

TK-1023 SCIENTIST
KEZELÉSI ÚTMUTATÓ



FIGYELEM!

A z új számológép akkumulátorai töltetlenek! A gépet csak az akkumulátorok feltöltése után szabad üzemserű használatba venni. Amíg az első hálózati töltés tart, a számológépet kikapcsolt állapotban kell tartani. A töltési idő 5 óra.

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

A plexi ablak megóvása érdekében a számológépet hátlappal felfelé kell a tokba helyezni.

Garanciális javítással kapcsolatos kötelezettségünknek csak akkor tehetünk eleget, ha a készülék a szavatossági időn belül, rendeltetésszerű használat közben romlott el és eredeti plombái sértetlenek.

A bekapcsolva felejtett készülékben meghibásodott akkumulátorokat nem áll módunkban garanciálisan kicserélni.

Műszaki szerkesztő: Anday Janka Zsolt

Felelős szerkesztő: Réti Sándor

Nyomdai szerkesztő: Szöllőssy Csaba

Felelős kiadó: Dóka László

Foto Optika ISz. Bp

Felelős vezető: Halász Lajos.

TARTALOMJEGYZÉK

Oldal	
4	Bevezetés
4	Üzemeltetés
	Bekapcsolás
	A hálózati töltőkészülék és az akkumulátor
	Kijelzés
	A számológép logikai rendszere és a többszintes stackregiszter
	A számok bebillentyűzése és beírása
	Beírás normálalakban
	Hibajavítás
6	A SCIENTIST billentyűzete
7	A billentyűzet jelölései
8	Számolás a géppel
	A műveleti sorrend
	Számítások egy változóval
	Négyzetgyökvonás és reciprokérték számítása
	Logaritmus és exponenciális függvények
	Trigonometrikus függvények
	Számítási műveletek két változóval
	Hatványozás és gyökvonás
	Láncműveletek
10	Memória
11	A függelék. Stackdiagramok
13	B függelék 1. rész. Néhány számítási példa
13	Matematika
	Fizika
	Kémia
	Műszaki számítások
	Statisztika
	Navigáció
	Pénzügyi számítások
28	B függelék 2. rész. Hiperbolikus és area hiperbolikus függvények
29	B függelék 3. rész. Gyakran előforduló matematikai képletek példák- kal szemléltetve
	Téglalap területe és kerülete
	Kör kerülete és területe
	A körbe beírt szabályos sokszög területe és kerülete
	Az ellipszis területe és kerülete
	A kör köré beírt szabályos sokszög területe és kerülete
	A kúp felszíne és térfogata
	A gömb térfogata és felszíne
	A toroid felszíne és térfogata
	A P_1 és P_2 pont közti távolság
	A két ponton átmenő egyenes meredeksége és szöge
33	B függelék 4. rész. Számítási példákhoz tartozó stackdiagramok
35	C függelék. Működési jellemzők
	A számológép értelmezési tartománya
	A pontos értéktől való eltérések
	Algoritmusból adódó hiba
35	D függelék. A kezelési útmutatóban található jelölések és néhány kifejezés magyarázata

BEVEZETÉS

A Híradástechnika Szövetkezet új gyártmányaként forgalomba kerülő korszerű zsebszámológép összetett feladatok gyors megoldására alkalmas.

Az útmutatót kiegészítő példatár — amely az egyszerű számításoktól a felsőbb matematikai eszközöket igénylő feladatokig a természettudományok, a műszaki gyakorlat, statisztika, pénzügyek stb. területéről vett példák megoldását ismerteti, — ugyancsak a készülék sokoldalúságát és széles körű gyakorlati alkalmazhatóságát bizonyítja.

A gép kezelése, használata — útmutatónk és a számítási példák figyelmes tanulmányozása és gyakorlása után — elsajátítható. A kezelés ismerete a készülék megóvása érdekében is szükséges. Rendeltetésszerű használat esetén a gép gyakorlatilag korlátlan ideig használható.

ÜZEMELTETÉS

Bekapcsolás

A számológépet a bal oldalán levő kapcsolóval kapcsoljuk be. Bekapcsoláskor a számológép áramkörei automatikus törlést kapnak, és a kijelzőn 0 kijelzés jelenik meg. Ha nem ez történne, ellenőrizze, hogy nem kell-e elvégezni az akkumulátor feltöltését a hálózati töltőkészülékkel!

A hálózati töltőkészülék és az akkumulátor

A számológép a működéséhez szükséges energiát feltölthető akkumulátorokból kapja. Ha a gép kijelzőjének bal szélén egy számjegy a tízedesponnttal erősen világít, a többi számjegy pedig elhalványul, ez azt jelenti, hogy az ak-

kumulátor legyengült, azt minél hamarabb fel kell tölteni. Ha a legyengült akkumulátorral tovább számolunk, a gép pontatlanul működik és az akkumulátor tönkremehet. Az akkumulátor feltöltéséhez csatlakoztassa az E—05 Dp hálózati töltőkészülék a számológép bal felső oldalán levő aljzatba. A teljes feltöltéshez min. öt óra szükséges. A számológép a hozzá csatlakoztatott töltőkészülékkel is használható.

Az akkumulátor kímélése céljából ajánlatos a hálózati és az akkumulátoros üzemmódot váltakozva használni. Feltöltött akkumulátorral a készülék 5 óras folyamatos üzemeltetést biztosít.

Kijelzés

A számológép 8 számjegyet és további 2 jegyű kitevőt jelez ki. A gép minden 1×10^{-99} és 9.9999999×10^{99} közötti pozitív vagy negatív számot fogad és megjelentet a kijelzőn. Minden olyan eredmény, amely 9.9999999×10^{99} -nél nagyobb, túlsordulást okoz, miközben a kijelzőn pontatlan eredmény jelenik meg.

A túlsordulás jelzésére a gép külön jelet nem használ.

A|0.1| és|99999999|közötti eredmények megjelenítése helyértékes alakban történik. A|0.1|-nél kisebb ill. |99999999|nél nagyobb eredményeket a gép automatikusan normálalakra váltja át.

A számológép logikai rendszere és a többszintes (stack) regiszter

A számológép logikai rendszere a Lukaszewicz-féle ún. fordított lengyel logika (Reverse Polish Notation),

A számításokhoz négy műveleti regisztere van a gépnek: ezek jelölése X, Y, Z és T. A regiszter elektronikus adattároló elem a kijelzés alatt levő, éppen feldolgozás alatt levő, vagy később feldolgozandó adatok tárolására.

A négy regiszter a következőképpen, négy szintben van elrendezve.

Regiszter- tartalom	A regiszter jele
t	T
z	Z
y	Y
x	X

(Ahhoz, hogy a gép ismertetésénél a regisztereket és a regiszterek tartalmát ne tévesszük össze, a fenti sémán és az A függelékben a regisztereket mindig az X, Y, Z és T nagy betűvel, a regiszterek tartalmát pedig az x, y, z és t kis betűvel jelöljük).

A kijelzőn mindig az X regiszter tartalma (x) jelenik meg. Az A függelékben levő ábrák a számológép stackregisztereiben a műveletek végzése során lejátszódó folyamatokat mutatják.

Számok bebillentyűzése és beírása

Két változóval végzendő művelethez billentyűzzük be az első számot, majd Az EN benyomásával írjuk be az Y regiszterbe. Ha a számban tizedespon van, azt a számmal együtt billentyűzzük be. Egész számok esetében a tizedespon bebillentyűzésére nincs szükség. Negatív szám beírásakor billentyűzzük be a számot, majd nyomjuk le a CHS billentyűt.

Beírás normálalakban

A számológépbe a számok normálalakban is beírhatók. A normálalakban beírt szám egy kéttényezős szorzat, amelynek egyik tényezője a mantissza, másik tényezője pedig 10-nek valamely egészszámú hatványa (kitevő). A kitevő azt mutatja meg, hogy hány hellyel kell eltolni a tizedesponot. A pozitív kitevő a tizedespon jobbra tolását, a negatív kitevő balra tolását jelenti.

Példa: 1200 normálalakban mint 1.2×10^3 adható be. Bebillentyűzendő:

1.2, EE, 3. A kijelzőn 1.2 03 jelenik meg. A kijelzőn a két jobb oldali jegy a kitevő!

Az 1×10^{-7} -nél kisebb és 9.9999999×10^7 -nél nagyobb számokat normálalakban lehet beírni a gépbe. Például 134 000 000 000 000 (átírva 1.34×10^{14}) a következőképpen írandó be: 1.34, EE, 14. A kijelzőn 1.34 14 jelenik meg. Negatív kitevő beírásához a kitevő bebillentyűzése után be kell nyomni a CHS billentyűt. Példa: 0.00000000034 (átírva 3.4×10^{-11}) a következőképpen írandó be: 3.4, EE, 11, CHS. A kijelzőn 3.4-11 jelenik meg.

Ha az EE lenyomása előtt nem írtunk be mantisszát, a gép az EE billentyű lenyomását nem veszi figyelembe.

Hibajavítás

Ha tévesen történt egy szám beírása, nyomjuk meg a C billentyűt. C lenyomásakor az X regiszterben levő kijelzett szám törlődik és a regiszterekben tárolt mennyiségek a stackdiagramon jelölt módon egy szinttel eltolódnak. Az x helyére y lép, az y helyére z. A regiszterek teljes törléséhez négyszer kell a C-t lenyomni.

Téves kitevő beírásakor egyszerűen csak a helyes kitevőt kell bebillentyűzni. Ha az EE lenyomása után kettőnél több számjegyet írtunk be, a gép az utolsó két, kitevőként beírt számjegyet tartja meg.

Ha az EE benyomása után téves mantissza bevitelét kell korrigálni, nyomjuk be a C billentyűt. Ezáltal a kijelzés nullára törlődik, így a mantissza és a kitevő újból helyesen beadható.

A SCIENTIST BIL LENTYŰZETE

hálózati töltő csatlakozó aljzat

logaritmusfüggvények

tápfeszültség kapcsoló

inverz
trigonometrikus függvények

logaritmus függvények

négyzetgyökvonás
reciprokérték
x-y regisztercsere

számok beírása

törlés

TK - 1023

12345678 90

Scientist

kitevő

mantissza

trigonometrikus függvények

π -beírás

hatványozás, gyökvonás

memória regiszter vezérlés

stackregiszter léptetés

kitevő beírás

alapszámveletek

előjelváltó

beírás

A BILLENTYŰZET JELÖLÉSEI

Figyelem: „x” a kijelzőn levő számot, „y” pedig az előzőleg beírt számot jelenti.

arc	Ha ezt a billentyűt a sin, cos vagy tan billentyű előtt megnyomjuk, a gép a kijelzőn levő szám arkusz szinuszt, arkusz koszinuszt vagy arkusz tangensét számítja ki fokokban.
sin	A kijelzőn levő szög szinuszt számítja ki.
cos	A kijelzőn levő szög koszinuszt számítja ki.
tan	A kijelzőn levő szög tangensét számítja ki.
π	A $\pi = 3.1415927$ bevitelére szolgál (az X regiszterbe), és a stack-et egy szinttel felfelé tolja el (ld. később).
log	A kijelzőn levő szám tízes alapú logaritmusát számítja ki.
10^x	A kijelzőn levő szám tízes alapú hatványait számítja ki. (A 10-et az x-edik hatványra emeli).
ln	A kijelzőn levő szám természetes logaritmusát számítja ki.
e^x	A kijelzőn levő szám „e” alapú hatványát számítja ki ($e = 2,7182812$ -t az x-edik hatványra emeli).
y^x	Az y-t az x-edik hatványra emeli.
$\sqrt{\quad}$	A kijelzőn levő számból négyzetgyököt von.
$1/x$	A kijelzőn levő szám reciprokát számítja ki (1-et elosztja x értékével).

$x \leftrightarrow y$	A kijelzett számot az előzőleg beírt számmal megcseréli.
MR	A memóriaregiszter tartalmát kijelzi (átteszi az X regiszterbe) és a stacket egy szinttel felfelé tolja el anélkül, hogy az M regiszter tartalma megváltozna.
MS	A kijelzőn levő számot a memóriaregiszterbe viszi és tárolja, a korábban tárolt számot pedig törli.
ROLL↓	Az X regiszter tartalmát a T regiszterbe, a Y regiszter tartalmát az X regiszterbe, a Z regiszter tartalmát az Y regiszterbe és a T regiszter tartalmát a Z regiszterbe viszi át.
EE	Normálalakban történő beírásnál előkészíti a gépet a kitevő fogadására.
CHS	A kijelzőn levő szám előjelét váltja át.
EN	A kijelzőn levő számot (X regiszter) egy munkaregiszterbe (Y regiszter) írja be.
$\div$	y-t x-szel elosztja.
$\times$	y-t x-szel megszorozza.
$-$	y-ból kivonja x-et.
$+$	y-hoz hozzáadja x-et.
C	Törli a kijelzést (X regiszter), és a stacket egy szinttel lefelé eltolja, ezáltal az X regiszterbe az Y regiszter tartalma kerül és így tovább. (Lásd: stackdiagram) A stack teljes törléséhez négyszer kell megnyomni!

SZÁMOLÁS A GÉPPEL

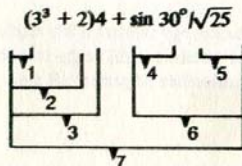
A memóriaregiszteren kívül a gép 4 további regisztert tartalmaz, melyek a későbbi műveletekhez számokat tárolhatnak. A négy regiszter négyesintes elrendezésű automatikus stacket alkot, amellyel a gép logikai rendszerének megfelelő műveleti sorrend szabályai szerint végzi a számítási műveleteket.

A műveleti sorrend

A számológép logikai rendszere a számítási műveletek elvégzése során meghatározott műveleti sorrendet feltételez. Itt a következő szabályokat kell betartani:

1. A műveleteket balról jobbra haladva írjuk be.
2. Először az összes zárójeles műveletet kell elvégezni.
3. A műveleteket a következő sorrendben végzzük:
 - a. Hatványozás, gyökvonás, trigonometrikus, logaritmus és reciprokl műveletek.
 - b. szorzás, osztás,
 - c. összeadás, kivonás.
4. Az 1–3 lépést addig kell ismételni, amíg a feladatot megoldottuk.

Példa: $A: (3^3 + 2)4 + \sin 30^\circ / \sqrt{25} =$ feladatot az említett műveleti rend szabályai szerint a következőképpen oldjuk meg:



1. $3^3 = 27$
2. $2 + 27 = 29$
3. $29 \times 4 = 116$
4. $\sin 30^\circ = 0.5$
5. $\sqrt{25} = 5$
6. $0.5 : 5 = 0.1$
7. $116 + 0.1 = 116.1$

A gép logikai rendszerét a műveleti sorrendhez alkalmazva a következőket kell megjegyezni annak érdekében, hogy a számítást gyorsan és megbízhatóan végezhessük:

1. A számítást mindig balról jobbra haladva végezzük.
2. Fel kell tennünk a kérdést, végrehajtható-e a soronkövetkező művelet az előzőleg megadott műveleti sorrendnek megfelelően? Ha igen, úgy végzzük el, ha nem, nyomjuk meg az EN billentyűt.
3. Ismételjük az 1–2 lépést mindaddig, amíg a számítás befejeződött; figyelembe véve, hogy előbb mindig a változót ill. változókat kell beírni, és utána kell a kívánt műveleti billentyűt lenyomni.

Az előző példában szereplő $(3^3 + 2)4 + \sin 30^\circ / \sqrt{25}$ számítás a gép logikai rendszerével a következőképpen oldható meg:

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
3	3	
EN	3.	
3	3	
y^x	26.999981	3^3
2	2	
+	28.999981	$3^3 + 2$
4	4	
X	115.999992	$(3^3 + 2)4$
30	30	
sin	0.5000002	$\sin 30^\circ$
25	25	
$\sqrt{}$	5.	$\sqrt{25}$

$\div$	0.1	0.5 : 5
+	116.09992	$(3^3 + 2)4 + \sin 30^\circ \sqrt{25}$

A számítás ezzel befejeződött, elvégzése a kívánt műveleti sorrendben történt.

Számítások egy változóval

Az egy változóval végzendő számítások funkciói közvetlenül a kijelzett számból indulnak ki, tehát e műveletek végzésekor az EN billentyűt nem kell lenyomni.

Négyzetgyökvonás és reciprokérték számítása

$\sqrt{\quad}$ A kijelzőn levő szám négyzetgyökét számítja ki.

1/x A kijelzőn levő szám reciprokát számítja ki.
Példa: beírás 2, 1/x ; kijelzés 0.5

Logaritmus és exponenciális függvények

ln A kijelzőn levő bármely pozitív szám természetes logaritmusát számítja ki.

e^x A kijelzőn levő szám „e” alapú hatványát számítja ki, mivel az e-t (2.7182812) a kijelző által mutatott hatványra emeli.

log A kijelzőn levő bármely pozitív szám tízes alapú logaritmusát számítja ki.

10^x A kijelzőn levő szám tízes alapú hatványát számítja ki, mivel a 10-et a kijelző által mutatott hatványra emeli.

Trigonometrikus függvények

A számológép a szögértékeket fokokban számítja.

sin A kijelzőn levő szög szinuszát számolja ki.

cos A kijelzőn levő szög koszinuszát számolja ki.

tan A kijelzőn levő szög tangensét számolja ki.

arc Ha ezt a billentyűt a sin, cos vagy tan billentyű előtt nyomjuk le, a gép a kijelzőn levő szám arkusz szinuszát, arkusz koszinuszát vagy arkusz tangensét számolja ki fokokban.

Példa: beírás: 30, sin ; kijelzés: 0.5000002

Számítási műveletek két változóval

Két változóval végzendő számításokhoz billentyűzzük be az első számot, nyomjuk meg az EN billentyűt, billentyűzzük be a második számot, majd nyomjuk meg a kívánt művelet billentyűjét.

+

x-et hozzáadja y-hoz.

-

x-et kivonja y-ból.

Példa: beírás 2, EN, 3, +; kijelzés: 5

X

y-t megszorozza x-szel.

$\div$

y-t elosztja x-szel.

Példa: beírás 12.36, EN, 6, $\div$; kijelzés: 2.06

Hatványozás és gyökvonás

y^x a gép y -t az x -edik hatványra emeli.

Példa: Beírás: 5, EN, 3, y^x ; kijelzés: 124.99984

Mivel y -ból x -edik gyököt vonni annyit jelent, mint y -t az $1/x$ hatványra emelni, gyökvonáshoz az y^x billentyű benyomása előtt nyomjuk meg az $1/x$ billentyűt.

Példa: Beírás: 125, EN, 3, $1/x$, y^x ; kijelzés: 5.0000001

Láncműveletek

A kijelzőn megjelenő számmal mindig lehet közvetlenül számolni.

Példa: $(2 + 3) \times (4 + 5) = 45$

Beírás	Kijelzés
2	2
EN	2.
3	3
+	5.
4	4
EN	4.
5	5
+	9.
$\times$	45.

MEMÓRIA

MS A memóriaregiszterbe (M regiszter) viszi és tárolja a kijelzőn (X regiszter) levő számot úgy, hogy egyben kitörli az előzőleg az M regiszterben tárolt számot.

MR A memóriaregiszter tartalmát (M regiszter) megjeleníti a kijelzőn (X regiszter) anélkül, hogy az M regiszter tartalma megváltozna.

Ha a memóriaregisztert törölni kell, a következőket írjuk be: 0, MS

A-FÜGGELEK – STACKDIAGRAMOK

A következő diagramok azt mutatják, hogy mi játszódik le az egyes műveletek végzése során a számológép stackjében. A regisztertartalmat x, y, z és t betűvel, magukat a regisztereket pedig X, Y, Z és T betűvel jelöljük. A kijelzés mindig az X regiszterből történik, a tárolást pedig az M regiszter (memória) végzi.

Befrás	Tartalom	Regiszter
EN	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X

Befrás	Tartalom	Regiszter
0 1	t	T
2 9	z	Z
• π	y	Y
az EN után	x	X
	szám	

Befrás	Tartalom	Regiszter
0 1	t	T
2 9	z	Z
• π	y	Y
bármely művelet után	x	X
	szám	

Befrás	Tartalom	Regiszter
+	0	T
-	t	T
x	z	Z
÷	y	Y
	x	X
	f(x)	

$f(x): y + x \rightarrow X$
 $y - x \rightarrow X$
 $y \times x \rightarrow X$
 $y \div x \rightarrow X$

Befrás	Tartalom	Regiszter
C	0	T
	t	Z
	z	Y
	y	X
	x	elvész

Befrás	Tartalom	Regiszter
CHS	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	CHS x $\rightarrow$ X

Befrás	Tartalom	Regiszter
MS	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
	m	M
		elvész

Beírás	Tartalom	Regiszter
$x \leftrightarrow y$	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X

Beírás	Tartalom	Regiszter
MR		elvész
	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
	m	M

Beírás	Tartalom	Regiszter
hibakijelzés	0	
	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
		elvész

Beírás	Tartalom	Regiszter
EE a szám beírása után	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X*

Beírás	Tartalom	Regiszter
ln log	0	
	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
	f(x)	elvész

Beírás	Tartalom	Regiszter
y^x	0	
	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
	y^x	elvész

* Megjegyzés: a gépbe most kitevő írható be.

Beírás	Tartalom	Regiszter
ROLL ↓	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X

Beírás	Tartalom	Regiszter
sin, cos, tan, e^x , 10^x , valamint arc, ha utána sin, cos, tan következik	0	elvész
	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
	f(x)	elvész

Beírás	Tartalom	Regiszter
$1/x$ $\sqrt{x}$	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
	f(x)	elvész

B-FÜGGELÉK – 1. RÉSZ NÉHÁNY SZÁMITÁSI PÉLDA

E füzet korábbi fejezeteiben a számológép különböző funkcióit foglaltuk össze. Ebben a függelékben a gépnek a legkülönbözőbb területeken való alkalmazási lehetőségeit mutatjuk be.

Matematika

Egy másodfokú egyenlet valós gyökeinek meghatározása

Számítsa ki a $2x^2 + 3x - 4$ egyenlet x_1 és x_2 gyökét.
Az x_1 és x_2 gyök a következőképpen számítható ki:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

ahol $a = 2$, $b = 3$ és $c = -4$

Lépés	Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
1	2	2	a
2	EN	2.	
3	+	4.	2a
4	MS	4.	tárolva az osztáshoz
5	3	3	b

6	CHS	-3.	-b
7	x↔y	4.	
8	÷	-0.75	-b/2a
9	EN	-0.75	
10	EN	-0.75	a Z regiszterben tároljuk a későbbi összeadáshoz és kivonáshoz
11	X	0.5625	$b^2/4a^2$
12	4	4	
13	CHS	-4.	c
14	EN	-4.	
15	+	-8.	2c
16	MR	4.	2a
17	÷	-2.	c/a
18	-	2.5625	$b^2/4a^2 - c/a = (b^2 - 4ac)/4a^2$
19	√	1.600781	$\sqrt{b^2 - 4ac}/2a$
20	MS	1.600781	
21	+	0.850781	az első valós gyök: $x_1 = -b/2a + \sqrt{b^2 - 4ac}/2a$
22	MR	1.600781	$\sqrt{b^2 - 4ac}/2a$
23	-	-0.75	$-b/2a + \sqrt{b^2 - 4ac}/2a -$ $-\sqrt{b^2 - 4ac}/2a = -b/2a$
24	MR	1.600781	$\sqrt{b^2 - 4ac}/2a$
25	-	-2.350781	a második valós gyök: $x_2 = -b/2a - \sqrt{b^2 - 4ac}/2a$

Fokokban, percben és másodpercben megadott szögek átszámítása tizedes alakba. Számítsa át a következő fok–perc–másodperc értéket tizedes alakba:

$$56^{\circ}23'44.5''$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
44.5	44.5	a másodpercek
EN	44.5	
60	60	60 másodperc/perc
MS	60.	
÷	0.7416666	
23	23	a percek
+	23.741666	
MR	60.	60 perc/fok
÷	0.3956944	
56	56	fok
+	56.395694	tizedes alak

Polárkoordináták átszámítása derékszögű koordinátákká. Számítsa át a $\Theta = 35^{\circ}$; $R = 7$ koordinátákat derékszögű koordinátákká a következő formula alkalmazásával:

$$X = R \cos \Theta$$

$$Y = R \sin \Theta$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
35	35	Θ

EN	35.	
7	7	R
MS	7.	R-t az M regiszterben tároljuk
x↔y	35.	
EN	35.	Θ -t az Y regiszterben tároljuk
cos	0.8191518	$\cos \Theta$
MR	7.	R-t visszahívjuk
X	5.7340626	$X = R \cos \Theta$ értéket megkaptuk
x↔y	35.	Θ
sin	0.5735766	$\sin \Theta$
MR	7.	R-t visszahívjuk
X	4.0150362	$Y = R \sin \Theta$ értéket megkaptuk

Megjegyzés: ha megnyomjuk az x↔y billentyűt, a kijelzőn ismét X értékét kapjuk. A B függelék 4. részében bemutatjuk ennek a példának a stackdiagramját.

Derékszögű koordináták átszámítása polárkoordinátákká. Számítsa át az $X = 6$; $Y = 8$ koordinátákat R és Θ polárkoordinátákká a következő formula alkalmazásával:

$$R = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

$$\Theta = \arctan \frac{Y}{X}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
6	6	X-koordináta
EN	6.	

EN	6.	X-et a Z regiszterben tároljuk
X	36.	X ²
8	8	Y-koordináta
MS	8.	Y-t az M regiszterben tároljuk
EN	8.	
X	64.	Y ²
+	100.	X ² + Y ²
$\sqrt{\quad}$	10.	$R = \sqrt{X^2 + Y^2}$
x ↔ y	6.	X-et visszahozzuk
MR	8.	Y-t lehívjuk
x ↔ y	6.	helycsere, hogy Y-t X-szel oszthassuk
÷	1.3333333	Y/X
arc	1.3333333	
tan	53.12998	$\Theta = \arctan Y/X$

Megjegyzés: ha megnyomjuk az x ↔ y beilentyűt, a kijelzőn ismét R értékét kapjuk.
A B függelék 4. részében bemutatjuk ennek a példának a stackdiagramját.

Fizika

Mekkora nehézségi erőt gyakorol a Föld a Holdra?

A Newton-féle tömegvonzási törvény szerint

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

ahol	$m_1 =$	a Föld tömege = 5.98×10^{24} kg
	$m_2 =$	a Hold tömege = 7.36×10^{22} kg
	$r =$	a Föld-Hold távolság = 3.84×10^8 m
	$G =$	az univerzális gravitációs állandó 6.67×10^{-11} N m ² /kg ²

ezzel

$$F = 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{5.98 \times 10^{24} \times 7.36 \times 10^{22}}{(3.84 \times 10^8)^2} =$$

$$= 1.99 \times 10^{20} \text{ newton.}$$

Befrás	Kijelzés	Megjegyzés
6.67	6.67	
EE	6.67	
11	6.67	11
CHS	6.67	-11 az univerzális gravitációs állandó értéke
EN	6.67	-11
5.98	5.98	
EE	5.98	
24	5.98	24 a Föld tömege
EN	5.98	24
7.36	7.36	
EE	7.36	
22	7.36	22 a Hold tömege
X	4.40128	47 $m_1 m_2$
3.84	3.84	
EE	3.84	
8	3.84	08 a Föld-Hold távolság
EN	3.84	08
X	1.47456	17 r^2
÷	2.984809	30 $m_1 m_2 / r^2$
X	1.9908676	20 F, a nehézségi erő értéke

Hány elektron halad át másodpercenként egy vezető valamely keresztmetszetén 12 amper áramerősség esetén?

Mivel 1 amper az az áramerősség, mely mellett a vezető keresztmetszetén 1 másodperc alatt 1 coulomb töltés halad át, $12 \text{ A} = 12 \text{ C/s}$. Az elektron töltése $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, tehát a 12 A áramerősség esetén áthaladó elektronok száma:

$$\frac{12 \text{ C/s}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C/elektron}} = 7.5 \times 10^{19} \text{ elektron/s}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
12	12	amper
EN	12.	
1.6	1.6	
EE	1.6	
19	1.6	19
CHS	1.6	-19 az elektron töltése
÷	7.5	19 elektron/s

Mekkora egy 300 V potenciálkülönbséggel gyorsított proton (tömege $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$) sebessége?

Mivel a proton töltése +e értékű, mozgási energiája 300 eV (elektron-volt) $\times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J/eV} = 4.8 \times 10^{-17} \text{ joule}$ lesz.

Az $E = \frac{1}{2} mv^2$ egyenlőség alkalmazásával, ahol

$$m = \text{a proton tömege} = 1.67 \times 10^{-27}$$

$$v = \text{a proton sebessége.}$$

$$v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 4.8 \times 10^{-17}}{1.67 \times 10^{-27}}} = 2.397 \times 10^5 \text{ m/s.}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
300	300	a potenciálkülönbség
EN	300.	
1.6	1.6	
EE	1.6	
19	1.6	19
CHS	1.6	-19 a proton töltése
X	4.8	-17 a proton mozgási energiája
2	2	
X	9.6	-17
1.67	1.67	
EE	1.67	
27	1.67	27
CHS	1.67	-27 a proton tömege
÷	5.7485029	10
√	239760.35	a proton sebessége

Mekkora a vonzóerő egy proton (töltése +e) és egy elektron (töltése -e) között egy hidrogénatomban, ahol az elektrópálya sugara $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$?

A Coulomb-törvény alkalmazásával

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

ahol k = dielektromos állandó = $9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

Q_1 = az egyik részecske töltése = a proton töltése = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Q_2 = a másik részecske töltése = az elektron töltése = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

r = a két töltés közötti távolság = $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$

$$F = 9.0 \times 10^9 \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{(5.3 \times 10^{-11})^2} = 8.2 \times 10^{-8} \text{ N}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
9	9	
EE	9	
9	9	09 a dielektromos állandó
EN	9	09
1.6	1.6	
EE	1.6	
19	1.6	19
CHS	1.6	-19 $Q_1 = Q_2$
EN	1.6	-19
X	2.56	-38 $Q_1 Q_2$
5.3	5.3	
EE	5.3	
11	5.3	11
CHS	5.3	-11 r
EN	5.3	-11
X	2.809	-21 r^2
÷	9.113563	-18 $Q_1 Q_2 / r^2$
X	8.2022067	-08 az F vonzóerő

Az Einstein-féle relativitáselmélet szerint egy mozgásban levő test tömege nagyobb, mint tömege nyugalmi helyzetben. Az összefüggést az alábbi képlet adja meg:

$$M = \frac{M_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

ahol M = a test tömege mozgó állapotban

M_0 = a test tömege nyugalmi állapotban

v = a test sebessége

c = a fénysebesség = $2.997 \times 10^8 \text{ m/s}$

Számítsa ki egy elektron tömegét, amely a fénysebesség 75%-ával mozog!

Az elektron nyugalmi tömege $9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $v = 0.75 c$, ezzel a képlet:

$$M = \frac{M_0}{\sqrt{1 - (0.75c)^2/c^2}} = \frac{M_0}{\sqrt{1 - 0.75^2}}$$

Behelyettesítve:

$$M = \frac{9.109 \times 10^{-31}}{\sqrt{1 - 0.75^2}}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
9.109	9.109	
EE	9.109	
31	9.109	31
CHS	9.109	-31 az elektron nyugalmi tömege

EN	9.109	-31
1	1	
EN	1.	
.75	0.75	
EN	0.75	
X	0.5625	0.75^2
—	0.4375	$1-0.75^2$
$\sqrt{}$	0.6614378	$\sqrt{1-0.75^2}$
÷	1.3771514	-30 a fénysebesség 75%-ával mozgó elektron tömege

Kémia

Határoza meg a higanyoszlop emelkedési magasságát az egyik végén higanyba mártott, függőleges, 0.6 mm belső átmérőjű üvegcsőben. A higanytal az érintkezési szög 57.3° , a felületi feszültség értéke 490 din/cm.

$$h = \frac{2T}{rdg} \cos \Theta \text{ képlet alkalmazásával,}$$

ahol h = a higany magassága a csőben

T = felületi feszültség

r = a cső belső sugara (1/2 átmérő) cm-ben

d = a folyadék sűrűsége = 13.6 g/cm^3 higany esetében

g = a gravitációs gyorsulás = 980 cm/s^2

$$h = \frac{2 \times 490 \text{ din/cm}}{0.03 \text{ cm} \times 13.6 \text{ g/cm}^3 \times 980 \text{ cm/s}^2} \times \cos 57.3^\circ = 1.324 \text{ cm}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
2	2	
EN	2.	
490	490	felületi feszültség
X	980.	
.03	0.03	a belső sugár cm-ben
EN	3.	-02
13.6	13.6	a higany sűrűsége
X	0.408	
980	980.	nehézségi gyorsulás
X	399.84	
÷	2.4509803	
57.3	57.3	érintési szög
cos	0.5402406	
X	1.324119	az oszlop magassága cm-ben

Hány grammatom vas (Fe) van 250 gramm vasban?

Mivel a vas atomsúlya 55.847 atomsúlyegység ($u = 55.847 \text{ gramm/gramm-atom}$)

$$\begin{aligned} \text{a vas grammatom egységeinek száma} &= \frac{\text{a Fe súlya}}{\text{a Fe atomsúlya}} = \\ &= \frac{250 \text{ g}}{55.847 \text{ g/grammatom}} \end{aligned}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
250	250	gramm Fe
EN	250.	
55.847	55.847	a Fe atomsúlya
÷	4.476516	grammatom vas van 250 grammban

Hány vasatom van az előző példában szereplő vas mennyiségben?

Mivel valamely anyag esetén az atomok száma a kérdéses mennyiségben levő grammatomok számának és az Avogadro-féle számnak a szorzata (az Avogadro-féle szám értéke $N = 6.023 \times 10^{23}$ atom/grammatom),

a vasatomok száma = $4.476516 \text{ grammatom} \times 6.023 \times 10^{23} \text{ atom/grammatom}$
 $\text{atom} = 4.476516 \times 6.023 \times 10^{23} = 2.6962 \times 10^{24} \text{ atom}.$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
4.476516	4.476516	grammatom Fe
EN	4.476516	
6.023	6.023	
EE	6.023	
23	6.023	23 Avogadro-szám
X	2.6962055	24 vasatom

Mekkora a molkoncentrációja annak az oldatnak, amely literenként 135 g CaCl_2 (kalciumkloridot) tartalmaz?

A CaCl_2 képlet alapján: $1 \text{ Ca} = 1 \times 40.08 \text{ egység} = 40.08 \text{ egység}$
 $2 \text{ Cl} = 2 \times 35.453 \text{ egység} = 70.906 \text{ egység}$
 $\frac{110.986 \text{ egység}}{= 110.986 \text{ g/mol}}$

Az alábbi egyenlet alapján:

$$a \text{ molok száma} = \frac{a \text{ CaCl}_2 \text{ súlya}}{a \text{ CaCl}_2 \text{ molsúlya}} = \frac{135 \text{ g}}{110.986 \text{ g/mol}} = 1.21 \text{ mol}$$

Az oldat koncentrációja tehát 1.21 mol/liter.

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
40.08	40.08	a Ca atomsúlya
EN	40.08	
35.453	35.453	a Cl atomsúlya
EN	35.453	
2	2.	
X	70.906	a Cl_2 atomsúlya
+	110.986	a CaCl_2 molsúlya
135	135	gram CaCl_2
x↔y	110.986	
÷	1.2163696	mol/liter

Műszaki számítások

Mekkora feszültség ébred egy függőhíd kébeleinek végén, ha a feszítávolság 200 m, a belógás 13,5 m, és a függőhíd mindegyik kábelvége 900 kg/m vízszintes irányú terhelést kap?

A $T = \frac{1}{2} w a \sqrt{1 + a^2/16d^2}$ képlet alapján, ahol

T = a feszültség

w = a súly (vízszintes irányú terhelés)

a = feszítáv

d = belógás

$$T = \frac{1}{2} \times 900 \times 200 \times \sqrt{1 + 200^2/16 \times 13.5^2} = 345269.52 \text{ kg}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
200	200	fesztség (a)
MS	200.	
EN	200.	
X	40000	a ²
16	16	
EN	16.	
13.5	13.5	belógás (d)
EN	13.5	
X	182.25	d ²
X	2916	16d ²
÷	13.717421	a ² /16d ²
1	1	
+	14.717421	1 + a ² /16d ²
√	3.836328	√(1 + a ² /16d ²)
MR	200.	a
X	767.2656	a√(1 + a ² /16d ²)
900	900	súly (w)
X	690539.04	wa√(1 + a ² /16d ²)
2	2	
1/x	0.5	
X	345269.52	$\frac{1}{2} wa \sqrt{1 + a^2/16d^2}$

Mennyi ideig tart, amíg egy LRC hálózatban a bekapcsolási tranziens rezgésamplitúdója felére esik, ha L = 10 mH, C = 1 μF, R = 0,1 ohm?

A rezgési amplitúdó akkor esik felére, ha a

$$q = q_m e^{-Rt/2L} \cos \omega t$$

egyenletben az e^{-Rt/2L} amplitúdótényező felére csökken, vagyis

$$e^{-Rt/2L} = 1/2.$$

$$\text{Ebből } t = \frac{2L}{R} \ln 2 = \frac{2 \times 10 \times 10^{-3} \times \ln 2}{0,1}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
2	2	
EN	2.	
10	10	
EE	10	
3	10	03
CHS	10	-03 induktivitás (L)
X	2.	-02 2L
2	2	
ln	0.6931475	
X	1.386295	-02 2L ln 2
.10	0.10	ellenállás (R)
÷	0.1386295	az amplitúdó felére csökkenésének ideje t = 2L/R ln 2

Mennyi egy 220, egy 145 és egy 175 ohmos ellenállás párhuzamos kapcsolásának eredő ellenállása?

Az alkalmazott képlet:

$$R_e = \frac{1}{1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3} = \frac{1}{1/220 + 1/145 + 1/175}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
220	220	R ₁
1/x	4.545454 -03	1/R ₁
EN	4.545454 -03	
145	145	R ₂
1/x	6.896551 -03	1/R ₂
+	1.1442005 -02	
175	175	
1/x	5.714285 -03	1/R ₃
+	1.715629 -02	
1/x	58.28766	$R_e = \frac{1}{1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3}$

Számítsa ki egy kondenzátor kapacitását, amely 11 db egyenként egy négyzetcoll nagyságú lemezből, és 5/1000 coll vastagságú csillám szigetelőből áll.

A kondenzátor kapacitása $C = \frac{0,0885 \text{ k A (n-1)}}{d}$, ahol

k = relatív dielektromos állandó, csillámra 6.5

A = egy lemez felülete cm²-ben

n = a lemezek száma

d = a lemezek közötti távolság cm-ben

$$C = \frac{0.0885 \times 6.5 \times (2.54 \text{ cm/in})^2 \times (11-1)}{5 \times 10^{-3} \text{ in} \times 2.54 \text{ cm/in}} = 2922.27 \text{ pF}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
0.0885	0.0885	
EN	8.85	-02
6.5	6.5	k
EN	6.5	
2.54	2.54	
EN	2.54	
X	6.4516	A
X	41.9354	k A
X	3.7112829	0.0885 k A
11	11	n
EN	11.	
1	1	
-	10.	n-1
X	37.112829	0.0855 k A (n-1)
5	5	
EE	5	
3	5	03
CHS	5	-03 d
EN	5.	-03
2.54	2.54	
X	1.27	-02 d
÷	2922.27	a kapacitás pF-ban

Statisztika

Számítsa ki a következő adatok $\bar{x}$ középértékét: (2, 7, 3, 5, 2)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
2	2	x_1
EN	2.	
7	7	x_2
+	9.	Ezeket a műveleteket n-1 alkalommal kell megismételni
3	3	
+	12.	
5	5	
+	17.	
2	2	x_5
+	19.	
5	5	n
÷	3.8	az $\bar{x}$ középérték

Számítsa ki a következő adatok M harmonikus középértékét: (2, 7, 3, 5, 2).

A harmonikus középérték kifejezése:

$$M = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
2	2	x_1
1/x	0.5	
7	7	x_2
1/x	0.1428571	
+	0.6428571	
3	3	x_3
1/x	0.3333333	Ezeket a műveleteket n-1 alkalommal kell megismételni
+	0.9761904	
5	5	
1/x	0.2	
+	1.1761904	
2	2	x_5
1/x	0.5	
+	1.6761904	
5	5	n
x ⁺⁺ y	1.6761904	
÷	2.9829546	a harmonikus középérték

Számítsa ki a következő adatok M mértani középértékét: (2, 7, 3, 5, 2).

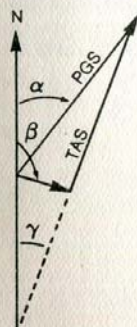
A mértani középérték kifejezése $M = \sqrt[n]{(x_1)(x_2)(x_3) \dots (x_4)}$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
2	2	x_1
EN	2.	
7	7	x_2

X	14.	
3	3	x_3
X	42.	Ezeket a műveleteket n-1 alkalommal kell megismételni
5	5	x_4
X	210.	
2	2	x_5
X	420.	
5	5	n
1/x	0.2	n-edik gyök
y^x	3.3469546	az M mértani középérték

Navigáció

Határozza meg egy tervezett repülőút vezetési irányszögét és a talajhoz viszonyított sebességét az alábbi ismert adatok alapján:



α = tényleges irányszög, 30° északhoz

β = szélirány, 50° északhoz

TAS = saját sebesség, 140 km/h

v = szélsébség, 42 km/h

γ = vezetési irányszög

PGS = a számított, talajhoz viszonyított sebesség.

A számított, talajhoz viszonyított sebesség:

$$a \quad PGS = v \cos(\beta - \alpha) + \sqrt{[v \cos(\beta - \alpha)]^2 - v^2 + TAS^2}$$

képlet alapján:

$$PGS = 42 \cos(50^\circ - 30^\circ) + \sqrt{[42 \cos(50^\circ - 30^\circ)]^2 - 42^2 + 140^2}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
42	42	v szélsébség
EN	42.	
50	50	β szélirány
EN	50.	
30	30	α tényleges irányszög
—	20	
cos	0.9396926	
X	39.467089	$\beta - \alpha$
MS	39.467089	későbbre tároljuk
EN	39.467089	
X	1557.6511	$[v \cos(\beta - \alpha)]^2$
42	42	v
EN	42.	
X	1764.	v^2
—	-206.3489	$[v \cos(\beta - \alpha)]^2 - v^2$
140	140	TAS
EN	140.	
X	19600	TAS^2
+	19393.652	$[v \cos(\beta - \alpha)]^2 - v^2 + TAS^2$
$\sqrt{}$	139.26109	$\sqrt{[v \cos(\beta - \alpha)]^2 - v^2 + TAS^2}$
MR	39.467089	$v \cos(\beta - \alpha)$
+	178.72817	$v \cos(\beta - \alpha) +$

$+ \sqrt{[v \cos(\beta - \alpha)]^2 - v^2 + TAS^2}$
a számított, talajhoz viszonyított
sebesség

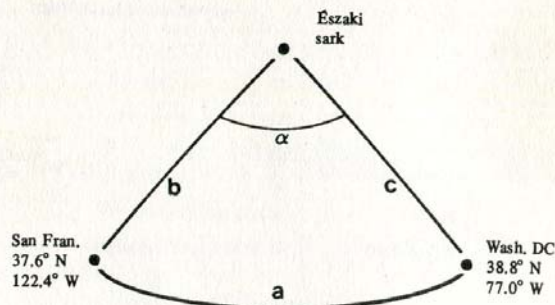
Vezetési irányszög

A $\gamma = \alpha - \arcsin [v \sin(\beta - \alpha) / TAS]$ képlet alapján:

$$\gamma = 30 - \arcsin [42 \sin[50^\circ - 30^\circ] / 140]$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
30	30	α tényleges irányszög
EN	30.	
MS	30.	későbbre tároljuk
42	42	v szélesség
EN	42.	
50	50	β szélirány
MR	30.	α -t visszahívjuk
-	20.	
sin	0.3420203	$\sin(\beta - \alpha)$
X	14.364852	$v \sin(\beta - \alpha)$
140	140	TAS
÷	0.102606	$v \sin(\beta - \alpha) / TAS$
arc	0.102606	
sin	5.8886384	$\arcsin [v \sin(\beta - \alpha) / TAS]$
-	24.111362	$\alpha - \arcsin [v \sin(\beta - \alpha) / TAS]$
		γ vezetési irányszög

Számítsa ki a főkör mentén megtett San Francisco–Washington D. C. út hosszát!



Az ide vonatkozó képlet: $a = \arccos(\cos b \cos c + \sin b \sin c \cos \alpha) \times 60$,

ahol

$$\alpha = 122.4^\circ - 77^\circ = 45.5^\circ,$$

$$b = 90^\circ - 37.6^\circ = 52.4^\circ \text{ és}$$

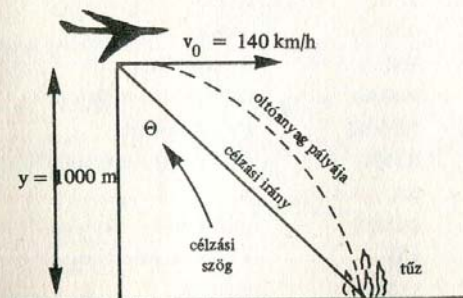
$$c = 90^\circ - 38.8^\circ = 51.2^\circ, \quad \text{ezzel}$$

$$a = 60 \times \arccos(\cos 52.4^\circ \cos 51.2^\circ + \sin 52.4^\circ \sin 51.2^\circ \cos 45.4^\circ)$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
52.4	52.4	b
cos	0.6101454	cos b
51.2	51.2	c
cos	0.6266041	cos c
X	0.3823196	cos b cos c
52.4	52.4	b
sin	0.7922894	sin b

51.2	51.2	c
sin	0.7793377	sin c
X	0.6174609	sin b sin c
45.4	45.4	α
cos	0.7021533	cos α
X	0.4335522	sin b sin c cos α
+	0.8158718	cos b cos c + sin b sin c cos α
arc	0.8158718	
cos	35.326047	arc cos (cos b cos c + sin b sin c cos α)
60	60	
X	2119.5628	a főkörön mért távolság

Határozza meg azt a Θ célzási szöget, amellyel egy tűzoltó-repülőgépnek a kémiai oltóanyagot a tűzre kell dobnia. A gép 1000 m magasságban 140 km/óra sebességgel repül.



Az alkalmazandó képlet

$$\Theta = \arctg \frac{v_0 t}{y}, \text{ ahol}$$

Θ = célzási szög

v_0 = a repülőgép sebessége

y = a gép magassága

t = az oltóanyag esésének ideje

Az oltóanyag esésének ideje a következő képlettel számítható ki:

$$t = \sqrt{2y/g}, \text{ ahol}$$

g = a nehézségi gyorsulás = 9,8 m/s²

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
2	2	először t értékét számítjuk ki
EN	2.	
1000	1000	a gép magassága
MS	1000.	a Θ kiszámításához tároljuk
X	2000.	
9.8	9.8	nehézségi gyorsulás
÷	204.0816	
√	14.285713	ezzel kiszámítottuk a $t = \sqrt{2y/g}$ értékét
140	140	a gép sebessége
EN	140.	
1000	1000	méter/kilométer
X	140000.	
3600	3600	másodperc/óra
÷	38.88888	m/s-ben kifejezett sebesség

X	555.55537	$v_0 t$
MR	1000	visszahívjuk a magasság értékét
÷	0.555553	$v_0 t/y$
arc tan	29.054295	Θ célzási szög

Pénzügyi számítások

Mennyire növekszik 5 év alatt egy 7000.-Ft-os betét, ha a kamat évi 8,2% és a kamatszámítás évente történik?

Az alkalmazandó formula: $FV = PV(1+i)^n$, ahol

FV	= a jövőbeni összeg
PV	= a jelenlegi összeg
i	= az éves kamatláb (tizedes alakban!)
n	= az évek száma

Ezzel

$$FV = 7000(1 + 0.082)^5$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
1	1	
EN	1.	
.082	0.082	i
+	1.082	
5	5	n
y^x	1.4829825	$(1+i)^n$
7000	7000	PV
X	10380.877	az FV jövőbeni összeg

Számítsa ki azt az évi kamatlábat, amellyel egy 38% adótételő 1.000.000 Ft-os összeg 3 és 1/2 év alatt 1.255.000 Ft-ra növekedett.

Az alkalmazandó formula: $r = \frac{(FV-PV)(1-\text{adókulcs}) \times n}{PV}$, ahol

r	= kamatláb
FV	= a jövőbeni érték
PV	= a jelenlegi érték
n	= az évek száma

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
1 255 000	1255000	FV
EN	1255000.	
1 000 000	1000000	PV
MS	1000000.	tároljuk az osztáshoz
-	255000.	FV-PV
1	1	
EN	1.	
.38	0.38	adókulcs
-	0.62	1- adókulcs
X	158100.	$(FV-PV)(1-\text{adókulcs})$
MR	1000000.	PV-t visszahívjuk
÷	0.1581	$(FV-PV)(1-\text{adókulcs})/PV$
3.5	3.5	n
X	0.55335	$(FV-PV)(1-\text{adókulcs})/PV \times n$
100	100	átszámolás százalékba
X	55.335	kamatláb

1. rész

Egy 86 000 Ft-os kölcsönért évi 8% kamatot kell fizetni. Mekkora az évi törlesztés, ha 10 év alatt kell a kölcsönt visszafizetni?

Az alkalmazandó képlet: $PMT = PV \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$, ahol

PMT = a törlesztendő anyag

PV = a jelenlegi érték

i = az évi kamatláb (tizedes számban)

n = az évek száma

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
1	1	
EN	1.	
.08	0.08	i
+	1.08	1 + i
10	10	n
CHS	-10	
y ^x	0.4631938	$(1 + i)^{-n}$
CHS	-0.4631938	
1	1	
+	0.5368062	$1 - (1 + i)^{-n}$
.08	0.08	i
x÷y	0.5368062	
÷	0.1490295	$i/[1 - (1 + i)^{-n}]$
86000	86000	PV
×	12816.537	PMT

A B függelék 4. részben bemutatjuk e példa stackdiagramját.

2. rész

Milyen összegű az előző példában (1. rész) a 6. részlet után még hátralevő tartozás?

Az alkalmazandó képlet: $BAL = PMT \frac{1 - (1 + i)^{k-n}}{i}$, ahol

BAL = a k-adik kifizetett részlet után még hátralevő összeg

k = a már teljesített kifizetések száma

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
1	1	
EN	1.	
.08	0.08	i
MS	8.	-2 későbbi felhasználásra tároljuk
+	1.08	1 + i
6	6	k
EN	6.	
10	10	n
-	-4	k - n
y ^x	0.7350301	$(1 + i)^{k-n}$
CHS	-0.7350301	
1	1	
+	0.2649699	$1 - (1 + i)^{k-n}$
MR	8.	-02 i-t visszahívjuk
÷	3.312123	$[1 - (1 + i)^{k-n}]/i$
12816.54	12816.54	PMT (az 1. részből)
×	42449.956	a hátralevő tartozás

B-FÜGGELEK – 2. RÉSZ HIPERBOLIKUS ÉS AREA HIPERBOLIKUS FÜGGVÉNYEK

A hiperbolikus és area függvények a Gudermann-függvény:

$$\operatorname{gd} x = 2 \operatorname{arc} \operatorname{tg} e^x - \pi/2 \quad (\pi/2 = 90^\circ),$$

és az inverz Gudermann-függvény:

$$\operatorname{gd}^{-1} x = \ln \operatorname{tg} (\pi/4 + x/2) \quad (\pi/4 = 45^\circ)$$

segítségével a következő formulák útján számíthatók ki:

$$\operatorname{sh} x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

$$\operatorname{Ar} \operatorname{sh} x = \ln [x + \sqrt{x^2 + 1}] = \operatorname{gd}^{-1} (\operatorname{arc} \tan x)$$

$$\operatorname{ch} x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

$$\operatorname{Ar} \operatorname{ch} x = \operatorname{Ar} \operatorname{sch} 1/x$$

$$\operatorname{th} x = \frac{\operatorname{sh} x}{\operatorname{ch} x} = \sin \operatorname{gd} x$$

$$\operatorname{Ar} \operatorname{th} x = 1/2 \ln \frac{1+x}{1-x} = \operatorname{gd}^{-1} (\operatorname{arc} \sin x)$$

$$\operatorname{cth} x = \frac{1}{\operatorname{th} x}$$

$$\operatorname{Ar} \operatorname{cth} x = \operatorname{Ar} \operatorname{th} 1/x$$

$$\operatorname{sch} x = \frac{1}{\operatorname{ch} x}$$

$$\operatorname{Ar} \operatorname{sch} x = \ln [1/x + \sqrt{1/x^2 - 1}] = \operatorname{gd}^{-1} (\operatorname{arc} \cos x)$$

$$\operatorname{csch} x = \frac{1}{\operatorname{sh} x}$$

$$\operatorname{Ar} \operatorname{csch} x = \operatorname{Ar} \operatorname{sh} 1/x$$

Példák:

Gudermann-függvény: $\operatorname{gd} 0.225 = 12.78301$

Beírás: .225, e^x , arc , $\tan$, 2, x , 90, -

Kijelzés: 12.78301

Inverz Gudermann-függvény: $\operatorname{gd}^{-1} 60^\circ = 1.3169571$

Beírás: 60, EN, 2, ÷, 45, +, $\tan$, $\ln$

Kijelzés: 1.3169571

Sinus hyperbolicus: $\operatorname{sh} 2.5 = 6.050203$

Beírás: 2.5, e^x , EN, 1/ x , -, 2, ÷

Kijelzés: 6.050203

Cosinus hyperbolicus: $\operatorname{ch} 2.5 = 6.132288$

Beírás: 2.5, e^x , EN, 1/ x , +, 2, ÷

Kijelzés: 6.132288

Tangens hyperbolicus: $\operatorname{th} 2.5 = 0.9866173$

Beírás: 2.5, e^x , arc , $\tan$, 2, x , 90, -, $\sin$

Kijelzés: 0.9866173

Cotangens hyperbolicus: $\operatorname{cth} 2.5 = 1.013564$

Beírás: 2.5, e^x , arc, tan, 2, X, 90, -, sin, 1/x
Kijelzés: 1.013564

Secans hyperbolicus: sch 2.5 = 0.1630712

Beírás: 2.5, e^x , EN, 1/x, +, 2, ÷, 1/x,
Kijelzés: 0.1630712

Cosecans hyperbolicus: csch 2.5 = 0.1652837

Beírás: 2.5, e^x , EN, 1/x, -, 2, ÷, 1/x
Kijelzés: 0.1652837

Area sinus hyperbolicus: Ar sh 30 = 4.0947481

Beírás: 30, arc, tan, 2, ÷, 45, +, tan, ln
Kijelzés: 4.0947481

Area tangens hyperbolicus: Ar th 0.52 = 0.5763266

Beírás: .52, arc, sin, 2, ÷, 45, +, tan, ln
Kijelzés: 0.5763266

Area secans hyperbolicus: Ar sch 0.52 = 1.2713813

Beírás: .52, arc, cos, 2, ÷, 45, +, tan, ln
Kijelzés: 1.2713813

Area cosinus hyperbolicus: Ar ch 30 = 4.0941957

Beírás: 30, 1/x, arc, cos, 2, ÷, 45, +, tan, ln
Kijelzés: 4.0941957

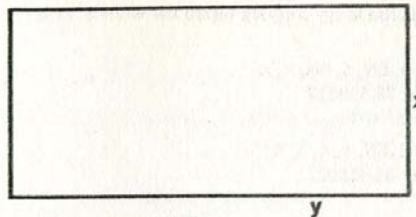
Area cotangens hyperbolicus: Ar cth 30 = 3.334028 X 10^{-2}

Beírás: 30, 1/x, arc, sin, 2, ÷, 45, +, tan, ln
Kijelzés: 3.334028 -02

Area cosecans hyperbolicus: Ar csch 0.52 = 1.4086939

Beírás: .52, 1/x, arc, tan, 2, ÷, 45, +, tan, ln
Kijelzés: 1.4086939

B-FÜGGELÉK – 3. RÉSZ GYAKRAN ELŐFORDULÓ MATEMATIKAI KÉPLETEK PÉLDÁKKAL SZEMLELTETVE



A téglalap területe és kerülete

Az x szélességű, y hosszúságú téglalap esetén:

Terület = xy

Kerület = $2x + 2y$

Példa: Számítsa ki egy 4 egység szélességű, 8 egység hosszúságú téglalap területét és kerületét!

Terület:

Beírás: 4, EN, 8, X

Kijelzés: 32

Kerület:

Beírás: 2, EN, 4, X, 2, EN, 8, X, +

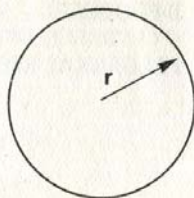
Kijelzés: 24

A kör területe és kerülete

Az r sugarú kör esetén

$$\text{Terület} = r^2 \pi$$

$$\text{Kerület} = 2r\pi$$



Példa: Számítsa ki egy 5 egység sugarú kör területét és kerületét!

Terület:

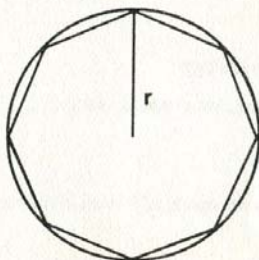
$$\text{Beírás: } \pi, \text{EN}, 5, \text{EN}, \times, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 78.539817$$

Kerület:

$$\text{Beírás: } 2, \text{EN}, \pi, \times, 5, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 31.415927$$



A körbe beírt szabályos sokszög területe és kerülete

Az r sugarú körbe beírt szabályos n oldalú sokszögre:

$$\text{Terület: } \frac{1}{2} n r^2 \sin 360^\circ/n$$

$$\text{Kerület: } 2 n r \sin 180^\circ/n$$

Példa: Számítsa ki egy 5 egység sugarú körbe beírt szabályos nyolcszög területét és kerületét!

Terület:

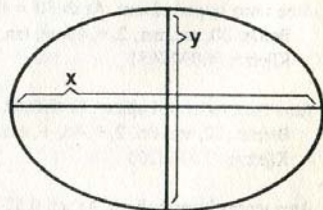
$$\text{Beírás: } 1, \text{EN}, 2, \div, 8, \times, 5, \text{EN}, \times, \times, 360, \text{EN}, 8, \div, \sin, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 70.71064$$

Kerület:

$$\text{Beírás: } 2, \text{EN}, 8, \times, 5, \times, 180, \text{EN}, 8, \div, \sin, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 30.614688$$



Az ellipszis területe és kerülete

Az x nagytengelyű és y kistengelyű ellipsziszre:

$$\text{Terület} = \frac{1}{4} \pi xy$$

$$\text{Kerület: } 2 \pi \sqrt{(x^2 + y^2)/8}$$

Példa: Számítsa ki egy ellipszis területét és kerületét, ha a nagytengely 8 egység, a kistengely 4 egység!

Terület:

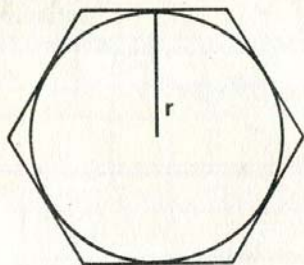
$$\text{Beírás: } 1, \text{EN}, 4, \div, \pi, \times, 8, \times, 4, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 25.132739$$

Kerület:

$$\text{Beírás: } 1, \text{EN}, 8, \div, 8, \text{EN}, \times, 4, \text{EN}, \times, +, \times, \sqrt{}, 2, \times, \pi, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 19.869172$$



A kör köré írt szabályos sokszög területe és kerülete

Az r sugarú kör köré írt n oldalú szabályos sokszögre

$$\text{Terület} := n r^2 \tan 180^\circ / n$$

$$\text{Kerület} = 2n r \tan 180^\circ / n$$

Példa: Számítsa ki egy 5 egység sugarú kör köré írt szabályos nyolcszög területét és kerületét!

Terület:

$$\text{Beírás: } 8, \text{EN}, 5, \text{EN}, \times, \times, 180, \text{EN}, 8, \div, \tan, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 82.84274$$

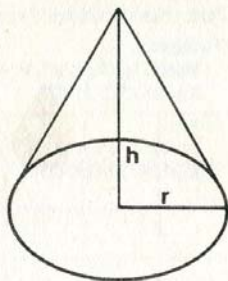
Kerület:

$$\text{Beírás: } 2, \text{EN}, 8, \times, 5, \times, 180, \text{EN}, 8, \div, \tan, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 33.137096$$

A kúp felszíne és térfogata

Az r sugarú, h magasságú kúpra



$$\text{Térfogat} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$\text{Palástfelszín} = \pi r \sqrt{r^2 + h^2}$$

Példa: Számítsa ki egy 5 egység sugarú, 10 egység magasságú kúp térfogatát és felszínét!

Térfogat:

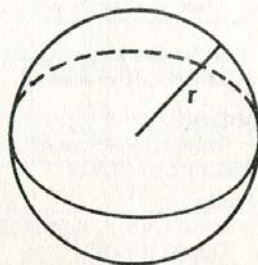
$$\text{Beírás: } 1, \text{EN}, 3, \div, \pi, \times, 5, \text{EN}, \times, \times, 10, \times$$

$$\text{Kijelzés: } 261.79935$$

Palástfelszín:

$$\text{Beírás: } \pi, \text{EN}, 5, \text{MS}, \times, \text{MR}, \text{EN}, \times, 10, \text{EN}, \times, +, \sqrt{\times}$$

$$\text{Kijelzés: } 175.62035$$



A gömb térfogata és felszíne

Az r sugarú gömbre

$$\text{Térfogat} = \frac{4}{3} r^3 \pi$$

$$\text{Felszín: } 4 r^2 \pi$$

Példa: Számítsa ki egy 5 egység sugarú gömb térfogatát és felszínét!

Térfogat:

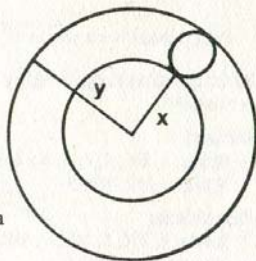
Beírás: 5, EN, 3, y^x , π , X, 4, EN, 3, $\div$, X,

Kijelzés: 523.59809

Felszín:

Beírás: 4, EN, π , X, 5, EN, X, X,

Kijelzés: 314.15925



A toroid felszíne és térfogata

Az x belső sugarú és y külső sugarú toroidra

$$\text{Térfogat} = \frac{1}{4} \pi^2 (x + y) (y - x)^2$$

$$\text{Felszín} = \pi^2 (y^2 - x^2)$$

Példa: Számítsa ki egy 2 egység belső sugarú és 4 egység külső sugarú toroid térfogatát és felszínét!

Térfogat:

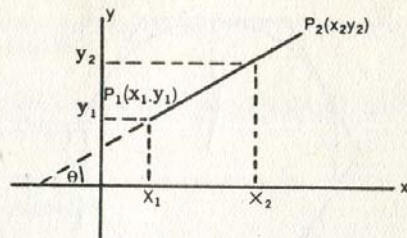
Beírás: 1, EN, 4, $\div$, π , EN, X, X, 2, EN, 4, +, 4, EN, 2, -, EN, X, X, X,

Kijelzés: 59.217626

Felszín:

Beírás: π , EN, X, 4, EN, X, 2, EN, X, -, X,

Kijelzés: 118.43525



A P_1 és P_2 pont közötti távolság

A $P_1(x_1; y_1)$ és $P_2(x_2; y_2)$ pont közötti távolság

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Példa: Számítsa ki a $P_1(3; 4)$ és a $P_2(5; 8)$ pont közötti távolságot!

Beírás: 5, EN, 3, -, EN, X, 8, EN, 4, -, EN, X, +, $\sqrt{}$

Kijelzés: 4.472135

A két ponton átmenő egyenes meredeksége és szöge

$$\text{A } P_1 \text{ és } P_2 \text{ ponton átmenő egyenes meredeksége } m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \tan \Theta$$

Példa:

Meredekség:

Beírás: 8, EN, 4, -, 5, EN, 3, -, $\div$

Kijelzés: 2

Szög:

Beírás: arc, tan

Kijelzés: 63.434781°

B-FÜGGELEK 4. RÉSZ SZÁMITÁSI PÉLDÁKHOZ TARTOZÓ STACK DIAGRAMOK

Stack diagram az $X = R \cos \Theta$, $Y = R \sin \Theta$ számításhoz

Regisztartalom	M				R	R	R	R	R	R	R	R	R			
	T							R				R				
	Z						R	R	Θ	R	R	R	$R \cos \Theta$	R		
	Y		Θ	Θ	Θ	R	Θ	Θ	$\cos \Theta$	Θ	$R \cos \Theta$	$R \cos \Theta$	$\sin \Theta$	$R \cos \Theta$		
	X	Θ	Θ	R	R	Θ	Θ	$\cos \Theta$	R	$R \cos \Theta$	Θ	$\sin \Theta$	R	$R \sin \Theta$		
	Beírás	Θ	EN	R	MS	$X \leftrightarrow Y$	EN	cos	MR	X	$X \leftrightarrow Y$	sin	MR	X		

Stack diagram a $PMT = PV \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$ számításhoz

Regisztartalom	M															
	T															
	Z															
	Y		1	1		$1+i$	$1+i$		$-(1+i)^{-n}$		$1 \cdot (1+i)^{-n}$	i		$\frac{1}{1-(1+i)^{-n}}$		
	X	1	1	i	$1+i$	n	-n	$(1+i)^{-n}$	$-(1+i)^{-n}$	1	$1 \cdot (1+i)^{-n}$	i	$1 \cdot (1+i)^{-n}$	$\frac{1}{1-(1+i)^{-n}}$	PV	$PV \frac{i}{1-(1+i)^{-n}}$
	Beírás	1	EN	i	+	n	CHS	Y^X	CHS	1	+	i	$X \leftrightarrow Y$	$\div$	PV	X

Stack diagram a $\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ számításához

Regisztertartalom	M														
	T														
	Z														
	Y			e^x	e^x		$e^x - e^{-x}$								
	X	X	e^x	e^x	e^{-x}	$e^x - e^{-x}$	2	$\frac{e^x - e^{-x}}{2}$							
	Beírás	X	e^x	EN	$\frac{1}{x}$	-	2	÷							

Stack diagram az $R = \sqrt{x^2 + y^2}$ és $\Theta = \arctan \frac{y}{x}$ számításához

Regisztertartalom	M						Y	Y	Y	Y	Y				
	T							X							
	Z			X		X	X	X^2	X			$\sqrt{x^2 + y^2}$	$\sqrt{x^2 + y^2}$		
	Y		X	X	X	X^2	X^2	Y	X^2	X	X	$\sqrt{x^2 + y^2}$	X	Y	$\sqrt{x^2 + y^2}$
	X	X	X	X	X^2	Y	Y	Y	Y^2	$x^2 + y^2$	$\sqrt{x^2 + y^2}$	X	Y	X	$\frac{Y}{X}$
															$\arctan \frac{Y}{X}$
	Beírás	X	EN	EN	X	Y	MS	EN	X	+	$\sqrt{\quad}$	$x \leftrightarrow y$	MR	$x \leftrightarrow y$	÷

CFÜGGELEK – MŰKÖDÉSI JELLEMZŐK

A számológép értelmezési tartománya az a számtartomány, amelyen belül a számológép a megadott pontossággal műveletvégzésre képes.

Műveletek	Értelmezési tartomány		Mantisszahiba
	helyértékes alak	normálalak	
$+$; $-$; $\times$; $\div$	$0.0000001 < x < 99999999$	$1 \times 10^{-99} < x < 9.9999999 \times 10^{99}$	8. számjegy
$1/x$	$0.0000001 < x < 99999999$	$1 \times 10^{-99} < x < 1 \times 10^{99}$	8. számjegy
$\sqrt{x}$	$0.0000001 < x < 99999999$	$1 \times 10^{-99} < x < 9.9999999 \times 10^{99}$	8. számjegy
$\log x$	$0 < x < 99999999$	$1 \times 10^{-99} < x < 9.9999999 \times 10^{99}$	7. számjegy
$\ln x$	$0 < x < 99999999$	$1 \times 10^{-99} < x < 9.9999999 \times 10^{99}$	7. számjegy
10^x	$-99 < x < 100$	$-9.9 \times 10^1 < x < -1 \times 10^{-97}$	5. számjegy
e^x	$-227 < x < 230$	$1 \times 10^{-97} < x < 1 \times 10^3$	4. számjegy
y^x	$0 < x \lg y < 99$	$-2.27 \times 10^3 < x < -1 \times 10^{-97}$	4. számjegy
$\sin x$	$0^\circ < x < 90^\circ$	$1 \times 10^{-97} < x < 2.3 \times 10^3$	4. számjegy
$\cos x$	$0^\circ < x < 90^\circ$	$1 \times 10^{-97} < x \lg y < 9.9 \times 10^1$	6. számjegy
$\tan x$	$0^\circ < x < 89.9^\circ$	$1 \times 10^{-47} < x < 9 \times 10^1$	6. számjegy
$\arcsin x$	$0 < x < 1$	$1 \times 10^{-47} < x < 9 \times 10^1$	5. számjegy
$\arccos x$	$0 < x < 1$	$1 \times 10^{-47} < x < 1$	4. számjegy
$\arctan x$	$0 < x < 99999999$	$1 \times 10^{-47} < x < 1$	4. számjegy
		$1 \times 10^{-47} < x < 1 \times 10^{47}$	4. számjegy

A táblázat mantisszahiba oszlopában megadjuk azt a számjegyet, amelytől az eredmény már pontatlan.

A pontos értéktől való eltérések

Egyes számítási eljárásokban az alkalmazott konstansok korlátozott pontossága eltérést okozhat a pontos értéktől.

Például: $\log 1 = 2.2 \times 10^{-7}$
 $\ln 1 = 5 \times 10^{-7}$
 $3^3 = 26.999981$

Ezek az eltérések azért léphetnek fel, mert az aritmetikai egység tervezésekor a gép maximális egyszerűsége érdekében nem alkalmaztak védőkódokat és kerekítési technikát. Láncműveletek végzésénél az egyes műveletek hibái összegződnek.

Algoritmusból adódó hiba lép fel, ha a számítások során a számológép kijelzőjén minden helyértéken nulla és tizedespont jelenik meg. A kijelzés a C billentyű lenyomásával szüntethető meg. A memóriaregiszter ez a kijelzés nem érinti.

D-FÜGGELEK A KEZELÉSI ÚTMUTATÓBAN TALÁLHATÓ JELÖLÉSEK ÉS NÉHÁNY KIFEJEZÉS MAGYARÁZATA

MS	memory store – tárolás a memóriában
MR	memory recall – visszahívás a memóriából
ROLL↓	forgatás – a regiszterek forgatása a beíráskor történő forgatással ellentétes irányban
EE	exponent entry – hatványkitevő beírása
CHS	change sign – előjelváltás
EN	entry – beírás
C	clear – tisztáz, az X regiszterben lévő számok törlése
stack	a gép műveleti regiszterei, melyek a műveletek végzése során ideiglenesen tárolják a beírt számokat
stackdiagram	jelképesen ábrázolja a gép (X, Y, Z, T) regiszterében a műveletek végzése során történő automatikus adatmozgást.



Gyártja: HIRADASTECHNIKA
1400 Budapest, Pf. 23
Telex: 22 6151 HTSZH