

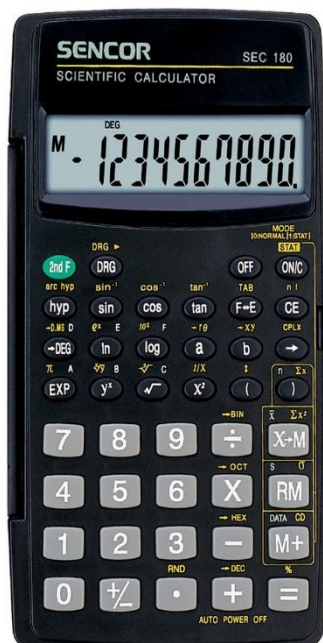
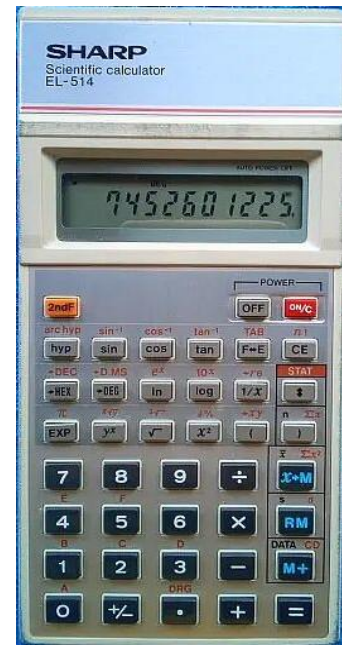
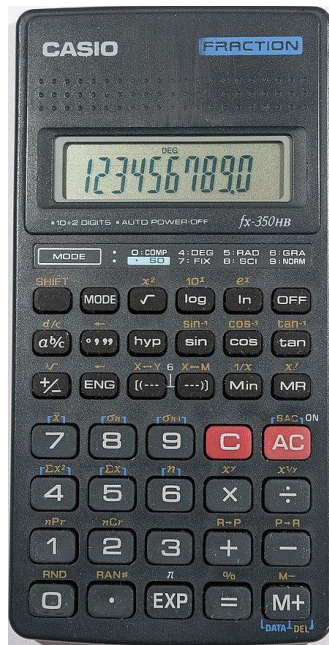
## A számológép használata

A számológépeknek többféle típusa létezik: hagyományos (négy alpművelet, százalék és gyökvonás); tudományos; programozható. Bennünket az úgynevezett tudományos számológépek érdekelnek – „Scientific calculator”. Mivel a középiskolák matematika óráin olyan függvényekkel végzünk számításokat, melyek a hagyományos egy számológépen nem találhatók meg.

Körülbelül 1967 óta a „zsebszámológépek” bizonyos változásokon mentek át. A legelső számológépeket már csak múzeumokban láthatjuk – ezért ezek működésére nem térnek ki.

Megpróbálom a legfontosabb beállításokat és függvényeket leírni (általában emlékezetből, mivel nincs tulajdonomban minden típusú számológép, csak diákoknál láttam órán, esetleg fogtam kezemből – így ha valamire rosszul emlékeznék, tudásd velem, hogy kijavíthassam a hibát) az egyes típusoknál. Beiktattam mobilos applikációkat is, mivel az utóbbi időben sokan mobiltelefonjukat használják az élet különböző területein – így a számolásra is.

A legnagyobb különbség a függvény és argumentumának (a számnak) megadásának sorrendjében van. Eleinte a számológépeken előbb az argumentumot kellett megadni, majd a függvényt („régebbi típus”) – ezután a számológép máris kiszámítja és kiírja az eredményt. Később kezdtek olyan számológépeket gyártani, melyen pontosan úgy kell megadni a függvényt, mit ahogy írjuk: előbb megy a függvény és utána a szám – az eredmény megjelenítéséhez pedig meg kell még nyomnunk az  $=$  billentyűt („újabb típus”).



Hogy állapítsam meg a típust?

Próbáld meg kiszámítani a  $\sin 30^\circ$ .

nyomd meg a **sin** gombot, utána pedig a **30**-at és az **=**

ha a kijelzőn **30** látható, akkor az első típusú, „régebbi típus”) a számológép: **2.**, **3.**, **4. ábra/számológép**

ha az eredmény **0.5** vagy **-0.98803...** esetleg **0.45399...**, akkor „újabb típus“-ú: **1. ábra**

Nem próbálkoztam egyéb mobilos applikációval, de az ábrán látható kettő:

*Free scientific calculator plus advanced 991 calc* – CalcES: **5. ábra**

*HiPER Scientific Calculator*: **6. ábra**

újabb típusúak (feltételezem, hogy a többi mobilos applikáció is ilyen).

### Néhány általános tulajdonság

Minden számológépen vannak elsődleges és másodlagos funkciók (függvények). Az elsődlegesek a gombokra vannak írva (mint például a számok is) – a billentyűk megnyomásával hívhatók le. A másodlagos funkciók neveit a gombok felett találhatod, általában olyan színnel, mint a másodlagos funkciók kapcsolója. Ezen függvények előhívásához előbb meg kell nyomni a kapcsolót. A leggyakoribb kapcsolók a:

**SHIFT**, **2nd**, **2ndF**, **INV**

A régebbi típusok kijelzője csak egysoros volt, és nem lehetett javítani az utolsó számítást (nincs gomb nyíllal balra és jobbra – ezekkel mozgunk kurzorunkkal a megfelelő pozícióra). Az újabb típusokon az utolsó számításban mozoghatunk a nyilak segítségével (vagy korábbi számításokhoz férhetünk hozzá – van nyíl le és fel – ezzel választhatjuk ki a megfelelő számítást).

bekapcsolás	<b>ON</b> (néhány régebbi modellen kétállású kapcsoló van be-/kikapcsoláshoz)
kikapcsolás	<b>OFF</b>
a kijelző törlése	<b>AC</b> [ <b>1</b> , <b>2</b> , <b>5</b> , <b>6</b> ] – ezeken <b>ne használjátok az ON</b> gombot <b>törlésre</b> (törli az utolsó számítások memóriáját is) esetleg <b>ON/C</b> [ <b>3</b> , <b>4</b> ]
az utolsó szám törlése	<b>C</b> [ <b>2</b> ] vagy <b>CE</b> [ <b>3</b> , <b>4</b> ] (nem az utolsó műveletet, hanem például összeadásnál az <b>=</b> gomb megnyomása előtt törli a második összeadandót → kijavíthatjuk a számítást) – az újabbakon helyette van a <b>DEL</b> függvény
számjegyek és függvények törlése	<b>DEL</b> [ <b>1</b> , <b>5</b> ] – a kurzortól balra töröl (ha legelöl van, akkor jobbra töröl) vagy <b>←</b> [ <b>6</b> ]

### A számok ábrázolása

A számológépek standard beállításánál a számokat normál alakban mutatják – általában úgy, ahogy mi írjuk (csak a nagyon kis [ $\pm 0,000\ 000\ 000\ 1$ ] vagy nagyon nagy [ $\pm 1\ 000\ 000\ 000$ ] számokat ábrázolják tudományos alakban. A tudományos számológépek három ábrázolási módot ismernek:

<b>NORM</b>	normális
<b>FIX</b>	adott (fix) darabszámú tizedesjegyre kerekített alak
<b>SCI</b>	tudományos (a számok 1 és 9,999 999... közé esnek megszorozva 10 hatványával) adott darabszámú tizedesjeggyel

például az 1 357,497 855 47 szám alakjai:

<b>NORM</b>	1357.49785547
<b>FIX 0</b>	1357.
<b>FIX 2</b>	11357.50
<b>FIX 5</b>	1357.49786
<b>SCI 0</b>	$1.357497855 \times 10^3$
<b>SCI 4</b>	$1,357 \times 10^3$
<b>SCI 8</b>	$1.3574977 \times 10^3$

Ezen üzemmódok (ábrázolási módok) bekapcsolása függ a számológép típusától:

<b>SHIFT SETUP</b> és utána egy szám	<b>8</b> – Norm és még 1~2 ( <b>1</b> vagy <b>2</b> → különbség a tudományos alakban való ábrázolás határában van) <b>6</b> – Fix és még 0~9 (0-tól 9-ig → a megjelenítendő tizedesjegyek száma) <b>7</b> – Sci és még 0~9 (0-tól 9-ig → a megjelenítendő számjegyek száma) [ <b>1</b> ]
<b>MODE</b> és utána egy szám	<b>9</b> – Norm <b>7</b> – Fix és még (0-tól 9-ig → a megjelenítendő tizedesjegyek száma) <b>8</b> – Sci és még (0-tól 9-ig → a megjelenítendő számjegyek száma) [ <b>2</b> ]

F↔E vagy 2ndF TAB	sajnos erre már nem emlékszem [3, 4]
a NORM-ra bökve	vagy a FIX/SCI/ENG/ENG(SI)-re a kijelző felett, az új ablakban beállíthatjuk a megfelelő üzemmódot és pontosságot [5]
a MENU-re bökve, majd a Settings és utána Precision SHIFT FSE	DECIMAL PRECISION – itt a tizedesjegyek számát állíthatjuk be [FIX notation/SCI notation/ENG (SI) notation] itt választható a konkrét üzemmód – Normal/Fixed/Scientific/Engineering/ Engineering SI [6]

Az utóbbi időben az eredmények megjelenítését is megválaszthatjuk. Azok a számológépek, melyeknek többsoros a kijelzője, általában törtet és gyökkifejezéseket is képesek már megjeleníteni.

Például az 1. számológépen megválasztható a bevitel és a kimenet formátumát. A törtet akár tört formájában is bevihetjük, és ugyanígy a gyökkifejezést is gyökként.

**SHIFT SETUP** 1 – MthIO és még a Result format: 1 – MathO; 2 – LineO

az 11 azt jelenti, hogy bevitelnél és eredményként is tört és gyök szerepel

az 12 azt jelenti, hogy bevitelnél tört, eredményként tizedes szám jelenik meg

**SHIFT SETUP** 2 – LineIO bevitelnél sorba írunk, az eredmény pedig tizedes szám

Ha egy ilyen számológépen az eredmény tört vagy gyökmennyiség alakjában van, akkor ezt az **S↔D** funkció **tizedesszámmá alakítja**.

Az 5. számológépen a FRAC/DECI-re bökve változtatjuk a megjelenítési formátumot

tört/ tizedes szám

az eredményre bökve megnézhetjük még vegyes törtként vagy szöggként (fok-perc-másodpercben is)

A 6. számológépen az **x ↔ E**-re bökve választhatunk Decimal/Expression/Mixed number/Degrees, mins, secs

tizedes szám/tört/vegyes tört/fok, perc másodperc

Vannak olyan számológépek is, melyen a szám ábrázolásának módja (Norm/Fix/Sci), a szög mértékének egysége (Deg/Rad/Gra), a statisztikai számítás üzemmódja (Stat/Comp) a **MODE** billentyűvel érhető el. Mégpedig úgy, hogy annyiszor kell a **MODE** gombot megnyomni, míg a kijelzőn meg nem jelenik az adott üzemmód választásának lehetősége. Ekkor az egyes lehetőségekhez számok vannak rendelve → a megfelelő szám megnyomásával aktiváljuk az adott üzemmódot.

### Szögfüggvények

Az első évfolyamban a derékszögű háromszög megoldása előtt találkozunk a szögfüggvényekkel. Ezért fontos, hogy tudjunk velük számításokat végrehajtani (egyébként más tananyagoknál is és a felsőbb évfolyamokban is használjuk őket). Bár négy szögfüggvény van, mégis a tudományos számológépeken csak hármat találhatsz közülük (kivételez a CalcES – ötödik sorában megtalálhatod a kotangens függvényt is: **Cot**).

Mi a matematikában a tangens függvényt tg rövidítéssel jelöljük, de a számológépeken (az applikációkban és a programokban is) **tan** jelölés használatos.

Ezen függvényekkel való számításoknál már nem mindegy, hogy számológépünk milyen üzemmódban van. Hogy állíthatjuk be a szög mértékegységét?

<b>SHIFT SETUP</b> és utána egy szám	3 – Deg → fokmérték 4 – Rad → ívmérték 5 – Gra → újfok-mérték [1]
<b>MODE</b> és utána egy szám	4 – Deg → fokmérték 5 – Rad → ívmérték 6 – Gra → újfok-mérték [2]
<b>2ndF DRG</b>	ciklikusan váltja Deg/Rad/Grad [3]
<b>DRG</b>	ciklikusan váltja Deg/Rad/Grad [4]
rábökve a <b>DEG/RAD/GRA</b> -ra a kijelző alatt	ciklikusan váltja [5]
rábökve a <b>DRG</b> -re	ciklikusan váltja Deg/Rad/Grad [6]

Meg kell tanulnotok a szögek bevitelét, ha fok-perc-másodpercben adottak. Két típus létezik.

Némely számológépen megtalálhatjátok a **° ' "** vagy a **D°M'S** billentyűt [1, 2, 5, 6]. Ezeken a fokok bevitele, a percek és a másodpercek bevitele után is meg kell ezt nyomni. Ki szeretnénk számolni az  $\alpha = 18^\circ 27' 6''$  szög koszinuszát.

**cos** 1 8 ° ' " 2 7 ° ' " 6 ° ' " =

a kijelzőn **0.9485909883**



$$1 \ 8 \ 0 \ ' \ ' \ 2 \ 7 \ 0 \ ' \ ' \ 6 \ 0 \ ' \ ' \ \cos$$

[1, 5, 6]  
[2]

a kijelzőn 0.9485909883

A másik típuson a  $\Rightarrow$ DEG billentyűt találjuk, felette a másodlagos függvényként pedig a  $\Rightarrow$ D.MS-t. Ezeken a percek és a másodpercek tizedes számként adjuk meg. Pontosítva: a tizedek és a századok a percek; az ezredek és a tízezegek pedig a másodpercek. Bevisszük a tizedes számot, és megnyomjuk a  $\Rightarrow$ DEG billentyűt. Ez a függvény elolvassa a tizedes pozíciókat, ahogy kell, és átszámolja fokokra (a percek 60-nal, a másodpercek 3 600-zal osztja).

$$1 \ 8 \ . \ 2 \ 7 \ 0 \ 6 \ \Rightarrow \text{DEG} \ \cos$$

a kijelzőn 0.9485909883  
[3, 4]

Ismernünk kell az ellentett irányt is. Tudjuk, hogy valamely szög tangense egyenlő 0,4. Arra vagyunk kíváncsiak, mekkora ez a szög. Itt a szögfüggvények inverzeit használjuk ki, az úgynevezett arkusz függvényeket. Ezeket a egyes szögfüggvények felett találjuk mint másodlagos függvényeket.

$$\text{SHIFT} \ \tan^{-1} \ 0 \ . \ 4 \ =$$

a kijelzőn 21.80140949  
[1, 5, 6]

$$2\text{ndF} \ \tan^{-1} \ 0 \ . \ 4 \ =$$

a kijelzőn 21.80140949  
[3, 4]

$$0 \ . \ 4 \ \text{SHIFT} \ \tan^{-1}$$

a kijelzőn 21.80140949  
[2]

Ezt még átalakítani fok-perc-másodpercre.

Az első típusnál a  $0 \ ' \ '$  gomb másodlagos függvénye, vagyis a  $\leftarrow$  (néhányan ugyanaz az elsődleges függvény) [1, 2, 5, 6]. Ha például a mobilunkon rábökünk a kijelzőn az eredményre, megmutatja az eredményt más formátumban is – így fok-perc-másodpercben is.

$$21.80140949 \ \text{SHIFT} \ \leftarrow$$

a kijelzőn 21°48'5.07"

A második típusnál szintén a másodlagos függvény váltja át a fokokat fok-perc-másodpercre. Csak helyesen kell leolvasnunk.

$$21.80140949 \ 2\text{ndF} \ \Rightarrow \text{D.MS}$$

a kijelzőn 21.480507  
[3, 4]

A tizedek és a századok a percek jelentik (48), az ezredek és a tízezegek pedig a másodperceket (05), a további számjegyek pedig a tized- és századmásodperceket jelentik (,07).

### Műveletek a memóriával

A régebbi számológépeken általában csak egy memóriát találunk – M-mel jelölve. Ebbe a memóriába a kijelzőn szereplő értéket menthetjük el. Figyelem! Az M+ billentyű nem a memóriába mentést jelenti. Ezzel a gombbal a kijelzőn szereplő számot hozzáadja a memóriában lévő értékhez. Ha az nulla (azaz „üres”), akkor elértük célunkat. Helyesen viszont az Min [2],  $x \rightarrow M$  [3, 4, 6] billentyűvel kell ezt végrehajtanunk. A memória tartalmát az MR/RM gombbal hívhatjuk elő.

Azokon a számológépeken, ahol több memória található, ezek betűkkel vannak megjelölve (A, B, C, D, E, F, X, Y, M) [1, 5]. A memóriába mentés a STO parancssal történik, utána pedig a megfelelő betű billentyűje következik. Előhívni a memória tartalmát az RCL gombbal, utána a megfelelő betű billentyűjével lehet. Ezeken a számológépeken általában megtalálhatjuk az ALPHA gombot. Ennek segítségével számolhatunk a memória tartalmával anélkül, hogy előhívnánk a tartalmát (természetesen emlékeznünk kell arra, hogy mely értéket mentettük az adott memóriába).

### Egyszerű számítások – mégis könnyen elronthatók

A számológépek nem gondolatolvasók. Szigorúan betartják a műveleti sorrendet. Ezért néhány egyszerű számításnál kaphatunk rossz eredményt. Nézzük meg ezeket az eseteket.

Számítsuk ki:  $\frac{124+72}{18}$ !

Három módon is kiszámolhatjuk helyesen.

A valódi törtet megjelenítő számológépen (ebben az üzemmódban bevitelnél törtként ábrázolja a törtet – MathIO) [1, 5] pontosan úgy írhatjuk, mint a papírra:

$$\frac{\square}{\square} \ 124 \ + \ 72 \ \Downarrow \ 18 \ =$$

a kijelzőn  $\frac{98}{9}$  vagy 10.88888889

A számlálóban szereplő összeget zárójelbe tehetjük [mindegyik számológépen működik]:

$$(124 + 72) \div 18 = \text{a kijelzőn } \frac{98}{9} \text{ vagy } 10.88888889$$

Előbb kiszámítjuk az összeget és utána osztjuk tovább [mindegyik számológépen]:

$$124 + 72 = \div 18 = \text{a kijelzőn } \frac{98}{9} \text{ vagy } 10.88888889$$

**M.** Ha a második módszerrel számolsz, és nem teszed zárójelbe, akkor előbb elosztja a 72-t 18-cal, majd hozzáad 124-et: az eredmény **128**.

Számítsuk ki:  $\frac{124}{72 \cdot 18}$ !

Három módon is kiszámolhatjuk helyesen.

A valódi törtet megjelenítő számológépen [1, 5] pontosan úgy írhatjuk, mint a papírra:

$$\frac{124}{72 \times 18} = \text{a kijelzőn } \frac{31}{324} \text{ vagy } 0.09567901235$$

A nevezőben szereplő szorzatot zárójelbe tehetjük [mindegyik számológépen működik]:

$$124 \div (72 \times 18) = \text{a kijelzőn } \frac{31}{324} \text{ vagy } 0.09567901235$$

Előbb kiszámítjuk a nevezőt (memóriába mentjük [STO A] vagy később az [ANS] parancsot használunk – az utolsó kiszámított érték); utána ezzel osztunk [mindegyik számológépen]:

$$72 \times 18 = 1296$$
$$124 \div \text{ANS/Alpha A} = \text{a kijelzőn } \frac{31}{324} \text{ vagy } 0.09567901235$$

**M.** Ha a második módszerrel számolsz, és nem teszed zárójelbe, akkor előbb 124-et elosztja 72-vel utána pedig ezt megszorozza 18-cal: az eredmény **31**.

Számítsuk ki:  $\frac{124}{72 - 18}$ !

Három módon is kiszámolhatjuk helyesen.

A valódi törtet megjelenítő számológépen [1, 5] pontosan úgy írhatjuk, mint a papírra:

$$\frac{124}{72 - 18} = \text{a kijelzőn } \frac{62}{27} \text{ vagy } 2.296296296$$

A nevezőben szereplő különbséget zárójelbe tehetjük [mindegyik számológépen működik]:

$$124 \div (72 - 18) = \text{a kijelzőn } \frac{62}{27} \text{ vagy } 2.296296296$$

Előbb kiszámítjuk a nevezőt (memóriába mentjük [STO A] vagy később az [ANS] parancsot használunk – az utolsó kiszámított érték); utána ezzel osztunk [mindegyik számológépen]:

$$72 - 18 = 54$$
$$124 \div \text{ANS/Alpha A} = \text{a kijelzőn } \frac{62}{27} \text{ vagy } 2.296296296$$

**M.** Ha a második módszerrel számolsz, és nem teszed zárójelbe, akkor előbb 124-et elosztja 72-vel utána pedig kivon belőle 18-at: az eredmény  $-\frac{293}{18}$  vagy **-16.27777778**.

### Hatványok és gyökök

Minden tudományos számológépen megtalálható a négyzetre emelés ( $x^2$ ) és a négyzetgyök-vonás ( $\sqrt{\quad}$ ) – néhol együtt (mint elsődleges és másodlagos funkciók); de a többségen külön. Viszont néha más hatványt vagy gyököt kell kiszámítanunk.

A régebbi típusokon ezen hatványt az  $x^y$ ,  $y^x$  [2, 3, 4] vagy a  $\wedge$  szimbólummal jelölik (ez a jel még mindig használatos a hatványozásra különböző programokban – pl. Excel, GeoGebra, Microsoft Mathematics). Nem vagyok biztos, hogy mindegyik ilyen számológépen a megfelelő sorrend az alap-függvény-hatványkitevő, de inkább próbáld ki egy egyszerű példán keresztül. Próbáld kiszámítani a  $3^2$ :

$$3 \ x^y \ 2 =$$

Ha az eredmény **9**, akkor a sorrend helyes (alap-függvény-hatványkitevő). Viszont ha a kijelzőn az eredmény **8**, akkor a jó sorrend hatványkitevő-függvény-alap lesz ( $2 \ x^y \ 3 =$ ).

Az újabb típusokon [1, 5] az  $x^\square$  függvény hatványt eredményez – a [6] számú számológépen pedig az  $x^y$  (a kurzor a kitevőben villog), ahova beírod a számot:

$$3 \ x^\square \ 2 = \text{a kijelzőn } 9$$

A gyök jelét a régebbi számológépeken hiába is keresnénk. Ott van, csak hatvány alakjában. Első évfolyamban tanuljuk matematikából a törtekitevőjű hatványokat. Ott megtanuljuk átalakítani a hatványt gyökké és fordítva. Ez alapján:

$$\sqrt[n]{x} = x^{\frac{1}{n}}$$

Ezt az összefüggést használták fel, és ezért szerepel a [2] számú számológépen mint másodlagos funkció:  $x^{1/y}$ . Itt a sorrend alap-függvény-gyökkitevő.

Szintén régebbi típus [3, 4], de már a megszokott jelölés látható:  $\sqrt[x]{y}$ . De ezeken a sorrendben nem vagyok biztos. Ezért inkább próbáld meg kiszámolni a  $\sqrt[3]{8}$ :

$$3 \quad x^{1/y} \quad \text{vagy} \quad \sqrt[x]{y} \quad 8 \quad =$$

Ha az eredmény 2, akkor a sorrend helyes (alap-függvény-gyökkitevő). Ha viszont 1.14720269, akkor fordított a jó sorrend: gyökkitevő-függvény-alap ( $8 \quad x^{1/y} \quad \text{vagy} \quad \sqrt[x]{y} \quad 3 \quad =$ ).

Az újabb típusokon a  $\sqrt[n]{\square}$  [1, 5] vagy a  $\sqrt[x]{y}$  [6] gyököt eredményez (a kurzor a gyökkitevőben villog, ahonnan jobbra nyíllal jutsz az alapba), ahova beírod a számot:

$$\sqrt[n]{\square} \quad \text{vagy} \quad \sqrt[x]{y} \quad 3 \quad \Rightarrow \quad 8 \quad = \quad \text{a kijelzőn } 2$$