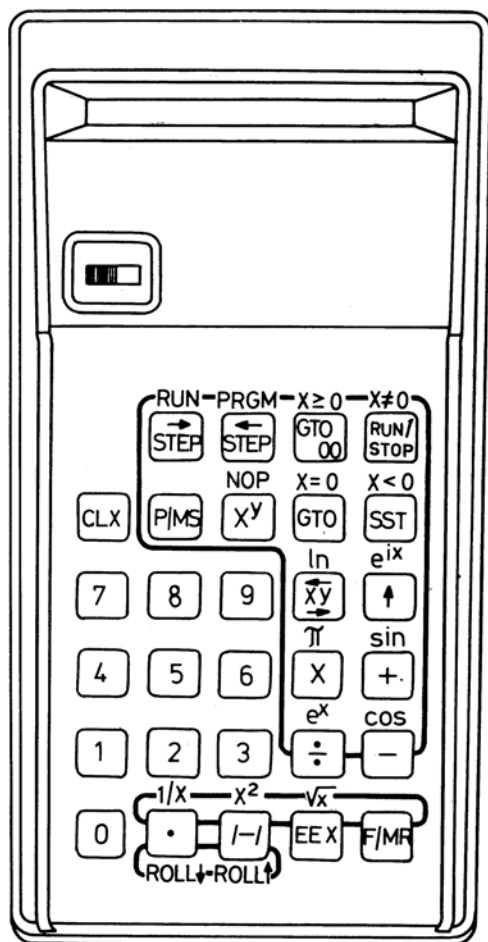


PTK-1060

KEZELÉSI ÚTMUTATÓ



HÍRADÁSTECHNIKA
· BUDAPEST



1. ábra

PTK-1060

KEZELÉSI ÚTMUTATÓ



HÍRADÁSTECHNIKA
BUDAPEST

FIGYELEM!

Az új számológép akkumulátorai töltetlenek, így a számológépet csak az akkumulátorok feltöltése után szabad használni! /A töltéssel kapcsolatos tudnivalókat az Üzembehelyezés című fejezetben ismertetjük./ Az első feltöltés idejére a számológépet ki kell kapcsolni!

Óvjuk a számológépet az igen magas vagy az igen alacsony hőmérséklettől és a nedvességtől!

Jótállási kötelezettségünknek csak akkor teszünk eleget, ha a számológép a jótállási időn belül, rendeltetésszerű használat közben romlott el, és plombái sértetlenek. A bekapcsolva felejtett készülékben meghibásodott akkumulátort a jótállás keretén belül nem cseréljük ki.

A PTK-1060 típusú programozható zsebszámológépet műszaki, statisztikai és egyéb területeken igen sokoldalúan lehet használni.

A kijelzés $8 + 2 (7 + 2)$ számjeggyel történik, ami széles számítási tartományt és nagy pontosságot biztosít.

Programozhatósága rendkívül alkalmassá teszi az azonos jellegű, de változó adatokkal történő számításokra. A program 60 lépésből állhat, és lehetőség van elágazásos programok készítésére is. A többváltozós számítások elvégzését 7, külön-külön címezhető adattároló, és 7 szintes zárt tárolólánc biztosítja.

A négy alapművelet, a reciprokszámítás, a négyzetreemelés és a négyzetgyökvonás elvégzése legfeljebb 0,5 másodpercet vesz igénybe. A többi művelet elvégzése átlagosan 5, de legfeljebb 9 másodpercig tart.

A számológép beépített akkumulátorai hálózattól függetlenül használatot is lehetővé tesznek.

A kezelés ismerete a készülék megóvása érdekében is szükséges, mert rendeltetésszerű használat mellett gyakorlatilag korlátlan ideig használható.

TARTALOMJEGYZÉK

ÜZEMBEHELYEZÉS	7
Bekapcsolás.	7
Az akkumulátorok töltése	7
KARBANTARTÁS ÉS JAVÍTÁS.	9
BILLENTYŰZET	10
A billentyűk feliratai	10
A P/MS és az F/MR billentyű.	11
KIJELZÉS.	12
A kijelző.	12
Kijelzési módok.	13
BEÍRÁS	14
A mantissza és előjelének beírása (0...9, ., π , /-/) 14	
A karakterisztika és előjelének beírása (EE X).	14
Törlés (CL X)	15
Műveleti tárolók ($\uparrow$, $\overleftrightarrow{X \rightarrow Y}$)	15
HIBALEHETŐSÉGEK.	16
Számítási határok.	16
Hibás művelet.	17
Kerekítési hiba.	17
Algoritmus-hiba.	17
EGYSZERŰBB MŰVELETEK	19
Alapműveletek (+, -, x, $\div$).	19
Műveletek állandóval	20
Adattárolás (P/MS 2...8, F/MR 2...8, ROLL $\uparrow$, ROLL $\downarrow$) 21	
Láncműveletek.	23

FÜGGVÉNYSZÁMITÁS.	27
Reciprok-, négyzet- és négyzetgyökfüggvény ($1/x, x^2, \sqrt{x}$)	27
Logaritmus- és exponenciális függvény ($\ln, e^x$), . . .	27
Hatványfüggvény (x^y).	28
Szögfüggvények ($\sin, \cos, e^{ix}$)	29
PROGRAMOZOTT SZÁMITÁSOK	32
Üzem módok (PRGM, RUN).	32
A program szerkezete	32
Kijelzés.	33
Indítás és megállítás (Run/Stop).	38
Léptetés ($\overline{\text{STEP}}, \overline{\text{STEP}}, \text{SST}$)	38
Feltétel nélküli átmenet (GTO, GTO 00)	38
Feltételes átmenet ($x \geq 0, x \neq 0, x = 0, x < 0$) . . .	39
Alprogram (SST, GTO 00)	40
Szünet (NOP)	40
A program megszerkesztése	41
A program módosítása.	45
A program végrehajtása.	46
Program természetes szám faktorálisának számításához. .	49
Program számtani középérték számításához.	50
Program a ferdén hajított test földetérési pontjának számításához.	52
Program kamatos kamat számításához.	53
Játék.	56

ÜZEMBEHELYEZÉS

Bekapcsolás

A készülék táplálása két módon lehetséges:

1. a beépített 4 darab D-0,55Sz típusu akkumulátorról legfeljebb két órán át /teljes feltöltés esetében/,
2. a tartozékként melléklet E-06D típusu hálózati töltőkészülékről folyamatosan.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a készüléket nem szabad más típusu töltőkészülékről üzemeltetni, mert az hibát idézhet elő!

A számológépet a kijelző alatt, bal oldalon lévő tolókapcsolóval lehet be- és kikapcsolni. A bekapcsolás jobbra tolással történik; ekkor a kapcsolón piros jelzés látható. Bekapcsolás után 0. kijelzésnek kell megjelennie. Abban az esetben, ha ez nem jelenik meg, illetve tizedesponatok jelennek meg, akkor a készülék akkumulátorait azonnal fel kell tölteni. Az akkumulátorok feltöltését még ebben a fejezetben ismertetjük.

Bekapcsoláskor a tárolók alapállapotba kerülnek. Ennek ellenére minden egyes bekapcsolás után célszerű a CL X billentyű lenyomásával törölni a tárolót.

Az akkumulátorok töltése

A készülékben alkalmazott akkumulátorok helyes használat mellett hosszú élettartamuak. Ezért az akkumulátorok töltöttségi állapotára, időben történő feltöltésére nagy gondot kell fordítani! A kimerült akkumulátor könnyen tönkremehet, ennek

elkerülése végett azonnal töltsük fel! Kimerült akkumulátorral ne tegyük félre a számológépet!

Az akkumulátorok feszültségének $4\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$ alá történő csökkenését az mutatja, hogy a kijelzőn tizedespontok jelennek meg. Ilyen állapotban a gép pontatlanul működik, és - mint már említettük - az akkumulátorok is tönkremehetnek. Sajnálatos tény, hogy a számológépek hibáját az esetek túlnyomó többségében az akkumulátorok helytelen használata okozza, holott ez könnyen elkerülhető.

Az akkumulátorok feltöltéséhez először kapcsoljuk ki a számológépet. Az E-06D típusú töltőkészülék üzemmód kapcsolóját helyezzük "3." feliratu állásba, így mint töltőkészülék és adapter működik, az akkumulátor teljes feltöltése után, amennyiben a számológépet továbbra is hálózatról kívánjuk használni, az üzemmód kapcsolót "P" feliratu állásba helyezzük. Felhívjuk figyelmét, hogy az akkumulátort a teltöltéstől is óvni kell.

Végezetül csatlakoztassuk a töltőkészüléket a 220 V-os 50 Hz-es hálózatra! A teljes feltöltéshez 16 óra szükséges, amit célszerű éjszaka elvégezni. Ez a feltöltés 2 órás akkumulátoros üzemeltetésre elegendő.

A töltőkészülék kikapcsolása a bekapcsolással ellentétes sorrendben történik. Vagyis először kikapcsoljuk a számológépet, majd kihuzzuk a töltőkészüléket a hálózati aljzattól; és csak ez után bontjuk a töltőkészülék csatlakozóját.

KARBANTARTÁS ÉS JAVÍTÁS

A készülék karbantartást nem igényel. Kérjük a felhasználót, hogy a számológépen semmiféle javítást ne végezzen.

A hibás számológépet a töltőkészülékkel együtt - a jótállási időn belül, a jótállási jeggyel együtt - lehetőleg a hibajelenség rövid leírásával, személyesen hozza be a Híradástechnika Szövetkezet számológép-szervizébe!

A számológép-szerviz címe: Budapest VII., Szövetség utca 20., telefonszáma: 422-972. Az ügyfélfogadási idő hétfőtől péntekig: 9-14 óra.

BILLENTYŰZET

A billentyűk feliratai

Az egyes billentyűk feliratait a későbbi fejezetekben /Kijelzés, Beírás stb./ részletesen ismertetjük. Itt csak a billentyűkön lévő feliratok jelentését soroljuk fel, szótárszerűen, a könnyebb megértés érdekében. A könnyebb jelöléseket, így a számjegyeket és a műveleti jeleket nem soroljuk fel. 1.ábra

Felirat	Angol jelentés	Magyar jelentés
CL X	clear register X	X tároló törlése
EE	exponent entry	kitevő-beírás
F	/power/ function	/hatvány/ függvény
GTO	go to	menj!
MR	memory recall	tároló visszahívás
MS	memory store	tárolás
NOP	no operation	nincs művelet
P	preselection	előválasztás
PRGM	program	program
ROLL	roll	forгатás
RUN	run	futtatás
SST	subroutine/step	alprogram/léptetés
STEP	step	léptetés
STOP	stop	megállítás

A P/MS és az F/MR billentyű

A billentyűkre irt utasításokat közvetlenül a megfelelő billentyű lenyomásával lehet végrehajtani. A billentyűk fölé irt utasításokat részben a P/MS, részben az F/MR billentyű előzetes lenyomásával lehet végrehajtani; a felső öt sor bekeretezett billentyűi a P/MS, az alsó sor bekeretezett billentyűi az F/MR billentyűhöz tartoznak. A billentyűk alá irt utasításokat (ROLL↓ és ROLL↑) a P/MS billentyű előzetes lenyomásával hajthatjuk végre.

Ha egymás után több ilyen utasítást akarunk végrehajtani, akkor előzőleg minden egyes alkalommal le kell nyomni a P/MS, illetve az F/MR billentyűt. Ugyanis e két billentyű az utána következő billentyű lenyomásával "érvényét veszti".

A továbbiakban a billentyűk alá vagy fölé irt utasítások előtt nem írjuk ki külön a P/MS, illetve az F/MR utasítást. Például a cos utasítás úgy értendő, hogy előtte a P/MS billentyűt is meg kell nyomni:

billentyű:	kijelző:	megjegyzés:
π (P/MS X)	3,141 592	
cos (P/MS -)	-1,	$\cos \pi = -1$.

A P/MS és az F/MR billentyűt használjuk a számológép 2...8. sorszámú adattárolójának működtetésekor is.

Az éppen kijelzett számot úgy írhatjuk be pl. az 5. tárolóba, hogy lenyomjuk a P/MS, majd az 5 billentyűt. A későbbiekben e tároló tartalmát az F/MR, majd az 5 billentyű lenyomásával írhatjuk ki.

KIJELZÉS

A kijelző

A számológép fényemissziós diódákkal felépített kijelzője a mennyiségeket az alábbi hatványszorzattal írja ki:

$$\pm_m \cdot 10^{\pm k}.$$

A fenti hatványszorzat m szorzótényezőjét a továbbiakban mantisszának, k hatványkitevőjét a továbbiakban karakterisztikának nevezzük. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy kezelési utmutatónkban a mantissza kifejezést a matematikától eltérő értelemben használjuk! Ugyanis a matematikában a mantissza valamely pozitív szám 10-es alapu logaritmusának törtrészét jelenti, ami a fenti hatványszorzatban $\lg [m]$. A karakterisztika kifejezést viszont a matematikával megegyező értelemben használjuk.

A kijelző 15 számjegyből 8 a mantisszát, 2 pedig a karakterisztikát írja ki. 1-1 számjegy szolgál a mantissza és a karakterisztika előjelének kiírására; a fennmaradó 3 számjegyet kiírásra nem használjuk. A hibajelzés a mantissza előjelének helyén 0 kiírásával történik.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a kijelző mantissza-számjegyeiből egyet a tizedespont foglal el. Annak ellenére, hogy valójában csak 7 számjegyet jelez ki a számológép, a 8. számjegyet is tárolja. A számológép csak a negatív előjelet írja ki; előjel hiányában mindig pozitív előjel értendő!

Ha például a kijelzőn az alábbi látható:

- 1 . 2 3 4 5 6 7 - 9 0

az első jel a mantissza előjele, amely után a mantissza 7

számjegye, a karakterisztika előjele, végül a karakterisztika 2 számjegye következik. Azaz a kijelzett számjegyek jelentése:

$$-1,234\ 567 \cdot 10^{-90}.$$

Kijelzési módok

Ha a kijelzendő szám abszolút értéke 1 és 99 999 999 között esik, akkor a kijelzés módja "libegőpontos". E kifejezés azt jelenti, hogy a tizedespont helye a kijelzett szám nagyságrendjétől függ. /A karakterisztika értéke 0, amit a számológép nem ír ki./

Ha a kijelzendő szám abszolút értéke az említett tartományon kívül esik, akkor a kijelzés módja "rögzített pontos". Ebben az esetben a tizedespont mindig az első számjegy után áll, és a nagyságrendet a karakterisztika határozza meg.

BEÍRÁS

A mantissza és előjelének beírása (0...9, ., π , /—/)

A beírandó mantissza a megfelelő számbillentyűk lenyomásakor azonnal megjelenik a kijelzőn. A tizedespont billentyűjét természetesen az utolsó egész szám után kell lenyomni. Mivel a számológépbe legfeljebb 8 számjegyű mantisszát lehet beírni, a további számjegyeket nem veszi figyelembe.

A számításoknál gyakran előforduló π értékét a π billentyű lenyomásával közvetlenül beírhatjuk.

Ha a beírandó mantissza előjele negatív, akkor a számjegyek beírása után /és nem előtt!/ kell megnyomni a /—/ előjelváltó billentyűt. Az előjelváltó billentyű megnyomása tulajdonképpen -1-gyel történő szorzást jelent, így kétszeres megnyomása esetén az eredeti előjelet kapjuk vissza.

A karakterisztika és előjelének beírása (EE X)

A karakterisztika számjegyeinek beírása előtt az EE X billentyűt kell megnyomni. A karakterisztika legfeljebb két számjegyű lehet; ha több számjegyet írunk be, akkor a számológép mindig az utolsó kettőt veszi figyelembe.

A karakterisztika előjelét a számjegyek beírása előtt vagy után a /—/ előjelváltó billentyűvel lehet megváltoztatni. Például a $-12,3 \cdot 10^{-45}$ beírása:

billentyű:	kijelző:
1	1.
2	12.
,	12.

3	12.3
/ - /	-12.3
EE X	-12.3 00
4	-12.3 04
5	-12.3 45
/ - /	-12.3 -45

Törlés (CL X)

Ha a szám beírásakor hibát követtünk el, akkor a CL X billentyűvel törölhetjük a kijelzett számot. Itt említjük meg, hogy a számológépnek két műveleti tárolója van: X és Y. Az X tároló mindig az éppen kijelzett számot, az Y tároló pedig az azt megelőzően beírt számot tárolja. A CL X billentyű csak az X tároló tartalmát törli, az Y tároló tartalma változatlan marad.

Ha csak a karakterisztikát kívánjuk törölni, akkor nem a CL X billentyűt kell használni, mert az a mantisszát is törölné. Az EE X billentyű ismételt lenyomásával csak a karakterisztika értéke törlődik.

Műveleti tárolók ($\uparrow$, $\overleftarrow{x y}$)

A kijelző mindig az $\overleftarrow{X}$ műveleti tároló tartalmát mutatja. Ha lenyomjuk a $\uparrow$ billentyűt, akkor az X tároló tartalma átkerül az Y tárolóba. Az X tároló tartalma egyelőre nem változik, csak akkor, ha újabb számot írunk be.

A két műveleti tároló tartalma az $\overleftrightarrow{x y}$ billentyű lenyomásával cserélhető fel:

billentyű:	kijelző:	az X tartalma:	az Y tartalma:
1.	1.	1.	0.
$\uparrow$	1.	1.	1.
2	2.	2.	1.
$\overleftrightarrow{x y}$	1.	1.	2.

HIBALEHETŐSÉGEK

Számítási határok

A számológéppel csak olyan számításokat végezhetünk el, amelyeknek végeredménye és minden egyes részeredménye a számítási határokon belül van. Az eredmények abszolút értékének felső határa $9,999\,999 \cdot 10^{99}$. Ha ezt a határt túllépjük, akkor a kijelző bal szélső /egyébként a mantissza előjelét mutató/ számjegyének helyén 0 jelenik meg, és a számítást csak a CL X billentyű lenyomása után folytathatjuk tovább vagy ismételhettük meg.

Természetesen már a beírt számjegy sem lépheti túl a számítási határokat. Ha például a beírt szám $10 \cdot 10^{99}$, a számológép már a ↑ billentyű lenyomása után hibát jelez.

A függvényszámítások során csak olyan független változót írhatunk be, amelyhez a számítási határokon belüli függő változó tartozik.

a függvény billentyűje:

a független változó értéke:

e^x

$-2302,585 \leq x \leq 230,2585$

e^{ix} , sin, cos

$|x| \leq 9,999\,999 \cdot 10^{25}$

x^2

$|x| \leq 9,999\,999 \cdot 10^{49}$

$1/x$

$|x| \leq 9,999\,999 \cdot 10^{99}$

$\sqrt{x}$, ln

$0 \leq x \leq 9,999\,999 \cdot 10^{99}$

Megjegyezzük, hogy bizonyos esetekben a számológép a megadott határokon kívül is helyes eredményt számít, például $\ln 10 \cdot$

$\cdot 10^{99} = 20,2582$. Itt azokat a határokat adtuk meg, amelyeken belül a számológép minden esetben helyes eredményt számít.

Hibás művelet

A hibajelzés jelenik meg akkor is, ha a számítások közben olyan műveletet kell elvégezni, amelyet a matematika nem értelmez:

1. 0-val történő osztás,
2. gyökvonás negatív számból,
3. logaritmuszámítás negatív számmal.

Bár a negatív alap hatványozását a valós számok tartományában a matematika értelmezi, ha a kitevő egész szám; a számológép a negatív alap hatványozását egész számu kitevővel sem végzi el.

Ha pozitív számból vonunk gyököt, illetve pozitív számot 1-nél kisebb kitevővel hatványozunk, akkor a számológép természetesen csak egyetlen gyököt ír ki, mégpedig a pozitív előjelű valós gyököt.

A többváltozós függvényeknél és műveleteknél nem lehet előre megadni a változók értékének megengedhető határait. Ugyanis ugynevezett "tulcsordulás" a műveletek elvégzése közben is keletkezhet; még akkor is, ha látszólag megengedett változókat irtunk be. Például több taggal történő osztásnál nem tudhatjuk előre, hogy a több tagu kifejezés összege 0 lesz-e, vagy sem.

Kerekítési hiba

A négy alapl műveletnél, a reciprokszámításnál, a négyzet-reemelésnél és a négyzetgyökvonásnál a kerekítés miatt az utolsó számjegyben ± 1 egység hiba lehet.

Ha a számítás eredményének abszolút értéke 10^{-99} -nél kisebb, akkor a számológép 0-ra kerekít.

Algoritmus-hiba

Az irracionális függvények értékét csak közelítő számításokkal /rendszerint hatványsorok első tagjaival/ lehet előállítani. Ezek az eljárások /algoritmusok/ különféle saját hibalehetőséghez vezetnek, de ez a pontatlanság általában

nem számottevő. Észrevehetően csak akkor jelentkeznek, ha a független változó megközelíti az értelmezési tartomány határát /például a tangens függvény $\pi/2$ radián közelében/.Ezért az irracionális függvények számítása során a többszörös műveletek kerekítési hibái tovább összegződhetnek; de még így sem haladják meg az utolsó számjegy ± 1 /az e^x és az $\ln x$ függvényénél ± 2 /egységnyi hibáját.

EGYSZERÜBB MŰVELETEK

Alapműveletek (+, -, X, ÷)

Amint azt már a Beírás című fejezetben ismertettük, a kijelző mindig az X műveleti tároló tartalmát mutatja. Ezt a mennyiséget a ↑ billentyű lenyomásával lehet átvinni az Y műveleti tárolóba. Ezután az X műveleti tároló tartalma egy új mennyiség beírásával módosítható.

Egy alapművelet billentyűjének lenyomása a kijelölt műveletet az X és az Y műveleti tároló tartalma között hajtja végre:

billentyű:	művelet:
+	Y-hoz hozzáadja X-et
-	Y-ból kivonja X-et
X	Y-t megszorozza X-szel
÷	Y-t elosztja X-szel.

Látható, hogy a szorzás és az osztás jele a magyar helyesírástól (· és :) eltérően, de a többi számológéppel megegyően x és ÷.

A kijelölt művelet elvégzése után az X műveleti tároló az előző tartalmát törli, és az eredményt tárolja; ennek megfelelően a kijelzőn is az eredmény jelenik meg. Az Y műveleti tároló tartalma egyelőre nem változik, ami állandó mennyiséggel történő műveletvégzést tesz lehetővé. Ha viszont újabb mennyiséget írunk be, az Y tároló átveszi az X regiszter tartalmát, vagyis a legutóbbi művelet eredményét.

Példa:

billentyű:	kijelző:	X:	Y:	megjegyzés:
1	1.	1	0	
↑	1.	1	1	
3	3.	3	1	
+	4.	4	1	$1 + 3 = 4$
6	6.	6	4	
-	-2.	-2	4	$1 + 3 - 6 = -2$
5	5.	5	-2	
X	-10.	-10	-2	$(1 + 3 - 6) \cdot 5 = -10$
2	2.	2	-10	
÷	-5.	-5	-10	$(1 + 3 - 6) \cdot 5 : 2 = -5$

Mivel a számológép a kijelölt műveletet a számok között meghatározott sorrendben végzi el /például a $6 \uparrow 3 \div$ billentyűzésnél a 6-ot osztja el 3-mal, és nem fordítva/, szükség lehet a sorrend megfordítására is. E célt szolgálja az $\overleftarrow{x} y$ billentyű, amellyel a két műveleti tároló tartalmát, vagyis a következő művelet irányát lehet felcserélni.

Például a $\frac{2}{4 + 6}$ számítása a következő:

billentyű:	kijelző:	X:	Y:
4	4.	4	0
↑	4.	4	4
6	6.	6	4
+	10.	10	4
2	2.	2	10
$\overleftarrow{x} y$	10.	10	2
÷	2. -01	0,2	2

Műveletek állandóval

Mivel a kijelölt művelet elvégzése az Y műveleti tároló tartalmát nem változtatja meg, ezzel a mennyiséggel további műveleteket lehet elvégezni. Ez nagy mértékben megkönnyíti az olyan műveleteket, amelyeket ugyanazzal a számmal kell elvégezni.

Például hatványozás pozitív egész számmal (5^4):

billentyű:	kijelző:	X:	Y:	megjegyzés:
5	5.	5	0	
↑	5.	5	5	
x	25.	25	5	$5^2 = 25$
x	125.	125	5	$5^3 = 125$
x	625.	625	5	$5^4 = 625$

Itt jegyezzük meg, hogy a hatványozás az x^y billentyű segítségével közvetlenül elvégezhető, de kis pozitív egész számú kitevők esetén a hatványozás algoritmus-hibájának elkerülése végett célszerűbb ismételt szorzást alkalmazni. Ha viszont a fenti hatványozást a x^y billentyű segítségével végezzük el, akkor a pontos 625 helyett 624,9971 lesz az eredmény.

A következő példában minden számot 5-tel szorzunk meg:

billentyű:	kijelző:	megjegyzés:
5	5.	
↑	5.	
10	10.	
x	50	$5 \cdot 10 = 50$
CL X	0.	
15	15.	
x	75.	$5 \cdot 15 = 75$
CL X	0.	
20	20.	
x	100.	$5 \cdot 20 = 100$
CL X	0.	
25	25.	
x	125.	$5 \cdot 25 = 125$
CL X	0.	

Az eredményt azért kell törölni, mert ellenkező esetben az új szám beírása után az Y műveleti tároló az állandó helyett az eredményt tárolná.

Adattárolás (P/MS 2..8, F/MR 2...8, ROLL↑, ROLL↓)

Összetett műveletek elvégzése közben a részeredményeket vagy a többször használt állandókat egyidejűleg 7 egymástól

független, külön-külön címezhető adattárolóba írhatjuk be.

A 2-től 8-ig számozott adattároló bármelyikébe beírhatjuk a pillanatnyilag kijelzett számot - vagyis az X műveleti tároló tartalmát - a P/MS billentyű és a kiválasztott sorszám billentyűjének lenyomásával. Ha például a 7. adattárolóba kívánjuk beírni a kijelzett számot, akkor a P/MS és a 7 billentyűt kell lenyomnunk.

Az adattárolóban lévő szám kijelzése az F/MR billentyű és az illető adattároló sorszámanak megfelelő billentyű lenyomásával történik. Például az F/MR 5 billentyűzése után az 5. adattároló tartalmát jelzi ki a számológép. A kijelzés során az adattároló tartalma nem törlődik, de az X műveleti tároló tartalma igen. Ezért ha az X műveleti tároló előző tartalmára a továbbiakban is szükségünk van, akkor azt a ↑ billentyű lenyomásával át kell vinni az Y műveleti tárolóba.

Megjegyezzük, hogy a két műveleti tároló is címezhető. Az X műveleti tároló sorszáma 0., az Y műveleti tároló sorszáma 1. Így például a P/MS 1 billentyűzés / a ↑ billentyűzéssel azonosan/ beírja az X műveleti tároló tartalmát az Y műveleti tárolóba. Ellenkező irányú átírás az F/MR 1 billentyűzéssel lehetséges. Ez utóbbi nem tévesztendő össze az $\overline{x y}$ billentyűzéssel, ahol a két műveleti tároló tartalma felcserélődik.

Az adattárolók tartalma törlés nélkül, egyszerűen az újabb szám beírásával változtatható. Így az adattároló tartalmát a 0 beírásával lehet törölni.

Például:

billentyű:	kijelző:	a 3. adattároló tartalma
6	6.	0
P/MS	6.	0
3	6.	6
F/MR	6.	6
3	6.	6
9	9.	6
P/MS	9.	6

3	9.	9
F/MR	9.	9
3	9.	9
CL X	0.	9
F/MR	0.	9
3	9.	9
CL X	0.	9
P/MS	0.	9
3	0.	0
F/MR	0.	0
3	0.	0

A számológép egy zárt tárolólánccal is rendelkezik, amely hét rekeszből áll: X , S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 , S_6 . Beírás és kijelzés az X műveleti tárolón keresztül történik. /Az Y műveleti tároló nem kapcsolódik a tárolólánchoz./

A ROLL↑ billentyű lenyomásakor az X műveleti tároló tartalma /az éppen kijelzett szám/ az S_1 rekeszbe, az S_1 rekesz előző tartalma az S_2 rekeszbe, az S_2 rekesz előző tartalma az S_3 rekeszbe íródik, és így tovább. A lánc végén az S_6 rekesz előző tartalma az X műveleti tárolóba íródik.

A ROLL↓ billentyű lenyomásakor ellentétes a sorrend; az S_1 rekesz előző tartalma az X műveleti tárolóba, az X műveleti tároló előző tartalma az S_6 rekeszbe íródik.

A tárolólánc használata láncműveletek elvégzése során célszerű, a részeredmények utólagos ellenőrzése céljából.

Láncműveletek

Mivel a számológép a kijelölt műveletet mindig az X és Y műveleti tároló tartalma között végzi el, több tagu kifejezések számítására az adattárolók használata elkerülhetetlen. Például a $(2 + 3) \cdot (4 - 5) = -6$ számítást nem végezhetjük el a $2 \uparrow 3 + 4 \times 5$ - billentyűzéssel, mert az utóbbi esetben a számológép a $(2 + 3) \cdot 4 - 5 = 15$ számítást hajtja végre.

Egyszerűbb zárójeles műveleteket még elvégezhetünk az adattárolók használata nélkül is - például $(2 - 3) \cdot 4 -$, de a legtöbb esetben a műveleteket csak az adattárolók segítségével és megfelelő sorrendben végezhetjük el.

Például a $(8 - 10 + 3 \cdot 4) : (8 : 2 - 6)$ művelet elvégzése során a következő sorrendet célszerű betartani. Zárójelen belül először az szorzást vagy az osztást kell elvégezni, és csak utána az összeadást vagy a kivonást. Több tag osztásánál először kiszámítjuk a nevező értékét, és beírjuk az egyik /például az 5./ adattárolóba. Utána kiszámítjuk a számláló értékét, és beírjuk az Y műveleti tárolóba. Végül kiírjuk a nevező értékét, ami ezzel az X műveleti tárolóba kerül. Végül a számlálót (Y-t) elosztjuk a nevezővel (X-szel).

Billentyű:	kijelző:	megjegyzés:
8	8.	
↑	8.	
2	2.	
÷	4.	$8 : 4 = 2$
6	6.	
-	-2.	$8 : 2 - 6 = -2$
P/MS	-2.	
5	-2.	
3	3.	
↑	3.	
4	4.	
x	12.	$3 \cdot 4 = 12$
8	8.	
+	20.	$3 \cdot 4 + 8 = 20$
10	10.	
-	10.	$3 \cdot 4 + 8 - 10 = 10$
↑	10.	
F/MR	10.	
5	-2.	
÷	-5	$10 : (-2) = -5.$

Végezetül a szakaszosan ismétlődő láncműveleteket szemléltetjük, elsőként az összegek szorzását. Például

$$(1 + 2) \cdot (3 + 4) \cdot (5 + 6) \cdot \dots =$$

billentyű: kijelző:

1	1.
↑	1.
2	2.
+	3.
P/MS 2	3.
3	3.
↑	3.
4	4.
+	7.
↑	7.
F/MR 2	3.
x	21.
P/MS 2	21.
5	5.
↑	5.
6	6.
+	11.
↑	11.
F/MR 2	21.
x	231.
P/MS 2	231.
...	...

Szorzatok összegzését / például $1 \cdot 2 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 6 + \dots$ / az alábbi módon végezhetjük el:

Billentyű: kijelző:

1	1.
↑	1.
2	2.
x	2.
P/MS 2	2.
3	3.

↑	3.
4	4.
x	12.
↑	12.
F/MR 2	2.
+	14.
P/MS 2	14.
5	5.
↑	5.
6	6.
x	30.
↑	30.
F/MR 2	14.
+	44.
P/MS 2	44.
...	...

FÜGGVÉNYSZÁMITÁS

Reciprok-, négyzet- és négyzetgyökfüggvény ($1/x, x^2, \sqrt{x}$)

A kijelzett szám reciprokát, négyzetét, illetve négyzetgyökét az $1/x$, az x^2 , illetve a $\sqrt{x}$ billentyű lenyomásával számíthatjuk ki. Például az 1 : $\sqrt{16}$ számítása:

billentyű:	kijelző:
16	16.
$\sqrt{x}$	4.
$1/x$	2.5 -01 (=0,25)
Az előző számítás ellenőrzése ($1 : 0,25^2$) :	
billentyű:	kijelző:
0,25	0.25
x^2	6.25 -02
$1/x$	16.

Logaritmus- és exponenciális függvény ($\ln, e^x$)

A kijelzett szám természetes alapu logaritmusát az $\ln$ billentyű lenyomásával számíthatjuk ki. Például hány decibel a feszültségcsillapítás, ha a négypólus bemenetén $U_1 = 100$ millivoltot, kimenetén $U_2 = 3,16$ millivoltot mérünk? A feszültségcsillapítás decibelben:

$$a = 20 \cdot \lg \frac{U_1}{U_2} = \frac{20}{\ln 10} \cdot \ln \frac{U_1}{U_2}.$$

billentyű:	kijelző:
100	100.
↑	100.
3,16	3.16

$\div$	31.64556
ln	3.454596
20	20.
x	69.09192
10	10.
ln	2.302585
$\div$	30.00624

A fenti példában az eltérő (10-es) alapu logaritmust a $\log_a x = \frac{\ln x}{\ln a}$ összefüggés segítségével számítottuk át természetes alapura.

A természetes alapu exponenciális számításokat az e^x billentyűvel végezhetjük. Példánkban a $p_1 = 3$ néperes és a $p_2 = 2$ néperes szintű jelet azonos fázisban összegezzük. Az eredő szintet a $p = \ln(e^{p_1} + e^{p_2})$ összefüggéssel számítjuk.

Billentyű: kijelző:

3	3.
e^x	20.08553
2	2.
e^x	7.389055
+	27.47458
ln	3.313260

Hatványfüggvény (x^y)

A hatványfüggvény két változója közül az y kitevő minden értéket felvehet, de az x alap csak pozitív szám lehet; természetesen a készülék számítási határain belül. Vagyis negatív alap hatványozása még pozitív egész számu kitevővel sem lehetséges, annak ellenére, hogy ezt a matematika a valós számok tartományán belül értelmezi. Az utóbbi esetben természetesen úgy járunk el, hogy elhagyjuk az alap negatív előjelét, elvégezzük a hatványozást, és páratlan kitevő esetén az eredményt -1-gyel megszorozzuk.

A hatványozás sorrendje a következő. Mivel az X műveleti tároló a legutóbb beírt számot tárolja, az x hatványalapot kell másodiknak beírni. Először tehát beírjuk az y hatványki-

tevőt: ez az X műveleti tárolóba jut. Utána beírjuk az x hatványalapot; ekkor az y hatványkitevő átkerül az Y műveleti tárolóba, és az x hatványalap jut az X műveleti tárolóba. A helyes sorrendre ügyeljünk, mert a hatványozás és a gyökvonás nem kommutatív /felcserélhető/ művelet; például $2^3 = 8 \neq 3^2 = 9$!

A 2^3 kiszámítása:

billentyű: kijelző:

3 3.

↑ 3.

2 2.

x^y 7.999999 (= 8)

Gyökvonásnál az $\sqrt[y]{x} = x^{1/y}$ összefüggést használjuk fel.

Az előző példa ellenőrzése gyökvonással $\sqrt[3]{8}$:

billentyű: kijelző:

3 3.

1/x 3.333333 -01

8 8.

x^y 1.999999 (= 2)

Szögfüggvények ($\sin$, $\cos$, e^{ix})

A kijelzett, radiánban értendő mennyiség szinuszát, illetve koszinuszát a sin, illetve a cos billentyű segítségével közvetlenül kiszámíthatjuk. Például $\pi/6$ radián szinusza:

billentyű: kijelző:

π 3.141592

6 6.

÷ 5.235987 -01

sin 0.5

A fokban megadott mennyiséget a 360 fok = $2 \cdot \pi$ radián összefüggés alapján, π -vel megszorozva és 180-nal elosztva számíthatjuk át radiánba. 720 fok koszinusza:

billentyű:	kijelző:
720	720.
↑	720.
π	3.141592
x	2261.946
180	180.
÷	12.56637
cos	1.

A szekáns-, illetve a koszekánsfüggvény a koszinusz-, illetve a szinuszfüggvény reciprokaként számítható. Például $-\pi/3$ radián szekánsa:

billé	kijelző
π	3.141592
/-/	-3.141592
3	3.
÷	-1.047197
cos	0.5
1/x	2.

A tangens- és a kotangesfüggvény számítása az e^{ix} billentyű segítségével történik. A billentyű lenyomása után az X műveleti tároló az e^{ix} komplex szám valós részét, az Y műveleti tároló a képzetes részét tárolja. Az $\div$ billentyű lenyomásával az Y műveleti tároló tartalmát az X műveleti tároló tartalmával osztjuk, így az eredmény:

$$\frac{\text{Im } e^{ix}}{\text{Re } e^{ix}} = \frac{\sin x}{\cos x} = \text{tg } x.$$

Például $-\pi/3$ radián tangense:

billentyű:	kijelző:
π	3.141592
/-/	-3.141592
3	3.
÷	-1.047197
e^{ix}	0.5
÷	-1.732050

Ha az osztás elvégzése előtt felcseréljük a két műveleti tároló tartalmát, akkor a $-\pi/3$ radián kontangensét kapjuk meg:

billentyű:	kijelző:	
π	3.141592	
/-/	-3.141592	
3	3.	
$\div$	-1.047197	
e^{ix}	0.5	
$\overleftarrow{x} \overleftarrow{y}$	-0.866025	
$\div$	-5.773502	-01 (= -0.577 350 2)

PROGRAMOZOTT SZÁMITÁSOK

Üzem módok (RUN, PRGM)

A programozott számítás két különálló szakaszból áll. Az első szakasz a programozás, vagyis utasítások adása meghatározott műveletek meghatározott sorrendben történő elvégzésére. A második szakasz az ugynevezett futtatás, vagyis a programozott utasítások végrehajtása.

A programozott utasítás előnye abban rejlik, hogy egy számítási sorozatot csak egyetlen alkalommal kell programozni, viszont különböző változókkal tetszés szerinti alkalommal el lehet végezni. Alkalmazása például akkor célszerű, ha egy függvény különböző független változóhoz tartozó függő változóit kívánjuk kiszámítani.

A készülék a PRGM billentyű lenyomásával áttér a programozó üzemmódra, és "megjegyz" a lenyomott billentyűk sorrendjét. A programozó üzemmódból a RUN billentyű lenyomásával térhetünk át a végrehajtó üzemmódra, ahol a számítógép - az utasítástól függően - vagy a program utasításait hajtja végre, vagy a már ismertetett /programozás nélküli/ módon működik. Megjegyezzük, hogy bekapcsolás után a számológép mindig RUN üzemmódban van.

A program szerkezete

A számológép 60 lépésből álló programot tárolhat, amely a számítások műveleti utasításain kívül programozási utasításokat is tartalmazhat.

Ha egy program csak műveleti utasításokat tartalmaz, akkor a végrehajtás során a számológép az egymást követő, növekvő sorszámú programlépéseken halad végig. Programozási utasítás beiktatásával a program szakaszokra osztható; ekkor a számológép az utasítástól függően esetleg nem a következő sorszámú programlépésnél folytatja a végrehajtást, hanem egy meghatározott sorszámú programlépésnél. Így a számológép - általában meghatározott részeredmények értékétől függően - módosíthatja a program végrehajtásának menetét.

A számológép az alábbi programozási utasításokat tartalmazza.

- a. Indítás és megállítás: elindítja a soron következő programszakasz folyamatos végrehajtását, illetve a szakasz végére érven megállítja a program további végrehajtását.
- b. Léptetés: egy programszakaszon belül lépésről lépésre történő haladás, mindkét irányban.
- c. Feltétel nélküli átmenet: a végrehajtás egy meghatározott programlépésnél folytatódik, függetlenül a pillanatnyi részeredmény értékétől.
- d. Feltételes átmenet: a pillanatnyi részeredmény értéke dönti el, hogy két meghatározott programlépés közül melyiken folytatódjék a végrehajtás.
- e. Alprogram: a főprogramon belül többször végrehajtható programszakasz.
- f. Szünet: utasítás nélküli programlépés.

A felsorolt programozási utasításokhoz tartozó billentyűket külön-külön ismertetjük.

Kijelzés

RUN üzemmódban a kijelzés a szokásos, programozás nélküli módon történik.

PRGM üzemmódban a kijelzés a program áttekintéséhez nyújt segítséget. Ilyenkor a kijelzőn legfeljebb négy, egymástól elválasztott kétjegyű szám látható. A bal szélső két számjegy az utolsó, a tőle jobbra lévő két-két számjegy az

azt megelőző programlépésekhez tartozó billentyűk azonosító számát jelzi.

Egy billentyűhöz három azonosító szám tartozhat:

- ha előzőleg sem az F/MR, sem a P/MS billentyűt nem nyomtuk meg,
- ha előzőleg az F/MR billentyűt nyomtuk meg,
- ha előzőleg a P/MS billentyűt nyomtuk meg.

Az egyes billentyűk azonosító számát az alábbi táblázat és a 2. ábra tartalmazza.

		F/MR	P/MS
0	04	02	01
.	46	45	43
/-/	56	55	53
EE X	66	65	63
F/MR			
1	14	12	11
2	24	22	21
3	34	32	31
÷	36	35	33
-	86	85	83
4	44	42	41
5	54	52	51
6	64	62	61
x	26	25	23
+	96	95	93
7	74	72	71
8	84	82	81
9	94	92	91
$\overleftarrow{x} \quad \overrightarrow{y}$	16	15	13
$\uparrow$	06	05	03
CL X	76	75	73
P/MS			
x^y	38	37	39
GTO	58	57	59

<u>SST</u>	68	67	69
<u>STEP</u>	—	—	—
<u>STEP</u>	—	—	—
GTC 00	48	47	49
Run/Stop	78	77	79

Amint látható, az F/MR, a P/MS, a STEP /illetve RUN/ és STEP /illetve PRGM/ billentyűnek nincs azonosító száma. Ezek a billentyűk ugyanis a következő billentyűvel képeznek egy programlépést.

Tekintettel arra, hogy a kérdés általában fordítva merül fel, az alábbi táblázatban az egyes azonosító számokhoz tartozó billentyűket közöljük:

00	—
01	P/MS 0
02	F/MR 0
03	P/MS ↑
04	0
05	F/MR ↑
06	↑
11	P/MS 1
12	F/MR 1
13	P/MS $\overleftrightarrow{x \ y}$
14	1
15	F/MR $\overleftrightarrow{x \ y}$
16	$\overleftrightarrow{x \ y}$
21	P/MS 2
22	F/MR 2
23	P/MS x
24	2
25	F/MR x
26	x
31	P/MS 3
32	F/MR 3
33	P/MS ÷
34	3

35	F/MR	$\div$
36		$\div$
37	F/MR	x^y
38		x^y
39	P/MS	x^y
41	P/MS	4
42	F/MR	4
43	P/MS	.
44		4
45	F/MR	.
46		.
47	F/MR	GTO 00
48		GTO 00
49	P/MS	GTO 00
51	P/MS	5
52	F/MR	5
53	P/MS	/-/
54		5
55	F/MR	/-/
56		/-/
57	F/MR	GTC
58		GTC
59	P/MS	GTC
61	P/MS	6
62	F/MR	6
63	P/MS	EE X
64		6
65	F/MR	EE X
66		EE X
67	F/MR	SST
68		SST
69	P/MS	SST
71	P/MS	7
72	F/MR	7
73	P/MS	CL X

74	7
75	F/MR CL X
76	CL X
77	F/MR Run/Stop
78	Run/Stop
79	P/MS Run/Stop
81	P/MS 8
82	F/MR 8
83	P/MS -
84	8
85	F/MR -
86	-
91	P/MS 9
92	F/MR 9
93	P/MS +
94	9
95	F/MR +
96	+

A kijelző jobb szélső két számjegye a következő - még be nem irt - programlépés számát mutatja. A programlépés száma 00-ról indul /ez valójában az 1. programlépés /, majd minden egyes programlépés után növekszik, de nem folyamatosan. Ugyanis a kijelzett szám második számjegye csak 0...5 lehet; így például a 05 számú / valójában a 6. sorszámú / lépés után a 10 számú / valójában a 7. sorszámú / lépés következik. A valódi sorszámot a kijelzett számból az

$$n = 6 \cdot j + k + 1$$

összefüggés alapján számíthatjuk ki, ahol j a kijelzett szám első számjegye, k a kijelzett szám második számjegye.

Példánkban a kijelző az alábbi számokat mutatja:

45 55 83 20

A 20-as szám azt jelenti, hogy sorrendben a $6 \cdot 2 + 0 + 1 = 13$. programlépés következik. A 45-ös szám a legutolsó, sorrendben 12. / 15-ként kijelzett / programlépéshez tartozó billentyű (F/MR . = 1/x) azonosító száma. Az 55-ös, illetve

a 83-as szám a sorrendben 11., illetve 10. / 14-ként, illetve 13-ként / kijelzett programlépéshez tartozó billentyű ($F/MR \text{ /-/} = x^2$, illetve $P/MS \text{ -} = \cos$) azonosító száma.

Megjegyezzük, hogy ha a kijelző jobb szélén a 95-ös szám látható, akkor a következő programlépés sorrendben a 60., vagyis az utolsó. Az ehhez tartozó utasítás beírása után a számológép a -0 kiírásával jelzi, hogy a programtár betelt.

Indítás és megállítás (Run/Stop)

PRGM üzemmódban a Run/Stop billentyű lenyomása lezárja a programszakaszt, és utasítást ad a program további végrehajtásának megállítására, és a legutolsó számítási eredmény kijelzésére.

RUN üzemmódban a Run/Stop billentyű lenyomására megindul a soron következő programszakasz folyamatos végrehajtása. A programszakasz végére érve a kijelzőn megjelenik a legutolsó számítási művelet eredménye.

Léptetés ($\overline{STEP}$, $\overline{STEP}$, SST)

PRGM üzemmódban a $\overline{STEP}$, illetve a $\overline{STEP}$ billentyű segítségével lépésenként ellenőrizhetjük a tárolt programot. A $\overline{STEP}$ billentyű egy előrelépést, a $\overline{STEP}$ billentyű egy hátralépést eredményez anélkül, hogy a program megváltozna.

RUN üzemmódban az SST billentyű használatával a program lépésről lépésre történő végrehajtása lehetséges.

Feltétel nélküli átmenet (GTO, GTO 00)

PRGM üzemmódban a GTO billentyű egy feltétel nélküli átmenetre ad utasítást. A program mindig arra a lépésre áll rá, amelynek száma 1-gyel kisebb a GTO billentyű után lenyomott billentyű azonosító számánál. Ha például azt akarjuk, hogy feltétel nélkül ráálljunk a 05 számú programlépésre, akkor a GTO billentyűt követően azt a billentyűt kell lenyomnunk, amelyiknek azonosító száma 06. Ez a billentyű a $\uparrow$; vagyis a 05 számú programlépésre való feltétel nélküli átmenet bil-

lentyüzése GTO ↑ .

RUN üzemmódban a GTO billentyű használata megegyzik a PRGM üzemmódban leírtakkal. Ebben az üzemmódban a GTO 00 billentyű is feltétel nélküli átmenetet eredményez; lenyomása után a számológép a 00 számu programlépésre áll.

Feltételes átmenet ($x \geq 0$, $x \neq 0$, $x = 0$, $x < 0$)

PRGM üzemmódban az $x \geq 0$, az $x \neq 0$, az $x = 0$, illetve az $x < 0$ billentyű egy feltételes átmenetre ad utasítást. Ha az X műveleti tároló tartalma nem felel meg a billentyűzött egyenlőtlenségnek, illetve egyenlőségnek, akkor a program végrehajtása annál a lépésnél folytatódik, amelynek száma 1-gyel kisebb a feltételes átmeneti billentyű után lenyomott billentyű azonosító számánál. Ha viszont az X műveleti tároló tartalma megfelel a billentyűzött feltételnek, akkor a számológép az utóbbi utasítást nem veszi figyelembe; a program végrehajtása a feltételes átmeneti billentyűt követő második billentyű utasításának megfelelően folytatódik.

Például egy program 40 számu lépése után a részeredmény abszolút értékének logaritmusa kell képezni. A 41. számu lépéstől kezdődően a billentyűk lenyomásának sorrendje: $x < 0$ F/MR • /- / ln. Abban az esetben, ha a 40 számu lépés után az X műveleti tároló tartalma nem felel meg az $x < 0$ egyenlőtlenségnek - vagyis az x értéke pozitív -, akkor a program végrehajtása a 44 számu lépésnél /a logaritmusszámításnál/ folytatódik; ugyanis az $x < 0$ billentyű után lenyomott F/MR • billentyű azonosító száma 45. Ha viszont az X műveleti tároló tartalma megfelel az $x < 0$ egyenlőtlenségnek - vagyis az x értéke negatív -, akkor a számológép az F/MR • utasítást nem veszi figyelembe; és a program végrehajtása az $x < 0$ billentyűt követő második billentyű, vagyis a /- / utasításának megfelelően előjelváltással folytatódik. /Megjegyezzük, hogy az F/MR és a P/MS billentyű nem számít önálló billentyűnek./ Így a 44 számu lépésben mindkét esetben pozitív szám logaritmusa számítható.

Alprogram (SST, GTO 00)

PRGM üzemmódban az SST billentyű alprogram elvégzésére ad utasítást. Az alprogram annál a programlépésnél kezdődik, amelynek száma 1-gyel kisebb az SST billentyű után lenyomott billentyű azonosító számánál. Ha például az alprogram a 20 számú lépésnél kezdődik, akkor az SST billentyűt követően azt a billentyűt kell lenyomni, amelyiknek azonosító száma 21. Ez a billentyű a P/MS 2; vagyis a 20 számú programlépésnél kezdődő alprogram billentyűzése SST P/MS 2.

PRGM üzemmódban a GTO 00 billentyű lenyomása lezárja az alprogramot, és utasítást ad a főprogramhoz történő visszatérésre. A visszatérés mindig a főprogramnak az SST utasítást követő második programlépésére történik. Ha az előző példánkban az SST billentyűt a 10 számú programlépésben, a P/MS 2 billentyűt a 11 számú programlépésben nyomjuk le, akkor az alprogram végére érve a visszatérés a főprogramhoz a 12 számú lépésnél történik.

Az alprogram nem tévesztendő össze - és általában nem is helyettesíthető - a feltétel nélküli átmenettel. A különbség az, hogy a programszakaszt lezáró feltétel nélküli átmenettel csak egyetlen programlépésre térhetünk át. Ezzel szemben az alprogram végére érve a visszatérés különböző programlépésekhez történhet; mindig ahhoz, amelyik előtt áttértünk az alprogramra. Ebben rejlik az alprogram előnye; egy programon belül a feltétel nélküli átmenetet követő programszakaszt csak egyszer lehet használni, az alprogramot viszont többször is. Alprogramon belül készíthető újabb alprogram is, úgynevezett másodrendű alprogram. A számológéppel legfeljebb ötödrendű alprogramot képezhetünk.

Szünet (NOP)

PRGM üzemmódban a NOP billentyű lenyomása utasítás nélküli programlépést eredményez. Ily módon helyet biztosíthatunk a programban további utasítások utólagos beiktatására. A NOP billentyűt használjuk akkor is, ha egy programlépést

törölni kívánunk; a program végrehajtásakor a számológép a törölt lépésen művelet elvégzése nélkül fog áthaladni.

A program megszerkesztése

A program megszerkesztése a kezelő feladata, amely természetesen minden feladatnál más és más. Az első lépés az, hogy a feladatot olyan matematikai kifejezéssel írjuk le, amely csak a számológép által közvetlenül elvégezhető műveleteket tartalmaz. / A közvetlenül el nem végezhető műveleteket olyan számítási eljárással kell helyettesíteni, amelyben már csak közvetlenül elvégezhető műveletek vannak; transzcendens függvényeket például hatványsorok első tagjainak összegével lehet közelíteni. /

Az első példánkban programot készítünk a kör területének kiszámítására:

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

A változó / vagyis az átmérő / értékét végrehajtáskor az X műveleti tárolóba fogjuk beírni. A program beírását célszerű a 00 számú programlépésnél kezdeni, de természetesen máshol is lehet. A 00 számú programlépésre RUN üzemmódban a GTO 00 billentyű lenyomásával állíthatjuk a számológépet. Ezután átérünk a PRGM üzemmódra, és - hasonlóan a programozás nélküli számításához - a sorrend pontos betartása mellett lenyomjuk az egyes programlépésekhez tartozó billentyűket. Ennél a példánál csak három lépésben térünk el a programozás nélküli számítás billentyűzésétől:

- a. nem írjuk be a változó értékét,
- b. az utolsó számítási utasítás billentyűje után lenyomjuk a Run/Stop billentyűt, az eredmény kijelzésének érdekében,
- c. végül a GTO 00 billentyű lenyomásával utasítást adunk, hogy a számológép visszaálljon a 00 számú programlépésre.

Billentyű	kijelző:
RUN	0.
GTO 00	0.
PRGM	00
↑	06 01
x^2	55 06 02
↑	06 55 06 03
π	23 06 55 04
x	26 23 06 05
4	44 26 23 10
÷	36 44 26 11
Run/Stop	78 36 44 12
GTO 00	48 78 36 13

Bár a program végrehajtását később ismertetjük, előljáróban közöljük, hogy a fenti programot milyen billentyűzéssel lehet végrehajtani. Az átmérő értéke legyen például 2:

billentyű	kijelző:
RUN	0.
2	2.
GTO 00	2.
Run/Stop	3.141592

Második példánkban a kup térfogatának kiszámítására készítünk programot. A kup térfogata:

$$V = \frac{A \cdot h}{3},$$

ahol A a kup alapterülete, h a kup magassága. Az alapterület értékét a 2-es adattárolóban, a magasság értékét a 3-as adattárolóban fogjuk tárolni. Egyelőre hagyjuk meg az előző programot is, ezért az utóbbi a 20 programlépésnél kezdődjék! Itt jegyezzük meg, hogy ha egyidejűleg több, egymástól független programot írunk be, akkor az egyes programok között ajánlatos néhány lépést üresen hagyni, hogy lehetőség maradjon az előző program utólagos meghosszabbítására.

A 20 számú programlépésre RUN üzemmódban, a GTO és a P/MS 2 billentyű lenyomásával állíthatjuk a számológépet.

Majd áttérünk a PRGM üzemmódra, és az alábbi módon végezzük el a program beírását:

billentyű:	kijelző:
RUN	0.
GTO	0.
P/MS 2	0.
PRGM	00 00 00 20
F/MR 2	22 00 00 21
↑	06 22 00 22
F/MR 3	32 06 22 23
x	26 32 06 24
3	34 26 32 25
÷	36 34 26 30
Run/Stop	78 36 34 31
GTO	58 78 36 32
P/MS 2	21 58 78 33

A program ellenőrzése A = 6 és h = 2 esetén:

RUN	0.
6	6.
P/MS 2	6.
2	2.
P/MS 3	2.
GTO	2.
P/MS 2	2.
Run/Stop	4.

Harmadik példánk a 40 számú programlépésnél kezdődik és a $\sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}$

kifejezés értékét számítja ki. Az a, b, illetve c változó értékét a 4-es, 5-ös, illetve 6-os adattárolóban tároljuk. A 40 számú programlépésre RUN üzemmódban, a GTO és a P/MS 4 billentyű lenyomásával állíthatjuk a számológépet.

Mivel abszolút értékből kell gyököt vonni, előzőleg ellenőrizni kell, hogy a

$$b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

menyiség előjele pozitív vagy negatív. Az ellenőrzést az $x < 0$ billentyű alkalmazásával fogjuk elvégezni. Ha az egyenlőtlenség fennáll, vagyis a mennyiség előjele negatív, akkor a gyökvonás előtt a $/-/$ billentyűvel megváltoztatjuk az előjelet. Ellenkező esetben a gyökvonást előjelváltoztatás nélkül elvégezzük.

billentyű:	kijelző:
RUN	0.
GTO	0.
P/MS 4	0.
PRGM	00 00 00 40
F/MR 4	42 00 00 41
↑	06 42 00 42
F/MR 6	62 06 42 43
x	26 62 06 44
4	44 26 62 45
x	26 44 26 50
$/-/$	56 26 44 51
↑	06 56 26 52
F/MR 5	52 06 56 53
x^2	55 52 06 54
+	96 55 52 55
$x < 0$	69 96 55 60
P/MS EE X	63 69 96 61
$/-/$	56 63 69 62
$\sqrt{x}$	65 56 63 63
Run/Stop	78 65 56 64
GTO	58 78 65 65
P/MS 4	41 58 78 70

A program végrehajtása a = 2, b = -1 és c = 8 esetén:

billentyű	kijelző:
RUN	0.
2	2.
P/MS 4	2.
1	1.

/-/	-1.
P/MS 5	-1.
8	8.
P/MS 6	8.
GTO	8.
P/MS 4	8.
Run/Stop	7.937253

A program módosítása

A már beírt program tetszőleges lépését ellenőrizhetjük, és szükség szerint módosíthatjuk vagy javíthatjuk.

Példaképp az $(x + 5) \cdot 2$ számítás programját $(x - 5)$: : 2-re fogjuk módosítani. Az $(x + 5) \cdot 2$ számításának programja:

billentyű:	kijelző:
PRGM	00
↑	06 01
5	54 06 02
+	96 54 06 03
2	24 96 54 04
x	26 24 96 05
Run/Stop	78 26 24 10

Először a 02 számú programlépés összeadását kivonásra módosítjuk. Ehhez meg kell állapítani, hogy melyik billentyű azonosító száma egyezik meg a következő programlépés számával, azaz 03-mal. Ez a billentyű a P/MS ↑ ; így a 02 számú programlépésre RUN üzemmódban GTO P/MS ↑ billentyűzéssel állhatunk. Áttérvén a PRGM üzemmódra, a kijelzőn a kiválasztott programlépéshez tartozó azonosító számok jelennek meg.

Billentyű:	kijelző:
RUN	0.
GTO	0.
P/MS ↑	0.
PRGM	54 06 02

Az 54 az utolsó utasítás (5) azonosító száma, a 06 az azt

megelőző utasítás (†) azonosító száma, a 02 pedig a soron következő programlépés száma.

A módosításhoz csupán a - billentyűt kell megnyomni. Ezzel a számológép a következő programlépésre áll, és az összeadás azonosító számának (96) helyére a kivonás azonosító száma (86) kerül:

billentyű:	kijelző:
	54 06 02
-	86 54 06 03

Ezután a 04 számú programlépés szorzását módosítjuk osztásra. Mivel csak egyetlen programlépést kell átlépni, a feltétel nélküli átmenet helyezett célszerűbb a STEP billentyű használata. Ezzel a számológép a 04 számú programlépésre áll, ahol a ÷ billentyű lenyomásával módosítjuk a programot.

Billentyű:	kijelző:
→	86 54 06 03
STEP	24 86 54 04
÷	36 24 86 05

A program módosítása megtörtént; a számológép a továbbiakban az $(x - 5) : 2$ számítást fogja elvégezni.

Az F/MR vagy a P/MS utasítás módosításakor figyelembe kell venni azt, hogy e két billentyű csak a következő billentyűvel együtt képez programlépést. Ezért az F/MR vagy a P/MS billentyűn túlmenően a következő billentyűt is le kell nyomni a módosítás során.

Ha egy utasítást törölni kívánunk anélkül, hogy újabb utasítást írnanék a helyére, akkor a kiválasztott programlépésre állunk, és megnyomjuk a NOP billentyűt. A program végrehajtásakor a számológép ezen a programlépésen művelet elvégzése nélkül fog áthaladni.

A program végrehajtása

A tárolt programot a RUN üzemmódban lehet végrehajtani. Először beírjuk a változók értékét; a programtól függően a műveleti tárolóba vagy az adattárolóba. Ezután feltétel nél-

küli átmeneti utasítással a számológépet a végrehajtandó program első lépésére állítjuk.

A program végrehajtásának két módja van; folyamatosan és lépésenként. A Run/Stop billentyű lenyomásakor a számológép mindaddig folyamatosan hatja végre a program utasításait, amíg a tárolt programban Run/Stop utasításához nem ér. Ekkor a további végrehajtás leáll, és megjelenik a kijelzőn a legutolsó számítás eredménye.

Az SST billentyű használatával a program utasításait lépésenként hajthatjuk végre; miközben a kijelző folyamatosan mutatja az X műveleti tároló pillanatnyi tartalmát. Ezzel a módszerrel lehetővé válik a program minden egyes lépésének ellenőrzése.

A tárolt programot különböző változókkal tetszés szerinti alkalommal végrehajthatjuk. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a számológép tápfeszültségét folyamatosan, megszakítás nélkül biztosítani kell; ellenkező esetben a programtár azonnal törlődik.

A végrehajtás szemléltetésére írjuk be a 00 számú programlépéssel kezdődően az $x \cdot 3 + 2$ számítás programját, továbbá a 25 számú programlépéssel kezdődően a $\sqrt{y^2 + 1}$ számítás programját.

Billentyű:	kijelző:
RUN	0.
GTO 00	0.
PRGM	00
↑	06 01
3	34 06 02
x	26 34 06 03
2	24 26 34 04
+	96 24 26 05
Run/Stop	78 96 24 10
RUN	0.
GTO	0.
x	0.

PRGM	00	00	00	25
F/MR 4	42	00	00	30
x^2	55	42	00	31
1	14	55	42	32
+	96	14	55	33
$\sqrt{x}$	65	96	14	34
Run/Stop	78	65	96	35

Először a 00 számú lépéssel kezdődő programot hajtjuk végre; a változó értéke legyen 5, majd -10. Visszatérünk a RUN üzemmódra, és a változó értékét beírjuk az X műveleti tárolóba. Ezután a GTO 00 billentyű lenyomásával a számológépet a 00 számú programlépésre állítjuk. A Run/Stop billentyű lenyomására a számológép végrehajtja a program utasításait, és a kijelzőn hamarosan megjelenik a végeredmény:

billentyű:	kijelző:
RUN	0.
5	5.
GTO 00	5.
Run/Stop	17.
10	10.
/-/	-10.
GTO 00	-10.
Run/Stop	-28.

A 25 számú lépéssel kezdődő program végrehajtását azzal kezdjük, hogy a változó értékét például $y = 9$ beírjuk a 4-es adattárolóba. Ezután megállapítjuk, hogy melyik billentyű azonosító száma egyezik meg a következő programlépés számával, azaz 26-tal. Ez a billentyű a X; így a 25 számú programlépésre a GTO és a X billentyű lenyomásával állhatunk. Ha nem folyamatosan, hanem lépésenként kívánjuk végrehajtani a programot, akkor a Run/Stop billentyű helyett az SST billentyűt kell használni.

Billentyű:	kijelző:	megjegyzés:
RUN	0.	
9.	9.	$y = 9$
P/MS 4	9.	
GTO	9.	
X	9.	
SST	9.	
SST	81.	$y^2 = 81$
SST	1.	
SST	82.	$y^2 + 1 = 82$
SST	9.055385	$\sqrt{y^2 + 1} = 9.055\ 85$

Program természetes szám faktoriálisának számításához

Természetes szám $(1, 2, 3 \dots n)$ faktoriálisa az alábbi szorzattal egyenlő:

$$n! = \prod_{i=1}^n i.$$

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a program a szorzást az $i = n$ értéknél kezdi, és az $i = 1$ értéknél hagyja abba. A 04 számú programlépés feltételes átmenete biztosítja, hogy az i értéke ne csökkenhessen 1 alá. A program beírása a következő:

billentyű:	kijelző:		
RUN	0.		
GTO 00	0.		
PRGM		00	
P/MS 2	21	01	
1	14	21	02
-	86	14	21 03
P/MS 3	31	86	14 04
$x \neq 0$	79	31	86 05
F/MR 2	22	79	31 10
↑	06	22	79 11
F/MR 2	22	06	22 12
x	26	22	06 13
P/MS 2	21	26	22 14

F/MR 3	32	21	26	15
GTO	58	32	21	20
F/MR 0	02	58	32	21
F/MR 2	22	02	58	22
Run/Stop	78	22	02	23
GTO 00	48	78	22	24

Megjegyezzük, hogy ha 12 számú programlépésben az X billentyű helyett a + billentyűt nyomjuk meg, akkor a számítás eredménye:

$$\sum_{i=1}^n i.$$

A program végrehajtása azzal kezdődik, hogy beírjuk az n értékét az X műveleti tárolóba. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy az n értéke kizárólag természetes szám - vagyis nullánál nagyobb pozitív egész szám - lehet! Ettől eltérő esetben a készülék "vég nélküli" számításba kezd. A beírást követően le- nyomjuk a Run/Stop billentyűt, s hamarosan megjelenik a faktoriális értéke. A maximálisan kiszámítható érték 69! az ehhez tartozó max. számítási idő kb. 2 perc.

Program számtani középérték számításához

A számítás az alábbi összefüggés alapján történik:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i, \text{ ahol}$$

$\bar{x}$ = a tényezők számtani középértéke,

n = az elemek száma,

x_i = az i sorszámú tényező értéke.

A program beírása:

RUN	0.	
GTO 00	0.	
PRGM		00
P/MS 2	21	01
1	14	21 02

P/MS 3	31	14	21	03
F/MR 2	22	31	14	04
Run/Stop	78	22	31	05
↑	06	78	22	10
F/MR 2	22	06	78	11
+	96	22	06	12
P/MS 2	21	96	22	13
F/MR 3	32	21	96	14
1	14	32	21	15
+	96	14	32	20
P/MS 3	31	96	14	21
↑	06	31	96	22
F/MR 2	22	06	31	23
$\overrightarrow{x \rightarrow y}$	16	22	06	24
$\div$	36	16	22	25
Run/Stop	78	36	16	30
GTO	58	78	36	31
↑	06	58	78	32

A program végrehajtása előtt beírjuk az x_1 értékét az X műveleti tárolóba. Lenyomjuk a Run/Stop billentyűt, és a kijelzőn megjelenik az x_1 értéke; miközben az x_1 értéke a 2-es adattárolóba, az $i = 1$ értéke pedig a 3-as adattárolóba került. Ez után beírjuk az X műveleti tárolóba az x_2 értékét, és ismét lenyomjuk a Run/Stop billentyűt. Ekkor a 2-es adattárolóba a

$\sum_{i=1}^2 x_i$ értéke, a 3-as adattárolóba az $i = 2$ értéke kerül, míg a kijelző a

$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 x_i$ értékét mutatja.

n alkalommal beírva az x_i értékét és lenyomva a Run/Stop billentyűt, a kijelző az n számú tényező számtani középértékét fogja mutatni. Az i pillanatnyi értékét az F/MR 3 billentyűzéssel ellenőrizhetjük.

Program a ferdén hajított test földetérési pontjának számításához.

A számítás során alkalmazott összefüggés:

$$d = \frac{v^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

d = a földetérési pont távolsága,

v = a test sebessége a hajítás pillanatában,

α = a sebesség irányának a vízszintessel bezárt szöge a hajítás pillanatában,

g = a nehézségi gyorsulás /átlagos értéke 9,806 65 m/s²/.

A program beírása:

RUN	0.		
GTO 00	0.		
PRGM			00
F/MR 3	32		01
↑	06	32	02
π	23	06	32 03
x	26	23	06 04
9	94	26	23 05
0	04	94	26 10
÷	36	04	94 11
sin	93	36	04 12
↑	06	93	36 13
F/MR 2	22	06	93 14
x ²	55	22	06 15
x	26	55	22 20
9	94	26	55 21
.	46	94	26 22
8	84	46	94 23
0	04	84	46 24
6	64	04	84 25
6	64	64	04 30
5	54	64	64 31
÷	36	54	64 32
RUN/Stop	78	36	54 33
GTO 00	48	78	36 34

A program végrehajtása előtt beírjuk a 2-es adattárolóba a sebesség értékét m/s-ban, a 3-as adattárolóba a hajítási szög értékét fokban megadva. A végrehajtás a szokásos módon történik; az eredményt méterben kapjuk.

Program kamatos kamat számításához

A kamatos kamat számításánál a következő változók szerepelnek.

Az évek száma:

$$n = \frac{\ln \frac{K}{E}}{\ln \left(1 + \frac{p}{100}\right)}$$

Az évi kamatláb /százalékban/:

$$p = \left(\sqrt[n]{\frac{K}{E}} - 1 \right) \cdot 100.$$

Az eredeti pénzösszeg:

$$E = \frac{K}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n}$$

A kamatos pénzösszeg:

$$K = E \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

A programmal bármelyik változó kiszámítható; természetesen a másik három értékének ismeretében.

Tekintettel a program bonyolultságára, felépítését részletesen ismertetjük. A teljes program négy, egymástól független főprogramból, továbbá egy alprogramból áll:

programszakasz:	programlépés:	végeredmény:	a tárolók tartalma:
1. főprogram	00--21	n	$M_6 = \ln \left(1 + \frac{p}{100}\right)$
			$M_2 = n$
2. főprogram	22--50	p	$M_3 = p$
3. főprogram	51--63	E	$M_4 = E$
4. főprogram	64--75	K	$M_5 = K$
alprogram	80--94	$1 + \frac{p}{100}$	$X = 1 + \frac{p}{100}$

/Az M_2 , M_3 stb. a 2-es, 3-as stb.adattárolót, az X az X műveleti tárolót, az Y az Y műveleti tárolót jelöli./

A program beírása:

billentyű:	kijelző:
RUN	0.
GTO 00	0.
PRGM	00
SST	68 01
P/MS 8	81 68 02
ln	13 81 68 03
P/MS 6	61 13 81 04
F/MR 5	52 61 13 05
↑	06 52 61 10
F/MR 4	42 06 52 11
÷	36 42 06 12
ln	13 36 42 13
↑	06 13 36 14
F/MR 6	62 06 13 15
÷	36 62 06 20
P/MS 2	21 36 62 21
Run/Stop	78 21 36 22
F/MR 5	52 78 21 23
↑	06 52 78 24
F/MR 4	42 06 52 25
÷	36 42 06 30
↑	06 36 42 31
F/MR 2	22 06 36 32
1/x	45 22 06 33
$\frac{x}{x^y}$	16 45 22 34
$\frac{x^y}{x^y}$	38 16 45 35
1	14 38 16 40
-	86 14 38 41
1	14 86 14 42
0	04 14 86 43
0	04 04 14 44

x	26	04	04	45
P/MS 3	31	26	04	50
Run/Stop	78	31	26	51
SST	68	78	31	52
P/MS 8	81	68	78	53
x^y	38	81	68	54
1/x	45	38	81	55
↑	06	45	38	60
F/MR 5	52	06	45	61
x	26	52	06	62
P/MS 4	41	26	52	63
Run/Stop	78	41	26	64
SST	68	78	41	65
P/MS 8	81	68	78	70
x^y	38	81	68	71
↑	06	38	81	72
F/MR 4	42	06	38	73
x	26	42	06	74
P/MS 5	51	26	42	75
Run/Stop	78	51	26	80
F/MR 3	32	78	51	81
1	14	32	78	82
0	04	14	32	83
0	04	04	14	84
÷	36	04	04	85
1	14	36	04	90
+	96	14	36	91
↑	06	96	14	92
F/MR 2	22	06	96	93
$\overleftrightarrow{x^y}$	16	22	06	94
GTO 00	48	16	22	95

A program végrehajtásának menetét a következő példával szemléltetjük. Egy iparág befektetése 270 millió forint. A tervezett nyereség egy részét, mégpedig az előző évi befektetés 7,5 %-át újra beruházzák. A beruházást minden évben

7,5 %-kal tervezik bővíteni. Mennyi lesz a beruházás összege 6 év múlva?

Billentyű:	kijelző:	megjegyzés:
RUN	0.	
6	6.	
P/MS 2	6.	n = 6
7,5	7.5	
P/MS 3	7.5	p = 7,5 %
270	270.	
EE X	270. 00	
6	270. 06	
P/MS 4	2.7 08	$E = 2,7 \cdot 10^8 \text{ Ft} = 270\,000\,000 \text{ Ft}$
GTO	2.7 08	
F/MR EE X	2.7 08	
Run/Stop	4.166896 08	$K = 4,166896 \cdot 10^8 \text{ Ft} = 416\,689\,600 \text{ Ft}.$

Az alábbi táblázatban látható, hogy mely billentyűket kell használni az ismert változók értékének beírásakor, illetve az ismeretlen változó értékének kiszámításakor.

Változó:	beírás:	kiszámítás:
n	P/MS 2	GTO 00 Run/Stop
p	P/MS 3	GTO P/MS Run/Stop
E	P/MS 4	GTO F/MR 5 Run/Stop
K	P/MS 5	GTO F/MR EE X Run/Stop.

Játék

A játékot egy játékos és a gép játsza. Adott páratlan-számú, pl. játékunkban 31 "tárgyból" felváltva vesznek el 1, 2, 3 vagy 4 darabot. Addig kell folytatni, míg az egész készlet el nem fogy, vagyis míg a maradék 0 lesz.

Ezután ki-ki összeadja, hogy hány tárgyat vett el. Mivel eredetileg páratlan számú tárgy volt, az egyik fél tárgyainak összege páratlan szám lesz. Ez a fél veszített.

A tárgyak összeszámlálását elvégzi menetközben a gép és annak végeredménye leolvasható a 2-es és 3-as tárolóból. A

gép által elvett tárgyak összege a 2-es tárolóban, a játékos által elvetteké a 3-as tárolóban van.

Előkészítés

1. Bekapcsoljuk a számológépet
2. Áttérünk programozási üzemre PRGM
3. Bevisszük a fejezet végén közölt programot.
4. Visszatérünk végrehajtási üzemre RUN
5. Ráállunk a kezdő lépésre. GTO P/MS↑
6. Bevisszük a kiindulási adatokat
 - a 2 tárolóba 0-t CLX P/MS 2
 - a 3 tárolóba 0-t P/M 3
 - a 8 tárolóba 31-t 31 P/MS 8

Kezdődik a játék.

Kezdheti a játékos is, vagy a gép is.

A játékos lépése: beüti az elvenni kívánt darabszámot, tehát

1, 2, 3 vagy 4 számot, majd beüti a Run/Stop indítógombot.

Vigyázat! Sem 0-t, sem 4-nél nagyobb számot beütni nem szabad, erre a játékosnak kell ügyelnie.

A gép lépése: beütjük a CLX Run/Stop billentyűket.

A játékos lépése után a kijelzőn megjelenik a maradék negatív előjellel. Az előjel ebben az esetben csupán azt jelenti, hogy a gép következik.

A gép lépése után szintén megjelenik a maradék, de pozitív előjellel. Ezután ismét a játékos következik és így tovább felváltva, míg a kijelzőn 0 maradékot kapunk.

Megnézzük az F/MR 2 billentyűk lenyomásával, hogy hány tárgyat vett el összesen a gép, az F/MR 3 billentyűk lenyomásával, hogy hányat a játékos. Akinek a száma páros, az nyert.

Uj játéknál a 6. előkészítési lépéssel kezdjük.

A program.

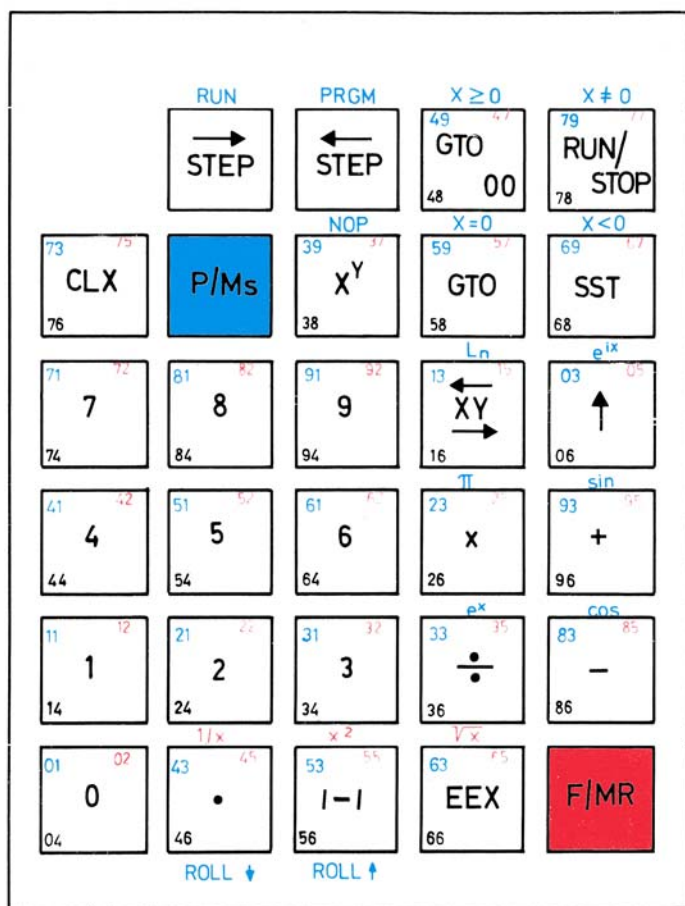
Billentyű	kijelző:
PRGM	00
GTO 00	48 01
Run/stop	78 48 02

$x=0$	59	78	48	03
-	86	59	78	04
1	14	86	59	05
P/MS 4	41	14	86	10
F/MR 3	32	41	14	11
2	24	32	41	12
-	86	24	32	13
$x \neq 0$	79	86	24	14
F/MR 4	42	79	86	15
$x < 0$	69	42	79	20
F/MR 1	12	69	42	21
F/MR 8	82	12	69	22
5	54	82	12	23
-	86	54	82	24
$x \geq 0$	49	86	54	25
F/MR c X	75	49	86	30
1	14	75	49	31
-	86	14	75	32
$x \geq 0$	49	86	14	33
P/MS 4	41	49	86	34
4	44	41	49	35
P/MS 4	41	44	41	40
2	24	41	44	41
↑	06	24	41	42
F/MR 8	82	06	24	43
+	96	82	06	44
6	64	96	82	45
-	86	64	96	50
$x < 0$	69	86	64	51
F/MR ,	45	69	86	52
4	44	45	69	53
+	96	44	45	54
$x < 0$	69	96	44	55
F/MR 8	82	69	96	60
F/MR 4	42	82	69	61

↑	06	42	82	62
F/MR 2	22	06	42	63
+	96	22	06	64
P/MS 2	21	96	22	65
F/MR 8	82	21	96	70
$\overrightarrow{x \rightarrow y}$	16	82	21	71
-	86	16	82	72
P/MS 8	81	86	16	73
GTO 00	48	81	86	74
F/MR 8	82	48	81	75
GO TO	58	82	48	80
F/MR 6	62	58	82	81
1	14	62	58	82
+	96	14	62	83
GO TO	58	96	14	84
F/MR 6	62	58	96	85
↑	06	62	58	90
F/MR 3	32	06	62	91
+	96	32	06	92
P/MS 3	31	96	32	93
SST	68	31	96	94
EE X	66	68	31	95
/-/	56	66	68	-0

Gyárja: HIRADÁSTECHNIKA
1400.Budapest Pf.23.
Telex: 22-6151 htsz h

Felelős szerkesztő: Réti Sándor
Műszaki szerkesztő: Németh Károly és Kedves Sándor



2.ábra

fekeete szám

az önállóan lenyomott billentyű
azonosító száma

piros szám

azonosító szám, ha előzőleg az
F/MR billentyűt nyomtuk be

kék szám

azonosító szám, ha előzőleg a
P/MS billentyűt nyomtuk be

