (S-VAR)
  - $\boxed{1}$   $\Rightarrow$  průměrný
  - $\boxed{2}$   $\Rightarrow$  standardní populační odchylka
  - $\boxed{3}$   $\Rightarrow$  příklad standardní odchylky

Jakmile se dostanete do jednoho z těchto menu, stiskněte číselné tlačítko ( $\boxed{1}$ ,  $\boxed{2}$ ,  $\boxed{3}$ ), které odpovídá funkci, kterou chcete počítat, a následně klávesu  $\Rightarrow$ .

Statistický výpočet $\text{SHIFT}$ $\boxed{1}$ (S-SUM)		
klávesa	operace	vzorec
$\boxed{1}$	součet druhých mocnin hodnot	$\sum_{\forall i} x_i^2$
$\boxed{2}$	Součet hodnot	$\sum_{\forall i} x_i$
$\boxed{3}$	Počet vzorků	$n$

Statistický výpočet (SHIFT) 2 (S-VAR)		
klávesa	operace	vzorec
1	průměr	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
2	Standardní odchylka	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
3	Příklad standardní odchylky	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

**Příklad:** Pracujte s následujícími daty, která odpovídají odečetům různých senzorů teploty, které pokrývají plochu, která má být monitorována: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Výpočet  $\sigma_n$ ,  $\sigma_{n-1}$ ,  $\bar{x}$ ,  $n$ ,  $\sum x$  and  $\sum x^2$ .

Nejprve musíte nastavit režim SD, což provedete stisknutím tlačítka (MODE) 2 a následně odstraníte údaje ze statistické paměti pomocí (SHIFT) (MODE) (CLR).

1 [=]. Dále mohou být vložena data pomocí následujícího pořadí kláves: 15 (M+) (DT) 14 (M+) (DT)

11 (M+) (DT)  
 15 (M+) (DT)  
 13 (M+) (DT)  
 (M+) (DT)  
 14 (M+) (DT)  
 12 (M+) (DT)

Standardní odchylka:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Výsledek: 1.316956719

Příklad standardní odchylky:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Výsledek: 1.407885953

Aritmetický střed:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Výsledek: 13.375

Počet údajů:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Výsledek: 8

Součet hodnot:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Výsledek: 107

Součet druhých mocnin hodnot:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Výsledek: 1445

---

## Regresní výpočty

Aby bylo možno zadat režim REG pro provádění statistických operací, stiskněte tlačítko (MODE) a následně stiskněte 3:  
REG ..... (MODE) 3

Je možno zvolit různé typy regrese v menu, která se objeví po zadání režimu REG:

klávesa	operace	
$\boxed{1}$	Lin	Lineární regrese
$\boxed{2}$	Log	Logaritmická regrese
$\boxed{3}$	Exp	Exponenciální regrese
$\boxed{\rightarrow} \boxed{1}$	Pwr	Mocninová regrese
$\boxed{\rightarrow} \boxed{2}$	Inv	Inverzní regrese
$\boxed{\rightarrow} \boxed{3}$	Quad	Kvadratická regrese

Dříve než začnete vkládat jakákoliv data, stiskněte

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{MODE}} \boxed{\text{CLR}} \boxed{1} \boxed{=}$ .

Pro vkládání dat následujte tyto klíčové sekvence:

<x-data\_1>  $\boxed{\rightarrow}$  <y-data\_1>  $\boxed{\text{M+}} \boxed{\text{DT}}$

<x-data\_2>  $\boxed{\rightarrow}$  <y-data\_2>  $\boxed{\text{M+}} \boxed{\text{DT}}$

<x-data\_3>  $\boxed{\rightarrow}$  <y-data\_3>  $\boxed{\text{M+}} \boxed{\text{DT}}$

[...]

<x-data\_n>  $\boxed{\rightarrow}$  <y-data\_n>  $\boxed{\text{M+}} \boxed{\text{DT}}$

**Buďte opatrní!** Jestliže stisknete  $\boxed{\text{M+}} \boxed{\text{M+}}$ , tatáž data se vloží dvakrát.

Použijte následující klíčové operace, aby byly provedeny požadované regresní výpočty.

Klíčové operace	Výpočty
$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{1} \boxed{\text{(S-SUM)}} \boxed{1}$	$\sum x^2$
$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{1} \boxed{\text{(S-SUM)}} \boxed{2}$	$\sum x$
$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{1} \boxed{\text{(S-SUM)}} \boxed{3}$	$n$

SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\bar{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\bar{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶▶▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶▶▶▶ 1	Regresní koeficient A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶▶▶▶▶ 2	Regresní koeficient B

Pro statistickou regresi odlišnou od kvadratické regrese.

Klíčové operace	Výpočty
SHIFT 2 (S-VAR) ▶▶▶▶ 3	Korelační koeficient $r$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶▶▶▶▶▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶▶▶▶▶▶▶ 2	$\hat{y}$

V případě kvadratické regrese použijte klíčové operace podle níže uvedené tabulky:

Klíčové operace	Výpočty
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Regresní koeficient C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

#### Lineární regrese

Regresní vzorec pro lineární regresi je:

$$y = A + Bx$$

Příklad: Vezměte v úvahu následující tabulku s roční průměrnou teplotou a zeměpisnou šířku některých evropských hlavních měst.

City	Teplota (° Celsia)	Zeměpisná šířka (°)
Amsterdam	13	54
Athény	24	37
Bonn	13	52
Brusel	14	52
Kodaň	11	54
Dublin	13	53
Lisabon	19	39
Londýn	14	53
Luxemburg	14	50
Madrid	19	40

Paříž	15	49
Řím	22	42

Určete rovnici regresní linie průměrné teploty ( $x$ ) s ohledem na zeměpisnou šířku ( $y$ ), a korelaci koeficientu pro obě proměnné. Dále použijte regresní vzorec pro odhad předpokládané průměrné teploty pro město ležící na  $44^\circ$  severní šířky.

Nejprve musíme vložit data:

13     
 24     
 13     
 14     
 11     
 13     
 19     
 14     
 14     
 19     
 15     
 22

Nyní můžeme vypočítat regresní koeficient A (jak je popsáno ve shora uvedené tabulce):

Výsledek: 71.67927107

Regresní koeficient B:

Výsledek: -1.492938497

Korelační koeficient  $r$ :

SHIFT 2 (S-VAR) > > 3 =

Výsledek: -0.940496859

Předpokládaná teplota pro město ležící na 44°  
severní šířky:

44 SHIFT 2 (S-VAR) > > > 1 =

Výsledek: 18.54012817

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

Níže uvedená tabulka ukazuje regresní vzorce pro  
každý typ regrese.

Logaritmická regrese	$y = A + B \cdot \ln x$
Exponenciální regrese	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Mocninová regrese	$y = A \cdot x^B$
Inverzní regrese	$y = A + B \cdot \frac{1}{x}$
Kvadratická regrese	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^2$

Všechny typy regrese popsané v předchozí tabulce  
je možno obnovit prostřednictvím stejných kláves  
jako u lineární regrese.

**Varování:**

Po zadání statistických dat do paměti kalkulátoru v režimu SD nebo REG není nadále dovoleno zobrazovat nebo editovat individuální položky dat. Z tohoto důvodu, chcete-li zobrazit jednotlivé položky dat, musíte buď (1) přepnout na jiný režim nebo (2) změnit typ regrese (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

## Řešení problémů

### Jestliže nastane problém...

Jestliže je výsledek výpočtu nesprávný nebo jestliže se objeví chyba, proveďte následující kroky:

- Stiskněte **SHIFT** **MODE** **(CLR)** **2** (Režim) **=**, tím se iniciují všechny režimy a nastavení. Zkontrolujte vzorec s nímž pracujete a potvrďte, že je správný.
- Zkontrolujte, zda jste zadali správný režim a zkuste provést výpočet znovu.

Pokud shora uvedené kroky nenapraví problém, stiskněte tlačítko **ON**, čímž kalkulátor provede samokontrolní operaci a vymaže veškerá data uložená v paměti, pokud zjistí nějakou abnormalitu.

### Chybové hlášení

Kalkulátor je uzamčený, jakmile se na displeji objeví chybové hlášení. Stiskněte **AC** a tím odstraníte chybu nebo stiskněte **◀** nebo **▶** a zobrazíte výpočet a vyřešíte problém.

### **Matematická CHYBA**

Příčiny:

- Výsledek vzorce je mimo povolený rozsah výpočtu.
- Pokus provést výpočet s použitím hodnoty, která převyšuje povolený rozsah vstupu.
- Pokus provést nelogickou operaci (např. dělení nulou atd.)

Náprava:

- Zkontrolujte zadané hodnoty a ujistěte se, že jsou všechny v rámci povoleného rozsahu. Věnujte zvláštní pozornost hodnotám uloženým v registrech A až F, X, Y nebo M.

### **CHYBA uložení**

Příčina:

- Kapacita některé z dvou pamětí byla překročena.

Náprava:



- Zjednodušte výpočet. Numerické ukládání má 10 úrovní a operační ukládání má 24 úrovní.
- Rozdělte výpočet do dvou nebo více částí.

### **CHYBA syntaxe**

Příčina:

- Pokus provést nedovolenou matematickou operaci.

Postup:



- Stiskněte  nebo , zobrazí se výpočet s kurzorem označujícím místo kde je chyba a proveďte požadované opravy.

### **CHYBA argumentu**

Příčina:

- Nesprávné použití argumentu.

Postup:

- Stiskněte  nebo , zobrazí se umístění příčiny chyby; zkontrolujte použití požadovaných argumentů.

Tato stránka byla záměrně ponechána prázdná.

### Vědecký kalkulátor MILAN M240

Vlastnosti kalkulátoru:

- 240 funkcí
- 2řádkový LCD displej, který umožňuje současné zobrazení operace a výsledku
- Statistické operace
- Výpočet 6 různých regresí a jejich koeficientů A,B
- Převod mezi polárními a kartézskými souřadnicemi
- Výpočty přímo se zlomky
- Trigonometrické a inverzní trigonometrické funkce
- Hyperbolické a inverzní hyperbolické funkce
- Měření v gradech, stupních a radiánech
- Převod mezi šedesátkovou a desítkovou soustavou
- Generátor náhodných čísel
- Výpočet permutací a kombinací
- Zdroj napětí: 2 AAA baterie

**MILAN**

since 1918, SPAIN

**MILAN.es**