

fx-9860GII SD

fx-9860GII

fx-9860G AU PLUS

fx-9860G Slim (Aktualizácia na OS 2.00)

fx-9860G SD (Aktualizácia na OS 2.00)

fx-9860G (Aktualizácia na OS 2.00)

fx-9860G AU (Aktualizácia na OS 2.00)

fx-9750GII

fx-7400GII

Verze 2.00

***Návod na obsluhu***

CASIO Worldwide Education Website

<http://edu.casio.com>

CASIO EDUCATIONAL FORUM

<http://edu.casio.com/forum/>

**CASIO®**

## ■ O tomto návode

### ● Špecifické funkcie tohto modelu a rozdiely displejov rôznych modelov

Tento návod pokrýva rôzne modely kalkulačiek. Niektoré tu popisované funkcie nemusia byť k dispozícii pri všetkých modeloch. Všetky obrázky displeja, uvedené v tomto návode zobrazujú displej modelu fx-9860GII SD, vzhľad displeja ostatných modelov môže byť trochu iný.

### ● Prirodzený matematický zápis a zobrazenie

Ako pôvodné štandardné nastavenie modelov fx-9860GII SD, fx-9860GII alebo fx-9860G AU PLUS je použitie matematického režimu zápisu, ktorý umožňuje bežné zadanie a zobrazenie matematických výrazov. To znamená, že je možné zadať zlomky, druhé odmocniny, derivácie a iné výrazy tak, ako sú napísané. V matematickom režime je väčšina výsledkov taktiež zobrazená bežným spôsobom.

Je možné taktiež zvoliť lineárny režim, ak chcete zobraziť zadanie a výsledok v jednom riadku. Pôvodné nastavenie modelov fx-9860GII SD, fx-9860GII a fx-9860G AU PLUS je matematický režim.

Príklady uvádzané v tomto návode väčšinou uvádzajú použitie lineárneho režimu. Ak používate modely fx-9860GII SD, fx-9860GII alebo fx-9860G AU PLUS, prečítajte si nasledujúce body;



- Vysvetlenie, ako prepínať medzi matematickým a lineárnym režimom, je uvedené v kapitole „Vstup/výstup“ pod „Použitie nastavenia displeja“ (strana 1-26).
- Ako vložiť a zobraziť dáta pomocou matematického režimu, je uvedené v kapitole „Použitie matematického režimu“ (strana 1-10).

### ● Pre tých, ktorí vlastnia modely nevybavené funkciou matematického režimu (fx-7400GII, fx-9750GII)...







Modely fx-7400GII a fx-9750GII nie sú vybavené matematickým režimom. Vždy, keď bude v tomto návode uvedené použitie tohto nastavenia, použite lineárny režim.

Tí, ktorí vlastnia modely fx-7400GII a fx-9750GII môžu ignorovať všetky vysvetlenia týkajúce sa matematického režimu.





### ●

Zadaním  a potom  vložíte symbol pre  $(\sqrt{\quad})$ . Všetky viactlačidlové operácie vložíte týmto spôsobom.

### ● EQUA

Najsôr stlačte tlačidlo , pomocou kurzorových tlačidiel (, , , ) zadajte režim „EQUA“ a potom stlačte . Operácie, pre ktoré potrebujete zvoliť režim z hlavného menu, sa zadávajú vždy týmto spôsobom.

### ● Funkčné klávesy a režimy

- Väčšina operácií vykonávaných touto kalkulačkou môžu byť vykonané stlačením funkčného tlačidla  až . Operácia priradená ku každému funkčnému tlačidlu sa mení podľa režimu, ktorý je práve na kalkulačke nastavený a aktuálne priradená operácia je znázornená funkčným menu, ktoré sa zobrazí v spodnej časti displeja.
- Tento návod uvádza v zátvorke aktuálnu operáciu priradenú funkčnému tlačidlu. Napríklad  (Comp) uvádza, že stlačením  zvolíte {Comp}, ako je taktiež uvedené vo funkčnom menu.

- Ak je uvedené > vo funkčnom menu pre tlačidlo **[F6]**, znamená to, že stlačením **[F6]** znázorníme ďalšiu stránku alebo predchádzajúcu stránku s nastavením menu.

## ● Názvy jednotlivých menu

- Pri názvoch menu uvedených v tomto návode v kapitolách, ktoré sa zaoberajú jednotlivými menu, je uvedené, ako dané menu nájdete. Operácia, ktorá je zobrazená stlačením tlačidla **[OPTN]** a potom **{LIST}** bude znázornená ako: **[OPTN]-[LIST]**.
- Operácia **[F6] (>)** pre zmenu na iné menu nie je uvedená pri názve menu danej operácie.

## ● Zoznam príkazov

Zoznam príkazov režimu **PRGM** (strana 8-37) ukazuje grafický symbol rôznych funkčných tlačidiel jednotlivých menu a uvádza to, ako sa pomocou potrebných príkazov dostanete k danému menu.

Príklad: Nasledujúca operácia ukazuje Xfct: **[VARs]-[FACT]-[Xfct]**

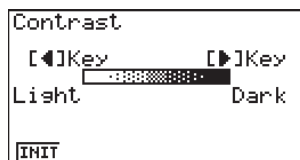
## ● E-CON2

Tento návod nepokrýva **E-CON2** režim. Pre viac informácií o **E-CON2** režime, si stiahnite „E-CON2 manual“ (len anglická verzia) z: <http://edu.casio.com>.

## ■ Nastavenie kontrastu

Ak sa objekty na displeji javia nedostatočne a ťažko čitateľné, zmeňte nastavenie kontrastu.

1. Použite kurzorové tlačidlá (**▲** **▼** **◀** **▶**) zvolte **SYSTEM** a stlačte **[EXE]**. Potom stlačte **[F1] (◀▶)**

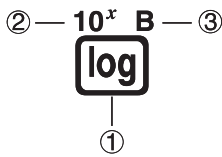


2. Nastavenie kontrastu.
  - Tlačidlo **▶** displej stmaví.
  - Tlačidlo **◀** displej zosvetlí.
  - **[EXE]** (INIT) vráti kontrast displeja na pôvodné nastavenie.
3. Pre ukončenie nastavenia kontrastu displeja stlačte **[MENU]**.

## 1

## ■ Označenie tlačidiel

Väčšina tlačidiel kalkulačky vykonáva viac funkcií. Funkcie tlačidiel sú zobrazené farebne, aby bolo možné rýchlo nájsť tu požadovanú.



	Funkcia	Tlačidlo
①	log	log
②	$10^x$	SHIFT log
③	B	ALPHA log

Nasleduje prehľad farebného označenia.

Farba	Tlačidlo
Žltá	Stlačte SHIFT a potom tlačidlo označujúce požadovanú funkciu
Červená	Stlačte ALPHA a potom tlačidlo označujúce požadovanú funkciu

### • Alfa zámok

Ak stlačíte tlačidlo ALPHA a potom tlačidlo, ktoré vykoná požadovanú operáciu, tlačidlá budú mať opäť ihneď svoju pôvodnú funkciu.

Ak stlačíte SHIFT a potom ALPHA, tlačidlo sa zamkne do režimu alfa, pokiaľ nestlačíte ALPHA opäť.

## 2. Displej

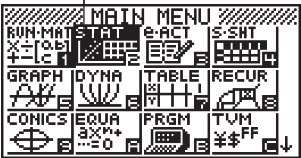
### ■ Výber obrázkov

Táto časť popisuje voľbu obrázkov v hlavnom menu za účelom voľby požadovaného režimu

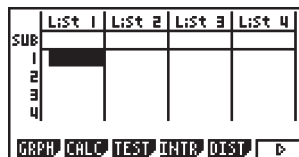
#### ● Voľba obrázku

1. Stlačte MENU a zobrazí sa hlavné menu.
2. Použite kurzorové tlačidlá (▲, ▼, ◀, ▶) na presun zvýraznenia na požadovaný obrázok.

Práve zvolený obrázok









3. Stlačte **EXE** na zobrazenie displeja režimu, ktorého ikonu ste zvolili. Tu aktivujete režim STAT.



- Môžete taktiež zvoliť režim bez potreby používania zvýraznenia v hlavnom menu, pomocou čísla alebo písmena uvádzaného v pravom dolnom rohu ikony.
- Na zmenu režimu používajte len postupy popísané vyššie. Ak použijete iný postup, môžete zvoliť iný režim, ako ste zamýšľali.

Vysvetlenie významu ikon.

Ikona	Názov režimu	Popis
	RUN (len fx-7400GII)	Použite tento režim pre aritmetické výpočty, výpočet funkčných hodnôt a na počítanie v binárnej, oktálovej, decimálnej a hexadecimálnej sústave
	RUN • MAT* <sup>1</sup> (Run • Matrix)	Použite tento režim pre aritmetické výpočty, výpočet funkčných hodnôt a na počítanie v binárnej, oktálovej, desiatkovej, hexadecimálnej sústave a na výpočet matic
	STAT (Štatistika)	Použite tento režim pri počítaní štatistických vlastností jedno-parametrových alebo dvoj-parametrových veličín, testovaní, na analýzu dát a kreslenie štatistických grafov.
	e • ACT* <sup>2</sup> (eActivity)	eActivity umožňuje vložiť text, matematické výrazy a ďalšie dáta vo forme zápisníka. Použite tento režim vtedy, ak chcete zapísať text, výrazy alebo vstavané aplikačné dáta do súboru.
	S • SHT* <sup>2</sup> (Spreadsheet)	Použite tento režim vtedy, ak chcete vykonávať výpočty v tabuľkovom procesore. Každý súbor obsahuje 26 stĺpcov x 999 riadkov tabuľkového procesora. V tomto režime môžete taktiež používať rovnaké štatistické a grafické operácie, ktoré sa používajú v režime <b>STAT</b> .
	GRAPH	Použite tento režim na uchovanie grafických funkcií a na kreslenie grafov pomocou funkcií.
	DYNA* <sup>1</sup> (Dynamický Graf)	Použite tento režim na uchovanie grafických funkcií a na kreslenie niekoľkých verzií grafu zmenou hodnôt premenných.
	TABLE	Použite tento režim na uchovanie funkcií, generovanie numerických tabuliek s rôznymi riešeniami, pretože hodnoty premenných sa vo funkcii menia, a na kreslenie grafov.
	RECUR* <sup>1</sup> (Rekurzia)	Použite tento režim na uchovanie rekurentných výrazov, generovanie numerických tabuliek s rôznymi riešeniami, pretože hodnoty premenných sa vo funkcii menia, a na kreslenie grafov.
	CONICS* <sup>1</sup>	Použite tento režim na kreslenie grafov kužeľosečiek.
	EQUA (Rovnice)	Použite tento režim na riešenie sústavy lineárnych rovníc s dvoma až šiestimi neznámymi a rovníc vyššieho stupňa, od druhého do šiesteho stupňa.

Ikona	Názov režimu	Popis
	PRGM (Program)	Použite tento režim na uchovanie programu v programovej časti a na spustenie programov.
	TVM* <sup>1</sup> (Finanční)	Použite tento režim na vykonávanie finančných výpočtov a na kreslenie cash flow a iných druhov grafov.
	E-CON2* <sup>1</sup>	Použite tento režim na ovládanie voliteľne dostupného EA-200 dátového analyzátoru. Viac informácií o režime <b>E-CON2</b> sa dočítate v návode E-CON2 (len anglická verzia) z <a href="http://edu.casio.com">http://edu.casio.com</a> .
	LINK	Použite tento režim na prenesenie obsahu pamäti alebo na zálohu dát do inej jednotky alebo PC.
	MEMORY	Použite tento režim za účelom manipulácie s dátami v pamäti prístroja.
	SYSTEM	Použite tento režim na inicializáciu pamäti, nastavenie kontrastu a ďalších systémových nastavení.

\*<sup>1</sup> neobsahuje fx-7400GII.

\*<sup>2</sup> neobsahuje fx-7400GII/fx-9750GII.

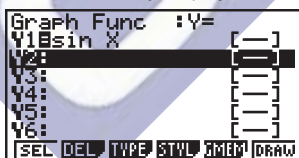
## ■ O funkčnom menu

Použite funkčné tlačidlá (**(F1)** až **(F6)**) na prístup k ponukám menu a príkazom na lište menu v spodnej časti displeja. Podľa vzhľadu položky lišty môžete poznať, či ide o menu alebo o príkaz.

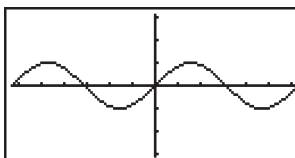
## ■ O displeji

Táto kalkulačka používa dva typy displejov: textový displej a grafický displej. Textový displej umožňuje zobraziť 21 stĺpcov a 8 riadkov znakov, spodný riadok sa používa pre funkčné menu. Grafický displej používa oblasť, ktorá je veľká 127 (šírka) x 63 (výška) bodov.

Textový displej



Grafický displej



## ■ Štandardný displej

Kalkulačka štandardne zobrazuje hodnoty do 10 číslic. Hodnoty, ktoré presahujú tento limit, sú automaticky prevedené a zobrazené v exponenciálnom formáte.

## ● Interpretácia exponenciálneho formátu

1.2E12	1.2E+12
--------	---------

1.2E+12 vyjadruje, že výsledok je  $1.2 \times 10^{12}$ . Toto znamená, že posunieme desatinnú čiarku v čísle 1,2 o 12 pozícií doprava, pretože exponent je kladný. Výsledkom teda je 1,200,000,000,000.

1.2E-3	1.2E-03
--------	---------

1.2E-03 znamená, že výsledok je  $1.2 \times 10^{-3}$ . Toto znamená, že posunieme desatinnú čiarku v čísle 1,2 o 3 miesta doľava, pretože exponent je záporný. Výsledkom teda je hodnota 0.0012.

Môžete špecifikovať jeden alebo dva rozsahy pre automatickú zmenu na štandardné zobrazenie.

Norma 1 .....  $10^{-2}$  ( $0.01 > |x|$ ,  $|x| \geq 1010$ )

Norma 2 .....  $10^{-9}$  ( $0.000000001 > |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$ )

Všetky príklady v tomto návode zobrazujú výsledky výpočtov v norme 1.

Na zmenu z Normy 1 na Normu 2 odkazujeme na stránky 2-11.

## ■ Špeciálne zobrazovacie formáty

Táto kalkulačka používa špeciálne formáty na zobrazenie zlomkov, hexadecimálnych čísel a stupňov, minút a sekúnd.

### ● Zlomky

456.12.23	456.12.23
-----------	-----------

 ..... Znamená:  $456 \frac{12}{23}$ 

### ● Hexadecimálne hodnoty

ABCDEF1	0ABCDEF1
---------	----------

 ..... Znamená:  $0ABCDEF1_{(16)}$ , to je rovné  $180150001_{(10)}$ 

### ● Stupne, minúty, sekundy

12.58244	12°34'56.78"
----------	--------------

 ..... Znamená:  $12^\circ 34' 56.78''$ 

- Okrem vyššie uvedených, používa táto kalkulačka aj iné indikátory a symboly, s ktorými sa zoznámite v častiach návodu, kde sú popísané.

## 3. Zadávanie a editovanie výpočtov

### ■ Zadávanie výpočtov

Ak ste pripravení vložiť výpočet, stlačte **AC/ON** na vymazanie displeja. Potom vložte výraz tak, ako je napísaný zľava doprava a stlačte **EXE** na vyhodnotenie.



## Príklad

$$2 + 3 - 4 + 10 =$$

$\text{AC/ON}$   $\boxed{2}$   $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{-}$   $\boxed{4}$   $\boxed{+}$   $\boxed{1}$   $\boxed{0}$   $\boxed{\text{EXE}}$

$2+3-4+10$

11

## ■ Editovanie výpočtov

Použite  $\leftarrow$  a  $\rightarrow$  pre pohyb kurzora na požadovanú pozíciu, ktorú chcete zmeniť, potom vykonajte jednu z operácií popísanú nižšie. Potom, ako zmeníte výraz, môžete ho vyhodnotiť stlačením  $\boxed{\text{EXE}}$ . Popríklad môžete použiť  $\rightarrow$  na pohyb na koniec výrazu a vložiť ďalší.

- Môžete buď vložiť alebo prepísať výraz<sup>\*1</sup>. Pri prepísaní, vložený text nahradí text na aktuálnej pozícii kurzora. Môžete prepínať medzi vkladaním a prepisovaním pomocou operácie:  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{DEL}}$  (INS). Kurzor sa prejaví ako „|“ na vloženie a „—“ na prepisovanie.

<sup>\*1</sup> Pri všetkých modeloch s výnimkou fx-7400GII/fx-9750GII, je prepínanie medzi vkladaním a prepisovaním možné len vtedy, ak je zapnutý lineárny režim (strana 1-29).

## ● Zmena kroku

### Príklad

Zmena z  $\cos 60$  na  $\sin 60$

$\text{AC/ON}$   $\boxed{\cos}$   $\boxed{6}$   $\boxed{0}$

$\cos 60$

$\leftarrow$   $\leftarrow$   $\leftarrow$

$\cos 60$

$\boxed{\text{DEL}}$

$60$

$\boxed{\sin}$

$\sin 60$

## ● Vymazanie kroku

### Príklad

Zmena  $369 \times \times 2$  na  $369 \times 2$

$\text{AC/ON}$   $\boxed{3}$   $\boxed{6}$   $\boxed{9}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{2}$

$369 \times \times 2$

$\leftarrow$   $\boxed{\text{DEL}}$

$369 \times 2$

V režime vkladania, vymaže tlačidlo  $\boxed{\text{DEL}}$  znak pred kurzorom.

## ● Vloženie kroku

### Príklad

Zmena  $2.36^2$  na  $\sin 2.36^2$

$\text{AC/ON}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\cdot}$   $\boxed{3}$   $\boxed{6}$   $\boxed{x^2}$

$2.36^2$

$\leftarrow$   $\leftarrow$   $\leftarrow$   $\leftarrow$   $\leftarrow$

$\boxed{\sin}$

$\sin 2.36^2$

## ■ Používanie záznamovej pamäti

Posledný vykonaný výpočet je vždy uložený v záznamovej pamäti. Stlačením ◀ alebo ▶ môžete získať obsah tejto pamäti.

Ak stlačíte ▶, kurzor sa zobrazí na začiatku výpočtu, stlačením ▶ sa kurzor zobrazí na konci výpočtu. Môžete vykonať akékoľvek zmeny vo výraze a potom ho opäť vyhodnotiť.

- Záznamová pamäť je aktívna len v lineárnom režime. V matematickom režime je funkcia histórie použitá namiesto záznamovej pamäti. Detaily nájdete v časti „Funkcie histórie“ (strana 1-17).

### Príklad 1

**Vykonanie nasledujúcich dvoch operácií**

$$4.12 \times 6.4 = 26.368$$

$$4.12 \times 7.1 = 29.252$$

AC/ON 4 . 1 2 X 6 . 4 EXE

4.12×6.4  
26.368

◀ ◀ ◀ ◀

4.12×~~6.4~~

SHIFT DEL (INS)

4.12×~~6.4~~

7 . 1

4.12×7.1\_

EXE

4.12×7.1  
29.252

Potom ako stlačíte AC/ON, môžete stlačiť ▲ alebo ▼ na obnovenie predchádzajúcich výpočtov v poradí od najnovšieho po najstarší (funkcia Multi-Replay). Hneď ako obnovíte výraz, môžete použiť ◀ alebo ▶ na pohyb kurzora vo výraze, vykonať zmeny a vytvoriť nový výpočet.

### Príklad 2

AC/ON 1 2 3 + 4 5 6 EXE

123+456  
579

2 3 4 - 5 6 7

234-567  
-333

AC/ON

▲ (O jeden výpočet späť)

234-567

▲ (O dva výpočty späť)

123+456

- Výpočet zostane v opakovacej pamäti dovtedy, pokiaľ nevykonáte ďalšiu operáciu.
- Obsah opakovacej pamäti nie je vymazaný. Ak stlačíte AC/ON, môžete obnoviť výpočet a opäť ho vyhodnotiť aj po stlačení AC/ON.

## ■ Opravovanie pôvodného výpočtu

### Príklad

**14 ÷ 0 × 2.3 vložené nesprávne namiesto**

$$14 \div 10 \times 2.3$$

AC/ON 1 4 ÷ 0 X 2 . 3

14÷0×2.3

EXE

14÷0×2.3  
Ma ERROR  
Press:[EXIT]  
14÷0×2.3

Stlačte [EXIT]

Kurzor je automaticky na pozícii chyby

Vykonajte nevyhnutné zmeny.

◀ 1

Vyhodnoťte výraz znovu.

EXE

14÷10×2.3 3.22

## ■ Používanie schránky pre operácie kopírovania a vkladania

Môžete kopírovať (alebo vybrať) funkciu, príkaz alebo iný vstup do schránky a potom vložiť obsah schránky na iné miesto.

- Ďalej zmienené postupy používajú lineárny režim. Pre podrobnosti pre kopírovanie a vkladanie v matematickom režime, viď „Používanie schránky na kopírovanie a vkladanie v matematickom režime“ (strana 1-18).

## ● Špecifikácie rozsahu kopírování

1. Presuňte kurzor (I) na začiatok alebo koniec úseku textu, ktorý chcete kopírovať a stlačte [SHIFT] [8] (CLIP). Toto zmení kurzor na „C“.

14÷10×2.3C

2. Použite kurzorové tlačidlo pre pohyb kurzora a označte celý úsek, ktorý chcete kopírovať.

14÷10×2.3

3. Stlačte [F1] (COPY) na kopírovanie zvoleného textu do schránky a na ukončenie režimu pre špecifikáciu kopírovaného úseku.

14÷10×2.3

Zvolené znaky nie sú pri kopírovanie zmenené

Na zrušenie označenia textu bez vykonávania kopírovania, stlačte [EXIT].

## ● Vybratie textu

1. Presuňte kurzor (I) na začiatok alebo koniec úseku textu, ktorý chcete kopírovať a stlačte [SHIFT] [8] (CLIP). Toto zmení kurzor na „C“.

14÷00×2.3

2. Použite kurzorové tlačidlo pre pohyb kurzora a označte celý úsek, ktorý chcete kopírovať.

14÷100×2.3

3. Stlačte **[F1]** (COPY) na kopírovanie zvoleného textu do schránky.

14÷2.3

Vybratie znakov spôsobí ich vymazanie v originálnom texte.

## ● Vkládanie textu

Presuňte kurzor na pozíciu, kam chcete vložiť text, a stlačte **[SHIFT]** **[9]** (PASTE). Obsah schránky sa potom nakopíruje za pozíciu kurzora.

AC/ON

**[SHIFT]** **[9]** (PASTE)

10×1

## ■ Funkcia katalóg

Katalóg je abecedne zoradený zoznam všetkých príkazov dostupných v tejto kalkulačke. Môžete zadať príkaz vyvolaním katalógu a voľbou požadovaného príkazu.

## ● Použitie katalógu pre zadanie príkazu

1. Stlačte **[SHIFT]** **[4]** (CATALOG) na zobrazenie abecedne zoradeného zoznamu príkazov.
  - Obrazovka, ktorá sa zobrazí ako prvá, je tá posledná, ktorú ste použili na vloženie príkazu.
  - V prístroji fx-9860G Slim, sa prvé dva riadky popisujúceho textu pre aktuálny výraz zobrazia v spodnej časti displeja. Stlačením **[F5]** (HELP) sa zobrazí text s nápodvedou. Ak sa nevmetší na jednu obrazovku, použite **[▼]** a **[▲]** na roľovanie textu.

```
Catalog
a+b1
a+b1
a+b1
a+b1
STATISTICAL DATA
REGRESSION COEFFICIENT AND >>
INPUT HELP
```

**[F5]** (HELP)

→

←

**[EXIT]**

```
a
STATISTICAL DATA
REGRESSION COEFFICIENT AND
POLYNOMIAL COEFFICIENTS
EVAR(S)-ESTATJ-IGRPH
```

Na zatvorenie obrazovky nápodvede stlačte **[EXIT]**.

2. Stlačte **[F6]** (CTGY) na zobrazenie zoznamu kategórií
  - Tento krok môžete preskočiť a ísť priamo ku kroku 5.

```
Select Category
1:101
2:Calculation
3:Statistics
4:Graph
5:Program Command
6:Change Setup
EXE EXIT
```

3. Použite kurzorové tlačidlá (**[▲]**, **[▼]**) na zvýraznenie požadovanej kategórie príkazov a stlačte **[F1]** (EXE) alebo **[EXE]**.

- Týmto zobrazíte zoznam príkazov v zvolenej kategórii.
- Zadajte prvé písmeno príkazu, ktorý chcete vložiť. Zobrazíte prvý príkaz, ktorý začína zadaným písmenom.
  - Použite kurzorové tlačidlá ( $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$ ) na zvýraznenie príkazu, ktorý chcete zadať a potom stlačte **[F1]** (INPUT) alebo **[EXE]**.

#### Príklad

#### Použitie Katalógu pre príkaz ClrGraph

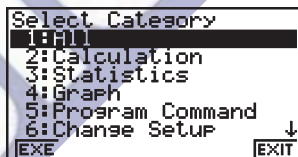
**[AC/ON]** **[SHIFT]** **[3]** **(CATALOG)** **[In]** **(C)**  $\blacktriangledown$   $\sim$   $\blacktriangledown$  **[EXE]**



Stlačením **[EXIT]** alebo **[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT) zatvorte katalóg.

### ● Zadanie príkazu tlačidlom „HELP“ (len fx-9860G Slim)

- Stlačte tlačidlo „HELP“.
- Zobrazí sa obrazovka s voľbou kategórie.



- **[F1]** (EXE)... {zobrazí zoznam príkazov v práve zvolenej kategórii}
  - **[F6]** (EXIT)... {ukončí voľbu kategórie}
- Opakujte od kroku 3 postupu „Použitie katalógu pre zadanie príkazu“.

## 4. Používanie matematického režimu

### Dôležité!

- Modely fx-7400GII a fx-9750GII nie sú vybavené matematických režimom

Voľbou matematického režimu v obrazovke nastavenia (strana 1-29), sa zapína matematický režim, ktorý umožňuje prirodzené vkladanie a zobrazenie niektorých funkcií tak, ako sú zobrazené v učebniciach.

- Operácie v tejto časti sú vykonávané v matematickom režime
  - Počiatočné nastavenie pre fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS je matematický režim. Ak ste ho zmenili na lineárny režim, prepnite ho späť na matematický režim skôr, ako budete vykonávať postupy z tejto časti, viď „Používanie obrazovky nastavenia“ (strana 1-26) pre informácie o prepnutí medzi týmito dvoma režimami.
  - Pôvodné nastavenie fx-9860G Slim/fx-9860G SD/fx-9860G/fx-9860G AU je lineárny režim. Prepnite ho na matematický režim skôr, ako budete vykonávať postupy z tejto časti, viď „Používanie obrazovky nastavenia“ (strana 1-26) pre informácie o prepnutí medzi týmito dvoma režimami.
- Pri použití matematického režimu, sa používa len režim vkladania (nie prepisovania). Pripomeňme, že operácia **[SHIFT]** **[DEL]** (INS) (strana 1-6), ktorú používame v lineárnom režime na prepnutie z režimu vkladania do režimu prepisovania, je úplne inou funkciou v matematickom režime.

- Viac informácií, viď. „Používanie hodnôt a výrazov ako argumenty“ (strana 1-14).
- Ak to nie je výslovne uvedené inak, všetky operácie v tejto časti sú vykonávané v režime **RUN • MAT**.

## ■ Vstupné operácie v matematickom režime

### ● Funkcie a symboly matematického režimu

Funkcie a symboly uvedené nižšie môžu byť použité pre vstup v matematickom režime. Stĺpec „Bajty“ uvádza, koľko bajtov pamäti je použitých pre vstup v matematickom režime.

Funkcia/Symbol	Operácia	Bajty
Zlomky (Nepravé)	$\frac{\Box}{\Box}$	9
Zmiešané číslo* <sup>1</sup>	$\text{SHIFT} \frac{\Box}{\Box} (= \frac{\Box}{\Box})$	14
Mocnina	$\wedge$	4
Druhá mocnina	$\Box^2$	4
Záporná mocnina (Prevrátená hodnota)	$\text{SHIFT} \Box (x^{-1})$	5
Odmocnina	$\text{SHIFT} \Box^2 (\sqrt{\Box})$	6
Tretia odmocnina	$\text{SHIFT} \Box (\sqrt[3]{\Box})$	9
x-tá odmocnina	$\text{SHIFT} \wedge (\sqrt[x]{\Box})$	9
$e^x$	$\text{SHIFT} \ln (e^x)$	6
$10^x$	$\text{SHIFT} \log (10^x)$	6
$\log(a,b)$	(Vloženie z menu MATH* <sup>2</sup> )	7
Abs (Absolútna hodnota)	(Vloženie z menu MATH* <sup>2</sup> )	6
Diferenciál* <sup>3</sup>	(Vloženie z menu MATH* <sup>2</sup> )	7
Diferenciál druhého rádu	(Vloženie z menu MATH* <sup>2</sup> )	7
Integrál* <sup>3</sup>	(Vloženie z menu MATH* <sup>2</sup> )	8
$\Sigma$ súčet* <sup>4</sup>	(Vloženie z menu MATH* <sup>2</sup> )	11
Matice	(Vloženie z menu MATH* <sup>2</sup> )	14* <sup>5</sup>
Zátvorky	$(\Box \text{ a } \Box)$	1
Zložené zátvorky (vloženie zoznamu)	$\text{SHIFT} \times \{ (\Box \text{ a } \Box) \text{SHIFT} \div ( \Box ) \}$	1
Hranaté zátvorky (vloženie matice.)	$\text{SHIFT} \times [ \Box ] \text{ a } \text{SHIFT} \div ( \Box )$	1

- \*<sup>1</sup> Zmiešané čísla sú podporované len v matematickom režime.
- \*<sup>2</sup> Pre informácie o vložení funkcie z menu MATH, viď časť „Používanie menu MATH“ popísané neskôr.
- \*<sup>3</sup> Tolerancia nemôže byť špecifikovaná v matematickom režime. Ak chcete špecifikovať toleranciu, použite lineárny režim.
- \*<sup>4</sup> Pre výpočet  $\Sigma$  v matematickom režime, je krok vždy 1. Ak chcete zadať iný krok, použite lineárny režim.
- \*<sup>5</sup> Počet bajtov pre maticu s rozmermi 2 x 2.

## ● Používanie menu MATH

V režime **RUN • MAT**, stlačením **F4** (MATH) zobrazíte menu MATH.  
Toto menu môžete použiť na priame zadávanie matic, derivácií, integrálov, atď.

- **{MAT}** ... {zobrazenie ponuky MAT, zadávanie matic}
- **{2×2}** ... {vloží maticu veľkosti  $2 \times 2$ }
- **{3×3}** ... {vloží maticu veľkosti  $3 \times 3$ }
- **{m×n}** ... {vloží maticu s  $m$  riadkami a  $n$  stĺpcami (maximálne  $6 \times 6$ )}
- **{log<sub>a</sub>b}** ... {vloží šablónu pre  $\log_a b$ }
- **{Abs}** ... {vloží šablónu pre absolútnu hodnotu  $|X|$ }
- **{d/dx}** ... {vloží šablónu pre zadanie diferenciálu  $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$ }
- **{d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>}** ... {vloží šablónu pre zadanie diferenciálu druhého rádu  $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$ }
- **{dx}** ... {vloží šablónu pre zadanie integrálu  $\int_a^b f(x) dx$ }
- **{Σ}** ... {vloží šablónu pro zadání výpočtu sumy  $\sum_{x=a}^{\beta} f(x)$ }

## ● Príklady zadania v matematickom režime

Táto časť obsahuje rôzne príklady, ktoré ukazujú fungovanie menu MATH a ďalšie tlačidlá, ktoré môžu byť použité v matematickom režime. Dbajte na umiestnenie kurzora pri zadávaní vstupných hodnôt a dát.

### Príklad 1

Vložíme  $2^3 + 1$

**AC/ON** **2** **^**

**3**

**←**

**+** **1**

**EXE**

$2^{\square}$

$2^3$

$2^3|$

$2^3+1|$

$2^3+1$  9

### Príklad 2

Vložíme  $\left(1 + \frac{2}{5}\right)^2$

**AC/ON** **(** **1** **+** **2** **/** **5**

**)**

**2** **^**

$(1+|$

$(1+\frac{\square}{\square}$

$(1+\frac{2}{\square}$

5

$$\left(1 + \frac{2}{5}\right)$$

▶

$$\left(1 + \frac{2}{5}\right)$$

)  $x^2$

$$\left(1 + \frac{2}{5}\right)^2$$

EXE

$$\left(1 + \frac{2}{5}\right)^2 = \frac{49}{25}$$

### Príklad 3

Vložte  $1 + \int_0^1 x + 1 dx$

AC/ON 1 + F4 (MATH) F6 ( ) F1 ( )  $x^2$

$$1 + \int_0^1 dx$$

X,0,T + 1

$$1 + \int_0^1 x + 1 dx$$

▶ 0

$$1 + \int_0^1 x + 1 dx$$

▲ 1

$$1 + \int_0^1 x + 1 dx$$

▶

$$1 + \int_0^1 x + 1 dx$$

EXE

$$1 + \int_0^1 x + 1 dx = \frac{5}{2}$$

### Príklad 4

Vložte  $2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

AC/ON 2 X F4 (MATH) F1 (MAT) F1 (2x2)

$$2 \times \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\frac{1}{x}$  1 ▼ 2

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

▶ ▶

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

SHIFT  $x^2$  ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) 2 ▶

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$



► SHIFT  $x^2$  ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) 2 ► ►  $\alpha\omega$  1 ▼ 2

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

EXE

$$2 \times \begin{bmatrix} 2 & \frac{1}{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2\sqrt{2} \\ 2\sqrt{2} & 1 \end{bmatrix}$$

### ● Keď sa výraz nevmeští na displej

Šípky sa zobrazia vľavo, vpravo, hore alebo dole pri okraji displeja, čím je naznačené, že ide o výraz, ktorý presahuje okraj displeja v príslušnom smere.

Ak uvidíte šípku, použite kurzorové tlačidlá na posunutie obsahu obrazovky.

$$\begin{array}{c} \leftarrow 123456 \times + \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + 1} \times \rightarrow \\ \frac{7}{(1 + \frac{1}{2})} \\ \frac{1}{\frac{1}{5} + \sqrt[3]{2}} \end{array}$$

JUMP DEL MATH MATH

### ● Obmedzenie vstupu v matematickom režime

Niektoré druhy výrazov môžu spôsobiť to, že výška výrazu môže byť väčšia ako jeden riadok displeja. Maximálna povolená výška výrazu je približne dve obrazovky (120 bodov). Nie je možné vložiť výraz, ktorý presahuje toto obmedzenie.

### ● Používanie hodnôt a výrazov ako argumenty

Hodnota alebo výraz, ktorý bol už vložený, môže byť použitý ako argument funkcie. Ak vložíte napríklad „(2+3)“, môžete tento výraz predať ako argument funkcie odmocnina ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ), teda  $\sqrt{(2+3)}$ .

#### Príklad

1. Presuňte kurzor tak, aby bol umiestnený na prvom mieste vľavo od výrazu, ktorý chcete použiť ako argument funkcie.

$$1 \blacktriangleleft (2+3) + 4$$

2. Stlačte **SHIFT** **DEL** (INS).

- Toto zmení kurzor na vkladací kurzor (►).

$$1 \blacktriangleright (2+3) + 4$$

3. Stlačte **SHIFT**  $x^2$  ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) na vloženie funkcie odmocnina.

- Vloží funkciu odmocnina a argumentom tejto funkcie bude výraz v zátvorkách.

$$1 + \sqrt{(2+3)} + 4$$

Ako bolo ukázané, hodnota alebo výraz od kurzora vpravo sa stlačením **SHIFT** **DEL** (INS) stane argumentom funkcie, ktorá je ďalej uvedená. Za argument je považované všetko až do prvej zatvárackej zátvorky (ak existuje).

Ak takáto zátvorka neexistuje, tak je argumentom všetko až do prvej funkcie vpravo ( $\sin(30)$ ,  $\log_2(4)$ , atď.).

Táto možnosť (predania argumentu funkcií) môže byť použitá s nasledujúcimi funkciami.

Funkcia	Operácia	Pôvodný výraz	Výraz po vložení
Nepravý zlomok	$\left[\frac{\Box}{\Box}\right]$	$1+(K2+3)+4$	$1+\frac{\Box}{(2+3)}+4$
Mocnina	$\left[\wedge\right]$	$1+2(K2+3)+4$	$1+2^{(K2+3)}+4$
Odmocnina	$\left[\text{SHIFT}\right]\left[\sqrt{\Box}\right](\sqrt{\Box})$	$1+(K2+3)+4$	$1+\sqrt{(K2+3)}+4$
Druhá odmocnina	$\left[\text{SHIFT}\right]\left[\sqrt[3]{\Box}\right](\sqrt[3]{\Box})$		$1+\sqrt[3]{(K2+3)}+4$
x-tá odmocnina	$\left[\text{SHIFT}\right]\left[\sqrt[x]{\Box}\right](\sqrt[x]{\Box})$		$1+\sqrt[x]{(K2+3)}+4$
$e^x$	$\left[\text{SHIFT}\right]\left[\ln\right](e^x)$		$1+e^{(K2+3)}+4$
$10^x$	$\left[\text{SHIFT}\right]\left[\log\right](10^x)$		$1+10^{(K2+3)}+4$
$\log(a,b)$	$\left[F4\right](\text{MATH})\left[F2\right](\log_a b)$		$1+\log_{\Box}((K2+3))+4$
Absolútna hodnota	$\left[F4\right](\text{MATH})\left[F3\right](\text{Abs})$		$1+ (K2+3) +4$
Diferenciál	$\left[F4\right](\text{MATH})\left[F4\right](d/dx)$	$1+(KX+3)+4$	$1+\frac{d}{dx}(KX+3)\Big _{x=\Box}+4$
Druhý diferenciál	$\left[F4\right](\text{MATH})\left[F5\right](d^2/dx^2)$		$1+\frac{d^2}{dx^2}(KX+3)\Big _{x=\Box}+4$
Integrál	$\left[F4\right](\text{MATH})\left[F6\right](\int)\left[F1\right](dx)$		$1+\int_{\Box}^{\Box}(KX+3)dx+4$
Výpočet sumy	$\left[F4\right](\text{MATH})\left[F6\right](\sum)\left[F2\right](\Sigma(\Box))$		$1+\sum_{\Box=\Box}^{\Box}(KX+3)+4$

- V lineárnom režime sa stlačením  $\left[\text{SHIFT}\right]\left[\text{DEL}\right]$  (INS) prepne do režimu vkladania, viď. strana 1-6 pre viac informácií.

### ● Editovanie výpočtov v matematickom režime

Spôsoby editovania výpočtov v matematickom režime sú takmer rovnaké, ako v lineárnom režime. Pre viac informácií, viď „Editovanie výpočtov“, (strana 1-6).

Všimnite si, že nasledujúce body sú rozdielne medzi matematickým režimom a lineárnym režimom.

- Režim prepisovania dostupný v lineárnom režime nie je podporovaný matematickým režimom. V matematickom režime je vstup vždy vložený na aktuálnu pozíciu kurzora.
- V matematickom režime, stlačenie tlačidla  $\left[\text{DEL}\right]$  vymaže znak na pozícii pred kurzorom.
- Nasledujúce operácie môžu byť použité pri zadávaní výpočtu v matematickom režime.

Za účelom vykonania:	Stlačte tlačidlo
Presun kurzora z konca výpočtu na začiatok.	$\left[\rightleftarrows\right]$
Presun kurzora zo začiatku výpočtu na koniec.	$\left[\rightarrow\right]$

## ■ Používanie funkcií zrušenia (undo) a opakovania (redo) operácií

Môžete použiť nasledujúce postupy v priebehu vyhodnotenia výrazu v matematickom režime (skôr ako stlačíte **EXE**), na zrušenie poslednej tlačidlovej operácie alebo na obnovenie operácie, ktorá bola zrušená.

- Na zrušenie poslednej operácie stlačte **ALPHA DEL** (UNDO).
- Na opakovanie operácie, ktorá bola práve zrušená, opäť stlačte **ALPHA DEL** (UNDO).
- Túto funkciu môžete taktiež použiť na zrušenie operácie **AC/ON**. Po stlačení **AC/ON** za účelom vymazania výrazu, ktorý bol vložený, ďalším stlačením **ALPHA DEL** (UNDO) obnovíte to, čo bolo na displeji pred stlačením **AC/ON**.
- Môžete taktiež použiť operáciu UNDO na zrušenie kurzorovej operácie. Ak stlačíte **▶** v priebehu zadávania a potom **ALPHA DEL** (UNDO), kurzor sa vráti na miesto, kde bol pred stlačením **▶**.
- Operácia UNDO je neaktívna, zatiaľ čo klávesnica je zamknutá alfa zámkom. Stlačením **ALPHA DEL** (UNDO) zatiaľ čo klávesnica je zamknutá alfa zámkom, vykonáte rovnakú operáciu ako samotné **DEL**.

### Príklad

**1** **+** **F6** **1/2** **1** **▶**

$$1 + \frac{1}{2}$$

**DEL**

$$1 + 11$$

**ALPHA DEL** (UNDO)

$$1 + \frac{1}{2}$$

**2**

$$1 + \frac{1}{2}$$

**AC/ON**

$$0$$

**ALPHA DEL** (UNDO)

$$1 + \frac{1}{2}$$

## ■ Výsledný displej po výpočte v matematickom režime

Zlomky, matice a zoznamy vytvorené v matematickom režime sú zobrazené tak, ako v učebniciach.

$$\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{23}{21}$$

**WIMP DEL** **MMAT** **MATP**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times 2 = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$$

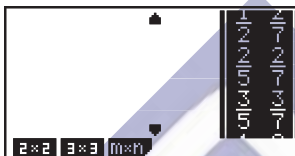
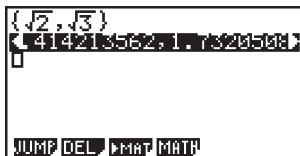
**DEL** **DEL**

$$\{1, 2, 3, 4\} \times \frac{2}{3} = \left\{ \frac{2}{3}, \frac{4}{3}, 2, \frac{8}{3} \right\}$$

**WIMP DEL** **MMAT** **MATP**

Príklady obrazoviek výpočtov.

- Zlomky sú zobrazené ako nepravé zlomky alebo zmiešané čísla v závislosti na nastavení položky „Frac Results“ v menu Setup. Pre viac informácií, viď „Používanie menu nastavení“ (strana 1-26).
- Matice sú zobrazené v prirodzenom tvare až do veľkosti 6 x 6. Matica, ktorá má viac ako šesť riadkov alebo stĺpcov, bude zobrazená na obrazovke MatAns, ktorá je rovnaká ako v lineárnom režime.
- Zoznamy sú zobrazené v prirodzenom tvare pre maximálne 20 prvkov. Zoznam, ktorý má viac ako 20 prvkov, bude zobrazený na obrazovke ListAns, ktorá je rovnaká ako v prípade lineárneho režimu.
- Šípky sa zobrazia pri ľavej, pravej, hornej alebo dolnej hrany displeja v prípade presahu výpočtu cez displej.



Môžete použiť kurzorové tlačidlá na posun obrazovky a vidieť tak požadované dáta.

- Stlačením  $\boxed{F2}$  (DEL)  $\boxed{F1}$  (DEL • L) pri voľbe výsledku vymažete ako výpočet, tak aj jeho výsledok.
- Znak násobenia nemôže byť vynechaný bezprostredne pred nepravým zlomkom alebo zmiešaným číslom. V tomto prípade vždy uvádzajte znak násobenia.

Príklad:  $2 \times \frac{2}{5}$   $\boxed{2} \boxed{\times} \boxed{2} \boxed{\frac{\Box}{\Box}} \boxed{5}$

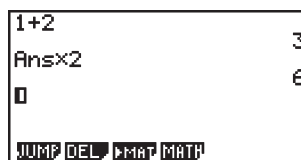
- Operácia  $\boxed{\Delta}$ ,  $\boxed{x^2}$ , alebo  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\square}$  ( $x^{-1}$ ) nemôže nasledovať bezprostredne po  $\boxed{\Delta}$ ,  $\boxed{x^2}$ , alebo  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\square}$  ( $x^{-1}$ ). V tomto prípade použite zátvorky na oddelenie operácií.

Príklad:  $(3^2)^{-1}$   $\boxed{(} \boxed{3} \boxed{x^2} \boxed{)} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\square} \boxed{(x^{-1})}$

## ■ Funkcia histórie

Funkcia histórie uchováva históriu výpočtov a výsledkov v matematickom režime. Je uchovaných až 30 výpočtov a ich výsledkov.

$\boxed{1} \boxed{+} \boxed{2} \boxed{\text{EXE}}$   
 $\boxed{\times} \boxed{2} \boxed{\text{EXE}}$

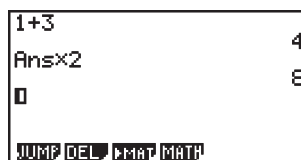


Môžete taktiež editovať výrazy, ktoré sú uchované v pamäti pomocou funkcie histórie. Editovanie spôsobí opätovné vyhodnotenie výrazov, ktoré začínajú za editovaným výrazom.

### Príklad Zmena „1+2“ na „1+3“ a opätovné vyhodnotenie

Vykonajte operácie rovnako, ako v predchádzajúcom prípade

$\boxed{\Delta} \boxed{\Delta} \boxed{\Delta} \boxed{\Delta} \boxed{\Delta} \boxed{\text{DEL}} \boxed{3} \boxed{\text{EXE}}$



- Hodnota uchovaná v pamäti výsledku je vždy závislá na výsledku posledného výpočtu. Ak obsahuje história operácie, ktoré používajú pamäť výsledku, editovanie výpočtov môže ovplyvniť hodnotu pamäti výsledku, ktorý sa použije v ďalších výpočtoch.
- Ak máte množstvo výpočtov, ktoré používajú pamäť výsledku kvôli tomu, že výsledok vkladáte do ďalšieho výpočtu, potom editovanie výpočtu ovplyvní výsledky všetkých ostatných výpočtov, ktoré ho nasledujú.
- Ak je prvý výpočet histórie obsiahnutý v pamäti výsledku, hodnota pamäti výsledku je „0“ kvôli tomu, že tu neexistuje výpočet, ktorý by predchádzal prvému výpočtu.

## ■ Používanie schránky pre operácie kopírovania a vkladania v matematickom režime

Môžete kopírovať funkciu, príkaz alebo iný vstup do schránky a potom obsah schránky vložiť na iné miesto.

- V matematickom režime môžete označiť len jeden riadok ako oblasť kopírovania.
- Operácie vybratia je dostupná len v lineárnom režime. Nie je dostupná v matematickom režime.

### ● Kopírovanie textu

1. Použite kurzorové tlačidlá na pohyb kurzora na riadok, ktorý chcete kopírovať.
2. Stlačte **[SHIFT] [8]** (CLIP). Kurzor sa zmení na „**□**“.
3. Stlačte **[F1]** (CPY · L) na kopírovanie zvýrazneného textu do schránky.

### ● Vloženie textu

Presuňte kurzor na požadované miesto a stlačte **[SHIFT] [9]** (PASTE). Obsah schránky sa vloží na pozíciu kurzora.

## ■ Výpočty v matematickom režime

Táto časť popisuje príklady v matematickom režime.

- Pre viac informácií o výpočte operácií, viď „Kapitola 2 Manuálne výpočty“.

### ● Výpočet funkcií v matematickom režime

Príklad	Operácie
$\frac{6}{4 \times 5} = \frac{3}{10}$	<b>[AC/ON] [5] [a<sub>b</sub>] [X] [5] [EXE]</b>
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ (Uhol: Rad)	<b>[AC/ON] [COS] [C] [SHIFT] [EXP] [π] [a<sub>b</sub>] [3] [►] [0] [)] [EXE]</b>
$\log_2 8 = 3$	<b>[▼] [F3] [=] [VARS] (MATH) [F2] (log<sub>a</sub>b) [2] [►] [8] [EXE]</b>
$\sqrt[7]{123} = 1.988647795$	<b>[AC/ON] [SHIFT] [∧] (x√) [7] [►] [1] [2] [3] [EXE]</b>
$2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$	<b>[AC/ON] [2] [+ ] [3] [X] [SHIFT] [∧] (x√) [3] [►] [6] [4] [►] [-] [4] [EXE]</b>

$$\left| \log \frac{3}{4} \right| = 0.1249387366$$

$$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}$$

$$1.5 + 2.3i = \frac{3}{2} + \frac{23}{10}i$$

$$\frac{d}{dx} (x^3 + 4x^2 + x - 6)_{x=3} = 52$$

$$\int_1^5 2x^2 + 3x + 4dx = \frac{404}{3}$$

$$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5) = 55$$

▼ F3 → VARS (MATH) F3 (Abs) log 3 a% 4 EXE

AC/ON 2 a% 5 ► + 3 SHIFT a% (=) 1 ► 4 EXE

AC/ON 1 • 5 + 2 • 3 SHIFT 0 (i) EXE F-D

▼ F3 → VARS (MATH) F4 (d/dx) X,θ,T ∧ 3 ► + 4  
X,θ,T x² + X,θ,T = 6 ► 3 EXE

▼ F3 → VARS (MATH) F6 (>) F1 (dx) 2 X,θ,T x² + 3 X,θ,T  
+ 4 ► 1 ► 5 EXE

▼ F3 → VARS (MATH) F6 (>) 2 (Σ) ALPHA ▸ (K) x² =  
3 ALPHA ▸ (K)  
+ 5 ► ALPHA ▸ (K) ► 2 ► 6 EXE

## ■ Maticové operácie v matematickom režime

### ● Špecifikácie veľkosti matice

1. V režime **RUN • MAT** stlačte **SHIFT** **||||** (SET UP) **F1** (Math) **EXIT**.
2. Stlačte **F4** (MATH) na zobrazenie menu MATH.
3. Stlačte **F1** (MAT) na zobrazenie ďalšieho menu.
  - {2×2} ... {vloží a 2 × 2 matrix}
  - {3×3} ... {vloží a 3 × 3 matrix}
  - {m×n} ... {vloží maticu veľkosti m riadkov × n stĺpcov (do veľkosti 6 × 6)}

#### Príklad

#### Vytvorenie matice veľkosti 2-riadkov × 3-stĺpcov

**F3** (m×n)

Špecifikácia počtu riadkov.

**1** **EXE**

Špecifikácia počtu stĺpcov.

**1** **EXE**

**EXE**

Dimension m×n  
m : 1  
n : 1

0	0	0
0	0	0

  
2×2 3×3 m×n

## ● Vloženie hodnôt

Príklad

Vykonanie nižšie uvedené operácie

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & 5 & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

Nasledujúca operácia je pokračovaním operácie z predchádzajúcej stránky

1  $\rightarrow$  1  $\frac{1}{2}$  2  $\rightarrow$  3 3  $\rightarrow$   
 1 3  $\frac{13}{4}$  4  $\rightarrow$  5  $\rightarrow$  6  $\rightarrow$   
 X 8 EXE

## ● Priradenie matice vytvorenej v matematickom režime matice v režime MAT

Príklad

Priradenie výsledku výpočtu Mat J

SHIFT 2 (Mat) SHIFT (←) (Ans) →

SHIFT 2 (Mat) ALPHA (J) EXE

- Stlačením DEL pri umiestnení kurzoru v ľavom hornom rohu matice vymažete celú maticu.

## ■ Používanie grafických režimov a režime EQUA v matematickom režime

Pri používaní matematického režimu s akýmkoľvek nižšie uvedeným režimom umožňuje zadať numerický výraz tak, ako je zadaný v učebniciach matematiky, ďalej umožňuje zobrazenie výsledku v prirodzenom tvare.

Režimy, ktoré podporujú zadávanie výrazov tak, ako sú zadané v učebniciach:

**RUN • MAT, e • ACT, GRAPH, DYNA, TABLE, RECUR, EQUA (SOLV)**

Režimy, ktoré podporujú prirodzený formát zobrazenia

**RUN • MAT, e • ACT, EQUA**

V nasledujúcom texte sa zobrazujú operácie v matematickom režime a režimoch **GRAPH, DYNA, TABLE, RECUR** a **EQUA** a v prirodzenom zobrazení v režime **EQUA**.

- Viac informácií o každom výpočte sa môžete dočítať v častiach, ktoré daný výpočet popisujú.

- Odkazujeme vás na časť „Vstupné operácie v matematickom režime“ (strana 1-11) a „Výpočty v matematickom režime“ (strana 1-18) pre viac informácií o vstupných operáciách v režime **RUN • MAT** o režime Matematický režim.
- Vstupné operácie a zobrazenie výsledku v režime **e • ACT** sú rovnaké ako v režime **RUN • MAT**. Pre viac informácií o operáciách v režime **e • ACT**, viď „Kapitola 10 eActivity“.

### Dôležité!

- Na modeli, ktorého operačný systém bol aktualizovaný na verziu OS 2.00, nie je podporovaná vstupná a výsledková obrazovka v iných režimoch ako **RUN • MAT** a **e • ACT** v matematickom režime.

## ● Režim GRAPH matematického režimu

Môžete použiť matematický režim pre grafický výraz v režimoch **GRAPH**, **DYNA**, **TABLE** a **RECUR**.

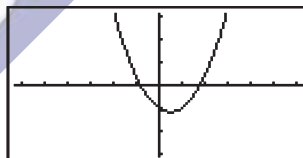
### Príklad 1

V režime **GRAPH**, zadáme funkciu  $y = \frac{x^2}{\sqrt{2}} - \frac{x}{\sqrt{2}} - 1$  a potom ju vykreslíme. Uistite sa, či je nastavenie View Window v pôvodnom nastavení.

[MENU] GRAPH [X,θ,T] [x²] [a/b] [SHIFT] [x²] (√) [2]  
 [▶] [▶] [◀] [X,θ,T] [a/b] [SHIFT] [x²] (√) [2] [▶] [▶]  
 [◀] [1] [EXE]

[F6] (DRAW)

Graph Func :Y=  
 Y1  $\frac{x^2}{\sqrt{2}} - \frac{x}{\sqrt{2}} - 1$  [—]  
 Y2: [—]



### Príklad 2

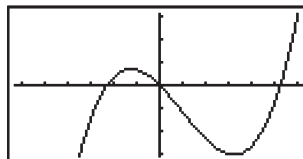
V režime **GRAPH**, zadáme funkciu  $y = \int_0^x \frac{1}{4} x^2 - \frac{1}{2} x - 1 dx$  a potom ju vykreslíme.

Uistite sa, či je nastavenie View Window v pôvodnom nastavení.

[MENU] GRAPH [OPTN] [F2] (CALC) [F3] (∫dx)  
 [1] [a/b] [4] [▶] [X,θ,T] [x²] [◀] [1] [F5] [▶]  
 [X,θ,T] [◀] [1] [▶] [0] [▶] [X,θ,T] [EXE]

[F6] (DRAW)

Graph Func :Y=  
 Y1  $\int_0^x \frac{1}{4} x^2 - \frac{1}{2} x - 1 dx$  [—]  
 Y2: [—]



## ● Vstupný a výsledkový displej v matematickom režime režimu EQUA

Môžete použiť režim **EQUA** matematického režimu na vloženie a zobrazenie, ako je uvedené ďalej.



- V prípade sústavy rovníc (**F1** (SIML)) a rovníc vyššieho stupňa (**F2** (POLY)), sú výsledky zobrazené v prirodzenom tvare (zlomky, odmocnina a  $\pi$ ) vždy, keď je to možné.
- V prípade Solveru (**F3** (SOLV)), môžete použiť prirodzený vstup v matematickom režime.

#### Príklad

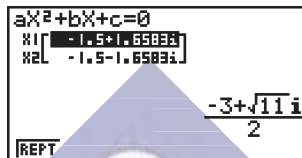
Riešenie kvadratickej rovnice  $x^2 + 3x + 5 = 0$  v režime EQUA.

**[MENU]** EQUA **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP)

**[>]** **[>]** **[>]** **[>]** (Complex Mode)

**[F2]** ( $a+bi$ ) **[EXT]**

**[F2]** (POLY) **[F1]** (2) **[1]** **[EXE]** **[3]** **[EXE]** **[5]** **[EXE]** **[EXE]**



## 5. Menu možností (OPTN)

Pomocou tohto menu je možné prísť k vedeckým funkciám, ktoré nie sú označené na klávesnici kalkulačky. Obsah tohto menu sa líši v závislosti na režime, v ktorom toto menu aktivujete pomocou tlačidla **[OPTN]**.

- Menu sa nezobrazí vtedy, ak stlačíte **[OPTN]** a ak používate binárnu, oktálovú alebo hexadecimálnu sústavu.
- Pre viac informácií o príkazoch obsiahnutých v menu (OPTN), viď položka „tlačidlo **[OPTN]**“ časti „Zoznam príkazov režimu **PRGM**“ (strana 8-37).
- Význam položiek menu možností je popísaný v častiach, ktoré popisujú jednotlivé režimy.

Nasledujúci zoznam zobrazuje ponuku, ktorá je zobrazená v režimoch **RUN • MAT** (alebo **RUN**) alebo **PRGM**.

Názvy položiek, ktoré sú označené hviezdíčkou (\*) nie sú obsiahnuté v modeli fx-7400GII.

- **{LIST}** ... {ponuka funkcií pre zoznamy}
- **{MAT}\*** ... {ponuky funkcií pre matice}
- **{CPLX}** ... {ponuka funkcií pre prácu s komplexnými číslami}
- **{CALC}** ... {ponuka funkcií pre funkcionálnu analýzu}
- **{STAT}** ... {ponuka pre štatistický odhad dvojparametrickej štatistickej veličiny} (fx-7400GII)  
 {ponuka pre štatistický odhad dvojparametrickej štatistickej veličiny, rozdelenie, štandardná odchylka, rozptyl a testovacia funkcia} (všetky modely až na fx-7400GII)
- **{CONV}** ... {ponuka konverzií jednotiek}
- **{HYP}** ... {ponuka výpočtov hyperbolických funkcií}
- **{PROB}** ... {ponuka výpočtu pravdepodobnosti a rozdelenia}
- **{NUM}** ... {ponuka numerických výpočtov}
- **{ANGL}** ... {ponuka prepočtu stupňov}
- **{ESYM}** ... {ponuka technických symbolov}
- **{PICT}** ... {ponuka uloženia a obnovenia grafov}

- **{FMEM}** ... {ponuka funkcií}
- **{LOGIC}** ... {ponuka logických operácií}
- **{CAPT}** ... {ponuka snímania}
- **{TVM}**\* ... {ponuka finančných výpočtov}
- Položky PICT, FMEM a CAPT nie sú zobrazené v matematickom režime

## 6. Menu premenných dát (VARS)

Pre načítanie premenných dát, stlačte **[VARS]**, zobrazí sa ponuka premenných dát.

**{V-WIN}/{FACT}/{STAT}/{GRPH}/{DYNA}/{TABL}/{RECR}/{EQUA}/{TVM}/{Str}**

- Všimnite si, že položky EQUA a TVM sa zobrazia pomocou funkčných tlačidiel (**[F3]** a **[F4]**) len v prípade, že prístupujete do menu v režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**) alebo **PRGM** režime.
- Menu sa nezobrazí vtedy, ak stlačíte **[VARS]** a ak používate binárnu, oktálovú alebo hexadecimálnu sústavu.
- Niektoré menu nemusia byť obsiahnuté vo vašom modeli.
- Pre viac informácií o príkazoch obsiahnutých v menu (OPTN), viď položka „tlačidlo **[VARS]**“ časti „Zoznam príkazov režimu **PRGM**“ (strana 8-37).
- Položky, za ktorými je uvedená hviezdička (\*), nie sú obsiahnuté v modeli fx-7400GII.

### ● V-WIN — Načítanie nastavenia V-Window

- **{X}/{Y}/{T,θ}** ... {ponuka osi x}/{ponuka osy y}/{T,θ menu}
  - **{R-X}/{R-Y}/{R-T,θ}** ... {ponuka osi x}/{ponuka osy y}/{T,θ menu} pre pravú stranu duálneho grafu
  - **{min}/{max}/{scal}/{dot}/{ptch}** ... {minimálna hodnota}/{maximálna hodnota}/{merítok}/{hodnota bodu (dot value)\*}/{veľkosť kroku (pitch)}
- \*1 Hodnota bodu je rozsah činnosti ( $X_{\max} - X_{\min}$ ) delená veľkosťou bodu obrazovky (126). Hodnota bodu je väčšinou automaticky vypočítaná z minimálnych a maximálnych hodnôt. Zmenou hodnoty bodu je spôsobené automatické prepočítanie maximálnej hodnoty.

### ● FACT — Približovanie

- **{Xfct}/{Yfct}** ... {faktor približenia na osi x}/{faktor približenia na osi y}

### ● STAT — Štatistické dáta

- **{X}** ... {jednoparametrové, dvojparametrové x-dáta}
  - **{n}/{ $\bar{x}$ }/{ $\Sigma x$ }/{ $\Sigma x^2$ }/{ $\sigma x$ }/{**s<sub>x</sub>**}/{**minX**}/{**maxX**}** ... {počet dát}/{stredná hodnota}/{súčet}/{súčet štvorcov}/{štandardná odchýlka na celom súbore}/{štandardná odchýlka na zvolenom podsúbore}/{minimálna hodnota}/{maximálna hodnota}
- **{Y}** ... {dvojparametrové y-dáta}
  - **{ $\bar{y}$ }/{ $\Sigma y$ }/{ $\Sigma y^2$ }/{ $\Sigma xy$ }/{ $\sigma y$ }/{**s<sub>y</sub>**}/{**minY**}/{**maxY**}** ... {stredná hodnota}/{súčet}/{súčet štvorcov}/{súčet súčtov x-dáta a y-dáta}/{štandardná odchýlka na celom súbore}/{štandardná odchýlka na zvolenom podsúbore}/{minimálna hodnota}/{maximálna hodnota}
- **{GRPH}** ... {ponuka graf}
  - **{a}/{b}/{c}/{d}/{e}** ... {regresné a polynomiálne koeficienty}
  - **{r}/{r<sup>2</sup>}** ... {korelačný koeficient}/{koeficient určenia}

- **{MSe}** ... {kvadratická odchýlka}
- **{Q1}/{Q3}** ... {prvý kvartil}/{tretí kvartil}
- **{Med}/{Mod}** ... {medián}/{modus} vstupných dát
- **{Strt}/{Pitch}** ... histogram {počiatočné delenie}/{veľkosť}
- **{PTS}** ... {menu dátové body}
  - $\{x_1\}/\{y_1\}/\{x_2\}/\{y_2\}/\{x_3\}/\{y_3\}$  ... {súradnice bodu}
- **{INPT}**\* ... {štatistické výpočty vstupných hodnôt}
  - $\{n\}/\{\bar{x}\}/\{s_x\}/\{m\}/\{n\}/\{\bar{x}_1\}/\{\bar{x}_2\}/\{s_{x1}\}/\{s_{x2}\}/\{s_p\}$  ... {veľkosť sady}/{priemerná vzorka sady}/{štandardná odchýlka na sade}/{veľkosť sady 1}/{veľkosť sady 2}/{priemer na sade 1}/{priemer na sade 2}/{štandardná odchýlka na sade 1}/{štandardná odchýlka na sade 2}/{štandardná odchýlka na sade p}
- **{RESLT}**\* ... {štatistické výpočty na výstupných hodnotách}
  - **{TEST}** ... {výsledky výpočtov}
    - $\{p\}/\{z\}/\{t\}/\{\text{Chi}\}/\{F\}/\{\hat{p}\}/\{\hat{p}_1\}/\{\hat{p}_2\}/\{df\}/\{se\}/\{r\}/\{r^2\}/\{pa\}/\{\text{Fa}\}/\{\text{Adf}\}/\{\text{SSa}\}/\{\text{MSa}\}/\{\text{pb}\}/\{\text{Fb}\}/\{\text{Bdf}\}/\{\text{SSb}\}/\{\text{MSb}\}/\{\text{pab}\}/\{\text{Fab}\}/\{\text{ABdf}\}/\{\text{SSab}\}/\{\text{MSab}\}/\{\text{Edf}\}/\{\text{SSE}\}/\{\text{MSE}\}$   
 ... {p-hodnota}/{z skóre}/{t skóre}/{x<sup>2</sup> hodnota}/{F hodnota}/{odhadnutý pomer vzoriek}/{odhadnutý pomer na sade 1}/{odhadnutý pomer na sade 2}/{stupne voľnosti}/{štandardná chyba}/{korelačný koeficient}/{koeficient určenia}/{faktor A p-hodnoty}/{faktor A F hodnoty}/{faktor A počtu stupňov voľnosti}/{faktor A súčet štvorcov}/{faktor A stredná kvadratická odchýlka}/{faktor B p-hodnota}/{faktor B F hodnota}/{faktor B počtu stupňov voľnosti}/{faktor B súčet štvorcov}/{faktor B stredná kvadratická odchýlka}/{faktor AB p-hodnota}/{faktor AB F hodnota}/{faktor AB počtu stupňov voľnosti}/{faktor AB súčet štvorcov}/{faktor AB stredná kvadratická odchýlka}/{chyba určenia počtu stupňov voľnosti}/{chyba súčtu štvorcov}/{chyba strednej kvadratickej odchýlky}
- **{INTR}** ... {odhady intervalov spoľahlivosti}
  - $\{\text{Left}\}/\{\text{Right}\}/\{\hat{p}\}/\{\hat{p}_1\}/\{\hat{p}_2\}/\{df\}$  ... {interval spoľahlivosti, dolná hranica}/{interval spoľahlivosti, horná hranica}/{odhadnutý podiel vzorky}/{odhadnutý podiel sady 1}/{odhadnutý podiel sady 1}/{počet stupňov voľnosti}
- **{DIST}** ... {výpočty distribúcií}
  - $\{p\}/\{x\text{Inv}\}/\{x1\text{Inv}\}/\{x2\text{Inv}\}/\{z\text{Low}\}/\{z\text{Up}\}/\{t\text{Low}\}/\{t\text{Up}\}$  ... {pravdepodobnostné rozdelenie alebo kumulatívny distribučný výpočet (p-hodnota)}/{inverzný Študent-t, x<sup>2</sup>, F, binomiálny, Poissonovo, geometrická alebo hypergeometrická kumulatívna distribúcia}/{inverzná normálna kumulatívna distribúcia, horná alebo dolná hranica}/{inverzná normálna kumulatívna distribúcia, horná hranica}/{normálna kumulatívna distribúcia, dolná hranica}/{normálna kumulatívna distribúcia, dolná hranica}/{Študentovo-t kumulatívne rozdelenie, dolná hranica}/{Študentova-t kumulatívna distribúcia, horná hranica}

## ● GRPH — Grafové funkcie

- **{Y}/{r}** ... {pravouhlé súradnice alebo nerovnosť}/{polárna súradnica}
- **{Xt}/{Yt}** ... parametrická grafová funkcia {Xt}/{Yt}
- **{X}** ... {X=konštantná funkcia}
- Stlačte tieto tlačidlá skôr, ako vložíte hodnoty.

## ● DYNA\* — Nastavenie dynamického grafu

- **{Strt}/{End}/{Pitch}** ... {počiatočná hodnota rozsahu}/{koncová hodnota rozsahu}/{inkrement}

## ● TABL — Nastavenie tabuľky a obsahu

- **{Strt}/{End}/{Pitch}** ... {počiatočná hodnota rozsahu}/{koncová hodnota rozsahu}/{inkrement}
- **{Reslt\*1}** ... {matice obsahu tabuľky}

\*1 Položka Reslt sa zobrazí len vtedy, keď je menu TABL zobrazené v režimoch **RUN • MAT** (alebo **RUN**) a **PRGM**.

## ● RECR\* — Rekurzívne výrazy\*1, veľkosť tabuľky a jej obsah

- **{FORM}** ... {ponuka rekurzívnych výrazov}
  - $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$  ...  $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$  výrazy
- **{RANG}** ... {veľkosť tabuľky}
  - **{Strt}/{End}** ... veľkosť tabuľky {počiatočná hodnota}/{koncová hodnota}
  - $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$  ...  $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$  hodnota
  - $\{a_nSt\}/\{b_nSt\}/\{c_nSt\}$  ... počiatok grafu  $\{a_n\}/\{b_n\}/\{c_n\}$  zapísaného rekurzívnym výrazom konvergenzie/divergencie (WEB graf)
- **{Reslt\*2}** ... {matice obsahu tabuľky\*3}

\*1 Ak nie je v pamäti funkcia alebo rekurzívny výraz numerickej tabuľky, dôjde k chybe

\*2 „Reslt“ je dostupný len v režime **RUN • MAT** a **PRGM**.

\*3 Obsah tabuľky je uchovaný automaticky v maticovej pamäti (MatAns).

## ● EQUA\* — Koefficienty rovnice a riešenia\*1 \*2

- **{S-Rlt}/{S-Cof}** ... matica {riešenie}/{koefficientov} lineárnych rovníc s 2 až 6 neznámymi\*3
- **{P-Rlt}/{P-Cof}** ... matica {riešenie}/{koefficientov} kvadratickej alebo kubickej rovnice

\*1 Koefficienty a riešenia sú automaticky uložené v maticovej pamäti (MatAns).

\*2 Nasledujúce podmienky môžu spôsobiť chybu.

- Keď nie sú vložené koefficienty rovnice
- Keď neexistuje riešenie rovnice

\*3 Koefficienty a riešenia nemôžu byť načítané súčasne.

## ● TVM\* — Finančné výpočty

- $\{n\}/\{I\% \}/\{PV\}/\{PMT\}/\{FV\}$  ... {splátkové intervaly}/{pravidelná úroková sadzba}/{súčasná hodnota}/{platba}/{budúca hodnota}
- $\{P/Y\}/\{C/Y\}$  ... {splátka za rok}/{úrokové obdobie za rok}

## ● Str — Príkaz Str

- **{Str}** ... {reťazcová pamäť}

# 7. Menu program (PRGM)

Na zobrazenie tohto menu, sa prepnite do režimu **RUN • MAT** (alebo **RUN**) alebo **PRGM** z hlavného menu a stlačte **[SHIFT] [VARS]** (PRGM). Nasleduje popis možných volieb dostupných v menu program (PRGM).

- **{COM}** .....{ponuka programových príkazov}
- **{CTL}** .....{ponuka riadiacich príkazov}
- **{JUMP}**.....{ponuka skokových príkazov}
- **{?}** .....{vstupný príkaz}
- **{▲}** .....{výstupný príkaz}
- **{CLR}** .....{ponuka príkazov pre vymazávanie}
- **{DISP}** .....{ponuka obrazkových príkazov}
- **{REL}** .....{ponuka podmienených riadiacich príkazov}
- **{I/O}** .....{ponuka vstupných/výstupných príkazov pre riadenie/prenos}
- **{:}** .....{viacvýrazový príkaz}
- **{STR}** .....{reťazcový príkaz}

Nasledujúce menu sa zobrazí po stlačení **[SHIFT] [VARS]** (PRGM) v režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**) alebo **PRGM** pri používaní binárnej, oktálovej, desiatkovej alebo hexadecimálnej číselnej sústavy.

- **{Prog}**.....{obnova programu}
- **{JUMP}/{?}/{▲}/{REL}/{:}**

Funkcie priradené funkčným tlačidlám sú rovnaké ako v režime Comp.

Pre viac informácií o inštrukciách dostupných z rôznych menu obsiahnutých v programovom menu, nalistujte „Kapitolu 8 Programovanie“.

## 8. Nastavenie displeja

Nastavenie displeja (Setup screen) zobrazuje aktuálne nastavenie a umožňuje ho zmeniť. Nasledujúci postup naznačuje to, ako je možné zmeniť nastavenie.

### ● Zmena režimu nastavenia

1. Zvoľte požadovanú ikonu a stlačte **[EXE]** na zadanie režimu a zobrazí sa pôvodná obrazovka. Tu zvoľte režim **RUN • MAT** (alebo **RUN**).
2. Stlačte **[SHIFT] [F1]** (SET UP) na zobrazenie nastavenia obrazovky.

- Toto nastavenie je možné len jedno. Aktuálne nastavenie sa môže líšiť v závislosti na práve používanom režime a jeho nastavení.

```

Input/Output: Math
Mode           : Comp
Frac Result    : d/c
Func Type      : y=
Draw Type      : Connect
Derivative     : Off
Ansle          : Rad   ↓
|Math|Line

```

```

Complex Mode: Real ↑
Coord       : On
Grid        : Off
Axes        : On
Label       : Off
Display     : Norm1
Simplify    : Auto
|Auto|Man

```

3. Použite **▲** a **▼** na voľbu požadovanej položky.

4. Stlačte funkčné tlačidlá (**F1** až **F6**) ktoré označujú zmenu nastavenia položky.
5. Ak ste vykonali všetky zmeny, ktoré ste chceli vykonať, stlačte **EXIT** na ukončenie obrazovky nastavenia.

## ■ Funkčné tlačidlá menu nastavenia obrazovky

V tejto časti sú do detailu popísané nastavenia, ktoré môžete vykonať pomocou funkčných tlačidiel v nastavení obrazovky. Podčiarknutie ~~~~~ predstavuje implicitné nastavenie.

Položky označené hviezdičkou (\*) nie sú dostupné na modeli fx-7400GII.

### ● Mode (výpočet/binárny, oktálový, decimálny, hexadecimálny režim)

- **{Comp}** ... {aritmetické počítanie}
- **{Dec}**/**{Hex}**/**{Bin}**/**{Oct}** ... {decimálna}/(hexadecimálna)/(binárna)/(oktálová) číselná sústava

### ● Frac Result (formát zlomku)

- **{d/c}**/**{ab/c}** ... {nepravý zlomok}/{zmiešané číslo}

### ● Func Type (typ grafu)

Stlačením jedného z nasledujúcich funkčných tlačidiel zmeníte funkciu tlačidla **X<sub>0</sub>T**.

- **{Y=}**/**{(r=)}**/**{Parm}**/**{X=}** ... {pravouhlé súradnice ( $Y = f(x)$  )}/(polárne súradnice)/(parametrické)/(pravouhlé súradnice ( $X = f(y)$  ))
- **{Y>}**/**{Y<}**/**{Y≥}**/**{Y≤}** ... { $y > f(x)$ }/( $y < f(x)$ )/( $y ≥ f(x)$ )/( $y ≤ f(x)$ ) graf, ktorý používa nerovnosti
- **{X>}**/**{X<}**/**{X≥}**/**{X≤}** ... { $x > f(y)$ }/( $x < f(y)$ )/( $x ≥ f(y)$ )/( $x ≤ f(y)$ ) graf, ktorý používa nerovnosti

### ● Draw Type (typ kreslenia)

- **{Con}**/**{Plot}** ... {spojené body}/(nespojené body)

### ● Derivative (sekundárny displej)

- **{On}**/**{Off}** ... {displej zapnutý}/(displej vypnutý) pri používaní Graph-to-Table, Table & Graph a Trace

### ● Angle (jednotky uhlu)

- **{Deg}**/**{Rad}**/**{Gra}** ... {stupne}/(radiány)/(grády)

### ● Complex Mode (práca s komplexnými číslami)

- **{Real}** ... {počítanie len v reálnom obore}
- **{a+bi}**/**{r∠θ}** ... {algebraický tvar}/(exponenciálny tvar) zobrazenia komplexného čísla

### ● Coord (ukazovateľ súradníc na grafe)

- **{On}**/**{Off}** ... {zapnutý}/(vypnutý)

### ● Grid (mriežka grafu)

- **{On}**/**{Off}** ... {zobrazená}/(nezobrazená)

### ● Axes (os grafu)

- **{On}**/**{Off}** ... {zobrazená}/(nezobrazená)

### ● Label (popisy osí)



- {On}/{Off} ... {zobrazené}/{nezobrazené}

## ● Display (formát zobrazení)

- {Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng} ... {pevný počet desatinných miest}/{počet platných miest}/{normálne zobrazenie}/{technický režim}

## ● Stat Wind (štatistický graf V-Window)

- {Auto}/{Man} ... {automaticky}/{manuálne}

## ● Resid List (výpočet zvyšku)

- {None}/{LIST} ... {bez počítania}/{zoznam možností pre zobrazenie zvyšku}

## ● List File (nastavenie zobrazenia súboru)

- {FILE} ... {nastavenie výpisu súboru}

## ● Sub Name (pomenovanie zoznamov)

- {On}/{Off} ... {zapnuté}/{vypnuté}

## ● Graph Func (zobrazenie funkcií pri kreslení grafu)

- {On}/{Off} ... {zapnuté}/{vypnuté}

## ● Dual Screen (duálny režim obrazovky)

- {G+G}/{GtoT}/{Off} ... {kreslenie na oboch obrazovkách}/{graf na jednej strane a numerická tabuľka na druhej strane}/{duálny režim vypnutý}

## ● Simul Graph (súčasné vykreslenie viacerých grafov)

- {On}/{Off} ... {súčasné vykreslenie zapnuté (všetky grafy zobrazené naraz)}/{súčasné vykreslenie vypnuté (každý graf je vykreslený osobitne)}

## ● Background (pozadie)

- {None}/{PICT} ... {bez pozadia}/{špecifikácia obrázku pozadia}

## ● Sketch Line (štýl čiary)

- {—}/{—}/{.....}/{.....} ... {normálny}/{hrubý}/{prerušovaný}/{bodkovaný} štýl

## ● Dynamic Type\* (typ dynamického grafu)

- {Cnt}/{Stop} ... {nepreerušujúci (kontinuálne zobrazenie)}/{automatické zastavenie po 10 vykresleniach}

## ● Locus\* (geometrické miesto dynamického grafu)

- {On}/{Off} ... {vykreslené}/{nevykreslené}

## ● Y=Draw Speed\* (rýchlosť kreslenia dynamického grafu)

- {Norm}/{High} ... {normálne}/{vysokorýchlostne}

## ● Variable (generovanie tabuľky)

- {RANG}/{LIST} ... {použitý rozsah tabuľky}/{použitý zoznam}

## ● $\Sigma$ Display\* (zobrazenie hodnoty $\Sigma$ v rekurzívnej tabuľke)

- {On}/{Off} ... {zapnuté}/{vypnuté}

## ● Slope\* (zobrazenie derivácie v práve zvolenom bode kónického útvaru)

- {On}/{Off} ... {zapnuté}/{vypnuté}

## ● Payment\* (nastavenie splátkového obdobia)

- {BGN}/{END} ... {začiatok}/{koniec} splátkového obdobia

## ● Date Mode\* (nastavenie počtu dní)

- {365}/{360} ... {365}\*1/{360} dní v roku

\*1 Rok s 365 dňami musí byť nastavený pri používaní režimu **TVM**, v opačnom prípade dôjde k chybe.

## ● Periods/YR. \* (interval platieb)

- {Annu}/{Semi} ... {ročné}/{polročné}

## ● Ineq Type (vyplnenie grafu pri vykresľovaní nerovníc)

- {AND}/{Nebo} ... pri vykresľovaní viacerých nerovností, {vyplní časť, ktorej vyhovujú všetky nerovnosti}/{vyplní časti, ktorým vyhovuje aspoň jedna nerovnica}

## ● Simplify (zjednodušenie výsledku)

- {Auto}/{Man} ... {automatické zjednodušenie a zobrazenie}/{zobrazenie bez zjednodušenia}

## ● Q1Q3 Type (výpočet kvartilov Q1/Q3)

- {Std}/{OnData} ... {Rozdelí sadu na hornú a spodnú skupinu, medián spodnej skupiny bude Q1, medián hornej skupiny bude Q3}/{Priradí vzorku kvartil Q1, ak je jeho kumulatívna distribučná funkcia väčšia ako 1/4 a najbližšie 1/4. Ak je kumulatívna distribučná funkcia väčšia ako 3/4 a bližšie 3/4, priradí mu kvartil Q3}

Nasledujúce voľby nie sú dostupné v modeloch fx-7400GII/fx-9750GII.

## ● Input/Output (režim)

- {Math}/{Line}\*1 ... {Matematický}/{Lineárny} režim

## ● Auto Calc (automatické počítanie v tabuľkovom procesore)

- {On}/{Off} ... automatické vyhodnotenie výrazov {zapnuté}/{vypnuté}

## ● Show Cell (zobrazenie tabuľkového procesora)

- {Form}/{Val} ... {výraz}\*2/{hodnota}

## ● Move (smer kurzora tabuľkového procesora)\*3

- {Low}/{Right} ... {presun dole}/{presun doprava}

\*1 Pôvodné nastavenie modelov fx-9860G Slim (OS 2.00)/fx-9860G SD (OS 2.00)/fx-9860G (OS 2.00)/fx-9860G AU (OS 2.00) je lineárny režim.

\*2 Voľbou „Form“ (výraz) sa v bunke zobrazí výraz. Voľba „Form“ neovplyvňuje dáta, ktoré sú len čísla.

\*3 Určuje smer, ktorým sa posunie kurzor po stlačení tlačidla **EXE**, pomocou ktorého potvrdíte obsah bunky v tých prípadoch, kedy príkaz Sequence vygeneruje tabuľku čísel a keď vyberáte dáta z pamäti zoznamov.



## 9. Ukladanie obsahu obrazovky

Vždy keď používate kalkulačku, môžete zaznamenať snímku aktuálnej obrazovky a uložiť ju do pamäti.

### ● Uloženie snímky obrazovky

1. Spustíte kalkulačky a nastavíte požadovanú obrazovku.
2. Stlačíte **[SHIFT]** **[7]** (**CAPTURE**).
  - Zobrazí sa okno s voľbou pozície v pamäti na uloženie obrazovky

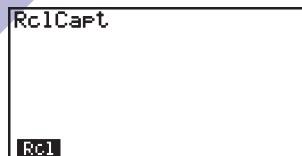


3. Vložte hodnotu od 1 do 20 a stlačíte **[EXE]**.
  - Týmto uložíte snímku aktuálnej obrazovky do pamäti snímok pomenovanej „Capt n“ (n = hodnota, ktorú zadáte).
- Nie je možné uložiť snímku obrazovky, na ktorej je zobrazený priebeh operácie alebo dátovej komunikácie.
- Ak nie je dostatok miesta v hlavnej pamäti, dôjde k chybe.

### ● Nahratie obrazovky z pamäti snímky

Táto operácia je možná len v lineárnom režime.

1. V režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**) stlačíte **[OPTN]** **[F6]** (**>**) **[F6]** (**>**) **[F5]** (**CAPT**) (**[F4]** (**CAPT**) na modeli fx-7400GII) **[F1]** (**RCL**).



2. Vložte číslo záznamu v pamäti snímok od 1 do 20 a stlačíte **[EXE]**.
  - Týmto sa zobrazí obrazovka uložená v pamäti snímok, ktorú ste zadali.
3. Na ukončenie zobrazenia obrazovky a pre návrat k obrazovke v bode 1, stlačíte **[EXIT]**.
  - Môžete taktiež použiť príkaz **RclCapt** pre načítanie obrázku z pamäti snímok.

## 10. Keď problémy pretrvávajú...

Ak máte stále problémy pri vykonávaní výpočtov, vyskúšajte nasledujúce postupy skôr, ako pôjdete kalkulačku reklamovať.

### ■ Postup pre návrat k pôvodnému nastaveniu kalkulačky

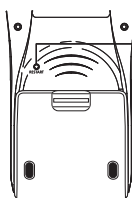
1. V hlavnom menu zvolte režim **SYSTEM**.
2. Stlačíte **[F5]** (**RSET**).
3. Stlačíte **[F1]** (**STUP**), potom stlačíte **[F1]** (**Yes**).
4. Stlačíte **[EXIT]** **[LIFT]** pre návrat k hlavnému menu.

Teraz zadajte správny režim, vykonajte výpočet opäť a skontrolujte výsledok na obrazovke.

## ■ Reštart a Reset

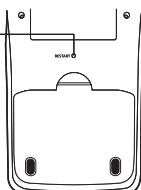
### ● Reštart

V prípade, že sa kalkulačka začne správať neobvykle, môžete ju reštartovať stlačením tlačidla RESTART (tlačidlo P). Je potrebné však brať na vedomie, že tlačidlo reštart sa používa ako posledná možnosť záchrany. V bežnom prípade sa stlačením tlačidla RESTART opäť obnoví operačný systém, takže programy, grafové funkcie a ďalšie dáta v pamäti zostanú zachované.

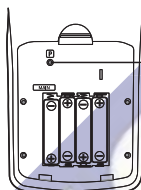


fx-9860GII SD  
fx-9860GII  
fx-9860G AU PLUS

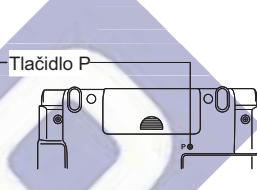
Tlačidlo  
RESTART



fx-9750GII  
fx-7400GII



fx-9860G SD  
fx-9860G



fx-9860G Slim

### Dôležité!

Kalkulačka zálohuje užívateľské dáta vtedy, ak ju vypnete a po spustení ich opäť nahrá späť.

Stlačením tlačidla RESTART, sa kalkulačka reštartuje a nahrá zálohované dáta.

To znamená, že stlačením tlačidla RESTART po editovaní programu, grafovej funkcie alebo iných dát, budú stratené akékoľvek dáta, ktoré neboli zálohované.

### ● Reset

Použite reset v prípade, že chcete vymazať všetky dáta z pamäti kalkulačky a všetky nastavenia previesť na pôvodné.

Pred aplikáciou tejto operácie (reset), vytvorte písomnú kópiu všetkých dôležitých dát. Pre viac informácií o funkcii reset, viď časť „Reset“, (strana 12-3)

### ■ Slabé batérie

Ak sa zobrazí nasledujúca správa na displeji, ihneď vypnite kalkulačku a vymeňte batérie podľa návodu.

Low  
Main Batteries!  
Please Replace

Ak budete aj naďalej pokračovať v práci, kalkulačka sa automaticky vypne kvôli ochrane obsahu pamäti. Hneď ako k tomuto dôjde, kalkulačka sa nezapne a existuje nebezpečenstvo, že obsah pamäti je poškodený alebo úplne stratený.

- Nie je možné vykonávať operácie dátovej komunikácie potom, ako je zobrazená správa o slabých batériách.

# Kapitola 1 Manuálne výpočty

## 1. Základné výpočty

### Aritmetické výpočty

- Zadávajújte aritmetické výpočty tak, ako sú napísané, zľava doprava.
- Použite tlačidlo  $\ominus$  na vloženie symbolu „mínus“ pred záporným číslom.
- Výpočty sú vnútorne vykonávané s mantisou 15-tich číslic. Výsledok je pred znázornením zaokrúhlený na mantisu 10-tich číslic.
- Pri zmiešaných aritmetických výpočtoch má násobenie a delenie prednosť pred sčítaním a odčítaním.

Príklad	Operácia
$56 \times (-12) \div (-2.5) = 268.8$	56 $\times$ 12 $\div$ 2.5 $\text{EXE}$
$(2 + 3) \times 10^2 = 500$	$\left( 2 + 3 \right) \times 1 \text{EXP} 2 \text{EXE} ^{-1}$
$2 + 3 \times (4 + 5) = 29$	2 $+$ 3 $\times$ $\left( 4 + 5 \right) \text{EXE}$
$\frac{6}{4 \times 5} = 0.3$	6 $\div$ $\left( 4 \times 5 \right) \text{EXE}$

\*1 Zátvorka, ktorá uzatvára výraz, (ak stojí bezprostredne pred operáciou  $\text{EXE}$ ) môže byť vynechaná. Nezáleží na tom, koľko ich je vyžadovaných.

### Počet desatinných miest, počet platných cifier, normálny rozsah displeja [SET UP]-[Display]-[Fix]/[Sci]/[Norm]

- Vždy keď upresníte počet desatinných miest alebo počet platných cifier, sú vnútorné výpočty stále vykonávané s mantisou 15-tich cifier a zobrazená hodnota je ukladaná s 10 cifernou mantisou. Použitím „Rnd“ z menu numerických výpočtov (Numeric Calculation Menu) (NUM) (strana 2-12) zaokrúhlite zobrazené číslo na počet desatinných miest a platné cifry •

Nastavenie počtu desatinných miest (Fix) a platných cifier (Sci) zostáva nezmenené dovtedy, pokiaľ ho nezmeníte alebo pokiaľ nezmeníte nastavenie štandardného rozsahu displeja (Norm).

**Príklad 1**  $100 \div 6 = 16.66666666...$

Podmienky	Operácia	Displej
	$100 \div 6 \text{EXE}$	16.66666667
4 desatinné miesta	$\text{SHIFT} \text{MENU} \text{(SET UP)} \uparrow \uparrow$ $\text{F1} \text{(Fix)} 4 \text{EXE} \text{EXIT} \text{EXE}$	16.6667 <sup>*1</sup>
5 platných cifier	$\text{SHIFT} \text{MENU} \text{(SET UP)} \uparrow \uparrow$ $\text{F2} \text{(Sci)} 5 \text{EXE} \text{EXIT} \text{EXE}$	1.6667 <sup>*1</sup> E+01
Zrušenie	$\text{SHIFT} \text{MENU} \text{(SET UP)} \uparrow \uparrow$ $\text{F3} \text{(Norm)} \text{EXIT} \text{EXE}$	16.66666667

\*1 Zobrazené hodnoty sú zaokrúhlené na počet desatinných miest alebo platných cifier, ktorý zadáte.

Podmienky	Operácia	Displej
3 desatinné miesta	200 ÷ 7 × 14 [EXE]	400
	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲] [F1] (Fix) [3] [EXE] [EXIT] [EXE]	400.000
	200 ÷ 7 [EXE] [X] [Ans] × [14] [EXE]	28.571 400.000

• Keď je ten istý výpočet vykonávaný pri špecifikovaní počtu číslic:

Hodnota uložená vnútorne je zaokrúhľená na počet desatinných miest určených v nastavení	200 ÷ 7 [EXE]	28.571
	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM) * [F4] (Rnd) [EXE] [X] [Ans] × [14] [EXE]	28.571 399.994
	200 ÷ 7 [EXE]	28.571
Môžete taktiež určiť počet desatinných miest pre zaokrúhľenie vnútornej hodnoty pre špeciálne výpočty. (Príklad: Na určenie zaokrúhľenia na dve desatinne miesta.)	[F6] (▷) [F1] (RndFi) [SHIFT] [=] (Ans) [2] [.] [EXE] [X] [Ans] × [14] [EXE]	RndFix(Ans,2) 28.570 399.980

\* fx-7400GII: [F3] (NUM)

■ Poradie priorit výpočtov

Tento kalkulátor používa algebraickú logiku na výpočty v nasledujúcom poradí:

- ① Typ funkcií A
  - Transformácia súradníc Pol (x, y), Rec (r, θ)
  - Funkcie, ktoré obsahujú zátvorky (derivácie, integrály, Σ, atď.)  
d/dx, ∂/∂x², ∫dx, Σ, Solve, FMin, FMax, List→Mat, Fill, Seq, SortA, SortD, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat→List, P(, Q(, R(, t(, RndFix, log<sub>b</sub>
  - Zložené funkcie\*¹, List, Mat, fn, Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn
- ② Typ funkcií B

S týmito funkciami je najskôr vložená hodnota a potom funkčný symbol.  
x², x<sup>-1</sup>, x!, ° ' " , ENG symboly, uhlové jednotky °, ' , °
- ③ Mocnina/odmocnina <sup>^</sup>(x<sup>y</sup>), <sup>x</sup>√
- ④ Zlomky a<sup>b</sup>/<sub>c</sub>
- ⑤ Skrátенý formát násobenia pred π, názov pamäti alebo premennej.  
2π, 5A, Xmin, F Start, atď.
- ⑥ Typ funkcií C

S týmito funkciami je najskôr vložený funkčný symbol a potom hodnota.  
√, <sup>3</sup>√, log, ln, e<sup>x</sup>, 10<sup>x</sup>, sin, cos, tan, sin<sup>-1</sup>, cos<sup>-1</sup>, tan<sup>-1</sup>, sinh, cosh, tanh, sinh<sup>-1</sup>, cosh<sup>-1</sup>, tanh<sup>-1</sup>, (–), d, h, b, o, Neg, Not, Det, Trn, Dim, Identity, Ref, Rref, Sum, Prod, Cuml, Percent, ∠List, Abs, Int, Frac, Intg, Arg, Conj, ReP, ImP

⑦ Skrátený formát násobenia pred typom funkcií A a C, a zátvorkami.

$2\sqrt{3}$ ,  $A \log 2$ , atď.

⑧ Permutácie, kombinácie  $nPr$ ,  $nCr$

⑨ Prevody jednotiek

⑩  $\times$ ,  $\div$ ,  $\text{Int}\div$ ,  $\text{Rnd}$

$\text{SHIFT}$   $+$ ,  $-$

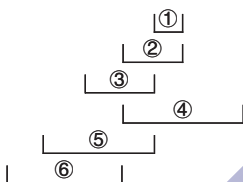
⑪ relačné operátory  $=$ ,  $\neq$ ,  $>$ ,  $<$ ,  $\geq$ ,  $\leq$

⑫ And (logické operátory), and (bitové operátory)

$\text{OR}$  Or, Xor (logické operátory), or, xor, xnor (bitové operátory)

\*1 Pri vkladaní zložených funkcií je možné kombinovať obsah pamäti(fn) uloženia a grafickú pamäť (Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn). Napríklad  $\text{fn1}(\text{fn2})$  výsledok zloženej funkcie  $\text{fn1} \circ \text{fn2}$  (viď strana 5-7). Zložené funkcie môžu obsahovať až päť funkcií.

**Príklad**  $2 + 3 \times (\log \sin 2\pi^2 + 6.8) = 22.07101691$  (uhlová jednotka = Rad)



- Nie je možné použiť diferenciál, diferenciál druhého stupňa, integrál,  $\Sigma$ , maximum/minimum, riešenie,  $\text{RndFix}$  alebo  $\log_b$  výpočet výrazov vo vnútri  $\text{RndFix}$
- Keď sú za sebou použité funkcie s rovnakou prioritou, výpočet je realizovaný sprava doľava.  
 $e^{\ln \sqrt{120}} \rightarrow e^{\{\ln(\sqrt{120})\}}$   
V opačnom prípade sú výpočty vykonávané zľava doprava.
- Zložené funkcie sú riešené sprava doľava.
- Čokoľvek, čo je v zátvorkách, má najvyššiu prioritu.

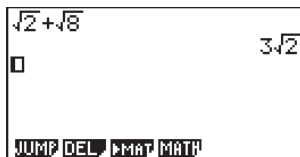
## ■ Výsledok výpočtu ako iracionálne číslo

(len fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

Kalkulačka môže byť nastavená tak, aby boli výsledky zobrazené ako iracionálne čísla. (Vrátane odmocnín alebo  $\pi$ ) Zvoľte matematický režim (Math) pre „Input/Output“ nastavenie v nastavení obrazovky (Setup).

**Príklad**  $\sqrt{2} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2}$  (Input/Output: Math)

$\text{SHIFT}$   $x^2(\sqrt{\phantom{x}})$   $2$   $\text{▶}$   $+$   $\text{SHIFT}$   $x^2(\sqrt{\phantom{x}})$   $8$   $\text{EXE}$



## ● Zobrazenie výsledku s odmocninou $\sqrt{\phantom{x}}$

Zobrazenie výsledku vo formáte  $\sqrt{\phantom{x}}$ , je podporované pre maximálne dvoch členov s odmocninou. Výsledok výpočtu  $\sqrt{\phantom{x}}$ , má niektorú z nasledujúcich foriem.

$$\pm a\sqrt{b}, \pm d \pm a\sqrt{b}, \pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f}$$

- Tu sú uvedené hranice pre každý z koeficientov ( $a, b, c, d, e, f$ ), môžu byť zobrazené v odmocninovom formáte  $\sqrt{\phantom{x}}$ .

$$1 \leq a < 100, 1 < b < 1000, 1 \leq c < 100 \\ 0 \leq d < 100, 0 \leq e < 1000, 1 \leq f < 100$$

- V prípadoch uvedených nižšie, môže byť výsledok uvedený vo formáte  $\sqrt{\phantom{x}}$ , len ak sú ich koeficienty ( $a, c, d$ ) mimo hranice uvedenej vyššie.

Formát  $\sqrt{\phantom{x}}$ , výsledku používa spoločný menovateľ.

$$\frac{a\sqrt{b}}{c} + \frac{d\sqrt{e}}{f} \rightarrow \frac{a'\sqrt{b} + d'\sqrt{e}}{c'} \quad * c' \text{ je najmenší spoločný násobok } c \text{ a } f.$$

Pretože výsledok používa spoločný menovateľ, výsledok výpočtu môže byť stále zobrazený vo formáte  $\sqrt{\phantom{x}}$ , len keď sú koeficienty ( $a', c', d'$ ) v rámci hraníc koeficientov ( $a, c, d$ ).

Príklad:  $\frac{\sqrt{3}}{11} + \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{10\sqrt{3} + 11\sqrt{2}}{110}$

**Príklady výpočtov**

výpočet:	zobrazenie na displeji:
$2 \times (3 - 2\sqrt{5}) = 6 - 4\sqrt{5}$	$\sqrt{\phantom{x}}$ formát
$35\sqrt{2} \times 3 = 148.492424 (= \underline{105}\sqrt{2})^{*1}$	desatinný formát
$\frac{\underline{150}\sqrt{2}}{25} = 8.485281374^{*1}$	
$23 \times (5 - 2\sqrt{3}) = 35.32566285 (= \underline{115} - 46\sqrt{3})^{*1}$	desatinný formát
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{8} = \sqrt{3} + 3\sqrt{2}$	$\sqrt{\phantom{x}}$ formát
$\underline{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6}} = 5.595754113^{*2}$	desatinný formát

<sup>\*1</sup> Desatinný formát, pretože hodnota je mimo hranice.

<sup>\*2</sup> Desatinný formát, pretože výsledok by mal tri členy v zápise s odmocninami.

- Výsledok výpočtu je v desatinnej podobe len vtedy, keď je výsledok väčší ako dva členy.

Príklad:  $(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3}) = -4 - 2\sqrt{6}$   
 $= -8.898979486$

- Ak počítaný výraz obsahuje výraz s odmocninou a člen, ktorý nemôže byť zobrazený ako zlomok, výsledok výpočtu je v podobe desatinného čísla.

Príklad:  $\log 3 + \sqrt{2} = 1.891334817$

## ● Výsledok výpočtu s $\pi$

Výsledok výpočtu je vo formáte  $\pi$  v nasledujúcich prípadoch:

- Ak môže byť výsledok vo forme  $n\pi$

$n$  je celé číslo do  $|10^6|$ .

- Ak môže byť výsledok vo forme  $a\frac{b}{c}\pi$  alebo  $\frac{b}{c}\pi$

{počet číslic  $a$  + počet číslic  $b$  + počet číslic  $c$ } musí byť 9 alebo menej, ak je horný  $a\frac{b}{c}$  alebo  $\frac{b}{c}$  skrátený.\*<sup>1</sup>\*<sup>2</sup> Taktiež maximum povolených číslic  $c$  je tri.\*<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup> Keď  $c < b$ , číslo  $a$ ,  $b$ , a  $c$  je počítané, keď sú zlomky prevedené z  $(\frac{b}{c})$  do  $(a\frac{b}{c})$ .

\*<sup>2</sup> Keď je „Manual“ zadán v obrazovke nastavenia pre „Simplify“ nastavenie, výpočty sú zobrazené v desatinnom formáte, len ak zodpovedajú podmienkam.

### Príklady výpočtov

Výpočet:	Zobrazenie na displeji:
$78\pi \times 2 = 156\pi$	$\pi$ formát
$123456\pi \times 9 = 3490636.164 (= \underline{11111104} \pi)^{*3}$	desatinný formát
$105\frac{568}{824}\pi = 105\frac{71}{103}\pi$	$\pi$ formát
$2\frac{258}{3238}\pi = \underline{6.533503684} \quad (2\frac{129}{1619}\pi)^{*4}$	desatinný formát

\*<sup>3</sup> Desatinný formát, pretože celočíselná časť výsledku je  $|10^6|$  alebo väčšia.

\*<sup>4</sup> Desatinný formát, pretože počet číslic menovateľa je štyri alebo väčšie pre formu zápisu  $a\frac{b}{c}\pi$ .

## ■ Operácie násobenia bez symbolu pre násobenie

V nasledujúcich operáciách je možné vypustiť symbol pre násobenie ( $\times$ ).

- Pred funkciami typu A (Ⓐ na strane 2-2) a typu C (Ⓒ na strane 2-2), okrem záporných symbolov

**Príklad 1**  $2\sin 30$ ,  $10\log 1.2$ ,  $2\sqrt{3}$ ,  $2\text{Pol}(5, 12)$ , atď.

- Pred konštantami, názvy premenných, názvy pamätí

**Príklad 2**  $2\pi$ ,  $2AB$ ,  $3Ans$ ,  $3Y_1$ , atď.

- Pred zátvorkou

**Príklad 3**  $3(5 + 6)$ ,  $(A + 1)(B - 1)$ , atď.



## ■ Preplnenie pamäti a chyby

Dlhé a špecifické zadania, dlhé rozsahy výpočtov alebo pokus o nepovolené zadanie spôsobuje chybovú správu, ktorá sa zobrazí na displeji. Ďalšia operácia kalkulačky je nemožná dovtedy, pokiaľ nezmizne chybová správa z displeja. Pre detaily, viď „Tabuľka chybových správ“ na strane α-1.

- Väčšina tlačidiel nefunguje vtedy, keď svieti na displeji chybová správa. Stlačte **[EXIT]** na zrušenie chybového hlásenia a návrat k štandardnému režimu.

## ■ Kapacita pamäti

Vždy, keď stlačíte tlačidlo, sú využité jeden alebo dva bajty. Niektoré z funkcií, ktoré vyžadujú jeden bajt sú: **[1]**, **[2]**, **[3]**, sin, cos, tan, log, ln, odmocnina a π.

Niektoré z funkcií, ktoré zaberajú dva bajty sú:  $d/dx$ , Mat, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(), PxlOn, Sum, a  $a_{n+1}$ .

- Požadovaný počet bajtov pre vloženie funkcií a príkazov je rôzny pre lineárny režim a matematický režim. Pre ďalšie informácie, viď strana 1-11.

# 2. Špeciálne funkcie

## ■ Výpočty s použitím premenných

Príklad	Operácia	Displej
	193.2 <b>[⇐]</b> <b>[ALPHA]</b> <b>[X,θ,T]</b> <b>(A)</b> <b>[EXE]</b>	<b>193.2</b>
193.2 ÷ 23 = 8.4	<b>[ALPHA]</b> <b>[X,θ,T]</b> <b>(A)</b> <b>[÷]</b> 23 <b>[EXE]</b>	<b>8.4</b>
193.2 ÷ 28 = 6.9	<b>[ALPHA]</b> <b>[X,θ,T]</b> <b>(A)</b> <b>[÷]</b> 28 <b>[EXE]</b>	<b>6.9</b>

## ■ Pamäť

### ● Premenné (Alfa pamäť)

Táto kalkulačka môže štandardne pracovať s 28 premennými. Je možné použiť premenné na uloženie hodnôt, ktoré môžeme ďalej použiť vo výpočte. Premenné sú určené jedno-písmenovými názvami (26 písmen abecedy), plus  $r$  a  $θ$ . Maximálna veľkosť hodnôt, ktoré je možné priradiť premenným je 15 číslic pre mantisu a 2 číslice pre exponent.

- Premenné sú zachované aj pri vypnutí kalkulačky.

### ● Priradenie hodnoty premenným

[hodnota] **[⇐]** [názov premennej] **[EXE]**

Príklad 1

Priradenie 123 premennej A

**[AC/ON]** **[1]** **[2]** **[3]** **[⇐]** **[ALPHA]** **[X,θ,T]** **(A)** **[EXE]**

123→A 123



## Príklad 2

### Priradenie 456 premennej A a uloženie výsledku do premennej B

AC/ON ALPHA X,θ,T (A) + 4 5 6 → ALPHA log  
(B) EXE

123+A  
123

## ● Priradenie jednej hodnoty k viacerým premenným

[Hodnota] [=] [názov prvej premennej] ALPHA F3 (~) [názov poslednej premennej] EXE

- Nie je možné použiť „r“ alebo „θ“ ako názov premennej.

### Príklad

#### Priradenie hodnoty 10 premenným A až F

AC/ON 1 0 → ALPHA X,θ,T (A) ALPHA  
F3 (~) ALPHA tan (F) EXE

103456  
110

## ● Reťazcová pamäť

Je možné uložiť až 20 reťazcov (volajú sa Str 1 až Str 20) do reťazcovej pamäti. Uložené jednotky môžu byť vyvolané na displej alebo použité vo funkciách a príkazoch, ktoré podporujú použitie uložených jednotiek ako argumentov.

Pre podrobnosti, viď „Reťazce“ (strana 8-18).

### Príklad

#### Priradenie „ABC“ Str 1 a potom výstup Str 1 na displej

AC/ON SHIFT ALPHA (A)-LOCK EXP (") X,θ,T (A)  
log (B) log (C) EXP (") ALPHA (Vypne alfa zámok.)  
→ VARS F6 > F5 (Str)\*1 EXE  
F5 (Str)\*1 EXE  
\* fx-7400GII: F6 (Str)

"ABC"→Str 1  
Done

"ABC"→Str 1  
Str 1  
ABC  
Done

Vykonávané operácie sú v lineárnom režime. Nemusia byť vykonávané v matematickom režime.

## ● Pamäť funkcií

[OPTN]-[FMEM]

Pamäť funkcií je vhodná pre dočasné uloženie často používaných výrazov. Pre dlhotrvajúce uloženie odporúčame použiť režim **GRAPH** pre výrazy a režim **PRGM** pre programy.

- {**STO**}/{**RCL**}/{**fn**}/{**SEE**} ... {uloženie funkcie}/{vyvolanie funkcie}/{špecifikácia funkcie ako premennej vo vnútri výrazu}/{zoznam funkcií}

## ● Uloženie funkcií

**Príklad** Uloženie funkcie (A+B) (A-B) ako pamäť funkcií číslo 1

$\boxed{\text{C}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X.}\theta\text{T}} \boxed{\text{A}} \boxed{+} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\log} \boxed{\text{B}} \boxed{\text{C}}$   
 $\boxed{\text{C}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X.}\theta\text{T}} \boxed{\text{A}} \boxed{-} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\log} \boxed{\text{B}} \boxed{\text{C}} \boxed{\text{C}}$

$\boxed{\text{C}} \boxed{\text{A}+\text{B}} \boxed{\text{C}} \boxed{\text{A}-\text{B}} \boxed{\text{I}}$

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F3}} \boxed{\text{FMEM}^*}$   
 $\boxed{\text{F1}} \boxed{\text{STO}} \boxed{1} \boxed{\text{EXE}}$

\* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F2}}$  (FMEM)

$\boxed{\text{EXIT}} \boxed{\text{EXIT}} \boxed{\text{EXIT}}$

- Ak číslo pamäti funkcií, pod ktoré ukladáte funkciu, už obsahuje nejakú funkciu, predchádzajúca funkcia je nahradená novou vloženou funkciou.
- Je možné taktiež použiť tlačidlo  $\boxed{\rightarrow}$  na uloženie funkcie do pamäti funkcií v programe. V tomto prípade je potrebné dať aj vonkajšiu funkciu do úvodzoviek.

$\boxed{\text{"(A+B)(A-B)"}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{fn1}}$

## ● Vyvolanie funkcie

**Príklad** Vyvolanie obsahu pamäti funkcií číslo 1

$\boxed{\text{AC/ON}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F3}} \boxed{\text{FMEM}^*}$   
 $\boxed{\text{F2}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{1} \boxed{\text{EXE}}$

$\boxed{\text{C}} \boxed{\text{A}+\text{B}} \boxed{\text{C}} \boxed{\text{A}-\text{B}} \boxed{\text{I}}$

\* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F2}}$  (FMEM)

- Vyvolaná funkcia sa zobrazí na mieste aktuálneho umiestnenia kurzora.

## ● Vyvolanie funkcie ako premennej

$\boxed{\text{AC/ON}} \boxed{3} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X.}\theta\text{T}} \boxed{\text{A}} \boxed{\text{EXE}}$   
 $\boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\log} \boxed{\text{B}} \boxed{\text{EXE}}$   
 $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F3}} \boxed{\text{FMEM}^*} \boxed{\text{F3}} \boxed{\text{fn}}$   
 $\boxed{1} \boxed{+} \boxed{2} \boxed{\text{EXE}}$

3→A	
1→B	3
fn1+2	1
	10

\* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F2}}$  (FMEM)

## ● Zobrazenie zoznamu dostupných funkcií

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F6}} > \boxed{\text{F3}} \boxed{\text{FMEM}^*}$   
 $\boxed{\text{F4}} \boxed{\text{SEE}}$

\* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F2}}$  (FMEM)

== Function Memory ==  
 f1: (A+B)(A-B)  
 f2:  
 f3:  
 f4:  
 f5:  
 f6:

## ● Funkcia vymazania

**Príklad** Vymazanie obsahu pamäti funkcií číslo 1

**AC/ON**

**OPTN** **F6** > **F6** > **F3** (FMEM)\*

**F1** (STO) **1** **EXE**

\* fx-7400GII: **F2** (FMEM)

|

== Function Memory ==  
f1:

- Vykonávanie uloženej funkcie, keď je displej prázdny, vymaže túto funkciu z pamäti.

## ■ Funkcia posledného výsledku (Answer function)

Funkcia posledného výsledku automaticky uloží posledný výsledok výpočtu stlačením tlačidla **EXE**. Výsledok je uložený v pamäti výsledkov.

- Najväčšia hodnota, ktorú môže pamäť výsledkov uložiť je 15 číslíc a 2 číslice pre exponent.
- Obsah pamäti výsledkov nie je vymazaná stlačením tlačidla **AC/ON** ani vypnutím kalkulačky.

## ● Použitie obsahu pamäti výsledkov vo výpočtoch.

**Príklad**

123 + 456 = 579

789 - 579 = 210

123 + 456 = 579

789 - 579 = 210

**AC/ON** **1** **2** **3** **+** **4** **5** **6** **EXE**

**7** **5** **6** **-** **SHIFT** **(-)** (Ans) **EXE**

123+456	
789-Ans	579
	210

**používatelia modelov fx-7400GII, fx-9750GII**

- Obsah pamäti výsledkov nie je zmenený operáciou, ktorá priradí hodnotu alfa pamäti (ako napríklad: **5** **→** **ALPHA** **log** (B) **EXE**).

**používatelia modelov fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9860G Slim...**

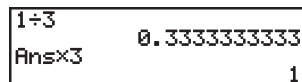
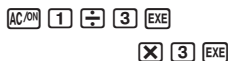
- V matematickom režime je operácia pre vyvolanie pamäti výsledkov odlišná ako pri nastavení lineárneho režimu. Pre podrobnosti, viď „Funkcie histórie“ (strana 1-17).
- Vykonanie operácie, ktorá priradzuje hodnotu alfa pamäti (ako napr. **5** **→** **ALPHA** **log** (B) **EXE**), je obsah pamäti výsledkov obnovený pri nastavení matematického režimu ale nie v lineárnom režime.

## ■ Vykonávanie súvislých výpočtov

Pamäť výsledkov taktiež umožňuje použiť výsledok jedného výpočtu ako argument pri ďalšom výpočte.

### Príklad

$$1 \div 3 =$$
$$1 \div 3 \times 3 =$$



Tieto výpočty môžu byť taktiež použité s typom funkcií B ( $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $x!$ , na strane 2-2), +, -,  $^{\wedge}(x^y)$ ,  $x\sqrt{\quad}$ ,  $^{\circ}$ , " , atď.

## 3. Nastavenie jednotky uhlu a formátu zobrazenia

Pred prvým výpočtom použite obrazovku nastavenia (Setup) na nastavenie jednotky uhlu a formátu displeja.

### ■ Nastavenie jednotky uhlu

[SET UP]- [Angle]

1. V obrazovke nastavenia (Setup) presuňte zvýraznenie na „Angle“.
2. Stlačte funkčné tlačidlo pre nastavenie jednotky uhlu a stlačte [EXIT]

- {Deg}/{Rad}/{Gra} ... {stupne}/{radiány}/{grády}
- Vzťah medzi stupňami, grádmi a radiánmi je popísaný tu:

$$360^{\circ} = 2\pi \text{ radiánov} = 400 \text{ grádov}$$

$$90^{\circ} = \pi/2 \text{ radiánov} = 100 \text{ grádov}$$

### ■ Nastavenie formátu displeja

[SET UP]- [Angle]

1. V obrazovke nastavenia (Setup) presuňte zvýraznenie na „Display“.
2. Stlačte funkčné tlačidlo pre položku, ktorú chcete nastaviť a stlačte [EXIT]

- {Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng} ... {pevný počet desatinných miest}/  
{počet platných číslíc}/{štandardný displej}/{technický režim}

### ● Nastavenie počtu desatinných miest (Fix)

#### Príklad

Dve desatinné miesta



Stlačte numerické tlačidlo, ktoré zodpovedá počtu desatinných miest, ktorý chcete nastaviť.  
( $n = 0$  až 9).

- Hodnoty budú zaokrúhlené na počet desatinných miest, ktoré nastavíte.

### ● Nastavenie počtu platných číslic (Sci)

#### Príklad 3

platné číslice

Stlačte numerické tlačidlo, ktorá zodpovedá počtu desatinných miest, ktorý chcete nastaviť. ( $n = 0$  až 9). Nastavenie 0 znamená 10 platných číslíc

- Hodnoty budú zaokrúhlené na počet platných číslíc, ktoré nastavíte.

### ● Nastavenie displeja (Norm 1/Norm 2)

Stlačte **F3** (Norm) na prepnutie medzi Norm 1 a Norm 2.

**Norm 1:**  $10^{-2}$  ( $0.01$ ) >  $|x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

**Norm 2:**  $10^{-9}$  ( $0.000000001$ ) >  $|x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

### ● Nastavenie technického zápisu (Eng mode)

Stlačte **F4** (Eng) na prepnutie medzi technickým a štandardným nastavením. Symbol “/E” je zobrazený na displeji, ak je aktívovaný technický režim.

Môžete použiť nasledujúce symboly na prevod hodnôt do technickej notácie, ako napr. 2,000 ( $= 2 \times 10^3$ )  $\rightarrow$  2k.

E (Exa)	$\times 10^{18}$	m (mili)	$\times 10^{-3}$
P (Peta)	$\times 10^{15}$	$\mu$ (mikro)	$\times 10^{-6}$
T (Tera)	$\times 10^{12}$	n (nano)	$\times 10^{-9}$
G (Giga)	$\times 10^9$	p (piko)	$\times 10^{-12}$
M (Mega)	$\times 10^6$	f (femto)	$\times 10^{-15}$
k (kilo)	$\times 10^3$		

- Ak je technický zápis aktívny, je symbol, ktorý priradí mantise hodnotu od 1 do 1000, automaticky vybrať kalkulačkou.

## 4. Výpočet funkcií

### ■ Menu funkcií

Táto kalkulačka obsahuje päť funkčných menu, ktoré umožňujú prístup k vedeckým funkciám, ktoré nie sú označené na tlačidlách.

- Obsah menu funkcií závisí na režime, ktorý zvolíte v hlavnom menu predtým, ako stlačíte tlačidlo **OPTN**. Nasledujúce príklady ukazujú menu funkcií, ktoré sa zobrazí v **RUN • MAT** (alebo **RUN**) alebo **PRGM** režime.

---

## ● Hyperbolické výpočty (HYP)

[OPTN]-[HYP]

- $\{\sinh\}/\{\cosh\}/\{\tanh\}$  ... hyperbolický {sínus}/{kosínus}/{tangens}
- $\{\sinh^{-1}\}/\{\cosh^{-1}\}/\{\tanh^{-1}\}$  ... inverzný hyperbolický {sínus}/{kosínus}/{tangens}

---

## ● Pravdepodobnosť/Rozdelenie (PROB)

[OPTN]-[PROB]

- $\{x!\}$  ... {faktoriál, stlačte po vložení hodnoty}
- $\{nPr\}/\{nCr\}$  ... {permutácie}/{kombinácie}
- **{RAND}** ... {generátor náhodných čísel}
  - $\{\text{Ran}\# \}/\{\text{Int}\}/\{\text{Norm}\}/\{\text{Bin}\}/\{\text{List}\}$  ... {generátor náhodných čísel (0 až 1)}/{generátor celých čísel}/{generátor náhodných čísel vzhľadom k normálnemu rozdeleniu so strednou hodnotou  $\mu$  a štandardnou odchýlkou  $\sigma$ }/{generátor náhodných čísel vzhľadom k binomickému rozdeleniu s počtom opakovania javu  $n$  a pravdepodobnosťou  $p$ }/{generátor náhodných čísel (0 až 1) a uloženie výsledku v „ListAns“}
- $\{P\}/\{Q\}/\{R\}$  ... normálna pravdepodobnosť  $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$
- $\{r\}$  ... {hodnota normalizovanej náhodnej premennej  $r(x)$ }

---

## ● Numerické výpočty (NUM)

[OPTN]-[NUM]

- **{Abs}** ... {vyberte túto položku a vložte hodnotu, z ktorej chcete získať absolútnu hodnotu}
- **{Int}/Frac** ... vyberte túto položku a vložte hodnotu, ktorú chcete získať {celé číslo}/{zlomok}.
- **{Rnd}** ... {zaokrúhli hodnotu použitú pre interné výpočty na 10 platných číslíc (zodpovedá hodnote v pamäti výsledku) alebo na zadaný počet desatinných miest (Fix) a počet platných čísel (Sci), ktoré zadáte.}
- **{Intg}** ... {vyberte túto položku a vložte hodnotu, pre ktorú chcete získať najväčšiu celú časť}
- **{RndFi}** ... {zaokrúhli hodnotu použitú pre interné výpočty na zadaný počet číslíc (0 až 9) (viď strana 2-2).}
- **{GCD}** ... {najväčší spoločný deliteľ dvoch čísel}
- **{LCM}** ... {najmenší spoločný násobok dvoch čísel}
- **{MOD}** ... {zvyšok po delení}
- **{MOD • E}** ... {zvyšok, keď je delenie vykonávané na umocnenej hodnote}

---

## ● Jednotky uhlu, transformácia súradníc a prevod stupňov na radiány (ANGL)

[OPTN]-[ANGL]

- $\{^\circ\}/\{r\}/\{g\}$  ... {stupne}/{radiány}/{grády} pre špeciálne vložené hodnoty
- $\{^\circ\}^\circ\prime\prime$  ... {stupne, minúty, sekundy}
- $\{^\circ\}^\circ\prime\prime$  ... {prevod hodnoty na stupne/minúty/sekundy}
- Operácia  $\{^\circ\}^\circ\prime\prime$  je dostupná len vtedy, ak je zobrazený na displeji výsledok výpočtu.
- **{Pol}/Rec** ... transformácia súradníc z {pravoúhlých do polárnych}/{polárne do pravoúhlých}
- **{►DMS}** ... {prevod stupňov na radiány}

## ● Technické symboly (ESYM)

[OPTN]-[ESYM]

- {m}/{μ}/{n}/{p}/{f} ... {mili (10<sup>-3</sup>)} {mikro (10<sup>-6</sup>)} {nano (10<sup>-9</sup>)} {piko (10<sup>-12</sup>)} {femto (10<sup>-15</sup>)}
- {k}/{M}/{G}/{T}/{P}/{E} ... {kilo (10<sup>3</sup>)} {mega (10<sup>6</sup>)} {giga (10<sup>9</sup>)} {tera (10<sup>12</sup>)} {peta (10<sup>15</sup>)} {exa (10<sup>18</sup>)}
- {ENG}/{ENG} ... posunie desatinné miesto tri o miesta do-{ľava}/{prava} a {zníži}/{zvýši} exponent o tri.

Ak používate technický zápis, technické symboly sa taktiež automaticky zmenia

- Menu {ENG} a {ENG} je dostupné len vtedy, ak je zobrazený na displeji výsledok výpočtu.

## ■ Jednotky uhlu

- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
prevod 4.25 rad na stupne: 243.5070629	<b>4.25</b> [SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F1] (Deg) [EXIT]
47.3° + 82.5rad = 4774.20181°	<b>47.3</b> [OPTN] [F6] (►) [F5] (ANGL)** [F2] (r) [EXE]
2°20'30" + 39'30" = 3°00'00"	<b>2</b> [OPTN] [F6] > [F5] (ANGL)** [F4] (° ' ") <b>20</b> [F4] (° ' ") <b>30</b> [F4] (° ' ") [F5] (° ' ") <b>39</b> [F4] (° ' ") <b>30</b> [F4] (° ' ") [EXE]
2.255° = 2°15'18"	<b>2.255</b> [OPTN] [F6] > [F5] (ANGL)** [F6] > [F3] (►►DMS) [EXE]

\* fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] \*\* fx-7400GII: [F4] (ANGL)

## ■ Trigonometrické a inverzné trigonometrické funkcie

- Nastavte jednotky uhlu skôr, ako začnete pracovať s trigonometrickými funkciami.

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

- Zadajte voľbu „Comp“ na nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\text{ rad}\right) = 0.5$	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F2] (Rad) [EXIT] [COS] [◀] [SHIFT] [EXP] (π) [÷] <b>3</b> [EXE]
$2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ = 0.5976724775$	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F2] (Deg) [EXIT] <b>2</b> [X] [sin] <b>45</b> [X] [cos] <b>65</b> [EXE] *1
$\sin^{-1}0.5 = 30^\circ$ (x keď sin x = 0.5)	[SHIFT] [sin] (sin <sup>-1</sup> ) <b>0.5</b> *2 [EXIT]

\*1 [X] Môže byť vynechané.

\* fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]

\*2 Vloženie nuly na začiatku výrazu nie je nevyhnutné.

■ Logaritmické a exponenciálne funkcie

- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
$\log 1.23$ ( $\log_{10} 1.23$ ) = 0.08990511144	$\boxed{\text{log}} \boxed{\text{log}} \boxed{1.23} \boxed{\text{EXE}}$
$\log_2 8 = 3$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} \boxed{(\text{CALC})} \boxed{*} \boxed{\text{F6}} \boxed{>} \boxed{\text{F4}} \boxed{(\log_{ab})} \boxed{2} \boxed{\text{D}} \boxed{8} \boxed{\text{D}} \boxed{\text{EXE}}$
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	$\boxed{\text{C}} \boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{\text{D}} \boxed{\wedge} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$
$\sqrt[7]{123}$ ( $= 123^{\frac{1}{7}}$ ) = 1.988647795	$\boxed{7} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\wedge} \boxed{(\sqrt[x]{\phantom{x}})} \boxed{123} \boxed{\text{EXE}}$

\* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F3}} \boxed{(\text{CALC})}$

- Lineárny a matematický režim dávajú rôzne výsledky, ak sú za sebou vložené dve alebo viac mocnín. Napr:  $2 \boxed{\wedge} 3 \boxed{\wedge} 2$ .

Lineárny režim:  $2^3 \wedge 2 = 64$

Matematický režim:  $2^{3^2} = 512$

Matematický režim vnútorne chápe tento výraz jako:  $2^{(3^2)}$ .

■ Hyperbolické a inverzné hyperbolické funkcie

- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
$\sinh 3.6 = 18.28545536$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} \boxed{(>)} \boxed{\text{F2}} \boxed{(\text{HYP})} \boxed{*} \boxed{\text{F1}} \boxed{(\sinh)} \boxed{3.6} \boxed{\text{EXE}}$
$\cosh^{-1} \left( \frac{20}{15} \right) = 0.7953654612$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} \boxed{(>)} \boxed{\text{F2}} \boxed{(\text{HYP})} \boxed{*} \boxed{\text{F5}} \boxed{(\cosh^{-1})} \boxed{\text{C}} \boxed{20} \boxed{\div} \boxed{15} \boxed{\text{D}} \boxed{\text{EXE}}$

\* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F1}} \boxed{(\text{HYP})}$

■ Ostatné funkcie

- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
$2 + 5 = 3.65028154$	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{(\text{ )}} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{(\text{ )}} \boxed{5} \boxed{\text{EXE}}$
$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$	$\boxed{\text{C}} \boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{\text{D}} \boxed{\text{x}^2} \boxed{\text{EXE}}$
$8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8) = 40320$	$\boxed{8} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} \boxed{(>)} \boxed{\text{F3}} \boxed{(\text{PROB})} \boxed{*} \boxed{\text{F1}} \boxed{(\text{x}!)} \boxed{\text{EXE}}$
$- 3.5?$ $- 3$	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} \boxed{(>)} \boxed{\text{F4}} \boxed{(\text{NUM})} \boxed{*} \boxed{\text{F2}} \boxed{(\text{Int})} \boxed{(-)} \boxed{3.5} \boxed{\text{EXE}}$

\*1 fx-7400GII:  $\boxed{\text{F2}} \boxed{(\text{PROB})}$  \*2 fx-7400GII:  $\boxed{\text{F3}} \boxed{(\text{NUM})}$



## ■ Generátor náhodných čísel (RAND)

### ● Generátor náhodných čísel (0 až 1) (Ran#, RanList#)

Ran# a RanList# náhodne alebo sekvenčne generuje 10 číslicové čísla od 0 do 1. Ran# vráti jedno náhodné číslo, zatiaľ čo RanList# vráti viac náhodných čísel v zozname. Nasledujúci príklad ukazuje syntax pre Ran# a RanList#.

Ran# [a]                     $1 \leq a \leq 9$

RanList# (n [,a])     $1 \leq n \leq 999$

- $n$  je počet generovaných čísel. RanList# generuje počet náhodných čísel, ktorý korešponduje s  $n$  a zobrazí ich na „ListAns screen“. Pre  $n$  musí byť hodnota vložená.
- „a“ je náhodná sekvencia. Ak nie je zadaná žiadna hodnota pre „a“, sú vrátené náhodné čísla. Vloženie celých čísel od 1 do 9 pre  $a$  vráti zodpovedajúce sekvenčne náhodné číslo.
- Použitím funkcie Ran# 0 sa spustí sekvencia oboch Ran# aj RanList#. Sekvencia je taktiež spustená, keď sekvenčne náhodné číslo je generované s rôznou sekvenciou predchádzajúcich výpočtov s použitím Ran# alebo RanList#, alebo keď generuje náhodné číslo.

### Ran# príklady

Príklad	Operácie
Ran# (generuje náhodné číslo)	OPTN [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F1] (Ran#) [EXE]
(každé stlačenie tlačidla [EXE] generuje nové náhodné číslo)	[EXE] [EXE]
Ran# 1 (generuje prvé náhodné číslo v sekvencii 1)	OPTN [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F1] (Ran#) 1 [EXE]
(generuje druhé náhodné číslo v sekvencii 1)	[EXE]
Ran# 0 (spustí sekvenciu)	[F1] (Ran#) 0 [EXE]
Ran# 1 (generuje prvé náhodné číslo v sekvencii 1)	[F1] (Ran#) 1 [EXE]

\* fx-7400GII: [F2] (PROB)

## RanList# príklady

Príklad	Operácie
RanList# (4) (generuje štyri náhodné čísla a zobrazí ich v „ListAns“)	<b>[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F5] (List)</b> <b>4 [ ] [EXE]</b>
RanList# (3, 1) (generuje od prvého do tretieho náhodného čísla sekvencie 1 a zobrazí výsledok v „ListAns“)	<b>[EXIT] [OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND)</b> <b>[F5] (List) 3 [ ] 1 [ ] [EXE]</b>
(ďalší generuje od štvrtého do šiesteho náhodného čísla sekvencie 1 a zobrazí výsledok v „ListAns“)	<b>[EXIT] [EXE]</b>
Ran# 0 (spúšťa sekvenciu)	<b>[EXIT] [F1] (Ran#) 0 [EXE]</b>
RanList# (3, 1) (opäť generovanie od prvého do tretieho náhodného čísla sekvencie 1 a zobrazenie výsledku v „ListAns“)	<b>[F5] (List) 3 [ ] 1 [ ] [EXE]</b>

\* fx-7400GII: **[F2] (PROB)**

## ● Generátor náhodných celých čísel (RanInt#)

RanInt# generuje náhodné celé čísla, ktoré ležia medzi dvoma zadanými celými číslami.

$$\text{RanInt\#} (A, B [,n]) \quad A < B \quad |A|, |B| < 1 \times 10^9 \quad B - A < 1 \times 10^9 \quad 1 \leq n \leq 999$$

- A je počiatočná hodnota a B je konečná hodnota. Vynechaním hodnoty pre  $n$  je vrátené jedno náhodne vygenerované číslo. Určením hodnoty pre  $n$  je vrátené práve  $n$  náhodných čísel.

Príklad	Operácie
RanInt# (1, 5) (generuje jedno náhodné celé číslo od 1 do 5)	<b>[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F2] (Int)</b> <b>1 [ ] 5 [ ] [EXE]</b>
RanInt# (1, 10, 5) (generuje päť náhodných celých čísel od jednej do 10 a zobrazí výsledok v „ListAns“)	<b>[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F2] (Int)</b> <b>1 [ ] 10 [ ] 5 [ ] [EXE]</b>

\* fx-7400GII: **[F2] (PROB)**

## ● Generátor náhodných čísel v súlade s normálnym rozdelením (RanNorm#)

Táto funkcia generuje 10 číslicové náhodné číslo v súlade s normálnym rozdelením so strednou hodnotou  $\mu$  a štandardnou odchýlkou  $\sigma$ .

$$\text{RanNorm\#} (\sigma, \mu [,n]) \quad \sigma > 0 \quad 1 \leq n \leq 999$$

- Pri vynechaní hodnoty pre  $n$  vráti kalkulačka jedno náhodné číslo. Pri učení hodnoty pre  $n$  vráti kalkulačka  $n$  náhodných čísel.

Príklad	Operácie
RanNorm# (8, 68) (Náhodne generuje výšku postavy získanú z normálneho rozdelenia skupiny detí mladších ako jeden rok so strednou hodnotou výšky postavy 68 cm a štandardnou odchýlkou 8 cm.)	<b>[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F3] (Norm)</b> <b>8 [▶] 68 [▶] [EXE]</b>
RanNorm# (8, 68, 5) (Náhodne generovaná výška piatich detí z predchádzajúceho príkladu a zobrazená v zoznamu.)	<b>[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F3] (Norm)</b> <b>8 [▶] 68 [▶] 5 [▶] [EXE]</b>

\* fx-7400GII: **[F2] (PROB)**

## ● Generátor náhodných čísel v súlade s binomickým rozdelením (RanBin#)

Táto funkcia generuje náhodné celé číslo v súlade s binomickým rozdelením s počtom opakovaní  $n$  a pravdepodobnosťou  $p$ .

RanBin# ( $n, p$  [,m])  $1 \leq n \leq 100000$   $1 \leq m \leq 999$   $0 \leq p \leq 1$

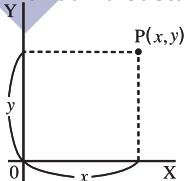
- Vynechaním hodnoty pre  $m$  vráti kalkulačka jedno náhodne generované číslo. Určením hodnoty pre  $m$  vráti kalkulačka  $m$  náhodne generovaných čísel.

Príklad	Operácie
RanBin# (5, 0.5) (V súlade s binomickým rozdelením náhodne generovaný počet lícov, ktorý padne pri piatich hodoch mincou, keď pravdepodobnosť, že padne líc, je 0.5.)	<b>[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F4] (Bin)</b> <b>5 [▶] 0.5 [▶] [EXE]</b>
RanBin# (5, 0.5, 3) (Vykoná tie samé hody mincou popísané vyššie trikrát za sebou, trikrát ich popíše a zobrazí výsledky na displeji.)	<b>[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB)* [F4] (RAND) [F4] (Bin)</b> <b>5 [▶] 0.5 [▶] 3 [▶] [EXE]</b>

\* fx-7400GII: **[F2] (PROB)**

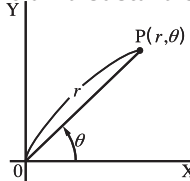
## ■ Transformácia súradníc

### ● Pravouhlá sústava súradníc



Pol  
←  
Rec

### ● Polárna sústava súradníc



- V polárnych súradniciach môže byť  $\theta$  spočítané len pri splnení podmienky  $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$  (radiány a grády majú rovnaké hranice).
- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavení „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
Výpočet $r$ a $\theta^\circ$ keď $x = 14$ a $y = 20.7$	<b>[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] *</b> <b>[F1] (Deg) [EXIT]</b> <b>[OPTN] [F6] (►) [F5] (ANGL) ** [F6] (►) [F1] (Pol)</b> <b>14 [►] 20.7 [►] [EXE] [EXIT]</b>
Výpočet $x$ a $y$ keď $r = 25$ a $\theta = 56^\circ$	<b>[F2] (Rec) 25 [►] 56 [►] [EXE]</b>

\* fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] \*\* fx-7400GII: [F4] (ANGL)

## ■ Permutácie a kombinácie

### ● Permutácie

$${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

### ● Kombinácie

$${}_nC_r = \frac{n!}{r! (n-r)!}$$

- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

### Príklad 1 Výpočet počtu rôznych možných usporiadaní 4 prvkov z 10

Vzorec	Operácie
${}_{10}P_4 = 5040$	<b>10 [OPTN] [F6] (►) [F3] (PROB) * [F2] (<math>{}_nP_r</math>) 4 [EXE]</b>

\* fx-7400GII: [F2] (PROB)

### Príklad 2 Výpočet počtu rôznych možných kombinácií 4 prvkov z 10.

Vzorec	Operácie
${}_{10}C_4 = 210$	<b>10 [OPTN] [F6] (►) [F3] (PROB) * [F3] (<math>{}_nC_r</math>) 4 [EXE]</b>

\* fx-7400GII: [F2] (PROB)

## ■ Najväčší spoločný deliteľ (GCD), najmenší spoločný násobok (LCM)

Príklad	Operácie
Určenie najväčšieho spoločného deliteľa čísel 28 a 35 (GCD (28, 35) = 7)	<b>[OPTN] [F6] (►) [F4] (NUM) * [F6] (►) [F2] (GCD) 28 [►] 35 [►] [EXE]</b>
Určenie najmenšieho spoločného násobku 9 a 15 (LCM (9, 15) = 45)	<b>[OPTN] [F6] (►) [F4] (NUM) * [F6] (►) [F3] (LCM) 9 [►] 15 [►] [EXE]</b>

\* fx-7400GII: [F3] (NUM)

## ■ Zvyšok po delení (MOD), zvyšok po exponenciálnom delení (MOD Exp)

Príklad	Operácie
Určenie zvyšku pri delení: 137 delené 7 (MOD (137, 7) = 4)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUM)* <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (MOD) <b>137</b> <b>↵</b> <b>7</b> <b>↵</b> <b>EXE</b>
Určenie zvyšku po delení: 5 <sup>3</sup> delené 3 (MOD • E (5, 3, 3) = 2)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUM)* <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F5</b> (MOD • E) <b>5</b> <b>↵</b> <b>3</b> <b>↵</b> <b>3</b> <b>↵</b> <b>EXE</b>

\* fx-7400GII: **F3** (NUM)

## ■ Zlomky

- V matematickom režime je spôsob zadávania zlomkov iný ako spôsob popísaný nižšie. Spôsob zadávania zlomku v matematickom režime, viď strana 1-11.
- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}$ = 3.65 (Prevod na desatinné číslo)*1	<b>2</b> <b>a/b</b> <b>5</b> <b>+</b> <b>3</b> <b>a/b</b> <b>1</b> <b>a/b</b> <b>4</b> <b>EXE</b> <b>F-D</b>
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6.066202547 \times 10^{-4}$ *2	<b>1</b> <b>a/b</b> <b>2578</b> <b>+</b> <b>1</b> <b>a/b</b> <b>4572</b> <b>EXE</b>
$\frac{1}{2} \times 0.5 = 0.25$ *3	<b>1</b> <b>a/b</b> <b>2</b> <b>x</b> <b>.5</b> <b>EXE</b>

\*1 Zlomky môžu byť prevedené na desatinné čísla a naopak.

\*2 Keď celkový počet znakov (celé čísla, čitateľ, menovateľ a ostatné znaky) dosiahne 10, zlomok je automaticky zobrazený ako desatinné číslo.

\*3 Výpočty obsahujúce ako zlomky tak aj desatinné čísla, sú počítané v desatinných číslach.

- Stlačením tlačidiel **SHIFT** **F-D** ( $(a\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{a \cdot \frac{b}{c}}{c})$ ) prepnete zobrazenie medzi zmiešaným číslom a nepravým zlomkom.

## ■ Výpočty v technickom zápise

Na vloženie technických symbolov použite „engineering notation menu“.

- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

Príklad	Operácie
999k (kilo) + 25k (kilo) = 1.024M (mega)	<b>SHIFT</b> <b>MENU</b> (SET UP) <b>↶</b> <b>↶</b> <b>F4</b> (Eng) <b>EXIT</b> <b>999</b> <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F1</b> ( <b>ESYM</b> )* <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F1</b> (k) <b>+</b> <b>25</b> <b>F1</b> (k) <b>EXE</b>

9 ÷ 10 = 0.9 = 900m (milli)	9 $\frac{\square}{\square}$ 10 $\frac{\square}{\square}$ EXE
= 0.9	OPTN F6 (▷) F6 (▷) F1 (ESYM)* F6 (▷) F6 (▷) F3 (ÉNG)*1
= 0.0009k (kilo)	F3 (ÉNG)*1
= 0.9	F2 (ENG)*2
= 900m	F2 (ENG)*2

\* fx-7400GII: F5 (ESYM)

\*1 Prevodom zobrazenej hodnoty na väčšiu jednotku bude posunutá desatinná čiarka o tri miesta doprava.

\*2 Prevodom zobrazenej hodnoty na menšiu jednotku bude posunutá desatinná čiarka o tri miesta doľava.

## ■ Logické operácie (AND, OR, NOT, XOR)

[OPTN]-[LOGIC]

Menu logických operátorov poskytuje výber logických operátorov.

- {And}/{Or}/{Not}/{Xor} ... {logické AND}/{logické OR}/{logické NOT}/{logické XOR}
- Zadajte voľbu „Comp“ pre nastavenie „Mode“ na obrazovke nastavenia (Setup).

**Príklad** Aké je logické „a“ (AND) z A a B keď A = 3 a B = 2?  
A AND B = 1

Operácie	Displej
3 $\Rightarrow$ ALPHA X,θ,T (A) EXE 2 $\Rightarrow$ ALPHA log (B) EXE ALPHA X,θ,T (A) OPTN F6 (▷) F6 (▷) F4 (LOGIC)* F1 (And) ALPHA log (B) EXE	1

\* fx-7400GII: F3 (LOGIC)

## ● O logických operáciách

- Výsledkom logických operácií je vždy buď 0 alebo 1.
- Nasledujúca tabuľka ukazuje všetky možné výsledky logických operácií konjunkcie, disjunkcie a exkluzívnej disjunkcie.

Hodnota alebo výraz A	Hodnota alebo výraz B	A AND B	A OR B	A XOR B
A ≠ 0	B ≠ 0	1	1	0
A ≠ 0	B = 0	0	1	1
A = 0	B ≠ 0	0	1	1
A = 0	B = 0	0	0	0

- Nasledujúca tabuľka ukazuje výsledky negácie.

Hodnota alebo výraz A	NOT A
A ≠ 0	0
A = 0	1

## 5. Numerické výpočty

Tento odstavec vysvetľuje numerické výpočty zahrnuté vo funkčnom menu, ktoré sa zobrazia, keď stlačíte tlačidlá **[OPTN]** **[F4]** (CALC) (**[F3]** (CALC) na modeli fx-7400GII). Môžu byť vykonávané nasledujúce operácie;

- **{Int÷}**/**{Rmdr}**/**{Simp}** ... {kvocient}/ {zvyšok}/ {zjednodušenie}
- **{Solve}**/**{d/dx}**/**{d²/dx²}**/**{dx}**/**{SolvN}** ... {riešenie rovnice}/ {diferenciál}/ {diferenciál druhého stupňa}/ {integrácie}/ {riešenia funkcií  $f(x)$ }
- **{FMin}**/**{FMax}**/**{Σ}**/**{log<sub>a</sub> b}** ... {minimálna hodnota}/ {maximálna hodnota}/ {suma}/ {logaritmus log<sub>a</sub> b}

### ■ Koeficient celočíselného delenia

**[OPTN]-[CALC]-[Int÷]**

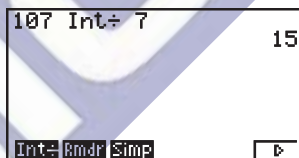
Funkcia „Int÷“ môže byť použitá pre získanie koeficientu celočíselného delenia.

**Príklad**

**Výpočet koeficientu:  $107 \div 7$**

**[AC/ON]** **[1]** **[0]** **[7]** **[OPTN]** **[F4]** (CALC) \* **[F6]** (▷)  
**[F6]** (▷) **[F1]** (Int÷) **[7]**  
**[EXE]**

\* fx-7400GII: **[F3]** (CALC)



107 Int÷ 7 15  
Int÷ Rmdr Simp

### ■ Zvyšok pri celočíselnom delení

**[OPTN]-[CALC]-[Rmdr]**

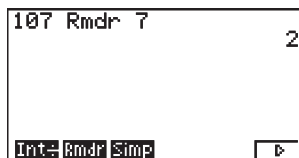
Funkcia „Rmdr“ môže byť použitá pre získanie zvyšku po delení dvoch celých čísel.

**Príklad**

**Výpočet zvyšku:  $107 \div 7$**

**[AC/ON]** **[1]** **[0]** **[7]** **[OPTN]** **[F4]** (CALC) \* **[F6]** (▷)  
**[F6]** (▷) **[F2]** (Rmdr) **[7]**  
**[EXE]**

\* fx-7400GII: **[F3]** (CALC)



107 Rmdr 7 2  
Int÷ Rmdr Simp

### ■ Zjednodušenie

**[OPTN]-[CALC]-[Simp]**

Funkcia „►Simp“ slúži na manuálne zjednodušenie zlomkov. Nasledujúca operácia vykoná zjednodušenie zlomku, ak máme na kalkulačke zobrazený najjednoduchší tvar zlomku.

- **{Simp}** **[EXE]** ... Táto funkcia automaticky zjednoduší výsledok použitím najmenšieho prvočísla. Použitie prvočísla a zjednodušený výsledok sa zobrazí na displeji.
- **{Simp}**  $n$  **[EXE]** ... Táto funkcia vykoná zjednodušenie vzhľadom k zadanému deliteľu  $n$ .

Kalkulačka automaticky zjednodušuje výsledky výpočtov so zlomkami, kým ich zobrazí na displej. Pred vykonávaním nasledujúcich príkladov použite nastavenie obrazovky (Setup) pre zmenu nastavenia „Simplify“ z „Auto“ na „Manual“ (strana 1-29).

- Keď „a+b $\theta$ “ alebo „r $\angle\theta$ “ je určené v obrazovke nastavenia (Setup) položky „Complex Mode“, výsledky zlomkov sú vždy zjednodušené skôr, ako sú zobrazené, aj keď je položka „Simplify“ nastavená na „Manual“.
- Ak chcete zjednodušiť zlomky manuálne (Simplify: Manual), uistite sa, či je „Real“ zvolené v „Complex Mode“ nastavenia.

#### Príklad 1

Zjednodušenie  $\frac{15}{60}$   $\left(\frac{15}{60} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\right)$

AC/ON 1 5  $\alpha\%$  6 0 EXE

OPTN F4 (CALC) \* F6 ( $\triangleright$ ) F6 ( $\triangleright$ ) F3 (Simp) EXE

\* fx-7400GII: F3 (CALC)

F3 (Simp) EXE

15.60	15.60
Ans $\rightarrow$ Simp	F=3
	5.20
Int: Rndr Simp	

15.60	15.60
Ans $\rightarrow$ Simp	F=3
	5.20
Ans $\rightarrow$ Simp	F=5
	1.4
Int: Rndr Simp	

Hodnota „F=“ je deliteľ.

#### Príklad 2

Zjednodušenie  $\frac{27}{63}$  Zadaný deliteľ je 9  $\left(\frac{27}{63} = \frac{3}{7}\right)$

AC/ON 2 7  $\alpha\%$  6 3 EXE OPTN F4 (CALC) \*

F6 ( $\triangleright$ ) F6 ( $\triangleright$ ) F3 (Simp) 9 EXE

\* fx-7400GII: F3 (CALC)

27.63	27.63
Ans $\rightarrow$ Simp 9	F=9
	3.7
Int: Rndr Simp	

- Chyba sa vyskytne v prípade, že zjednodušenie nemôže byť vykonané s použitím zadaného deliteľa.
- Vykonaním ,Simp, keď je zobrazená hodnota, ktorá nemôže byť zjednodušená, vráti pôvodnú hodnotu bez zobrazenia „F=“.

## ■ Dosadenie do rovníc

[OPTN]-[CALC]-[Solve]

Nižšie je uvedený syntax pre funkciu riešenia.

Rieš ( $f(x)$ ,  $n$ ,  $a$ ,  $b$ ) ( $a$ : dolná limita,  $b$ : horná limita,  $n$ : počiatočná odhadovaná hodnota)

Pre riešenie rovníc môžu byť použité dve rôzne metódy: priame dosadenie a metóda premenných.

Pri použití priamej dosadzovacej metódy (popísaná ako jediná), môžete priamo dosadiť za premenné. Tento typ zadania je rovnaký ako použitie pri nastavení príkazu Solve v režime **PRGM**.



Metóda premenných je používaná s funkciou solve v režime **EQUA**. Táto metóda je odporúčaná pre väčšinu bežných zadanií.

Chyba sa vyskytne (timeout), ak riešenie nekonverguje.

Pre viac informácií o dosadení do rovníc, viď strana 4-4.

- Nie je možné použiť diferenciál druhého stupňa,  $\Sigma$ , maximum/minimum alebo výrazy obsiahnuté v niektorých z predchádzajúcich funkcií.
- Stlačením **AC/ON** počas výpočtu riešenia (ak na displeji nesvieti kurzor) prerušíte výpočet.

## ■ Riešenie funkcií typu $f(x)$

[OPTN]-[CALC]-[SolvN]

Môžete použiť „SolvN“ pre riešenie funkcií typu  $f(x)$  metódou numerickej analýzy. Tu je syntax pre tento prípad:

SolveN ([ľavá strana [=pravá strana] [,premenná] [,dolná limita, horná limita])

- Pravá strana, premenná, dolná limita a horná limita môžu byť vynechané.
- „ľavá strana[=pravá strana]“ je výraz, ktorý chceme riešiť. Podporované premenné sú A až Z,  $r$ ,  $a$  a  $\theta$ . Ak je vynechaná pravá strana, výpočet je vykonávaný s pravou stranou = 0.
- Premenná určuje premennú vo výraze, ktorý sa má vyriešiť (A až Z,  $r$ ,  $\theta$ ). Ak nie je určená premenná, je použité X ako premenná.
- Dolná limita a horná limita určujú hranice riešenia. Ako hranice je možné vložiť hodnotu alebo výraz.
- Nasledujúce funkcie nemôžu byť použité bez argumentu: Solve( $\frac{d^2}{dx^2}$ ), FMin( $\frac{d^2}{dx^2}$ ), FMax( $\frac{d^2}{dx^2}$ ),  $\Sigma$ (

Zobrazených môže byť až 10 riešení súčasne vo formáte „ListAns“.

- Správa „No Solution“ znamená, že neexistuje žiadne riešenie.
- Správa „More solutions may exist.“ znamená, že môžu existovať aj iné riešenia, ako sú zobrazené.

### Príklad

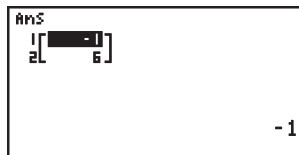
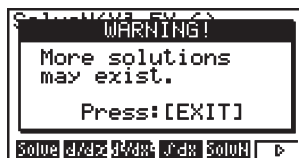
Rieš  $x^2 - 5x - 6 = 0$

[OPTN] [F4] (CALC) \* [F5] (SolvN)

[X,θ,T]  $x^2$  [=] [5] [X,θ,T] [=] [6] [)] [EXE]

\* fx-7400GII: [F3] (CALC)

[EXIT]



- 1

Skôr ako začnete pracovať s diferenciálnym počtom, zobrazte menu funkčnej analýzy a tam vložte hodnoty, ktoré používa syntax popísaný nižšie;

[OPTN] [F4] (CALC)\* [F2] (d/dx) f(x) [◀] a [▶] tol [◀]

\* fx-7400GII: [F3] (CALC)

(a: je bod, v ktorom chcete určiť deriváciu, tol: tolerancia)

$$d/dx (f(x), a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

Diferencia pre tento typ výpočtov je definovaná takto:

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

V tejto definícii je infinitesimálny nahradený dostatočne malý  $\Delta x$ , s hodnotou v okolí  $f'(a)$  počítanom ako:

$$f'(a) \approx \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Z dôvodu čo najväčšej možnej presnosti, tento problém používa centrálnu diferenciu na vykonávanie diferenciálnych počtov.

## Príklad

**Určenie derivácie v bode  $x = 3$  pre funkciu  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$ , s toleranciou „tol“ =  $1E-5$**

Vloženie funkcie  $f(x)$ .

[AC/ON] [OPTN] [F4] (CALC)\* [F2] (d/dx) [X,θ,T] [∧] [3] [+][4] [X,θ,T] [x²] [+][X,θ,T] [-][6] [▶]

\* fx-7400GII: [F3] (CALC)

Vloženie bodu  $x = a$  v ktorom chcete určiť deriváciu.

[3] [▶]

Vloženie hodnoty tolerancie.

[1] [EXP] [-][5] [)] [EXE]

$$\frac{d}{dx}(X^3+4X^2+X-6, 3, 1E-5)$$
  
52

## Použitie diferenciálneho počtu v grafoch funkcií

- Vynechanie hodnoty tolerancie (tol), keď použijete diferenciálny príkaz vo vnútri grafu funkcie, sa zjednoduší výpočet na vykreslenie grafu. V takom prípade je znížená presnosť, ale rýchlejšie vykreslenie. Ak je hodnota tolerancia uvedená, vykresľovanie grafu je vykonávané rovnako presne ako vykonávanie výpočtu diferenciálneho počtu.
- Môžete taktiež vynechať hodnotu bodu, pre ktorý má byť derivácia určená. Potom použité nasledujúci formát pre graf:  $Y2=d/dx(Y1)$ . V tomto prípade je hodnota premennej X použitá ako bod derivácie.

## Poznámky:

- Vo funkciách typu  $f(x)$  môže byť použité ako premenná výrazov len písmeno X. Ostatné premenné (A až Z okrem X, r, θ) sú použité ako konštanty a ich hodnota je použitá pre výpočet.
- Vloženie hodnoty tolerancie (tol) a druhej zátvorky môže byť vynechané. Ak vynecháte hodnotu tolerancie (tol), kalkulačka automaticky použije hodnotu tolerancie  $1E-10$ .
- Určenie hodnoty tolerancie (tol) môže byť  $1E-14$  alebo väčšie. Chyba (timeout) sa vyskytne, ak nie je získaná žiadna hodnota riešenia, ktorá by vyhovovala hodnote tolerancie.

- Stlačením **[AC/ON]** počas výpočtu (ak kurzor nesvieti na displeji) prerušíte daný výpočet.
- Nepresný výsledok a chyba môže byť spôsobená:
  - bod nespojitosti v bode  $x$
  - extrémne zmeny v hodnotách  $x$
  - zahrnutie bodu lokálneho maxima a lokálneho minima v hodnotách  $x$
  - zahrnutie inflexného bodu v hodnotách  $x$
  - zahrnutie nediferencovateľného bodu v hodnotách  $x$
  - výsledok výpočtu diferenciálu sa blíži 0
- Ak používate trigonometrický diferenciál, vždy používajte ako jednotku uhlu radián (režim Rad).
- Nie je možné použiť výrazy s deriváciou, deriváciou druhého stupňa, integrálom,  $\Sigma$ , maximom/minimom, Solve, RndFix alebo  $\log_b$  vo vnútri výpočtu diferenciálneho počtu.
- Pri matematickom režime je tolerancia fixovaná na hodnote  $1E-10$  a nemôže byť zmenená.

## ■ Výpočty s diferenciálom druhého stupňa

**[OPTN]-[CALC]-[ $d^2/dx^2$ ]**

Po zobrazení menu funkčnej analýzy, môžete vložiť diferenciály druhého stupňa pomocou nasledujúcej syntaxi

**[OPTN] [F4] (CALC)\* [F3] ( $d^2/dx^2$ )  $f(x)$  [◀]  $a$  [▶]  $tol$  [◻]**

\* fx-7400GII: **[F3] (CALC)**

( $a$ : bod,  $tol$ : tolerancia)

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2}f(a)$$

Výpočty s diferenciálom druhého stupňa spočítajú aproximovanú hodnotu pomocou nasledujúceho výrazu, ktorý je založený na Newtonovej polynomiálnej interpretácii.

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

V tomto výraze sú hodnoty pre „dostatočne malé prírastky  $h$ “ použité pre získanie hodnoty, ktorá aproximuje  $f''(a)$ .

### Príklad

**Určenie diferenciálu druhého stupňa v bode, kde**

**$x = 3$  pre funkciu  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$**

**Tu použijeme toleranciu  $tol = 1E-5$**

Zadáme funkciu  $f(x)$ .

**[AC/ON] [OPTN] [F4] (CALC)\* [F3] ( $d^2/dx^2$ ) [X,0,T] [^] [3] [+ ] [4] [X,0,T] [x^2] [+ ] [X,0,T] [=] [6] [▶]**

\* fx-7400GII: **[F3] (CALC)**

Zadajte 3 ako bod  $a$ , ktorý je bodom diferenciálneho koeficientu

**[3] [▶]**

Zadajte hodnotu tolerancie

**[1] [EXP] [=] [5] [)]**

**[EXE]**

$\frac{d^2}{dx^2}(x^3+4x^2+x-6, 3, 1E-5)$	26
---	----

## Dôležité poznámky o výpočte diferenciálu druhého stupňa

- Vo funkciách typu  $f(x)$  môže byť použitý ako premenná výrazov len písmeno X. Ostatné premenné (A až Z okrem X,  $r$ ,  $\theta$ ) sú použité ako konštanty a ich hodnota je použitá na výpočet.
- Vloženie hodnoty tolerance ( $tol$ ) a druhej zátvorky môže byť vynechané. Ak vynecháte hodnotu tolerance ( $tol$ ), kalkulačka automaticky použije hodnotu tolerance  $1E-10$ .
- Určenie hodnoty tolerance ( $tol$ ) môže byť  $1E-14$  alebo väčšie. Chyba (timeout) sa vyskytne, ak nie je získaná žiadna hodnota riešenia, ktorá by vyhovovala hodnote tolerance.
- Pravidlá, ktoré je možné aplikovať pre diferenciál prvého stupňa, sa dajú aplikovať taktiež na diferenciál druhého stupňa pre grafický výraz (viď strana 2-24).
- Nepresný výsledok a chyba môže byť spôsobená:
  - bod nespojitosti v bode  $x$
  - extrémne zmeny v hodnotách  $x$
  - zahrnutie bodu lokálneho maxima a lokálneho minima v hodnotách  $x$
  - zahrnutie inflexného bodu v hodnotách  $x$
  - zahrnutie nediferencovateľného bodu v hodnotách  $x$
  - výsledok výpočtu diferenciálu sa blíži 0
- Stlačením  $\boxed{AC/ON}$  počas výpočtu (ak kurzor nesvieti na displeji) prerušíte daný výpočet.
- Ak používate trigonometrický diferenciál, vždy používajte ako jednotku uhlu radián (režim Rad).
- Nie je možné použiť výrazy s deriváciou, deriváciou druhého stupňa, integrálom,  $\Sigma$ , maximom/minimom, Solve, RndFix alebo  $\log_b$  vo vnútri výpočtu diferenciálneho počtu.
- Pri matematickom režime je tolerancia fixovaná na hodnote  $1E-10$  a nemôže byť zmenená.
- Pri výpočte diferenciálu druhého stupňa, je presnosť výpočtu určená na päť číslic mantisy.

## ■ Integrácia

[OPTN]-[CALC]-[ $\int dx$ ]

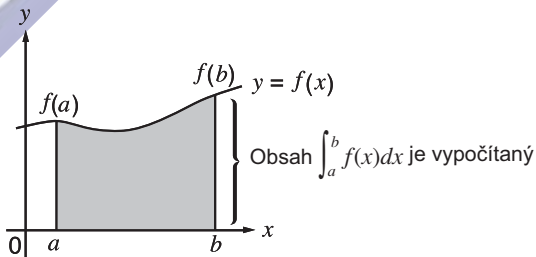
Skôr ako začnete používať výpočty integrálov, prepnite na menu funkčnej analýzy a vložte hodnoty zapúšťania nižšie uvedenej syntaxi;

$\boxed{OPTN}$   $\boxed{F4}$  (CALC)\*  $\boxed{F4}$  ( $\int dx$ )  $f(x)$   $\rightarrow$   $a$   $\rightarrow$   $b$   $\rightarrow$   $tol$   $\boxed{=}$

\* fx-7400GII:  $\boxed{F3}$  (CALC)

( $a$ : spodná hranica,  $b$ : horná hranica  $tol$ : tolerancia)

$$\int (f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx$$



Ako je ukázané na vyššie uvedenom obrázku, integrácia je vykonávaná v medziach od  $a$  do  $b$  pre funkciu  $y = f(x)$  kde  $a \leq x \leq b$ , a  $f(x) \geq 0$ . Teda vypočíta obsah obrazca, ktorý je na obrázku vyšrafovaný.

**Príklad** Integrácia nižšie uvedenej funkcie s toleranciou „tol“ =  $1\text{E}-4$

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$$

Vloženie funkcie  $f(x)$ .

$\boxed{\text{AC/ON}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} \boxed{\text{(CALC)}}^* \boxed{\text{F4}} \boxed{( \int dx )} \boxed{2} \boxed{\text{X,θ,T}} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{X,θ,T}} \boxed{+} \boxed{4} \boxed{=}$

\* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F3}} \boxed{\text{(CALC)}}$

Vloženie hornej a dolnej medze.

$\boxed{1} \boxed{,} \boxed{5} \boxed{,}$

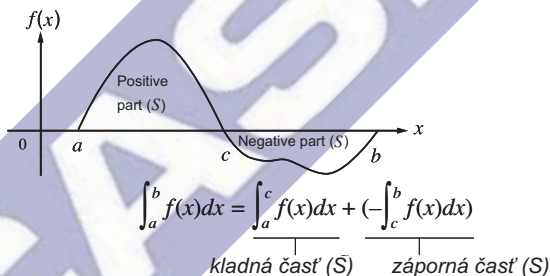
Vloženie hodnoty tolerancie.

$\boxed{1} \boxed{\text{EXP}} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$

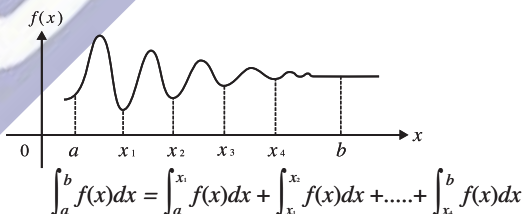
$\boxed{f(2x^2+3x+4, 1.5, 1E-4)}$   
 $\boxed{404.13}$

Prečítajte si nasledujúce body, aby ste sa uistili, či získate pri integrácii správne hodnoty.

- (1) Ak je cyklická funkcia kladná alebo záporná pre rôzne úseky, vykoná integráciu pre jednotlivé úseky a potom spojí výsledky dohromady.



- (2) Ak fluktuácie v integračných oblastiach majú veľké rozdiely v hodnotách premenných, zintegruje jednotlivé časti osobitne a potom dá výsledky dohromady.



- Stlačením  $\boxed{\text{AC/ON}}$  počas výpočtu integrálu (ak kurzor nesvieti na displeji) prerušíte výpočet.
- Vždy, keď vykonávate trigonometrickú integráciu, používajte ako jednotky uhlu radiány (Rad mode).
- Na displeji sa zobrazí chybová správa (prekročenie času), ak kalkulačka nenájde žiadne riešenie, ktoré by vyhovovalo tolerancii.

## Poznámky

- Vo funkcii  $f(x)$  môže byť použité ako premenná len  $X$ . Ostatné premenné ( $A$  až  $Z$  okrem  $X$ ,  $r$ ,  $\theta$ ) sú považované za konštanty a ich hodnota je použitá na výpočet.
- Vloženie hodnoty tolerance ( $tol$ ) a druhej zátvorky môže byť vynechané. Ak vynecháte hodnotu tolerance ( $tol$ ), kalkulačka automaticky použije hodnotu tolerance  $1E-5$ .
- Integrácia môže trvať dlho.
- Nie je možné použiť výrazy s deriváciou, deriváciou druhého stupňa, integrálom,  $\Sigma$ , maximom/ minimom, Solve, RndFix alebo  $\log_b$  vo vnútri výpočtu integrálu.
- Pri matematickom režime je tolerancia fixovaná na hodnote  $1E-5$  a nemôže byť zmenená.

## ■ Výpočet $\Sigma$

[OPTN]-[CALC]-[ $\Sigma$ ](

Sôr ako začnete vykonávať operácie so sumou  $\Sigma$ , zobrazte funkčné menu a vložte hodnoty podľa nižšie uvedenej syntaxi;

[OPTN] [F4] (CALC)\* [F6] (>) [F3] ( $\Sigma$ ) ( )  $a_k$  [ ]  $k$  [ ]  $\alpha$  [ ]  $\beta$  [ ]  $n$  [ ] \* fx-7400GII: [F3] (CALC)

$$\sum_{k=\alpha}^{\beta} (a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_{\alpha} + a_{\alpha+1} + \dots + a_{\beta}$$

( $n$ : vzdialenosť medzi úsekmi)

### Príklad

#### Vypočítajte

$$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$$

Použite  $n = 1$  ako vzdialenosť medzi úsekmi.

[AC/ON] [OPTN] [F4] (CALC)\* [F6] (>) [F3] ( $\Sigma$ ) ( ) [ALPHA] [ ] (K) [ ]  $\Sigma(K^2-3K+5, K, 2, 6, 1)$  55

[ $x^2$ ] [=] [3] [ALPHA] [ ] (K) [+] [5] [ ]

[ALPHA] [ ] (K) [ ] [2] [ ] [6] [ ] [1] [ ] [EXE]

\* fx-7400GII: [F3] (CALC)

## Poznámky

- Hodnota zadanej premennej sa mení počas operácie  $\Sigma$ . Uistite sa, či sú napísané osobitne hodnoty zadanej premennej, ktoré budete potrebovať neskôr pred vykonaním výpočtu.
- Je možné použiť len jednu premennú na zadanie postupnosti  $a_k$ .
- Vložte celé čísla len pre prvú podmienku ( $\alpha$ ) postupnosti  $a_k$  a poslednú podmienku ( $\beta$ ) sekvencie  $a_k$ .
- Môže byť vynechané vloženie  $n$  a druhej zátvorky. Ak vynecháte  $n$ , kalkulačka automaticky použije  $n = 1$ .
- Uistite sa, či je hodnota vložená ako konečná podmienka  $\beta$  väčšia, ako hodnota použitá ako prvá podmienka  $\alpha$ . V opačnom prípade sa zobrazí chybová správa.
- Na prerušenie prebiehajúceho výpočtu stlačte tlačidlo A.
- Nie je možné použiť výrazy s deriváciou, deriváciou druhého stupňa, integrálom,  $\Sigma$ , maximom/ minimom, Solve, RndFix alebo  $\log_b$  vo vnútri výpočtu  $\Sigma$ .
- V matematickom režime je vzdialenosť medzi úsekmi ( $n$ ) daná pevne ako 1 a nemôže byť zmenená.

## ■ Výpočet hodnoty Maxima/Minima

[OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Pri zobrazení menu funkčnej analýzy môžete vložiť výpočet maxima/minima s použitím nižšie uvedeného formátu a riešiť maximum/minimum pre funkcie spĺňajúce  $a \leq x \leq b$ .

### ● Minimum

[OPTN] [F4] (CALC)\* [F6] (▷) [F1] (FMin)  $f(x)$  [◀]  $a$  [▶]  $b$  [◀]  $n$  [▶] \* fx-7400GII: [F3] (CALC)

( $a$ : počiatočná hodnota intervalu,  $b$ : koncová hodnota intervalu,  $n$ : presnosť ( $n = 1$  to 9))

### ● Maximum

[OPTN] [F4] (CALC)\* [F6] (▷) [F2] (FMax)  $f(x)$  [◀]  $a$  [▶]  $b$  [◀]  $n$  [▶] \* fx-7400GII: [F3] (CALC)

( $a$ : počiatočná hodnota intervalu,  $b$ : koncová hodnota intervalu,  $n$ : presnosť ( $n = 1$  to 9))

### Príklad

**Určite minimum na intervale s počiatočnou hodnotou  $a = 0$  a koncovou hodnotou  $b = 3$  a s presnosťou  $n = 6$  pre funkciu  $y = x^2 - 4x + 9$**

Vloženie  $f(x)$ .

[AC/ON] [OPTN] [F4] (CALC)\* [F6] (▷) [F1] (FMin) [X,θ,T]  $x^2$  [−] 4 [X,θ,T] [÷] 9 [▶] \* fx-7400GII: [F3] (CALC)

Vloženie intervalu  $a = 0$ ,  $b = 3$ .

[0] [▶] [3] [▶]

Vloženie presnosti  $n = 6$ .

[6] [▶] [EXE]

Ans  
|  
2L [ ]  
5

- Vo funkciách typu  $f(x)$  môže byť použité ako premenná výrazov len písmeno X. Ostatné premenné (A až Z okrem X,  $r$ ,  $\theta$ ) sú použité ako konštanty a ich hodnota je použitá na výpočet.
- Vloženie hodnoty tolerance  $n$  a druhej zátvorky môže byť vynechané.
- Body nespojitosti alebo časti s veľkými fluktuáciami môžu spôsobiť nepresnosti alebo chybovú správu.
- Vloženie väčšej hodnoty pre  $n$  zvyšuje presnosť, ale taktiež časovú náročnosť výpočtu.
- Hodnota, ktorú vložíte ako koncovú hodnotu ( $b$ ) intervalu, musí byť väčšia ako hodnota počiatočného bodu ( $a$ ) intervalu. V opačnom prípade sa zobrazí chybová správa.
- Stlačením tlačidla [AC/ON] prerušíte práve prebiehajúci výpočet.
- Pre hodnotu  $n$  je možné vložiť celé čísla od 1 do 9. Použitie inej hodnoty spôsobí chybovú správu.
- Nie je možné použiť výrazy s deriváciou, deriváciou druhého stupňa, integrálom,  $\Sigma$ , maximom/minimum, Solve, RndFix alebo  $\log_b$  vo vnútri výpočtu maxima/minima.



## 6. Komplexné čísla

Komplexné čísla je možné sčítat', odčítat', násobiť, deliť, vykonávať operácie so zátvorkami, funkciami a pamäťou rovnako ako s manuálnymi výpočtami popísanými na strane 2-1 až 2-14.

Na obrazovke nastavenia (Setup) môžete zvoliť režim komplexných čísel a zvoliť jedno z nasledujúcich nastavení;

- **{Real}** ... Počítanie len s reálnymi číslami\*<sup>1</sup>
- **{a+bi}** ... Počítanie s komplexnými číslami v algebraickom tvare
- **{r∠θ}** ... Počítanie s komplexnými číslami v exponenciálnom tvare\*<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup> Ak je v argumente imaginárne číslo, výsledok je zobrazený ako komplexné číslo v algebraickom tvare.

Príklade:

$$2i = 0.6931471806 + 1.570796327i$$

$$2i + \ln(-2) = (\text{Non-Real ERROR})$$

\*<sup>2</sup> Podmienky pre  $\theta$  závisia na nastavení jednotky uhlu na obrazovke nastavenia (Setup).

- stupne ...  $-180 < \theta \leq 180$
- radiány ...  $-\pi < \theta \leq \pi$
- grády ...  $-200 < \theta \leq 200$

Po stlačení **[OPTN] [F3] (CPLX)** (**[OPTN] [F2] (CPLX)**) pre model fx-7400GII) sa zobrazí menu komplexných čísel, ktoré obsahuje nasledujúce položky;

- **{i}** ... {vloženie imaginárnej jednotky i}
- **{Abs}/{Arg}** ... {absolútna hodnota}/{argument}
- **{Conj}** ... {komplexne združené číslo}
- **{ReP}/{ImP}** ... {reálna časť}/{imaginárna časť}
- **{r∠θ}/{a+bi}** ... prevedenie výsledku do {exponenciálneho tvaru}/{algebraického tvaru}
- Je taktiež možné použiť tlačidlá **[SHIFT] [0] (i)** namiesto **[OPTN] [F3] (CPLX)** (**[OPTN] [F2] (CPLX)**) pri modeli fx-7400GII) 1 (i).
- Riešenia získané režimami Real,  $a+bi$  a  $r\angle\theta$  sú rôzne pre mocninu tvaru ( $x^n$ ), ak  $x < 0$  a  $y = m/n$  pre  $n$  je nepárne číslo.

Príklad:  $3^x(-8) = -2$  (Real)  
 $= 1 + 1.732050808i$  ( $a+bi$ )  
 $= 2\angle 60$  ( $r\angle\theta$ )

- Na vloženie „ $\angle$ “ do exponenciálneho tvaru ( $r\angle\theta$ ) stlačte **[SHIFT] [X,θT] ( $\angle$ )**.



## ■ Aritmetické výpočty

[OPTN]-[CPLX]-[I]

Aritmetické výpočty sú rovnaké ako tie, ktoré používate pre manuálne výpočty. Môžete taktiež použiť zátvorky a pamäť.

Príklad

$$(1 + 2i) + (2 + 3i)$$

[AC/ON] [OPTN] [F3] (CPLX)\*

[C] [1] [+] [2] [F1] (i) [C]

[+] [C] [2] [+] [3] [F1] (i) [C] [EXE]

\* fx-7400GII: [F2] (CPLX)

$$(1+2i)+(2+3i) = 3+5i$$

## ■ Číslo opačné, druhá odmocnina a mocniny

Príklad

$$\sqrt{3+i}$$

[AC/ON] [OPTN] [F3] (CPLX)\*

[SHIFT] [x²] ( ) [C] [3] [+] [F1] (i) [C] [EXE]

\* fx-7400GII: [F2] (CPLX)

$$\sqrt{3+i} = 1.755317302 + 0.2848487846i$$

## ■ Komplexné číslo v exponenciálnom tvare

Príklad

$$2\angle 30 \times 3\angle 45 = 6\angle 75$$

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] \*

[F1] (Deg) [▼] [F3] ( $r\angle\theta$ ) [EXIT]

[AC/ON] [2] [SHIFT] [X,θ,T] (∠) [3] [0] [X] [3]

[SHIFT] [X,θ,T] (∠) [4] [5] [EXE]

\* fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]

$$2\angle 30 \times 3\angle 45 = 6\angle 75$$

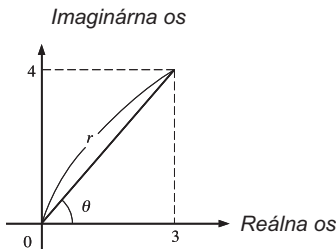
## ■ Absolútna hodnota a argument

[OPTN]-[CPLX]-[Abs]/[Arg]

Kalkulačka pozerá na komplexné číslo v tvare  $a + bi$  ako na súradnice v Gaussovej rovine a tak vypočíta absolútnu hodnotu  $|Z|$  a argument (arg).

Príklad

Výpočet absolútnej hodnoty ( $r$ ) a argumentu ( $\theta$ ) komplexného čísla  $3 + 4i$ , s jednotkou uhlu nastavenou v stupňoch



AC/ON OPTN F3 (CPLX) \* F2 (Abs)

( 3 + 4 F1 (i) ) EXE

(Výpočet absolútnej hodnoty)

\* fx-7400GII: F2 (CPLX)

Abs (3+4i) 5

AC/ON OPTN F3 (CPLX) \* F3 (Arg)

( 3 + 4 F1 (i) ) EXE

(Výpočet argumentu)

\* fx-7400GII: F2 (CPLX)

Arg (3+4i) 53.13010235

- Výsledok výpočtu argumentu závisí na aktuálnom nastavení jednotky uhlu (stupne, radiány, grády).

## ■ Komplexne združené čísla

[OPTN]-[CPLX]-[Conj]

Komplexne združené číslo ku komplexnému číslu  $a + bi$  je v tvare  $a - bi$ .

**Príklad**

**Výpočet komplexne združeného čísla ku komplexnému číslu  $2 + 4i$**

AC/ON OPTN F3 (CPLX) \* F4 (Conj)

( 2 + 4 F1 (i) ) EXE

\* fx-7400GII: F2 (CPLX)

Conj (2+4i) 2-4i

## ■ Získanie reálnej a imaginárnej časti

[OPTN]-[CPLX]-[ReP]/[ImP]

Na získanie reálnej  $a$  alebo imaginárnej časti  $b$  komplexného čísla  $a + bi$  použite nasledujúci postup;

**Príklad**

**Získanie reálnej a imaginárnej časti komplexného čísla  $2 + 5i$**

AC/ON OPTN F3 (CPLX) \* F6 (>) F1 (ReP)

( 2 + 5 F6 (>) F1 (i) ) EXE

(Reálna časť)

\* fx-7400GII: F2 (CPLX)

ReP (2+5i) 2

AC/ON OPTN F3 (CPLX) \* F6 (>) F2 (ImP)

( 2 + 5 F6 (>) F1 (i) ) EXE

(Imaginárna časť)

\* fx-7400GII: F2 (CPLX)

ImP (2+5i) 5

## ■ Prechod medzi algebraickým a exponenciálnym tvarom

[OPTN]-[CPLX]-[>r<θ]/[>a+bi]

Na prechod z algebraického tvaru komplexného čísla k exponenciálnemu tvaru a naopak použite nasledujúci postup;

## Príklad

### Prevedenie algebraického tvaru komplexného čísla $1 + 3i$ do exponenciálneho tvaru

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] \*

[F1] (Deg) [▼] [F2] ( $a+bi$ ) [EXIT]

[AC/ON] [1] [+/-] [C] [SHIFT] [ $x^2$ ] ( ) [3] [ ]

[OPTN] [F3] (CPLX) \*\* [F1] (i) [F6] (►) [F3] (►r∠θ) [EXE]

$1+(\sqrt{3})i \rightarrow r\angle\theta$  2460

\* fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]

\*\* fx-7400GII: [F2] (CPLX)

[AC/ON] [2] [SHIFT] [X,θT] (∠) [6] [0]

[OPTN] [F3] (CPLX) \* [F6] (►) [F4] (►a+bi) [EXE]

$2460 \rightarrow a+bi$   
 $1+1.732050808i$

\* fx-7400GII: [F2] (CPLX)

- Hranice zadania a výsledku komplexných čísel sú 10 číslic pre mantisu a dve pre exponent.
- Ak má komplexné číslo viac ako 21 číslic, reálna a imaginárna časť je zobrazená v dvoch riadkoch.
- Nasledujúce funkcie môžu byť použité s komplexnými číslami.  
 $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $^{\wedge}(xy)$ ,  $3^x$ ,  $x^i$ ,  $\ln$ ,  $\log$ ,  $\log_b$ ,  $10^x$ ,  $e^x$ ,  $\text{Int}$ ,  $\text{Frac}$ ,  $\text{Rnd}$ ,  $\text{Intg}$ ,  $\text{RndFix}(\text{, Fix, Sci, ENG, ENG, } ^{\circ}' ''$ ,  $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ ,  $a^{b/c}$ ,  $d/c$

## 7. Počítanie s celými číslami v binárnej, oktálovej, decimálnej a hexadecimálnej sústave

Je možné použiť „**RUN • MAT** (alebo **RUN**)“ režim a binárne, oktálové, decimálne a hexadecimálne nastavenie na vykonávanie výpočtov, ktoré obsahujú binárne, oktálové, decimálne a hexadecimálne hodnoty. Môžete taktiež meniť medzi číselným systémom a vykonávaním bitových operácií.

- Nie je možné používať vedecké funkcie v binárnych, oktálových, decimálnych a hexadecimálnych výpočtoch.
- Je možné použiť len celé čísla v binárnych, oktálových, decimálnych a hexadecimálnych výpočtoch, čo znamená, že nie je možné použiť zlomky. Ak vložíte desatinné číslo, kalkulačka automaticky nebude brať ohľad na desatinnú časť.
- Ak sa pokúsite zadať hodnotu, ktorá je neplatná pre danú číselnú sústavu (binárne, oktálové, decimálne, hexadecimálne), ktorú práve používate, kalkulačka zobrazí chybovú správu. Nižšie sú uvedené číslice, ktoré môžu byť použité v jednotlivých číselných sústavách;

Binárna: 0, 1

Oktálová: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Decimálna: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Hexadecimálna: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Záporná binárna, oktálová a hexadecimálna hodnota vznikne, ak použijete doplnok čísla dva pôvodné hodnoty.

- Nasledujúca tabuľka ukazuje kapacity pre jednotlivé číselné sústavy;

Číselná sústava	Binárna	Oktálová	Decimálna	Hexadecimálna
Kapacita displeja	16 číslic	11 číslic	10 číslic	8 číslic

- Abecedné znaky použité v hexadecimálnom čísle sa na displeji zobrazia inak, aby ich bolo možné rozlíšiť od normálneho textu.

Normálny text	A	B	C	D	E	F
Hexadecimálna hodnota	A	B	C	D	E	F
Tlačidlo						

- Hranica pre výpočty v jednotlivých číselných sústavách.

Binárna hodnota

kladná:  $0 \leq x \leq 11111111111111$

záporná:  $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$

Oktálová hodnota

kladná:  $0 \leq x \leq 17777777777$

záporná:  $20000000000 \leq x \leq 37777777777$

Decimálna hodnota

kladná:  $0 \leq x \leq 2147483647$

záporná:  $-2147483648 \leq x \leq -1$

Hexadecimálna hodnota

kladná:  $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

záporná:  $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

## ● Vykonávanie binárnych, oktálových, decimálnych alebo hexadecimálnych výpočtov

[SET UP]-[Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

- V hlavnom menu zvolíte režim **RUN • MAT** (alebo **RUN**).
- Stlačte (SET UP). Presuňte zvýraznenie na „Mode“ a potom určite číselný systém stlačením **F2** (Dec), **F3** (Hex), **F4** (Bin) alebo **F5** (Oct).

- Stlačte na prechod do režimu výpočtov. Zobrazia sa nasledujúce položky:

- {d~o}/{LOG}/{DISP} ... {určenie číselnej sústavy}/{bitovej operácie}/prechod medzi{decimálnou/hexadecimálnou/binárnou/oktálovou} sústavou

## ■ Výber číselnej sústavy

Je možné určiť počiatočné nastavenie číselnej sústavy ako decimálnej, hexadecimálnej, binárnej alebo oktálovej na obrazovke nastavenia (Setup).

## ● Určenie číselnej sústavy pre zadávanú hodnotu

Je možné určiť číselnú sústavu pre každú zadávanú hodnotu osobitne. Stlačte **F1** (d~o) na zobrazenie menu symbolov číselných sústav. Stlačte funkčné tlačidlo, ktoré zodpovedá symbolu, ktorý chcete vložiť a potom vložte hodnotu.

- {d}/{h}/{b}/{o} ... {decimálna}/{hexadecimálna}/{binárna}/{oktálová}

## ● Vloženie hodnôt pre zmiešané číselné sústavy

**Príklad** Vloženie 123<sub>10</sub>, keď počiatková sústava je nastavená ako hexadecimálna

[SHIFT] [MENU] (SET UP)

Presuňte zvýraznenie na „Mode“ a stlačte tlačidlo [F3] (Hex) [EXIT].

[AC/ON] [F1] (d→o) [F1] (d) [1] [2] [3] [EXE]

d123 0000007B

## ■ Záporná hodnota a bitové operácie

Stlačte [F2] (LOG) na zobrazenie menu záporných a bitových operácií.

- {Neg} ... {záporná hodnota}\*<sup>1</sup>
- {Not}/{a}/{or}/{xor}/{xnor} ... {NOT}\*<sup>2</sup>{AND}/{OR}/{XOR}/{XNOR}\*<sup>3</sup>

\*<sup>1</sup> dva doplnky

\*<sup>2</sup> jeden doplnok (bitový doplnok)

\*<sup>3</sup> bitové AND, bitové OR, bitové XOR, bitové XNOR

## ● Záporné hodnoty

**Príklad** Určenie zápornej hodnoty 110010<sub>2</sub>

[SHIFT] [MENU] (SET UP)

Presuňte zvýraznenie na „Mode“ a stlačte

[F4] (Bin) [EXIT].

[AC/ON] [F2] (LOG) [F1] (Neg)

[1] [1] [0] [0] [1] [0] [EXE]

Neg 110010  
1111111111001110

- záporné binárne, oktálové a hexadecimálne hodnoty vzniknú vtedy, keď zoberieme binárny doplnok čísla dva a potom vrátime výsledok do pôvodného číselného základu. Pri decimálnom číselnom základe je záporná hodnota zobrazená so znamienkom mínus.

## ● Bitové operácie

**Príklad** Vloženie a vykonanie „120<sub>16</sub> a AD<sub>16</sub>“

[SHIFT] [MENU] (SET UP)

Presuňte zvýraznenie na „Mode“ a stlačte [F3] (Hex) [EXIT].

[AC/ON] [1] [2] [0] [F2] (LOG)

[F3] (a) [AC/ON] [DEL] [EXE]

120andAD 00000020

## ■ Prechod z jednej číselnej sústavy do druhej

Stlačte [F3] (DISP) na zobrazenie menu funkcií prechodu z jednej číselnej sústavy do druhej.

- {►Dec}/{►Hex}/{►Bin}/{►Oct} ... transformácia zobrazenej hodnoty do {decimálnej}/{hexadecimálnej}/{binárnej}/{oktálovej}

## ● Prevedenie zobrazenej hodnoty z jednej číselnej sústavy do druhej

**Príklad**                      **Prevedenie 22<sub>10</sub> (pôvodná číselná sústava) do jej binárnej alebo oktálovej hodnoty**

**AC/ON** **SHIFT** **MENU** (SET UP)

Presuňte zvýraznenie na „Mode“ a stlačte **F2** (Dec) **EXIT**.

**F1** (d~o) **F1** (d) **2** **2** **EXE**

d22	22
-----	----

**EXIT** **F3** (DISP) **F3** (►Bin) **EXE**

Ans►Bin	00000000000010110
---------	-------------------

**F4** (►Oct) **EXE**

Ans►Oct	000000000026
---------	--------------

## 8. Počítanie s maticami

### **Dôležité!**

- Výpočty s maticami nemôžu byť vykonávané na modeli fx-7400GII.

Z hlavného menu prejdite do režimu **RUN • MAT** a stlačte **F1** (►MAT) na vykonávanie výpočtov s maticami.

26 pamätí pre matice (Mat A až Mat Z) plus maticová pamäť výsledkov (MatAns) umožňuje nasledujúce maticové operácie:

- sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie
- skalárne násobenie
- výpočet determinantu
- transponovanie matice
- výpočet inverznej matice
- umocnenie matice na druhú
- povýšenie matice na určenú mocninu
- absolútna hodnota, celá časť, zlomková časť
- vloženie komplexného čísla funkciou s komplexnými číslami do matice
- zmeny v matici s použitím maticových príkazov

Maximálny počet riadkov, ktoré môžu byť zadané je 999 a maximálny počet stĺpcov je 999.

### **O maticové pamäti výsledkov (MatAns)**

- Kalkulačka automaticky ukladá maticové výpočty do maticovej pamäti výsledkov. Prečítajte si nasledujúce riadky o maticovej pamäti výsledkov.
- Vždy keď vykonáte maticový výpočet, existujúci obsah pamäti je nahradený novým výsledkom. Pôvodný obsah je vymazaný a už nemôže byť obnovený.
- Vloženie hodnoty do matice nezmení obsah maticovej pamäti výsledkov.

## ■ Vloženie a úprava matíc

Stlačením **[F1]** (**►MAT**) zobrazíte obrazovku pre úpravu matíc. Použite maticový editor na vkladanie a úpravu matíc.

$m \times n \dots m$  (riadkov)  $\times n$  (stĺpcov) matice  
Nič... žiadna matica nenastavená

Matrix	
Mat A	: 2x 2
Mat B	: None
Mat C	: None
Mat D	: None
Mat E	: None
Mat F	: None
DEL	DEL A DIM

- **{DEL}/{DEL•A}** ... vymaže {danú maticu}/{všetky matice}
- **{DIM}** ... {upresní dimenziu matice (počet buniek)}

## ● Vytvorenie matice

Na vytvorenie matice musíte najskôr definovať jej dimenziu (veľkosť) v editore matíc. Potom môžete do matice vložiť hodnoty.

## ● Určenie dimenzie (veľkosti) matice

**Príklad** Vytvorenie 2-riadkovej  $\times$  3-stĺpcovej matice v mieste, ktoré sa volá Mat B

Zvýraznená Mat B.



**[F3]** (DIM) (Tento krok môže byť vynechaný.)

Matrix	
Mat A	: 2x 2
Mat B	: None

Zadajte počet riadkov

**[2]** **[EXE]**

Matrix	
Mat	Dimension m×n
m	: 2
n	: 3

Zadajte počet stĺpcov

**[3]** **[EXE]**

**[EXE]**

B	1	2	3
1	0	0	0
2	0	0	0

- Všetky bunky novej matice obsahujú číslo 0.
- Zmenou dimenzie matice, vymažete jej aktuálny obsah.
- Ak sa vedľa názvu matice zobrazí „Memory ERROR“ potom, ako zadáte dimenziu, znamená to že kalkulačka nemá dostatok voľnej pamäti na vytvorenie tejto matice.

## ● Vložení hodnôt buniek

**Príklad** Vloženie nasledujúcich dát do matice B:

1	2	3
4	5	6

Nasledujúca operácia je pokračovaním vyššie uvedeného príkladu.

1 **EXE** 2 **EXE** 3 **EXE**  
4 **EXE** 5 **EXE** 6 **EXE**

(Hodnota je vložená do zvýraznenej bunky.  
Vždy, keď stlačíte **EXE**, sa zvýraznenie  
presunie do ďalšej bunky vpravo.

B	1	2	3
1	1	2	3
2	4	5	6

- Hodnota bunky zobrazuje maximálne 6 číslic pre kladné číslo, maximálne päť číslic pre záporné číslo (jeden znak použitý pre znamienko mínus), maximálne dve číslice pre exponent. Hodnoty zlomkov zobrazené nie sú.

## ● Vymazanie matíc

Môžete vymazať buď jednu maticu a alebo všetky matice v pamäti.

### ● Vymazanie jednej danej matice

1. Ak je na displeji editor matíc, pomocou tlačidiel **▲** a **▼** zvýrazníte maticu, ktorú chcete vymazať.
2. Stlačte **F1** (DEL).
3. Stlačte **F1** (Yes) na vymazanie matice alebo **F6** (No) na zrušenie operácie.

### ● Vymazanie všetkých matíc

1. Ak je na displeji editor matíc, stlačte **F2** (DEL • A).
2. Stlačte **F1** (Yes) na vymazanie všetkých matíc z pamäti alebo **F6** (No) na zrušenie operácie.

## ■ Operácie v bunkách matice

Použite nasledujúci postup pre prípravu matice na operácie v bunkách:

1. Ak je na displeji editor matíc, použite **▲** a **▼** na zvýraznenie názvu matice, s ktorou chcete pracovať.  
Môžete preskočiť na požadovanú maticu vložením písmena, ktoré korešponduje s názvom danej matice. Napríklad vložením **ALPHA** **8** (N) preskočíte na Mat N.  
Stlačením **SHIFT** **=** (Ans) preskočíte do aktuálnej pamäti matice.
2. Stlačte **EXE** a zobrazí sa menu funkcií s nasledujúcimi položkami
  - **{R-OP}** ... {riadkové operácie}
  - **{ROW}**
    - **{DEL}/{INS}/{ADD}** ... riadok {vymazať}/{vložiť}/{pridať}
  - **{COL}**
    - **{DEL}/{INS}/{ADD}** ... stĺpec {vymazať}/{vložiť}/{pridať}
  - **{EDIT}** ... {úprava buniek}

Všetky nasledujúce príklady používajú maticu A.



## ● Riadkové úpravy

Nasledujúce menu sa zobrazí vždy, keď stlačíte **[F1]** (R-OP) a vyvolávaná matica je na displeji

- **{Swap}** ... {prehodenie riadkov}
- **{×Rw}** ... {súčin daného riadku a skalára}
- **{×Rw+}** ... {sčítanie jedného riadku a súčinu daného riadku so skalárom}
- **{Rw+}** ... {príčítanie jedného riadku k druhému}

## ● Záměna dvoch řadkov

**Príklad**

**Záměna řadku dva a tři následující matice:**

Všetky příklady operací sú vykonávané s použitím nasledujúcej matice.

$$\text{Matice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**[F1]** (R-OP) **[F1]** (Swap)

Vložte čísla řadkov, které chcete zamenit.

**[2]** **[EXE]** **[3]** **[EXE]** **[EXE]**

A	1	2
1	1	2
2	5	6
3	3	4

## ● Výpočet násobení řadku skalárom

**Príklad**

**Výpočet súčinu řadku 2 a skalára 4**

**[F1]** (R-OP) **[F2]** (×Rw)

Vložte hodnotu, ktorou sa má násobiť\*

**[4]** **[EXE]**

Určite číslo řadku

**[2]** **[EXE]** **[EXE]**

A	1	2
1	1	2
2	12	16
3	5	6

\* Ako násobok môže byť vložené aj komplexné číslo.

## ● Výpočet súčinu skalára a řadku a přičítanie hodnoty k inému řadku

**Príklad**

**Výpočet súčinu řadku 2 a skalára 4 a přičítanie výsledku k řadku 3**

**[F1]** (R-OP) **[F2]** (×Rw+)

Vložte hodnotu, ktorou sa má násobiť\*

**[4]** **[EXE]**

Určite číslo řadku

**[2]** **[EXE]**

Určite číslo řadku, ku ktorému má byť přičítaný výsledek násobení.

**[3]** **[EXE]** **[EXE]**

A	1	2
1	1	2
2	3	4
3	17	22

\* Ako násobok môže byť vložené aj komplexné číslo.

## ● Sčítanie dvoch riadkov

**Príklad**                      **Súčet riadku 2 a riadku 3**  
**F1** (R-OP) **F4** (Rw+)

Zadajte číslo riadku, ktorý má byť sčítaný.

**F2** **EXE**

Zadajte číslo riadku, ku ktorému má byť vyššie uvedený riadok pričítaný.

**F3** **EXE** **EXE**

A		1	2
1		1	2
2		3	4
3		8	10

## ● Riadkové operácie

- {DEL} ... {vymazanie riadku}
- {INS} ... {vloženie riadku}
- {ADD} ... {pridanie nového riadku}

## ● Vymazanie riadku

**Príklad**                      **Vymazanie riadku 2**

**F2** (ROW) 


A		1	2
1		1	2
2			4
3		5	6

**F1** (DEL)

A		1	2
1		1	2
2			6

## ● Vloženie riadku

**Príklad**                      **Vložit' nový riadok medzi riadky 1 a 2**

**F2** (ROW) 

**F2** (INS)

A		1	2
1		1	2
2			0
3		3	4
4		5	6

## ● Prídanie nového riadku

**Príklad**                      **Prídanie nového riadku pod riadok 3**

**F2** (ROW)  

**F3** (ADD)

A		1	2
1		1	2
2		3	4
3		5	6
4			0

## ● Stípcové operácie

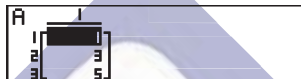
- {DEL} ... {vymazanie stĺpca}
- {INS} ... {vloženie stĺpca}
- {ADD} ... {pridanie nového stĺpca}

## ● Vymazanie stĺpca

Príklad Vymazanie stĺpca 2

**F3** (COL) 

**F1** (DEL)



## ■ Zmena matic pomocou maticových príkazov

[OPTN]-[MAT]

### ● Zobrazenie maticových príkazov

1. Z hlavného menu zadajte režim **RUN • MAT**.
2. Stlačte **OPTN** na zobrazenie menu volieb.
3. Stlačte **F2** (MAT) na zobrazenie menu maticových príkazov.

V nasledujúcom výpočte sú uvedené len tie položky menu maticových príkazov, ktoré sa dajú použiť na vytvorenie matic a vloženie dát do matice.

- {Mat} ... {príkaz Mat (špecifikácia matice)}
- {M→L} ... {príkaz Mat→List (priradí obsah zvoleného stĺpca do súboru so zoznamami)}
- {Aug} ... {príkaz Augment (spojí dve matice)}
- {Iden} ... {príkaz Identity (vloží rovnakú maticu)}
- {Dim} ... {príkaz Dim (kontrola dimenzie)}
- {Fill} ... {príkaz Fill (identické hodnoty buniek)}
- Je možné taktiež použiť **SHIFT** **2** (Mat) na miesto **OPTN** **F2** (MAT) **F1** (Mat).

## ● Formát vloženia dát matice

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

Nižšie je uvedený formát, ktorý môžete použiť vtedy, keď vkladáte dáta novo vytvorenej matice s použitím príkazu Mat.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} = [ [a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}] [a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}] \dots [a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn}] ]$$

→ Mat [písmeno A až Z]

### Príklad

Vloženie nasledujúcich dát ako matice A:  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

SHIFT (+) ( ) SHIFT (+) ( ) 1 ▸ 3 ▸ 5  
SHIFT (-) ( ) SHIFT (+) ( ) 2 ▸ 4 ▸ 6  
SHIFT (-) ( ) SHIFT (-) ( ) OPTN F2 (MAT)  
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)

EXE

názov matice

[[1,3,5][2,4,6]]→Mat  
A1

	1	2	3
1	1	3	5
2	2	4	6

- Maximálna hodnota  $m$  a  $n$  je 999.
- Chybová správa sa zobrazí vtedy, ak sa zaplní pamäť pri vkladaní dát.
- Môžete taktiež použiť vyššie uvedený formát vo vnútri programu, ktorý vkladá maticové dáta.

## ● Vloženie identickej matice

[OPTN]-[MAT]-[Iden]

Použite príkaz pre identitu, ak chcete vytvoriť identickú maticu.

### Príklad

Vytvorenie identickej matice  $3 \times 3$  k matici A

OPTN F2 (MAT) F6 (▸) F1 (Iden)  
3 → F6 (▸) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE  
— Počet riadkov/stĺpcov

	1	2	3
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1

## ● Kontrola dimenzie matice

[OPTN]-[MAT]-[Dim]

Použite príkaz Dim na kontrolu dimenzie existujúcej matice.

### Príklad 1

Kontrola dimenzie matice A

OPTN F2 (MAT) F6 (▸) F2 (Dim)  
F6 (▸) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

Ans			
	1	2	3
1	2	3	
2			

Displej zobrazuje, že matica A sa skladá z dvoch riadkov a troch stĺpcov.  
Pretože výsledky príkazu Dim sú dáta typu zoznam, sú ukladané v pamäti ListAns.

Môžete taktiež použiť {Dim} na určenie dimenzie matice.

### Príklad 2

Určenie dimenzie matice B s 2 riadkami a 3 stĺpcami.

SHIFT X ( { 2 ▸ 3 SHIFT ÷ ( ) →  
OPTN F2 (MAT) F6 (▸) F2 (Dim)  
F6 (▸) F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE

	1	2	3
1	1	0	0
2	0	0	0

## ● Zmena matic pomocou maticových príkazov

Je možné taktiež použiť maticové príkazy na priradenie hodnôt vyvolané matici z matice existujúcej, vyplnenie všetkých buniek existujúcej matice rovnakými hodnotami, kombinovanie dvoch matic do jednej matice a priradenie obsahu matice súboru so zoznamom.

## ● Priradenie hodnoty existujúcej matici matici vyvolanej

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

Použite nasledujúci formát maticových príkazov pre hodnotu priradenia a vyvolania.

Mat X [ $m$ ,  $n$ ]

X = názov matice (A až Z alebo Ans)

$m$  = počet riadkov

$n$  = počet stĺpcov

### Príklad 1

Priradenie hodnoty 10 bunke v riadku 1 a stĺpci 2 nasledujúcej matice:

$$\text{Matica A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[1] [0] [→] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+](f) [1] [→] [2]  
[SHIFT] [=] (g) [EXE]

10→Mat A[1,2] 10

### Príklad 2

Násobení piatimi prvku v riadku 2 a stĺpci 2 vyššie uvedenej matice.

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+](f) [2] [→] [2]  
[SHIFT] [=] (g) [X] [5] [EXE]

Mat A[2,2]×5 20

## ● Vyplnenie matice identickými hodnotami a spojenie dvoch matic do jednej

[OPTN]-[MAT]-[Fill]/[Aug]

Použite príkaz na vyplnenie (Fill) všetkých buniek existujúcej matice identickými hodnotami. Príkaz Augment kombinuje dve matice do jednej.

### Príklad 1

Vyplnenie všetkých buniek matice A hodnotou 3

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F3] (Fill)  
[3] [→] [F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Ans	1	2
1	3	3
2	3	3
3	3	3

### Príklad 2

Kombinácia dvoch matic.

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F5] (Aug)  
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [→]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Ans	1	2
1	1	3
2	2	4

- Dve matice, ktoré kombinujete, musia mať rovnaký počet riadkov. Chybová správa sa zobrazí vtedy, ak kombinujete dve matice s nerovnakým počtom riadkov.

- Môžete použiť pamäť poslednej matice na priradenie výsledkov operácie zadania a editovania do maticovej premennej. Použite nasledujúcu syntax.

Fill ( $n$ , Mat  $\alpha$ )

Augment (Mat  $\alpha$ , Mat  $\beta$ )  $\rightarrow$  Mat  $\gamma$

Vo vyššie uvedenom sú  $\alpha$ ,  $\beta$  a  $\gamma$  názvy akýchkoľvek premenných A až Z, a  $n$  je akákoľvek hodnota. Vyššie uvedené neovplyvni obsah pamäti poslednej matice.

## ● Priradenie obsahu stĺpca matice do zoznamu

[OPTN]-[MAT]-[M $\rightarrow$ L]

Použite nasledujúci formát s „Mat $\rightarrow$ List command“ na určenie stĺpca a zoznamu.

Mat  $\rightarrow$  List (Mat X,  $m$ )  $\rightarrow$  List  $n$

X = názov matice (A až Z)

$m$  = číslo stĺpca

$n$  = číslo zoznamu

### Príklad

Priradenie obsahu stĺpca 2 nasledujúcej matici do zoznamu 1:

Matice A =  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

[OPTN] [F2] (MAT) [F2] (M $\rightarrow$ L)

[F1] (Mat) [ALPHA] [X,Y,T] (A) [2] [2]

[ $\rightarrow$ ] [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [1] [EXE]

[F1] (List) [1] [EXE]

Ans	
1	2
2	4
3	6

## ■ Počítanie s maticami

[OPTN]-[MAT]

Použite menu maticových príkazov na vykonávaní operácií s maticami.

## ● Zobrazenie maticových príkazov

1. Z hlavného menu vložte **RUN • MAT** režim.
2. Stlačte [OPTN] na zobrazenie „option menu“.
3. Stlačte [F2] (MAT) na zobrazenie “matrix command menu”.

Nasledujúce riadky popisujú len tie maticové príkazy, ktoré môžu byť použité pre aritmetické výpočty.

- {**Mat**} ... {príkaz Mat (špecifikácia matice)}
- {**Det**} ... {príkaz Det (determinant)}
- {**Trn**} ... {príkaz Trn (transponovanie matice)}
- {**Iden**} ... {príkaz Identity (vloženie identickej matice)}
- {**Ref**} ... {príkaz Ref (odstupňovaná matica)}
- {**Rref**} ... {príkaz Rref (odstupňovaná matica v kanonickom tvare)}

Všetky nasledujúce príklady predpokladajú, že maticové dáta sú už uložené v pamäti.

## ● Maticové aritmetické operácie

[OPTN]-[MAT]-[Mat]/[Iden]

### Príklad 1

Sčítanie dvoch nasledujúcich matic (matica A + matica B):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

[AC/ON] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Ans	
1	2
1	4
2	4
2	2

### Príklad 2

Vynásobenie dvoch matic z príkladu 1 (Matica A × Matica B)

[AC/ON] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Ans	
1	2
1	4
2	6
2	1

- Aby mohli byť dve matice vynásobené alebo sčítané, musia mať rovnakú dimenziu. Chybová správa sa zobrazí, ak sa budete snažiť sčítať alebo násobiť dve matice s rôznymi dimenziami.
- Pre násobenie (Matica 1 × Matica 2) musí počet stĺpcov matice 1 súhlasiť s počtom riadkov matice 2. V opačnom prípade sa zobrazí chybová správa.

## ● Determinant

[OPTN]-[MAT]-[Det]

### Príklad

Vypočítajte determinant nasledujúcej matice:

$$\text{Matica A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F3] (Det) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Det Mat A	-9
-----------	----

- Determinanty môžu byť vypočítané len pre štvorcové matice (rovnaký počet riadkov ako stĺpcov). Ak sa snažíte vypočítať determinant pre inú maticu a štvorcovú, zobrazí sa chybová správa.
- Determinant matice 2 × 2 je počítaný podľa nasledujúceho vzoru:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

- Determinant matice 3 × 3 je počítaný podľa nasledujúceho vzoru:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

## ● Transponovanie matice

[OPTN]-[MAT]-[Trn]

Matica je transponovaná, ak sa riadky stanú stĺpcami a naopak.

### Príklad

Transponovanie nasledujúcej matice:

$$\text{Matica A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F4 (Trn) F1 (Mat)  
 ALPHA X,θ,T (A) EXE

Ans	1	2	3
1	1	3	5
2	2	4	6

## ● Odstupňovaný tvar matice

[OPTN]-[MAT]-[Ref]

Tento príkaz používa Gaussovu elimináciu na získanie odstupňovaného tvaru danej matice.

**Príklad**

**Zistenie odstupňovaného tvaru nasledujúcej matice:**

$$\text{Matica A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F4 (Ref)  
 F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

Ans	1	2	3
1	1	1.25	1.5
2	0	1	2

1

## ● Odstupňovaný tvar matice v kanonickom tvare

[OPTN]-[MAT]-[Ref]

Tento príkaz zobrazí odstupňovaný tvar matice v kanonickom tvare.

**Príklad**

**Zistenie odstupňovaného kanonického tvaru nasledujúcej matice:**

$$\text{Matica A} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 19 \\ 1 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F5 (Rref)  
 F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

Ans	1	2	3	4
1	1	0	0	2
2	0	1	0	-3
3	0	0	1	4

1

- Operácie pre odstupňovaný tvar matice a odstupňovanú maticu v kanonickom tvare nemusia podať presné výsledky kvôli obmedzenému počtu číslí.

## ● Inverzné matice

[x<sup>-1</sup>]

**Príklad**

**Zistenie inverznej matice k nasledujúcej matici:**

$$\text{Matica A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat)  
 ALPHA X,θ,T (A) SHIFT □ (x<sup>-1</sup>) EXE

Ans	1	2
1	-2	1
2	1.5	-0.5



- Invertované môžu byť len štvorcové matice (rovnaký počet riadkov ako stĺpcov). Ak sa budete snažiť invertovať inú ako štvorcovú maticu, zobrazí sa chybová správa.
- Matica, ktorej determinant je 0, nemôže byť invertovaná. Ak sa budete snažiť takúto maticu invertovať, zobrazí sa chybová správa.
- Presnosť výsledku je znížená, ak sa determinant matice blíži nule.
- Matica, ktorú chcete invertovať, musí spĺňať nasledujúce podmienky:

$$A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Na invertovanie matice A je použitý nižšie uvedený vzorec.  $A^{-1}$  je invertovaná matica.

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

podmienka:  $ad - bc \neq 0$ .

## ● Umocňovanie matíc na druhú

[x²]

**Príklad**

Umocnenie nasledujúcej matice na druhú:

$$\text{Matica } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [x²] [EXE]

Ans		1	2
1		5	10
2		15	22

## ● Povyšovanie matice na danú mocninu

[^]

**Príklad**

Umocnenie nasledujúcej matice na tretiu:

$$\text{Matica } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A)

[^] [3] [EXE]

Ans		1	2
1		27	54
2		81	118

- Pre umocnenie matíc je najvyššia možná hodnota 32766.

## ● Určenie absolútnej hodnoty, celej časti, zlomková časť a maximálne celé číslo matice [OPTN][F6][>][F4] (NUM) [F1] (Abs)

**Príklad**

Určite absolútnu hodnotu nasledujúcej matice:

$$\text{Matica } A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F6] (>) [F4] (NUM) [F1] (Abs)

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Ans		1	2
1		3	4

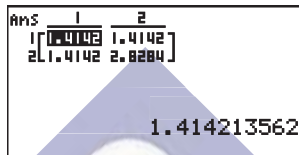
## ● Výpočty s maticami obsahujúcimi komplexné čísla

### Príklad

Určenie absolútnej hodnoty matice s nasledujúcimi komplexnými elementmi:

$$\text{Matica } D = \begin{bmatrix} -1 + i & 1 + i \\ 1 + i & -2 + 2i \end{bmatrix}$$

AC/ON OPTN F6 (>) F4 (NUM) F1 (Abs)  
OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA sin (D) EXE



- V maticiach sú povolené nasledujúce operácie komplexných čísel:  $i$ , Abs, Arg, Conjg, ReP, ImP,  $\blacktriangleright a+bi$ ,  $\blacktriangleright r\angle\theta$   
Všimnite si však, že „ $\blacktriangleright a+bi$ “ a „ $\blacktriangleright r\angle\theta$ “ nemôžu byť použité v lineárnom režime.

### Poznámky

- Výpočet determinantov a inverzných matic môže byť zaťažený chybou kvôli obmedzenému počtu číslíc, ktorými sú reprezentované.
- Maticové operácie sú vykonávané osobitne v jednotlivých bunkách, preto môže výpočet trvať dlhší čas.
- Presnosť výsledku maticových operácií je  $\pm 1$  na poslednom platnom mieste.
- Ak je výsledok výpočtu veľmi dlhý na to, aby sa vmestil do pamäti výsledkov, zobrazí sa chybová správa.
- Je možné použiť nasledujúce operácie na presun obsahu pamäti výsledkov matic do ďalšej matice (alebo, keď pamäť výsledkov matic obsahuje determinant, tak do premennej).

MatAns  $\rightarrow$  Mat  $\alpha$

Vo vyššie uvedenom, je  $\alpha$  názov premennej A až Z. Vyššie uvedené taktiež nezmení obsah pamäti výsledkov matic.

## 9. Prevody jednotiek

Môžete previezť hodnoty z jednej sústavy jednotiek do druhej. Sústavy jednotiek sú rozdelené podľa nasledujúcich 11-tich kategórií. Indikátor v stĺpci „Zobrazovaný názov“ ukazuje text, ktorý sa zobrazí vo funkčnom menu kalkulačky.

Zobrazovaný názov	Kategória	Zobrazovaný názov	Kategória	Zobrazovaný názov	Kategória
LENG	dĺžka	TMPR	teplota	PRES	tlak
AREA	plocha	VELO	rýchlosť	ENGY	energia/práca

VLUM	objem	MASS	hmotnosť	PWR	výkon
TIME	čas	FORC	Sila/tuaz		

Môžete prevádzať z akejkoľvek jednotky v kategórii do inej jednotky z tej istej kategórie.

- Pokus previesť jednotku z jednej kategórie (ako napr. „plocha“) na jednotku z inej kategórie (napr. „čas“) má za následok chybovú správu.
- Pozrite sa na „Zoznam príkazov prevodu jednotiek“ (strana 2-50) pre ďalšie informácie o jednotkách v jednotlivých kategóriách.

## ■ Vykonávanie prevodov jednotiek

[OPTN]-[CONV]

Vložte hodnotu, ktorú chcete prevádzať a príkaz na prevod jednotiek.

{hodnota, ktorú chcete previesť}{príkaz na prevod 1} ► {príkaz na prevod 2}

- Použite {príkaz na prevod 1} na určenie jednotky, ktorú chcete previesť a {príkaz na prevod 2} na určenie jednotky, na ktorú chcete previesť.
- ► je príkaz, ktorý spojí oba zadané príkazy na prevod. Tento znak je k dispozícii po stlačení tlačidiel [F1] (►) v menu prevodu.
- Reálne čísla alebo zoznam obsahujúci len reálne čísla, môžu byť použité ako hodnoty, ktoré majú byť prevedené. Ak hodnoty, ktoré majú byť prevedené, sú vložené v zozname (alebo je určená pamäť zoznamu), prevod je vykonávaný pre každú hodnotu zo zoznamu osobitne. Výsledky sú vrátené v podobe zoznamu (ListAns).
- Komplexné číslo nemôže byť použité ako hodnota, ktorá má byť prevedená. Ak sa v zozname hodnôt, ktoré majú byť prevedené, vyskytne najmenej jedna hodnota v tvare komplexného čísla, zobrazí sa chybová správa.

### Príklad 1

#### Prevod 50 cm na palce

[AC/ON] [5] [0] [OPTN] [F6] (►) [F1] (CONV)\* [F2] (LENG) | 50[cm]►[in] 19.68503937  
 [5] (cm) [F1] (►) [F2] (LENG) ► [2] (in) [EXE]  
 \* fx-7400GII: [F5] (CONV)

### Príklad 2

#### Prevod {175, 162, 180} centimetrov na stopy

[AC/ON] [SHIFT] [X] ({} [1] [7] [5] [◄] [1] [6] [2] [◄]  
 [1] [8] [0] [SHIFT] [÷] (})  
 [OPTN] [F6] (►) [F1] (CONV)\* [F3] (AREA) [2] (m<sup>2</sup>)  
 [F1] (►) [F3] (AREA) [3] (ha) [EXE]  
 \* fx-7400GII: [F5] (CONV)

Ans  
 1 0.0175  
 2 0.0162  
 3 0.018  
 0.0175

## ■ Zoznam príkazov prevodu jednotiek

Kat.	Zobrazovaný názov	Jednotka	Kat.	Zobrazovaný názov	Jednotka
Dĺžka	fm	fermi	Objem	cm <sup>3</sup>	centimeter kubický
	Å	angstrom		mL	mililitér
	μm	mikrometer		L	liter
	mm	milimeter		m <sup>3</sup>	meter kubický
	cm	centimeter		in <sup>3</sup>	palec kubický
	m	meter		ft <sup>3</sup>	stopa kubická
	km	kilometer		fl_oz(UK)	unca
	AU	astronomická jednotka		fl_oz(US)	tekutá unca (U.S.)
	l.y.	svetelný rok		gal(US)	galón
	pc	lúč		gal(UK)	UK galón
	Mil	1/1000 palca		pt	pinta
	in	palec		qt	quart
	ft	stopa		tsp	teaspoon
	yd	yard		tbsp	tablespoon
	fath	siaha		cup	cup
	rd	rod		ns	nanosekunda
	mile	míľa		μs	mikrosekunda
	n mile	námorná míľa		ms	millisekunda
Plocha	cm <sup>2</sup>	štvorcový centimeter	Čas	s	sekunda
	m <sup>2</sup>	štvorcový meter		min	minúta
	ha	hektár		h	hodina
	km <sup>2</sup>	štvorcový kilometer		day	deň
	in <sup>2</sup>	štvorcový palec		week	týždeň
	yd <sup>2</sup>	štvorcový yard		s-yr	svetelný rok
	acre	aker		t-yr	slnečný rok
	mile <sup>2</sup>	štvorcová míľa			

Kat.	Zobrazovaný názov	Jednotka	Kat.	Zobrazovaný názov	Jednotka
Teplota	°C	stupne Celzia	Tlak	Pa	Pascal
	K	Kelvin		kPa	Kilo Pascal
	°F	stupne Fahrenheita		mmH <sub>2</sub> O	milimeter vodného stĺpca
	°R	stupne Rankina		mmHg	milimeter stĺpca ortuti
Rýchlosť	m/s	metre za sekundu		atm	atmosféra
	km/h	kilometre za hodinu		inH <sub>2</sub> O	palec vody
	knot	uzly		inHg	palec ortuti
	ft/s	stopy za sekundu		lbf/in <sup>2</sup>	libra na štvorcový palec
	mile/h	miľa za hodinu		bar	bar
Hmotnosť	u	atomic mass unit	Energia/Práca	kgf/cm <sup>2</sup>	kilogram force per square centimeter
	mg	miligram		eV	elektrónvolt
	g	gram		J	Joule
	kg	kilogram		cal <sub>th</sub>	kalória <sub>th</sub>
	mton	metrická tona		cal <sub>15</sub>	kalória (15°C)
	oz	avoirdupois ounce		cal <sub>IT</sub>	kalória <sub>IT</sub>
	lb	pound mass		kcal <sub>th</sub>	kilokalória <sub>th</sub>
	slug	slug		kcal <sub>15</sub>	kilokalória (15°C)
	ton(short)	ton, krátka (2000 lbm)		kcal <sub>IT</sub>	kilokalória <sub>IT</sub>
	ton(long)	ton, dlhá (2240 lbm)		l-atm	liter atmosphere
Sila/Tiaž	N	newton		kW•h	kilowatthodina
	lbf	pound of force		ft•lbf	foot-pound
	tonf	ton of force		Btu	Britská jednotka tepla
	dyne	dyne		erg	erg
	kgf	kilogram of force		kgf•m	kilogram force meter
Výkon				W	watt
				cal <sub>th</sub> /s	kalória za sekundu
				hp	kone
				ft•lbf/s	foot-pound per second
				Btu/min	Britská termálna jednotka za minútu

Zdroj: NIST Special Publication 811 (1995)

# Kapitola 3 Funkcia zoznam

Zoznam je miesto na uchovanie viacerých dátových položiek.

Táto kalkulačka umožňuje uložiť až 26 zoznamov v jednom súbore, môžete použiť až šesť súborov v pamäti. Uložené zoznamy môžu byť použité v aritmetických a štatistických výpočtoch a grafoch.


Číslo prvku	Rozsah zobrazení				Bunka	Stĺpec	
	List 1	List 2	List 3	List 4	List 5	List 26	názov
SUB							zoznam
1	56	1	107	3.5	4	0	iný názov
2	37	2	75	6	0	0	
3	21	4	122	2.1	0	0	
4	69	8	87	4.4	2	0	
5	40	16	298	3	0	0	
6	48	32	48	6.8	3	0	
7	93	64	338	2	9	0	
8	30	128	49	8.7	0	0	riadok
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

3

## 1. Zadávanie a editovanie zoznamu

Ak aktivujete režim **STAT**, zobrazí sa editor zoznamov („List Editor“). Tento editor môžete použiť na zadávanie dát do zoznamu a vykonávanie množstva ďalších operácií.

### ● Postupné vloženie hodnôt

Použite kurzorové tlačidlá na pohyb zvýraznenia na zoznam alebo bunku, ktorú chcete vybrať. Všimnite si, že tlačidlo  sa nepremiestňuje na bunky, ktoré nemajú žiadnu hodnotu.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	56	107	0	3.5
2	37	75	0	6
3	21	122	0	2.1
4	69	87	0	4.4
				56
GRAPH, CALC, TEST, INTR, DIST, >				

Obrazovka sa automaticky posunie vtedy, ak je kurzor na hrane obrazovky.

V nasledujúcom príklade začína kurzor na bunke 1 zoznamu List 1.

1. Zadajte hodnotu a stlačte **EXE** na uloženie do zoznamu.

**3** **EXE**

- Zvýraznenie sa automaticky presunie dole.

2. Zadajte hodnotu 4 v druhej bunke a potom vložte výsledok operácie 2 + 3 do ďalšej bunky.

**4** **EXE** **2** **+** **3** **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2				
3				
4				
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	4			
3	5			
4				

- Do bunky môžete taktiež zadať výraz alebo komplexné číslo.
- Môžete zadať až 999 hodnôt do jedného zoznamu.

## ● Zadanie množiny hodnôt

1. Použite kurzorové tlačidlá pre pohyb zvýraznenia na ďalší zoznam.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			

2. Stlačte **[SHIFT] [X] ( { )** a potom zadajte požadované hodnoty, stlačte **[↵]** medzi každými dvoma za sebou idúcimi číslami. Stlačte **[SHIFT] [X] ( { )** po vložení posledného čísla.

**[SHIFT] [X] ( { ) [6] [↵] [7] [↵] [8] [SHIFT] [X] ( { )**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	4			
3	5			
4	{6,7,8}			

3. Stlačte **[EXE]** na uchovanie všetkých čísel vo vašom zozname.

**[EXE]**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6		
2	4	7		
3	5	8		
4				
GRAPH, CALC, TEST, INTG, DIST				

- Pamätajte na to, že čiarka oddeľuje hodnoty, nesmiete teda uviesť čiarku za poslednou hodnotou, ktorou zadávate do zoznamu.

Správne: {34, 53, 78}

Nesprávne: {34, 53, 78,}

Môžete taktiež použiť názvy zoznamov v matematických výrazoch na vloženie hodnôt do inej bunky. Nasledujúci príklad ukazuje, ako sčítať hodnoty dvoch zoznamov List 1 a List 2 a výsledok zobrazíť v zozname List 3.

1. Použite kurzorové tlačidlá pre pohyb zvýraznenia na názov zoznamu, kde chcete zobraziť výsledok, teda List 3.
2. Stlačte **[OPTN]** a vložte výraz.

**[OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [1] [↵]**  
**[OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [2] [EXE]**

- Môžete taktiež použiť **[SHIFT] [T] (List)** namiesto **[OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List)**.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6		

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6	9	
2	4	7	11	
3	5	8	13	
4				
List L→M Dim Fill Seq				

## ■ Editovanie hodnôt zoznamu

### ● Prepísanie hodnoty zoznamu

Použite kurzorové tlačidlá na pohyb zvýraznenia k požadovanej bunke. Vložte novú hodnotu a stlačte **[EXE]** na náhradu starej hodnoty novou.

### ● Editovanie obsahu bunky

1. Použite kurzorové tlačidlá pre pohyb zvýraznenia k požadovanej bunke.
2. Stlačte **[F6] (▷) [F2] (EDIT)**.
3. Vykonať požadované zmeny.

---

## ● Vymazanie bunky

1. Použite kurzorové tlačidlá pre pohyb zvýraznenia na požadovanú bunku.
2. Stlačte **F6** (▷) **F3** (DEL) na vymazanie bunky. Všetky bunky, ktoré sú pod touto bunkou, postúpia o riadok vyššie.
- Vymazanie bunky v jednom zozname neovplyvňuje bunky v ostatných zoznamoch. Ak sú dáta v zozname, ktorého bunku chcete vymazať, spojené s dátami v inom zozname, potom po vymazaní požadovanej bunky môže dôjsť k nesprávnemu výpočtu.

---

## ● Vymazanie všetkých buniek v zozname

Použite nasledujúci postup na vymazanie všetkých buniek zoznamu.

1. Použite kurzorové tlačidlá pre pohyb zvýraznenia na akúkoľvek bunku, ktorá je v zozname, ktorý chcete vymazať.
2. Stlačenie **F6** (▷) **F4** (DEL • A) spôsobí zobrazenie potvrdzujúceho dialógu.
3. Stlačte **F1** (Yes) na vymazanie všetkých buniek zoznamu alebo **F6** (No) na zrušenie operácie.

---

## ● Vloženie novej bunky

1. Použite kurzorové tlačidlá pre pohyb zvýraznenia k miestu, kam chcete vložiť novú bunku.
2. Stlačte **F6** (▷) **F5** (INS) na vloženie novej bunky, ktorá obsahuje hodnotu 0, čo ďalej spôsobí to, že sa všetko pod ňou posunie o jednu bunku dole.
- Vloženie novej bunky neovplyvní bunky v ďalších zoznamoch. Ak sú dáta v zozname, kam vkladáte novú bunku, spojené s dátami v inom zozname, potom po vložení bunky môže dôjsť k nesprávnemu výpočtu.

---

## ■ Pomenovanie zoznamu

Zoznamom List 1 až List 26 môžete priradiť vlastné názvy.

---

## ● Pomenovanie zoznamu

1. Na obrazovke nastavenia, presuňte zvýraznenie na „vlastný názov“ (sub) a stlačte **F1** (On) **EXIT**.
2. Použite kurzorové tlačidlá na presun na bunku SUB toho zoznamu, ktorý chcete premenovať.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				
GRAPH CALC TEST DATA COST				



3. Zadajte názov a stlačte **EXE**.

- Pre zadanie viacerých písmen, stlačte **SHIFT** **ALPHA** a použije sa alfa zámok.

Príklad: YEAR

**⏏** (Y) **cos** (E) **X.0.T** (A) **6** (R) **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	YEAR			
1	0			
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST EDIT DIST D

- Nasledujúce operácie zobrazia vlastný názov v režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**).

**SHIFT** **1** (List) *n* **SHIFT** **+** ( [ ) **0** **SHIFT** **⏏** ( ] ) **EXE**

(*n* = identifikátor zoznamu od 1 do 26)

List 1[0]
YEAR
▶▶▶▶

- Môžete zadať názov až do veľkosti ôsmich bajtov, ale zobrazená bude len tá časť, ktorá sa vmestí do bunky editora.
- Bunka SUB nie je zobrazená, ak je zvolená voľba „Off“ pre ponuku „Sub Name“ v obrazovke nastavenia (Setup).

## ■ Triedenie hodnôt zoznamu

Môžete triediť zoznamy v klesajúcom alebo stúpajúcom poradí. Zvýraznenie môže byť umiestnené na akejkolvek bunke zoznamu.

### ● Triedenie jednoduchého zoznamu

#### Stúpajúce poradie

1. Keď sú zoznamy na displeji, stlačte **F6** (▷) **F1** (TOOL) **F1** (SRT • A).
2. Zobrazí sa otázka „How Many Lists?:“ (koľko zoznamov?:), ktorou sa kalkulačka pýta, koľko zoznamov chcete triediť. Tu napíšeme 1, pretože chceme triediť len jeden zoznam.

**1** **EXE**

3. Potom sa kalkulačka opýta, aký zoznam chceme triediť: „Select List List No:“, zadajte číslo zoznamu, ktorý chcete triediť.

**1** **EXE**

#### Klesajúce poradie

Použite rovnaký postup ako v predchádzajúcom prípade, použite však tlačidlovú operáciu **F2** (SRT • D) namiesto **F1** (SRT • A).

### ● Triedenie viacerých zoznamov súčasne

Môžete prepojiť niekoľko zoznamov a triediť ich tak, že všetky bunky sú premiestnené podľa pôvodného zoznamu. Pôvodný zoznam je triedený buď zostupne alebo vzostupne, bunky spojených zoznamov sú usporiadané tak, že relatívny vzťah všetkých riadkov je zachovaný.

## Vzostupné poradie

1. Keď sú zoznamy na obrazovke, stlačte **F6** (>) **F1** (TOOL) **F1** (SRT • A).
2. Zobrazí sa otázka „How Many Lists?:“ (koľko zoznamov?: ), ktorou sa kalkulačka pýta, koľko zoznamov chcete triediť. Budeme triediť jeden zoznam spojený s iným zoznamom, napíšeme teda 2.

**2** **EXE**

3. Potom sa kalkulačka opýta, aký zoznam chceme označiť ako pôvodný: „Select Base List List No:“, zadáme 1 pre voľbu prvého zoznamu.

**1** **EXE**

4. Potom sa kalkulačka opýta, ktorý zoznam chceme použiť ako druhý „Select Second List List No:“, tu zapíšeme 2 pre označenie druhého zoznamu

**2** **EXE**

## Zostupné poradie

Použite rovnaký postup ako pre vzostupné poradie s tým rozdielom, že stlačíte **F2** (SRT • D) namiesto **F1** (SRT • A).

- Môžete špecifikovať hodnotu od 1 do 6 pre voľbu počtu zoznamov pre triedenie.
- Ak zadáte jeden zoznam viac ako jedenkrát v priebehu jednej operácie triedenia, dôjde k chybe. Chyba sa taktiež zobrazí vtedy, ak nemajú zoznamy určené pre triedenie rovnaký počet prvkov.

## 2. Manipulácia s dátami zoznamu

Zoznamy môžu byť použité v aritmetických výpočtoch a funkciách. Okrem toho, mnoho funkcií pre operáciu so zoznamami umožňuje rýchlu a jednoduchú prácu.

Môžete použiť funkcie zoznamu v režimoch **RUN • MAT** (alebo **RUN**), **STAT**, **TABLE**, **EQUA** a **PRGM**.

### ■ Prístup k ponuke funkcií zoznamu

Všetky nasledujúce príklady sú vykonávané v režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**).

Stlačte **OPTN** a potom **F1** (LIST) na zobrazenie ponuky práce so zoznamom, ktorá obsahuje nasledujúce položky.

- **{List}/{L→M}/{Dim}/{Fill}/{Seq}/{Min}/{Max}/{Mean}/{Med}/{Aug}/{Sum}/{Prod}/{Cuml}/{%}/{Δ}**

Všetky zatváracie zátvorky môžu byť vynechané na konci uvedených operácií.

- **Prenesenie obsahu zoznamu do maticovej pamäti** **[OPTN]-[LIST]-[L→M]**  
(Nie je možné previesť pri modeli fx-7400GII)

**OPTN** **F1** (LIST) **F2** (L→M) **F1** (List) <číslo zoznamu 1-26> **▸** **F1** (List) <číslo zoznamu 1-26> ...  
**▸** **F1** (List) <číslo zoznamu 1-26> **□** **EXE**

- Môžete preskočiť operáciu **F1** (List) v predchádzajúcej operácii.

- Všetky zoznamy musia obsahovať rovnaký počet prvkov, v opačnom prípade dôjde k chybe.

Príklad: List → Mat (1, 2) **EXE**

**Príklad** Prenesenie obsahu zoznamu List 1 (2, 3, 6, 5, 4) do stĺpca 1 a obsah zoznamu List 2 (11, 12, 13, 14, 15) do stĺpca 2 maticovej pamäti.

**AC/ON** **OPTN** **F1** (LIST) **F2** (L→M)  
**F1** (List) **1** **→** **F1** (List) **2** **→** **EXE**

Ans	1	2
1	2	11
2	3	12
3	6	13
4	5	14
5	4	15

### • Spočítanie počtu prvkov v zozname

[**OPTN**]-[LIST]-[Dim]

**OPTN** **F1** (LIST) **F3** (Dim) **F1** (List) <číslo zoznamu 1 - 26> **EXE**

- Číslo, ktoré určuje počet buniek, ktoré zoznam obsahuje, sa nazýva dimenzia.

**Príklad** Spočítanie počtu hodnôt (dimenzie) v zozname List 1 (36, 16, 58, 46, 56)

**AC/ON** **OPTN** **F1** (LIST) **F3** (Dim)  
**F1** (List) **1** **EXE**

Dim List 1	5
------------	---

### • Vytvorenie zoznamu pomocou počtu prvkov

[**OPTN**]-[LIST]-[Dim]

Použite nasledujúci postup na zadanie počtu dát pomocou príkazu priradenia a vytvorenia zoznamu.

<počet dát  $n$ > **→** **OPTN** **F1** (LIST) **F3** (Dim) **F1** (List) <číslo zoznamu 1 - 26> **EXE** ( $n = 1 - 999$ )

**Príklad** Vytvorenie piatich dátových položiek (každá obsahuje 0) v zozname List 1

**AC/ON** **5** **→** **OPTN** **F1** (LIST) **F3** (Dim)  
**F1** (List) **1** **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0			
2	0			
3	0			
4	0			

Novo vytvorený zoznam je možné zobrazíť v režime **STAT**.

### • Nahradenie všetkých položiek zoznamu rovnakou hodnotou

[**OPTN**]-[LIST]-[Fill]

**OPTN** **F1** (LIST) **4** (Fill) <hodnota> **→** **F1** (List) <číslo zoznamu 1 - 26> **EXE**

**Príklad** Nahradenie všetkých položiek zoznamu List 1 číslom 3

**AC/ON** **OPTN** **F1** (LIST) **F4** (Fill)  
**3** **→** **F1** (List) **1** **EXE**

Fill(3,List 1)				
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	3			
3	3			
4	3			

Zobrazenie novo vytvoreného zoznamu List 1.

## ● Generovanie sekvencie čísel

[OPTN]-[LIST]-[Seq]

[OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) <výraz> [↵] <názov premennej> [↵] <počiatočná hodnota> [↵] <koncová hodnota> [↵] <prírastok> [↵] [EXE]

- Výsledok tejto operácie je uložený v pamäti ListAns.

### Príklad

Vloženie číselnej sekvencie  $1^2, 6^2, 11^2$  do zoznamu pomocou funkcie  $f(x) = x^2$ . Použije sa počiatočná hodnota 1, koncová 11 a prírastok 5.

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [↵]  
[X,θ,T] [↵] 1 [↵] 1 1 [↵] 5 [↵] [EXE]

Ans	
1	1
2	36
3	121

Špecifikácia koncovkej hodnoty 12, 13, 14 alebo 15 nemá vplyv na výsledok, pretože tieto čísla sú menšie ako ďalšia inkrementovaná hodnota (16).

## ● Nájdenie minimálnej hodnoty v zozname

[OPTN]-[LIST]-[Min]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F1] (Min) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [↵] [EXE]

### Príklad

Nájdenie minimálnej hodnoty v zozname List 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F1] (Min)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) 1 [↵] [EXE]

Min(List 1) 16

## ● Nájdenie najväčšieho prvku z dvoch zoznamov

[OPTN]-[LIST]-[Max]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F2] (Max) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [↵] [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [↵] [EXE]

- Dva zoznamy musia obsahovať rovnaký počet prvkov, v opačnom prípade dôjde k chybe.
- Výsledok tejto operácie je uložený v pamäti ListAns.

### Príklad

Nájdenie maximálneho prvku zo zoznamu List 1 (75, 16, 98, 46, 56) a List 2 (35, 59, 58, 72, 67)

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F2] (Max)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) 1 [↵]  
[F1] (List) 2 [↵] [EXE]

Ans	
1	75
2	59
3	98
4	72
5	67

## ● Počítanie strednej hodnoty zoznamu

[OPTN]-[LIST]-[Mean]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F3] (Mean) [F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [↵] [EXE]

### Príklad

Počítanie strednej hodnoty zoznamu List 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F3] (Mean)  
[F6] (>) [F6] (>) [F1] (List) 1 [↵] [EXE]

Mean(List 1) 42.4

## ● Výpočet mediánu zo zoznamu prvkov a ich početností [OPTN]-[LIST]-[Med]

Tento postup používa dva zoznamy: jeden, ktorý obsahuje hodnoty a druhý označuje početnosť (počet výskytov) každej hodnoty. Početnosti prvého prvku z prvého zoznamu zodpovedá prvý prvok druhého zoznamu, atď.

- Tieto dva zoznamy musia obsahovať rovnaký počet prvkov, v opačnom prípade dôjde k chybe.

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F4] (Med) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26 (dáta)> [◀] [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26 (početnosť)> [▶] [EXE]

**Príklad** Výpočet mediánu zoznamu List 1 (36, 16, 58, 46, 56), ktorého početnosť je vyjadrená zoznamom List 2 (75, 89, 98, 72, 67)

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F4] (Med)

[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [▶]

[F1] (List) [2] [▶] [EXE]

Median<List 1,List 2>
46

## ● Zlúčenie zoznamov [OPTN]-[LIST]-[Aug]

- Môžete zlúčiť dva zoznamy do jediného zoznamu. Výsledok tejto operácie je uchovaný v pamäti ListAns.

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F5] (Aug) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [▶] [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [▶] [EXE]

**Príklad** Zlúčenie zoznamu List 1 (-3, -2) a zoznamu List 2 (1, 9, 10)

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F5] (Aug)

[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [▶]

[F1] (List) [2] [▶] [EXE]

Ans
1 -3
2 -2
3 1
4 9
5 10

## ● Výpočet súčtu prvkov zoznamu [OPTN]-[LIST]-[Sum]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Sum) [F6] (▷) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [EXE]

**Príklad** Výpočet súčtu prvkov List 1 (36, 16, 58, 46, 56)

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Sum)

[F6] (▷) [F1] (List) [1] [EXE]

Sum List 1
212

## ● Výpočet súčinu prvkov zoznamu [OPTN]-[LIST]-[Prod]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F2] (Prod) [F6] (▷) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [EXE]

**Príklad** Výpočet súčinu prvkov zoznamu List 1 (2, 3, 6, 5, 4)

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F2] (Prod)

[F6] (▷) [F1] (List) [1] [EXE]

Prod List 1
720

## ● Počítanie kumulatívneho súčtu prvkov v zozname

[OPTN]-[LIST]-[Cuml]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F3] (Cuml) [F6] (>) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [EXE]

- Výsledok tejto operácie je uložený v pamäti ListAns.

### Príklad

**Výpočet kumulatívneho súčtu prvkov zoznamu List 1  
(2, 3, 6, 5, 4)**

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F3] (Cuml)

[F6] (>) [F1] (List) [1] [EXE]

2+3=	→	1	2
2+3+6=	→	2	5
2+3+6+5=	→	3	11
2+3+6+5+4=	→	4	16
	→	5	20

## ● Výpočet percentuálneho podielu hodnoty prvkov zoznamu

[OPTN]-[LIST]-[%]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F4] (%) [F6] (>) [F1] (List) <číslo zoznamu 1 - 26> [EXE]

- Nasledujúca operácia počíta to, aké veľké percento predstavuje každý prvok zoznamu.
- Výsledok tejto operácie je uložený v pamäti ListAns.

### Príklad

**Výpočet percentuálneho obsadenia hodnôt prvkov zoznamu List 1  
(2, 3, 6, 5, 4)**

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F4] (%)

[F6] (>) [F1] (List) [1] [EXE]

$2/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	→	1	10
$3/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	→	2	15
$6/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	→	3	30
$5/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	→	4	25
$4/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	→	5	20

## ● Výpočet rozdielu susediacich prvkov zoznamu

[OPTN]-[LIST]-[Δ]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F5] (Δ) <číslo zoznamu 1 - 26> [EXE]

- Výsledok tejto operácie je uložený v pamäti ListAns.

### Príklad

**Výpočet rozdielu dvoch za sebou idúcich prvkov zoznamu List 1 (1, 3, 8, 5, 4)**

[AC/ON] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (>) [F6] (>) [F5] (Δ)

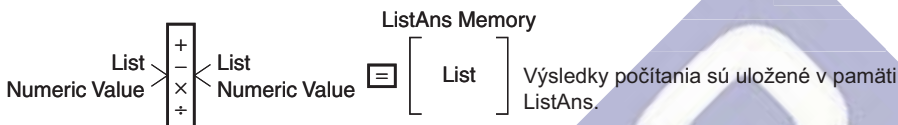
[1] [EXE]

3 - 1 =	→	1	2
8 - 3 =	→	2	5
5 - 8 =	→	3	-3
4 - 5 =	→	4	-1

- Môžete určiť miesto uloženia v pamäti zoznamov pre výpočet, ktorý bol získaný pomocou operácie, ktorá je uložená v pamäti ListAns. Napríklad zadáním „ $\Delta$ List 1  $\rightarrow$  List 2“ uložíte výsledok  $\Delta$ List 1 do zoznamu List 2.
- Počet buniek v novom zozname  $\Delta$ List je o jednu menej ako počet buniek v pôvodnom zozname.
- Zobrazí sa chyba, ak sa vykoná  $\Delta$ List pre zoznam s jednou alebo žiadnou položkou.

### 3. Aritmetické výpočty v zoznamoch

Môžete vykonávať aritmetické výpočty pomocou dvoch zoznamov alebo jedného zoznamu a numerickej hodnoty.



#### ■ Chybové správy

- Výpočet zahŕňajúci dva zoznamy vykonáva operácie medzi zodpovedajúcimi bunkami. Kvôli tomu sa zobrazí chyba, ak tieto dva zoznamy nemajú rovnaký počet prvkov (to znamená, že majú rôznu dimenziu).
- K chybe dôjde taktiež v prípade, že operácia s dvoma bunkami skončí chybou.

#### ■ Vkladanie zoznamu do výpočtov

Existujú tri spôsoby, ktoré môžete použiť na vloženie zoznamu do výpočtu.

- Určenie čísla zoznamu z editora zoznamov.
- Určenie vlastného názvu zoznamu z editora zoznamov.
- Priamy vstup hodnôt zoznamu.

#### ● Určenie čísla zoznamu z editora zoznamov

1. V režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**), vykonajte nasledujúce operácie.

**AC/ON** **OPTN** **F1**(LIST) **F1**(List)

- Zadajte príkaz „List“.
2. Zadajte číslo zoznamu (celé číslo od 1 do 26), ktorý chcete použiť.

List 11

#### ● Určenie vlastného názvu z editora zoznamov

1. V režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**), vykonajte nasledujúce operácie.

**AC/ON** **OPTN** **F1**(LIST) **F1**(List)

- Zadajte príkaz „List“.

2. Zadajte vlastný názov zoznamu, ktorý chcete použiť, uvedeného v úvodzovkách („ „).

Príklad: „QTY“

List "QTY"

## ● Priamy vstup hodnôt zo zoznamu

Môžete taktiež zadať zoznam hodnôt pomocou { , }, a [↵].

**Príklad**                      **Zadanie zoznamu: 56, 82, 64**

[SHIFT] [X] ( { ) [5] [6] [↵] [8] [2] [↵]  
[6] [4] [SHIFT] [÷] ( { )

{56,82,64}

## ● Priradenie obsahu jedného zoznamu do iného zoznamu

Použite [⇨] na priradenie hodnôt jedného zoznamu inému zoznamu.

**Príklad**                      **Priradenie obsahu zoznamu List 3 (41, 65, 22) zoznamu List 1**

[OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [3] [⇨] [F1] (List) [1] [EXE]

Namiesto operácie [F1] (LIST) [F1] (List) [3] v predchádzajúcom výpočte je možné zadať [SHIFT] [X] ( { ) [4] [1] [↵] [6] [5] [↵] [2] [2] [SHIFT] [÷] ( { )).

## ● Načítanie hodnoty do špecifickej bunky

Môžete načítať určitú hodnotu bunky zoznamu a použiť ju vo výpočtoch. Číslo bunky sa zadáva v hranatých zátvorkách.

**Príklad**                      **Výpočet sínusu obsahu bunky 3 zoznamu List 2**

[sin] [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [2] [SHIFT] [+ ] ( [ ] [3] [SHIFT] [- ] ) [EXE]

## ● Vloženie hodnoty na určitú bunku zoznamu

Môžete vložiť hodnotu na špecifické miesto zoznamu. Keď tak učiníte, hodnota, ktorú bunka predtým obsahovala, je nahradená novou hodnotou.

**Príklad**                      **Zadajte hodnotu 25 do bunky 2 zoznamu List 3**

[2] [5] [⇨] [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [3] [SHIFT] [+ ] ( [ ] [2] [SHIFT] [- ] ) [EXE]

## ■ Načítanie obsahu zoznamov

**Príklad**                      **Načítanie zoznamu List 1**

[OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [1] [EXE]

- Vyššie uvedená operácia zobrazí obsah požadovaného zoznamu a uloží ho do pamäti ListAns. V svojich výpočtoch môžete využiť pamäť ListAns.



## ● Využitie obsahu pamäti ListAns vo výpočte

**Príklad** Vynásobenie obsahu pamäti ListAns číslom 36

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{=}$  (Ans)  $\boxed{\times} \boxed{3} \boxed{6} \boxed{\text{EXE}}$

- Operácia  $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{=}$  (Ans) načíta obsah pamäti ListAns.
- Táto operácia nahradzuje aktuálny obsah pamäti ListAns.

## ■ Kreslenie funkcie pomocou zoznamu

Pri používaní funkcií vykresľovania tejto kalkulačky môžete zadať napríklad funkciu  $Y1 = \text{List } 1X$ . Ak zoznam List 1 obsahuje hodnoty 1, 2, 3, táto funkcia vygeneruje tri grafy  $Y = X$ ,  $Y = 2X$ ,  $Y = 3X$ .

Existujú určité obmedzenia pri používaní zoznamov s kreslacími funkciami.

## ■ Vkládanie vedeckých výpočtov do zoznamu

Môžete použiť funkcie na generovanie numerických tabuliek v režime **TABLE** na zadanie hodnôt, ktoré sú výsledkom vedeckých funkcií, do zoznamu. Najskôr vygenerujete tabuľku a potom použijete kopirovaciu funkciu na kopírovanie z tabuľky do zoznamu.

**Príklad** Použitie režimu **TABLE** na vytvorenie tabuľky pomocou výrazu ( $Y1 = x^2 - 1$ ) s následným kopírovaním tabuľky do zoznamu List 1 v režime **STAT**.

1. V režime **TABLE**, zadajte výraz  $Y1 = x^2 - 1$ .
2. Vytvorte numerickú tabuľku.
3. Použite  $\blacktriangleright$  na pohyb zvýraznenia na stĺpec Y1.
4. Stlačte  $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LMEM})$ .
5. Stlačte  $\boxed{1} \boxed{\text{EXE}}$ .
6. Zvoľte režim **STAT** na potvrdenie toho, že stĺpec Y1 režimu **TABLE** bude kopírovaný do zoznamu List 1.

X	Y1
1	0
2	3
3	8
4	15



	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0			
2	3			
3	8			
4	15			

## ■ Vykonávanie vedeckých výpočtov pomocou zoznamu

Zoznamy vo vedeckých výpočtoch môžu byť použité rovnako ako sa používajú numerické hodnoty používané v týchto výpočtoch. Keď je výsledkom výpočtu zoznam, potom je uložený v pamäti ListAns.

Príklad

Použitie zoznamu List 3

41
65
22

na vykonanie operácie sin (List 3)

Použite radiány ako jednotky uhlu.

**SIN** **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **3** **EXE**

## 4. Prepínanie medzi súbormi zoznamu

Môžete uložiť až 26 zoznamov (List 1 až List 26) v každom súbore (File 1 až File 6). Jednoduchá operácia umožňuje prepínať medzi súbormi.

### ● Prepínanie medzi súbormi

1. V hlavnom menu, zvolte režim **STAT**.

Stlačte **SHIFT** **MENU** (SET UP) na zobrazenie okna nastavenia režimu **STAT**.

Stat Wind	:Auto
Resid List	:None
List File	:File1
Sub Name	:On
Frac Result	:d/c
Func Type	:y=
Graph Func	:On
FILE	

2. Použite **▼** na zvýraznenie „List File“.

3. Stlačte **F1** (FILE) a potom vložte požadované číslo súboru.

Príklad

Voľba súboru File 3

**F1** (FILE) **3**

**EXE**

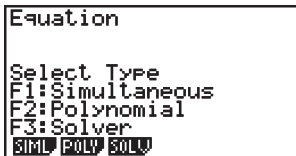
Resid List	:None
Select File No.	
File[1~6]:	31
List File	:Files

Všetky nasledujúce operácie v zoznamoch je možné použiť pre zoznamy obsiahnuté v súbore, ktorý vyberiete (súbor File 3 v predchádzajúcom príklade).

# Kapitola 4 Rovnice

Z hlavného menu aktivujte režim **EQUA**.

- **{SIML}** ... {lineárne rovnice s 2 až 6 neznámymi}
- **{POLY}** ... {rovnice vyššieho stupňa, 2 až 6}
- **{SOLV}** ... {riešenie rovnice}



## 1. Sústava lineárnych rovníc

Môžete vyriešiť sústavu lineárnych rovníc s 2 až 6 neznámymi.

- Sústava lineárnych rovníc s 2 neznámymi:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

- Sústava lineárnych rovníc s 3 neznámymi:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

⋮

1. V hlavnom menu aktivujte režim **EQUA**.

2. Môžete zvoliť režim **SIML** (sústava rovníc) a zadať počet neznámych (premenných).  
Môžete vybrať 2 až 6 neznámych.

3. Postupne zadajte koeficienty členov rovníc.

- Aktuálne zvolený člen je zvýraznený. Vždy, keď zadáte koeficient, zvýraznenie sa presunie v poradí ďalej.

$$a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \dots a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \rightarrow (n = 2 \text{ až } 6)$$

- Môžete taktiež zadať zlomky ako hodnotu koeficientu premennej.
- Môžete zrušiť zadávanie hodnoty pre súčasný koeficient tým, že stlačíte tlačidlo **[EXIT]** kedykoľvek predtým, ako stlačíte **[EXE]** na uchovanie hodnoty koeficientu. Táto operácia vráti koeficient do stavu, v ktorom bol predtým, kým ste začali čokoľvek zadávať.
- Ak chcete zmeniť koeficient, ktorý ste zadali a potvrdili stlačením **[EXE]**, presuňte kurzor na tento koeficient a vložte novú hodnotu.
- Stlačením **[F3]** (CLR) nastavíte všetkým koeficientom hodnotu 0.

4. Vyriešenie sústavy rovníc.

**Príklad**

**Riešenie sústavy lineárnych rovníc pre  $x$ ,  $y$  a  $z$**

$$4x + y - 2z = -1$$

$$x + 6y + 3z = 1$$

$$-5x + 4y + z = -7$$

4

- ① **MENU** **EQUA**
- ② **F1** (SIML)
- F2** (3)
- ③ **4** **EXE** **1** **EXE** **=** **2** **EXE** **=** **1** **EXE**  
**1** **EXE** **6** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**  
**=** **5** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **=** **7** **EXE**
- ④ **F1** (SOLV)

$$a_n X + b_n Y + c_n Z = d_n$$

1	4	1	-2	-1
2	1	6	3	1
3	-5	4	1	-7

**SOLV** **DEL** **CLR** **EDIT**

$$a_n X + b_n Y + c_n Z = d_n$$

X	1
Y	-1
Z	2

**REPT** 1

- Interné počítanie je vykonávané použitím mantisy, ktorá má 15 platných čísel, ale výsledok je zobrazený v mantise s 10 platnými číslicami a exponentom s dvoma platnými číslicami.
- Sústava lineárnych rovníc je vyriešená pomocou inverznej matice obsahujúcej koeficienty rovníc. V nasledujúcom príklade je ukázané riešenie  $(x, y, z)$  sústavy rovníc s tromi neznámymi.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

Kvôli tomu je presnosť zmenšená s tým, ako sa determinant blíži k nule. Ďalšia vec je, že riešenie sústavy lineárnych rovníc s tromi a viacerými neznámymi môže zabráť pomerne dlhý čas na riešenie.

- Ak sa kalkulačke nepodarí nájsť riešenie, zobrazí sa chybová správa.
- Potom ako je výpočet ukončený, môžete stlačiť **F1** (REPT), zmeniť koeficienty a opäť vyriešiť sústavu rovníc.

## 2. Rovnice vyššieho stupňa (od 2. do 6.)

Vaša kalkulačka môže byť použitá na riešenie rovníc vyšších stupňov, od stupňa 2 do 6,

- Kvadratická rovnica:  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ )
- Kubická rovnica:  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  ( $a \neq 0$ )
- Rovnice stupňa 4:  $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$  ( $a \neq 0$ )
- :

1. V hlavnom menu aktivujte režim **EQUA**.

2. Zvoľte polynomiálny režim **POLY** a určite stupeň polynómu ako číslo od 2 do 6

3. Postupne vložte koeficienty

- Aktuálne zvolený koeficient je zvýraznený. Vždy keď zadáte koeficient, zvýraznenie sa posunie v poradií ďalej:

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \dots$$

- Môžete taktiež zadať zlomky ako hodnoty koeficientov.
- Môžete zrušiť zadávanie hodnoty pre súčasný koeficient tým, že stlačíte tlačidlo **EXIT** kedykoľvek predtým, ako stlačíte **EXE** na uchovanie hodnoty koeficientu. Táto operácia vráti koeficient do stavu, v ktorom bol, kým ste začali čokoľvek zadávať.

- Ak chcete zmeniť koeficient, ktorý ste zadali a potvrdili stlačením **[EXE]**, presuňte kurzor na tento koeficient, teraz vložte novú hodnotu.
- Stlačením **[F3]** (CLR) nastavíte všetkým koeficientom hodnotu 0.

#### 4. Vyriešenie rovníc.

##### Príklad

##### Vyriešenie kubickej rovnice (uhlová jednotka = Rad)

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$$

- ① **[MENU]** EQUA
- ② **[F2]** (POLY)
- ③ **[F2]** (3)
- ④ **[1]** **[EXE]** **[=]** **[2]** **[EXE]** **[=]** **[1]** **[EXE]** **[2]** **[EXE]**
- ④ **[F1]** (SOLV)

aX<sup>3</sup>+bX<sup>2</sup>+cX+d=0  
X1 2  
X2 -1  
X3 -1  
2  
[REPT]

Viac riešení (Príklad:  $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$ )

aX<sup>3</sup>+bX<sup>2</sup>+cX+d=0  
X1 -1  
X2 -1  
X3 -1  
-1  
[REPT]

Riešenie s komplexnými číslami (Príklad:  $x^3 + 3x^2 + 3x + 2 = 0$ )

Režim komplexných čísel: Real (strana 1-27)

aX<sup>3</sup>+bX<sup>2</sup>+cX+d=0  
X1 -1  
X2 -1  
X3 -1  
-1  
[REPT]

Režim komplexných čísel:  $a + bi$

aX<sup>3</sup>+bX<sup>2</sup>+cX+d=0  
X1 -1  
X2 -0.5+1.3228i  
X3 -0.5-1.3228i  
-1  
[REPT]

Režim komplexných čísel:  $r\angle\theta$

aX<sup>3</sup>+bX<sup>2</sup>+cX+d=0  
X1 1.3  
X2 1.4142+1.932i  
X3 1.4142-1.932i  
143.141592654  
[REPT]

- Interné počítanie je vykonané použitím mantisy, ktorá má 15 platných čísel, ale výsledok je zobrazený v mantise s 10 platnými číslicami a exponentom s dvoma platnými číslicami.
- Výpočet riešenia rovnice vyššieho stupňa môže zaberať veľa času, ak ide o rovnicu stupňa 3 a vyššieho.
- Ak sa kalkulačke nepodarí nájsť riešenie, zobrazí sa chybová správa.
- Potom ako je výpočet ukončený, môžete stlačiť **[F1]** (REPT), zmeniť koeficienty a opäť vyriešiť sústavu rovníc.
- Riešenie rovníc vyššieho stupňa nemusí byť vždy presné, hlavne v prípade, keď má sústava viac riešení.

### 3. Dosadenie do rovníc

Režim riešenia umožňuje určiť hodnotu akejkoľvek premennej bez potreby riešiť celú rovnicu.

1. V hlavnom menu aktivujte režim **EQUA**.
  2. Zvoľte režim SOLV (Solver) a vložte rovnicu, tak ako je zadaná.
    - Pokiaľ nevložíte znak „rovná sa“, kalkulačka predpokladá, že výraz vľavo je časť rovnice pred znakom „rovná sa“ a výraz vpravo (za znakom „rovná sa“) je rovný 0.
    - Ak zadáte viac ako jeden znak „rovná sa“, dôjde k chybe
  3. V tabuľke premenných, ktorá sa zobrazí na displeji, zadajte hodnotu každej premennej.
    - Môžete taktiež špecifikovať hodnoty pre hornú (Upper) a dolnú (Lower) hranicu, medzi ktorými sa má výsledok nachádzať.
    - Ak bude výsledok mimo rozsahu, ktorý zadáte, zobrazí sa chybová správa.
  4. Vyberte premennú, ktorej riešenie chcete zobraziť. „Lft“ a „Rgt“ zobrazujú ľavú a pravú stranu, ktoré sú vypočítané pomocou riešenia\*1
- \*1 Riešenia sú aproximované pomocou Newtonovej metódy. Hodnoty Lft a Rgt sú zobrazené pre kontrolu, pretože Newtonova metóda môže dôjsť k výsledkom, ktoré sú trochu odlišné od skutočného riešenia.  
Čím je rozdiel medzi hodnotami Lft a Rgt bližší nule, tým menšia je chyba výsledku.

#### Príklad

**Objektu vhoďenému do vzduchu s počiatočnou rýchlosťou V trvá čas T na dosiahnutie výšky H. Použite nasledujúcu rovnicu na vyriešenie počiatočnej rýchlosti V, keď**

**H = 14 (metrov), T = 2 (sekundy) a tiažové zrýchlenie G = 9.8 (m/s²).**  

$$H = VT - \frac{1}{2} GT^2$$

- ① **[MENU]** EQUA
- ② **[F3]** (SOLV)  
**[ALPHA]** **[F-D]** (H) **[SHIFT]** **[=]** **[ALPHA]** **[2]** (V) **[ALPHA]** **[+/-]** (T) **[=]**  
**[C]** **[1]** **[+/-]** **[2]** **[C]** **[ALPHA]** **[alpha]** (G) **[ALPHA]** **[+/-]** (T) **[x²]** **[EXE]**
- ③ **[1]** **[4]** **[EXE]** (H = 14)  
**[0]** **[EXE]** (V = 0)  
**[2]** **[EXE]** (T = 2)  
**[9]** **[.]** **[8]** **[EXE]** (G = 9.8)
- ④ Stlačte **[<]** **[<]** **[<]** na zvýraznenie V = 0 a stlačte **[F6]** (SOLV).

```
Eq: H=UT-(1/2)GT²
H=14
V=0
T=2
G=9.8
Lower=-9E+99
Upper=9E+99
RCL, DEL SOLV
```

```
Eq: H=UT-(1/2)GT²
V=16.8
Lft=14
Rgt=14
REPT
```

- Správa „Retry“ sa zobrazí na displeji, keď kalkulačka usúdi, že konvergencia nie je dostačujúca pre zobrazenie výsledku.
- Operácia Solve vytvorí jedno riešenie. Použite režim POLY, ak chcete získať niekoľko riešení rovnice vyššieho stupňa (napríklad  $ax^2 + bx + c = 0$ ).

# Kapitola 5 Grafy

Vyberte ikonu z hlavného menu, ktorá zodpovedá typu grafu, ktorý chcete kresliť, prípadne typu tabuľky, ktorý chcete generovať.

- **GRAPH** ... všeobecné kreslenie grafov
- **RUN • MAT** (alebo **RUN**) ... manuálne kreslenie grafov (strany 5-12 až 5-15)
- **TABLE** ... generovanie numerickej tabuľky (strany 5-15 až 5-19)
- **DYNA\*** ... dynamický graf (strany 5-20 až 5-22)
- **RECUR\*** ... rekurzívne kreslenie alebo generovanie numerickej tabuľky (strany 5-22 až 5-26)
- **CONICS\*** ... kreslenie kužeľosečiek (strana 5-27)

\* Nezahŕňa model fx-7400GII.

## 1. Príklady grafov

5

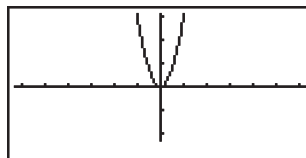
### ■ Vykreslenie jednoduchého grafu (1)

Na vykreslenie grafu vložte príslušnú funkciu.

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Vložte funkciu, ktorú chcete vykresliť  
Tu je možné použiť ponuku V-Window na určenie rozsahu a ďalších parametrov grafu, pre viac informácií viď. strana 5-2.
3. Vykreslenie grafu.

**Príklad** Vykresliť graf funkcie  $y = 3x^2$

- ① **MENU** GRAPH
- ② **3** **X,0,T** **X<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **F6** (DRAW) (alebo **EXE**)



- Stlačte **AC/ON** pre návrat na obrazovku v kroku 2 (zoznam relácií grafu). Po vykreslení grafu môžete prepínať medzi zoznamom relácií grafu a obrazovkou grafu stlačením **SHIFT** **F6** (**G↔T**).

### ■ Vykreslenie jednoduchého grafu (2)

Môžete uložiť až 20 funkcií do pamäteovej oblasti a potom nejakú vybrať a vykresliť ju.

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Určite typ funkcie a vložte funkciu, ktorej graf chcete vykresliť. Môžete použiť režim **GRAPH** pre vykreslenie nasledujúcich typov výrazov: výraz v pravouhlých súradniciach ( $Y=f(x)$ ), výraz v polárnych súradniciach, parametrickú funkciu, výraz v pravouhlých súradniciach ( $X=f(y)$ ), nerovnosť.

- F3** (TYPE) **F1** ( $Y=$ ) ... pravouhlé súradnice ( $Y=f(x)$ )
- F2** ( $r=$ ) ... polárna súradnica
- F3** (Parm) ... parametrická funkcia
- F4** ( $X=$ ) ... pravouhlé súradnice ( $X=f(y)$ )

**F5** (CONV) **F1** ( $\triangleright Y=$ ) až **F5** ( $\triangleright Y\leq$ )  
**F6** ( $\triangleright$ ) **F1** ( $\triangleright X=$ ) až **F5** ( $\triangleright X\leq$ ) ... zmení typ funkcie  
**F6** ( $\triangleright$ ) **F1** ( $Y>$ ) až **F4** ( $Y\leq$ ) .... Y nerovnosť na ľavej strane  
**F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** ( $X>$ ) až **F4** ( $X\leq$ ) .... X nerovnosť na ľavej strane

Zopakujte tento krok toľkokrát, koľkokrát potrebujete a vložte tak všetky požadované funkcie.

Ďalej by ste mali určiť, ktoré funkcie z tých, ktoré sú uložené v pamäti, chcete vykresliť (pre viac informácií viď strana 5-6). Pokiaľ nešpecifikujete tieto funkcie tu, operácia grafu vykreslí grafy všetkých funkcií, ktoré sú uložené v pamäti.

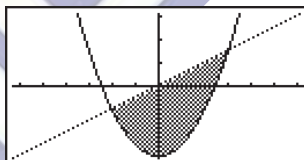
### 3. Vykreslenie grafu.

- Môžete použiť funkčné menu, ktoré sa zobrazí, keď stlačíte **F4** (STYL) v kroku 2 predchádzajúcej operácie pre výber jedného z typov čiar.

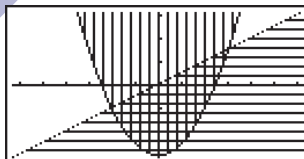
**F1** (—) ... Normálna (implicitné nastavenie)  
**F2** (—) ... Hrubá čiara (dvakrát normálna čiara)  
**F3** (.....) ... Prerušovaná (hrubá prerušovaná)  
**F4** (.....) ... Bodka (bodkovaná)

- Pokiaľ vykresľujete niekoľko nerovností, môžete použiť nastavenie „Ineq Type“ v obrazovke nastavenia (**SHIFT** **MENU** (SETUP)) na určenie jedného z dvoch typov výplne

**F1** (AND) ... Vyplní oblasti, kde sa pretínajú všetky nerovnosti.  
 Toto je počiatočné nastavenie.



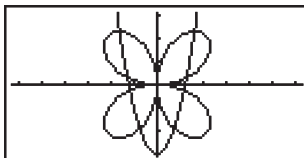
**F2** (OR) ..... Vyplní všetky oblasti, ktoré všetky nerovnosti pokrývajú.



### Príklad

**Zadanie funkcie a jej vykreslenie**  
 $Y1 = 2x^2 - 3$ ,  $r2 = 3\sin 2\theta$

- MENU** GRAPH
- F3** (TYPE) **F1** ( $Y=$ ) **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **3** **EXE**  
**F3** (TYPE) **F2** ( $r=$ ) **3** **sin** **2** **X,θ,T** **EXE**
- F6** (DRAW)



## 2. Ovládanie toho, čo sa zobrazí na obrazovke

### ■ Nastavenie V-Window (View Window)

Použite nastavenie View Window na určenie rozsahu na osách  $x$  a  $y$ , ďalej potom k definícii rozostupov medzi prírastkami na každej osi. Nastavenie V-Window by vždy malo byť vykonané predtým, ako sa začnú kresliť grafy.



## ● Vytvorenie nastavenia V-Window

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Stlačte **(SHIFT) (F3)** (V-WIN) na zobrazenie nastavenia V-Window.

### Parametre pravouhlých súradníc

Xmin/Xmax ... minimálne/maximálne súradnice  $x$   
Xscale ... rozostup bodov na osi  $x$   
Xdot ... hodnota zodpovedajúca jednému bodu na osi  $x$   
Ymin/Ymax ... minimálne/maximálne súradnice  $y$   
Yscale ... rozostup bodov na osi  $y$

### Parametre polárnych súradníc

$T\theta$  min/ $T\theta$  max ... Minimálne/maximálne  $T, \theta$   
 $T\theta$  ptch ...  $T, \theta$  veľkosť

```
View Window
Xmin :-6.3
max :6.3
scale:1
dot :0.1
Ymin :-3.1
max :3.1
INIT|TRIG|STD|STD|RCL
```

```
View Window
Ymin :-3.1
max :3.1
scale:1
rmin :0
max :360
ptch:6
INIT|TRIG|STD|STD|RCL
```

3. Stlačte **( $\nabla$ )** pre pohyb zvýraznenia a vložte príslušnú hodnotu pre každý parameter a stlačte **(EXE)** pre uloženie hodnoty parametra.

- **{INIT}/{TRIG}/{STD}** ... V-Window {pôvodné nastavenie}/{pôvodné nastavenie pomocou uhlovej jednotky}/{štandardizované nastavenie}
- **{STD}/{RCL}** ... {uloženie}/{načítanie} nastavenie V-Window

Potom čo vykonáte požadované zmeny, stlačte **(EXIT)** alebo **(SHIFT) (EXIT)** (QUIT) pre ukončenie nastavenia V-Window.

- Stlačte **(EXE)** bez vkladania ďalších operácií, zobrazí sa symbol **■** a obrazovka V-Window sa ukončí.

## ● Dôležité informácie o nastavení V-Window

- Vložením 0 pre parameter  $T\theta$  ptch spôsobí chybu.
- Akýkoľvek nedovolený vstup (hodnota mimo rozsah, záporné znamienko bez hodnoty, atď.) spôsobí chybu.
- Keď je  $T\theta$  max menší ako  $T\theta$  min,  $T\theta$  ptch bude záporné.
- Môžete vložiť výrazy (ako  $2\pi$ ) ako parametre nastavenia V-Window.
- Pokiaľ sa v dôsledku nastavenia V-Window stane, že sa os nevmetší na displej celá, na okraji obrazovky sa zobrazí indikátor v mieste, ktoré je najbližšie ku začiatku.
- Zmenou nastavenia V-Window sa vymaže práve zobrazený graf a nahradí sa iba zmenou osí.
- Zmenou hodnôt Xmin alebo Xmax sa zmení aj hodnota Xdot, ktorá sa automaticky prispôsobí. Zmenou hodnoty Xdot sa automaticky zmení hodnota Xmax.
- Polárna súradnica ( $r =$ ) alebo parametrický graf sa zobrazí nahrubo, pokiaľ je parameter  $T\theta$  ptch nastavený na veľmi vysokú hodnotu relatívne k rozdielu hodnôt  $T\theta$  min a  $T\theta$  max. Pokiaľ nastavenie spôsobí, že hodnota  $T\theta$  ptch je veľmi malá vzhľadom k rozdielu hodnôt  $T\theta$  min a  $T\theta$  max, bude trvať veľmi dlho, kým sa graf vykreslí.
- Nasleduje rozsah hodnôt pre parametre nastavenia V-Window.

-9.999999999<sub>E</sub> 97 až 9.999999999<sub>E</sub> 97

## ■ Pamäť V-Window

Môžete uložiť až šesť rôznych nastavení V-Window do pamäti V-Window pre neskoršie načítanie požadovaného nastavenia, kedykoľvek budete potrebovať.

### ● Uloženie nastavenia V-Window

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Stlačte **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) pre zobrazenie obrazovky nastavenia V-Window, vykonajte požadované zmeny.
3. Stlačte **[F4]** (STO) pre zobrazenie vyskakovacieho okna.
4. Stlačte číslo na určenie miesta, na ktoré chcete aktuálne nastavenie uložiť, potom stlačte **[EXE]**. Stlačením **[1] [EXE]** uložíte nastavenie do pamäti V-Window 1 (V-Win1).

### ● Načítanie nastavenia z pamäti V-Window

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Stlačte **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) pre zobrazenie nastavenia V-Window.
3. Stlačte **[F5]** (RCL) pre zobrazenie vyskakovacieho okna.
4. Stlačte číslo, ktoré špecifikuje pamäť V-Window pre požadovanú obnovu nastavenia a stlačte **[EXE]**. Stlačením **[1] [EXE]** obnovíte nastavenie 1 pamäti V-Window. (V-Win1).

## ■ Určenie rozsahu grafu

Môžete určiť rozsah grafu (počiatočný a koncový bod) predtým, ako budete nejakú funkciu vykresľovať.

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Vykonajte požadované nastavenie V-Window.
3. Určite typ funkcie a vložte funkciu. Nasledujúca syntax umožňuje zadať funkciu. Funkcia **[◀] [SHIFT] [+]** ( [ ) Počiatočný bod **[▶] [SHIFT] [=]** ( ] )
4. Vykreslenie grafu.

### Príklad

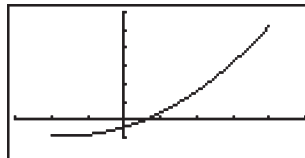
Vykreslí  $y = x^2 + 3x - 2$  pro  $-2 < x < 4$ .

Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

**Xmin = -3, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -10, Ymax = 30, Yscale = 5**

- ① **[MENU]** GRAPH
- ② **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) **[=]** **[3]** **[EXE]** **[5]** **[EXE]** **[1]** **[EXE]** **[▼]**  
**[=]** **[1]** **[0]** **[EXE]** **[3]** **[0]** **[EXE]** **[5]** **[EXE]** **[EXIT]**
- ③ **[F3]** (TYPE) **[F1]** (Y=) **[X,θ,T]** **[x²]** **[+]** **[3]** **[X,θ,T]** **[=]** **[2]** **[▶]**  
**[SHIFT] [+]** ( [ ) **[=]** **[2]** **[▶]** **[4]** **[SHIFT] [=]** ( ] ) **[EXE]**
- ④ **[F6]** (DRAW)



- Môžete vybrať rozsah pri kreslení v pravouhlých súradniciach, polárnych súradniciach, parametrických funkcií a nerovností.

## ■ Zoom (priblíženie a oddialenie)

Táto funkcia umožňuje priblížiť alebo oddialiť graf

1. Vykreslenie grafu.

2. Určenie typu.

**[SHIFT]** **[F2]** (ZOOM) **[F1]** (BOX) ... Rámik priblíženia

Nakreslíte rámik okolo miesta, ktoré chcete zväčšiť, obsah rámika sa potom zväčší na celý displej.

**[F2]** (FACT)

Určí koeficienty priblíženia alebo oddialenia pre osi  $x$  a  $y$ .

**[F3]** (IN)/ **[F4]** (OUT) ... Pomerný zoom

Graf je priblížený alebo oddialený podľa toho, ako sú koeficienty nastavené a je zarovnaný na stred podľa aktuálnej pozície kurzora.

**[F5]** (AUTO) ... Automatický zoom

Nastavenie osi  $y$  je vykonané automaticky tak, že graf vyplní celú obrazovku na osi  $y$ .

**[F6]** ( $\rightarrow$ ) **[F1]** (ORIG) ... Pôvodná veľkosť

Navráti grafu pôvodnú veľkosť.

**[F6]** ( $\rightarrow$ ) **[F2]** (SQR) ... Úprava grafu

Os  $x$  je upravená tak, že jej hodnoty sú identické s hodnotami na osi  $y$ .

**[F6]** ( $\rightarrow$ ) **[F3]** (RND) ... Zaokrúhľovanie súradníc

Zaokrúhli súradnice na aktuálnej pozícii.

**[F6]** ( $\rightarrow$ ) **[F4]** (INTG) ... Celé číslo

Každému bodu je priradená šírka 1, ktorá priradí hodnotám súradníc celé číslo.

**[F6]** ( $\rightarrow$ ) **[F5]** (PRE) ... Predchádzajúce

Nastavia sa hodnoty parametrov V-Window tak, ako boli pred operáciou zoom.

Určenie rozsahu rámika priblíženia

3. Použite kurzorové klávesy pre pohyb ukazovateľa ( $\rightarrow$ ) v strede obrazovky do miesta, kam chcete umiestniť jeden roh rámika a stlačte **[EXE]**.

4. Použite kurzorové klávesy pre pohyb ukazovateľa. Toto spôsobí objavenie rámika na obrazovke. Presuňte kurzor na požadovanú pozíciu a stlačte **[EXE]** pre zväčšenie miesta, ktoré vymedzuje rámik

### Príklad

**Vykreslenie  $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$  a vykonanie rámkového priblíženia**

Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

**Xmin = -8, Xmax = 8, Xscale = 2**

**Ymin = -4, Ymax = 2, Yscale = 1**

① **[MENU]** GRAPH

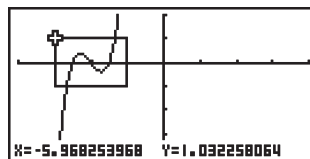
**[SHIFT]** **[F3]** (V-WIN) **[=]** **[8]** **[EXE]** **[8]** **[EXE]** **[2]** **[EXE]** **[v]**

**[=]** **[4]** **[EXE]** **[2]** **[EXE]** **[1]** **[EXE]** **[EXIT]**

**[F3]** (TYPE) **[F1]** (Y=) **[ $\leftarrow$ ]** **[X,0,T]** **[+]** **[5]** **[ $\rightarrow$ ]** **[ $\leftarrow$ ]** **[X,0,T]** **[+]** **[4]** **[ $\rightarrow$ ]**

**[ $\leftarrow$ ]** **[X,0,T]** **[+]** **[3]** **[ $\rightarrow$ ]** **[EXE]**

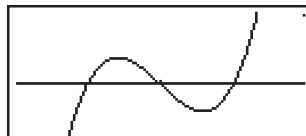
**[F6]** (DRAW)



② [SHIFT] [F2] (ZOOM) [F1] (BOX)

③ [◀] ~ [▶] [EXE]

④ [◀] ~ [▶], [▲] ~ [▼] [EXE]



- Musíte určiť dva rôzne body pre rámik priblíženia a navyše tieto body nemôžu byť na jednej vertikále alebo horizontále.

### 3. Vykreslenie grafu

Môžete uložiť až 20 funkcií do pamäti. Funkcie v pamäti môžu byť editované, načítané a vykreslené.

#### ■ Určenie typu grafu

Predtým, ako môžete uložiť funkciu grafu do pamäti, musíte zadať typ funkcie.

1. Pokiaľ je na obrazovke zoznam grafových relácií (Graph relation list), stlačte [F3] (TYPE) na zobrazenie menu typu grafu, ktoré obsahuje nasledujúce položky:
  - $\{Y=\}/\{r=\}/\{Parm\}/\{X=\}$  ... {pravouhlé súradnice ( $Y=f(x)$ )/{polárne súradnice}/{parametrický}/ {pravouhlé súradnice ( $X=f(y)$ )} grafu
  - $\{Y>\}/\{Y<\}/\{Y\leq\}/\{Y\geq\}$  ...  $\{Y>f(x)\}/\{Y<f(x)\}/\{Y\leq f(x)\}/\{Y\geq f(x)\}$  nerovnostný graf
  - $\{X>\}/\{X<\}/\{X\leq\}/\{X\geq\}$  ...  $\{X>f(y)\}/\{X<f(y)\}/\{X\leq f(y)\}/\{X\geq f(y)\}$  nerovnostný graf
  - [CONV]
  - $\{>Y=\}/\{>Y>\}/\{>Y<\}/\{>Y\leq\}/\{>Y\geq\}/\{>X=\}/\{>X>\}/\{>X<\}/\{>X\leq\}/\{>X\geq\}$  ... {zmení typ funkcie vybraného výrazu}
2. Stlačte funkčné tlačidlo, ktoré zodpovedá typu grafu, ktorý požadujete.

#### ■ Uloženie grafových funkcií

##### ● Uložene funkcie v pravouhlých súradniciach ( $Y=$ )

Príklad

Uloženie nasledujúceho výrazu do pamäťovej oblasti Y1:  $y = 2x^2 - 5$

[F3] (TYPE) [F1] ( $Y=$ ) (Určí typ výrazu pre pravouhlé súradnice.)

[2] [x<sup>2</sup>] [x<sup>2</sup>] [=] [5] (Zadajte výraz)

[EXE] (Uloženie výrazu.)

Graph Func : Y=  
Y1=2X<sup>2</sup>-5 [-]

- Funkcia nemôže byť uložená do pamäťovej oblasti, ktorá obsahuje funkciu iného typu, ako je funkcia, ktorú chcete uložiť. Vyberte pamäťovú oblasť, ktorá obsahuje funkciu, ktorá je rovnakého typu ako tá, ktorú ukladáte alebo vymažte funkciu v pamäťovej oblasti, ktorú chcete použiť.

## ● Uloženie parametrickej funkcie

**Príklad** Uloženie nasledujúcich výrazov do pamäťových miest Xt3 a Yt3:

$$x = 3 \sin T$$

$$y = 3 \cos T$$

[F3] (TYPE) [F3] (Parm) (Určuje parametrický výraz.)

[3] [sin] [X,θ,T] [EXE] (vloží a uchová výraz x.)

[3] [cos] [X,θ,T] [EXE] (vloží a uchová výraz y.)

## ● Vytvorenie zloženej funkcie

**Príklad** Použitie vzťahov v Y1 a Y2 pre vytvorenie zložených funkcií v Y3 a Y4

$$Y1 = \sqrt{X+1}, Y2 = X^2 + 3$$

Priradiť Y1•Y2 do Y3, a Y2•Y1 do Y4.

$$(Y1 \circ Y2 = \sqrt{((x^2 + 3) + 1)} = \sqrt{(x^2 + 4)} \quad Y2 \circ Y1 = (\sqrt{(X + 1)})^2 + 3 = X + 4 \quad (X \geq -1))$$

vstupná relácia Y3 a Y4.

[F3] (TYPE) [F1] (Y=) [VARS] [F4] (GRPH)

[F1] (Y) [1] [C] [F1] (Y) [2] [D] [EXE]

[VARS] [F4] (GRPH) [F1] (Y) [2]

[C] [F1] (Y) [1] [D] [EXE]

```
Graph Func :Y=
Y1=J(X+1)
Y2=X^2+3
Y3=Y1(Y2)
Y4=Y2(Y1)
Y5:
Y6:
[SEL DEL TYPE STYL ZMEN DRAW]
```

• Zložená funkcia sa môže skladať až z piatich funkcií.

## ● Priradenie hodnôt koeficientom premenných grafovej funkcie

**Príklad** Priradenie hodnôt -1, 0, a 1 premennej A v  $Y = AX^2 - 1$  a vykreslenie grafu pre každú hodnotu

[F3] (TYPE) [F1] (Y=)

[ALPHA] [X,θ,T] (A) [X,θ,T] [x^2] [=] [1] [EXE]

[VARS] [F4] (GRPH) [F1] (Y) [1] [C] [ALPHA] [X,θ,T] (A)

[SHIFT] [=] [=] [=] [1] [D] [EXE]

[VARS] [F4] (GRPH) [F1] (Y) [1] [C] [ALPHA] [X,θ,T] (A)

[SHIFT] [=] [=] [=] [0] [D] [EXE]

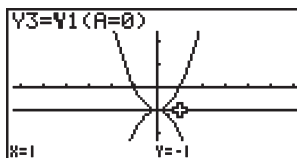
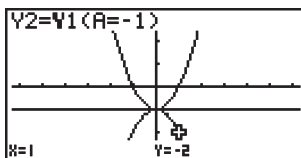
[VARS] [F4] (GRPH) [F1] (Y) [1] [C] [ALPHA] [X,θ,T] (A)

[SHIFT] [=] [=] [=] [1] [D] [EXE]

[△] [△] [△] [△] [F1] (SEL)

```
Graph Func :Y=
Y1=AX^2-1
Y2=Y1(A=-1)
Y3=Y1(A=0)
Y4=Y1(A=1)
Y5:
Y6:
[SEL DEL TYPE STYL ZMEN DRAW]
```

[F6] (DRAW)



Tri vyššie uvedené obrazovky sú vytvorené pomocou funkcie Trace.  
Pre viac informácií Viď „Funkcionálna analýza“ (strana 5-29).

## ■ Editácia a mazanie funkcií

### ● Editácia funkcie v pamäti

**Príklad** Zmena výrazu v pamäťovej oblasti Y1 z  $y = 2x^2 - 5$  na  $y = 2x^2 - 3$

▶ (Zobrazí sa kurzor.)

▶ ▶ ▶ ▶ ▶ [DEL] [3] (Zmení obsah.)

[EXE] (Uloží grafovú funkciu.)

### ● Zmena štýlu čiar

1. Na obrazovke grafových vzťahov, použite ▲ a ▼ pre zvýraznenie vzťahu, ktorého štýl čiar chcete zmeniť.
2. Stlačte [F4] (STYL).
3. Vyberte štýl čiar.

**Príklad** Zmena štýlu čiar  $y = 2x^2 - 3$ , ktorý je uchovaný v pamäti Y1, na „Prerušovaná“

[F4] (STYL) [F3] (.....) (Vyberie „Prerušovaná“.)

### ● Zmena typu funkcie <sup>\*1</sup>

1. Na obrazovke grafových vzťahov, použite ▲ alebo ▼ pre pohyb zvýraznenia na miesto, ktoré obsahuje funkciu, ktorej typ chcete zmeniť.
2. Stlačte [F3] (TYPE) [F5] (CONV).
3. Vyberte typ funkcie, na ktorý chcete funkciu zmeniť.

**Príklad** Zmena funkcie v pamäti Y1 z  $y = 2x^2 - 3$  na  $y = 2x^2 - 3$

[F3] (TYPE) [F5] (CONV) [F3] (▶Y<) (zmena na typ „Y<“.)

<sup>\*1</sup> Typ môžete zmeniť iba pri grafoch v pravouhlých súradniciach alebo nerovnostiach.

### ● Vymazanie funkcie

1. Na obrazovke grafových vzťahov, použite ▲ alebo ▼ pre pohyb zvýraznenia do oblasti, ktorá obsahuje funkciu, ktorú chcete zmeniť.

2. Stlačte **F2** (DEL) alebo **DEL**.
3. Stlačte **F1** (Yes) pre zmazanie funkcie alebo **F6** (No) pre zrušenie operácie bez vymazania čohokoľvek.
  - Pomocou vyššie uvedeného postupu pre vymazanie jedného riadku parametrickej funkcie (napríklad Xt2) vymaže taktiež spárovaný riadok (Yt2 v prípade Xt2).

## ■ Výber funkcií pre kreslenie

### ● Špecifikácie kresliaceho a nekresliaceho stavu grafu

1. Na obrazovke grafových vzťahov použite **▲** a **▼** pre zvýraznenie vzťahu, ktorý chcete vykresliť.
2. Stlačte **F1** (SEL).
  - Každé stlačenie **F1** (SEL) prepína medzi zapnutím a vypnutím kreslenia.
3. Stlačte **F6** (DRAW).

#### Príklad

#### Výber nasledujúcich funkcií pre kreslenie

$$Y1 = 2x^2 - 5, Y2 = 5 \sin 3\theta$$

Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

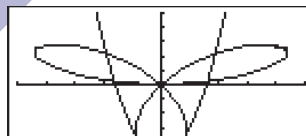
$$Ymin = -5, \quad Ymax = 5, \quad Yscale = 1$$

$$T\theta min = 0, \quad T\theta max = \pi, \quad T\theta ptch = 2\pi / 60$$

**▼ ▲** (Vyberte pamäťovú oblasť, ktorá obsahuje funkciu, ktorú nechcete vykresliť)

**F1** (SEL) (nevykreslí)

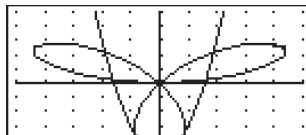
**F6** (DRAW) alebo **EXE** (vykreslí graf.)



• Môžete použiť obrazovku nastavenia (Setup) pre zmenu vzhľadu grafu tak, ako je ukázané na nižšie uvedených obrázkoch.

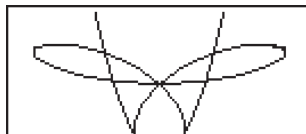
• Grid: On (Axes: On Label: Off)

Toto nastavenie spôsobí, že sa objavia body na priesečníkoch mriežky.



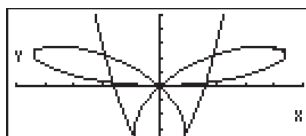
• Axes: Off (Label: Off Grid: Off)

Toto nastavenie spôsobí, že nebudú zobrazené osi.



• Label: On (Axes: On Grid: Off)

Toto nastavenie spôsobí zobrazenie popisov os x a y.





---

## ■ Grafová pamäť

Grafová pamäť umožňuje uložiť až 20 sad grafových dát a načítať ich neskôr.

Jedna operácia uloženia uchová nasledujúce dáta v grafovej pamäti.

- Všetky grafové funkcie v aktuálnom zozname grafových relácií (až do 20)
- Grafové typy
- Informácie o štýle čiary
- Stav kreslenia (kresliť / nekresliť)
- Nastavenie V-Window (1 nastavenie)

---

### ● Uloženie grafových funkcií do grafovej pamäti

1. Stlačte **[F5]** (GMEM) **[F1]** (STO) pre zobrazenie vyskakovacieho okna
2. Stlačte číslo pre špecifikáciu pamäťového miesta v grafovej pamäti a stlačte **[EXE]**. Stlačením **[1]** **[EXE]** uložte pamäťovú funkciu do grafovej pamäti 1 (G-Mem1).
  - Existuje 20 oblastí v grafovej pamäti pomenovaných G-Mem1 až G-Mem20.
  - Uložením funkcie do pamäťovej oblasti, ktorá už obsahuje graf, nahradí existujúcu funkciu novou.
  - Pokiaľ dáta presahujú zostávajúcu pamäť kalkulačky, zobrazí sa chybová správa.

---

### ● Načítanie grafovej funkcie

1. Stlačte **[F5]** (GMEM) **[F2]** (RCL) pre zobrazenie vyskakovacieho okna.
2. Stlačte číslo pre špecifikáciu pamäťového miesta v grafovej pamäti, ktoré chcete načítať, a potvrdte stlačením **[EXE]**. Stlačením **[1]** **[EXE]** obnovíte grafovú funkciu v grafovej pamäti 1 (G-Mem1).
  - Načítanie dát z grafovej pamäti spôsobí vymazanie dát, ktoré sú aktuálne obsiahnuté v zozname grafových relácií.

## 4. Uloženie grafu v pamäti obrázkov

Môžete uložiť až 20 obrázkov v pamäti obrázkov pre neskoršie načítanie. Môžete prekresliť graf na obrazovke iným grafom, ktorý je uložený v pamäti obrázkov.

---

### ● Uloženie grafu v pamäti obrázkov

1. Po kreslení v režime **GRAPH**, stlačte **[OPTN]** **[F1]** (PICT) **[F1]** (STO) pre zobrazenie vyskakovacieho okna.
2. Stlačte číslo pre špecifikáciu pamäťového miesta v pamäti obrázkov a stlačte **[EXE]**. Stlačením **[1]** **[EXE]** uložte obrázok do pamäťovej oblasti 1 (Pict 1).
  - Existuje 20 pamäťových oblastí v pamäti obrázkov Pict 1 až Pict 20.
  - Uložením obrázka do pamäťovej oblasti, ktorá je už obsiahnutá iným obrázkom, spôsobí nahradenie tohto obrázka novým.
  - Duálna obrazovka alebo iný typ grafu, ktorý používa rozdelenú obrazovku nemôže byť uložený do pamäti obrázkov.



## ● Načítanie uloženého grafu

1. Po kreslení v režime **GRAPH**, stlačte **[OPTN]** **[F1]** (PICT) **[F2]** (RCL) pre zobrazenie vyskakovacieho okna.
2. Stlačte číslo na určenie miesta v pamäti obrázkov a stlačte **[EXE]**. Stlačením **[1]** **[EXE]** obnovíte obrázok z pamäťovej oblasti 1 (Pict 1) obrázkovej pamäti.
  - Načítanie obsahu z pamäti obrázkov spôsobí, že sa aktuálne zobrazený graf prepíše práve načítaným.
  - Použite funkciu Cls (strana 5-28) pre vymazanie grafu, ktorý bol načítaný z pamäti obrázkov.

## 5. Vykreslenie dvoch grafov na jednu obrazovku

### ■ Kopírovanie grafu do ľavej obrazovky

Duálny graf umožňuje rozdeliť obrazovku na dve časti. Potom môžete vykresliť v každej časti rôzne funkcie alebo zobraziť graf v normálnej veľkosti na jednej časti a v druhej jeho zväčšenú verziu. Toto robí z duálneho grafu výkonný nástroj pre analýzu grafov.

Pri používaní duálneho grafu sa používa ľavá a pravá časť obrazovky.

#### ● Ľavá časť

V ľavej časti sa vykresľujú funkcie.

#### ● Pravá časť

Graf v pravej časti je výsledkom kopírovania, priblíženie alebo oddialenie grafu v ľavej časti. Pre obidve časti môžete použiť rôzne nastavenia V-Window.

### ● Kopírovanie grafu do pravej časti

1. V hlavnom menu vyberte režim **GRAPH**.
  2. Na obrazovke nastavenia vyberte možnosť „G + G“ pre duálnu obrazovku.
  3. Vykonajte vlastné nastavenie V-Window pre ľavú časť obrazovky. Stlačte **[F6]** (RIGHT) pre zobrazenie nastavenia pravej časti obrazovky. Stlačením **[F6]** (LEFT) sa vrátite späť na hlavné nastavenie režimu.
  4. Uložte funkciu a nakreslite graf v hlavnej časti.
  5. Vykonajte požadovanú operáciu duálnej obrazovky.
    - [OPTN]** **[F1]** (COPY) ... Skopíruje ľavú obrazovku do pravej.
    - [OPTN]** **[F2]** (SWAP) ... Prehodí obsah ľavej a pravej časti obrazovky.
- Indikátory sa zobrazia vpravo od výrazov v zozname grafových relácií kvôli tomu, aby bolo zrejmé, kde sú grafy vykreslené v duálnej obrazovke.

Indikuje pravú časť obrazovky

Obidve časti obrazovky

Kreslením nejakého grafu s funkciou označenou „**R**“ ako v predchádzajúcom príklade, spôsobí, že sa graf vykreslí v pravej časti obrazovky. Funkcia označená „**B**“ znamená, že funkcia bude kreslená na obidvoch stranách obrazovky.

Stlačením **[F1]** (SEL), zatiaľ čo je jedna z funkcií zvýraznená, spôsobí, že indikátory „**R**“ alebo „**B**“ zmiznú. Pokiaľ funkcia nemá indikátor, potom sa zobrazí v ľavej časti obrazovky.

### Príklad Vykreslenie $y = x(x + 1)(x - 1)$ v ľavej aj pravej časti

Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

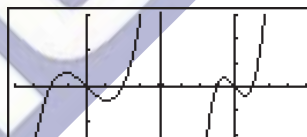
(Ľavá časť) **Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0.5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

(Pravá časť) **Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -3, Ymax = 3, Yscale = 1**

- ① **[MENU]** GRAPH
- ② **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) **[F1]** (G + G) **[EXIT]**  
 $*fx-7400GII, fx-9750GII:$  **[F1]** **[F2]** **[F3]** **[F4]** **[F5]** **[F6]** **[F7]** **[F8]** **[F9]** **[F10]** **[F11]** **[F12]** **[F13]** **[F14]** **[F15]** **[F16]** **[F17]** **[F18]** **[F19]** **[F20]** **[F21]** **[F22]** **[F23]** **[F24]** **[F25]** **[F26]** **[F27]** **[F28]** **[F29]** **[F30]** **[F31]** **[F32]** **[F33]** **[F34]** **[F35]** **[F36]** **[F37]** **[F38]** **[F39]** **[F40]** **[F41]** **[F42]** **[F43]** **[F44]** **[F45]** **[F46]** **[F47]** **[F48]** **[F49]** **[F50]** **[F51]** **[F52]** **[F53]** **[F54]** **[F55]** **[F56]** **[F57]** **[F58]** **[F59]** **[F60]** **[F61]** **[F62]** **[F63]** **[F64]** **[F65]** **[F66]** **[F67]** **[F68]** **[F69]** **[F70]** **[F71]** **[F72]** **[F73]** **[F74]** **[F75]** **[F76]** **[F77]** **[F78]** **[F79]** **[F80]** **[F81]** **[F82]** **[F83]** **[F84]** **[F85]** **[F86]** **[F87]** **[F88]** **[F89]** **[F90]** **[F91]** **[F92]** **[F93]** **[F94]** **[F95]** **[F96]** **[F97]** **[F98]** **[F99]** **[F100]** **[F101]** **[F102]** **[F103]** **[F104]** **[F105]** **[F106]** **[F107]** **[F108]** **[F109]** **[F110]** **[F111]** **[F112]** **[F113]** **[F114]** **[F115]** **[F116]** **[F117]** **[F118]** **[F119]** **[F120]** **[F121]** **[F122]** **[F123]** **[F124]** **[F125]** **[F126]** **[F127]** **[F128]** **[F129]** **[F130]** **[F131]** **[F132]** **[F133]** **[F134]** **[F135]** **[F136]** **[F137]** **[F138]** **[F139]** **[F140]** **[F141]** **[F142]** **[F143]** **[F144]** **[F145]** **[F146]** **[F147]** **[F148]** **[F149]** **[F150]** **[F151]** **[F152]** **[F153]** **[F154]** **[F155]** **[F156]** **[F157]** **[F158]** **[F159]** **[F160]** **[F161]** **[F162]** **[F163]** **[F164]** **[F165]** **[F166]** **[F167]** **[F168]** **[F169]** **[F170]** **[F171]** **[F172]** **[F173]** **[F174]** **[F175]** **[F176]** **[F177]** **[F178]** **[F179]** **[F180]** **[F181]** **[F182]** **[F183]** **[F184]** **[F185]** **[F186]** **[F187]** **[F188]** **[F189]** **[F190]** **[F191]** **[F192]** **[F193]** **[F194]** **[F195]** **[F196]** **[F197]** **[F198]** **[F199]** **[F200]** **[F201]** **[F202]** **[F203]** **[F204]** **[F205]** **[F206]** **[F207]** **[F208]** **[F209]** **[F210]** **[F211]** **[F212]** **[F213]** **[F214]** **[F215]** **[F216]** **[F217]** **[F218]** **[F219]** **[F220]** **[F221]** **[F222]** **[F223]** **[F224]** **[F225]** **[F226]** **[F227]** **[F228]** **[F229]** **[F230]** **[F231]** **[F232]** **[F233]** **[F234]** **[F235]** **[F236]** **[F237]** **[F238]** **[F239]** **[F240]** **[F241]** **[F242]** **[F243]** **[F244]** **[F245]** **[F246]** **[F247]** **[F248]** **[F249]** **[F250]** **[F251]** **[F252]** **[F253]** **[F254]** **[F255]** **[F256]** **[F257]** **[F258]** **[F259]** **[F260]** **[F261]** **[F262]** **[F263]** **[F264]** **[F265]** **[F266]** **[F267]** **[F268]** **[F269]** **[F270]** **[F271]** **[F272]** **[F273]** **[F274]** **[F275]** **[F276]** **[F277]** **[F278]** **[F279]** **[F280]** **[F281]** **[F282]** **[F283]** **[F284]** **[F285]** **[F286]** **[F287]** **[F288]** **[F289]** **[F290]** **[F291]** **[F292]** **[F293]** **[F294]** **[F295]** **[F296]** **[F297]** **[F298]** **[F299]** **[F300]** **[F301]** **[F302]** **[F303]** **[F304]** **[F305]** **[F306]** **[F307]** **[F308]** **[F309]** **[F310]** **[F311]** **[F312]** **[F313]** **[F314]** **[F315]** **[F316]** **[F317]** **[F318]** **[F319]** **[F320]** **[F321]** **[F322]** **[F323]** **[F324]** **[F325]** **[F326]** **[F327]** **[F328]** **[F329]** **[F330]** **[F331]** **[F332]** **[F333]** **[F334]** **[F335]** **[F336]** **[F337]** **[F338]** **[F339]** **[F340]** **[F341]** **[F342]** **[F343]** **[F344]** **[F345]** **[F346]** **[F347]** **[F348]** **[F349]** **[F350]** **[F351]** **[F352]** **[F353]** **[F354]** **[F355]** **[F356]** **[F357]** **[F358]** **[F359]** **[F360]** **[F361]** **[F362]** **[F363]** **[F364]** **[F365]** **[F366]** **[F367]** **[F368]** **[F369]** **[F370]** **[F371]** **[F372]** **[F373]** **[F374]** **[F375]** **[F376]** **[F377]** **[F378]** **[F379]** **[F380]** **[F381]** **[F382]** **[F383]** **[F384]** **[F385]** **[F386]** **[F387]** **[F388]** **[F389]** **[F390]** **[F391]** **[F392]** **[F393]** **[F394]** **[F395]** **[F396]** **[F397]** **[F398]** **[F399]** **[F400]** **[F401]** **[F402]** **[F403]** **[F404]** **[F405]** **[F406]** **[F407]** **[F408]** **[F409]** **[F410]** **[F411]** **[F412]** **[F413]** **[F414]** **[F415]** **[F416]** **[F417]** **[F418]** **[F419]** **[F420]** **[F421]** **[F422]** **[F423]** **[F424]** **[F425]** **[F426]** **[F427]** **[F428]** **[F429]** **[F430]** **[F431]** **[F432]** **[F433]** **[F434]** **[F435]** **[F436]** **[F437]** **[F438]** **[F439]** **[F440]** **[F441]** **[F442]** **[F443]** **[F444]** **[F445]** **[F446]** **[F447]** **[F448]** **[F449]** **[F450]** **[F451]** **[F452]** **[F453]** **[F454]** **[F455]** **[F456]** **[F457]** **[F458]** **[F459]** **[F460]** **[F461]** **[F462]** **[F463]** **[F464]** **[F465]** **[F466]** **[F467]** **[F468]** **[F469]** **[F470]** **[F471]** **[F472]** **[F473]** **[F474]** **[F475]** **[F476]** **[F477]** **[F478]** **[F479]** **[F480]** **[F481]** **[F482]** **[F483]** **[F484]** **[F485]** **[F486]** **[F487]** **[F488]** **[F489]** **[F490]** **[F491]** **[F492]** **[F493]** **[F494]** **[F495]** **[F496]** **[F497]** **[F498]** **[F499]** **[F500]** **[F501]** **[F502]** **[F503]** **[F504]** **[F505]** **[F506]** **[F507]** **[F508]** **[F509]** **[F510]** **[F511]** **[F512]** **[F513]** **[F514]** **[F515]** **[F516]** **[F517]** **[F518]** **[F519]** **[F520]** **[F521]** **[F522]** **[F523]** **[F524]** **[F525]** **[F526]** **[F527]** **[F528]** **[F529]** **[F530]** **[F531]** **[F532]** **[F533]** **[F534]** **[F535]** **[F536]** **[F537]** **[F538]** **[F539]** **[F540]** **[F541]** **[F542]** **[F543]** **[F544]** **[F545]** **[F546]** **[F547]** **[F548]** **[F549]** **[F550]** **[F551]** **[F552]** **[F553]** **[F554]** **[F555]** **[F556]** **[F557]** **[F558]** **[F559]** **[F560]** **[F561]** **[F562]** **[F563]** **[F564]** **[F565]** **[F566]** **[F567]** **[F568]** **[F569]** **[F570]** **[F571]** **[F572]** **[F573]** **[F574]** **[F575]** **[F576]** **[F577]** **[F578]** **[F579]** **[F580]** **[F581]** **[F582]** **[F583]** **[F584]** **[F585]** **[F586]** **[F587]** **[F588]** **[F589]** **[F590]** **[F591]** **[F592]** **[F593]** **[F594]** **[F595]** **[F596]** **[F597]** **[F598]** **[F599]** **[F600]** **[F601]** **[F602]** **[F603]** **[F604]** **[F605]** **[F606]** **[F607]** **[F608]** **[F609]** **[F610]** **[F611]** **[F612]** **[F613]** **[F614]** **[F615]** **[F616]** **[F617]** **[F618]** **[F619]** **[F620]** **[F621]** **[F622]** **[F623]** **[F624]** **[F625]** **[F626]** **[F627]** **[F628]** **[F629]** **[F630]** **[F631]** **[F632]** **[F633]** **[F634]** **[F635]** **[F636]** **[F637]** **[F638]** **[F639]** **[F640]** **[F641]** **[F642]** **[F643]** **[F644]** **[F645]** **[F646]** **[F647]** **[F648]** **[F649]** **[F650]** **[F651]** **[F652]** **[F653]** **[F654]** **[F655]** **[F656]** **[F657]** **[F658]** **[F659]** **[F660]** **[F661]** **[F662]** **[F663]** **[F664]** **[F665]** **[F666]** **[F667]** **[F668]** **[F669]** **[F670]** **[F671]** **[F672]** **[F673]** **[F674]** **[F675]** **[F676]** **[F677]** **[F678]** **[F679]** **[F680]** **[F681]** **[F682]** **[F683]** **[F684]** **[F685]** **[F686]** **[F687]** **[F688]** **[F689]** **[F690]** **[F691]** **[F692]** **[F693]** **[F694]** **[F695]** **[F696]** **[F697]** **[F698]** **[F699]** **[F700]** **[F701]** **[F702]** **[F703]** **[F704]** **[F705]** **[F706]** **[F707]** **[F708]** **[F709]** **[F710]** **[F711]** **[F712]** **[F713]** **[F714]** **[F715]** **[F716]** **[F717]** **[F718]** **[F719]** **[F720]** **[F721]** **[F722]** **[F723]** **[F724]** **[F725]** **[F726]** **[F727]** **[F728]** **[F729]** **[F730]** **[F731]** **[F732]** **[F733]** **[F734]** **[F735]** **[F736]** **[F737]** **[F738]** **[F739]** **[F740]** **[F741]** **[F742]** **[F743]** **[F744]** **[F745]** **[F746]** **[F747]** **[F748]** **[F749]** **[F750]** **[F751]** **[F752]** **[F753]** **[F754]** **[F755]** **[F756]** **[F757]** **[F758]** **[F759]** **[F760]** **[F761]** **[F762]** **[F763]** **[F764]** **[F765]** **[F766]** **[F767]** **[F768]** **[F769]** **[F770]** **[F771]** **[F772]** **[F773]** **[F774]** **[F775]** **[F776]** **[F777]** **[F778]** **[F779]** **[F780]** **[F781]** **[F782]** **[F783]** **[F784]** **[F785]** **[F786]** **[F787]** **[F788]** **[F789]** **[F790]** **[F791]** **[F792]** **[F793]** **[F794]** **[F795]** **[F796]** **[F797]** **[F798]** **[F799]** **[F800]** **[F801]** **[F802]** **[F803]** **[F804]** **[F805]** **[F806]** **[F807]** **[F808]** **[F809]** **[F810]** **[F811]** **[F812]** **[F813]** **[F814]** **[F815]** **[F816]** **[F817]** **[F818]** **[F819]** **[F820]** **[F821]** **[F822]** **[F823]** **[F824]** **[F825]** **[F826]** **[F827]** **[F828]** **[F829]** **[F830]** **[F831]** **[F832]** **[F833]** **[F834]** **[F835]** **[F836]** **[F837]** **[F838]** **[F839]** **[F840]** **[F841]** **[F842]** **[F843]** **[F844]** **[F845]** **[F846]** **[F847]** **[F848]** **[F849]** **[F850]** **[F851]** **[F852]** **[F853]** **[F854]** **[F855]** **[F856]** **[F857]** **[F858]** **[F859]** **[F860]** **[F861]** **[F862]** **[F863]** **[F864]** **[F865]** **[F866]** **[F867]** **[F868]** **[F869]** **[F870]** **[F871]** **[F872]** **[F873]** **[F874]** **[F875]** **[F876]** **[F877]** **[F878]** **[F879]** **[F880]** **[F881]** **[F882]** **[F883]** **[F884]** **[F885]** **[F886]** **[F887]** **[F888]** **[F889]** **[F890]** **[F891]** **[F892]** **[F893]** **[F894]** **[F895]** **[F896]** **[F897]** **[F898]** **[F899]** **[F900]** **[F901]** **[F902]** **[F903]** **[F904]** **[F905]** **[F906]** **[F907]** **[F908]** **[F909]** **[F910]** **[F911]** **[F912]** **[F913]** **[F914]** **[F915]** **[F916]** **[F917]** **[F918]** **[F919]** **[F920]** **[F921]** **[F922]** **[F923]** **[F924]** **[F925]** **[F926]** **[F927]** **[F928]** **[F929]** **[F930]** **[F931]** **[F932]** **[F933]** **[F934]** **[F935]** **[F936]** **[F937]** **[F938]** **[F939]** **[F940]** **[F941]** **[F942]** **[F943]** **[F944]** **[F945]** **[F946]** **[F947]** **[F948]** **[F949]** **[F950]** **[F951]** **[F952]** **[F953]** **[F954]** **[F955]** **[F956]** **[F957]** **[F958]** **[F959]** **[F960]** **[F961]** **[F962]** **[F963]** **[F964]** **[F965]** **[F966]** **[F967]** **[F968]** **[F969]** **[F970]** **[F971]** **[F972]** **[F973]** **[F974]** **[F975]** **[F976]** **[F977]** **[F978]** **[F979]** **[F980]** **[F981]** **[F982]** **[F983]** **[F984]** **[F985]** **[F986]** **[F987]** **[F988]** **[F989]** **[F990]** **[F991]** **[F992]** **[F993]** **[F994]** **[F995]** **[F996]** **[F997]** **[F998]** **[F999]** **[F1000]**



- Stlačením **[AC/ON]** keď je graf na displeji, sa vrátite späť do kroku 4.

## 6. Manuálne vykreslenie

### ■ Graf v pravouhlých súradniciach

Vloženie príkazu Graf v režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**) umožní kresliť grafy v pravouhlých súradniciach.

1. Z hlavného menu spustíte režim **RUN • MAT** (alebo **RUN**).
2. Vykonajte potrebné nastavenie V-Window.
3. Vložte príkazy na kreslenie grafu v pravouhlých súradniciach.
4. Vložte funkciu.

### Príklad Vykreslenie $y = 2x^2 + 3x - 4$ .

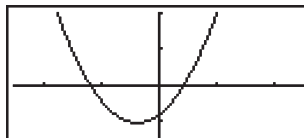
Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 2**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 5**

- ① **[MENU]** RUN • MAT (alebo RUN)

- ② **[SHIFT] [F3] (V-WIN)** **[=] [5] [EXE] [5] [EXE] [2] [EXE] [▼]**  
**[=] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]**
- ③ **[SHIFT] [F4] (SKTCH)** **[F1] (Cls)** **[EXE]**  
**[F5] (GRPH)** **[F1] (Y=)**
- ④ **[2] [X,θ,T] [x²] [+]** **[3] [X,θ,T] [=] [4] [EXE]**



- Určité funkcie môžu byť jednoducho zobrazené pomocou vstavaných funkcií.
- Môžete vykresliť grafy nasledujúcich vstavaných vedeckých funkcií.

#### Graf v pravouhlých súradniciach

• $\sin x$	• $\cos x$	• $\tan x$	• $\sin^{-1} x$
• $\cos^{-1} x$	• $\tan^{-1} x$	• $\sinh x$	• $\cosh x$
• $\tanh x$	• $\sinh^{-1} x$	• $\cosh^{-1} x$	• $\tanh^{-1} x$
• $x$	• $x^2$	• $\log x$	• $\ln x$
• $10^x$	• $e^x$	• $x^{-1}$	• $\frac{1}{x}$
• $\frac{d}{dx}(x)$	• $\frac{d^2}{dx^2}(x)$	• $f(x)dx$	

#### Graf v polárnych súradniciach

• $\sin \theta$	• $\cos \theta$	• $\tan \theta$	• $\sin^{-1} \theta$
• $\cos^{-1} \theta$	• $\tan^{-1} \theta$	• $\sinh \theta$	• $\cosh \theta$
• $\tanh \theta$	• $\sinh^{-1} \theta$	• $\cosh^{-1} \theta$	• $\tanh^{-1} \theta$
• $\theta$	• $\theta^2$	• $\log \theta$	• $\ln \theta$
• $10^\theta$	• $e^\theta$	• $\theta^{-1}$	• $\frac{1}{\theta}$

- Zadané premenných  $x$  a  $\theta$  nie je požadované pre vstavané funkcie.
- Pri zadávaní vstavanej funkcie nemôžu byť ostatný operátory alebo hodnoty zadané.

## ■ Vykreslenie niekoľko grafov na jednu obrazovku

Použite nasledujúci postup na priradenie rôznych hodnôt premenným, ktoré sa objavujú vo výrazoch, a následne sa vykreslí graf na obrazovku.

1. Z hlavného menu vstúpte do režimu **GRAPH**.
2. Na obrazovke nastavenia (Setup), zmeňte položku „Dual Screen“ na „Off“.
3. Vykonajte požadované zmeny v nastavení V-Window.
4. Zadať typ funkcie a vložte funkciu. Nasleduje syntax pre zadanie funkcie.  
Výraz obsahujúci jednu premennú **[◀] [SHIFT] [+]** **[ ( ]** premenná **[SHIFT] [◀] (=)** hodnota **[◀]** hodnota **[◀] ... [◀]** hodnota **[SHIFT] [=] [ ) ]**.

#### Príklad

**Vykreslenie  $y = Ax^2 - 3$  za hodnotu  $A$  dosadíme postupne sekvenciu 3, 1, -1**

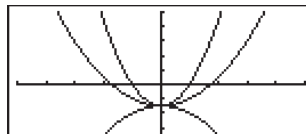
Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 2**

- ① **[MENU] GRAPH**
- ② **[SHIFT] [MENU] (SET UP)** **[▼] [▼] [▼] [▼] [F3] (Off)** **[EXIT]**  
\*fx-7400GII, fx-9750GII: **[▼] [▼] [▼]**
- ③ **[SHIFT] [F3] (V-WIN)** **[=] [5] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] [▼]**  
**[=] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [2] [EXE] [EXIT]**

- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T**  $x^2$  **=** **3** **→**  
**SHIFT** **+** **( )** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **.** (**=**) **3** **→** **1** **→** **=** **1**  
**SHIFT** **=** **( )** **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)



- Hodnota iba jednej premennej sa môže vo výraze meniť.
- Všetko z nasledujúceho nemôže byť použité pre mená premenných: X, Y, r, θ, T.
- Premenné nie je možné priradiť premenou, ktorá je vo funkcii.
- Pokiaľ je zapnutá možnosť Simul Graph, všetky grafy určitej premennej sú vykreslené naraz.
- Prepisovanie môže byť použité pri vykreslení výrazov v pravouhlých súradniciach, polárnych súradniciach, parametrických funkcií a nerovností.

## ■ Použitie funkcií kopírovania a vloženia do grafovej funkcie

Môžete vykresliť funkciu pomocou kopírovania do schránky a vložením zo schránky do obrazovky grafov.

Existujú dva typy funkcií, ktoré môžete vložiť do obrazovky grafov.

### Typ 1 (Y= výraz)

Funkcia s premennou Y naľavo od znaku „rovná sa“ je vykreslená ako Y=.

Príklad: Vložiť Y=X a vykresliť

- Akékoľvek prázdne znaky naľavo od Y sa ignorujú.

### Typ 2 (výraz)

Vloženie tohto typu výrazu vykreslí graf typu Y=.

Príklad: Vložiť X a vykresliť Y=X

- Akékoľvek prázdne znaky naľavo od výrazu sa ignorujú.

## ● Vykreslenie funkcie pomocou kopírovania a vkladania

1. Skopírujte požadovanú funkciu do schránky.
2. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
3. Na obrazovke nastavenia (Setup) zmeňte položku „Dual Screen“ na „Off“.
4. Vykonajte požadované zmeny v nastavení V-Window.
5. Vykreslenie grafu.
6. Vloženie výrazu.

### Príklad

Zatiaľ čo je zobrazený graf funkcie  $y = 2x^2 + 3x - 4$ , vložíme graf skopírovanej funkcie Y=X zo schránky.

Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

**Xmin** = -5, **Xmax** = 5, **Xscale** = 2

**Ymin** = -10, **Ymax** = 10, **Yscale** = 5

- ① **MENU** RUN•MAT (alebo RUN)

[ALPHA] [=] (Y) [SHIFT] [=] (X,θ,T)

[SHIFT] [8] (CLIP) [LEFT] [LEFT] [LEFT] [F1] (COPY)

② [MENU] GRAPH

③ [SHIFT] [MENU] (SET UP) [DOWN] [DOWN] [DOWN] \* [F3] (Off) [EXIT]

\*fx-7400GII, fx-9750GII: [DOWN] [DOWN] [DOWN]

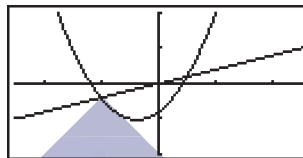
④ [SHIFT] [F3] (V-WIN) [=] [5] [EXE] [5] [EXE] [2] [EXE] [DOWN]

[=] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]

⑤ [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [2] [X,θ,T]  $x^2$  [+ ] [3] [X,θ,T] [=] [4] [EXE]

[F6] (DRAW)

⑥ [SHIFT] [9] (PASTE)



- Vloženie je podporované iba v prípade, kedy je položka „Dual Screen“ obrazovky nastavenia (Setup) nastavená na „Off“.
- Hoci tu nie je limit, ktorý obmedzuje počet grafov, ktoré môžete nakresliť pomocou funkcie vloženia, celkový počet grafov, ktoré sú podporované operáciou trace a ostatnými funkciami je 30 (počet grafov, ktoré môžu byť vykreslené pomocou výrazov 1 až 20, plus grafy, ktoré sú vykreslené pomocou operácie vloženie).
- Pre graf vlozenej funkcie a graf, ktorý sa objavil ako výsledok operácie trace alebo inej operácie, platí, že je zobrazený vo formáte: Y=.
- Opätovné vykonanie vykreslenia bez predchádzajúceho vymazania obrazovky spôsobí prekreslenie všetkých grafov, ktoré sú výsledkom operácie vloženia.

## 7. Používanie tabuľky

Pre vstup do režimu **TABLE** stlačte ikonu **TABLE** v hlavnom menu.

### ■ Uloženie funkcie a generovanie numerickej tabuľky

#### ● Uloženie funkcie

**Príklad** Uloženie funkcie  $y = 3x^2 - 2$  do pamäťovej oblasti Y1

Použite kurzorové klávesy [UP] a [DOWN] pre pohyb zvýraznenia v zozname tabuľkových vzťahov do pamäťovej oblasti, kam chcete uložiť funkciu. Následne stlačte [EXE] pre uloženie.

#### ● Špecifikácie premenných

Existujú dva postupy, ktoré môžete použiť pri zadaní hodnoty premennej  $x$ , keď generujete numerickú tabuľku.

##### • Použitie rozsahu tabuľky

Týmto postupom špecifikujete podmienky na zmenu hodnoty premennej.

##### • Zoznam

Týmto postupom sú dáta v zozname, ktorý vyberiete, substituované za premennú  $x$  pre generovanie tabuľky čísel.

## ● Generovanie tabuľky pomocou rozsahu

**Príklad** Generovanie tabuľky ako hodnoty premennej  $x$ , ktorá sa mení od  $-3$  do  $3$ , s prírastkom  $1$

[MENU] TABLE  
[F5] (SET)  
[←] [3] [EXE] [3] [EXE] [1] [EXE]

```
Table Settings
X
Start:-3
End :3
Step :1
```

Rozsah numerickej tabuľky definuje podmienky pre premennú  $x$ , ktorá sa mení počas výpočtu funkcie.

Start.....Počiatočná hodnota premennej  $x$ .

End.....Koncová hodnota premennej  $x$ .

Step.....Prírastok premennej  $x$ .

Potom čo určíte rozsah tabuľky, stlačte [EXIT] pre návrat do zoznamu relácií tabuľky.

## ● Generovanie tabuľky pomocou zoznamu

1. Ak je zobrazený zoznam relácií tabuľky, zobrazte obrazovku nastavenia (Setup).
2. Zvýraznite položku Variable a stlačte [F2] (LIST) pre zobrazenie vyskakovacieho okna.
3. Vyberte zoznam, ktorého hodnoty chcete priradiť premennej  $x$ .
  - Pre výber zoznamu List 6, stlačte [6] [EXE]. Toto spôsobí, že sa nastavenie položky Variable v obrazovke nastavenia zmení na List 6.
4. Po označení zoznamu, ktorý chcete použiť, stlačte [EXIT] pre návrat na predchádzajúcu obrazovku.

## ● Generovanie tabuľky

**Príklad** Generovanie tabuľky hodnôt pre funkcie uložené v pamäťových oblastiach Y1 a Y3 zoznamu relácií tabuľky.

Použite [▲] a [▼] pre pohyb zvýraznenia na funkciu, z ktorej chcete generovať tabuľku, a stlačte [F1] (SEL) pre jej výber.

Znamienko „rovná sa“ je zvýraznené pri vybraných funkciách. Pre zrušenie výberu funkcie, presuňte kurzor nad funkciu, ktorú chcete odstrániť z výberu a stlačte [F1] (SEL).

```
Table Func :Y=
Y1=X-2
Y2=X+4
Y3=X^2
Y4:
Y5:
Y6:
[SEL] [DEL] [TYPE] [STYL] [SET] [TABL]
```

Stlačte [F6] (TABL) pre generovanie numerickej tabuľky pomocou vybraných funkcií. Hodnota premennej  $x$  sa mení podľa rozsahu alebo obsahu, ktorý bol určený.

Ukážková obrazovka zobrazuje výsledok, ak je ku generovaniu použitý zoznam List 6 ( $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ ).

Každá bunka môže obsahovať so záporným znamienkom až šesť znakov.

X	Y1	Y3
-3	25	9
-2	10	4
-1	1	1
0	-2	0

-3

[FORM] [DEL] [ROM] [EDIT] [G-CON] [G-PLT]

## ● Vytvorenie tabuľky rozdielov

Zmenou nastavenia v obrazovke nastavenia (Setup) položky Derivative na hodnotu „On“ spôsobí, že numerická tabuľka, ktorá umožňuje zobrazenie rozdielov, kedykoľvek vytvoríte tabuľku čísel.

Umiestnením kurzora na koeficient rozdielu sa zobrazí „ $dy/dx$ “ v hornom riadku, týmto je zobrazený rozdiel.

$dy/dx$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
-3	25	-18	9
-2	10	-12	4
-1	1	-6	1
0	-2	0	0
			-18

FORM DEL ROW EDIT G-CON G-PLT

- Ku chybe dôjde, pokiaľ je graf, ktorý je určený rozsahom, alebo vložený graf medzi grafovými výrazmi.

## ● Špecifikácie typu funkcie

Typom funkcie môže byť jedna z troch možností.

- Pravouhlé súradnice ( $Y=$ )
- Polárne súradnice ( $r=$ )
- Parametrický (Parm)

1. Stlačte **F3** (TYPE) keď je zoznam relácií na obrazovke.
2. Stlačte číslo, ktoré zodpovedá funkcii, ktorú chcete použiť.

- Numerická tabuľka je generovaná iba pre funkciu uvedenú na zozname relácií (Table Func). Nie je možné generovať numerickú tabuľku pre zmes niekoľkých rôznych typov funkcií.

## ■ Editácia tabuľky

Hneď ako vytvoríte tabuľku, môžete použiť tabuľkové menu na vykonanie akejkoľvek z nasledujúcich operácií.

- Zmena hodnôt  $x$
- Editácia (vymazanie, vloženie alebo pripojenie) riadkov
- Vymazanie tabuľky
- Vykresliť graf so spojenými bodmi
- Vykreslenie grafu bez spojených bodov
- **{FORM}** ... {návrät k zoznamu tabuľkových relácií}
- **{DEL}** ... {vymazanie tabuľky}
- **{ROW}**
  - **{DEL}/{INS}/{ADD}** ... {vymazanie}/{vloženie}/{pridanie} riadku
- **{G • CON}/{G • PLT}** ... vykreslenie grafu {so spojenými bodmi}/{bez spojených bodov}
- Pokiaľ sa pokúsite nahradiť hodnotu nepovolenou operáciou (napríklad delenie 0), objaví sa chybová správa a pôvodná hodnota zostane nezmenená.
- Nemôžete priamo zmeniť hodnotu v stĺpcoch, ktoré neobsahujú  $x$ .



## ■ Kopírovanie stĺpca tabuľky do zoznamu

Jednoduchá operácia vám dovolí skopírovať obsah stĺpca numerickej tabuľky do zoznamu. Použite ◀ a ▶ pre pohyb kurzora na požadovaný stĺpec. Kurzor môže byť na akomkoľvek riadku.

### ● Kopírovanie tabuľky do zoznamu

**Príklad** Kopírovanie obsahu stĺpca  $x$  do zoznamu List 1

OPTN F1 (LMEM)

Vložte požadované číslo zoznamu a stlačte EXE.

1 EXE



## ■ Vykreslenie grafu z numerickej tabuľky

Použite nasledujúci postup pre vytvorenie numerickej tabuľky a následnému vykresleniu grafu použitím hodnôt z tabuľky.

1. Z hlavného menu vyberte režim **TABLE**.
  2. Vykonajte požadované zmeny nastavenia V-Window.
  3. Uložte funkcie.
  4. Určite rozsah tabuľky.
  5. Vytvorte tabuľku.
  6. Vyberte typ grafu a vykreslite ho.  
F5 (G • CON) ... graf so spojenými bodmi  
F6 (G • PLT) ... nespojitý graf
- Po vykreslení grafu, stlačte SHIFT F6 (G ↔ T) alebo AC/ON pre návrat na výber tabuľkových relácií.

**Príklad** Vloženie nižšie uvedených funkcií, vytvorenia numerickej tabuľky a následné vykreslenie spojitého grafu. Určite rozsah od -3 do 3 s prírastkom 1.

$$Y1 = 3x^2 - 2, Y2 = x^2$$

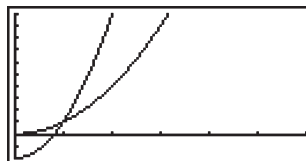
Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

$$Xmin = 0, \quad Xmax = 6, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -2, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$



- ① **MENU** TABLE
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**▢** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **▢** **2** **EXE**  
**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **▢** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABL)
- ⑥ **F5** (G • CON)



• Môžete použiť Trace, priblíženie, oddialenie alebo sketch po vykreslení grafu.

## ■ Súčasné zobrazenie numerickej tabuľky a grafu

Zadaním možnosti T+G pre položku Dual Screen v nastavení obrazovky (Setup) umožňuje zobraziť graf spoločne s tabuľkou hodnôt.

1. Z hlavného menu vyberte režim **TABLE**.
2. Vykonajte požadované zmeny nastavenia V-Window.
3. V obrazovke nastavenia (Setup) zvolíte ponuku T+G položky Dual Screen.
4. Zadáte funkciu.
5. Zadáte rozsah tabuľky.
6. Numerická tabuľka je zobrazená v pravej obrazovke.
7. Určíte typ grafu.

**F5** (G • CON) ... spojitý graf

**F6** (G • PLT) ... diskretný graf

### Príklad

**Uloženie funkcie  $Y1 = 3x^2 - 2$  a súčasné zobrazenie numerickej tabuľky a spojitého grafu. Použitie rozsahu od -3 do 3 s prírastkom 1.**

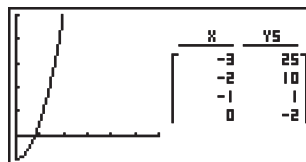
Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -2, Ymax = 10, Yscale = 2**

- ① **MENU** TABLE
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**▢** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** \* **F1** (T+G) **EXIT**  
\*fx-7400GII, fx-9750GII: **▼** **▼**

- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **▢** **2** **EXE**
- ⑤ **F5** (SET)  
**▢** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABL)
- ⑦ **F5** (G • CON)



## 8. Dynamický graf

### Dôležité!

- Model fx-7400GII nie je vybavený režimom **DYNA**.

### ■ Používanie dynamického grafu

Dynamický graf umožňuje definovať rozsah hodnôt pre koeficienty funkcie a potom pozorovať, ako je graf ovplyvňovaný zmenami hodnôt koeficientov. Pomáha lepšie porozumieť tomu, ako sa správajú rôzne členy rovníc a aký majú vplyv na tvar a pozíciu grafu.

1. Z hlavného menu vyberte režim **DYNA**.
2. Vykonajte požadované zmeny nastavenia V-Window.
3. V obrazovke nastavenia (Setup) určite položku Dynamic Type.  
[F1] (Cnt) ... Priebežný  
[F2] (Stop) ... Automatické zastavenie po 10 vykresleniach
4. Použite kurzorové klávesy pre výber typu funkcie zo zoznamu vstavaných funkcií\*<sup>1</sup>
5. Vložte hodnoty koeficientov a určite ktoré premenné budú dynamické.\*<sup>2</sup>
6. Určite prírastok, počiatočnú a koncovú hodnotu.
7. Zadať rýchlosť vykreslenia  
[F3] (SPEED) [F1] (III) ..... Zastavenie po každom vykreslení (Stop&Go)  
[F2] (>) ..... Polovica normálnej rýchlosti (Pomalé)  
[F3] (I) ..... Normálna rýchlosť (Normálne)  
[F4] (>>) ..... Dvojnásobok normálnej rýchlosti (Rýchle)
8. Vykreslíte dynamický graf.

\*<sup>1</sup> Nasleduje zoznam vstavaných funkcií

- $Y=AX+B$
- $Y=A(X+B)^2+C$
- $Y=AX^2+BX+C$
- $Y=AX^3+BX^2+CX+D$
- $Y=Asin(BX+C)$
- $Y=Acos(BX+C)$
- $Y=Atan(BX+C)$

Stlačením [F3] (TYPE) vyberte požadovaný typ, potom môžete vložiť funkciu.

\*<sup>2</sup> Môžete taktiež stlačiť [EXE] a zobrazíť ponuku parametrov.

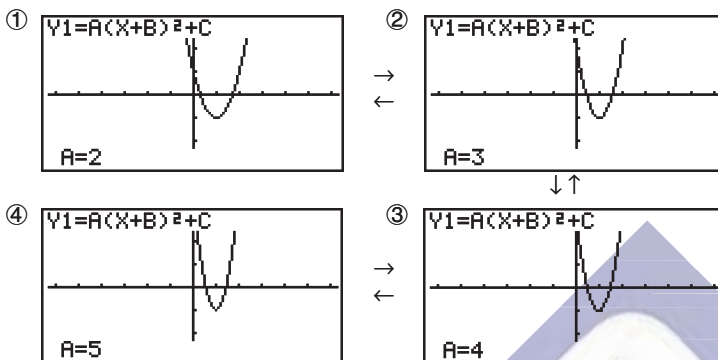
- Správa „Too Many Functions“ sa zobrazí, pokiaľ je vybraná viac ako jedna funkcia pre dynamické vykresľovanie.

### Príklad

Použitie dynamického grafu pre vykreslenie  $y = A(x - 1)^2 - 1$ , v ktorom sa mení hodnota parametra A od 2 do 5 s prírastkom 1. Graf je vykreslený desaťkrát.

- ① [MENU] DYNA
- ② [SHIFT] [F3] (V-WIN) [F1] (INIT) [EXIT]
- ③ [SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] \* [F2] (Stop) [EXIT]  
\*fx-9750GII: [SHIFT] [MENU] (SET UP)
- ④ [F5] (B-IN) [▼] [F1] (SEL)
- ⑤ [F4] (VAR) [2] [EXE] [1] [EXE] [1] [EXE]
- ⑥ [F2] (SET) [2] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]
- ⑦ [F3] (SPEED) [F3] (I) [EXIT]
- ⑧ [F6] (DYNA)

Opakuje od ① do ④.



## ■ Vykreslenie stopy dynamického grafu (Locus)

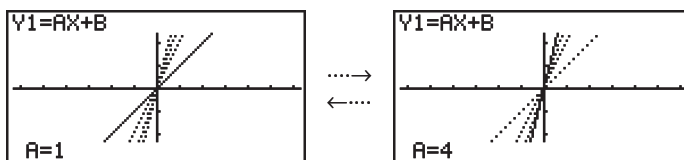
Zapnutie vykreslenia stopy dynamického grafu (Locus) v nastavení obrazovky (Setup) umožňuje zobrazenie tých miest, v ktorých sa graf nachádzal v predchádzajúcich stavoch pri zmene koeficientu

1. Z hlavného menu vyberte režim **DYNA**.
2. Vykonajte požadované zmeny nastavenia V-Window.
3. Na obrazovke nastavenia (Setup) vyberte „On“ pre položku „Locus“.
4. Použite kurzorové klávesy pre výber typu funkcie zo zoznamu vstavaných funkcií.
5. Vložte hodnoty koeficientov a určite ktorá premenná bude dynamickým parametrom.
6. Zadajte počiatočnú a koncovú hodnotu a prírastok.
7. Zadajte normálnu rýchlosť vykresľovania.
8. Vykreslite dynamický graf.

### Príklad

**Použitie dynamického grafu pre vykreslenie  $y = Ax$ , kde sa hodnota koeficientu  $A$  mení od 1 do 4 s prírastkom 1. Graf je vykreslený desaťkrát.**

- ① **[MENU]** DYNA
- ② **[SHIFT]** **[F3]** (V-WIN) **[F1]** (INIT) **[EXIT]**
- ③ **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) **[DOWN]** **[DOWN]** **[F1]** (On) **[EXIT]**  
\*fx-9750GII: **[DOWN]**
- ④ **[F5]** (B-IN) **[F1]** (SEL)
- ⑤ **[F4]** (VAR) **[1]** **[EXE]** **[0]** **[EXE]**
- ⑥ **[F2]** (SET) **[1]** **[EXE]** **[4]** **[EXE]** **[1]** **[EXE]** **[EXIT]**
- ⑦ **[F3]** (SPEED) **[F3]** (1) **[EXIT]**
- ⑧ **[F6]** (DYNA)



## ■ Vykreslenie bodov na dynamickom grafe

Použite túto funkciu pre vykreslenie všetkých bodov na osi X dynamického grafu, prípadne každého druhého bodu. Toto nastavenie je možné iba pre typ Dynamic Func Y=.

1. Stlačte **[SHIFT] [MENU]** (SET UP) pre zobrazenie obrazovky nastavenia (Setup).
2. Stlačte **[F1] [F2] [F3]**\* pre výber Y=Draw Speed.  
\*fx-9750GII: **[F1] [F2]**
3. Vyberte zobrazovaciu metódu  
**[F1]** (Norm) ... Vykreslí všetky body na osi X. (pôvodné nastavenie)  
**[F2]** (High) ... Vykreslí každý druhý bod na osi X. (rýchlejšie vykresľovanie)
4. Stlačte **[EXIT]**.

## ■ Používanie pamäti dynamického grafu

Môžete uložiť podmienky dynamického grafu a obrazovkové dáta do pamäti dynamického grafu a neskôr ich znovu načítať. Týmto šetríte čas, pretože môžete načítať dáta ihneď po začatí práce s dynamickými grafmi. Môžete uložiť jednu sadu dát do pamäti.

### ● Uloženie dát do pamäti dynamického grafu

1. Pri používaní dynamického grafu stlačte **[AC/ON]** pre zmenu ponuky nastavenia rýchlosti.
2. Stlačte **[F5]** (STO). Objaví sa potvrdzujúci dialóg, stlačte **[F1]** (Yes) na uloženie dát.

### ● Obnova dát z pamäti dynamického grafu

1. Zobrazenie zoznamu relácií dynamického grafu.
2. Stlačením **[F6]** (RCL) načítajte obsah pamäti dynamického grafu a vykreslite graf.

## 9. Vykreslenie rekurentnej funkcie

### Dôležité!

- Model fx-7400GII nie je vybavený režimom **RECUR**.

## ■ Vytvorenie numerickej tabuľky pomocou rekurentného výrazu

Môžete vložiť až tri typy rekurentných výrazov pre generovanie numerickej tabuľky.

- Všeobecný výraz postupnosti  $\{a_n\}$ , zložený z  $a_n, n$
- Rekurentný výraz zadaný dvoma členmi  $a_{n+1}, a_n, n$
- Rekurentný výraz zadaný tromi členmi  $a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n$

1. Z hlavného menu vyberte režim **RECUR**.
2. Špecifikácia typu rekurentného výrazu.

Select Type
F1: $a_n = A_n + B$
F2: $a_{n+1} = A a_n + B n + C$
F3: $a_{n+2} = A a_{n+1} + B a_n + \dots$
<b>[a<sub>n</sub>] [a<sub>n+1</sub>] [a<sub>n+2</sub>]</b>

- F3** (TYPE) **F1** ( $a_n$ ) ... {zadaná vzorcom pre n-tý člen  $a_n$ }  
**F2** ( $a_{n+1}$ ) ... {výraz zadaný dvoma členmi}  
**F3** ( $a_{n+2}$ ) ... {výraz zadaný tromi členmi}

- Zadajte rekurentný výraz.
- Určite rozsah tabuľky: počiatočnú a koncovú hodnotu pre  $n$ . Ak je to potrebné, zadajte hodnotu prvého člena a ukazovateľ na prvý člen, keď chcete zobraziť výraz v grafe.
- Zobrazte rekurentnú funkciu v tabuľke.

**Príklad** Vytvorte numerickú tabuľku z rekurentnej rovnice použitím troch prvkov  $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ , s počiatočnými hodnotami  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 1$  (Fibonacciho postupnosť),  $n$  sa mení od 1 do 6.

- MENU** RECUR
- F3** (TYPE) **F3** ( $a_{n+2}$ )
- F4** ( $n.a_n \dots$ ) **F3** ( $a_{n+1}$ ) **+** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**
- F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- F6** (TABL)

$n+2$	$a_{n+2}$
1	1
2	1
3	2
4	3

\* Prvé dve hodnoty sú  $a_1 = 1$  a  $a_2 = 1$ .

- Stlačením **F1** (FORM) sa vrátite do obrazovky pre ukladanie rekurzívnych výrazov.
- Nastavením na „On“ položky „ΣDisplay“ nastavenie obrazovky spôsobí, že čiastočné súčty výrazu budú uvedené pri tabuľke.

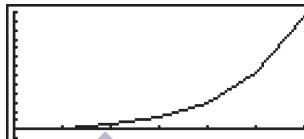
## ■ Vytvorenie rekurentného výrazu

Po vytvorení numerickej tabuľky z rekurentného výrazu môžete vytvoriť graf buď so spojenými bodmi alebo graf s nespojenými bodmi.

- Z hlavného menu vyberte režim **RECUR**.
- Vykonajte požadované zmeny nastavenia V-Window.
- Zadajte rekurentný výraz.
- Zadajte rozsah tabuľky pomocou počiatočnej a koncovej hodnoty pre  $n$ .  
Ak je to potrebné, zadajte počiatočnú hodnotu výrazu a ukazovateľ na počiatočný bod.
- Vyberte štýl čiary.
- Zobrazenie numerickej tabuľky rekurentného výrazu.
- Určite typ grafu a vykreslite graf.  
**F5** (G • CON) ... graf so spojenými bodmi  
**F6** (G • PLT) ... graf s nespojenými bodmi

**Príklad** Vytvorenie numerickej tabuľky z rekurentného výrazu  $a_{n+1} = 2a_n + 1$ , prvý člen je  $a_1 = 1$ ,  $n$  sa mení od 1 do 6. Použitie tabuľky pre vykreslenie grafu.  
 Použite nasledujúce nastavenie V-Window.  
**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**  
**Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5**

- ① **[MENU] RECUR**
- ② **[SHIFT] [F3] (V-WIN) [0] [EXE] [6] [EXE] [1] [EXE] [▼]**  
**[←] [1] [5] [EXE] [6] [5] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]**
- ③ **[F3] (TYPE) [F2] ( $a_{n+1}$ ) [2] [F2] ( $a_n$ ) [÷] [1] [EXE]**
- ④ **[F5] (SET) [F2] ( $a_1$ ) [1] [EXE] [6] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]**
- ⑤ **[F1] (SEL+S) [▲] [F2] (—) [EXIT]**
- ⑥ **[F6] (TABL)**
- ⑦ **[F5] (G · CON)**



- Po vykreslení grafu môžete použiť funkcie Trace, Zoom a Sketch.
- Stlačte **[AC/ON]** pre návrat ku obrazovke pre numerickú tabuľku. Po vykreslení grafu môžete prepínať medzi numerickou tabuľkou a obrazovkou grafu stlačením **[SHIFT] [F6] (G↔T)**.

## ■ Vykreslenie fázového grafu z dvoch postupností

Je možné vykresliť fázový graf pre postupnosti čísel, ktoré boli vytvorené zadáním dvoch výrazov v režime **RECUR** s jednou hodnotou na horizontálnej osi a druhou na vertikálnej. Pre postupnosti  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ),  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ ),  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ ) sa zobrazí abecedne prvý výraz na horizontálnej osi a nasledujúca postupnosť sa zobrazí na vertikálnej osi.

1. Z hlavného menu vyberte režim **RECUR**.
2. Vykonajte potrebné nastavenie V-Window.
3. Zadajte dve rekurentné rovnice a obidve vyberte na generovanie tabuľky.
4. Vykonajte potrebné nastavenie tabuľky.  
 Určite počiatočné a koncové hodnoty pre premennú  $n$  a počiatočný člen každého výrazu.
5. Zobrazte tabuľku rekurentného výrazu.
6. Vykreslite fázový graf.

### Príklad

**Vloženie dvoch rekurentných výrazov pre regresiu medzi dvoma výrazmi**  
 $a_{n+1} = 0.9a_n$  a  $b_{n+1} = b_n + 0.1n - 0.2$  a určenie počiatočných členov  $a_1 = 1$  a  $b_1 = 1$  pre každý z nich. Vytvorenie numerickej tabuľky, premenná  $n$  sa mení od 1 do 10 a vykreslenia fázového grafu.

Použite nasledujúce nastavenie.

**Xmin = 0, Xmax = 2, Xscale = 1**

**Ymin = 0, Ymax = 4, Yscale = 1**

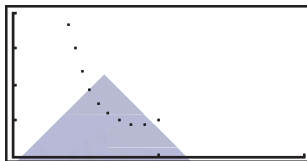
- ① **[MENU] RECUR**
- ② **[SHIFT] [F3] (V-WIN) [0] [EXE] [2] [EXE] [1] [EXE] [▼]**  
**[0] [EXE] [4] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]**
- ③ **[F3] (TYPE) [F2] ( $a_{n+1}$ ) [0] [·] [9] [F2] ( $a_n$ ) [EXE]**  
**[F4] ( $n \cdot a_n$ ) [F3] ( $b_n$ ) [÷] [0] [·] [1] [F1] ( $n$ ) [−] [0] [·] [2] [EXE]**
- ④ **[F5] (SET) [F2] ( $a_1$ ) [1] [EXE] [1] [0] [EXE] [1] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]**

⑤ **F6**(TABL)

$n+1$	$3n+1$	$bn+1$
1		
2	0.9	0.9
3	0.81	0.9
4	0.729	1

FORM DEL PHAS WEB G·CON G·PLT 1

⑥ **F3**(PHAS)



- Pokiaľ vložíte tri výrazy v režime **RECUR** a pre zobrazenie vyberiete všetky z nich, bude potrebné ďalej určiť, ktoré dva z troch výrazov sa majú vykresliť vo fázovom grafe. Výberu napomáha menu, ktoré sa objaví po stlačení **F3** (PHAS) na obrazovke tabuľky.

**F1** ( $a \cdot b$ ).....Výber post.  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ) a  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ ).

**F2** ( $b \cdot c$ ).....Výber post.  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ ) a  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ ).

**F3** ( $a \cdot c$ ).....Výber post.  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ) a  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ ).

$n+1$	$3n+1$	$bn+1$	$cn+1$
1	1	1	0
2	0.9	0.9	0
3	0.81	0.9	0
4	0.729	1	0

$a \cdot b$   $b \cdot c$   $a \cdot c$  1

- Zapnutím „On“ voľby „ΣDisplay“ obrazovky nastavenie (Setup) spôsobí, že každý člen bude zahrnutý do tabuľky. Teraz môžete vybrať dve postupnosti pre vykreslenie grafu alebo použiť všetky čiastočné súčty dvoch postupností. Stlačte **F3** (PHAS) použite funkčné menu, ktoré sa objaví.

**F1** ( $a_n$ ) ..... Pre vykreslenie sa použijú postupnosti.

**F6** ( $\Sigma a_n$ ) ..... Pre vykreslenie sa použijú čiastočné súčty.

$n+1$	$3n+1$	$\Sigma 3n+1$	$bn+1$
1	1	1	1
2	0.9	1.9	0.9
3	0.81	2.71	0.9
4	0.729	3.439	1

$\Sigma a_n$  SELECT TYPE  $\Sigma 3n+1$

- Zapnutím „On“ voľby „ΣDisplay“ obrazovky nastavenie (Setup) a výberom všetkých troch výrazov, ktoré môžete vložiť v režime **RECUR**, použite funkčné menu, ktoré sa zobrazí, keď stlačíte **F3** (PHAS) na obrazovke tabuľky pre určenie výrazov, ktoré chcete použiť - buď vlastné postupnosti alebo čiastočné súčty.

**F1** ( $a \cdot b$ ).....Vykreslenie postupností  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ) a  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ )

**F2** ( $b \cdot c$ ).....Vykreslenie postupností  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ ) a  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ )

**F3** ( $a \cdot c$ ).....Vykreslenie postupností  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ) a  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ )

**F4** ( $\Sigma a \cdot b$ ).....Vykreslenie súčtov postupností  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ) a  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ )

**F5** ( $\Sigma b \cdot c$ ).....Vykreslenie súčtov postupností  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ ) a  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ )

**F6** ( $\Sigma a \cdot c$ ).....Vykreslenie súčtov postupností  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ) a  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ )

$n+1$	$3n+1$	$\Sigma 3n+1$	$bn+1$
1	1	1	1
2	0.9	1.9	0.9
3	0.81	2.71	0.9
4	0.729	3.439	1

$a \cdot b$   $b \cdot c$   $a \cdot c$   $\Sigma a \cdot b$   $\Sigma b \cdot c$   $\Sigma a \cdot c$  1



## ■ Graf WEB (Konvergenca, divergencia)

$y = f(x)$  je vykreslené za predpokladu, že  $a_{n+1} = y$ ,  $a_n = x$  pre lineárny rekurentný výraz  $a_{n+1} = f(a_n)$  zložený z dvoch členov  $a_{n+1}$ ,  $a_n$ . Následne môže byť určené, či funkcia konverguje alebo diverguje.

1. Z hlavného menu vyberte režim **RECUR**.
2. Vykonajte požadované zmeny nastavenia V-Window.
3. Vyberte dvojčlenný výraz ako typ výrazu a zadajte výraz.
4. Zvoľte rozsah tabuľky,  $n$ , počiatočné a koncové body, počiatočnú hodnotu členov a ukazovateľ na počiatok.
5. Zobrazte numerickú tabuľku rekurentného výrazu.
6. Vykreslite graf.
7. Stlačte **EXE**, a ukazovateľ sa objaví na skôr určenom počiatočnom člene. Stlačte **EXE** niekoľkokrát.

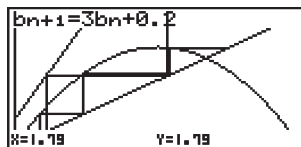
Pokiaľ výraz konverguje, čiary, ktoré zodpovedajú pavučine sú nakreslené na displeji. Chýbajúce čiary na pavučine značia buď divergenciu alebo to, že graf je hranica obrazovky. Pokiaľ k tomuto dôjde, zmeňte nastavenie V-Window a skúste postup zopakovať.

Môžete použiť **▼** **▲** pre výber grafu.

### Príklad

**Vykreslenie WEB grafu pre rekurentný výraz  $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$ ,  $b_{n+1} = 3b_n + 0.2$ , a zistenie divergencie alebo konvergenencie. Použite nasledujúce nastavenie tabuľky: Start = 0, End = 6,  $a_0 = 0.01$ ,  $a_n\text{Str} = 0.01$ ,  $b_0 = 0.11$ ,  $b_n\text{Str} = 0.11$ .**

- ① **MENU** **RECUR**
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **=** **3** **F2** ( $a_n$ ) **x<sup>2</sup>** **+** **3** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**  
**3** **F3** ( $b_n$ ) **+** **0** **.** **2** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F1** ( $a_0$ )  
**0** **EXE** **6** **EXE** **0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **▼**  
**0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABL)
- ⑥ **F4** (WEB)
- ⑦ **EXE** **~** **EXE** ( $a_n$  je konvergentný)  
**▼** **EXE** **~** **EXE** ( $b_n$  je divergentný)



- Štýl čiar zmeníte tak, že stlačíte **F1** (SEL+S) po kroku 4.
- V grafe WEB môžete zvoliť typ čiar pre graf  $y = f(x)$ . Nastavenie typu čiar je platné iba v prípade, že je vybrané nastavenie „Connect“ položky „Draw Type“, na obrazovke nastavenia (Setup).



# 10. Vykreslenie grafov kužeľosečiek

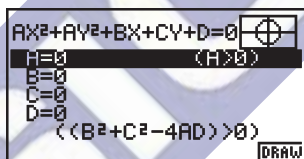
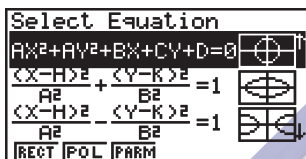
## Dôležité!

• Model fx-7400GII nie je vybavený režimom **CONICS**.

## ■ Vykreslenie kužeľosečiek

Môžete využiť režim **CONICS** pre vykreslenie parabol, kružníc, elips a hyperbol. Môžete použiť ako pravouhlé súradnice, tak aj polárne alebo parametrickú funkciu.

1. Z hlavného menu vyberte režim **CONICS**.
2. Vyberte požadovaný typ.  
**[F1]** (RECT).... {pravouhlé súradnice}  
**[F2]** (POL).... {polárne súradnice}  
**[F3]** (PARM).... {parametrické}
3. Vyberte typ funkcie, podľa toho akú kužeľosečku chcete vykresliť.

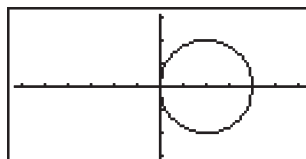
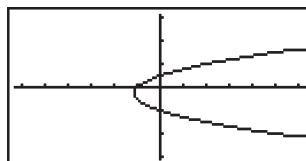


4. Zadáte koeficienty funkcie a vykreslíte graf.

### Príklad

**Zadanie funkcie v pravouhlých súradniciach:**  $x = 2y^2 + y - 1$  a vykreslenie paraboly otvorenej vpravo a následné zadanie funkcie v polárnych súradniciach:  $r = 4\cos\theta$  a vykreslenie kružnice.

- ① **[MENU]** CONICS
- ② **[F1]** (RECT) **[EXE]**  $(X=AY^2+BY+C)$  **[EXE]**
- ③ **[2]** **[EXE]** **[1]** **[EXE]** **[1]** **[EXE]** **[F6]** (DRAW)
- ④ **[EXIT]** **[EXIT]**
- ⑤ **[F2]** (POL) **[EXE]** **[2]** **[EXE]** **[2]** **[EXE]**  $(R=2A\cos\theta)$  **[EXE]**
- ⑥ **[2]** **[EXE]** **[F6]** (DRAW)



# 11. Zmena vzhľadu grafu

## ■ Vykreslenie čiary

Funkcia sketch umožňuje kresliť body a čiary vo vnútri grafov. Môžete vybrať jeden zo štyroch štýlov čiar pre vykreslenie pomocou funkcie sketch.

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Vykonajte požadované nastavenie V-Window.
3. Na obrazovke nastavenia (Setup) použite položku „Sketch Line“ pre nastavenie požadovaného typu čiary.

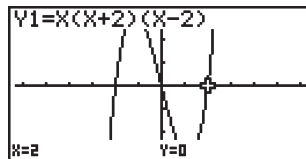
4. Vložte funkciu grafu.
5. Vykreslite graf.
6. Vyberte požadovanú funkciu kreslenia.\*1

7. Použite kurzorové klávesy pre pohyb ukazovateľa (↔) na pozíciu, kam chcete kresliť a stlačte **EXE**.<sup>\*3</sup>

- Môžete určiť typ čiary pre nasledujúce funkcie kreslenia: dotyčnica, normála, inverzná funkcia, priamka, F • Line, kružnica, vertikálna a horizontálna čiara.

\*fx-7400GII, fx-9750GII: ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼

- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=)  $\langle \text{X.0T} \rangle$   $\langle \text{X.0T} \rangle$   $\langle + \rangle$   $\langle 2 \rangle$   $\langle \rangle$   $\langle \text{X.0T} \rangle$   
 $\langle = \rangle$   $\langle 2 \rangle$   $\langle \rangle$  **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)
- ⑥ **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F2** (Tang)
- ⑦  $\langle \blacktriangleright \sim \blacktriangleright \rangle$  **EXE** \*1



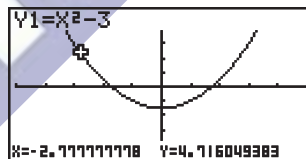
\*1 Môžete vykresliť dotyčnicu taktiež pohybom kurzoru „ $\blacktriangleleft$ “ a stlačením **EXE**.

## 12. Funkčná analýza

### ■ Odpočítanie súradníc z grafu

Funkcia trace umožňuje pohyb ukazovateľa pozdĺž grafu a zobraziť súradnice na displeji.

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Vykreslite graf.
3. Stlačte **SHIFT** **F1** (TRCE) a ukazovateľ sa zobrazí v strede grafu.\*1
4. Použite  $\langle \blacktriangleleft \rangle$  a  $\langle \blacktriangleright \rangle$  pre pohyb ukazovateľa pozdĺž grafu až k bodu, v ktorom chcete zobraziť smernicu. Pokiaľ je tu viac grafov, stlačte klávesy  $\langle \blacktriangleup \rangle$  a  $\langle \blacktriangledown \rangle$  pre výber požadovanej funkcie.



5. Môžete taktiež pohybovať ukazovateľom stlačením  $\langle \text{X.0T} \rangle$  pre zobrazenie vyskakovacieho okna a následnému zadaniu súradníc.

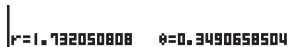
Vyskakovacie okno sa zobrazí aj v prípade, že zadáte súradnice priamo.

Pre ukončenie operácie trace stlačte **SHIFT** **F1** (TRCE).

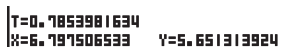
- \*1 Ukazovateľ nie je viditeľný na grafe, ak je umiestnený v bode, ktorý je mimo práve zobrazovanú plochu alebo keď sa zobrazí chyba, ktorá hlási, že v danom bode nie je žiadna hodnota.

- Môžete vypnúť zobrazovanie súradníc nastavením „Of“ položky „Coord“ na obrazovke nastavenia (Setup).
- Nasleduje zobrazenie súradníc pri rôznych voľbách.

#### Graf v polárnych súradniciach



#### Parametrický graf



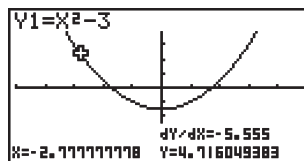
#### Zobrazenie nerovností



### ■ Zobrazenie smernice

Môžete taktiež zobraziť smernicu funkcie na danom umiestnení kurzora.

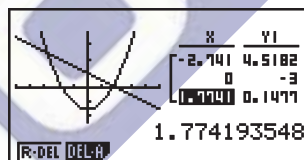
1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Na obrazovke nastavenia (Setup), vyberte On pre Derivative.
3. Vykreslite graf.
4. Stlačte **[SHIFT] [F1]** (TRCE) a graf sa zobrazí v strede grafu. Aktuálne súradnice a smernice sa v tomto prípade taktiež zobrazia na displeji.



## ■ Prenesenie grafu do tabuľky

Môžete preniesť súradnice grafu a uložiť ich v numerickej tabuľke. Môžete taktiež použiť duálny graf k súčasnému uloženiu hodnôt grafu do tabuľky, čím sa táto funkcia stáva dôležitým nástrojom analýzy grafu.

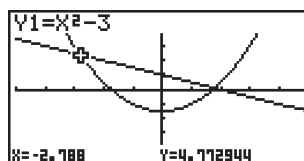
1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Na obrazovke nastavenia (Setup), vyberte GtoT pre položku Dual Screen.
3. Vykonať požadované nastavenie V-Window.
4. Uložte funkciu a vykreslite graf v ľavej časti obrazovky.
5. Aktivácia tracie. Pokiaľ je na displeji viac grafov stlačte **[▲]** a **[▼]** pre výber toho grafu, ktorý požadujete.
6. Použite **[◀]** a **[▶]** pre pohyb ukazovateľa a stlačte **[EXE]** pre uloženie súradníc do numerickej tabuľky. Opakujte tento krok toľkokrát, koľkokrát je požadované.
7. Stlačte **[OPTN] [F1]** (CHNG) pre aktiváciu numerickej tabuľky.



## ■ Zaokrúhľovanie súradníc

Táto funkcia zaokrúhľuje súradnice, ktoré sú zobrazené na displeji.

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Vykreslite graf.
3. Stlačte **[SHIFT] [F2]** (ZOOM) **[F6] (>)** **[F3]** (RND). Toto spôsobí, že nastavenie V-Window sa zmení automaticky podľa hodnoty Rnd.
4. Stlačte **[SHIFT] [F1]** (TRCE) a potom použite kurzorové klávesy pre pohyb ukazovateľa pozdĺž grafu. Zobrazia sa súradnice, ktoré sú zaokrúhlené.



## ■ Analýza grafov

Pomocou nasledujúcich funkcií môžete efektívne analyzovať grafy.

1. Z hlavného menu vyberte režim **GRAPH**.
2. Vykreslite graf.
3. Vyberte metódu analýzy
  - [SHIFT] [F5]** (G-SLV) **[F1]** (ROOT) ... Výpočet koreňov
  - [F2]** (MAX) ... Lokálne maximum
  - [F3]** (MIN) ... Lokálne minimum

**F4** (Y-ICPT) ... priesečník s osou  $y$

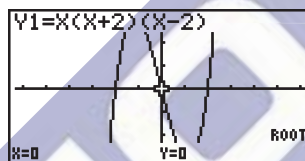
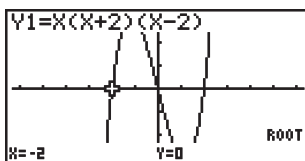
**F5** (ISCT) ... Priesečníky grafov

**F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (Y-CAL) ... Súradnice  $y$  pre zadanú súradnicu  $x$

**F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (X-CAL) ... Súradnice  $x$  pre zadanú súradnicu  $y$

**F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) ... Integrál na zadanom intervale

- Keď je na obrazovke viac grafov kurzor výberu ( $\blacksquare$ ) je umiestnený na grafe, ktorý má najnižšie číslo. Stlačte  $\blacktriangleleft$  a  $\blacktriangleright$  pre výber grafu, ktorý chcete vybrať.
- Stlačte **EXE** pre výber grafu, kde je práve umiestnený kurzor a zobrazí sa hodnota, ktorá vznikla vďaka analýze.  
Ak má analýza viac výstupných hodnôt, stlačte  $\blacktriangleright$  pre výpočet ďalšej hodnoty.  
Stlačením  $\blacktriangleleft$  sa vrátite na predchádzajúcu hodnotu.



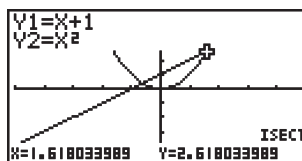
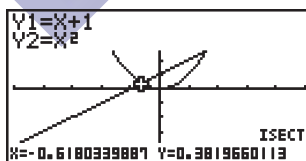
- Nasledujúce situácie môžu spôsobiť nesprávnu presnosť alebo aj nemožnosť získania výsledkov.
  - Ak je graf riešenia, ktoré bolo získané, bodom dotyku s osou  $x$ .
  - Ak je riešenie inflexným bodom.

## ■ Výpočet bodu prieniku dvoch grafov.

Použite nasledujúci postup pre výpočet prieniku dvoch grafov.

- Vykreslite grafy.
- Stlačte **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F5** (ISCT). Ak sú tu viac ako dva grafy, zobrazí sa kurzor výberu ( $\blacksquare$ ) na grafe, ktorý bol zadaný ako posledný.
- Stlačte  $\blacktriangleleft$  a  $\blacktriangleright$  pre pohyb kurzoru na graf, ktorý chcete vybrať.
- Stlačte **EXE** pre výber prvého grafu, tým sa zmení tvar kurzoru z  $\blacksquare$  na  $\blacklozenge$ .
- Stlačte  $\blacktriangleleft$  a  $\blacktriangleright$  pre pohyb nad druhý graf.
- Stlačte **EXE** pre výpočet bodu prieniku dvoch grafov.  
Ak je výsledkom analýzy viac hodnôt, stlačte  $\blacktriangleright$  pre výpočet ďalšej hodnoty.  
Stlačením  $\blacktriangleleft$  sa vrátite na predchádzajúcu hodnotu.

**Príklad**                      **Vykreslenie nasledujúcich dvoch funkcií a určenie priesečníkov funkcií Y1 a Y2.**  
 **$Y1 = x + 1$ ,  $Y2 = x^2$**



- Môžete vypočítať bod prieniku iba pre graf v pravouhlých súradniciach pre typy grafov ( $Y=f(x)$ ) a alebo grafov nerovností ( $Y > f(x)$ ,  $Y < f(x)$ ,  $Y \geq f(x)$  alebo  $Y \leq f(x)$ ).
- Nasledujúce situácie môžu spôsobiť nesprávnu presnosť alebo aj nemožnosť získania výsledkov.

- Pokiaľ je riešením bod dotyku dvoch grafov.
- Ak je riešením inflexný bod.

## ■ Určenie súradníc pre zadané body

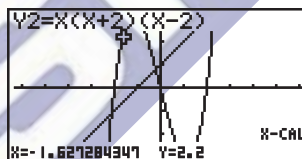
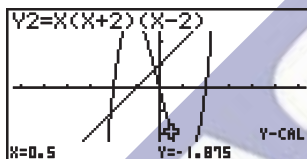
Nasledujúci postup popisuje, ako určiť súradnicu  $y$ , ak je zadaná súradnica  $x$ , a určenie súradnice  $x$ , ak je zadaná  $y$ .

1. Vykreslite graf.
2. Vyberte požadovanú funkciu. Ak je tu viac grafov, zobrazí sa kurzor (■) na poslednom grafe.  
 [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F6] (▷) [F1] (Y-CAL) ... súradnice  $y$  pre zadané  $x$   
 [F6] (▷) [F2] (X-CAL) ... súradnice  $x$  pre zadané  $y$
3. Použite (▲) (▼) pre pohyb kurzora (■) na graf, ktorý chcete a potom stlačte [EXE] pre potvrdenie výberu.
4. Zadaťte súradnicu  $x$  alebo  $y$ .  
 Stlačte [EXE] pre výpočet zodpovedajúci súradnici  $y$  alebo  $x$ .

### Príklad

Vykreslenie dvoch nižšie uvedených funkcií a následné určenie súradnice  $y$  pre  $x = 0.5$  a súradnice  $x$  pre  $y = 2.2$  grafu Y2.

$$Y1 = x + 1, Y2 = x(x + 2)(x - 2)$$



- Pokiaľ existuje viac výsledkov pre vyššie uvedený postup, stlačte (▶) pre výpočet nasledujúcej hodnoty. Stlačením (◀) sa vrátite na predchádzajúcu hodnotu.
- Hodnota X-CAL nemôže byť získaná pre parametrický graf.

## ■ Výpočet určitého integrálu na definovanom intervale

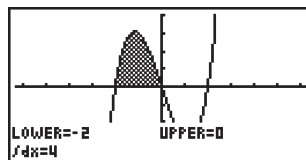
Použite nasledujúci postup pre výpočet integrálu na požadovanom intervale.

1. Vykreslite graf.
2. Stlačte [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F6] (▷) [F3] (∫dx). Pokiaľ je tu viac grafov, zobrazí sa kurzor (■) na poslednom grafe, ktorý bol zadaný.
3. Použite (▲) (▼) pre pohyb kurzora (■) (k) na požadovaný graf a stlačte [EXE] pre potvrdenie jeho výberu.
4. Použite (◀) (▶) pre pohyb ukazovateľa dolnej hranice na pozíciu, ktorú chcete a stlačte tlačidlo [EXE].
5. Použite (▶) pre pohyb ukazovateľa hornej hranice na požadovanú pozíciu.
6. Stlačte [EXE] pre výpočet integrálu.

## Príklad

Vykreslenie nižšie uvedenej funkcie a následné určenie integrálu na  $(-2, 0)$ .

$$Y1 = x(x + 2)(x - 2)$$



- Hodnoty hraníc môžete taktiež zadať na desať tlačidlovej klávesnici.
- Pokiaľ zadávate interval, uistite sa, že dolný limit je menší ako horná hranica.
- Integrál môžete spočítať iba pre graf v polárnych súradniciach.

## ■ Analýza kužeľosečiek

### Dôležité!

- Model fx-7400GII nie je vybavený režimom **CONICS**.

1. Z hlavného menu vyberte režim **CONICS**.
2. Vyberte typ funkcie.
  - F1** (RECT).... {pravouhlé súradnice}
  - F2** (POL).... {polárne súradnice}
  - F3** (PARM).... {parametrické}
3. Použite  $\blacktriangle$  a  $\blacktriangledown$  pre výber kužeľosečky, ktorú chcete analyzovať.
4. Zadajte parametre kužeľosečky.
5. Vykreslite graf.

Po vykreslení kužeľosečky, stlačte **SHIFT** **F5** (G-SLV) pre zobrazenie nasledujúcich menu.

### • Analýza parabolických grafov

- **{FOCS}/{VTX}/{LEN}/{e}** ... {ohnisko}/{vrchol}/{dĺžka tetivy kužeľosečky kolmá na hlavnú os}/{ohnisko}/{ekcentricita}
- **{DIR}/{SYM}** ... {radiaca priamka}/{os symetrie}
- **{X-IN}/{Y-IN}** ... {priesečníky s osou x}/{priesečníky s osou y}

### • Analýza kružnice

- **{CNTR}/{RADS}** ... {stred}/{polomer}
- **{X-IN}/{Y-IN}** ... {priesečníky s osou x}/{priesečníky s osou y}

### • Analýza elipsy

- **{FOCS}/{VTX}/{CNTR}/{e}** ... {ohnisko}/{bod}/{stred}/{ekcentricita}
- **{X-IN}/{Y-IN}** ... {priesečníky s osou x}/{priesečníky s osou y}

### • Analýza hyperboly

- **{FOCS}/{VTX}/{CNTR}/{e}** ... {ohnisko}/{bod}/{stred}/{ekcentricita}
- **{ASYM}** ... {asymptota}
- **{X-IN}/{Y-IN}** ... {priesečníky s osou x}/{priesečníky s osou y}



## ● Výpočet dĺžky tetivy kužeľosečky kolmej na hlavnú os v ohnisku

[G-SLV]-[FOCS]/[LEN]

### Príklad

**Výpočet dĺžky tetivy kolmej na hlavnú os paraboly  $X = (Y - 2)^2 + 3$**

Použite nasledujúce nastavenie V-Window.

**Xmin = -1, Xmax = 10, Xscale = 1**

**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

**[MENU] CONICS**

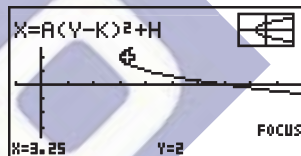
**[EXE]**

**[1] [EXE] [2] [EXE] [3] [EXE] [F6] (DRAW)**

**[SHIFT] [F5] (G-SLV)**

**[F1] (FOCS)**

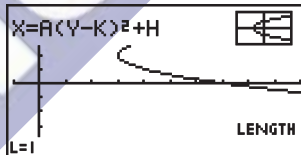
(Vypočíta ohnisko)



**[SHIFT] [F5] (G-SLV)**

**[F5] (LEN)**

(Výpočet dĺžky tetivy kužeľosečky kolmej na hlavnú os v ohnisku)



- Pri výpočte dvoch ohnisk pre elipsu alebo hyperbolický graf stlačte **[RIGHT]** pre výpočet druhého ohniska. Stlačením **[LEFT]** sa vrátite k prvému ohnisku.
- Pri výpočte dvoch bodov hyperboly stlačte **[RIGHT]** pre výpočet druhého bodu. Stlačením **[LEFT]** sa vrátite k prvému bodu.
- Stlačením **[RIGHT]** pri výpočte bodov elips sa vypočíta ďalší bod. Stlačením **[LEFT]** sa vrátite k predchádzajúcemu bodu. Elipsa má 4 body.

## ● Výpočet stredy

[G-SLV]-[CNTR]

### Príklad

**Výpočet stredy kružnice**

$$(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$$

**[MENU] CONICS**

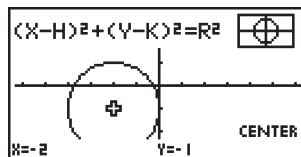
**[DOWN] [DOWN] [DOWN] [DOWN] [EXE]**

**[=] [2] [EXE] [=] [1] [EXE] [2] [EXE] [F6] (DRAW)**

**[SHIFT] [F5] (G-SLV)**

**[F1] (CNTR)**

(Vypočíta stred kružnice)





# Kapitola 6 Štatistické grafy a výpočty

## Dôležité!

Táto kapitola obsahuje množstvo obrázkov grafov. Nové hodnoty údajov boli vložené kvôli zvýrazneniu dôležitých vlastností grafu, ktorý je kreslený. Pokiaľ vykresľujete rovnaký graf, kalkulačka používa hodnoty údajov, ktoré ste vložili pomocou zoznamu. Preto sa grafy, ktoré sa vám objavajú na displeji, môžu o niečo odlišovať od tých, ktoré sú uvedené v tomto návode.

## 1. Pred vykonávaním štatistických výpočtov

Zadajte režim **STAT** v hlavnom menu zobrazujúcom editor zoznamu.

Môžete použiť editor zoznamu pre vkladanie štatistických údajov a vykonávanie štatistických výpočtov.

Použite , ,  a  na premiestňovanie zvýraznenia na zoznamoch.

Pre vložené údaje môžete vytvárať graf a kontrolovať závery. K analýze údajov môžete taktiež použiť rôzne regresné výpočty.

- Pre viac informácií o používaní zoznamov štatistických údajov viď „kapitola 3 Funkcia zoznam“.



	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST INT1 DIST

6

### ■ Zmena parametrov grafu

Na určenie niektorých základných nastavení ako napr. vykreslenie/nevykreslenie grafu, typ grafu pre každý graf použijete nasledujúci postup v menu grafu (GPH1, GPH2, GPH3).

Pokiaľ je zobrazený zoznam štatistických údajov stlačte **F1** (GRPH) pre zobrazenie menu grafu, ktoré obsahuje nasledujúce položky.

- **{GPH1}/{GPH2}/{GPH3}** ... vykreslenie grafu {1}/{2}/{3} <sup>\*1</sup>
- **{SEL}** ... {výber paralelného grafu (GPH1, GPH2, GPH3)}  
Môžete špecifikovať niekoľko grafov.
- **{SET}** ... {nastavenie grafu (typ grafu, zoznam priradenia)}

<sup>\*1</sup> Pôvodné nastavenie typu grafu pre všetky grafy (Graf 1 až Graf 3) je bodový graf, ale môžete tento typ grafu nastaviť na akýkoľvek iný typ z ponuky.

### 1. Základné nastavenie grafu

[GRPH]-[SET]

Táto kapitola poukazuje na to, ako používať základné nastavenie grafu na vykonanie nasledujúcich nastavení pre každý graf (GPH1, GPH2, GPH3).

#### • Typ grafu

Pôvodné nastavenie typu grafu pre všetky grafy je bodový graf. Môžete zvoliť jeden z množstva ďalších štatistických typov grafov.

## • Zoznam

Implicitnými štatistickými údajmi je zoznam „List 1“ pre jednoparametrové údaje a zoznamy „List 1“ a „List 2“ pre dvojparametrové údaje. Môžete určiť, ktorý zoznam chcete použiť pre  $x$ -údaje a  $y$ -údaje.

## • Frekvencia

Obvykle sú údaje alebo dvojice údajov reprezentované v grafe ako bod. Pokiaľ pracujete s veľkým počtom údajov, môže to spôsobiť problémy kvôli veľkému počtu bodov grafu. Ak sa toto prihodí, môžete určiť frekvenčný zoznam, ktorý obsahuje početnosť údajov (frekvenciu). Údaje tohto zoznamu sú uvedené v zodpovedajúcich bunkách zoznamu, ktorý používate pre  $x$ -údaje a  $y$ -údaje. Vždy, keď toto vykonáte, iba jeden bod zo skupiny údajov je zakreslený, čo robí graf čitateľnejším.

## • Typy bodov

Toto nastavenie umožňuje nastaviť tvar krivky bodov na grafe.

## • Zobrazenie základného nastavenia grafu

[GRPH]-[SET]

Stlačením [F1] (GRPH) [F6] (SET) zobrazíte základné nastavenie.

StatGraph1	
Graph Type	: Scatter
XList	: List1
YList	: List2
Frequency	: 1
Mark Type	: •
GP1	GP2 GP3

### • StatGraf (špecifikácie štatistického grafu)

- {GPH1}/{GPH2}/{GPH3} ... graf {1}/{2}/{3}

### • Graph (špecifikácie typu grafu)

- {Scat}/{xy}/{NPP}/{Pie} ... {bodový diagram}/{ $xy$  graf}/{diagram normálnej pravdepodobnosti}/  
{koláčový graf}
- {Hist}/{Box}/{Bar}/{N-Dis}/{Brkn} ... {histogram}/{med-krabicový graf}/{bar graf}/{krivka  
normálneho rozdelenia}/{spojený bodový graf}
- {X}/{Med}/{X<sup>2</sup>}/{X<sup>3</sup>}/{X<sup>4</sup>} ... {graf lineárnej regresie}/{Med-Med graf}/{graf kvadratickej  
regresie}/{graf kubickej regresie}/{graf kvadratickej regresie}
- {Log}/{Exp}/{Pwr}/{Sin}/{Lgst} ... {graf logaritmickej regresie}/{graf exponenciálnej regresie}/  
{power regression graf}/{graf sínusovej regresie}/{graf logistickej  
regresie}

### • XList (zoznam údajov osi $x$ )/YList (zoznam údajov osi $y$ )

- {List} ... {Zoznam 1 až 26}

### • Frekvencia (koľkokrát sa vyskytuje jedna hodnota)

- {1} ... {1-1 diagram}
- {List} ... {Zoznam 1 až 26}

### • Typ bodu (typ bodu grafu)

- {□}/{×}/{•} ... body bodového grafu

Keď je vybraný „Pie“ (koláčový graf) ako typ grafu:

### • Údaje (Určenie zoznamu, ktorý má byť použitý ako údaje grafu)

- {LIST} ... {Zoznam 1 až zoznam 26}

## • Displej (Nastavenie hodnôt koláčového grafu)

- **{%}/{Data}** ... Pre každý údajový element grafu {zobrazenie v percentách}/{zobrazenie ako hodnota}

## • % Sto Mem (Určenie uloženia početností do zoznamu)

- **{None}/{List}** ... Pre hodnoty v percentách: {Neukladaj do zoznamu}/{Určenie zoznamu 1 až 26 a uloženie}

## Keď je vybraný „Box“ (krabicový graf) ako typ grafu:

### • Outliers (nastavenie vychýlených hodnôt)

- **{On}/{Off}** ... {zobrazuj}/{nezobrazuj} vychýlené hodnoty

## Ak je „Bar“ (stĺpcový graf) ako typ grafu:

### • Data1 (zoznam, ktorý obsahuje prvý súbor údajov)

- **{LIST}** ... {Zoznam 1 až 26}

### • Data2 (zoznam, ktorý obsahuje druhý súbor údajov)/ Data3 (zoznam, ktorý obsahuje tretí súbor údajov)

- **{None}/{LIST}** ... {žiadny}/{zoznam 1 až 26}

### • Stick Style (nastavenie polohy grafu)

- **{Leng}/{HZtl}** ... {na dĺžku}/{horizontálne}

---

## 2. Nastavenie vykreslenia/nevykreslenia grafu

[GRPH]-[SEL]

Nasledujúcim postupom môžete v menu grafov zvoliť vykreslenie (On)/nevykreslenie (Off) pre každý graf.

---

### ● Nastavenie vykreslenia/nevykreslenia grafu

1. Stlačením **[F1]** (GRPH) **[F4]** (SEL) zobrazíte On/Off

```
StatGraph1 : DrawOn
StatGraph2 : DrawOff
StatGraph3 : DrawOff
```

- Nastavenie „StatGraf1“ je pre Graf 1 (GPH1 v menu grafov), „StatGraf2“ pre Graf 2 a „StatGraf3“ pre Graf 3.

2. Použite kurzor na presun zvýraznenie na graf, ktorého stav chcete zmeniť a stlačte funkčné tlačidlo.

- **{On}/{Off}** ... {On (vykreslenie)}/{Off (nevykreslenie)}
- **{DRAW}** ... {vykreslí všetky grafy, ktoré majú zapnuté vykreslenie}

3. Pre návrat do menu grafov stlačte **[EXIT]**.

- Parametre „V-Window“ sú normálne automaticky nastavené pre štatistické grafy. Pokiaľ chcete parametre „V-Window“ nastaviť manuálne, musíte zmeniť položku „Stat Wind“ na „Manual“.

Pokiaľ je zobrazený zoznam štatistických údajov, vykonajte nasledujúce operácie:

**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) **[F2]** (Man)

**[EXIT]** (Vráti do pôvodného menu)

Všimnite si, že parametre V-Window nie sú automaticky nastavené pre nasledujúce typy grafov bez ohľadu na to, či je položka „Stat Wind“ nastavená na „Manual“.

Koláčový, 1-Sample  $Z$  Test, 2-Sample  $Z$  Test, 1-Prop  $Z$  Test, 2-Prop  $Z$  Test, 1-Sample  $t$  Test, 2-Sample  $t$  Test,  $\chi^2$  GOF Test,  $\chi^2$  2-way Test, 2-Sample  $F$  Test (os  $x$  je ignorovaná).

- Pôvodné nastavenie automaticky používa údaje zo zoznamu List 1 pre  $x$ -ovú os a údaje zo zoznamu List 2 pre  $y$ -ovú os. Každá dvojica údajov  $x/y$  je bodom na bodovom grafe.

## 2. Výpočty a vykreslenie jednoparametrových štatistických údajov

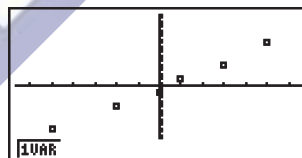
Jednoparametrové údaje sú údaje s iba jednou premennou. Keď počítate napríklad priemernú výšku žiakov v triede, je tu iba jedna premenná (výška).

Štatistika jednoparametrových údajov zahŕňa rozdelenie a súčet. Nasledujúce typy grafov sú dostupné pre jednoparametrové štatistické výpočty.

Je taktiež možné použiť postupy v „Zmena grafových parametrov“ na strane 6-1 na vykonanie potrebných nastavení.

### ■ Testovanie údajov na normálne rozdelenie

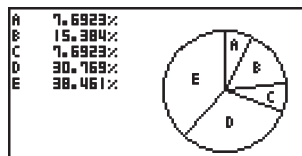
Tento graf porovná frekvenčné údaje s frekvenčnými údajmi normálneho rozdelenia. Zoznam XList určuje zoznam, ktorý je vstupom, a Mark Type je použité ako značka {□ / × / •}, ktorou chcete vykresliť graf.



Stlačte **AC/ON**, **EXIT** alebo **SHIFT** **EXIT** (QUIT) pre návrat do zoznamu štatistických údajov.

### ■ Koláčový graf

Môžete vykresliť koláčový graf založený na údajoch z určeného zoznamu. Maximálny počet položiek grafu (riadkov zoznamu) je 20. Jednotlivé výseky sú pomenované písmenami A, B, C, atď., ktoré korešpondujú s riadkami zoznamu.



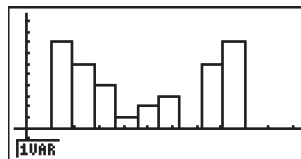
Keď sú vybrané a nastavené „%“ v hlavnom menu grafov (strana 6-3), každému písmenu abecedy zodpovedá hodnota v percentách.

### ■ Histogram

XList určuje, kde sú vložené údaje, „Freq“ určuje zoznam, kde je vložená frekvencia údajov. 1 je nastavená, pokiaľ nenastavíte žiadnu hodnotu pre frekvenciu.



⇒  
[EXE] (DRAW)

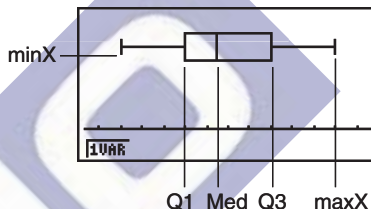


Skôr ako sa vykreslí graf, zobrazí sa na displeji obrazovka vid' vyššie. Teraz môžete zmeniť „Start“ a „Width values“.

## ■ Med-box graf

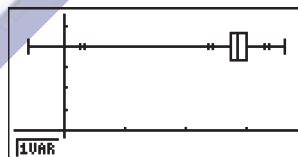
Tento typ grafu umožňuje vidieť, koľko údajov je zoskupených bez špecifických hraníc. Box uzatvorí všetky údaje do priestoru od prvého (Q1) do tretieho (Q3) kvartálu, s čiarou zodpovedajúcou mediánu (Med). Čiary idú od jedného konca boxu k minimu (minX) a maximu (maxX) údajov.

Zo zoznamu štatistických údajov stlačte [F1] (GRPH) pre zobrazenie menu grafu, stlačte [F6] (SET) a potom zmeňte na typ grafu, ktorý chcete používať (GPH1, GPH2, GPH3) ako med-box graf.



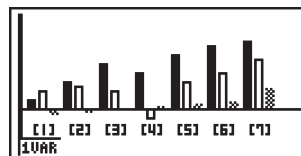
Pre vykreslenie údajov, ktoré ležia mimo najskôr vyberte „MedBox“ ako typ grafu. Potom môžete určiť typ grafu prepnutím „Outliers“ položky na „On“ a môžete vykresliť graf.

- Zmenou nastavenia „Q1Q3 Type“ na „Setup screen“ môže spôsobiť zmenu pozície Q1 a Q3, dokonca aj keď „Med-box graf“ založený na jednom zozname je práve vykreslený.



## ■ Stĺpcový graf

Môžete určiť až tri zoznamy údajov pre vykreslenie stĺpcového grafu. Graf je označený číslicami [1], [2], [3] atď., ktoré zodpovedajú riadkom 1, 2, 3, atď. v zozname údajov.

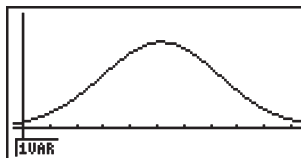


- Na nasledujúcich riadkoch sú opísané prípady, ktoré môžu spôsobiť chybové správy alebo nevykreslenie grafu:
  - „Condition ERROR“ sa objaví, ak chcete vykresliť niekoľko grafov (pomocou On/Off (strana 6-3)) a stĺpcový graf je určený ako typ jedného z grafov a ďalší je nastavený ako iný typ grafu.
  - „Dimension ERROR“ sa objaví, ak chcete vykresliť graf pomocou dvoch alebo troch zoznamov údajov obsahujúcich rôzne počty údajov (rôzny počet riadkov).
  - „Condition ERROR“ sa objaví, keď sú zoznamy priradené pre Data1 a Data3, ale pre Data2 nie je priradené nič.

## ■ Krivka normálneho rozdelenia

Krivka normálneho rozdelenia je vykreslená pomocou funkcie normálneho rozdelenia.

XList určuje, kde sú vložené údaje, „Freq“ určuje zoznam, kde sú uložené frekvencie údajov. Pokiaľ nie je frekvencia zadaná, je automaticky pre frekvenciu nastavená 1.



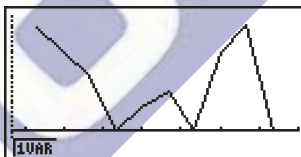
## ■ Spojený bodový graf

Krivky spájajúce centrálny body priehradiek histogramu.

XList určuje zoznam, kde sú vložené údaje, „Freq“ určuje zoznam, kde sú uložené frekvencie údajov. Pokiaľ nie je frekvencia zadaná, je automaticky pre frekvenciu nastavená 1.



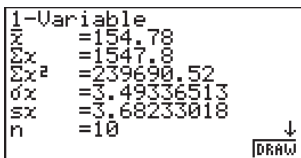
⇒  
EXE (DRAW)



Skôr ako je vykreslený graf, objaví sa obrazovka, ktorá je ukázaná vyššie. Na tomto mieste môžete zmeniť hodnoty „Start“ (počiatok) a „Width“ (šírka).

## ■ Spojený bodový graf

Jednoparametrická štatistika môže byť vyjadrená grafom aj hodnotou parametra. Keď je zobrazený tento graf, výsledky výpočtu zobrazíte (ako je znázornené vpravo) pomocou stlačenia **[F1]** (1VAR).



- Pomocou **[F1]** rolujete zoznam, tak, aby ste videli položky, ktoré prebiehajú dole na obrazovke.

Nasledujúce riadky vysvetľujú význam každého parametra:

$\bar{x}$  ..... priemer  
 $\Sigma x$  ..... suma  
 $\Sigma x^2$  ..... suma rozdielov  
 $\sigma_x$  ..... štandardná odchýlka výberu  
 $s_x$  ..... príklad štandardnej odchýlky  
  
 $n$  ..... počet údajov vo výbere  
 $\min X$  ..... minimum

Q1 ..... prvý kvartál  
 Med ..... medián  
 Q3 ..... tretí kvartál  
 $\max X$  ..... maximum  
 Mod ..... modulus (položka s najčastejším výskytom)  
 Mod:n ..... počet položiek režimu  
 Mod:F ..... početnosť režimu

- Stlačte **F6** (DRAW) pre navrátenie k jednoparametrickému grafu.
- Pokiaľ má Režim viac výsledkov sú zobrazené všetky.
- Môžete použiť položku „Q1Q3 Type“ nastavenia obrazovky (Setup) pre výber buď „Std“ (štandardný výpočet) alebo „OnData“ („French calculation“) pre spôsob výpočtu Q1 a Q3 .  
Pre podrobnosti o výpočtových metódach pri nastavení „Std“ alebo „OnData“ viď. „Metódy výpočtu pre nastavenie Std a OnData“ nižšie.

## ■ Metódy výpočtu pre nastavenie Std a OnData

Q1 a Q3 môžu byť vypočítané podľa nastavenia obrazovky (Setup) položky „Q1Q3 Type“ ako je uvedené nižšie.

### ● Std

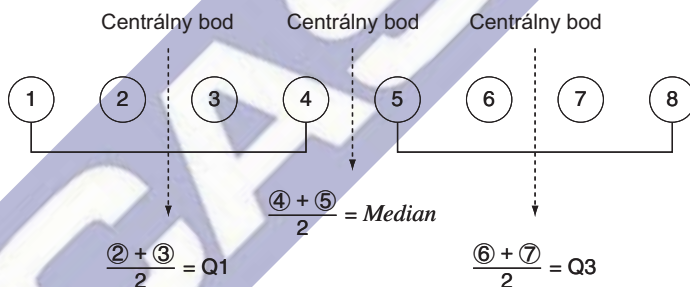
Pri tejto výpočtovej metóde záleží či počet prvkov výberu  $n$  je párne alebo nepárne číslo.

Keď je počet prvkov  $n$  párne číslo:

Za použitia strednej hodnoty výberu ako referenčnej sú prvky výberu rozdelené do dvoch skupín: spodná polovica a horná polovica. Q1 a Q3 sa potom stávajú hodnotami opísanými nižšie.

Q1 = {medián skupiny s  $\frac{n}{2}$  prvkov zo spodnej časti výberu}

Q3 = {{medián skupiny s  $\frac{n}{2}$  prvkov hornej časti výberu}



Pokiaľ je počet prvkov  $n$  nepárne číslo:

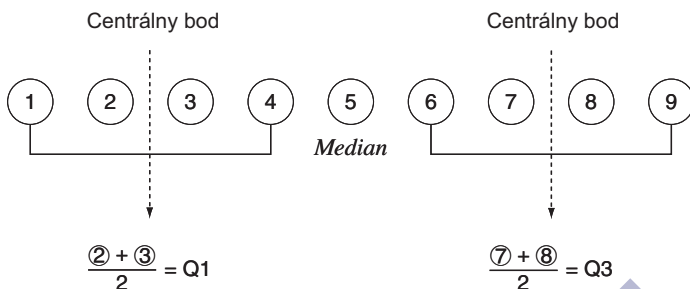
Použitím mediánu výberu ako referenčnej hodnoty sú hodnoty výberu rozdelené do dvoch skupín: spodnej polovice (hodnoty menšia ako medián) a hornej polovice (hodnoty väčšie ako medián). Hodnota mediánu je vynechaná. Q1 a Q3 sa potom stávajú hodnotami opísanými nižšie:

Q1 = {medián skupiny  $\frac{n-1}{2}$  prvkov z dolnej časti výberu}

Q3 = {{medián skupiny  $\frac{n-1}{2}$  prvkov z hornej časti výberu}

- Keď  $n = 1$ , Q1 = Q3 = centrálny bod populácie.





## ● OnData

Hodnoty Q1 a Q3 pre túto metódu výpočtov sú opísané nižšie.

Q1 = {hodnota prvku, ktorého kumulatívna početnosť je väčšia ako 1/4 a najbližšie 1/4}

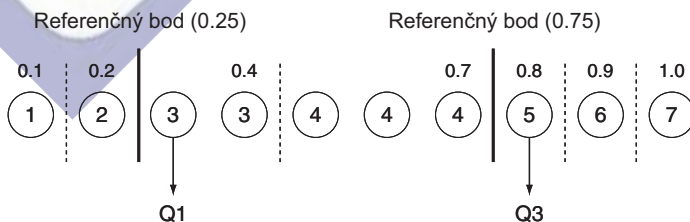
Q3 = {hodnota prvku, ktorého kumulatívna početnosť je väčšia ako 3/4 a najbližšie 3/4}

Nasledujúca tabuľka ukazuje príklad vyššie uvedeného.

(Počet prvkov: 10)

Hodnota údajov	Frekvencia	Kumulatívna početnosť	Kumulatívna relatívna početnosť
1	1	1	1/10 = 0.1
2	1	2	2/10 = 0.2
3	2	4	4/10 = 0.4
4	3	7	7/10 = 0.7
5	1	8	8/10 = 0.8
6	1	9	9/10 = 0.9
7	1	10	10/10 = 1.0

- 3 je hodnota, ktorej kumulatívna početnosť je väčšia ako 1/4 a je najbližšie 1/4, teda Q1 = 3.
- 5 je hodnota, ktorej kumulatívna početnosť je väčšia ako 3/4 a je najbližšie 3/4, teda Q3 = 5.





### 3. Výpočty a vykreslenie dvojparametrových štatistických údajov

#### ■ Vykreslení bodového grafu a xy grafu

Nasledujúcim postupom vykreslíte bodový graf a spojíte jednotlivé body do xy grafu.

1. V hlavnom menu nastavte režim **STAT**.
2. Vložte do zoznamu údaje.
3. Určte typ grafu - Scat (bodový graf) alebo xy (xy graf) a potom vykonajte operácie pre vykreslenie grafu:

Stlačte **AC/ON**, **EXIT** alebo **SHIFT** **EXIT** (QUIT) pre navrátenie do zoznamu štatistických údajov.

**Príklad** Vložte dve sady údajov, ako je znázornené nižšie. Potom vykreslíte údaje v bodovom grafe a spojíte jednotlivé body do xy grafu.

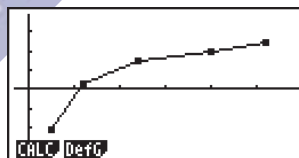
0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (x-zoznam)

-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (y-zoznam)

- ① **MENU** **STAT**
- ② **0** **•** **5** **EXE** **1** **•** **2** **EXE** **2** **•** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **•** **2** **EXE** **▶**  
**◀** **2** **•** **1** **EXE** **0** **•** **3** **EXE** **1** **•** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **•** **4** **EXE**
- ③ (bodový graf) **F1** (GRPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scat) **EXIT** **F1** (GPH1)
- ③ (xy graf) **F1** (GRPH) **F6** (SET) **▼** **F2** (xy) **EXIT** **F1** (GPH1)



(bodový graf)



(xy graf)

#### ■ Vykreslenie regresnej krivky

Použite nasledujúci postup pre vloženie dvojparametrových štatistických údajov, vypočítanie regresie z uvedených údajov a vykreslenie výsledku do grafu.

1. V hlavnom menu zadajte režim **STAT**.
2. Vložte údaje do zoznamu a vykreslíte bodový graf.
3. Vyberte typ regresie, vykonajte výpočet a zobrazte parametre regresie.
4. Vykreslíte regresnú krivku do grafu.

## Príklad

Vloženie dvoch sad údajov a vykreslenie do bodového grafu. Nasleduje predvedenie logaritmickej regresie a zobrazenie parametrov tejto regresie. Následne sa vykreslí zodpovedajúca regresná krivka.

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (xList)

-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (yList)

① **MENU** STAT

② **0** **•** **5** **EXE** **1** **•** **2** **EXE** **2** **•** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **•** **2** **EXE** **▶**

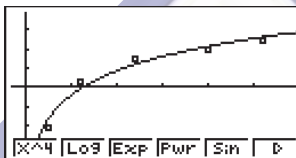
**←** **2** **•** **1** **EXE** **0** **•** **3** **EXE** **1** **•** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **•** **4** **EXE**

**F1** (GRPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scat) **EXIT** **F1** (GPH1)

③ **F1** (CALC) **F6** (**▶**) **F2** (Log)

④ **F6** (DRAW)

```
LogReg
a = -0.4546843
b = 1.87475856
r = 0.98216271
r² = 0.9646436
MSe = 0.15495531
y = a + b · ln x
COPY DRAW
```



- Je možné vykonať operáciu trace na regresnom grafe, ale nie je možné vykonať rolovanie trace.
- Vložte kladné celé číslo na určenie frekvencie údajov. Iné typy hodnôt (desatinné čísla, atď.) spôsobia chybové hlásenie.

## ■ Výber typu regresie

Po vykreslení grafu dvojparametrových údajov môžete použiť menu funkcií v dolnej časti displeja a vybrať typ regresie z niekoľkých možných variant.

- $\{ax+b\}/\{a+bx\}/\{\text{Med}\}/\{X^2\}/\{X^3\}/\{X^4\}/\{\text{Log}\}/\{ae^{bx}\}/\{ab^x\}/\{\text{Pwr}\}/\{\text{Sin}\}/\{\text{Lgst}\}$  ... {lineárna regresia (typu  $ax+b$ )/{lineárna regresia (typu  $a+bx$ )/{Med-Med}/{kvadratická regresia}/{kubická regresia}/{regresia štvrtého rádu}/{logaritmická regresia}/{exponenciálna regresia (typu  $ae^{bx}$ )/{exponenciálna regresia (typu  $ab^x$ )/{mocninová regresia}/{sinusová regresia}/{logistická regresia} výpočet a vykreslenie grafu.
- **{2VAR}** ... {výsledky dvojparametrového výpočtu}.

## ■ Zobrazenie výsledkov regresie

Kedykoľvek vykonávate výpočet regresie, zobrazia sa výsledky výpočtu parametrov regresie (ako napr.  $a$  a  $b$  pri lineárnej regresii  $y = ax + b$ ) na displeji. Môžete ich použiť pre získanie výsledkov štatistických výpočtov.

$r$  ..... korelačný koeficient

$r^2$  ..... koeficient determinácie

$MSe$  ..... stredná kvadratická odchýlka

---

## ■ Vykreslenie výsledkov štatistických výpočtov do grafu

Pokiaľ sú zobrazené výsledky výpočtu parametrov, môžete vykresliť túto regresiu stlačením **F6** (DRAW).

---

## ■ Graf lineárnej regresie

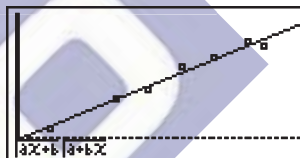
Lineárna regresia používa metódu najmenších štvorcov pre získanie priamky, ktorá prechádza čo najväčším možným počtom bodov a vracia hodnoty pre strmosť a y-ový priesečník (y-ová súradnica, keď  $x = 0$ ) krivky.

Grafická reprezentácia tohto vzťahu je krivka lineárnej regresie.

**F1** (CALC) **F2** (X)

**F1** ( $ax+b$ ) alebo **F2** ( $a+bx$ )

**F6** (DRAW)



Vzorec lineárnej regresie

$$y = ax + b$$

$a$  ..... koeficient regresie (strmosť)

$b$  ..... regresná konštanta (y-ový priesečník)

$$y = a + bx$$

$a$  ..... regresná konštanta (y-ový priesečník)

$b$  ..... koeficient regresie (strmosť)

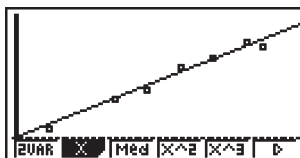
---

## ■ Med-Med Graf

Keď očakávame veľké množstvo extrémnych hodnôt, môžeme namiesto metódy najmenších štvorcov použiť Med-Med graf. Je rovnaký ako lineárna regresia, ale minimalizuje prejavy extrémnych hodnôt.

**F1** (CALC) **F3** (Med)

**F6** (DRAW)



Vzorec pre Med-Med graf

$$y = ax + b$$

$a$  ..... strmosť Med-Med grafu

$b$  ..... y-ový priesečník Med-Med grafu

---

## ■ Kvadratická/Kubická regresia a regresia štvrtého rádu

Kvadratická/kubická regresia a regresia štvrtého rádu predstavuje spojenie bodov bodového grafu. Pre vykreslenie krivky, ktorá prechádza v blízkosti čo najväčšieho počtu bodov, je použitá metóda najmenších štvorcov. Vzorec, ktorý toto reprezentuje, je kvadratická/kubická regresia a regresia štvrtého rádu:

**F1** (CALC) **F4** ( $X^2$ )

Príklad kvadratickej regresie:

**F6** (DRAW)

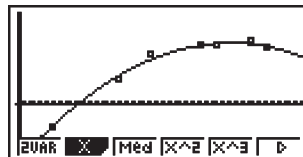
## Kvadratická regresie

Vzorec ....  $y = ax^2 + bx + c$

$a$  ..... regresný koeficient druhého stupňa

$b$  ..... regresný koeficient prvého stupňa

$c$  ..... konštanta regresie ( $y$ -ový priesečník)



## Regresia štvrtého stupňa

Model vzorec ....  $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

$a$  ..... regresný koeficient štvrtého stupňa

$b$  ..... regresný koeficient tretieho stupňa

$c$  ..... regresný koeficient druhého stupňa

$d$  ..... regresný koeficient prvého stupňa

$e$  ..... konštanta regresie ( $y$ -ový priesečník)

## Kubická regresia

Vzorec ....  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

$a$  ..... regresný koeficient tretieho stupňa

$b$  ..... regresný koeficient druhého stupňa

$c$  ..... regresný koeficient prvého stupňa

$d$  ..... konštanta regresie ( $y$ -ový priesečník)

## ■ Graf logaritmической regresie

Logaritmickú regresiu vyjadruje  $y$  ako logaritmická funkcia  $x$ . Vzorec pre štandardnú logaritmickú regresiu je  $y = a + b \times \ln x$ . Pokiaľ  $X = \ln x$  vzorec zodpovedá vzorcu pre lineárnu regresiu  $y = a + bX$ .

**[F1]** (CALC) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F2]** (Log)

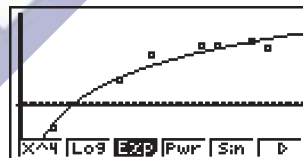
**[F6]** (DRAW)

Vzorec pre logaritmickú regresiu

$$y = a + b \cdot \ln x$$

$a$  ..... konštanta regresie

$b$  ..... regresný koeficient



## ■ Graf exponenciálnej regresie

Exponenciálnu regresiu vyjadruje  $y$  ako pomerné vyjadrenie exponentu  $x$ . Vzorec pre štandardnú exponenciálnu regresiu je  $y = a \times e^{bx}$ . Pokiaľ vykonáme zlogaritmovanie oboch strán, dostaneme  $\ln y = \ln a + bx$ . Pokiaľ  $Y = \ln y$  a  $A = \ln a$  potom vzorec zodpovedá vzorcu pre lineárnu regresiu  $Y = A + bx$ .

**[F1]** (CALC) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F3]** (Exp)

**[F1]** ( $ae^{bx}$ ) alebo **[F2]** ( $ab^x$ )

**[F6]** (DRAW)

Vzorec exponenciálnej regresie

$$y = a \cdot e^{bx}$$

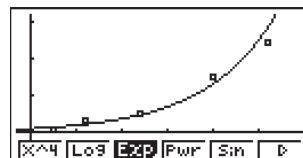
$a$  ..... regresný koeficient

$b$  ..... konštanta regresie

$$y = a \cdot b^x$$

$a$  ..... konštanta regresie

$b$  ..... regresný koeficient

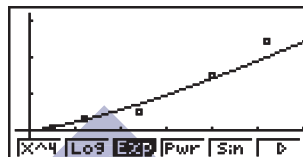


---

## ■ Graf mocninovej regresie

Mocninovú regresiu vyjadruje  $y$  ako pomerné vyjadrenie mocniny  $x$ . Vzorec pre štandardnú mocninovú regresiu je  $y = a \times x^b$ . Pokiaľ zlogaritmujeme obidve strany, dostaneme  $\ln y = \ln a + b \times \ln x$ . Pokiaľ  $X = \ln x$ ,  $Y = \ln y$  a  $A = \ln a$  vzorec zodpovedá vzorcu pre lineárnu regresiu  $Y = A + bX$ .

**[F1]** (CALC) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F4]** (Pwr)  
**[F6]** (DRAW)



Vzorec mocninovej regresie

$$y = a \cdot x^b$$

$a$  ..... regresný koeficient

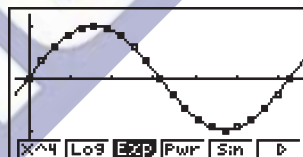
$b$  ..... mocnina regresie

---

## ■ Graf sínusovej regresie

Pre cyklické údaje je najlepšie použiť sínusovú regresiu.

**[F1]** (CALC) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F5]** (Sin)  
**[F6]** (DRAW)



Vzorec sínusovej regresie

$$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$$

Pokiaľ vykresľujete graf sínusovej regresie, kalkulačka si automaticky nastaví jednotku veľkosti uhla na Rad (radiány). Jednotka veľkosti uhla sa nemení po celý čas výpočtov a vykresľovania grafu sínusovej regresie.

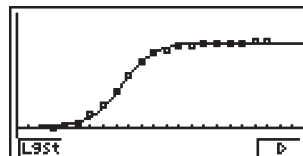
- Výpočet pre určitý typ údajov trvá dlho. V tomto prípade sa nezobrazí chybové hlásenie.

---

## ■ Graf logistickej regresie

Logistickú regresiu je najlepšie použiť v prípadoch časovo závislých javov, ktoré kontinuálne vzrastajú, až kým nedosiahnu bodu nasýtenia.

**[F1]** (CALC) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F1]** (Lgst)  
**[F6]** (DRAW)



Vzorec sínusovej regresie

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

- Výpočet pre niektoré typy údajov trvá dlho. V tomto prípade sa nezobrazí chybové hlásenie.

---

## ■ Výpočty rezíduí

Aktuálne body grafu ( $y$ -ovej súradnice) a vzdialenosti regresného modelu môžu byť počítané počas výpočtov regresie.

Pokiaľ je zobrazený zoznam štatistických údajov, vyvolajte obrazovku nastavenia (Setup) pre nastavenie položky „Resid List“ a určenie zoznamu (List 1 až List 26). Vypočítané údaje pre rezíduá sú uložené v špeciálnom zozname.

Vertikálne vzdialenosti od pozície bodov ku grafu môžu byť uložené v zozname.


Pozície bodov, ktoré sú vyššie ako regresný model, sú kladné, tie, ktoré sú nižšie, sú záporné.

Výpočty rezidií môžu byť vykonané a uložené pre všetky regresné modely.

Všetky údaje, ktoré boli doteraz uložené vo vybranom zozname, sú vymazané. Rezíduá každého grafu sú uložené rovnako ako údaje použité pre model.

## ■ Zobrazenie výsledkov výpočtu dvojparametrového grafu

Dvojparametrová štatistika môže byť vyjadrená ako grafom tak hodnotami parametrov. Keď je tento graf zobrazený, výsledky dvojparametrových výpočtov sa objavajú tak, ako je ukázané nižšie po stlačení kláves [F1] (CALC) [F1] (2VAR).

- Použite  pre pohyb v zozname.  
Teraz môžete vidieť položky prebiehajúce v dolnej časti displeja.



```

2-Variable
x      =3.88730158
Σx     =24.49
Σx²    =105.993
σx     =1.30888199
sx     =1.42702911
n      =6.3
DRAW
    
```

$\bar{x}$ ..... stredná hodnota údajov uložených v zozname <i>xList</i>	$\Sigma y^2$ ..... štvorcová suma údajov uložených v zozname <i>yList</i>
$\Sigma x$ ..... suma údajov uložených v zozname <i>xList</i>	$\sigma y$ ..... štandardná odchýlka výberu pre údaje uložené v zozname <i>yList</i>
$\Sigma x^2$ ..... štvorcová suma údajov uložených v zozname <i>xList</i>	$s_y$ ..... štandardná odchýlka vzorku údajov uložených v zozname <i>yList</i>
$\sigma x$ ..... štandardná odchýlka výberu pre údaje uložené v zozname <i>xList</i>	$\Sigma xy$ ..... suma výsledkov údajov uložených v <i>xList</i> a <i>yList</i>
$s_x$ ..... štandardná odchýlka vzorku údajov uložených v zozname <i>xList</i>	minX ..... minimum z údajov uložených v zozname <i>xList</i>
$n$ ..... počet údajov	maxX ..... maximum z údajov uložených v zozname <i>xList</i>
$\bar{y}$ ..... stredná hodnota údajov v <i>yList</i>	maxY ..... minimum z údajov uložených v zozname <i>yList</i>
$\Sigma y$ ..... suma údajov uložených v <i>yList</i>	maxY ..... maximum z údajov uložených v zozname <i>yList</i>

## ■ Kopírovanie grafu regresie do GRAPH Mode

Môžete kopírovať výsledky výpočtov regresie do zoznamu grafových relácií režimu **GRAPH**, uložiť a porovnať.

- Ak sú zobrazené výsledky výpočtov regresie (viď „Zobrazenie výsledkov regresie“ strana 6-10), stlačte [F5] (COPY).
  - Potom sa zobrazí „**GRAPH** mode Graph relation list“. \*1
- Pomocou  a  zvýrazníte miesto, do ktorého chcete kopírovať výsledky regresie, ktoré máte zobrazené na displeji.
- Stlačte [EXE] pre uloženie údajov a vráťte sa k pôvodným výpočtom regresie.

\*1 Nie je možné meniť regresné vzorce v režime **GRAPH**.

## 4. Štatistické výpočty

Všetky štatistické výpočty uvedené až do teraz, boli vždy vykonávané až po vykreslení grafu. Nasledujúci postup umožňuje vykonanie samostatných štatistických výpočtov.

### ● Určenie zoznamov štatistických údajov, pre ktoré má byť vykonaný výpočet

Vložte štatistické údaje pre výpočty, ktoré chcete vykonávať, a určite, kde sú umiestnené predtým, ako začnete s výpočtom. Zobrazte štatistické údaje a potom stlačte **F2** (CALC) **F6** (SET).

```
1Var XList :List1
1Var Freq  :1
2Var XList :List1
2Var YList  :List2
2Var Freq   :1
List
```

Nasledujúce riadky vysvetľujú význam jednotlivých položiek:

- 1Var XList..... umiestnenie  $x$ -ových hodnôt jednoparametrej štatistiky (XList)
- 1Var Freq..... umiestnenie frekvenčných hodnôt jednoparametrej štatistiky
- 2Var XList..... umiestnenie  $x$ -ových hodnôt dvojparametrej štatistiky (XList)
- 2Var YList..... umiestnenie  $y$ -ových hodnôt dvojparametrej štatistiky (YList)
- 2Var Freq..... umiestnenie frekvenčných hodnôt dvojparametrej štatistiky

- Výpočty v tejto kapitole sú založené na vyššie uvedenej špecifikácii.

### ■ Štatistické výpočty s jednou premennou

V prvom uvedenom príklade v „Zobrazenie výsledkov jednoparametrej grafu“ boli výsledky výpočtov zobrazené až po vykreslení grafu. Tieto hodnoty boli numerickým vyjadrením vlastností premenných použitých v grafe.

Tieto údaje môžu byť taktiež získané, keď zobrazíte zoznam štatistických údajov a potom stlačíte **F2** (CALC) **F1** (1VAR).

Potom stlačte **▲** alebo **▼** a rolujte zoznam, môžete vidieť rôzne charakteristiky.

```
1-Variable
x      =154.8
Σx     =1548
Σx²    =239722
σx     =3.02654919
sx     =3.19026296
n      =10 ↓
```

Pre podrobnosti o význame týchto štatistických hodnôt viď „Zobrazení výsledkov jednoparametrej grafu“ (strana 6-6).

### ■ Štatistické dvojparametrej výpočty

V prvom uvedenom príklade v „Zobrazenie výsledkov dvojparametrej grafu“, boli výsledky výpočtov zobrazené až po vykreslení grafu. Tieto hodnoty boli numerickým vyjadrením vlastností premenných použitých v grafe.

Tieto údaje môžu byť taktiež získané, keď zobrazíte zoznam štatistických údajov a potom stlačíte

**F2** (CALC) **F2** (2VAR).

```
2-Variable
x̄ = 20
Σx = 100
Σx² = 2250
sx = 7.07106781
sy = 7.90569415
n = 5
```

Potom stlačte **▲** alebo **▼** a rolujte zoznam, môžete vidieť rôzne charakteristiky.

Pre podrobnosti o význame týchto štatistických hodnôt viď „Zobrazenie výsledkov dvojparametrového grafu“ (strana 6-14).

## ■ Výpočty regresie

Vo vysvetlení v kapitolách „Graf lineárnej regresie“ až „Graf logistickej regresie“ boli výsledky výpočtov regresie zobrazené až po zobrazení grafu. Tu je hodnota každého koeficientu regresnej krivky vyjadrená ako číslo.

Môžete priamo získať rovnaké vyjadrenie z obrazovky zadania údajov.

Stlačením **F2** (CALC) **F3** (REG) zobrazíte funkčné menu, ktoré obsahuje nasledujúce položky.

- $\{ax+b\}/\{a+bx\}/\{\text{Med}\}/\{X^2\}/\{X^3\}/\{X^4\}/\{\text{Log}\}/\{ae^{bx}\}/\{ab^x\}/\{\text{Pwr}\}/\{\text{Sin}\}/\{\text{Lgst}\}$  ... parametre {lineárnej regresie typu  $(ax+b)$ }/ {lineárnej regresie typu  $(a+bx)$ }/ {Med-Med} {kvadratická regresia}/ {kubická regresia}/ {kvartická regresia}/ {logaritmická regresia}/ {exponenciálna regresia typu  $(ae^{bx})$ }/ {exponenciálna regresia typu  $(ab^x)$ }/ {mocninová regresia}/ {sínusová regresia}/ {logistická regresia}

### Príklad

#### Zobrazenie regresných parametrov jednej premennej

**F2** (CALC) **F3** (REG) **F1** (X) **F1** ( $ax+b$ )

```
LinearReg(ax+b)
a = -0.2727272
b = 2.63636363
r = -0.227022
r² = 0.05153901
MSe = 16.060606
y = ax + b
```

Význam parametrov, ktoré sa objavia na displeji, je rovnaký ako tie pre „Graf lineárnej regresie“ až „Graf logistickej regresie“.

## ● Výpočty koeficientov determinácie ( $r^2$ ) a MSe

Môžete použiť režim **STAT** pre výpočet koeficientu determinácie ( $r^2$ ) kvadratickej regresie, kubickej regresie a regresie štvrtého rádu. Nasledujúce typy MSe výpočtov sú tak dostupné pre každý typ regresie.

```
QuadReg
a = 0.31765306
b = -0.1133673
c = 0.11530612
r² = 0.99991584
MSe = 4.8149E-03
y = ax² + bx + c
```



- Lineárna regresia ( $ax + b$ ) .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2$   
 $(a + bx)$  .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + bx_i))^2$
- Kvadratická regresia .....  $MSe = \frac{1}{n-3} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$
- Kubická regresia .....  $MSe = \frac{1}{n-4} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$
- Regresia štvrtého rádu .....  $MSe = \frac{1}{n-5} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$
- Logaritmická regresia .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \ln x_i))^2$
- Exponenciálna regresia ( $a \cdot e^b$ ) .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$   
 $(a \cdot b^x)$  .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + (\ln b) \cdot x_i))^2$
- Mocninová regresia .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + b \ln x_i))^2$
- Sinusová regresia .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a \sin(bx_i + c) + d))^2$
- Logistická regresia .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \left( y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}} \right)^2$

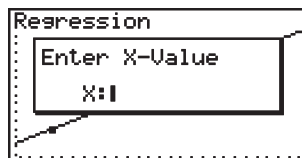
## ● Odhadovaná hodnota výpočtu pre grafy regresie

Režim **STAT** taktiež obsahuje funkciu Y-CAL, ktorá, po vykreslení dvojparametrovej štatistickej regresie, využíva regresie pre výpočet odhadovanej y-ovej hodnoty pre každú x-ovú hodnotu.

Nasledujúce riadky ukazujú všeobecný postup pre použitie funkcie Y-CAL.

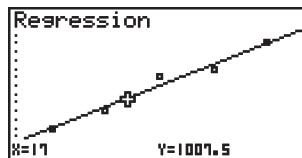
1. Po vykreslení grafu regresie stlačte **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F1** (Y-CAL) pre výber grafu a stlačte **EXE**. Ak je na displeji zobrazených viac grafov, použite **▲** a **▼** a vyberte graf, ktorý chcete, a potom stlačte **EXE**.

- Týmto sa zobrazí dialóg pre vloženie x-ových hodnôt.



2. Vložte hodnoty pre x a stlačte **EXE**.

- Týmto sa v dolnej časti displeja zobrazia súradnice x a y a menia sa spolu s pohybom kurzora (udávajú aktuálne súradnice).



3. Stlačením **[X,Y]** alebo číselného tlačidla znovu vyvoláte dialóg pre vloženie  $x$ -ovej hodnoty. Môžete vykonať odhad inej hodnoty výpočtu, ak chcete.
  - Kurzor sa neobjaví, pokiaľ sú vypočítané súradnice mimo hranice displeja.
  - Súradnice sa neobjavia, pokiaľ je vybrané „Off“ pre položku „Coord“ v obrazovke nastavenia (Setup).

## ● Funkcia kopírovania regresného vzorca z výsledku regresného výpočtu.

Okrem funkcie kopírovania vzorca normálnej regresie, ktorá umožňuje kopírovanie výsledku výpočtu regresie po vykreslení grafu (ako napr. bodový graf), má režim **STAT** taktiež funkciu, ktorá umožňuje kopírovať vzorec regresie získaný ako výsledok regresného výpočtu. Pre kopírovanie vzorca regresie, stlačte **[F6]** (COPY).

```
LinearReg(ax+b)
a =0.5
b =999
r =1
r²=1
MSe=0
y=ax+b
COPY
```

## ■ Odhadovaná hodnota výpočtu ( $\hat{x}$ $\hat{y}$ )

Po vykreslení grafu pomocou režimu **STAT** môžete použiť **RUN • MAT** (alebo **RUN**) pre výpočet odhadovaných hodnôt pre parametre regresnej krivky  $x$  a  $y$ .

### Príklad

**Vykonávanie lineárnej regresie pomocou podobných údajov a odhadov**  
**hodnôt  $\hat{x}$  a  $\hat{y}$  keď  $x_i = 20$  a  $y_i = 1000$**

$x_i$	10	15	20	25	30
$y_i$	1003	1005	1010	1011	1014

1. V hlavnom menu zadajte režim **STAT**.
2. Vložte údaje do zoznamu a vykreslite graf lineárnej regresie.
3. V hlavnom menu zadajte režim **RUN • MAT** (alebo **RUN**).
4. Stlačte nasledujúce tlačidlá:

**[2]** **[0]** (hodnota  $x_i$ )  
**[OPTN]** **[F5]** (STAT) \* **[F2]** ( $\hat{y}$ ) **[EXE]**  
 \* fx-7400GII: **[F4]** (STAT)

```
20.0 1008.6
```

Odhadovaná hodnota  $\hat{y}$  je zobrazená pre  $x_i = 20$ .

**[1]** **[0]** **[0]** **[0]** (hodnota  $y_i$ )  
**[F1]** ( $\hat{x}$ ) **[EXE]**

```
20.0 1008.6
1000.0 4.642857143
```

Odhadovaná hodnota  $\hat{x}$  je zobrazená pre  $y_i = 1000$ .

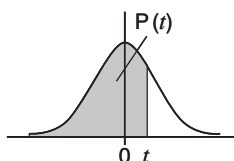
- Nemôžete získať odhadovanej hodnoty pre Med-Med, kvadratickú regresiu, kubickú regresiu, regresiu štvrtého stupňa, sínusovú regresiu alebo logistickú regresiu.

## ■ Výpočet normálneho rozdelenia pravdepodobnosti

Za použitia **RUN • MAT** (alebo **RUN**) môžete vypočítať normálne rozdelenie pravdepodobnosti pre jednoparametrovú štatistiku.

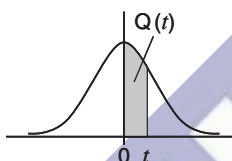
Stlačte **OPTN** **F6** (**>**) **F3** (PROB) (**F2** (PROB) na modeli fx-7400GII) **F6** (**>**) pre zobrazenie funkčného menu, ktoré obsahuje nasledujúce položky:

- **{P()}{Q()}{R()}** ... získa hodnotu normálnej pravdepodobnosti  $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$
- **{t()}** ... získa normalizovanú hodnotu náhodnej premennej  $t(x)$
- Normálna pravdepodobnosť  $P(t)$ ,  $Q(t)$  a  $R(t)$  a normalizovaná náhodná premenná  $t(x)$  sú počítané pomocou nasledujúcich vzorcov:

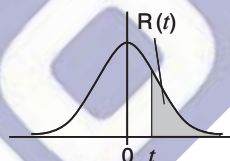


$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

$$t(x) = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_t^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

### Príklad

Nasledujúca tabuľka ukazuje výsledky merania výšky 20-tich študentov. Určuje, koľko percent z nich spadá medzi 160,5 cm až 175,5 cm. Taktiež to do akého percentilu spadajú študenti s výškou 175,5 cm.

číslo triedy	Výška (cm)	Frekvencia
1	158.5	1
2	160.5	1
3	163.3	2
4	167.5	2
5	170.2	3
6	173.3	4

číslo triedy	Výška (cm)	Frekvencia
7	175.5	
8	178.6	2
9	180.4	2
10	186.7	1

1. V hlavnom menu zadajte režim **STAT**.
2. Vložte výšky do zoznamu 1 (List 1) a frekvenciu týchto údajov do zoznamu 2 (List 2).
3. Vykonajte výpočty jednoparametrových štatistík.

Jedine po vykonaní výpočtov jednoparametrových štatistík je možné získať normalizovanú hodnotu náhodnej premennej.

**F2** (CALC) **F6** (SET)

**F1** (LIST) **1** **EXE**

**▼** **F2** (LIST) **2** **EXE** **SHIFT** **EXIT** (QUIT)

**F2** (CALC) **F1** (1VAR)

```
1-Variable
x      =172.005
Σx     =3440.1
Σx²    =592706.09
σx     =7.04162445
sx     =7.22455425
n      =20
```

4. Stlačte **MENU**, vyberte **RUN • MAT** (alebo **RUN**), stlačte **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (PROB) (**F2** (PROB) na modeli fx-7400GII) pre vyvolanie menu výpočtu pravdepodobnosti (PROB).

**F3** (PROB) \* **F6** ( $\triangleright$ ) **F4** ( $t()$ ) **1** **6** **0** **.** **5** **)** **EXE**

\* fx-7400GII: **F2** (PROB)

(Normalizovaná náhodná premenná  $t$  pre 160,5 cm) Výsledok: -1.63385594  
( $\approx -1.634$ )

**F4** ( $t()$ ) **1** **7** **5** **.** **5** **)** **EXE**

(Normalizovaná náhodná premenná  $t$  pre 175,5 cm) Výsledok: 0.496334336  
( $\approx 0.496$ )

**F1** (P) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **=**

**F1** (P) **=** **1** **.** **6** **3** **4** **)** **EXE**

(Percent z celku)

Výsledok: 0.638921  
(63.9% z celku)

**F3** (R) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **EXE**

(Percentil)

Výsledok: 0.30995  
(31.0 percentil)

## ■ Vykreslenie grafu normálneho rozdelenia pravdepodobnosti

Môžete vykresliť graf normálneho rozdelenia pravdepodobnosti pomocou manuálneho vyriesenia grafu v režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**).

1. V hlavnom menu zadajte **RUN • MAT** (alebo **RUN**).
2. Vložte príkaz pre vykreslenie grafu v pravouhlých súradniciach.
3. Vložte pravdepodobnostné hodnoty.

### Príklad

#### Vykreslenie grafu normálnej pravdepodobnosti P (0.5).

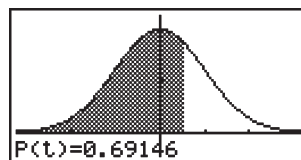
① **MENU** **RUN • MAT** (alebo **RUN**)

② **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F1** (Cls) **EXE**

**F6** (GRPH) **F1** (Y=)

③ **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (PROB) \* **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (P) **0** **.** **5** **)** **EXE**

\* fx-7400GII: **F2** (PROB)



## ■ Výpočty pomocou distribučnej funkcie

### Dôležité!

- Nasledujúce operácie neumožňuje model fx-7400GII.

Môžete použiť špeciálne funkcie v režimoch **RUN • MAT** alebo **PRGM** na vykonávanie výpočtov, ktoré sú rovnaké ako výpočet distribučnej funkcie „STAT mode“ (strana 6-38).

### Príklad

**Výpočet normálneho pravdepodobnostného rozdelenia v režime RUN • MAT mode pre údaje {1, 2, 3}, keď štandardná odchýlka výberu je  $\sigma = 1.5$  a stredná hodnota výberu je  $\mu = 2$ .**

1. V hlavnom menu nastavte režim **RUN • MAT**.

2. Stlačte nasledujúce tlačidlá:

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F5}} (\text{STAT}) \boxed{\text{F3}} (\text{DIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{NORM})$   
 $\boxed{\text{F1}} (\text{NPd}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\times} (\{) \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{3}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{+} (}) \boxed{\rightarrow} \boxed{1} \boxed{\cdot} \boxed{5} \boxed{\rightarrow} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{EXE}}$

Ans  
 1 0.2129  
 2 0.2659  
 3 0.2129  
  
 0.212965337

- Pre podrobnosti práce s distribučnou funkciou a jej syntaxou viď „Výpočet rozdelenia pravdepodobnosti v programe“ (strana 8-29).

## ■ Určenie štandardnej odchýlky a rozptylu zo zoznamu údajov

Pre určený zoznam údajov môžete použiť funkcie na určenie štandardnej odchýlky a rozptylu. Tieto výpočty sú vykonávané v režime **RUN • MAT** (alebo **RUN**). Môžete použiť údaje, ktoré máte uložené v zozname (List 1 až List 26) v editore zoznamu režimu **STAT** alebo zoznam údajov, ktoré vložíte priamo do režimu **RUN • MAT** (alebo **RUN**).

**Syntax**      StdDev(List  $n$  [,List  $m$ ])  
                  Variance(List  $n$  [,List  $m$ ])  
 List  $n$ .....Výber údajov  
 List  $m$ .....Frekvencia údajov

**Príklad**                      **Uloženie  $x$ -ových údajov uvedených nižšie do zoznamu 1 (List 1), hodnoty frekvencií do zoznamu 2 (List 2) a určenie štandardnej odchýlky a rozptylu.**

$x$	60	70	80	90
Frekvencia	3	5	4	1

1. V hlavnom menu vložte „**STAT mode**“.
2. Použite editor zoznamov pre uloženie vyššie uvedených údajov.
3. V hlavnom menu zadajte režim **RUN • MAT** (alebo **RUN**).
4. Stlačte klávesy tak, ako je uvedené nižšie:

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F5}} (\text{STAT}) \boxed{\text{F4}} (\text{S} \cdot \text{Dev}) * \boxed{\text{EXIT}}$   
 $\boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{EXE}}$   
 \* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F4}} (\text{STAT}) \boxed{\text{F3}} (\text{S} \cdot \text{Dev})$

StdDev(List 1,List 2)  
 9.26808696

$\boxed{\text{EXIT}} \boxed{\text{F5}} (\text{STAT}) \boxed{\text{F5}} (\text{Var}) * \boxed{\text{EXIT}}$   
 $\boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{EXE}}$   
 \* fx-7400GII:  $\boxed{\text{F4}} (\text{STAT}) \boxed{\text{F4}} (\text{Var})$

StdDev(List 1,List 2)  
 9.26808696  
 Variance(List 1,List 2)  
 85.8974359  
 $\boxed{\leftarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{DIST}} \boxed{\text{S-Dev}} \boxed{\text{Var}} \boxed{\rightarrow}$

## ■ Výpočty pomocou príkazu TEST

### Dôležité!

- Na modeli fx-7400GII nemôžu byť nasledujúce operácie vykonávané.

Môžete použiť špeciálne funkcie v režime **RUN • MAT** alebo **PRGM** na vykonávanie výpočtov, ktoré sú rovnaké ako vo výpočtoch Z-Test, *t*-Test a ostatné výpočty testov (strana 6-22) režim **STAT**.

### Príklad

Určenie *z* score a *p*-hodnoty keď je jednovýberový Z-test vykonávaný za podmienok uvedených nižšie:  
podmienky testov ( $\mu$  podmienka)  $\neq \mu_0^*$ , predpokladá strednú hodnotu súboru  $\mu_0 = 0$ , štandardnú odchýlku súboru  $\sigma = 1$ , stredná hodnota výberu  $\bar{x} = 1$ , počet  $n = 2$

\* „ $\mu$  podmienka  $\neq \mu_0$ “ môže byť určená zadáním 0 ako pôvodného argumentu jednovýberového Z-testu príkazom „OneSampleZTest“.

1. V hlavnom menu vložte režim **RUN • MAT**.

2. Vykonajte nasledujúce operácie:

**OPTN** **F5** (STAT) **F6** (▷) **F1** (TEST) **F1** (Z)

**F1** (1-S) **0** **▸** **0** **▸** **1** **▸** **1** **▸** **2**

**EXE**

**EXIT** **EXIT** **EXIT**

**F1** (LIST) **F1** (List) **SHIFT** **=** (Ans) **EXE**

```
OneSampleZTest 0,0,1,
1,2
Done
```

```
Ans
1 1.4142
2 0.1572
3 1
4 2
1.414213562
```

Nasledujúce výsledky výpočtov sú zobrazené ako položky 1 až 4 v pamäti ListAns.

1: *z* score

2: *p*-hodnota

3:  $\bar{x}$

4: *n*

- Pre viac informácií o funkciách podporovaných TEST príkazy a syntaxi viď: „Používanie príkazu TEST pre vykonanie príkazu v programe“ (strana 8-32).

## 5. Testy

### Dôležité!

- Vykonávanie testov nie je možné na modeli fx-7400GII.

**Z-Test** poskytuje množstvo druhov testov, ktoré umožňujú testovať, či súbor reprezentuje súbor za podmienky, že je štandardná odchýlka súboru (ako napr. celá populácia jednej krajiny) je známa z predchádzajúcich testov. Z-test sa používa pre výskum trhu a výskum verejnej mienky, ktoré musia byť vykonávané opakovane.

**1-výberový Z Test** testuje neznámu strednú hodnotu súboru, keď je stredná odchýlka známa.

**2-výberový Z Test** testuje zhodnosť stredných hodnôt dvoch súborov založených na nezávislých výberoch, keď štandardné odchýlky sú známe.

**1-Prop Z Test** testuje neznámy pomer úspechov.

**2-Prop Z Test** testuje porovnanie pomeru úspechov dvoch súborov.

**t Test** testuje hypotézu, keď štandardná odchýlka súboru je neznáma. Hypotéza, ktorá je opačná ako preukázaná, nazývame *nulová hypotéza*, preukázanú hypotézu nazývame *alternatívna hypotéza*. *t* Test sa používa na testovanie nulovej hypotézy. Rozhodnutie je vykonané, keď je prijatá nulová alebo alternatívna hypotéza.

**1-výberový t Test** testuje hypotézu pre jednu neznámu strednú hodnotu súboru, keď štandardná odchýlka je neznáma.

**2-výberový t Test** porovnáva stredné hodnoty súboru, keď štandardné odchýlky súborov sú neznáme.

**LinearReg t Test** vypočíta mieru asociácie dvojparametrových údajov.

Pri **teste**, je stanovený počet nezávislých skupín a hypotéza je testovaná úmerne k pravdepodobnosti výberov v jednotlivých skupinách.

**$\chi^2$  GOF test** ( $\chi^2$  jednocestný test) testuje, či sledovaný počet údajov výberu vyhovuje istému rozdeleniu. Napr. môže byť použitý na určenie zhody s normálnym rozdelením alebo binomickým rozdelením.

**$\chi^2$  dvojcestný test** vytvorí krížovú tabuľku, ktorá štruktúruje hlavné dve kvalitatívne premenné (ako „Yes“ a „No“) a hodnotí nezávislosť premenných.

**2-výberový F Test** testuje hypotézu percentnej odchýlky výberu. Môže byť použitý napr. na testovanie karcinogénnych účinkov niekoľkých vyšetrovaných faktorov ako fajčenie tabaku, alkohol, nedostatok vitamínov, pitia veľkého množstva kávy, nedostatok pohybu, nesprávne životné návyky, atď.

**ANOVA** testuje hypotézu, či stredné hodnoty súboru výberov sú rovnaké, keď máme veľké množstvo výberov. Môže byť použitý, napr., na testovanie či rôzne kombinácie materiálov majú alebo nemajú vplyv na kvalitu a životnosť výsledného materiálu.

**jednocestný ANOVA** sa používa, keď máme jednu nezávislú premennú a jednu závislú premennú.

**dvojcestný ANOVA** keď máme dve nezávislé premenné a jednu závislú premennú.

Nasledujúce stránky vysvetľujú rôzne metódy štatistických výpočtov založených na princípoch zmienených vyššie. Detaily štatistických princípov a terminológie môžete nájsť v akejkolvek štandardnej knihe, ktorá sa zaoberá štatistikou.

V pôvodnej obrazovke režimu **STAT** stlačte **F3** (TEST) pre zobrazenie menu testu, ktoré obsahuje nasledujúce položky.


**F3** (TEST) **F1** (Z) ... Z Testy (strana 6-24)

**F2** (t) ... t Testy (strana 6-26)

**F3** (CHI) ...  $\chi^2$  Test (strana 6-29)

**F4** (F) ... 2-výberový F Test (strana 6-30)

**F5** (ANOV) ... ANOVA (strana 6-31)

Po nastavení všetkých parametrov použite  na premiestnenie zvýraznenia na „Execute“ a potom stlačte jedno z funkčných tlačidiel ukázaných nižšie na vykonanie výpočtov alebo vykreslenie grafu.



**F1** (CALC) ... Vykonať výpočet

**F6** (DRAW) ... Vykreslí graf

- „V-Window“ nastavenie je automaticky nastavené na vykreslenie grafu.

## ■ Z Tests

### ● Bežné funkcie Z-Testu

Po vykreslení výsledku Z-testu do grafu môžete použiť nasledujúce funkcie pre analýzu grafu.

**F1** (Z) ... Zobrazí z score.

Stlačením **F1** (Z) zobrazíte z score v spodnej časti displeja a zobrazíte ukazovateľ v zodpovedajúcom mieste na grafe. (pokiaľ nie je miesto tam, kde má byť umiestnený ukazovateľ, mimo displeja).

V prípade dvojvýberového testu, sú zobrazené dva body. Použite ◀ a ▶ pre pohyb ukazovateľa.

**F2** (P) ... Zobrazí p-hodnotu.

Stlačením **F2** (P) zobrazíte p-hodnotu v spodnej časti displeja bez zobrazenia ukazovateľa.

- Vykonaním analýzy funkcií automaticky uložíte z a p hodnoty v premenných alpha Z prípadne P.

### ● 1-výberový Z Test

Tento test sa používa, keď pre hypotézu je štandardná odchýlka súboru známa.

**1-výberový Z Test** sa používa pre normálne rozloženie.

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

**F3** (TEST)

**F1** (Z)

**F1** (1-S)

```
1-Sample ZTest
Data : List
μ      : μ0
μ0     : 0
σ      : 1
List   : List1
Freq   : 1
↓
Save Res:None
Execute
```

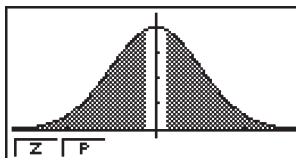
Nasledujúce riadky ukazujú položky špecifikujúce parametre údajov, ktoré sú rôzne od špecifikácie údajov v zozname.

```

x̄      : 0
n      : 0
```

Príklad výsledku výpočtu

```
1-Sample ZTest
μ      : #11.4
z      : =0.26832815
p      : =0.78844673
x̄      : =11.52
sx     : =0.61806148
n      : =5
```



$\mu \neq 11.4$

$s_x$  ..... zobrazené iba pre údaje: nastavenie zoznamu.



- [Save Res] neukladá  $\mu$  podmienku na riadku 2.

## ● 2-výberový Z Test

Tento test sa používa, keď sú pre hypotézu štandardné odchýlky dvoch súborov známe.

**2-výberový Z Test** sa používa pre normálne rozdelenie.

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

[F3] (TEST)

[F1] (Z)

[F2] (2-S)

```
2-Sample ZTest
Data      :List
μ1        :#μ2
σ1        :1
σ2        :1
List(1)   :List1
List(2)   :List2
Freq(1)   :1
Freq(2)   :1
Save Res:None
Execute
```

Nasledujúce riadky ukazujú položky špecifikujúce parametre údajov, ktoré sú rôzne od špecifikácie údajov v zozname.

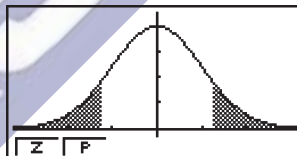
```

x1      :0
n1      :0
x2      :0
n2      :0

```

Príklad výsledku výpočtu

```
2-Sample ZTest
μ1      :#μ2
z        =1.2492945
p        =0.21155737
x1       =11.52
x2       =0.036
sx1      =0.61806148
```



$\mu_1 \neq \mu_2$

$s_{x1}$  ..... Zobrazené iba pre údaje: nastavenie zoznamu.

$s_{x2}$  ..... Zobrazené iba pre údaje: nastavenie zoznamu.

- [Save Res] neuloží  $\mu_1$  podmienku v riadku 2.

## ● 1-Prop Z Test

Tento test sa používa na testovanie neznámej miery úspechu.

**1-Prop Z Test** sa používa pre normálne rozdelenie.

[F3] (TEST)

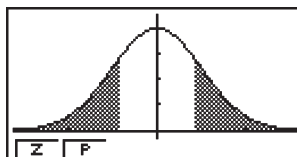
[F1] (Z)

[F3] (1-P)

```
1-Prop ZTest
PROP      :#P0
P0        :0
x         :0
n         :0
Save Res:None
Execute
```

Príklad výsledku výpočtu

```
1-Prop ZTest
Prop#0.5
z =0.88104348
P =0.37829428
p̂ =0.50693069
n =4040
```



Prop#0.5

- [Save Res] neuloží Prop podmienku v riadku 2.

## ● 2-Prop Z Test

Tento test sa používa pre porovnanie miery úspechov.

**2-Prop Z Test** sa používa pre normálne rozdelenie.

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

[F3] (TEST)

[F1] (Z)

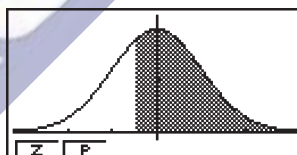
[F4] (2-P)

```
2-Prop ZTest
P1 :P2
x1 :0
n1 :0
x2 :0
n2 :0
Save Res:None
```

↓  
IExecute

Príklad výsledku výpočtu

```
2-Prop ZTest
P1>P2
z =-0.4768216
P =0.68325542
p̂1=0.75
p̂2=0.76666666
p̂ =0.75833333
```



$p_1 > p_2$  ..... podmienka testu

- [Save Res] neuloží  $p_1$  podmienku v riadku 2.

## ■ t Testy

### ● Bežné funkcie t Testu

Po vykreslení výsledku  $t$ -testu do grafu môžete použiť nasledujúce funkcie pre analýzu grafu.

[F1] (T) ... Zobrazí  $t$  score

Stlačením [F1] (T) zobrazíte  $t$  score v spodnej časti displeja a zobrazíte ukazovateľ v zodpovedajúcom mieste na grafe. (pokiaľ nie je miesto, kde má byť umiestnený ukazovateľ, mimo displeja).

V prípade dvojvýberového testu, sú zobrazené dva body. Použite ◀ a ▶ pre pohyb ukazovateľa.

[F2] (P) ... Zobrazí  $p$ -hodnotu

Stlačením **F2** (P) zobrazíte  $p$ -hodnotu v spodnej časti displeja a nezobrazí ukazovateľ.

- Vykonaním analýzy funkcií automaticky uložíte  $t$  a  $p$  hodnoty v premenných alfa T prípadne P.

## ● 1-výberový $t$ Test

Tento test používa test hypotézy pre jednu neznámu strednú hodnotu súboru, pokiaľ je štandardná odchýlka súboru neznáma. **1-výberový  $t$  Test** sa používa pre  $t$  rozdelenie.

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

**F3** (TEST)

**F2** (t)

**F1** (1-S)

```
1-Sample tTest
Data      :List
μ         :≠μ0
μ0        :0
List      :List1
Freq      :1
Save Res:None
↓
|Execute
```

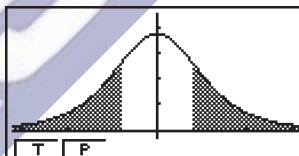
Nasledujúce riadky ukazujú položky špecifikujúce parametre údajov, ktoré sú odlišné od špecifikácie údajov v zozname.

```

|x̄         :0
|sx        :0
|n         :0
|
```

Príklad výsledku výpočtu

```
1-Sample tTest
μ         :≠11.3
t         :=0.79593206
P         :=0.47063601
x̄         :=11.52
sx        :=0.61806148
n         :=5
```



$\mu \neq 11.3$  ..... podmienky testu

- [Save Res] neuloží the  $\mu$  podmienku v riadku 2.

## ● 2-výberový $t$ Test

**2-výberový  $t$  Test** porovnáva priemery populácie, ak sú neznáme štandardné odchýlky.

**2-výberový  $t$  Test** sa používa pre  $t$  rozdelenie.

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

**F3** (TEST)

**F2** (t)

**F2** (2-S)

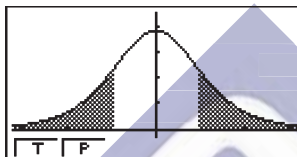
```
2-Sample tTest
Data      :List
μ1        :≠μ2
List(1)   :List1
List(2)   :List2
Freq(1)   :1
Freq(2)   :1
↓
|Pooled   :Off
|Save Res:None
|Execute
```

Nasledujúce riadky ukazujú položky špecifikujúce parametre údajov, ktoré sú rôzne od špecifikácie údajov v zozname.

$\bar{x}_1$	:0
$s_{x1}$	:0
$n_1$	:0
$\bar{x}_2$	:0
$s_{x2}$	:0
$n_2$	:0

Príklad výsledku výpočtu

```
2-Sample tTest
μ1 ≠ μ2
t = -0.9704188
p = 0.3729884
df = 5
x1 = 54.5
x2 = 54.66
```



$\mu^1 \neq \mu^2$  ..... podmienky testu

$s_p$  ..... Zobrazí iba keď je nastavená položka Pooled na On.

- [Save Res] neuloží the  $\mu^1$  podmienku v riadku 2.

## ● LinearReg $t$ Test

**LinearReg  $t$  Test** vyjadruje súbory údajov o dvoch premenných ako dvojice  $(x, y)$  a používa metódy najmenších štvorcov na určenie najviac vhodných koeficientov údajov  $a, b$  pre regresný vzorec  $y = a + bx$ . Taktiež určí korelačný koeficient a  $t$  score a vypočíta mieru vzťahu medzi  $x$  a  $y$ .

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

[F3] (TEST)

[F2] (t)

[F3] (REG)

```
LinearReg tTest
β ≠ 0 & ρ ≠ 0
XList :List1
YList :List2
Freq :1
Save Res:None
Execute
```

Príklad výsledku výpočtu

```
LinearReg tTest
β ≠ 0 & ρ ≠ 0
t = 2.39793632
p = 0.0960526
df = 3
a = -1.4850185
b = 1.09211223
```

$\beta \neq 0$  &  $\rho \neq 0$  ..... podmienky testu

Stlačením [F6] (COPY) keď sú zobrazené výsledky, skopíruje regresný vzorec do zoznamu grafových relácií.

```
Graph Func
V1:
V2:
V3:
V4:
V5:
V6:
```

Ak je určená položka [Resid List] nastavenia obrazovky (Setup), sú rezíduá automaticky uložené do zadaného zoznamu po ukončení výpočtu.

- Nie je možné vykresliť graf LinearReg  $t$  Test.
- [Save Res] neuloží  $\beta$  &  $\rho$  podmienky v riadku 2.
- Pokiaľ je určený zoznam [Save Res] rovnaký ako zoznam špecifikovaný položkou [Resid List] v obrazovke nastavenia (Setup), sú do zoznamu ukladané iba údaje [Resid List].

## ■ $\chi^2$ Test

### ● Bežné funkcie $\chi^2$ Testu

Po vykreslení výsledku  $\chi^2$ -testu do grafu môžete použiť nasledujúce funkcie pre analýzu grafu.

**[F1]** (CHI) ... Zobrazí hodnotu  $\chi^2$ .

Stlačením **[F1]** (CHI) zobrazíte hodnotu  $\chi^2$  v dolnej časti displeja a zobrazíte ukazovateľ na zodpovedajúcom mieste v grafe. (pokiaľ toto miesto nie je mimo zobrazovanú plochu).

**[F2]** (P) ... Zobrazí  $p$ -hodnotu.

Stlačením **[F2]** (P) zobrazí  $p$ -hodnotu v spodnej časti displeja a nezobrazí ukazovateľ.

- Vykonaním analýzy funkcií automaticky uložíte  $\chi^2$  a  $p$  hodnoty v premenných alfa C prípadne P.

### ● $\chi^2$ GOF Test ( $\chi^2$ jednocestný Test)

$\chi^2$  GOF Test ( $\chi^2$  jednocestný test) testuje, či frekvencia výberu údajov zodpovedá istej distribúcii.

Napríklad môže byť použitý na určenie toho, či prislúcha normálnemu rozdeleniu alebo binomickému rozdeleniu.

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

**[F3]** (TEST)

**[F3]** (CHI)

**[F1]** (GOF)

```
x²GOF Test
Observed:List1
Expected:List2
df       :4
CNTRB   :List3
Save Res:None
Execute
[F3]
```

Nasledujúce riadky špecifikujú zoznamy, ktoré obsahujú údaje a ukazujú význam položiek uvedených vyššie.

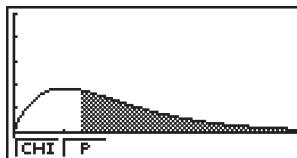
Observed ..... meno zoznamu List (1 až 26), ktorý obsahuje pozorované údaje (všetky bunky s kladnými celými číslami).

Expected ..... meno zoznamu List (1 až 26), do ktorého sa budú ukladať údaje očakávanej frekvencie.

CNTRB ..... Určuje zoznam (List 1 až List 26) ako miesto na uloženie príspevku každého pozorovaného počtu získaného ako výsledok výpočtu.

Príklad výsledku výpočtu

```
*²GOF Test
x²=2.78333333
P =0.59471308
df=4
CNTRB>List3
```



CNTRB ..... zoznam pre zobrazenie hodnôt príspevkov.

## ● $\chi^2$ two-way Test

$\chi^2$  two-way Test vytvorí množstvo nezávislých skupín a testuje hypotézu vzhľadom k veľkosti výberov údajov z každej skupiny.  $\chi^2$  Test sa používa pre dichotomickej premennej (premennej s dvoma možnými hodnotami, teda áno/nie)

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

**[F3]**(TEST)

**[F3]**(CHI)

**[F2]**(2WAY)

```
*² Test
Observed:Mat A
Expected:Mat B
Save Res:None
Execute
Mat ▶MAT
```

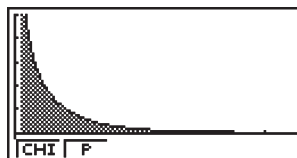
Nasledujúce riadky špecifikujú maticu obsahujúcu údaje a ukazujú význam položiek uvedených vyššie.

Observed ..... meno matice (A až Z) obsahujúce pozorované údaje (všetky bunky s kladnými celými číslami).

Expected ..... meno matice (A až Z) pre uloženie očakávanej frekvencie.

Príklad výsledku výpočtu

```
*² Test
x²=0.31746031
P =0.57313791
df=1
▶MAT
```



- Matica musí obsahovať prinajmenšom dva riadky a dva stĺpce. Ak zadaná matica obsahuje len jeden riadok alebo jeden stĺpec, objaví sa chybové hlásenie.
- Stlačením **[F1]** (Mat), pokiaľ nastavenie „sledovaných“ a „očakávaných“ parametrov je zvýraznené, zobrazíte nastavenie matice (A až Z).
- Stlačením **[F2]** (▶MAT), pokiaľ do maticového editora vkladáte nastavenie parametrov, môžete použiť na editovanie a zobrazenie obsahu matic.
- Stlačením **[F6]** (▶MAT) pokiaľ je výsledok výpočtu zobrazený pri vložení editora matic, ktoré môžete použiť na editáciu a zobrazenie obsahu matic.

## ■ 2-výberový $F$ Test

**2-výberový  $F$  Test** testuje hypotézu na výberový rozptyl.  $F$  Test sa používa na  $F$  rozdelenie.

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

**[F3] (TEST)**

**[F4] (F)**

```
2-Sample FTest
Data      :List
σ1        :σ2
List(1)   :List1
List(2)   :List2
Freq(1)   :1
Freq(2)   :1
```

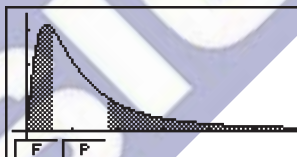
```
Save Res:None
Execute
```

Nasledujúce riadky ukazujú položky špecifikujúce údaje, ktoré sú odlišné od špecifikácie zoznamu údajov.

```
sx1       :0
n1        :0
sx2       :0
n2        :0
```

Príklad výsledku výpočtu

```
2-Sample FTest
σ1        :σ2
F          :0.55096981
P          :0.57785988
x̄1         :2.66
x̄2         :1.42
sx1        :1.9437078
```



$\sigma_1 \neq \sigma_2$  ..... podmienky testu

$\bar{x}_1$  ..... zobrazené iba pre Data: nastavenie zoznamu.

$\bar{x}_2$  ..... zobrazené iba pre Data: nastavenie zoznamu.

Po vykreslení do grafu môžete použiť nasledujúce funkcie pre analýzu grafu.

**[F1] (F)** ... zobrazí  $F$  hodnotu.

Stlačením **[F1] (F)** zobrazíte  $F$  hodnotu v spodnej časti displeja a ukazovateľ na zodpovedajúcom mieste grafu (pokiaľ toto miesto nie je mimo zobrazovanú oblasť).

Dva body sú zobrazené pokiaľ sa jedná o dvojstranný test. Použite **[Left Arrow]** a **[Right Arrow]** pre pohyb ukazovateľom.

**[F2] (P)** ... Zobrazí  $p$ -hodnotu.

Stlačením **[F2] (P)** zobrazíte  $p$ -hodnotu v spodnej časti displeja a nezobrazíte ukazovateľ.

- Vykonaním analýzy funkcií automaticky uložíte  $F$  a  $p$  hodnotu v alfa premenných  $F$  prípadne  $P$ .
- [Save Res] neuloží  $\sigma_1$  podmienku v riadku 2.

## ■ ANOVA

**ANOVA** testuje hypotézu, že stredná hodnota súboru je rovnaká, pokiaľ máme k dispozícii veľké množstvo výberov.

**Jednocestný ANOVA** sa používa, pokiaľ máme jednu nezávislú premennú a jednu závislú premennú.

**Dvojcestný ANOVA** sa používa, pokiaľ máme dve nezávislé premenné a jednu závislú premennú

Vykonanie nasledujúcich operácií v zozname štatistických údajov.

**[F3]** (TEST)

**[F5]** (ANOV)

ANOVA	
How Many:1	
Factor A:List1	
Dependnt:List2	
Save Res:None	
Execute	
1	2

Nasledujúce riadky ukazujú význam každého pojmu v prípade špecifikácie zoznamu údajov.

How Many ..... vyberie jednocestný ANOVA alebo dvojcestný ANOVA (počet úrovní)

Faktor A ..... zoznam kategórií (List 1 až 26)

Dependnt ..... zoznam použitý pre údaje výberu (List 1 až 26)


Save Res ..... prvý zoznam pre ukladanie výsledkov výpočtu (nič alebo List 1 až 22)\*<sup>1</sup>

Execute ..... vykoná výpočet alebo vykreslí graf (len dvojcestný ANOVA)

\*<sup>1</sup> [Save Res] uloží každý vertikálny stĺpec tabuľky do vlastného zoznamu. Stĺpec najviac vľavo je uložený do špeciálneho zoznamu a každý ďalší stĺpec smerom doprava je uložený v ďalšom nasledujúcom zozname. Pre uloženie stĺpcov môže byť použitých najviac päť zoznamov. Môžete určiť prvé číslo zoznamu v rozmedzí 1 až 22.

Nasledujúca položka sa objaví len v prípade dvojcestného ANOVA.

Faktor B ..... zoznam kategórie (List 1 až 26)

Po nastavení všetkých parametrov použite  pre pohyb zvýraznenia na „Execute“ a potom stlačte jedno z funkčných tlačidiel ukázaných pod výpočtom alebo vykresleným grafom.

**[F1]** (CALC) ... vykoná výpočet.

**[F6]** (DRAW) ... vykreslí graf (iba dvojcestný ANOVA).

Výsledky výpočtu sú zobrazené vo forme tabuľky tak ako sa objavujú v technických knihách.

Príklad výsledku výpočtu

ANOVA					
	df	SS	MS	F	→
A	2	28.215	14.107	5.6338	
ERR	15	37.561	2.5041		

2

ANOVA					
	df	SS	MS	F	→
A	2	1316.8	658.43	86.635	
B	4	2634.1	658.53	86.649	
AB	8	78.466	9.8083	1.2905	
ERR	15	113.99	7.5999		

2

jednocestný ANOVA

Line 1 (A) ..... Faktor A *df* hodnoty, *SS* hodnoty, *MS* hodnoty, *F* hodnoty, *p*-hodnoty

Line 2 (ERR) ... Chyba *df* hodnoty, *SS* hodnoty, *MS* hodnoty

dvojcestný ANOVA

Line 1 (A) ..... Faktor A *df* hodnoty, *SS* hodnoty, *MS* hodnoty, *F* hodnoty, *p*-hodnoty

Line 2 (B) ..... Faktor B *df* hodnoty, *SS* hodnoty, *MS* hodnoty, *F* hodnoty, *p*-hodnoty

Line 3 (AB) ..... Faktor A × Faktor B *df* hodnoty, *SS* hodnoty, *MS* hodnoty, *F* hodnoty, *p*-hodnoty

\* Line 3 sa neobjaví, pokiaľ je tu iba jedno pozorovanie v každej bunke.

Line 4 (ERR) .. Chyba *df* hodnoty, *SS* hodnoty, *MS* hodnoty

*F* ..... *F* hodnoty



$p$  .....  $p$ -hodnoty  
 $df$  ..... stupne voľnosti  
 $SS$  ..... súčet štvorcov  
 $MS$  ..... stredná hodnota štvorcov

Pomocou dvojcestného ANOVA môžete vykresliť interaktívny graf. Počet grafov závisí od faktora B, počet údajov na  $x$ -ovej osi závisí od faktora A.  $Y$ -ová os je priemerná hodnota každej kategórie.

Po vykreslení výsledku  $t$ -testu do grafu môžete použiť nasledujúce funkcie pre analýzu grafu.

**[F1]** (Trace) alebo **[SHIFT]** **[F1]** (TRCE) ... funkcia stopy

Stlačením **[ENTER]** alebo **[RIGHT]** pohybujte ukazovateľom na grafe v zodpovedajúcom smere. Pokiaľ je na displeji viac grafov, môžete sa medzi grafmi pohybovať pomocou **[UP]** a **[DOWN]**.

- Vytváranie grafov je možné iba pri dvojcestnom ANOVA. Nastavenia „V-Window“ sú vykonávané automaticky bez ohľadu na nastavenie obrazovky (Setup).
- Použitím funkcie stopy (trace) automaticky uložíte podmienky do alfa premennej A a strednú hodnotu do premennej M.

## ■ ANOVA (dvojcestný)

### ● Popis

Tabuľka ukazuje výsledky merania kovového výrobku vyrobeného tepelným procesom založeným na dvoch úrovniach spracovania: čas (A) a teplota (B). Experimenty boli opakované dvakrát, vždy za rovnakých podmienok.

B (Heat Treatment Temperature) A (Time)	B1	B2
A1	113 , 116	139 , 132
A2	133 , 131	126 , 122

Vykonanie analýzy variance na nasledujúcej nulovej hypotéze za použitia hladiny významnosti 5%.

$H_0$  : Žiadne zmeny v dĺžke kvôli času.

$H_0$  : Žiadne zmeny v dĺžke kvôli teplote tepelného spracovania.

$H_0$  : Žiadne zmeny v dĺžke kvôli interakcii času a teploty tepelného spracovania.

### ● Riešenie

Použitie dvojcestného ANOVA pre testovanie vyššie uvedenej hypotézy. Vložte vyššie uvedené údaje ako je znázornené nižšie.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Definujte List 3 (údaje pre každú skupinu) ako závislá. Definujte List 1 a List 2 (faktor čísel pre každú položku na List 3) ako Faktor A prípadne Faktor B. Vykonaním testu získame nasledujúce výsledky.

- Časový rozdiel (A) vypočítaný kvantil  $P = 0.2458019517$   
Vypočítaný kvantil ( $p = 0.2458019517$ ) je väčší ako požadovaná hladina významnosti (0.05), hypotéza teda nie je zamietnutá.
- Teplotný rozdiel (B) vypočítaný kvantil  $P = 0.04222398836$   
Vypočítaný kvantil ( $p = 0.04222398836$ ) je menší ako požadovaná hladina významnosti (0.05), hypotéza je zamietnutá.
- Interakcia ( $A \times B$ ) vypočítaný kvantil  $P = 2.78169946e-3$   
Vypočítaný kvantil ( $p = 2.78169946e-3$ ) je menší ako požadovaná hladina významnosti (0.05), hypotéza je zamietnutá.

Vyššie uvedené testy ukazujú, že časový faktor nie je významný, teplotný faktor dôležitý je a interakcia je veľmi dôležitým faktorom.

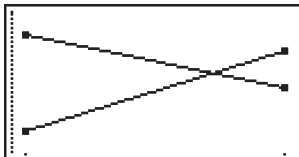
## ● Príklad vloženia

```
ANOVA
How Many:2
Factor A:List1
Factor B:List2
Dependent:List3
Save Res:None
Execute
|CALC |DRAW
```

## ● Výsledky

ANOVA				
	df	SS	MS	F →
A	1	18	18	1.8461
B	1	84.5	84.5	8.6666
AB	1	420.5	420.5	43.128
ERR	4	39	9.75	

ANOVA				
	← SS	MS	F	P
A	18	18	1.8461	0.2458
B	84.5	84.5	8.6666	0.0422
AB	420.5	420.5	43.128	2.7E-3
ERR	39	9.75		
				0.2458019517



## 6. Interval spoľahlivosti

### Dôležité!

- Výpočty intervalov spoľahlivosti nie je možné vykonávať na modeli fx-7400GII.

Interval spoľahlivosti je hranica (interval), v ktorom sa nachádza štatistická veličina, väčšinou stredná hodnota súboru.

Interval spoľahlivosti, ktorý je dosť široký, neumožňuje vedieť, kde je hodnota súboru (skutočná hodnota) umiestnená. Úzky interval spoľahlivosti na druhej strane limituje hodnotu súboru a nie je jednoduché získať spoľahlivé výsledky. Najčastejšie používané úrovne spoľahlivosti sú 95% a 99%. Zvyšovanie úrovne spoľahlivosti rozširuje interval spoľahlivosti, pri súčasnom znížení úrovne spoľahlivosti zužuje úroveň spoľahlivosti, ale tiež zvyšuje šancu na náhodne s výhľadom na hodnotu obyvateľov. Pri 95% intervale spoľahlivosti, napr., hodnota súboru nie je zahrnutá vo vnútri výsledných intervalov v 5% prípadoch.

Pokiaľ plánujete vykonávať výskum a potom  $t$  test a  $Z$  test údajov, musíte taktiež zvážiť veľkosť výberu, šírku intervalu spoľahlivosti a úroveň spoľahlivosti. Úroveň spoľahlivosti sa mení v závislosti od aplikácií.

**1-výberový  $Z$  Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre neznámu strednú hodnotu súboru, pokiaľ je stredná hodnota súboru známa.

**2-výberový  $Z$  Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre rozdiel medzi strednými hodnotami dvoch súborov, ak štandardné odchýlky dvoch výberov sú známe.

**1-Prop  $Z$  Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre neznámu mieru úspechov.

**2-Prop  $Z$  Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre rozdiel medzi mierami úspechov v dvoch súboroch.

**1-výberový  $t$  Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre neznámu strednú hodnotu súboru, ak je štandardná odchýlka súboru neznáma.

**2-výberový  $t$  Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre rozdiel medzi dvoma strednými hodnotami súborov, ak obidve štandardné odchýlky súborov sú neznáme.

V pôvodnom „STAT mode screen“, stlačte **[F4]** (INTR) pre zobrazenie menu intervalu spoľahlivosti, ktoré obsahuje nasledujúce položky;

**[F4]** (INTR) **[F1]** (Z) ...  $Z$  intervaly (strana 6-36)

**[F2]** (t) ....  $t$  intervaly (strana 6-37)

Po nastavení všetkých parametrov použite **[↵]** pre pohyb zvýraznenie na „Execute“ a potom pre vykonanie výpočtu stlačte funkčné tlačidlo zobrazené nižšie.

**[F1]** (CALC) ... Vykoná výpočet.

- Pre funkcie intervalu spoľahlivosti sa nevykresľujú grafy.

---

### ● Všeobecné upozornenia týkajúce sa intervalov spoľahlivosti

Vložením hodnoty v intervale  $0 \leq C\text{-Level} < 1$  pre C-Level nastavíte hodnotu, ktorú vložíte. Vložením hodnoty v intervale  $1 \leq C\text{-Level} < 100$  nastavíte hodnotu ekvivalentu vami vlozenej hodnoty delenej 100.

## ■ Z Interval

### ● 1-výberový Z Interval

**1-výberový Z Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre neznámu strednú hodnotu súboru, pokiaľ štandardná odchýlka súboru je známa.

Vykonajte nasledujúce operácie zo zoznamu štatistických údajov.

**[F4]** (INTR)

**[F1]** (Z)

**[F1]** (1-S)

```
1-Sample ZInterval
Data      :List
C-Level   :0.95
σ         :1
List      :List1
Freq      :1
Save Res:None
```

↓  
|Execute

Nasledujúce riadky ukazujú položky špecifikácie parametrov údajov, ktoré sú odlišné od špecifikácie zoznamu údajov.

```
|x̄      :0
|n      :0
```

Príklad výsledku výpočtu

```
1-Sample ZInterval
Left =57.7260809
Right=70.8739191
x̄     =64.3
n      =20
```

### ● 2-výberový Z Interval

**2-výberový Z Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre rozdiel medzi strednými hodnotami dvoch súborov, ak štandardné odchýlky súboru dvoch výberov sú známe.

Vykonajte nasledujúce operácie zo zoznamu štatistických údajov.

**[F4]** (INTR)

**[F1]** (Z)

**[F2]** (2-S)

### ● 1-Prop Z Interval

**1-Prop Z Interval** používa údaje pre výpočet intervalu spoľahlivosti pre neznámy pomer úspechov.

Vykonajte nasledujúce operácie zo zoznamu štatistických údajov.

**[F4]** (INTR)

**[F1]** (Z)

**[F3]** (1-P)

```
1-Prop ZInterval
C-Level :0.95
x        :0
n        :0
Save Res:None
Execute
```

Údaje sú špecifikované pomocou zadania parametra.

Príklad výsledku výpočtu

```
1-Prop ZInterval
Left =0.71056582
Right=0.78943417
p̂      =0.75
n      =800
```

## ● 2-Prop Z Interval

**2-Prop Z Interval** používa položky údajov pre výpočet intervalu spoľahlivosti pre rozdiel medzi mierami úspechov pri dvoch súboroch.

Vykonajte nasledujúce operácie zo zoznamu štatistických údajov.

**F4** (INTR)

**F1** (Z)

**F4** (2-P)

## ■ t Interval

### ● 1-výberový t Interval

**1-výberový t Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre neznámu strednú hodnotu súboru, ak je štandardná odchýlka súboru neznáma.

Vykonajte nasledujúce operácie zo zoznamu štatistických údajov.

**F4** (INTR)

**F2** (t)

**F1** (1-S)

```
1-Sample tInterval
Data      :List
C-Level   :0.95
List      :List1
Freq      :List1
Save Res:None
Execute
List Var
```

Nasledujúce riadky ukazujú položky špecifikácie parametrov údajov, ktoré sú odlišné od špecifikácie zoznamu údajov.

```

x̄      :0
sx      :0
n      :0
```

Príklad výsledku výpočtu

```
1-Sample tInterval
Left =60.9628946
Right=71.6371054
x̄      =66.3
sx      =8.4
n      =12
```

## ● 2-výberový $t$ Interval

**2-výberový  $t$  Interval** vypočíta interval spoľahlivosti pre rozdiel medzi dvoma strednými hodnotami súborov, ak obidve štandardné odchýlky sú neznáme.  $t$  interval sa používa pre  $t$  rozdelenie.

Vykonajte nasledujúce operácie zo zoznamu štatistických údajov.

**F4** (INTR)

**F2** (t)

**F2** (2-S)

## 7. Rozdelenie

### Dôležité!

• Výpočty rozdelenia nemôžu byť vykonávané na modeli fx-7400GII.

Existuje množstvo rôznych typov rozdelenia, ale najviac známe je normálne rozdelenie, ktoré je základné pre vykonávanie štatistických výpočtov. Normálne rozdelenie je symetrické rozdelenie sústredené okolo najväčšieho výskytu strednej hodnoty údajov (najväčšia frekvencia). Frekvencia sa znižuje s pohybom od stredu rozdelenia. Poissonovo rozdelenie, geometrické rozdelenie a množstvo ďalších typov rozdelenia sa používa v závislosti od typu údajov.

Istý trend môže byť určený, hneď ako je určený typ rozdelenia. Môžete vypočítať pravdepodobnosť údajov, ktoré vezmete z rozdelenia a ich hodnota je menšia ako špecifická hodnota.

Napríklad: rozdelenie môže byť použité pre výpočet výnosu určitého produktu. Hneď ako určitú hodnotu ustanovíte ako kritérium, môžete vypočítať normálnu pravdepodobnosť, pokiaľ odhadujete, koľko percent výrobkov sa stretnú s kritériom. Naopak, cieľová hranica úspechu (napr. 80%) je nastavená ako hypotéza a normálne rozdelenie sa použije na odhad miery, koľko percent výrobkov dosiahne stanovené hodnoty.

**Normal probability density** vypočíta hustotu pravdepodobnosti normálneho rozdelenia zo zadanej  $x$ -ovej hodnoty.

**Normal cumulative distribution** vypočíta pravdepodobnosť normálneho rozdelenia, že údaje spadnú medzi dve zadane hodnoty.

**Inverse normal cumulative distribution** vypočíta hodnotu, ktorá reprezentuje umiestnenie vo vnútri normálneho rozdelenia pre zadanú distribučnú funkciu.

**Student- $t$  probability density** vypočíta hustotu pravdepodobnosti  $t$  zo zadanej hodnoty  $x$ .

**Student- $t$  cumulative distribution** vypočíta pravdepodobnosť rozdelenia  $t$ , že údaje spadnú medzi dve zadané hodnoty.

**Inverse Student- $t$  cumulative distribution** vypočíta nižšiu viazanú hodnotu Student- $t$  cumulative probability density pre zadané percento.

Rovnako ako rozdelenie  $t$ , hustota pravdepodobnosti (alebo pravdepodobnosť), distribučná funkcia a inverzná distribučná funkcia môže byť počítaná pre  $x^2$ , **F**, **Binomické**, **Poissonovo**, **Geometrické** a **Hypergeometrické** rozdelenie.

V pôvodnej obrazovke režimu **STAT** stlačte **F5** (DIST) pre zobrazenie menu distribúcií, ktoré obsahuje nasledujúce položky:

**F5** (DIST) **F1** (NORM) ... Normálne rozdelenie (strana 6-39)

**F2** (t) ... Študentovo-t rozdelenie (strana 6-41)

**F3** (CHI) ...  $\chi^2$  rozdelenie (strana 6-42)


**F4** (F) ...  $F$  rozdelenie (strana 6-43)

**F5** (BINM) ... Binomické rozdelenie (strana 6-44)

**F6** ( $\lambda$ ) **F1** (POISN) ... Poissonovo rozdelenie (strana 6-46)

**F6** ( $\lambda$ ) **F2** (GEO) ... Geometrické rozdelenie (strana 6-47)

**F6** ( $\lambda$ ) **F3** (H.GEO) ... Hypergeometrické rozdelenie (strana 6-49)

Po nastavení všetkých parametrov použite  na presun zvýraznenia na „Execute“ a potom stlačte jedno z funkčných tlačidiel ukázaných nižšie na vykonanie výpočtu alebo vykreslenie grafu.

**F1** (CALC) ... Vykoná výpočet

**F6** (DRAW) ... Vykreslí graf

## ■ Bežné funkcie rozdelenia

- Nastavenie V-Window pre vykreslenie grafu je automaticky nastavené, pokiaľ nastavenie položky „Stat Wind“ je „Auto“ v obrazovke nastavenia (Setup). Aktuálne nastavenie V-Window sa používa pre vykreslenie grafu, pokiaľ nastavenie „Stat Wind“ je „Manual“.
- Po vykreslení grafu môžete použiť funkciu P-CAL pre výpočet odhadovanej  $p$ -hodnoty pre a konkrétnu hodnotu  $x$ . Funkcia P-CAL môže byť použitá iba po vykreslení grafu normálnej hustoty pravdepodobnosti, hustoty pravdepodobnosti Študentovo- $t$ , hustoty pravdepodobnosti  $\chi^2$  alebo hustoty pravdepodobnosti  $F$ .

Nasledujúce kroky sú základné na použitie funkcie P-CAL.

- Po vykreslení grafu rozdelenia stlačte **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F1** (P-CAL) na zobrazenie dialógu pre zadanie  $x$ -ovej hodnoty.
  - Vložte hodnotu pre  $x$  a stlačte **EXE**.
    - To spôsobí, že sa objaví  $x$ -ová hodnota a  $p$  hodnota v spodnej časti displeja a ukazovateľ sa posunie do zodpovedajúceho miesta grafu.
  - Stlačením **VAR** alebo číselnej klávesy teraz spôsobí, že sa znovu objaví dialóg pre vloženie  $x$ -ovej hodnoty. Teraz môžete vykonať výpočet pre inú odhadovanú hodnotu, ak budete chcieť.
  - Pre ukončenie stlačte **EXIT**, hodnoty súradníc zmiznú a odstránia sa ukazovatele z displeja.
- Vykonaním analýzy funkcií automaticky uložíte hodnotu  $x$  a  $p$  hodnotu do alfa premenných X prípadne P.

## ■ Normálne rozdelenie

### ● Hustota normálnej pravdepodobnosti

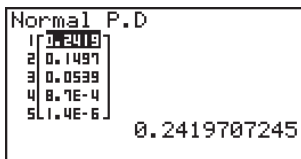
Hustota normálnej pravdepodobnosti vypočíta hustotu pravdepodobnosti ( $p$ ) pre jednu zadanú hodnotu  $x$  alebo pre zoznam hodnôt. Pokiaľ je určený zoznam, výsledky výpočtu pre každú položku zoznamu sú zobrazené taktiež vo forme zoznamu.

**F5** (DIST) **F1** (NORM) **F1** (NPd)

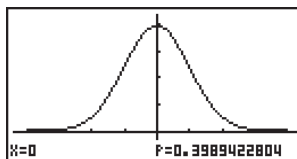
Normal P.D
Data : List
List : List1
$\sigma$ : 1
$\mu$ : 0
Save Res: None
Execute
List Var

- Normálna hustota pravdepodobnosti sa používa pre štandardné normálne rozdelenie.
- Zadaním  $\sigma = 1$  a  $\mu = 0$  zadáte štandardné normálne rozdelenie.

Príklad výsledku výpočtu



Pokiaľ je zadaný zoznam



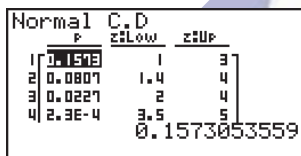
Graf, pokiaľ je zadaná hodnota x

- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba v prípade, že je zadaná premenná a jedna x-ová hodnota je vložená ako údaj.

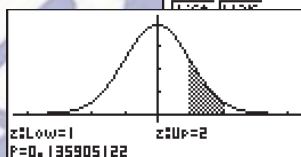
### ● Normálna distribučná funkcia $\text{F5}$ (DIST) $\text{F1}$ (NORM) $\text{F2}$ (NCd)

Normálna distribučná funkcia vypočíta normálnu distribučnú funkciu normálneho rozdelenia medzi dvoma hodnotami.

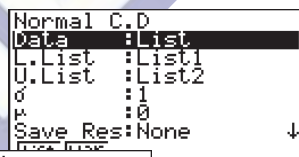
Príklady výsledku výpočtu



Pokiaľ je zadaný zoznam



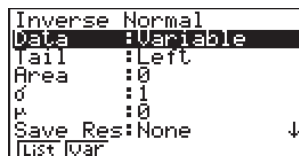
Graf, pokiaľ je zadaná x-ová hodnota



- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba, keď je zadaná premenná a jedna x-ová hodnota je vložená ako údaj.

### ● Inverzná normálna distribučná funkcia $\text{F5}$ (DIST) $\text{F1}$ (NORM) $\text{F3}$ (InvN)

Inverzná normálna distribučná funkcia vypočíta viazanú hodnotu (hodnoty) normálneho kumulatívneho rozdelenia pravdepodobnosti pre zadané hodnoty.



Plocha: hodnota pravdepodobnosti  
( $0 \leq \text{Plocha} \leq 1$ )

Inverzná distribučná funkcia normálneho rozdelenia vypočíta hodnotu, ktorá reprezentuje miesto v distribučnej funkcii normálneho rozdelenia pravdepodobnosti.



$$\int_{-\infty}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

Časť: Ľavá horná  
hranica intervalu,  
kde sa integruje

$$\int_{\text{Lower}}^{+\infty} f(x)dx = p$$

Časť: Pravá  
dolná hranica intervalu,  
kde sa integruje

$$\int_{\text{Lower}}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

Časť: Centrálna  
horná a dolná  
hranica integrácie

Zadajte pravdepodobnosť a použite tento vzorec pre získanie integračného intervalu.

- Kalkulačka vykoná výpočty uvedené vyššie za pomociu nasledujúceho:  $\infty = \mathbf{1E99}$ ,  $-\infty = \mathbf{-1E99}$
- Pre inverzné normálne distribučné funkcie sa nevykreslí žiadny graf.

## ■ Študentovo-*t* rozdelenie

### ● Študentová-*t* hustota pravdepodobnosti

**(F5) (DIST) (F2) (t) (F1) (tPd)**

Študentová-*t* hustota pravdepodobnosti vypočíta hustotu pravdepodobnosti (*p*) pre jednu zadanú hodnotu *x* alebo zoznam. Pokiaľ je zadaný zoznam, výsledky výpočtu pre každú položku zoznamu sú zobrazené taktiež vo forme zoznamu.

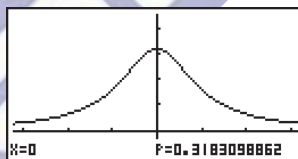
```
Student-t P.D
Data      :List
List      :List1
df        :0
Save Res:None
Execute
List [Var
```

Príklad výsledku výpočtu

```
Student-t P.D
1 [ 3.0E-3 ]
2 [ 1.2E-3 ]
3 [ 8.7E-4 ]
4 [ 1.2E-4 ]

2.195240594E-03
```

Pokiaľ je zadaný zoznam



Graf, pokiaľ je zadaná premenná (*x*)

- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba vtedy, keď je zadaná premenná a jedna *x*-ová hodnota je vložená ako údaj.

### ● Študentová-*t* distribučná funkcia

**(F5) (DIST) (F2) (t) (F2) (tCd)**

Študentová-*t* distribučná funkcia vypočíta Študentovu-*t* distribučnú funkciu Študentové-*t* rozdelenie medzi dolnou a hornou hranicou.

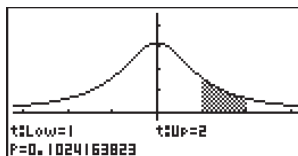
```
Student-t C.D
Data      :List
List      :List1
U.List    :List2
df        :1
Save Res:None
Execute
List [Var
```

Príklad výsledku výpočtu

```
Student-t C.D
P      t:Low t:Up
1 [ 0.2235 1 12 ]
2 [ 0.1271 2 16 ]
3 [ 0.0856 3 19 ]
4 [ 0.0628 4 21 ]

0.2235353239
```

Pokiaľ je zadaný zoznam



Graf, pokiaľ je zadaná hodnota (*x*)

- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba, keď je zadaná premenná a jedna  $x$ -ová hodnota je vložená ako údaj.

## ● Inverzná Študentová- $t$ distribučná funkcia

**F5** (DIST) **F2** (t) **F3** (InvN)

Inverzná Študentová- $t$  distribučná funkcia vypočíta dolnú hranicu Študentovej- $t$  distribučnej funkcie pre daný počet stupňov voľnosti  $df$ .

```
Inverse Student-t
Data      :List
List      :List1
df        :0.3
Save Res:None
Execute
|List|Var
```

Príklad výsledku výpočtu

```
Inverse Student-t
1| 34.7883
2| 6.4145
3| 1.6126
4| 0.5023
64.78654564
```

Pokiaľ je zadaný zoznam

```
Inverse Student-t
xInv =-64.786546
```

Keď je zadaná hodnota  $x$

- Pre inverznú študentovú- $t$  distribučnú funkciu rozdelenia nie je možné vykresliť graf.

## ■ $\chi^2$ rozdelenie

### ● $\chi^2$ hustota pravdepodobnosti

**F5** (DIST) **F3** (CHI) **F1** (CPD)

$\chi^2$  hustota pravdepodobnosti vypočíta  $\chi^2$  hustotu pravdepodobnosti ( $p$ ) pre danú jednu hodnotu  $x$  alebo zoznam. Pokiaľ je zadaný zoznam, výsledky výpočtu pre každú položku zoznamu sú zobrazené taktiež vo forme zoznamu.

```
 $\chi^2$  P.D
Data      :List
List      :List1
df        :1
Save Res:None
Execute
|List|Var
```

Príklad výsledku výpočtu

```
 $\chi^2$  P.D
1| 0.2419
2| 0.1037
3| 0.0513
4| 0.0269
0.2419707245
```

Pokiaľ je zadaný zoznam



Graf, pokiaľ je zadaná hodnota ( $x$ )

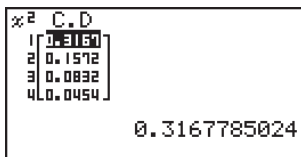
- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba, keď je zadaná premenná a jedna  $x$ -ová hodnota je vložená ako údaj.

### ● $\chi^2$ distribučná funkcia

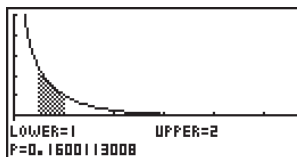
$\chi^2$  distribučná funkcia vypočíta distribučnú funkciu  $\chi^2$  rozdelenia medzi dolnou a hornou hranicou.

```
 $\chi^2$  C.D
Data      :List
L.List    :List1
U.List    :List2
df        :1
Save Res:None
Execute
|List|Var
```

Príklad výsledku výpočtu



Pokiaľ je zadaný zoznam



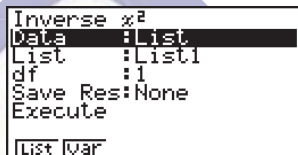
Graf, pokiaľ je zadaná hodnota ( $x$ )

- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba, keď je zadaná premenná a jedna  $x$ -ová hodnota je vložená ako údaj.

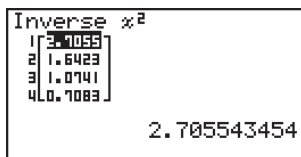
## ● Inverzná $x^2$ distribučná funkcia

**[F5](DIST)** **[F3](CHI)** **[F3](InvC)**

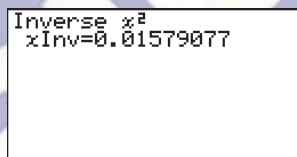
Inverzná  $x^2$  distribučná funkcia dolná hranica  $x^2$  kumulatívneho rozdelenia pravdepodobnosti pre zadaný počet stupňov voľnosti.  $df$ .



Príklad výsledku výpočtu



Pokiaľ je zadaný zoznam



Pokiaľ je zadaná hodnota ( $x$ )

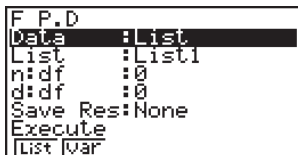
- Pre  $x^2$  inverznú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## ■ $F$ rozdelenie

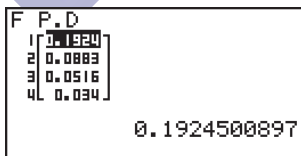
### ● $F$ hustota pravdepodobnosti

**[F5](DIST)** **[F4](F)** **[F1](FPd)**

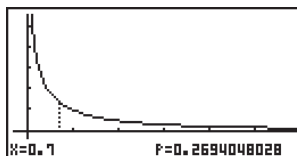
$F$  hustota pravdepodobnosti vypočíta  $F$  hustotu pravdepodobnosti ( $p$ ) pre jednu zadanú hodnotu  $x$  alebo zoznam. Pokiaľ je zadaný zoznam, výsledky výpočtu pre každú položku zoznamu sú zobrazené taktiež vo forme zoznamu.



Príklad výsledku výpočtu



Pokiaľ je zadaný zoznam



Graf, pokiaľ je zadaná hodnota ( $x$ )

- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba, keď je zadaná premenná a jedna  $x$ -ová hodnota je vložená ako údaj.

## ● $F$ distribučná funkcia

[F5] (DIST) [F4] (F) [F2] (FCd)

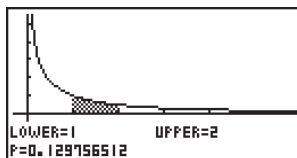
$F$  distribučná funkcia vypočíta distribučnú funkciu  $F$  medzi dolnou a hornou hranicou.

F.C.D	
Data	:List
L.List	:List1
U.List	:List2
n:df	:1
d:df	:2
Save Res	:None
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

F.C.D	
1	0.2670
2	0.1748
3	0.1299
4	0.1033
0.2678039855	

Pokiaľ je zadaný zoznam



Graf, pokiaľ je zadaná hodnota ( $x$ )

- Vykreslenie grafu môže byť vykonané iba, keď je zadaná premenná a jedna  $x$ -ová hodnota je vložená ako údaj.

## ● Inverzná $F$ distribučná funkcia

[F5] (DIST) [F4] (F) [F3] (InvF)

Inverzná  $F$  distribučná funkcia vypočíta dolnú hranicu  $F$  kumulatívneho rozdelenia pravdepodobnosti pre zadané hodnoty  $n:df$  a  $d:df$  (počet stupňov voľnosti čitateľa a menovateľa).

Inverse F	
Data	:List
List	:List1
n:df	:1
d:df	:2
Save Res	:None
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Inverse F	
1	0.0202
2	3.5555
3	1.9215
4	1.125
8.526315789	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Inverse F	
xInv=0.02020202	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre  $F$  distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## ■ Binomické rozdelenie

### ● Binomická pravdepodobnostná funkcia

Binomická pravdepodobnosť vypočíta pravdepodobnosť jednej zadané hodnoty  $x$  alebo každej položky zoznamu diskrétného binomického rozdelenia pre zadaný počet opakovaní a pravdepodobnosť úspechu každého opakovania. Pokiaľ je zadaný zoznam, výsledky výpočtu pre každú položku zoznamu sú zobrazené taktiež vo forme zoznamu.

Binomial P.D	
Data	:List
List	:List1
Numtrial	:0
P	:0
Save Res	:None
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Binomial P.D	
1	0.15625
2	0.3125
3	0.15625
4	0.3125
0.15625	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Binomial P.D	
P=0.15625	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre Binomickú pravdepodobnosť nie je možné vykresliť graf.

## ● Binomická distribučná funkcia

**(F5) (DIST) (F5) (BINM) (F2) (BCd)**

Binomická distribučná funkcia vypočíta distribučnú funkciu binomického rozdelenia, to znamená, že sa objaví úspech pri alebo pred zadaným počtom opakovaní.

Binomial C.D	
Data	:List
List	:List1
Numtrial	:5
P	:0.5
Save Res	:None
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Binomial C.D	
1	0.1875
2	0.5
3	0.1875
4	0.5
0.1875	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Binomial C.D	
P=0.1875	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre binomickú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## ● Inverzná binomická distribučná funkcia

**(F5) (DIST) (F5) (BINM) (F3) (InvB)**

Inverzná binomická distribučná funkcia vypočíta minimálny počet opakovaní binomickej distribučnej funkcie pre zadané hodnoty.

Inverse Binomial	
Data	:List
List	:List1
Numtrial	:2
P	:1
Save Res	:List1
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Inverse Binomial	
1	1
2	1
3	1
4	0
1	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Inverse Binomial	
xInv=1	

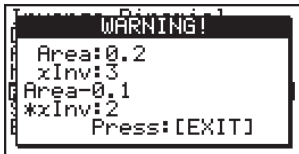
Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre inverznú binomickú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## Dôležité!

Po vykonaní výpočtu inverzného binomického kumulatívneho rozdelenia kalkulačka použije zadanú hodnotu obsahu a hodnotu, ktorá je o jedno menšia ako minimálna hodnota počtu platných číslíc obsahu ( $\square$  hodnota Area), pre výpočet najmenšieho počtu opakovania.

Výsledky sú priradené systému premenných  $xInv$  (výsledok výpočtu pomocou Area) a  $\square xInv$  (výsledok výpočtu za použitia  $\square$  Area). Kalkulačka vždy zobrazí iba hodnotu  $xInv$ . Pokiaľ sú obidve hodnoty  $xInv$  a  $\square xInv$  rozdielne, objaví sa správa (viď nižšie) s obidvoma hodnotami.



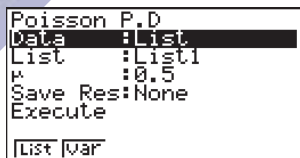
Výsledky výpočtu inverzného binomického kumulatívneho rozdelenia sú celé čísla. Presnosť môže byť znížená pokiaľ má prvý argument 10 a viac čísel. Aj veľmi malé rozdiely v presnosti výpočtu spôsobia zmeny výsledkov. Pokiaľ sa objaví výstražné hlásenie, skontrolujte zobrazené hodnoty.

## ■ Poissonovo rozdelenie

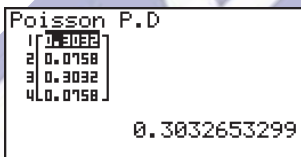
### ● Poissonová pravdepodobnostná funkcia

**[F5](DIST)** **[F6](▷)** **[F1](POISN)** **[F1](PPd)**

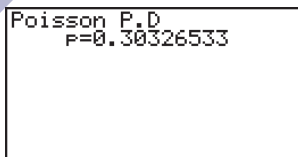
Poissonova pravdepodobnostná funkcia vypočíta pravdepodobnosť pre jednu zadanú hodnotu  $x$  alebo každú položku zoznamu diskrétného Poissonového rozdelenia so zadanou strednou hodnotou.



Príklad výsledku výpočtu



Pokiaľ je zadaný zoznam



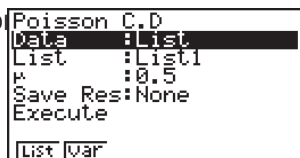
Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre Poissonovú pravdepodobnostnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

### ● Poissonová distribučná funkcia

**[F5](D)** **Poisson C.D**

Poissonová distribučná funkcia vypočíta distribučnú funkciu Poissonovho rozdelenia, že sa objaví úspech pri alebo pred zadaným počtom opakovania.



Príklad výsledku výpočtu

Poisson C.D	
1	0.9897959896
2	0.9856
3	0.9897
4	0.9856
0.9897959896	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Poisson C.D	
P=0.98979599	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre Poissonovú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## ● Inverzná Poissonová distribučná funkcia

**(F5)** (DIST) **(F6)** (▷) **(F1)** (POISN) **(F3)** (InvP)

Inverzná Poissonová distribučná funkcia vypočíta minimálny počet opakovania pre zadané hodnoty Poissonovej distribučnej funkcie.

Inverse Poisson	
Data	:List
List	:List1
P	:0
Save Res	:None
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Inverse Poisson	
1	0
2	0.9899
3	2
4	3
4	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Inverse Poisson	
xInv=1	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pro inverznú Poissonovú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## Dôležité!

Pri vykonaní výpočtu inverzného Poissonovho kumulatívneho rozdelenia používa kalkulačka zadanú hodnotu Area a hodnotu, ktorá je o jedno menšia ako minimálny počet platných cifier hodnoty Area (□ Area value) pre výpočet minimálneho počtu opakovania.

Výsledky sú priradené systému premenných  $xInv$  (výsledok výpočtu používa hodnotu Area) a □  $xInv$  (výsledok výpočtu používa hodnotu □ Area). Kalkulačka vždy zobrazí iba hodnotu  $xInv$ . Pokiaľ sú hodnoty  $xInv$  a □  $xInv$  rozdielne, objaví sa správa s obidvoma výsledkami.

Výsledky výpočtu inverzného Poissonovho kumulatívneho rozdelenia sú celé čísla. Presnosť môže byť znížená pokiaľ má prvý argument 10 a viac čísel. Aj veľmi malé rozdiely v presnosti výpočtu spôsobia zmeny výsledkov. Pokiaľ sa objaví výstražné hlásenie, skontrolujte zobrazené hodnoty.

## ■ Geometrické rozdelenie

### ● Geometrická pravdepodobnostná funkcia

Geometrická pravdepodobnostná funkcia vypočíta pravdepodobnosť jednej zadanej hodnoty  $x$  alebo každej položky a počet opakovaní, pri ktorom sa prvýkrát objaví úspech pre geometrické rozdelenie so zadanou pravdepodobnosťou úspechu.

<b>(F5)</b> Geometric P.D	
Data	:List
List	:List1
P	:0.5
Save Res	:None
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Geometric P.D	
1	0.5
2	0.25
3	0.125
4	0.0625
0.5	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Geometric P.D	
P=0.5	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre geometrickú pravdepodobnostnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## ● Geometrická distribučná funkcia

**F5** (DIST) **F6** (▷) **F2** (GEO) **F2** (GCd)

Geometrická distribučná funkcia vypočíta distribučnú funkciu geometrického rozdelenia, teda to, že sa objaví úspech pri alebo pred zadaným počtom opakovaní.

Geometric C.D	
Data	:List
List	:List1
P	:0.5
Save Res:	None
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Geometric C.D	
1	0.5
2	0.75
3	0.875
4	0.9375
0.5	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Geometric C.D	
P=0.99	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pro geometrickú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## ● Inverzná geometrická distribučná funkcia

**F5** (DIST) **F6** (▷) **F2** (GEO) **F3** (InvG)

Inverzná geometrická distribučná funkcia vypočíta minimálny počet opakovaní pre zadanú hodnotu geometrickej distribučnej funkcie.

Inverse Geometric	
Data	:List
List	:List1
P	:0.7
Save Res:	None
Execute	
List	Var

Príklad výsledku výpočtu

Inverse Geometric	
1	2
2	3
3	5
4	1
2	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Inverse Geometric	
xInv=2	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pro inverznú geometrickú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.



## Dôležité!

Pri vykonávaní výpočtu inverzného geometrického kumulatívneho rozdelenia používa kalkulačka zadanú hodnotu Area a hodnotu, ktorá je o jedno menšia ako minimálny počet platných cifier hodnoty Area ( $\square$  Area value) pre výpočet minimálneho počtu opakovaní.

Výsledky sú priradené systému premenných  $xlnv$  (výsledok výpočtu hodnotu Area) a  $\square xlnv$  (výsledok výpočtu používa hodnotu  $\square$  Area). Kalkulačka vždy zobrazí iba hodnotu  $xlnv$ . Pokiaľ sú hodnoty  $xlnv$  a  $\square xlnv$  rozdielne, objaví sa správa s obidvoma výsledkami.

Výsledky výpočtu inverzného geometrického kumulatívneho rozdelenia sú celé čísla. Presnosť môže byť znížená pokiaľ má prvý argument 10 a viac čísel. Aj veľmi malé rozdiely v presnosti výpočtu spôsobia zmeny výsledkov. Pokiaľ sa objaví výstražné hlásenie, skontrolujte zobrazené hodnoty.

## ■ Hypergeometrické rozdelenie

### ● Hypergeometrická pravdepodobnostná funkcia

[F5] (DIST) [F6] ( $\triangleright$ ) [F3] (H.GEO) [F1] (HPd)

Hypergeometrická pravdepodobnostná funkcia vypočíta pravdepodobnosť jednej zadanej hodnoty  $x$  alebo každej položky zoznamu a počet opakovaní, s ktorým sa objaví prvý úspech pre hypergeometrické rozdelenie so zadanou pravdepodobnosťou úspechu.

Hyperseometric P.D	
Data	:List
List	:List1
n	:5
M	:10
N	:20
Save Res	:None
List  Var	

Príklad výsledku výpočtu

Hyperseometric P.D	
1	0.1354
2	0.3482
3	0.3482
4	0.0162
0.1354489164	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Hyperseometric P.D	
P=0.34829721	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre hypergeometrickú pravdepodobnostnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

### ● Hypergeometrická distribučná funkcia

[F5] (DIST) [F6] ( $\triangleright$ ) [F3] (H.GEO) [F2] (HCd)

Hypergeometrická distribučná funkcia vypočíta distribučnú funkciu hypergeometrického rozdelenia, teda to, že sa úspech objaví pri alebo pred zadaným počtom opakovaní.

Hyperseometric C.D	
Data	:List
List	:List1
n	:5
M	:10
N	:20
Save Res	:None
List  Var	

Príklad výsledku výpočtu

Hyperseometric C.D	
1	0.1517
2	0.5
3	0.8482
4	1
0.1517027864	

Pokiaľ je zadaný zoznam

Hyperseometric C.D	
P=0.84829721	

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre hypergeometrickú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

## ● Inverzná hypergeometrická distribučná funkcia

**F5**(DIST) **F6**(▷) **F3**(H.GEO) **F3**(InvH)

Inverzná hypergeometrická distribučná funkcia vypočíta minimálny počet opakovaní hypergeometrickej distribučnej funkcie pre zadané hodnoty.

```
Inverse Hypergeo
Data : List
List : List1
n : 5
M : 10
N : 20
Save Res: None
List Var
```

Príklad výsledku výpočtu

```
Inverse Hypergeometri
1 2
2 2
3 2
4 2
2
```

Pokiaľ je zadaný zoznam

```
Inverse Hypergeometri
xInv=2
```

Pokiaľ je zadaná hodnota  $x$

- Pre inverznú hypergeometrickú distribučnú funkciu nie je možné vykresliť graf.

### Dôležité!

Pri vykonávaní výpočtu inverzného hypergeometrického kumulatívneho rozdelenia používa kalkulačka zadanú hodnotu Area a hodnotu, ktorá je o jedno menšia ako minimálny počet platných cifier hodnoty Area ( $\square$  Area value) pre výpočet minimálneho počtu opakovaní.

Výsledky sú priradené systému premenných  $xInv$  (výsledok výpočtu používa hodnotu Area) a  $\square xInv$  (výsledok výpočtu používa hodnotu  $\square$  Area). Kalkulačka vždy zobrazí iba hodnotu  $xInv$ . Pokiaľ sú hodnoty  $xInv$  a  $\square xInv$  rozdielne, objaví sa správa s obidvoma výsledkami.

Výsledky výpočtu inverzného hypergeometrického kumulatívneho rozdelenia sú celé čísla. Presnosť môže byť znížená pokiaľ má prvý argument 10 a viac čísel. Aj veľmi malé rozdiely v presnosti výpočtu spôsobia zmeny výsledkov. Pokiaľ sa objaví výstražné hlásenie, skontrolujte zobrazené hodnoty.

## 8. Vstupné a výstupné členy testov, intervalu spoľahlivosti a rozdelenia

(Všetky modely okrem fx-7400GII)

Nasledujúce riadky vysvetľujú vstupné a výstupné členy, ktoré sú použité v testoch, intervaloch spoľahlivosti a rozdelenia.

### ■ Vstupné podmienky

Data

údajový typ

$\mu$  (1-Sample Z Test)

stredná hodnota populácie a testovacie podmienky („ $\neq \mu_0$ “ určuje dvojstranný test two-tail test, „ $< \mu_0$ “ určuje dolný jednostranný test, „ $> \mu_0$ “ určuje horný jednostranný test.)

$\mu_1$  (2-Sample Z Test)

stredná hodnota populácie a testovacie podmienky („ $\neq \mu_2$ “ určuje dvojstranný test two-tail test, „ $< \mu_2$ “ určuje jednostranný test, kde súbor 1 je menší ako súbor 2, „ $> \mu_2$ “ určuje jednostranný test, kde súbor 1 je väčší ako súbor 2.)

Prop (1-Prop Z Test)	podmienky testu binomického rozdelenia („ $\neq p_0$ “ určuje dvojstranný test, „ $< p_0$ “ určuje dolný jednostranný test, „ $> p_0$ “ určuje horný jednostranný test.)
$p_1$ (2-Prop Z Test)	podmienky testu binomického rozdelenia („ $\neq p_2$ “ určuje dvojstranný test, „ $< p_2$ “ určuje jednostranný test kde súbor 1 je menší ako súbor 2, „ $> p_2$ “ určuje jednostranný test kde súbor 1 je väčší ako súbor 2.)
$\mu$ (1-výberový $t$ Test)	podmienky testu strednej hodnoty súboru („ $\neq \mu_0$ “ určuje dvojstranný test, „ $< \mu_0$ “ určuje dolný jednostranný test, „ $> \mu_0$ “ určuje horný jednostranný test.)
$\mu_1$ (2-výberový $t$ Test)	podmienky testu strednej hodnoty súboru („ $\neq \mu_2$ “ určuje dvojstranný test, „ $< \mu_2$ “ určuje jednostranný test kde súbor 1 je menší ako súbor 2, „ $> \mu_2$ “ určuje jednostranný test kde súbor 1 je väčší ako súbor 2.)
$\beta$ & $\rho$ (LinearReg $t$ Test)	podmienky testu $\rho$ -hodnoty, („ $\neq 0$ “ určuje dvojstranný test, „ $< 0$ “ určuje dolný jednostranný test, „ $> 0$ “ určuje horný jednostranný test.)
$\sigma_1$ (2-výberový $F$ Test)	podmienky testu štandardnej odchýlky populácie („ $\neq \sigma_2$ “ určuje dvojstranný test, „ $< \sigma_2$ “ určuje jednostranný test kde súbor 1 je menší ako súbor 2, „ $> \sigma_2$ “ určuje jednostranný test kde súbor 1 je väčší ako súbor 2.)
$\mu_0$	predpokladaná stredná hodnota súboru
$\sigma$	štandardná odchýlka súboru ( $\sigma > 0$ )
$\sigma_1$	štandardná odchýlka súboru príkladu 1 ( $\sigma_1 > 0$ )
$\sigma_2$	štandardná odchýlka súboru príkladu 2 ( $\sigma_2 > 0$ )
List	zoznam, ktorého obsah chcete použiť ako údaje (List 1 až 26)
List1	zoznam, ktorého obsah chcete použiť ako výber údajov 1 (List 1 až 26)
List2	zoznam, ktorého obsah chcete použiť ako výber údajov 2 (List 1 až 26)
Freq	frekvencia (1 alebo List 1 až 26)
Freq1	frekvencia výberu 1 (1 alebo List 1 až 26)
Freq2	frekvencia výberu 2 (1 alebo List 1 až 26)
Execute.	vykoná výpočet alebo vykreslí graf
$\bar{x}$	stredná hodnota výberu
$\bar{x}_1$	stredná hodnota výberu 1
$\bar{x}_2$	stredná hodnota výberu 2
$n$	veľkosť výberu (kladné číslo)
$n_1$	veľkosť výberu 1 (kladné číslo)
$n_2$	veľkosť výberu 2 (kladné číslo)
$p_0$	očakávaná miera výberu ( $0 < p_0 < 1$ )
$p_1$	podmienky testu miery výberu
$x$ (1-Prop Z Test)	hodnota výberu ( $x \geq 0$ celé číslo)
$x$ (1-Prop Z Interval)	údaje (0 alebo kladné celé číslo)
$x_1$	hodnota údajov výberu 1 ( $x_1 \geq 0$ celé číslo)
$x_2$	hodnota údajov výberu 2 ( $x_2 \geq 0$ celé číslo)
$s_x$	štandardná odchýlka výberu ( $s_x > 0$ )
$s_{x_1}$	štandardná odchýlka výberu 1 ( $s_{x_1} > 0$ )
$s_{x_2}$	štandardná odchýlka výberu 2 ( $s_{x_2} > 0$ )

XList	zoznam údajov $x$ -ovej osi (List 1 až 6)
YList	zoznam údajov $y$ -ovej osi (List 1 až 6)
C-Level	úroveň spoľahlivosti ( $0 \% \text{ C-Level} < 1$ )
Pooled	spájanie súborov zapnuté alebo vypnuté
$x$ (Rozdelenie)	údaje
$\sigma$ (Rozdelenie)	štandardná odchýlka ( $\sigma > 0$ )
$\mu$ (Rozdelenie)	stredná hodnota
Lower (Rozdelenie)	dolná hranica
Upper (Rozdelenie)	horná hranica
$df$ (Rozdelenie)	počet stupňov voľnosti ( $df > 0$ )
$n:df$ (Rozdelenie)	počet stupňov voľnosti čitateľa (kladné celé číslo)
$d:df$ (Rozdelenie)	počet stupňov voľnosti menovateľa (kladné celé číslo)
Numtrial (Rozdelenie)	počet opakovaní
$p$ (Rozdelenie)	pravdepodobnosť úspechu ( $0 \% p \% 1$ )

## ■ Výstupné podmienky

$z$	$z$ score
$p$	$p$ -hodnota
$t$	$t$ score
$x^2$	$x^2$ hodnota
$F$	$F$ hodnota
$\hat{p}$	odhadovaná miera výberu
$\hat{p}_1$	odhadovaná miera výberu 1
$\hat{p}_2$	odhadovaná miera výberu 2
$\bar{x}$	stredná hodnota výberu
$\bar{x}_1$	stredná hodnota výberu 1
$\bar{x}_2$	stredná hodnota výberu 2
$s_x$	štandardná odchýlka výberu
$s_{x_1}$	štandardná odchýlka výberu 1
$s_{x_2}$	štandardná odchýlka výberu 2
$s_p$	štandardná odchýlka obidvoch výberov
$n$	veľkosť výberu
$n_1$	veľkosť výberu 1
$n_2$	veľkosť výberu 2
$df$	počet stupňov voľnosti
$a$	konštanta
$b$	koeficient
$se$	štandardná chyba

$r$	korelačný koeficient
$r^2$	koeficient determinácie
Left	spodná hranica intervalu spoľahlivosti
Right	horná hranica intervalu spoľahlivosti

## 9. Štatistické vzorce

### ■ Test

Test	
1-výberový $Z$ Test	$z = (\bar{x} - \mu_0)/(\sigma/\sqrt{n})$
2-výberový $Z$ Test	$z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$
1-Prop $Z$ Test	$z = (x/n - p_0)/\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}$
2-Prop $Z$ Test	$z = (x_1/n_1 - x_2/n_2)/\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})(1/n_1 + 1/n_2)}$
1-výberový $t$ Test	$t = (\bar{x} - \mu_0)/(s_x/\sqrt{n})$
2-výberový $v$ Test (spojených súborov)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x1}^2 + (n_2 - 1)s_{x2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$ $df = n_1 + n_2 - 2$
2-výberový $t$ Test (nespojených súborov)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$
LinearReg $t$ Test	$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$ $t = r\sqrt{(n - 2)/(1 - r^2)}$
$\chi^2$ GOF Test	$\chi^2 = \sum_i^k (O_i - E_i)^2/E_i$ <i>O<sub>i</sub></i> : i-tý element zo sledovaného zoznamu <i>E<sub>i</sub></i> : i-tý element očakávaného zoznamu
$\chi^2$ dvoucestný Test	$\chi^2 = \sum_i^k \sum_j^g (O_{ij} - E_{ij})^2/E_{ij}$ $E_{ij} = \sum_{i=1}^k x_{ij} \cdot \sum_{j=1}^g x_{ij} / \sum n$ <i>O<sub>ij</sub></i> : Element v riadku i, stĺpci j sledovanej matice <i>E<sub>ij</sub></i> : Element v riadku i, stĺpci j očakávanej matice
2-výberový $F$ Test	$F = s_{x1}^2/s_{x2}^2$
ANOVA Test	$F = MS/MSe \quad MS = SS/Fdf \quad MSe = SSe/Edf$ $SS = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad SSe = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)s_{xi}^2$ $Fdf = k - 1 \quad Edf = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)$

## Interval spoľahlivosti

Interval spoľahlivosti	Ľavá: spodná hranica intervalu spoľahlivosti Pravá: horná hranica intervalu spoľahlivosti
1-výberový Z Interval	$Left, Right = \bar{x} \mp Z(\alpha/2) \cdot \sigma/\sqrt{n}$
2-výberový Z Interval	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp Z(\alpha/2) \sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}$
1-Prop Z Interval	$Left, Right = x/n \mp Z(\alpha/2) \sqrt{1/n \cdot (x/n \cdot (1 - x/n))}$
2-Prop Z Interval	$Left, Right = (x_1/n_1 - x_2/n_2) \mp Z(\alpha/2) \sqrt{(x_1/n_1 \cdot (1 - x_1/n_1))/n_1 + (x_2/n_2 \cdot (1 - x_2/n_2))/n_2}$
1-výberový t Interval	$Left, Right = \bar{x} \mp t_{n-1}(\alpha/2) \cdot s_x/\sqrt{n}$
2-výberový t Interval (spojené súbory)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{n_1+n_2-2}(\alpha/2) \sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x_1}^2 + (n_2 - 1)s_{x_2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$
2-výberový t Interval (nespojené súbory)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{df}(\alpha/2) \sqrt{s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x_1}^2/n_1)/(s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2)$

$\alpha$ : úroveň významu  $\alpha = 1 - [C\text{-Level}]$  C-Level: úroveň spoľahlivosti (0 % C-Level < 1)

$Z(\alpha/2)$ : horný  $\alpha/2$  bod štandardného normalneho rozdelenia

$t_{df}(\alpha/2)$ : horný  $\alpha/2$  bod  $t$  rozdelenia s počtom stupňov voľnosti  $df$

## Rozdelenie (Spojité)

Rozdelenie	Hustota pravdepodobnosti	Distribučná funkcia
Normálne Rozdelenie	$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$
Študentovo-t Rozdelenie	$p(x) = \frac{\Gamma(\frac{df+1}{2})}{\Gamma(\frac{df}{2})} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}$	
$\chi^2$ Rozdelenie	$p(x) = \frac{1}{\Gamma(\frac{df}{2})} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}}$ $(x \geq 0)$	
F Rozdelenie	$p(x) = \frac{\Gamma(\frac{ndf+ddf}{2})}{\Gamma(\frac{ndf}{2}) \times \Gamma(\frac{ddf}{2})} \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} x^{\frac{ndf}{2}-1} \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}}$ $(x \geq 0)$	

Rozdelenie	Inverzná distribučná funkcia		
Normálne Rozdelenie	$p = \int_{-\infty}^{Upper} p(x)dx$ časť = Ľavá	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$ časť = Pravá	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$ časť = Centrálna
Študentovo-t Rozdelenie	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$		
$\chi^2$ Rozdelenie			
F Rozdelenie			

## ■ Rozdelenie (Diskrétné)

Rozdelenie	Pravdepodobnosť	
Binomické Rozdelenie	$p(x) = {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x} \quad (x = 0, 1, \dots, n) \quad n: \text{počet opakovaní}$	
Poissonovo Rozdelenie	$p(x) = \frac{e^{-\mu} \times \mu^x}{x!} \quad (x = 0, 1, 2, \dots) \quad \mu: \text{stredná hodnota } (\mu > 0)$	
Geometrické Rozdelenie	$p(x) = p(1-p)^{x-1} \quad (x = 1, 2, 3, \dots)$	
Hypergeometrické Rozdelenie	$p(x) = \frac{{}_M C_x \times {}_{N-M} C_{n-x}}{{}_N C_n}$ <p> <math>n</math>: Počet elementov získaných zo súboru (0 % <math>x</math> celé číslo)  <math>M</math>: Počet elementov obsiahnutých v symbole A (0 % <math>M</math> celé číslo)  <math>N</math>: Počet elementov súboru (<math>n</math> % <math>N</math>, <math>M</math> % <math>N</math> celé číslo) </p>	
Rozdelenie	Distribučná funkcia	Inverzná distribučná funkcia
Binomické Rozdelenie	$p = \sum_{x=0}^X p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$
Poissonovo Rozdelenie		
Geometrické Rozdelenie	$p = \sum_{x=1}^X p(x)$	$p \leq \sum_{x=1}^X p(x)$
Hypergeometrické Rozdelenie	$p = \sum_{x=0}^X p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$

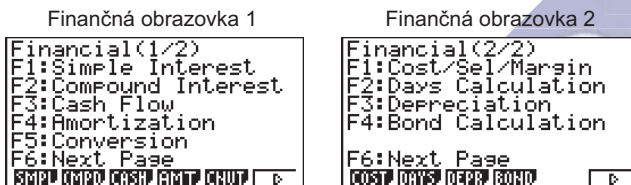
# Kapitola 7 Finančné výpočty (TVM)

## Dôležité!

- fx-7400GII nie je vybavený režimom **TVM**.

## 1. Skôr ako začnete vykonávať finančné výpočty

V hlavnom menu nastavte režim **TVM** a zobrazte „Finančnú obrazovku“, ktorá vypadá ako na obrázku nižšie.



- {SMPL} ... {jednoduché úročenie}
- {CMPD} ... {zložené úročenie}
- {CASH} ... {cash flow}
- {AMT} ... {amortizácia}
- {CNVT} ... {prevod úrokovej miery}
- {COST} ... {cena, predajná cena, marža}
- {DAYS} ... {denné/termínované výpočty}
- {DEPR} ... {výpočty zníženia cien}
- {BOND} ... {dlhopisy}

## ■ Položky nastavenia

### ● Platba

- {BGN}/{END} ... Zadanie {počiatku obdobia}/{konca obdobia} platby

### ● Dátumový režim

- {365}/{360} ... Špecifikovanie výpočtu vzhľadom k {365 dňom v roku}/{360 dňom v roku}

### ● Periods/YR. (zadanie intervalu platieb)

- {Annu}/{Semi} ... {ročné}/{polročné}

Nasledujúce body sa týkajú obrazovky nastavenia (Setup), keď používate režim **TVM**.

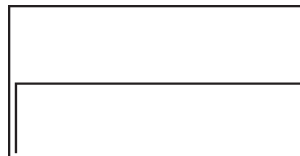
- Nasledujúce nastavenia obrazovky (Setup) sú vypnuté pri použití režimu **TVM**: Axes, Grid, Dual Screen.
- Ak vykresľujete finančné grafy (položka „Label“ je zapnutá) zobrazí „label CASH“ pre vertikálnu os (zálohy, vybratie peňazí) a ČAS pre horizontálnu os (frekvencia).

7



## ■ Vykreslenie grafu v režime TVM

Po vykonaní finančných výpočtov, môžete použiť funkciu **F6** (GRPH) na vykreslenie výsledkov do grafu.



- Stlačením **SHIFT** **F1** (TRCE), keď je zobrazený graf, aktivujete funkciu „Trace“, ktorá môže byť použitá na vyhľadanie iných finančných hodnôt. Napr. v prípade jednoduchého úročenia stlačením **▶** zobrazíte *PV*, *SI*, a *SFV*. Stlačením **◀** zobrazíte tie isté hodnoty v opačnom poradí.
- Priblíženie, rolovanie a Sketch nemôžu byť použité v režime **TVM**.
- Či je možné použiť kladnú alebo zápornú hodnotu pre súčasnú hodnotu (*PV*) alebo cenu získania (*PRC*) závisí na type výpočtu, ktorý vykonávate.
- Grafy môžu byť použité len na porovnanie, keď prezeráte výsledky výpočtu v režime **TVM**.
- Výsledky výpočtu vygenerované v tomto režime, môžu byť považované len za porovnávacie hodnoty.
- Vždy keď vykonávate aktuálne finančné transakcie, skontrolujte výsledky výpočtov získané použitím kalkulačky s výpočtami vykonanými vašou bankovou inštitúciou.

## 2. Jednoduché úročenie

Pre výpočet jednoduchého úročenia používa kalkulačka nasledujúce vzorce:

### ● Vzorce

$$365\text{-denné} \quad SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$$

$$360\text{-denné} \quad SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$$

$$SI = -SI'$$
$$SFV = -(PV + SI')$$

*SI* : úrok  
*n* : počet úrokových období  
*PV* : istina  
*I%* : ročný úrok  
*SFV* : istina plus úrok

Stlačte **F1** (SMPL) z „Finančnej obrazovky 1“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky pre jednoduché úročenie.

**F1** (SMPL)

*n* .....počet úrokových období (dní)

*I%* .....ročná úroková miera

*PV* .....istina

Simple Interest :365	
<i>n</i> =	0
<i>I%</i> =	0
<i>PV</i> =	0
SI   SFV	

Po nastavení parametrov použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.

- **{SI}** ... {jednoduché úročenie}
- **{SFV}** ... {jednoduchá budúca hodnota}

```
Simple Interest :365
SI =26.81506849

[REPT] [GRPH]
```

- Ak nie sú parametre nakonfigurované správne, zobrazí sa chybová správa. Použite nasledujúce menu funkcií pre pohyb medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.
- **{REPT}** ... {obrazovka na vloženie parametrov}
- **{GRPH}** ... {vykreslí graf}

Po vykreslení grafu môžete stlačiť **[SHIFT] [F1]** (TRCE) na otvorenie poľa a prečítanie výsledkov po strane grafu.

Každým stlačením **[▶]**, ak je otvorené toto pole, prepnete medzi zobrazením v sekvencii: súčasná hodnota (*PV*) → jednoduché úročenie (*SI*) → jednoduchá budúca hodnota (*SFV*). Stlačením **[◀]** prepínate v opačnom smere.

Pre návrat k obrazovke s vkladaním parametrov stlačte **[EXIT]**.

### 3. Zložené úročenie

Kalkulačka používa na výpočet zloženého úročenia nasledujúce vzorce:

#### ● PV, PMT, FV, *n*

*I* % ≠ 0

$$PV = -(\alpha \times PMT + \beta \times FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + \beta \times FV}{\alpha}$$

$$FV = -\frac{PV + \alpha \times PMT}{\beta}$$

$$n = \frac{\log \left( \frac{(1+iS) \times PMT - FV \times i}{(1+iS) \times PMT + PV \times i} \right)}{\log(1+i)}$$

*I* % = 0

$$PV = -(PMT \times n + FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$FV = -(PMT \times n + PV)$$

$$n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

$$\alpha = (1+i \times S) \times \frac{1-\beta}{i}, \beta = (1+i)^{-n}$$

$$S = \begin{cases} 0 & \text{.....Payment : End} \\ & \text{(Setup Screen)} \\ 1 & \text{.....Payment : Begin} \\ & \text{(Setup Screen)} \end{cases}$$

$$i = \begin{cases} \frac{I\%}{100} & \text{.....} (P/Y = C/Y = 1) \\ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{C/Y}{P/Y}} - 1 & \text{.....(Other than those above)} \end{cases}$$

## ● $I\%$

### $i$ (efektívna úroková miera)

$i$  (efektívna úroková miera) je počítaná pomocou Newtonovej metódy.

$$PV + \alpha \times PMT + \beta \times FV = 0$$

### Pre $I\%$ $zi$ (efektívna úroková miera)

$$I\% = \begin{cases} i \times 100 & \dots\dots\dots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left\{ (1+i)^{\frac{P/Y}{C/Y}} - 1 \right\} \times C/Y \times 100\dots & \text{(Iné ako tie vyššie)} \end{cases}$$

$n$  .....počet zložených období

$FV$  .....budúca hodnota

$I\%$  .....ročná úroková miera

$P/Y$  .....počet splátok za rok

$PV$  .....súčasná hodnota

$C/Y$  .....zložených období za rok

$PMT$  .....platba

- Vklad je indikovaný kladným znamienkom (+), výber je indikovaný záporným znamienkom (–).

Stlačte **[F2]** (CMPD) vo „Finančnej obrazovke 1“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky, ktorá umožňuje vloženie dát pre zložené úročenie.

**[F2]** (CMPD)

```
Compound Interest:End
n = 0
I% = 0
PV = 0
PMT = 0
FV = 0
P/Y = 12
C/Y = 12
↓
```

$n$  .....počet zložených období

$I\%$  .....ročná úroková miera

$PV$  .....súčasná hodnota (požičaná čiastka v prípade pôžičky; vklad v prípade uloženia)

$PMT$  .....výše každé splátky (platba v prípade pôžičky; vklad v prípade uloženia)

$FV$  .....budúca hodnota (nezaplatený zostatok v prípade pôžičky; istina plus úrok v prípade uloženia)

$P/Y$  .....splátkové obdobie za rok

$C/Y$  .....zložených období za rok

## **Dôležité!**

### **Vkladané hodnoty**

Periódna ( $n$ ) je vyjadrená kladným číslom. Súčasná hodnota ( $PV$ ) a budúca hodnota ( $FV$ ) sú kladné, ostatné ( $PV$  alebo  $FV$ ) sú záporné.

### **Presnosť**

Kalkulačka vykonáva výpočty úročenia pomocou Newtonovej metódy, ktorá dáva približné hodnoty, ktorých presnosť môže byť ovplyvnená mnohými podmienkami výpočtu. Preto by mali byť výsledky výpočtu úročenia vykonané kalkulačkou overené alebo by ste si mali byť vedomí vyššie uvedených priblížení.

Po konfigurovaní parametrov použite jedno z menu funkcií uvedených nižšie na vykonanie zodpovedajúceho výpočtu.

- {**n**} ... {počet zložených období}
- {**I%**} ... {ročná úroková miera}
- {**PV**} ... {súčasná hodnota} (pôžička, požičaná suma, uloženie, zostatok)
- {**PMT**} ... {platba} (pôžička, splátka, uloženie, vklad)
- {**FV**} ... {budúca hodnota} (pôžička, nesplatený zostatok, uloženie, istina plus úrok)
- {**AMT**} ... {amortizácia}



- Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa. Použite nasledujúce menu funkcií pre pohyb medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.

- {**REPT**} ... {obrazovka na vloženie parametra}
- {**AMT**} ... {amortizácia}
- {**GRPH**} ... {vykreslí graf}



Po vykreslení grafu môžete stlačiť **[SHIFT] [F1]** (TRCE) na otvorenie poľa na prečítanie výsledkov na strane grafu

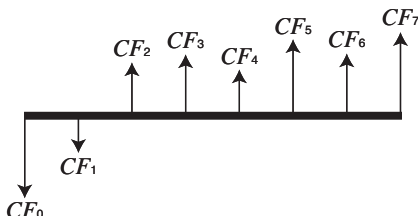
Stlačte **[EXIT]** pre návrat k obrazovke na vloženie parametrov.

## 4. Cash Flow (investičný prepočet)

Kalkulačka používa metódu „discounted cash flow (DCF)“ na vykonávanie investičného prepočtu a „totaling cash flow“ pre fixné obdobie. Kalkulačka pozná nasledujúce štyri typy investičných prepočtov:

- Užitočná súčasná hodnota (*NPV*)
- Užitočná budúca hodnota (*NFV*)
- Vnútoraná miera vrátenia (*IRR*)
- Splátkové obdobie (*PBP*)

Cash flow diagram ako napríklad ten, uvedený nižšie, pomáha vizualizovať pohyb kapitálu.



V tomto grafe je pôvodná vložená čiastka reprezentovaná  $CF_0$ . Cash flow o jeden rok dlhšie je ukázaný prostredníctvom  $CF_1$ , po dvoch rokoch  $CF_2$ , atď.

Odhad investície môže byť použitý pre jasnejšie určenie, či investícia prinesie očakávaný profit.

## ● NPV

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$$

$n$ : Prirodzené číslo do 254

## ● NFV

$$NFV = NPV \times (1+i)$$

## ● IRR

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

V tomto vzorci je  $NPV = 0$  a hodnota  $IRR$  je rovná  $i \times 100$ . Malo by byť zmienené, že minútové zlomkové hodnoty majú tendenciu sa akumulovať počas ďalších výpočtov vykonávaných kalkulačkou automaticky. Takže  $NPV$  nikdy nedosiahne presne nulu.  $IRR$  je tým presnejšie, čím viac sa  $NPV$  blíži nule.

## ● PBP

$$PBP = \begin{cases} 0 & \dots \dots \dots (CF_0 \geq 0) \\ n - \frac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} & \dots \text{(Other than those above)} \end{cases} \quad NPV_n = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

$n$ : najmenšie kladné celé číslo, ktoré vyhovuje podmienkam:  $NPV_n \leq 0$ ,  $NPV_{n+1} \geq 0$ , alebo 0

Stlačte **F3** (CASH) z „Finančná obrazovka 1“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky umožňujúcej vloženie „Cash Flow“.

**F3** (CASH)

$I\%$  .....úroková miera

Csh .....zoznam pre cash flow

Cash Flow	
I% = 0	
Csh=List 1	
NPV	IRR
PBP	NFV
LIST	LIST

Ak ste ešte nezadali dáta do zoznamu, stlačte **F5** (►LIST) a vložte dáta.

Po nakonfigurovaní parametrov, použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.

- {NPV} ... {užitočná súčasná hodnota}
- {IRR} ... {vnútorná miera návratu}
- {PBP} ... {splátkové obdobie}
- {NFV} ... {užitočná budúca hodnota}
- {►LIST} ... {vloženie dát do zoznamu}
- {LIST} ... {špecifikuje zoznam pre vloženie dát}

Cash Flow	
NPV=9610.156175	
REPT	GRAPH

- Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa.

Použite nasledujúce menu funkcií pre pohyb medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.

- {REPT} ... {obrazovka na vloženie parametrov}
- {GRPH} ... {vykreslí graf}



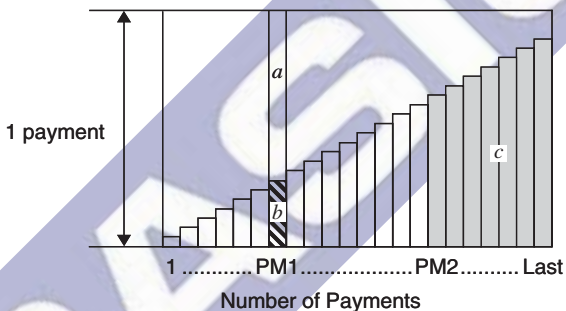
Po vykreslení grafu môžete stlačiť [SHIFT] [F1] (TRCE) na otvorenie poľa na prečítanie výsledkov na strane grafu.

Stlačte [EXIT] pre návrat k obrazovke na vloženie parametrov.

## 5. Amortizácia

Kalkulačka môže byť použitá pre výpočet istiny a úrokovej miery mesačnej splátky, zvyšnej istiny a čiastky istiny a úroku splatenej do určitého bodu.

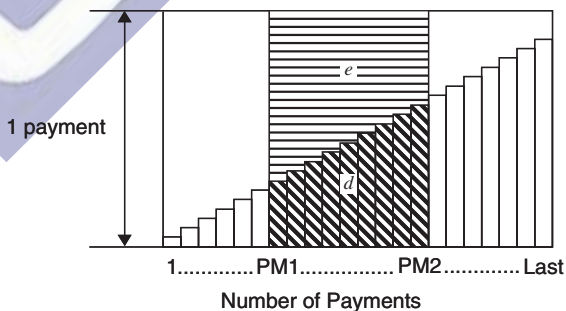
### ● Vzorec



$a$ : úroková miera splátky PM1 ( $INT$ )

$b$ : istinná miera splátky PM1 ( $PRN$ )

$c$ : rovnováha istiny po splátke PM2 ( $BAL$ )



$d$ : totálna istina od splátky PM1 po platbu splátky PM2 ( $\Sigma PRN$ )

$e$ : celkové úroky zo splátky PM1 na zaplatenie splátky PM2 ( $\Sigma INT$ )

\*  $a + b$  = jedna splátka ( $PMT$ )

$$a : INT_{PM1} = |BAL_{PM1-1}| \cdot i \cdot (PMT \text{ sign})$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \cdot i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \dots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \dots + INT_{PM2}$$

$BAL_0 = PV$  ( $INT_1 = 0$  a  $PRN_1 = PMT$  na počiatku splátkového obdobia)

## ● Zmena medzi nominálnou úrokovou mierou a efektívnou úrokovou mierou

Nominálna úroková miera ( $I\%$  hodnota vložená používateľom) je zmenená na účinnú úrokovú mieru ( $I\%'$ ) pre splátky pôžičiek, kde počet splátok za rok je rôzny od počtu období zloženého úročenia.

$$I\%' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]} \right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

Nasledujúci výpočet je vykonávaný po zmene z nominálnej úrokovej miery na efektívnu úrokovú mieru a výsledok je použitý pre každý nasledujúci výpočet.

$$i = I\%' \div 100$$

Stlačte **[F4]** (AMT) vo „Finančnej obrazovke 1“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky umožňujúcej vloženie amortizácie.

**[F4]** (AMT)

Amortization	:End
PM1=0	
PM2=0	
n =0	
I% =0	
PV =0	
PMT=0	↓
FV =0	
P/Y=12	
C/Y=12	

PM1.....prvá splátka zo splátok 1 až  $n$

PM2.....druhá splátka zo splátok 1 až  $n$

$n$  .....splátky

$I\%$  .....úroková miera

$PV$  .....istina

$PMT$  .....vyššie každé splátky

$FV$  .....vyrovnanie nasledujúcej finálnej splátky

$P/Y$  .....splátky za rok

$C/Y$  .....zložených za rok

Po nakonfigurovaní parametrov použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.

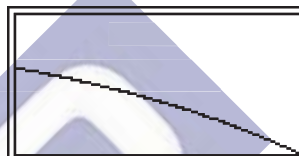
- **{BAL}** ... {vyrovnanie istiny po splátke PM2}
- **{INT}** ... {úroková miera splátky PM1}
- **{PRN}** ... {istinná miera splátky PM1}
- **{ΣINT}** ... {výsledný úrok platený zo splátok PM1 až PM2}

- {ΣPRN} ... {výsledná istina platená zo splátok PM1 až PM2}
- {CMPD} ... {obrazovka pre zložené úročenie}



- Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa. Použite nasledujúce menu funkcií pre pohyb medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.

- {REPT} ... {obrazovka na vloženie parametra}
- {CMPD} ... {obrazovka zloženého úročenia}
- {GRPH} ... {vykreslí graf}



Po vykreslení grafu môžete stlačiť **[SHIFT] [F1]** (TRCE) na otvorenie poľa pre prečítanie výsledkov na strane grafu.

Prvým stlačením **[SHIFT] [F1]** (TRCE) zobrazíte *INT* a *PRN* keď  $n = 1$ . Každé stlačenie **[▶]** ukáže *INT* a *PRN* keď  $n = 2, n = 3$ , atď.

Stlačte **[EXIT]** pre návrat k obrazovke na vloženie parametrov.

## 6. Prevod úrokovej miery

Postup v tejto kapitole popisuje, ako previesť medzi ročnou percentuálnou mierou a efektívnou úrokovou mierou.

### ● Vzorec

$$EFF = \left[ \left( 1 + \frac{APR/100}{n} \right)^n - 1 \right] \cdot 100 \quad \begin{array}{l} APR : \text{ročná percentuálna miera (\%)} \\ EFF : \text{efektívna úroková miera (\%)} \\ n : \text{počet zložen} \end{array}$$

$$APR = \left[ \left( 1 + \frac{EFF}{100} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \cdot n \cdot 100$$

Stlačte **[F5]** (CNVT) z „Finančnej obrazovky 1“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky na vloženie prevodu úrokovej miery.

**[F5]** (CNVT)

$n$  .....počet zložen

$I\%$ .....úroková miera



Po nakonfigurovaní parametrov, použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.



- {►EFF} ... {prevedie ročnú percentuálnu mieru na efektívnu úrokovú mieru}
- {►APR} ... {prevedie efektívnu úrokovú mieru na ročnú percentuálnu mieru}

Conversion  
EFF=12.550881

REPT

- Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa.  
Použite nasledujúce funkčné menu na prepnutie medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.
- {REPT} ... {obrazovka na vloženie parametra}

## 7. Cena, predajná cena, marža

Cena, predajná cena alebo marže môže byť počítaná vložím dvoch rôznych hodnôt.

### ● Vzorec

$$CST = SEL \left(1 - \frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1 - \frac{MRG}{100}}$$

$$MRG(\%) = \left(1 - \frac{CST}{SEL}\right) \times 100$$

CST : cena  
SEL : predajná cena  
MRG : marža

Stlačte [F1] (COST) vo „Finančnej obrazovke 2“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky.

[F6] (►) [F1] (COST)

Cst.....cena  
Sel.....predajná cena  
Mrg.....marža

Cost/Sel/Margin  
Cst=0  
Sel=0  
Mrg=0

COST SEL MRG

Po nakonfigurovaní parametrov, použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.

- {COST} ... {cena}
- {SEL} ... {predajná cena}
- {MRG} ... {marža}

Cost/Sel/Margin  
Cst=1700

REPT

- Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa.  
Použite nasledujúce funkčné menu na prepnutie medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.
- {REPT} ... {obrazovka na vloženie parametra}

## 8. Denné/termínované výpočty

Môžete vypočítať počet dní medzi dvoma zadanými dátumami alebo môžete určiť, aký dátum príde zadaný počet dní pred alebo po inom dátume.

Stlačte **F2** (DAYS) z „Finančnej obrazovky 2“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky na zadanie denných/termínovaných výpočtov.

**F6** (>) **F2** (DAYS)

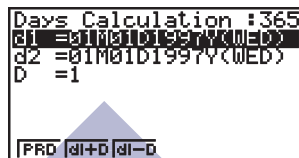
d1.....dátum 1

d2.....dátum 2

D .....počet dní

Na vloženie dátumu najskôr zvýraznite d1 alebo d2.

Stlačením numerického tlačidla vložte obrazovku takú, ako je ukázaná nižšie.



```
Days Calculation :365
d1 = 01/01/1997 (WED)
d2 = 01/01/1997 (WED)
D = 1
PRD d1+D d1-D
```



```
Input a Date
...Month
M[1~12]: 01
PRD d1+D d1-D
```

Vložte mesiac, deň a rok stlačením **EXE** po každom vložení.

Po nakonfigurovaní parametrov, použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.

- **{PRD}** ... {počet dní od d1 do d2 (d2 – d1)}
- **{d1+D}** ... {d1 plus počet dní (d1 + D)}
- **{d1–D}** ... {d1 minus počet dní (d1 – D)}
- Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa. Použite nasledujúce funkčné menu na prepnutie medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.
- **{REPT}** ... {obrazovka na vloženie parametra}
- Obrazovka nastavenia (Setup) môže byť použitá na vloženie 365-denného alebo 360-denného roku pre finančné výpočty. Denné/termínované výpočty sú vykonávané v súlade s aktuálnym nastavením počtu dní v roku, ale nasledujúce výpočty nemôžu byť vykonané, ak je nastavený 360-denný rok. Ak máte nastavený 360-denný rok, zobrazí sa chybová správa.
  - (Dátum) + (počet dní)
  - (Dátum) – (počet dní)
- Prípustné rozsahy operácií je 1. január 1901 až 31. december 2099.

### ● Výpočty pri 360-dennom nastavení

Nasledujúce riadky popisujú, ako sú vykonávané výpočty, ak je nastavený 360-denný režim.

- Ak d1 je 31. deň mesiaca, s d1 sa pracuje ako by to bol 30. deň v mesiaci.
- Ak d2 je 31. deň mesiaca, s d2 sa pracuje ako by to bol 1. deň mesiaca nasledujúceho, ak d1 je 30. deň.

## 9. Zníženie ceny

Zníženie ceny umožňuje vypočítať čiastku, ktorú môžu obchodné náklady vykompenzovať príjmom za zadaný rok.

- Kalkulačka podporuje štyri typy výpočtov zníženia ceny.  
priamka ( $SL$ ), fixné percentá ( $FP$ ), suma za roky ( $SYD$ ) alebo konečná bilancia ( $DB$ ).
- Každá z vyššie uvedených metód môže byť použitá na výpočet amortizácie v zadanom období.  
Tabuľka a graf zníženia a nezniženia cien v roku  $j$ .

### ● Metóda priamky ( $SL$ )

$$SL_1 = \frac{(PV-FV)}{n} \cup \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV-FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV-FV)}{n} \cup \frac{12-\{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$SL_j$  : amortizačná čiastka pre  $j$ -tý rok

$n$  : životnosť

$PV$  : pôvodná cena (základ)

$FV$  : zvyšková hodnota

$j$  : rok pre výpočet amortizačnej čiastky

$Y-1$  : počet mesiacov v prvom roku amortizácie

### ● Metóda fixných percent ( $FP$ )

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$FP_j$  : amortizačná čiastka pre  $j$ -tý rok

$RDV_j$  : zostávajúca odpisovateľná hodnota na konci  $j$ -tého roku

$I\%$  : amortizačné percento

### ● Metóda sumy za rok ( $SYD$ )

$$Z = \frac{n(n+1)}{2} \quad n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(n' \text{ integer part} + 1)(n' \text{ integer part} + 2 * n' \text{ fraction part})}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12} (PV - FV)$$

$$SYD_j = \left( \frac{n' - j + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \quad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left( \frac{n' - (n+1) + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \times \frac{12 - \{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

$SYD_j$  : amortizačná čiastka pre  $j$ -tý rok

$RDV_j$  : zostávajúca odpisovateľná hodnota na konci  $j$ -tého roku

## ● Metóda konečnej bilancie (DB)

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

$$DB_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$DB_j$  : amortizačná čiastka pre  $j$ -tý rok

$RDV_j$  : zostávajúca odpisovateľná hodnota na konci roku  $j$

$I\%$  : faktor odpisovateľnosti

Stlačte **[F3]** (DEPR) z „Finančnej obrazovky 2“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky pre výpočet amortizácie.

**[F6]** (>) **[F3]** (DEPR)

```

Depreciation
n = 5
I% = 25
PV = 12000
FV = 0
j = 1
Y-1 = 12
[SL] [FP] [SYD] [DB]
    
```

$n$ .....životnosť

$I\%$ .....odpisovateľné percento v prípade metódy fixného percenta (FP), faktor odpisovateľnosti v prípade metódy konečnej bilancie

$PV$ .....pôvodná cena (základ)

$FV$ .....zvyšková hodnota

$j$ .....rok na výpočet odpisovateľnej čiastky

$Y-1$ .....počet mesiacov v prvom roku odpisovateľnosti

Po nakonfigurovaní parametrov použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.

- **{SL}** ... {Vypočíta amortizáciu pre rok  $j$  s použitím metódy priamky}
- **{FP}** ... **{FP}** ..... {Vypočíta amortizáciu pre rok  $j$  s použitím metódy fixného percenta}  
**{I%}** ..... {Vypočíta amortizačné percento}
- **{SYD}** ... {Vypočíta amortizáciu pre rok  $j$  s použitím metódy sumy za rok}
- **{DB}** ... {Vypočíta amortizáciu pre rok  $j$  vypočítanú pomocou metódy konečnej bilancie}

Príklad výsledku výpočtu

```

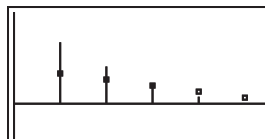
Depreciation
SYD=4000
[REPT] [TABL]
    
```

{SYD}

```

Depreciation
j SYD RDV
1 4000 8000
2 3200 4800
3 2400 2400
4 1600 800
[REPT] [GRPH]
    
```

{SYD} - {TABL}



{SYD} - {GRPH}

Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa.

Použite nasledujúce funkčné menu na prepnutie medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.

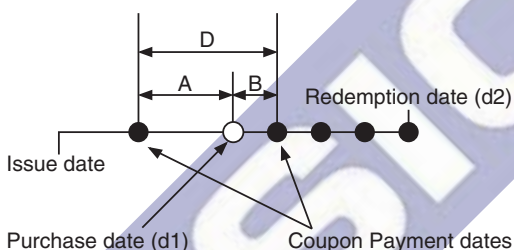
- {REPT} ... {obrazovka na vloženie parametra}
- {TABL} ... {zobrazí tabuľku}
- {GRPH} ... {vykreslí graf}

## 10. Výpočty záväzkov

Výpočty záväzkov umožňujú vypočítať kúpnu cenu alebo ročný výnos dlhopisu.

Pred začiatkom výpočtu použite obrazovku nastavenia (Setup) na nastavenie „Date“ a „Periods/YR“.  
(strana 7-1).

### ● Vzorec



*PRC* : cena za \$100 nominálnej hodnoty

*CPN* : ročná kupónová miera (%)

*YLD* : výnos splatnosti (%)

*A* : nárast dní

*M* : počet kupónových platieb za rok (1=ročná, 2=polročná)

*N* : počet kupónových platieb medzi úhradou a dátumom splatnosti

*RDB* : amortizácia alebo opčná cena za \$100 nominálnej hodnoty

*D* : počet dní v kupónovom období, kde prebehlo vyúčtovanie

*B* : počet dní od dátumu vyúčtovania po dátum ďalšej kupónovej platby =  $D - A$

*INT* : splatný úrok

*CST* : cena zahŕňajúca úrok

### ● Cena za \$100 nominálnej hodnoty (PRC)

- Pre jeden alebo viac kupónových období do splatení

$$PRC = - \frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left( \frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M} \right)} + \left( \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \right)$$

- Pre viac ako jedno kupónové obdobie do splatenia

$$PRC = -\frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} - \sum_{k=1}^N \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(k-1+B/D)}} + \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$INT = -\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \quad CST = PRC + INT$$

## ● Ročný výnos (YLD)

YLD je vypočítaný s použitím Newtonovej metódy.

Stlačte **[F4]** (BOND) z „Finančnej obrazovky 2“ na zobrazenie nasledujúcej obrazovky pre výpočty záväzkov.

**[F6]** (>) **[F4]** (BOND)

```
Bond Calculation
d1 = 01M01D2009W(THU)
d2 = 01M01D2010Y(FRI)
RDV=100
CPN=3
PRC=-103
YLD=-1.02822962E-11
|PRC|YLD
```

d1.....dátum kúpy (mesiac, deň, rok)

d2.....dátum splatenia (mesiac, deň, rok)

RDV.....výška splatenia za \$100 nominálnej hodnoty

CPN.....kupónová miera

PRC.....cena za \$100 nominálnej hodnoty

YLD.....ročný výnos

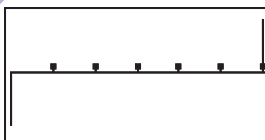
Po nakonfigurovaní parametrov použite jedno z menu funkcií popísaných nižšie na vykonanie zodpovedajúcich výpočtov.

- **{PRC}** ... {Vypočíta cenu záväzku (PRC), pridá úrok (INT) a cenu záväzku (CST)}
- **{YLD}** ... {Vypočíta výnos do splatnosti}

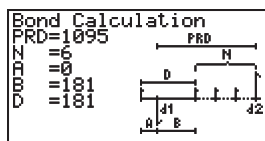
Príklad výsledku výpočtu

```
Bond Calculation
PRC=-97.19928455
INT=0
CST=-97.19928455
|REPT|MEMO|GRPH
```

{PRC}



{PRC} - {GRPH}



{PRC} - {MEMO}

Ak nie sú správne vložené parametre, zobrazí sa chybová správa.

Použite nasledujúce funkčné menu na prepnutie medzi obrazovkami s výsledkami výpočtu.

- **{REPT}** ... {obrazovka na vloženie parametra}
- **{GRPH}** ... {vykreslí graf}
- **{MEMO}** ... {zobrazí počet dní použitých pri výpočte}

## MEMO Screen

- Nasledujúce riadky popisujú význam položiek obrazovky MEMO.

*PRD*.....počet dní od d1 do d2

*N*.....počet kupónových platieb medzi dátumom vyúčtovania a splatenia

*A*.....nárast dní

*B*.....počet dní od dátumu vyúčtovania po ďalší dátum kupónovej platby (D-A)

*D*.....počet dní v kupónovom období, kde prebehlo vyúčtovanie

- Každým stlačením **EXE**, keď je zobrazená obrazovka MEMO, cyklicky prejdete medzi dni kupónovej platby (CPD) od roku splatenia do roku kúpy. Je to pravdivé len vtedy, keď je nastavené „Date“ v obrazovke nastavenia (Setup) na „365“.

Bond Calculation  
CPD=01M01D2012V(SUN)

## 11. Funkcie použité pre finančné výpočty

### Dôležité!

- Nasledujúce operácie nemôžu byť vykonávané na modeli fx-7400GII.

Môžete použiť špeciálne funkcie v režime **RUN • MAT** alebo režime **PRGM** na vykonanie výpočtov, ktoré sú rovnaké ako finančné výpočty v režime **TVM**.

**Príklad** Výpočet celkového úroku a istiny platenej po 2 roky (730 dní) \$300 pôžička v jednoduchej ročnej úrokovej miere 5%. Použite nastavenie „Date“ na 365.

1. V hlavnom menu aktivujte režim **RUN • MAT**.

2. Stlačte nasledujúce tlačidlá:

**OPTN** **F6** (**>**) **F6** (**>**) **F6** (**>**) **F1** (TVM)  
**F1** (SMPL) **F1** (SI) **7** **3** **0** **▸** **5** **▸**  
**3** **0** **0** **▸** **EXE**

SmF1\_SI(730,5,300) -30

**F2** (SFV) **7** **3** **0** **▸** **5** **▸** **3** **0** **0** **▸**  
**EXE**

SmF1\_SI(730,5,300) -30  
SmF1\_SFV(730,5,300) -330

**SI** **SFV**

- Použite režim **TVM** obrazovky nastavenia (**SHIFT** **MENU** (SET UP)) na zmenu nastavenia „Date“. Môžete taktiež použiť špeciálne príkazy (Date365, Date360) v režime **PRGM** na zmenu nastavenia.
- Pre viac informácií, čo je možné počítat pomocou finančných výpočtov a ich syntaxe, viď „Finančné výpočty v programe“ (strana 8-35).

**CASIO®**

**FASTPLUS**  
Copyright by FASTPLUS

**FAST PLUS, spol. s r. o.**  
**Na pántoch 18**  
**831 06 Bratislava**  
**<http://www.fastplus.sk>**