BALOGH VIKTÓRIA

A ZSEBSZÁMOLÓGÉP ALKALMAZÁSA AZ ÁLTALÁNOS ISKOLAI MATEMATIKAOKTATÁSBAN

ABSTRAKTO: (La aplikado de pos̄kalkuliloj en la kadro de la matematika instruado.) La rolo de la aplikado de pos̄kalkulmas̄inoj pliaItiḡos estonte en kadro de la matematika instruado.

La kalkulmas̄inojn oni povas disponigi al la servo de la evouligo de la kalkulkapablo de la gelernantoj, c̄ar ili la atendeblajn solvojn de la taskoj antaūtaksas kaj ni certigas al tio sufic̄an tempon por cerbe kalkuli. La gelernantoj tiel povas elformi metodojn por simpligi la kalkuladon. Dum la aplikado de la mas̄inoj ili observas la s̄anḡadon de la grandeco de la nombroj kaj sekve evoulas ilia koncepto pri numeroj kaj ili povas bone orientiḡi en la amasoj de la numeroj. En la taskosolvadoj ili atingos la konscian, rapidan kaj precizan solvojn. Tio c̄esigas la strec̄itecon kun la solvado de la taskoj kaj tiel la science agado translokiḡas al la planado de la solvometodo, kaj al la trarigardo de la finfaro de la tasko - de la komenco ḡis la lasta momento.

La ekkono de la internaj ecoj de kalkulmas̄inoj, - la ekzamenado de unikaj kapabloj de mas̄inoj helpas la konscian aplikadon de kalkuliloj kaj ilian utiligón per maksimala plenumkapablo.

La kalkulmas̄inoj povas esti pozitivaj motivantaj iloj de sukcese matematiko-instruado, se ilin ne nur mekanike, - per la enbatado de la klovetoj laūsignoj - ni donas en la manojn de la gelernantoj.

I.

Az ember segítőeszközöket, gépeket hozott létre a munkájának megkönnyítésére, pl: az irodákban írógépeket - egyre több teljesítményre képeseket -, háztartási gépeket és eszközöket, a kávéőrlőtől a programhozható mosógépekig.

Nem meglepő az sem, hogy évszázadok óta kísérleteznek a számolást megkönnyítő eszközökkel!

- táblázatokat készítettek - hatvány, gyöktáblázatokat, szögfüggvény táblázatokat stb. - és ezek alkalmazását, mindenki elfogadja, sőt tantervekben kiemelt az alkalmazásuk!

A számológépek őse az abakusz, amelynél a pálcikák hosszával tudtak összeadni és kivonni, többszörözni, felosztani, majd újabbak jelentek meg:

- a golyós számológépek, a scsoti - sokáig elfogadott eszközök az oktatásban, kereskedelemben,
- a fogaskerekekkel működő mechanikus gépek a 17. században jelennek meg: Pascal (1641-ban) majd Leibniz (1673-ban) mutatta be számológépét.

Ezek a gépek a 19. században egyre elterjedtebbé válnak, - tömeggyártásuk 1930-as évekre alakult.

- az elektromos asztali számológépek az 1950-es években fejlődtek és már papírszalagokra is kiírnak adatokat, - üzletekben, hivatalokban terjednek el.
- az elektronikus, tranzisztorokkal működtetett számológépek az 1962-es években robbanásszerűen hódítanak!
- a zsebszámológépek pályafutása az 1970-71-es években kezdődik, - egyre tökéletesebbek, s egyre kisebb méretükkel, működési élettartamukkal, energia forrásukkal válnak népszerűbbé. Ma már fényhatására működő vagy karóra méretű számológépek is mindennapi eszközök!

Mégis, az iskolai oktatásban sokáig vitatott kérdés a zsebszámológépek alkalmazása, - féltve a tanulók számolási készségének visszafejlődését!

A mai iskolásgyermek - a jövő embere - lépten-nyomon találkozni fog számológépekkel a hivatalokban, a kereskedelemben, különböző munkahelyeken, illetve gyakran fog találkozni pontos és gyors számolást igénylő feladattal, helyzetekkel, - legyen akár háziasszony vagy bolti kiszolgáló, kisiparos vagy termelő valamilyen munkahelyen! - A tervezés területét nem is

említem, hiszen ott már a kompjuterek világa alakul!
Mindezek miatt az iskolának feladata - tudomásul venni a számológépek létét és megismertetni a tanulókat a gépek kezelésével, maximális teljesítőképességeiknek felismertetésével és a legegyszerűbb számolási eljárásokkal!
A folyamatban lévő tantervi reform dokumentumai már kiemelik: Mégis sokan aggódva szólnak vagy vitatkoznak azon, hogy a gyermekek elfelejtenek fejben vagy írásban számolni!
Válasz: Ez nem következhet be, ha a tanár megfelelően átgondolva, - éppen a számolási készség fejlesztése szolgálatában, megfelelő metodikával alkalmazza oktatásában a számológépet!

II.

Az általános iskolai tagozatos matematikai osztályokban 1981-es évtől kísérletet végeztünk a szebszámológépek alkalmazására. A legegyszerűbb számológépek is alkalmasak a négy alapművelet, a %-számítás, a hatványozás, esetleg a gyökvonás elvégzésére.
Meghatároztuk azt a tananyagot, amelynek keretében osztályonként megtervezhető a zsebszámológép megismertetése és használata. Önálló óraszámokat nem jelöltünk a zsebszámológépekkel való munkához. Az adott témák keretében került feldolgozásra az új eljárás és a gépek alkalmazása az előírt követelmények elérésére.

5. osztály

Egyszerű számológépek alkalmazása a műveletek (+; -; x; ÷; és hatványozás) elvégzésére, számítások ellenőrzésére összeadás, kivonás és osztás, konstanssal való szorzás és osztás esetén.
Számok valahányadik hatványának kiszámítása: a más számrendszerek helyiértékeinek meghatározása. (Számolás természetes számok és tizedes törtek körében.) Korrektúra hibásan beadott adatok esetén, számok pontossága - nyolcjegyű számok - számkörbővítés.

Követelmény

Tudják a számológépet kezelni, alkalmazni egyszerű műveletek és műveletsorok elvégzésére. Alkalmazzák számítások ellenőrzésére a természetes és tizedestörtek körében.

6. osztály

Számológéppel negatív szám szorzása, osztása. Egész számok. Százalékérték, százalékláb, alap kiszámítása számológéppel.
Számok reciprokértékének tizedestört alakja. Számológép pontossága kerekített értékekkel való számolás.
Képletek átrendezése - szorzatok összege esetén.

Követelmény

Tudják a számológépet alkalmazni a százalékérték, százalékláb és alap kiszámítására; negatív számok szorzása és osztása. Tudják a reciprokértéket meghatározni.

7. osztály

Hatványok hatványa számológéppel. Százalékkal növelt és csökkentett összeg kiszámítása. Összeg szorzása és osztása; különbség szorzása és osztása.
Egyéb azonosságok a számológéppel; láncműveletek, hatványozás összetett műveletekben. Konstanstárolás! Sorozatok előállítása. Számtani és mértani sorozatok összege. Reciprokképzés kétféle módszerrel! Lnko és lkkt meghatározása számológéppel.

Követelmény

Alkalmazása a számológépnek a hatványozásnál, százalékkal növelt és csökkentett összeg kiszámítására, az összeg és különbség szorzása, osztása elvégzésére, egyéb azonosságok alkalmazására.

Nagy számokkal végzett összeadás és szorzás esetén tudja leolvasni a kiírt kerekített érték nagyságrendjét.

8. osztály

Számológép alkalmazása geometriai számításokban. Azonosságoknál a gép lehetőségének ellenőrzése pl: egy szám osztása, szorzása összeggel, különbséggel.
Képlet átrendezések, konstanstárolás.

Követelmény

Tudja alkalmazni a számológépet a geometriai számításokban, az azonosságok megoldását megfelelő ellenőrzéssel alakítsa ki, pl: összeggel, különbséggel való osztás, szorzás esetén.

III.

A zsebszámológépből, ha maximálisan azt szeretnénk "kihozni", amire képes a gép, ahhoz meg kell tanulni a kezelését, az "én" gépem tulajdonságait meg kell ismerni, s aszerint kell a műveleteket, műveletsorokat elvégezni velük! Nem elegendő kézbe adni a gépet, és a billentyűket nyomkodni, - mert ezt bárki el tudja végezni meggondolással a billentyűzet jelrendszere alapján, - hanem érteni kell, ismerni kell belső rendszerét és annak megfelelően tudatosan, figyelmesen kell dolgozni a géppel!

1. Zsebszámológép használata közben előfordulhatnak személyi eredetű hibák, pl: rossz adatot billentyűztünk vagy helytelen műveleti jelet. A hibák egy részét észrevesszük, másik részét nem. A végeredmény szempontjából közömbös mit hibáztunk, - a számítás eredménye hibás lesz! Felmérésekkel ellenőrizték a billentyűk "téves" használatát, s ezek alapján megállapítottuk: 20-150 billentyűbenyomása között átlagosan egy, nem észrevett hibával dolgozhatnak az átlagos egyének! A hibák száma függ az egyéni adottságtól is, a pillanatnyi lelkiállapottól, a számológép kezelésé-

nek módjától, a gép érzékenységétől, a munkavégzés gyorsaságától stb. Nagyon fontos tehát a számítások ellenőrzése, illetve a várható értékek előrebecslése! Természetesen a tanár előzetes számítása alapján a munka ellenőrzése mindig biztosított!
A hibás adatokat korrigálhatjuk! A legegyszerűbb gépek is rendelkeznek ilyen tulajdonságokkal:

a) A [C] billentyűvel a kijelzőrendszerben látható adatok törölhetők, - a gépet új műveletre készíti elő, C = Clear szó kezdőbetűje mindent töröl!

b) A [0] -val is lehet törölni, de csak a műveletek eredményét törli, a beírt adatokat nem, - az [=] jelre az első adatot visszaadja!
Ez ellenőrzendő tulajdonsága a gépnek, mert géptípusonként változó, - és hiba forrása lehet a számolásnak!

c) A [CE] billentyű is töröl, de alkalmas egy hibás adat törlésére, azaz a műveletsor folytatható az adat javítása után, pl: a 178 + 346 összeget szeretnénk számítani, de véletlenül 356-ot ütöttünk a gépbe. A [CE] -billentyű benyomásával a hibás adat javítható! Az [ ] -jellel ellenőrizni kell az előzetesen beírt adatot, mert a gép a [CE] -billentyű benyomása után 0 -át jelez!
Gépenként változó tulajdonság az is, hogy műveleti jel beírásával vagy anélkül folytatható a művelet!
Programja: 178 [+] 356 [CE] [=] [+] 346 [=] 534
Különösen célszerűnek látszik a [CE] billentyű szerepe, ha hosszabb adatsor beírása közben hibázunk, s így nem kell az egész adatsort újra beírni egy elhibázott adat beütése miatt. Hasonlóan javítható a hibásan beírt műveleti jel is!

2. A zsebszámológépekkel való munka feltételezi a várható eredmények állandó előrebecslését és az utólagos ellenőrzést. A kísérletező tagozatos osztályok nevelői arról számoltak be, hogy a várható eredmény "becslése" ugrásszerűen fejleszti a tanulók fejszámoló képességét!
- fejlődik a számok nagyságrendjének vizsgálata, azaz érzékelése;

- fejlődik a műveleti tulajdonságoknak, műveletsoroknak, a művelet sorrendjének, sőt átrendezési technikájának és szerepüknek felismerése;
- fejlődik a műveleti azonosságok alkalmazásának, felismerésének képessége és a műveleti azonosságok átírásának képessége.

Mindezek vizsgálatára és a gondolkodásra a gép jelenléte motiválja a tanulókat! A tanár is tudatosan adhat ötleteket a konkrét feladatok kapcsán a kerekítésekre, a fejszámolás eljárására.

Maguk a tanárok említik, hogy a "becslés", "kerekítés", "fejszámolás", "azonosságok alakulása" ennyire intenzív alkalmazása kimaradt a korábbi gyakorlatukból - talán időkímélés az írásbeli számolás hosszas végzése miatt!

3. Ismerni kell a számológépek sajátos tulajdonságait, - hogy mely területeken jelentkezhetnek eltérések? Pl:

- tizedestört adatokkal másként és másként bánnak a gépek, a gép típusától függően! Vannak gépek, amelyek a végtelen tizedestörtek utolsó helyiértékén kerekítik a számokat, más gépek nem! Vannak "lebegőpontos" számológépek, amelyek mindig csak két tizedesjegyre kerekített értékkel dolgoznak! Vannak gépek, amelyek 8 helyiértéket írnak ki, de vannak tíz helyiértékűek! Vannak gépek, amelyek a 0.3333333 számnak a 0 egészét kijelzi, más gépek ez .33333333 alakban írják ki. Az előző 7 tizedesjeggyel, az utóbbi 8 tizedesjeggyel, pedig mindkettő nyolc-számjegyes gép!

- a gépek "befogadóképessége" más és más! A legáltalánosabb gépekbe beírható legnagyobb értékű szám: 99 999 999 és a legkisebb értékű szám: 0.000 0001 (1 milliomod). Ha ezekhez a számokhoz hozzáadunk vagy tizedessel megszorozzuk, akkor "túlcsordulás", illeltve "alulcsordulás" következik be.

Az "alulcsordulást" figyelmeztetés nélkül 0-val jelzi a gép. Ez általában azonosan jelenik meg különböző gépeknél!

A "felülcsordulást" a gép jelzi [vagy E jellel. (Error = hiba) és tizedespont jelentik meg az adatban. Ezzel az adattal nem lehet tovább dolgozni, mert a gép a billentyűk használatára nem reagál, pl:

98765432 $\boxed{\times}$ 1230 $\boxed{=}$ 1214.8148[

A gépek áttérnek a számok normál alakjával való kijelzésre, - egyes gépek ezt jelzik is - de helyiérték hiánya miatt csak néhány tizedesjeggyel jelölik!
Milyen valódi nagyságrendű a fenti szorzat értéke?

$1214.8148 \cdot 10^8$ 121 481 480 000, azaz

"Százhuszonegyezer-négyszáznyolcvanegy millió..."
10^8 hatvány a gép 8 helyiértékének hatványalakja.
(A tudományos célú számológépek rendelkeznek a számok normálalakjával való számolás lehetőségével! A gépen $\boxed{EXP}$ = exponens, azaz kitevőt jelölő billentyű van!)

- A legegyszerűbb gépek nem rendelkeznek a "magasabb rangú" műveletek átrendező-képességével, pl: szorzatok összegét hibásan végzi, ha a gép használója erre nincs figyelemmel! A műveletláncot át kell rendezni vagy a részeredményeket papírra lejegyezni és a gépet tudatosan kell használni! (Ezért javasoljuk, hogy bal kézzel kezeljük a gépet, mert a számítások részeredményeinek, vagy eredményeinek bejegyzését kezünkben tartott íróeszközzel azonnal jegyezni tudjuk!)
Pl: $\boxed{120 \cdot 5 + 43 \cdot 7 =}$ szorzatok összege

a) 120 $\boxed{\times}$ 5 $\boxed{+}$ 43 $\boxed{\times}$ 7 $\boxed{=}$ 4501 eredmény hibás, mert a 120 és 5 szorzatához adott 43-at szorozza 7-tel!
$A \cdot B + C \cdot D = (A \cdot B+C) \cdot D$

b) Előre tervezve a tanuló egyszerűsítheti a feladatot:
43 $\boxed{\times}$ 7 $\boxed{+}$ 600 $\boxed{=}$ 901 eredmény helyes; mert a $120 \cdot 5 = 600$ szorzatot fejben elvégezve egyszerűsítettük a feladat kiszámítását.

c) A memóriával rendelkező gépek esetén az első szorzatot az $\boxed{M^+}$ billentyűvel elhelyezzük, majd a második szorat után $\boxed{M^-}$ vagy $\boxed{RM}$ billentyűvel visszahívjuk és hozzáadjuk a kijelzőn kiírt szorzathoz.
Tekintsük most más adatokkal a feladatot:

$\boxed{12 \cdot 15{,}4 + 16 \cdot 23{,}6 =}$

12 $\boxed{\times}$ 15.4 $\boxed{=}$ $\boxed{M}$ 16 $\boxed{\times}$ 23,6 $\boxed{=}$ $\boxed{+}$ $\boxed{RM}$ $\boxed{=}$ <u>562.4</u>

d) De előfordul, hogy a memóriát már más adat tárolására igénybevettük, akkor a "képlet átrendezését" kell alkalmazni úgy, hogy az $A \cdot B + C \cdot D$ művelet aritmetikailag egyező legyen:

$(\frac{A \times B}{C} + D) \times C$ műveletsorral, azaz

A $\boxed{\times}$ B $\boxed{\div}$ C $\boxed{+}$ D $\boxed{\times}$ C $\boxed{=}$ lesz a számolás "programja".

Mostmár a legegyszerűbb géppel, memória nélkül is összegezhetők szorzatok, pl:

12 $\boxed{\times}$ 15.4 $\boxed{\div}$ 16 $\boxed{+}$ 23,6 $\boxed{\times}$ 16 $\boxed{=}$ <u>562.4</u> az eredmény megegyezik az előző módszerrel kiszámított eredménnyel!

A gépek rendelkezhetnek <u>konstanstároló-képességgel.</u> Ennek segítségével tudunk a gépekkel növekvő vagy csökkenő sorozatokat képezni! De <u>ez a tulajdonság nem egységesen jelenik meg</u> minden géptípusnál, - ezért a gép használójának kell megvizsgálni a konstanstárolóképességet!

a) Próbaként végezzük el a következő műveletet:

1/a. 13 $\boxed{+}$ 8 $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$

8, 21, 34,...

vagy 13 $\boxed{+}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$

13, 26, 39, 52,...

Ha az $\boxed{=}$ beütésére nincs változás a kijelzőregiszteren, akkor a gép nem rendelkezik a sorozatképzés ezen tulajdonságával. (Itt az első tag a konstans!)

2/a. 200 $\boxed{-}$ 25 $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$

200, 175, 150, 125,...

Általában az egyszerű géptípusoknál nincs konstanstárolás összeadásra és kivonásra nézve. (A kivonandó a konstans!)

b) De még a szorzásra és osztásra nézve lehet konstanstároló képessége. A legegyszerűbb géptípusok is rendelkeznek ezzel a tulajdonsággal!

1/b. 2 $\boxed{x}$ 3 $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$

6, 12, 24, 48...

Az elsőnek beírt tényezőt tekinti konstansnak.

2/b. 24 $\boxed{\ }$ 2 $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$

12, 6, 3,...

Osztásnál az osztó a konstans.

A konstanstároló képesség géptípustól függ, ezért ezt a kísérletet mindig végezzük el. Pl:

SHARP EL-80169S típusú gép csak a szorzásra és osztásra nézve, a FACIT-gép pedig az összeadás, szorzás, osztásra nézve rendelkezik ezzel a tulajdonsággal. Több géptípus mind a négy alapműveletre nézve konstanstároló.

c) Ezt a képességet alkalmazzuk hatványozásnál, pl: Mennyi 3^7 értéke?

3 $\boxed{x}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ $\boxed{=}$ 2197

(De összetettebb gépek $\boxed{y^x}$ függvényértékkel számolják ki a hatványértékeket!)

A hatványazonosságok gyakorlására - hatványok szorzata, hányadosa és hatványa számításokhoz - változatos feladatok jelölhetők.

d) Más jellegű konstanstároló képessége is lehet a zsebszámológépeknek, pl:

1/d. Azonos tagot adunk különböző számokhoz, pl: 1526; 17; 3.4; és a 83-hoz szeretnénk 1985-öt hozzáadni.

Ha a gép rendelkezik ezzel a képességgel, akkor 0 $\boxed{+}$ 1985 beírása után a kijelzőn megjelenik 1985.

Ezután csak beírjuk az adott számokat és az $\boxed{=}$ jelre megkapjuk 1985-

tel nagyobb értékeket!

Tehát: 0 [+] 1985 [=] 1985
[+] 1526 [=] 3511
17 [=] 2002
3,4 [=] 1988.4
83 [=] 2068

Hasonlóan ellenőrizhető kivonásra is ez a képessége a gépnek: Egy adott számból különböző értékek kivonása!

2/d. A szorzó konstanstárolása, - általában a legegyszerűbb gépeknek is képessége. Nagyon hasznos akkor, ha több számmal ugyanezt a szorzást kell elvégezni, pl: táblázatot kell készíteni.
Mennyi a kör kerülete 1; 1.5; 2; 2.7; 3 stb. centiméter sugár esetén?

A kör kerület képlete: $\underbrace{2 \cdot \pi}_{\text{konstans;}} \cdot \underbrace{r}_{\text{változó érték}}$

A gép programja:

2 [x] 3.14 [x] 1 [=] 6.28
1.5 [=]
2 [=]
2.7 [=]

r	1	1.5	2	2.7	3	3.6	4.7
$2r\pi$	6.28	9.42	12.56	16.986	18.84		

Hasaonlóan felbonthatók a geometriai számítások képletei konstans és változó értékekre. Ezzel a vizsgálódással tartalmilag is mélyül a felszín és térfogatszámítás, sőt az inverz feladatokra is -- felszín - vagy térfogatból adatok meghatározása -- kellő idő marad.

3/d. A számok valahányad részét is hasonlóan számoljuk konstanstárolással!

Mennyi az 5-öd része: 795; 15340; 202.125 számoknak?

5 [÷] 5 [=] 1 ezzel hívjuk elő a konstanst

795 [=]

15 340 [=]

202.125 [=]

Más gép az első osztás után megőrzi az osztót konstansként!

Matematikai lehetetlenség jelzése is másképpen jelenik meg gépenként, pl. 0-való osztásra programozzuk a gépet!

Megjelenik az E vagy jel, de géptípustól függően egyéb jelzést is láthatunk:

- villogó 0-jel
- 0.[
- több tizedespont
- a kijelzőn csupa 0-számjegy
- vagy minden fény eltűnik.

Amíg a készüléken a hiba jelzése van, addig további műveletet végezni nem lehet. A hibajelzését csak a [C] - billentyűvel szüntethetjük meg!

Még sorolhatók lennének a gépek sajátos képességei, a gépek belső tulajdonságai, - de ezeket tudatos használat közben ismerhetjük meg! A gépek kezelői utasításai nagyon szűkszavúak vagy sokszor nincsennek, nem magyar szövegűek! Így a tanulókat célszerű ezekre felkészíteni.

IV.

A zsebszámológépek alkalmazásával a matematikai ismeretek is mélyülnek! Segíti az összefüggések mélyebb megértését, pl: a törtrész - százalékérték számítás; az egész - és alap kiszámítása; az arány - százalékláb számítása között! A százalékkal növelt és csökkentett értékek meghatározása leegyszerűsödik, - a hosszas következtetési eljárást felváltja a gépre alkalmasabb számításmód!

Az arányossági feladatoknál segíti a "változás arányával való szorzás, illetve osztás" műveleti eljárás megértését! A racionális számok vizsgálatára sokféle alkalom kínálkozik! A gépek segítésével több feladat megoldása tervezhető és az egész feladat kimenetelét kell tervezni, hogy ne apró, széthulló számításokkal jussunk a megoldáshoz! Pl:
126 tanulónak táborozási költsége 56700 Ft. Utólag jelentkezett még 10 pajtás. Mennyit fizettek be a táborozásért?

a) Hagyományos számítások jelennek meg a füzetekben, széthulló műveletek!

56700 : 126 = 450 Ft/fő	450 · 136
630	1350
00	2700
	<u>61200 Ft</u>

b) Az egész feladat átgondolására utaló tervezés lenne szükséges még az írásbeli számolásnál is! Egyszerűsítési lehetőséget kínál!

$$\frac{56\,700}{\cancel{126}_{63}} \cdot \cancel{136}^{68} = \frac{\cancel{6300}^{900}}{\cancel{7}_{1}} \cdot 68 = 68 \cdot 900 = \underline{61\,200\ (Ft)}$$

c) Géppel ellenőrizzék a számítást - legalább néhányan!

$$56700\ \boxed{\div}\ 126\ \boxed{\times}\ 136 = \underline{61\,200}\ (Ft)$$

Az írásbeli számolásnál is célszerű az egész feladat megoldási algoritmusának a megtervezése! <u>Ezt a gondolkodásmódot is a zsebszámológép jelenléte segíti!</u> Egy műveletsorral, -- esetleg memória használat megtervezésével -- célszerű a feladatot előkészíteni a géppel való kiszámításra!
Ma már az osztályok tanulóinak 80-90 %-a rendelkezik saját tulajdonú zsebszámológéppel - így jelezték a kísérletező nevelők!
Az iskolák szertárába is bekerültek már zsebszámológépek! Annál érdekesebb a feladatok megoldása, minél többféle géppel számolnak a gyerekek,

így van lehetőség a gépi tulajdonságok vizsgálatára (kerekítés, számok alakja stb.)!

V.

Matematika oktatásunk alapvető célkitűzése a tantárgy megszerettetése. Zsebszámológépekkel érdekes feladatok, játékok is végrehajthatók! Szakköri keretben, iskolán kívüli foglalkozáson bemutathatók és közösen játszhatók a zsebszámológéppel, pl:

1. Polindrom előállítása

Az olyan számok, amelyek visszafelé olvasva is ugyanazt a számok adják, pl: 121; 323, 89198 stb.

Feladat: Keressük meg az összes háromjegyű négyzetszám-polindromot! Hányat találtunk? (Ezekhez a számokhoz könnyen eljuthatunk, ha 10 és 31 közé eső egész számokat négyzetre emeljük!)

2. Szerencsés számok

Adott képzési szabállyal számsorozatot írunk fel, s ez elvezethet az 1-es számhoz. A sorozat kiinduló eleme "szerencsés szám".

a) Legyen a sorozat kezdőeleme tetszésszerinti pozitív egész szám, és minden további elemét úgy képezzük, hogy az előtte álló elem számjegyeit négyzetreemeljük és ezek összegét vesszük, pl:

7, 49, 97, 139, 10, 1

16+81= 97

Ha azt tapasztaljuk, hogy a sorozat néhány lépés után eléri az 1-et - a kezdő számot pl: a 7-est "szerencsés számnak" nevezzük.

b) Induljunk ki a 9-es számból! Az előbbi képzési móddal állítsuk elő a sorozatot!

(Megfigyelhető, hogy 8 elemű ciklus keletkezik, melynek elemei: 37, 58, 89, 145, 42, 20, 4, 16 és megismétlődően!) Így a 9-es nem szerencsés!

c) Válasszuk kiinduló elemnek a következő számokat: 6, 8, 13, 19, 21, 23, 30.

Melyek szerencsés számok? A nem szerencsés számok 8 elemű ciklusaiban szereplő elemeket hasonlítsuk össze a 9-cel kezdődött sorozat 8 elemű ciklusával! (Ugyanezek a számok, csak más és más a ciklus első eleme!)

d) Válasszuk ki az $50 < x \leq 100$ számok közül a szerencsés számokat! (Ha pontos a sorozatképzés, 9 ilyen szám van!) További vizsgálatokat érdemes végezni a szerencsés számokról, pl: végtelen sok szerencsés szám van stb.

3. Háromjegyű számok pólusa: 495

Tetszésszerinti háromjegyű számból indulunk ki, melynek minden számjegye különböző. Legyen ez pl: 326. Ebből a legkisebb és legnagyobb háromjegyű számot állítsuk elő és számítsuk ki a különbségüket!

632 - 236 = 396	A kapott különbségből is képezzük a legnagyobb és
963 - 369 = 594	legkisebb számok különbségét és folytassuk tovább!
954 - 459 = $\boxed{495}$	

A 495-ből már újabb legnagyobb és legkisebb szám különbsége nem képezhető, itt megállt a számítás!

Feladat: Több háromjegyű szám hasonló vizsgálata után indokoljuk, miért vezet el mindig a képzett legnagyobb és legkisebb számok különbsége a 495-ös számhoz - vagyis miért 495 a "pólusa" a háromjegyű számoknak? (Figyeljük meg: az első kapott különbségben a középső szám 9-es; az első és utolsó számjegyek összege 9!)

4. 13-mal, 11-gyel és 7-tel osztható számok

Bármelyik abcabc alaku háromjegyű szám osztható 13-mal, 11-gyel és 7-tel! Miért? Írjunk a gépbe tetszőleges háromjegyű számot és ugyanazt a háromszámot írjuk mellé. Az így nyert 6-jegyű számot osszuk el egymás után 13-mal, 11-gyel és 7-tel!

pl: 422422 $\boxed{\div}$ 13 $\boxed{\div}$ 11 $\boxed{\div}$ 7 $\boxed{=}$ 422

Azért mert 13 $\boxed{\times}$ 11 $\boxed{\times}$ 7 $\boxed{=}$ 1001

és 422 $\boxed{\times}$ 1001 $\boxed{=}$ 422422

5. Játék számokkal

a) Háromjegyű, azonos számjegyű számok négyzetét miért számíthatjuk ki az alábbi módon? (Próbáljuk ki más számokra is!)

$$777^2 = \begin{array}{r} 7 \\ 777 \\ 77777 \\ \hline 86247 \cdot 7 = 603729 \end{array}$$

b) Vizsgáljuk és igazoljuk, hogy a szorzás tényezőiben és a szorzatban az 1, 2, 3..., 9 számjegyek vannak!

$1738 \cdot 4 = 6952$

$198 \cdot 27 = 5346$

$483 \cdot 12 = 5796$

Keressünk további - hasonló tulajdonságú szorzatokat.

c) Igazoljuk, hogy a $(10 \cdot a+b)(10 \cdot c+d)$ szorzatánál érvényes az alábbi egyenlőség!

$12 \cdot 42 = 21 \cdot 24$ A tényezőkben a számjegyeket felcseréltük a szorzat mégis egyenlő!

$13 \cdot 62 = 31 \cdot 26$

$24 \cdot 63 = 42 \cdot 36$

6. Kedvenc szám

Ha valakinek van "kedvenc" számjegye, annak tömeges előállítására több módszer lehetséges, - és megkaphatja a "kedvenc" számjegyét a számológép kijelzőjének minden helyiértékén!

a) 12345679-et szorozzunk meg a kedvenc szám 9-szeresével!

12345679 $\boxed{x}$ $\underbrace{5}_{\text{kedvenc}}$ $\boxed{x}$ 9 $\boxed{=}$ 55555555

A szorzandóból csak a 0 és 8-as hiányzik!

A szorzás sorrendje fontos!

b) 15873 $\boxed{x}$ 7 K $\boxed{=}$ KKKKKK

K = Kevenc szám

Állítsunk elő más módszerekkel is kedvenc számot. Indokoljuk az előállítás módját!

7. Szavak írása számológéppel

A számológép számjegyei betűket képeznek, ha gépet "fejjel lefelé" tartjuk.

1 = I	2 = Z	3 = E	4 = h	5 = S
6 = g	7 = L	8 = B	9 = b	0 = o-betűnek olvasható!

A szöveget mindig az utolsó betűvel kezdjük beírni, pl:

ZOLI ⟶ 1702 SZELI ⟶ 17325

Mi volt a világ gazdasági válságának oka?

71077345 számról leolvasható!

További játékos feladatok oldhatók meg a zsebszámológéppel (Csákány Antal: Mit tud a zsebszámológép? Műszaki Kiadó 1981)

- "Megoldatlan probléma" - egy adott szabállyal képzett sorozat valahányadik elemétől 4, 2, 1 elemek ismétlődése következik.

- "Számok generálása" véletlenszerűen számológéppel, pl: kockadobás helyettesítésére. (De akár 4-jegyű számok is generálhatók!)

- "Naptár-számítás" Adott dátum milyen napra esik pl: 1900 március 1. - 2000. február 28. között.

- Vetélkedő játékok: ügyességi játékok pl: "A zérus a cél", "Vagy-vagy" stb.