J. KALLAK A. LINTS

MATEMAATIKA ÕPETAMISEST IV KLASSIS

ARH

J. KALLAK • A. LINTS

MATEMAATIKA ÕPETAMISEST IV KLASSIS

Metoodiline juhend õpetajaile õpiku «Matemaatika IV klassile» järgi töötamiseks.

KIRJASTUS «VALGUS» • TALLINN 1966

SISUKORD

1. Kordamine. Arvelaua kasutamine 3
2. Arvutamise oskuse arendamine arvudega kuni kümne tuhandeni . 7
3. Arvud miljonini. Järgud ja klassid 12
4. Tehted arvudega kuni miljonini 17
5. Mitmenimeliste arvude käsitlemine 4. õppeaastal 26
6. Murrud 31
7. Geomeetria õpetamine 4. õppeaastal 38
8. Tekstülesannete lahendamine 4. õppeaastal 45

Каллак Иоханнес Каарелович
Линц Альфред Юханович
О ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ В IV КЛАССЕ
На эстонском языке
Издательство «Валгус»
Таллин, Пярнуское шоссе, 10
*
Toimetaja K. Kallaste
Kunstiline toimetaja H. Keigo
Tehniline toimetaja T. Linkvist
Korrektor H. Kahar

Ladumisele antud 14. XII 1965. Trükkimisele antud 25. I 1966. Paber 60×90, 1/16.
Trükipoognaid 3. Arvestuspoognaid 3,06. Tellimise nr. 3417. Tiraaž 2000.
Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk tn. 40/42.
Trükipaber nr. 3. Kohila paberivabrik.

Hind 8 kop.

6—5

1. KORDAMINE. ARVELAUA KASUTAMINE.

EELMISTE ÕPPEAASTATE KURSUSE KORDAMINE.

Sügisel 4. klassis tööle asudes tuleb alustada eelmistes klassides õpitu meeldetuletamisega. Eriti oluline on 1+1 ja 1×1 pidev kordamine, et ükski õpilane selles ei eksiks. Selleta pole võimalik ei peast- ega kirjalik arvutamine ega ka tekstülesannete lahendamine.

Kasulik on teha kohe õppeaasta algul kontrolltöö. See näitab, kui palju õpilased on unustanud, milles esineb lünki, millele kordamisel erilist tähelepanu pöörata. Kõik lüngad õpilaste teadmistes tuleb kordamise perioodil kõrvaldada.

Kordamine peab olema õpilastele jõukohane. Mingil juhul ei tule õpilasi paljude ülesannetega üle koormata, sest see võib kasu asemel koguni kahju tuua.

Õpikus «Matemaatika IV klassile» algab kordamine tekstülesannete lahendamisega, millele järgnevad harjutused peast- ja kirjalikuks arvutamiseks. Uudsena tuleb juurde arvutamine arvelaual.

3. klassis võeti läbi tehted arvudega 1000 piires. On loomulik, et 4. õppeaasta algul põhitehteid korrates ei piirdu me enam arvudega kuni 1000, vaid kasutame ka tuhandest suuremaid arve. See aitab kordamist huvitavamaks muuta, sest sellega lisandub varemõpitule ka midagi uut.

Juhime õpetajate tähelepanu sellele, et kui kordaja või jagaja on ühekohaline arv, siis kirjutame tulemuse kohe võrdusmärgi järele. Vastavad näidised on toodud õpikus lk. 20, ül. 131 ja lk. 21, ül. 132.

Hoolikalt tuleb käsitleda ka tehete järjekorda, nagu on näidatud ülesandes 177, lk. 26, ja ül. 184, lk. 27.

ARVELAUA KUI ARVUTAMISVAHENDI TÄHTSUS.

4. klassi matemaatika programmi järgi peavad õpilased õppima arvelaual ainult liitma, kuna seda on kõige lihtsam ära õppida ja ka igapäevases elus kasutatakse arvelauda peamiselt liitmiseks.

Arvelaud on mitte ainult suurepärane näitlik õppevahend, millena 4. klassi õpilased seda senini tundsid, vaid ühtlasi ka kõige lihtsam, igapäevases elus laialdaselt kasutatav arvutamise abinõu. Arvelaudu kasutavad müüjad kauplustes, arveametnikud, raamatupidajad, statistikud ja paljude teistegi kutsealade töötajad. Tehnika kiirest arenemisest hoolimata leiab arvelaud ikkagi veel küllalt palju kasutamist. Olgu märgitud, et arvelaual saab kiiremini liita kui aritmomeetri abil.

ARVELAUAGA TUTVUMINE.

Arvelaua kui arvutamisvahendi käsitlemisele asudes tuleb õpilastega sel teemal lühidalt vestelda ning selgitada neile arvelaua praktilisust arvutuste sooritamisel.

Edasi vaadeldakse arvelaua ehitust. Ühiselt määratakse kindlaks, millisel real asuvad ühelised, millisel kümnelised, sajalised ja tuhandelised. Seda näitavad ka õpikus lk. 4 ül. 10 joonised.

Tuhandeliste reas on esimene nupp erinevat värvi. See on selleks, et kergem oleks määrata arvude asukohti traadil.

Arvutamise hõlbustamiseks on igas reas 5. ja 6. nupp värvitud mustaks. Nii on nuppe kergem loendada. Tehakse kohe proovi: lükatakse üheliste reas 5 nuppu vasakule, siis 6 nuppu jne. Seda saab teha kohe, nuppe loendamata. Kuidas on lihtne võtta 8 nuppu? (Võtame nii palju nuppe, et reas jääks kohale 2 nuppu.) Kuidas on kerge võtta 9 nuppu?

ÜLDISI NÕUDEID.

Arvude võtmisel arvelaual on soovitatav silmas pidada järgmisi üldiselt kasutatavaid praktilisi võtteid:

a) *nuppe lükatakse paremalt vasakule parema käe keskmise sõrmega ja nõutav arv nuppe igal traadil korraga (mitte ükshaaval ega osade kaupa); tagasi lükatakse nuppe (vasakult paremale) sama käe pöidla abil;*

b) *arvelauaga on mugavam töötada, kui see on asetatud parema käe kohale ja veidi kaldu, nagu paigutatakse kirjutamisel vihikki;*

c) *kui tulemus on leitud ja paberile kirjutatud, tõstetakse arvelaua vasak äär veidi üles, nii et nupud paremale kokku jooksksid; sellega on arvelaud valmis uueks arvutamiseks.*

Olgu veel märgitud, et uutel arvelaudadel liiguvad nupud mõnikord raskelt, mis takistab arvutamist. Sellise vea parandamiseks tuleb arvelauda hoida kuivas ruumis, puhastada tema traate smirgelpaberiga ja hõõruda neid vahetevahel pliiatsi söega.

Arvutamise õpetamiseks arvelaual peab koolil olema komplekt korralikke arvelaudu, nii et iga õpilane saaks ühe. Soovitatav on, et õpilastel oleks ka kodus arvelaud — koduste harjutuste täitmiseks. Samuti peab klassis olema suur arvelaud demonstreerimiseks, õpilaste küsitlemiseks jne.

ARVUDE VÕTMINE ARVELAUAL.

Arvude võtmiseks arvelaual lükatakse igal traadil nii mitu nuppu paremalt vasakule, kui mitu järguühikut on arvu vastavas järgus, alustades kõrgeimast järgust. Erinevus arvude kirjutamise ja arvelaual võtmise vahel on ainult selles, et kirjutamisel paigutame järguühikud vasakult paremale üksteise kõrvale, arvelaual märgime aga arvud nuppude abil ülalt alla.

Seega kehtib nõue, et arvelaual võetakse arvud samas järjekorras, nagu need kirjutatakse.

Arvu võtmiseks arvelaual tuleb kõigepealt kindlaks määrata traat arvu kõrgeima järgu jaoks, nn. algtraat. See on väga oluline, sest vastasel korral tekivad vead.

Tuleb veel meeles pidada, et kui arvu mõnes järgus asub null, siis vastaval traadil me ühtki nuppu vasakule ei lükka — see traat jääb tühjaks.

Kõike eelöeldut tuleb igal õpilasel praktiliselt arvelaual proovida. Näiteks võetakse arvud:

a) 1; 100; 10; 10 000; 1000; 10; 100; 1.
b) 11; 101; 1011; 1001; 10 100; 10 001; 1010; 11 000.
c) 123; 231; 312; 132; 321; 213.
d) 1111; 1211; 1121; 1112; 11 321; 1123; 1312; 1231.
e) 1230; 1003; 1023; 103; 1203; 2003; 3001; 3031.

Rööbiti arvude võtmisega arvelaual harjutatakse ka võetud arvude lugemist sellelt (samuti klassiarvelaualt).

Edasi harjutatakse ülesande nr. 11 arvude võtmist arvelaual. Samal leheküljel olevad joonised aitavad neid küsimusi selgitada.

Alles siis, kui kõik õpilased on arvelaual arvude võtmise ja lugemise oskuse omandanud, võib edasi minna arvude liitmise juurde.

LIITMINE ARVELAUAL ÜLEMINEKUTA ÜHEST JÄRGUST TEISE.

Kuigi liitmine arvelaual on lihtne, tuleb siingi järgida põhimõtet: kergemalt raskemale.

Esimesena käsitleme niisuguseid liitmisjuhte, kus liitmise käigus ei teki uusi järke. Seega siis: 5+3; 50+30; 500+300; 5000+ +3000 ja lõpuks 124+213.

Arvelaual liidame arve järkude kaupa, alustades kõige kõrgemast järgust.

Tööks leidub materjali õpikus lk. 7, ül. 32; 33 ja 34, ja lk. 9, ül. 55.

Arvutamise esimestest sammudest peale tuleb õpilastelt nõuda saadud tulemuste õigsuse kontrollimist. Saanud vastuse, peab ta kirjutama selle paberile ning liitma samad arvud teises järjekorras. Kui teistkordsel liitmisel saadakse sama tulemus, võib vastust õigeks pidada.

UUE JÄRGUÜHIKU TEKKIMINE LIITMISEL.

Uus järguühik tekib siis, kui eelneva madalama järgu 10 ühikut täis saab. Arvelaual avaldub uue järguühiku tekkimine selles, et traadil kõik 10 nuppu on lükatud vasakule. Siis tuleb need kõik paremale tagasi lükata, vasakule aga lükata 1 nupp järgmisel traadil.

Esiteks vaatleme uue järguühiku tekkimist üheliste traadil· 9+1; 8+2; 7+3; 5+5 jne., siis jälgime seda kümneliste traadil: 90+10; 80+20; 60+40; 50+50 jne. ning lõpuks ka sajaliste traadil: 900+100; 700+300; 800+200; 500+500 jne.

Selgub, et polegi mõtet kõiki nuppe vasakule lükata, kui me need otsekohe jälle paremale tagasi peame lükkama. Kui näeme, et seda tuleb teha, lükkame varem vasakule lükatud nupud kõik tagasi paremale ja nende asemel lükkame vasakule 1 nupu järgmisel traadil.

Kui õpilased on sellega juba harjunud, hakkame liitma arve, kus mingi ühe järgu ühikute summa on 10, näiteks 347+123; 285+123; 432+621 jne.

Harjutamiseks leidub materjali õpikus lk. 11, ül. 59; 60; 61, ja lk. 13, ül. 81.

LIITMINE ÜLEMINEKUGA ÜHEST JÄRGUST TEISE.

Edasi õpime liitma niisuguseid arve, kus on tegemist üleminekuga ühest järgust teise. Arvelaual avaldub see selles, et vastaval traadil tuleb nuppudest puudus. Näit. 8+7; 800+700; 80+70.

Kui on tarvis näiteks liita 800 ja 700, siis lükkame sajaliste traadil esiteks vasakule esimese liidetava, s. o. 8 nuppu, paremale jääb 2 nuppu. Kuid meil on vaja sajaliste traadil vasakule lükata veel teine liidetav — 7 nuppu. Mis nüüd teha?

Liidame 7 sajalise asemel 10 sajalist ehk 1 tuhandelise, s. o. lükkame tuhandeliste traadil vasakule ühe nupu. Sellega aga liidame 3 sajalist rohkem kui vaja. Need ülearu liidetud 3 sajalist lükkame sajaliste traadil, kus on 8 nuppu, paremale tagasi. Nüüd on tuhandeliste traadil 1 nupp ja sajaliste traadil 5 nuppu, see on kokku 1500.

Seega siis iga kord, kui mõnel traadil tuleb nuppudest puudus, lükkame järgmisel kõrgema järgu traadil vasakule 1 nupu, mis võrdub madalama järgu traadi 10 nupuga. Seejärel lükkame madalama järgu traadil nii mitu nuppu paremale tagasi, kui mitu me äsja ülearu liitsime («Matemaatika IV klassile» lk. 14—16).

Edasises töös tuleb õpilastele järjekindlalt anda arvelaual liitmise ülesandeid, et nad omandaksid arvutamises vajaliku kiiruse ning kindluse. Nõuame rangelt iga tulemuse kontrollimist.

Mitme arvu liitmisel võetakse arvelaual esiteks esimene arv, sellega liidetakse teine arv, saadud summaga kolmas arv jne., kuni kõik arvud on liidetud.

Harjutamiseks võib kasutada õpikust selliseid ülesandeid, nagu lk. 16, ül. 95; lk. 42, ül. 281 ja 282 jt.

VEEL MÕNINGAID HARJUTUSI.

Arvelaual arvutamises kindluse ja kiiruse omandamiseks võime korraldada võistluse: kes on kiirem? Selleks sobivad näiteks järgmised harjutused:

1. Leia arvelaual arvude 1—25 summa. (Vastus: 325.)
2. Leia arvelaual arvude 14—23 summa. (Vastus: 185.)

Seesuguseid harjutusi võib õpetaja ise koostada. Otsitavat summat on õpetajal kerge leida arvutamise teel. (Aritmeetilise progressiooni liikmete summa võrdub liikmete arvu ja äärmiste liikmete summa poole korrutisega. Seega on arvude 14—23 summa

$$\frac{(14+23)\cdot 10}{2}=185.)$$

Häid võimalusi arvutamiseks pakub ka tabelite täitmine. Selliseid tabeleid leidub õpikus lk. 5, ül. 14; lk. 9, ül. 54; lk. 33, ül. 218. Veelgi parem on, kui vastavaid tabeleid koostab õpetaja ise, võttes vajalikud arvud igapäevasest elust (kooli eelarve, õpilaste arv, kolhoosi tootmisnäitajad, ajakirjanduses avaldatud materjalid jne.).

2. ARVUTAMISOSKUSE SÜVENDAMINE ARVUDEGA KUNI KÜMNE TUHANDENI. KONTROLLIMISVÕTTEID.

LIITMINE JA LAHUTAMINE KIRJALIKULT.

Kui oleme põhjalikult korranud kõike olulist, mis 3. klassis on õpitud (ka eelmisel õppeaastal omandatud arvutamisvõtteid tuhandest suuremate arvudega), siis asume arvutamistehnika põhjalikule omandamisele arvudega kuni kümne tuhandeni. Esimesena käsitleme kirjalikku liitmist ja lahutamist kümne tuhande piires.

Et siin pole tegemist täiesti uute arvutamisvõtete õpetamisega, vaid juba omandatud arvutamisoskuse süvendamisega ja rakendamisega laiendatud arvuvallas, siis piirdume näitlike vahendite kasutamisel ainult arvelauaga. Kui õpilased millestki aru ei saa, siis selgitame seda arvelaual.

Kirjaliku liitmise ja lahutamise puhul on oluline, et õpilased harjuksid arve korralikult ja puhtalt kirjutama. Erilist rõhku tuleb panna sellele, et arvude samad järgud kirjutataks kohakuti: ühelised üheliste alla, kümnelised kümneliste alla jne.

Et õpilased õpiksid töösse teadlikult suhtuma, tuleb neilt sagedasti nõuda nii liitmise kui lahutamise käigu suulist selgitamist koos järguühikute nimetamisega. (Sageli nimetatakse seda ka kommenteerimiseks.) Vajalik selgitamisoskus omandatakse 3. klassis arvude liitmisel ja lahutamisel tuhande piires, mida me siin laiendame arvudele kuni kümne tuhandeni.

LIITMISE JA LAHUTAMISE KONTROLLIMISE VÕTTEID.

Neljandal õppeaastal tuleb õpilastele selgitada ka arvutamise kontrollimise vajadust ning tutvustada neid hädavajalike kontrollimisvõtetega. Kõigepealt anname nimetused, mida kasutatakse arvude liitmisel ja lahutamisel: «liidetavad», «summa», «vähendatav», «lahutatav», «vahe». Seejuures ei nõua me õpilastelt mingeid suulisi selgitusi ega definitsioone, vaid on küllaldane, kui nad teavad, et näiteks avaldises 15+17=32 nimetatakse arve 15 ja 17 liidetavateks ja arvu 32 summaks, või et avaldises 32—15=17 on arv 32 vähendatav, arv 15 lahutatav ja arv 17 vahe.

1) Kahe liidetava summat kontrollime sel teel, et lahutame summast ühe liidetava. Kui me saame teise liidetava, siis on summa õige. Et see nii on, selles veendume proovimise teel. Küsime õpilastelt: «Missugune arv tuleb liita arvuga 15, et saada 32?» Edasi esitame sama küsimuse teisiti: «Leia teine liidetav, kui üks liidetav on 15 ja summa on 32.» Siit jõuavad õpilased kergesti üldistuseni: «Lahutades summast ühe liidetava, saame teise liidetava.» Kui me aga ühe liidetava lahutamisel summast teist liidetavat ei saa, peab arvutamises olema viga ja on tarvis uuesti arvutada.

Lahutamist kontrollime vahe ja lahutatava liitmise teel. Kui summa võrdub vähendatavaga, siis on vahe õige. Selgitamist alustame jälle küsimusega: «Missugusest arvust tuleb lahutada 15, et saada 17?» Edasi küsime: «Missuguse arvuga võrdub vähendatav, kui lahutatav on 15 ja vahe 17?» Siit jõuame üldistuseni: «Liites lahutatava ja vahe, saame vähendatava.» Kui me aga lahutatava ja vahe liitmisel vähendatavat ei saa, siis peab arvutamises olema viga.

Õpilased peavad mõistma, et arvutamisel, isegi hoolikalt töötades, on vead alati võimalikud. Kui arvutamisel ollakse hooletu või rutatakse, on vigade võimalus suurem. Kui aga arvutamisel tehakse viga, siis pole tulemusel mingit väärtust, eriti mitmetehteliste ülesannete lahendamisel, sest viga ühe tehte tulemuses põhjustab vead ka järgnevate tehete tulemustes ja samuti lõpptulemuses ning kogu arvutamistöö osutub mõttetuks ning tarbetuks. Sellepärast peab arvutamistulemust iga tehte puhul kontrollima.

Et õpilased seda tõesti teeksid, ei tule neilt nõuda arvude teistkordset kirjutamist, mis võtab palju aega, vaid õpetame neid kontrollima summat ja vahet sellelsamal üleskirjutusel, kus me liitsime ja lahutasime, lahutades summast teise liidetava ja liites vahega lahutatava alt ülespoole.

Mitme liidetava summat kontrollime liitmise teel teises järjekorras. Kui me esialgu liitsime ülalt allapoole, siis liidame kontrollimisel alt ülespoole.

LIITMINE JA LAHUTAMINE PEAST.

Käsitledes liitmist ja lahutamist kümne tuhande piires, ei tohi unustada peastarvutamist. Igas tunnis tuleb pühendada mõned minutid peastarvutamisele, korrates liitmist ja lahutamist saja ja tuhande piires ning harjutades ka tuhandest suuremate arvude liitmist ja lahutamist.

Kuid peastarvutamisel ei tohi unustada, et mida suuremad on arvud, seda raskem on nende arvude ja vahepealsete resultaatide meelespidamine. Seepärast pole soovitav lahendada peast ülesandeid, kus mõlemad arvutamiseks antud arvud sisaldaksid kokku rohkem kui neli järku, sest vastasel korral muutuks nende meelespidamine ja nendes orienteerumine õpilastele üle jõu käivaks ja niisuguste arvudega arvutamine peast ebaproduktiivseks. Nii võiks ühes arvus olla kolm ja teises üks järk, näiteks 4280 — 700, või mõlemas arvus kaks järku, näiteks 2500 + 3700. Sedasama võib öelda ka niisuguste lahutamisjuhtude kohta, kus lahendamise käigus tuleb meeles pidada rohkem kui üks vahepealne resultaat, näiteks 8200 — 3570.

Arvude liitmine ja lahutamine peast on tunduvalt hõlpsam, kui need arvud on kas trükitult või kirjutatult õpilastel silmade ees.

Nii nagu väiksemate arvude liitmisel ja lahutamisel peast, tuleb ka siin harjutada õpilasi hoiduma arvutamiskäigu pikast selgitamisest ja piirduma ainult lähtearvu, vahepealse resultaadi ja lõpptulemuse nimetamisega kas valjusti või mõttes. Nii ütleb õpilane ülesande 3700 + 2500 lahendamisel: «3700 . . . 5700 . . . 6200,» ja ülesande 6200 — 3700 lahendamisel: «6200 . . . 3200 . . . 2500.» Ühtainsat järku sisaldava arvu liitmisel või lahutamisel, näiteks 7800 + 600 või 9500 — 3000, nimetab õpilane kohe lõpptulemuse.

KORRUTAMINE JA JAGAMINE KIRJALIKULT.

Käsitledes kirjalikku korrutamist ja jagamist kümne tuhande piires, võtame läbi järgmised alateemad järgmises järjekorras:

1) korrutamine ja jagamine ühelistega, näiteks: 4 · 1283; 8511 : 3;

2) korrutamine ja jagamine kümnelistega koos vastava jagamisega, näiteks 50 · 173; 8650 : 50; 8650 : 173;

3) korrutamine ja jagamine kümnelistest ja ühelistest koosneva arvuga koos vastava jagamisega, näiteks 42 · 237; 9184 : 32; 6601 : 287.

Korrutamist ja jagamist kümnega, samuti aga ka korrutamist arvudega 11—19 koos vastava jagamisega me neljandal õppeaastal enam eraldi ei käsitle.

Kõikide nende alateemade käsitlemine toimub üldjoontes niisamuti nagu me seda tegime kolmandal õppeaastal. Nii näiteks korrutame ja jagame kümnelistega siin juba täiesti kirjalikult (näiteks 30 · 256), kolmandal õppeaastal tegime seda veel peast (näiteks 30 · 28). Samuti leiame neljandal õppeaastal korrutamisel kümnelistest ja ühelistest koosnevate arvudega ka osakorrutised kirjalikult, kolmandal õppeaastal leidsime need veel peast ja ainult liitsime kirjalikult.

Sellega ühenduses selgitame õpilastele, et korrutamisel kümnelistest ja ühelistest koosneva arvuga saame oma tööd nii lihtsustada, et korrutatavat korrutaja kümneliste arvuga korrutades alustame kirjutamist esimese osakorrutise kümneliste alt. Sellega korrutame arvu 10-ga ja me võime mõlemad osakorrutised liita, ilma et oleks vaja teise osakorrutise üheliste kohale nulli kirjutada («Matemaatika IV klassile», lk. 56 ja 57).

Korrutamisel ja jagamisel tuleb jälgida, et osakorrutiste üksteise alla kirjutamisel samad järgud kirjutataks täpselt kohakuti: ühelised üheliste alla, kümnelised kümneliste alla jne., sest arvude lohakas kirjutamine võib põhjustada vigu.

KORRUTAMISE JA JAGAMISE KONTROLLIMISE VÕTTED.

Nagu liitmisel ja lahutamisel, nii tutvustame siingi õpilasi kõigepealt nimetustega, mis me anname arvudele nende korrutamisel ja jagamisel: «korrutaja», «korrutatav», «tegurid», «korrutis», «jagatav», «jagaja», «jagatis».

Kahe teguri korrutist kontrollime korrutise jagamise teel ühe teguriga. Kui me saame teise teguri, on korrutis õige. Et see nii on, selles veendume proovimise teel. Küsime: «Mitu korda tuleb võtta 7, et saada 28?», «Missugust arvu peame korrutama 6-ga, et saada 72?» Edasi esitame samad küsimused teisiti sõnastatult: «Leia teine tegur, kui üks tegur on 7 ja korrutis 28; kui üks tegur on 6 ja korrutis 72.» Siit jõuame kergesti üldistuseni: «Jagades korrutise ühe teguriga, saame teise teguri.» Kui me aga kahe teguri korrutise jagamisel ühe teguriga teist tegurit ei saa, peab arvutamises olema viga ja meil tuleb uuesti arvutada.

Jagamist kontrollime jagatise ja jagaja korrutamise teel. Kui korrutis võrdub jagatavaga, siis on jagatis õige. Selgitamiseks esitame õpilastele niisuguseid küsimusi: «Missugune arv tuleb jagada

7-ga, et saada 3?», «Missugune arv tuleb jagada 12-ga, et saada 6?» Edasi esitame samad küsimused teistsuguses sõnastuses: «Millega võrdub jagatav, kui jagatis on 3 ja jagaja 7?», «Millega võrdub jagatav, kui jagatis on 6 ja jagaja 12?» Siit jõuame üldistuseni: «Korrutades jagajat jagatisega, saame jagatava.» Kui me aga jagaja korrutamisel jagatisega jagatavat ei saa, peab arvutamises olema viga, mis tuleb üles otsida.

Mitme teguri korrutist kontrollime veelkordse korrutamise teel teises järjekorras.

KORRUTAMINE JA JAGAMINE PEAST.

Kõik, mis on eespool liitmise ja lahutamise puhul öeldud peastarvutamise kohta kümne tuhande piires, kehtib täiel määral ka korrutamise ja jagamise puhul. Mida rohkem on arvus järke, seda raskem on arvu meeles pidada ja tema järkudes orienteeruda, seda raskem on peastarvutamine niisuguste arvudega. Seepärast on peast korrutamine ja jagamine enamikule õpilastele jõukohane ainult siis, kui korrutamisel korrutaja ja jagamisel jagaja koosneb ainult ühest järgust, kas ainult ühelistest või ainult kümnelistest, näiteks 7 · 1008; 7056 : 7; 60 · 120; 7200 : 60. Korrutatav võib koosneda kuni kolmest järgust ja jagatav isegi kuni neljast järgust, kui aga korrutatava järkude korrutised on kerged liita ja jagatava jaguvus selgesti nähtav ning jagamine lihtne, näiteks 4 · 2021; 4235 : 7. Üksikutel juhtudel on peastjagamine hõlpus ka kahest ja isegi kolmest järgust koosneva jagaja puhul, näiteks 5350 : 107; 7240 : 362.

Enamikel juhtudel läheb arvutamine kiiresti, nii-öelda ühe võttega ja õpilased ütlevad kohe õige vastuse. Kui tegemist on aga nõndanimetatud kaheastmelise arvutamisega, siis ütlevad õpilased, nagu tavaliselt, enne lähtearvu, siis vahepealse resultaadi ja viimasena lõppvastuse. Näiteks ülesande 6 · 780 arvutamisel öeldakse: «4200 . . . 480 . . . 4680.»

Kümnelistega korrutamisel korrutame enne kümneliste arvuga ja saadud korrutist veel kümnega. Ülesande 40 · 208 arvutamisel ütlevad õpilased järelikult: «208 . . . 832 . . . 8320».

Kümnelistega jagamisel jagame enne kümnega ja saadud jagatise kümneliste arvuga. Ülesande 7350 : 70 arvutamisel ütlevad õpilased seega: «7350 . . . 735 . . . 105.»

Arvude korrutamine ja jagamine peast on õpilastel märksa hõlpsam, kui neil on arvutamise ajal andmed (kas kirjutatult või trükitult) silmade ees. Peastarvutamist tuleb järjekindlalt igas tunnis mõned minutid harjutada.

3. ARVUD MILJONINI. JÄRGUD JA KLASSID.

PROGRAMMINÕUDED. KÄSITLEMISE KONKREETSUS.

Neljandal õppeaastal tuleb meil programmi kohaselt arvuvalda laiendada kuni miljonini ja tutvustada õpilasi arvude lugemise ja kirjutamisega samas ulatuses, s. t. viie- ja kuuekohaliste arvude lugemise ja kirjutamisega. Selleks peame neile andma kahe uue järguühiku — kümnetuhandelise ja sajatuhandelise mõiste ning ühtlasi ka järgu ja klassi mõiste.

Sel astmel tuleb rohkem rõhku panna käsitlemise konkreetsusele, hoolitseda, et igal õpilasel tekiksid kindlad ja selged kujutlused iga uue järguühiku suurusest ja tema arvulistest suhetest teistesse, varem tuttavatesse järguühikutesse. Seejuures on meile asendamatuiks abilisteks meetermõõdu ühikud, mille abil võime anda igale uuele järguühikule konkreetse sisu ja võrrelda teda teiste järguühikutega. Nii võime kümnetuhandelist käsitleda kümne kilomeetrina või kümne kilogrammina, kusjuures tuhat on vastavalt kas üks kilomeeter või üks kilogramm.

Otstarbekaks õppevahendiks sel astmel tuleb pidada ka arvelauda, sest selle abil on võimalik näitlikuks teha arvude ehitust, arvu järkude järjekorda, uute järguühikute tekkimist madalamalseisvatest järguühikutest.

KÜMNETUHANDELINE. KÜMNETUHANDELISTE LUGEMINE JA KIRJUTAMINE KOOS TUHANDELISTEGA.

Kümnetuhandelise suurusest saame kujutluse, kui võrdleme 10 km ühe meetriga või 10 kg ühe grammiga. Laseme õpilasi arvutada, mitu meetrit on 10 km või mitu grammi on 10 kg. Edasi arvutame, mitu meetrit on 11 km, 17 km, 28 km, 36 km või mitu grammi on 11 kg, 15 kg, 24 kg, 57 kg jne. Näitame ka, kuidas neid arve kirjutatakse: 36 km kirjutatakse meetrites 36 000 m. Kolm nulli 36 järel näitavad, et 36 tähendab tuhandeid meetreid ehk kilomeetreid.

Seejärel võtame need arvud ka arvelaual. Mitmendal traadil peame võtma tuhandelised ja mitmendal kümnetuhandelised?

Õpilased näevad, et tuhandelisi ja kümnetuhandelisi loetakse, kirjutatakse ning võetakse arvelaual täpselt samuti nagu ühelisi ja kümnelisi, ainult selle vahega, et arvu lugemisel öeldakse arvu nimetuse järel sõna «tuhat», arvu kirjutamisel kirjutatakse talle järele kolm nulli ja arvu võtmisel arvelaual jäetakse kolm alumist traati tühjaks.

Siis võetakse arvelaual ja ühtlasi ka nimetatakse kõik arvud 1000-kaupa näiteks kaheksast tuhandest kuni kaheteistkümne tuhandeni ja tagasi, kahekümne seitsmest tuhandest kolmekümne ühe tuhandeni ja tagasi jne., et õpilased harjuksid üleminekuga ühest kümnetuhandelisest teise.

Lõpuks liidame ja lahutame peast arve, mis koosnevad kas kümnetuhandelistest või tuhandelistest või mõlemast nimetatud järgust, näiteks 28 000+4000; 62 000—7000; 18 000+39 000; 72 000—25 000. Õpilased näevad, et selliseid arve liidetakse niisamuti, nagu eespool liitsime kümnelistest ja ühelistest koosnevaid arve.

SAJATUHANDELINE. SAJATUHANDELISTEST, KÜMNETUHANDELISTEST JA TUHANDELISTEST KOOSNEVATE ARVUDE LUGEMINE JA KIRJUTAMINE.

Sajatuhandelise suurusest saame kujutluse, kui võrdleme 100 km ühe meetriga või 100 kg ühe grammiga. Laseme õpilasi arvutada, mitu meetrit on 100 km või mitu grammi on 100 kg. Edasi arvutame, mitu meetrit on 101 km, 110 km, 128 km, või mitu grammi on 101 kg, 110 kg, 135 kg jne. Näitame ka, kuidas neid arve kirjutatakse: 248 kg kirjutatakse grammides 248 000 g. Kolm nulli 248 järel näitavad, et 248 tähendab tuhandeid gramme ehk kilogramme.

Seejärel võtame need arvud arvelaual. Mitmendal traadil peame võtma tuhandelised, mitmendal kümnetuhandelised ja mitmendal sajatuhandelised?

Õpilased näevad, et tuhandelisi, kümnetuhandelisi ja sajatuhandelisi loetakse, kirjutatakse ning võetakse arvelaual täpselt samuti nagu ühelisi, kümnelisi ja sajalisi, ainult selle vahega, et arvu lugemisel öeldakse arvu nimetuse järel sõna «tuhat», arvu kirjutamisel kirjutatakse talle järele kolm nulli ja arvu võtmisel arvelaual jäetakse kolm alumist traati tühjaks. Analoogia põhjal üheliste, kümneliste ja sajalistega taipavad õpilased kergesti ning peavad meeles, et samuti nagu iga kümme ühelist moodustavad ühe kümnelise ja iga kümme kümnelist ühe sajalise, nii moodustavad ka iga kümme tuhandelist ühe kümnetuhandelise ja iga kümme kümnetuhandelist ühe sajatuhandelise. Näitlikustamiseks võime kasutada arvelauda.

Edasi võtame arvelaual ja ühtlasi loeme kõik arvud 10 000-kaupa näiteks 80 tuhandest kuni 130 tuhandeni ja tagasi, 270 tuhandest 320 tuhandeni ja tagasi jne., et õpilased harjuksid üleminekuga ühest sajatuhandelisest teise.

Eriti juhime õpilaste tähelepanu niisuguste arvude lugemisele ja kirjutamisele, kus tuhandeliste klassis mõni järk puudub, näiteks 300 tuhat, 308 tuhat, 380 tuhat. Õpilased peavad teadma, missugused traadid jäävad tühjaks, kui me need arvud võtame arvelaual, ja kuhu tuleb panna nullid, kui me need kirjutame numbritega.

Lõpuks liidame ja lahutame peast arve, mis koosnevad kas sajatuhandelistest, kümnetuhandelistest või tuhandelistest või kõigist nimetatud järkudest, näiteks 380 000+40 000; 900 000−70 000; 502 000+10 000; 821 000−7000. Seejuures valime arvutamiseks ainult kergemaid liitmis- ja lahutamisjuhte, sest suurte arvude meelespidamine raskendab omakorda arvutamist. Näitame ka, kuidas niisuguseid arve arvelaual liidetakse («Matemaatika IV klassile», lk. 70—73).

MILJON.

Miljoni suurusest kujutluse saamiseks võrdleme 1 tonni 1 grammiga. Laseme õpilasi arvutada, mitu grammi on 10 kg, 100 kg ja lõpuks ka 1000 kg ehk 1 tonn. Samal eesmärgil arvutame koos õpilastega, kui kõrge tulba saaksime, kui laoksime üksteise otsa 1000 kopikast münti, mille paksus on 1 mm. Edasi arvutame, kui kõrge tulba saaksime, kui laoksime üksteise otsa 10 000; 100 000; 1 000 000 kopikast münti. Selgub, et 1 000 000 mündist saaksime 1 000 000 mm ehk 1 km kõrguse tulba («Matemaatika IV klassile» lk. 74).

SAJATUHANDELISTE, KÜMNETUHANDELISTE JA TUHANDELISTE LUGEMINE NING KIRJUTAMINE KOOS SAJALISTE, KÜMNELISTE JA ÜHELISTEGA.

Seni me lugesime ja kirjutasime arve, mis koosnesid ainult sajatuhandelistest, kümnetuhandelistest ja tuhandelistest. Nüüd õpime lugema ja kirjutama ka niisuguseid arve, kus kõrvuti sajatuhandeliste, kümnetuhandeliste ja tuhandelistega esinevad sajalised, kümnelised ja ühelised.

Selleks valime sobiva konkreetse arvu. Oletame, et täpsete mõõtmiste teel saadi teada, et Tallinna ja Tartu vahemaa on 185 km 682 m. See on meetrites 185 682 m. Kirjutame selle arvu numbritega ning leiame, mitu sajatuhandelist, mitu kümnetuhandelist, mitu tuhandelist, mitu sajalist, mitu kümnelist ja mitu ühelist on selles arvus. Miks meil pole selles arvus vaja tuhandeliste järele kirjutada kolme nulli ja mis asendavad neid nulle?

Edasi kirjutame kilomeetrites ja meetrites antud arvud, nagu 275 km 456 m, 483 km 187 m jne., meetrites. Ühtlasi õpime kõiki kirjutatud arve lugema ja võtame need ka arvelaual.

Järgnevalt küsime õpilastelt, millest me tunneme, missuguseid järguühikuid üks või teine number kirjutatud arvus tähendab. Küsime näiteks: «Millest me tunneme, et 3 arvus 253 478 tähendab tuhandelisi?» või «Millest me tunneme, et 2 samas arvus tähendab sajatuhandelisi?». Selgub, et me tunneme seda koha järgi, kuhu number on kirjutatud. Arvu lõpust loendades seisavad esimesel kohal ühelised, teisel kohal kümnelised jne. Arvelaual tunneme seda traadi järgi, millel nupud on võetud: kõige alumisel traadil on ühelised, teisel kümnelised jne.

Edasi vaatleme, mis juhtub arvuga, kui me sellest lahutame näiteks kõik tema sajalised. Mis me peame niisugusel korral kirjutama sajaliste kohale? Mis juhtub, kui me jätame sinna nulli kirjutamata? Edasi järgnevad harjutused, kus tuleb kirjutada kilomeetrites ja meetrites antud arvud meetrites ja kus mõned vahepealsed järgud puuduvad, nii et nende asemele tuleb kirjutada nullid.

Kui õpilased oskavad juba eksimata lugeda ja kujutada kuuekohalisi nimega arve, hakkame lugema ja kirjutama ka abstraktseid arve. Algul teeme seda vastava tabeli abil, (vt. «Matemaatika IV klassile», lk. 71), kus igale järgule on ette nähtud oma veerg, siis aga ilma tabelita.

Et õpilased harjuksid üleminekuga ühest tuhandest teise, laseme neil võtta arvelaual ja ühtlasi lugeda kõik arvud näiteks 1-kaupa 237 998-st kuni 238 005-ni ja tagasi, 10-kaupa 452 980-st kuni 453 040-ni ja tagasi, 100-kaupa 925 700-st kuni 926 300-ni ja tagasi. Samal eesmärgil esitame ka küsimusi, kus õpilastel tuleb määrata, missugune arv asub arvureas näiteks arvu 100 000, 430 000, 596 000 jne. ees ja missugune arv sellele järgneb.

Lõpuks lahendame peast ülesandeid, kus mistahes kuuekohalise arvuga tuleb liita või sellest tuleb lahutada mingi ühest järgust koosnev arv, näiteks $352\,875+50\,000$ või $114\,206-8000$. Need harjutused aitavad kaasa kuuest järgust koosnevate arvude lugemise ja kirjutamise oskuse kindlamale ja teadlikumale omandamisele, sest õpilane on iga tehte puhul sunnitud arvu järkudes orienteeruma ja otsustama, missuguse järgu piires tuleb teha nõutav tehe, sageli veel üleminekuga ühest järgust teise. Tuleb näidata ka käsitletavate arvude liitmist arvelaual («Matemaatika IV klassile», lk. 75—78).

ARVU JÄRGUD JA KLASSID.

Kui õpilased on juba omandanud kuuekohaliste arvude lugemise ja kirjutamise oskuse, tutvustame neid mõistetega «arvu järk» ja «arvu klass».

Selgitame, et «üheliste», «kümneliste», «sajaliste», «tuhandeliste» jne. jaoks on olemas ühine nimetus — a r v u j ä r k. Iga arv koosneb kas ühest või mitmest järgust. Nii koosnevad arvud 7; 600; 80 000 igaüks vaid ühest järgust: arv 7 koosneb ainult üheliste järgust, arv 600 ainult sajaliste järgust ja arv 80 000 ainult kümnetuhandeliste järgust. Arv 384 seevastu koosneb kolmest järgust: sajaliste järgust, kümneliste järgust ja üheliste järgust.

Iga järk koosneb järguühikutest. 1; 10; 100; 1000 jne. on j ä r g u ü h i k u d. Arvu igas järgus võib olla kõige rohkem

9 ühikut. Niipea kui 10 ühikut täis saab, tekib uus, järgmise järgu ühik, mis kantakse järgmisse järku. Näitame seda arvelaual.

Järgud on kolmekaupa koondatud klassideks. Senini oleme tundma õppinud kaht klassi: ühelised, kümnelised ja sajalised moodustavad üheliste klassi; tuhandelised, kümnetuhandelised ja sajatuhandelised moodustavad tuhandeliste klassi. Arvude kirjutamisel eraldatakse klassid teineteisest pisut suurema vahega, et arvu oleks kergem lugeda.

Tuhandest suuremaid arve loetakse ja kirjutatakse klasside kaupa. Arvude kirjutamisel kirjutatakse esiteks tuhandete arv kas ühe, kahe või kolme numbriga vastavalt sellele, kui palju on arvus tuhandeid. Siis kirjutatakse üheliste klass alati kolme numbriga. Arvude lugemisel öeldakse enne tuhandete arv, lisades sellele sõna «tuhat». Seejärel öeldakse üheliste klassi ühikute arv.

Lõpuks jõuame veel ühiselt selgusele, et väikseim arv on 1. Suurim arv, mida me saame veel ühe numbriga kirjutada, seega suurim ühekohaline arv on 9. Liites 9-ga arvu 1, saame väikseima teise järgu ühiku ehk 10. See on väikseim arv, mida kirjutatakse kahe numbriga, ehk väikseim kahekohaline arv. Suurim kahekohaline arv on 99. Kui liidame 99-ga arvu 1, saame väikseima kolmanda järgu ühiku: 100. See on väikseim arv, mis kirjutatakse kolme numbriga, ehk väikseim kolmekohaline arv. Samal viisil õpime tundma ka väikseimaid ja suurimaid nelja-, viie- ja kuuekohalisi arve.

ARVU JÄRGUÜHIKUTE TEISENDAMINE.

Lõpuks tutvustame õpilasi veel järguühikute teisendamisega. Liitmisel ja korrutamisel saame sageli järguühikuid rohkem kui 9. Sel puhul peame need teisendama järgmise kõrgema järgu ühikuteks. Õpilased peavad teadma, et näiteks 20 tuhandelist on 2 kümnetuhandelist või 32 kümnetuhandelist on 3 sajatuhandelist ja 2 kümnetuhandelist nii nagu 20 ühelist on 2 kümnelist ja 32 kümnelist on 3 sajalist ning 2 kümnelist.

Lahutamisel ja jagamisel on aga sageli vaja kõrgema järgu ühikuid teisendada madalama järgu ühikuteks. Näiteks, kui on vaja 420 jagada 7-ga, teeme seda nii: 4 sajalist ja 2 kümnelist on 42 kümnelist, 42 kümnelist jagada 7-ga on 6 kümnelist ehk 60. Selle teisendamise õppimiseks teeme rea harjutusi, kus kõrgema järgu ühikud tuleb teisendada madalama järgu ühikuteks, näiteks 2 tuhandelist ja 4 sajalist on 24 sajalist või 5 sajatuhandelist ja 3 kümnetuhandelist on 53 kümnetuhandelist («Matemaatika IV klassile», lk. 80 ja 81).

4. TEHTED ARVUDEGA KUNI MILJON.

LIITMINE JA LAHUTAMINE.

Liitmise ja lahutamise käsitlemisel arvudega kuni miljon ei lisandu mingisuguseid uusi võtteid. Arvuvald, milles siin tuleb tegutseda, on endisega võrreldes ainult kahe järgu võrra laienenud: juurde on tulnud kümnetuhandeliste ja sajatuhandeliste järk. Harjutamiseks kasutame nii sõnalisi ülesandeid kui ka numbrilisi harjutusi.

Tuleb nõuda, et õpilased oskaksid liitmisel ja lahutamisel arvutamiskäiku suuliselt selgitada koos järguühikute nimetamisega. Tuleb nõuda ka korralikku ja täpset kirjutamist ning arvutamistulemuste kontrollimist. Kontrollime samal üleskirjutusel, kus arvutasime.

KORRUTAMINE JA JAGAMINE ÜHELISTEGA.

Ka kirjalik korrutamine ja jagamine ühelistega toimub miljoni piires samuti nagu tuhande ja kümne tuhande piires. Andmed kirjutatakse ühte ritta ja tulemus võrdusmärgi järele samasse ritta. Korrutamisel tuleb korrutise üheliste kirjutamisel jätta nende ette kõrgemate järkude jaoks ruumi. Kontrollime samal üleskirjutusel, kus arvutasime.

Nii nagu liitmise ja lahutamise puhul, peavad õpilased ka siin oskama arvutamiskäiku suuliselt selgitada koos järguühikute nimetamisega. Tuleb rangelt nõuda korralikku ja täpset kirjutamist. Jagatava järkude jagamisel ühekohalise arvuga kirjutame iga kord üles ainult jagatise ja jäägi. Jäägi arvutame peast.

KORRUTAMINE JA JAGAMINE 100-GA JA 1000-GA.

Pärast ühelistega korrutamist ja jagamist käsitleme esimese teemana korrutamist ja jagamist algul 100-ga ja siis 1000-ga.

Selgitades õpilastele korrutamist 100-ga, lähtume konkreetsest ülesandest. Oletame, et meil on vaja arvutada, mitu rubla tuleb maksta mingi raamatu 100 eksemplari eest, kui ühe eksemplari hind on 85 kopikat. Arvutamise hõlbustamiseks ütleme, et need raamatud on pakitud kümnesse pakki, igas pakis kümme eksemplari. Esiteks arvutame, kui palju maksab 1 niisugune pakk. Selleks tuleb 85 kopikat korrutada 10-ga, saame 850 kopikat. Edasi arvutame, kui palju maksavad 10 pakki ehk kõik 100 eksemplari. Selleks korrutame 850 kopikat veel kord 10-ga, saame 8500 kopikat ehk 85 rubla. Sellest näeme, et korrutamiseks 100-ga võime arvu korrutada esiteks 10-ga ja saadud korrutist veel 10-ga. Kokku tuleb seega arvu korrutamiseks 100-ga kirjutada talle järele

2 nulli. Siit teeme üldistuse: «Arvu korrutamiseks 100-ga kirjutame talle järele 2 nulli.»

Arvu jagamisel 100-ga lähtume samuti konkreetsest jagamisülesandest: «Kauplusest müüdi 24 rubla eest 10 karpi seepi, igas karbis 10 seepi. Mitu kopikat maksis 1 seep?» Kauplusest müüdi kokku 10 · 10 = 100 seepi. Et teada, mitu kopikat maksab 1 seep, tuleb 2400 : 100. Seda teeme nii. Leiame esiteks, kui palju maksab 1 karp. Selleks peame 2400 jagama 10-ga, saame 240 kopikat. Edasi arvutame ühe seebi hinna. Selleks jagame 240 veel 10-ga, saame 24 kopikat. Selle ülesande lahendusest näeme, et arvu jagamiseks 100-ga võime selle jagada esiteks 10-ga ja saadud jagatise veel 10-ga. Kokku jätame arvu lõpust seega 2 nulli ära. Siit teeme üldistuse: «Arvu jagamiseks 100-ga jätame arvu lõpust 2 nulli ära.»

Samalaadsete konkreetsete ülesannete najal selgitame õpilastele ka korrutamist ja jagamist 1000-ga («Matemaatika IV klassile», lk. 97 ja 98). Nende ülesannete lahendustest selgub, et arvu korrutamiseks 1000-ga võime teda korrutada esiteks 100-ga ja saadud korrutist veel 10-ga. Kokku peame seega arvu korrutamiseks 1000-ga talle 3 nulli järele kirjutama. Arvu jagamiseks 1000-ga võime teda jagada esiteks 100-ga ja saadud jagatist veel 10-ga. Kokku peame seega arvu jagamiseks 1000-ga tema lõpust 3 nulli ära jätma.

KORRUTAMINE JA JAGAMINE SAJALISTEGA JA TUHANDELISTEGA.

Järgnevalt käsitleme korrutamist sajalistega ja tuhandelistega koos vastavate jagamisjuhtudega. Seega siis 300 · 128; 38 400 : 300; 38 400 : 128; 4000 · 218; 872 000 : 4000; 872 000 : 218.

Korrutamist sajalistega ja tuhandelistega selgitame õpilastele jällegi sobivate konkreetsete ülesannete põhjal. Näiteks:

«Kauplusest müüdi 300 raadioaparaati hinnaga 128 rubla tükk. Mitu rubla sai kauplus 300 raadioaparaadi müügist?»

Ülesande lahendamiseks peame 128 korrutama 300-ga. Arvutamise hõlbustamiseks oletame, et need aparaadid müüdi 100 päevaga 3 aparaati päevas. Esiteks arvutame, mitu rubla sai kauplus aparaatide müügist päevas, s. o. 3 aparaadi eest. Selleks peame 128 korrutama 3-ga, saame 384 rbl. Edasi arvutame, mitu rubla sai kauplus aparaatide müügist 100 päevaga, s. o. kõigi 300 raadioaparaadi eest. Selleks peame 384 korrutama veel 100-ga, saame 38 400 rbl. Selle ülesande lahendusest on näha, et 128 korrutamiseks 300-ga võime korrutada 128 esiteks 3-ga ja saadud korrutist 100-ga.

Kas sellesama või mõne teise sobiva ülesande najal jõuame selgusele, et arvu korrutamiseks 200-ga, 500-ga, 800-ga jne. korrutame seda arvu enne vastavalt kas 2-ga, 5-ga, 8-ga jne. ning saadud korrutisi siis veel 100-ga.

Arvu 200-ga, 300-ga, 400-ga jne. jagamise selgitamisel kasutame samuti mõnd konkreetset ülesannet. Näiteks:

«Kauplusest müüdi 25 600 rubla eest 200 ühehinnalist raadioaparaati. Mitu rubla maksis 1 raadioaparaat?»

Ülesande lahendamiseks on tarvis 25 600 jagada 200-ga. Arvutamise hõlbustamiseks oletame, et aparaadid müüdi 100 päevaga, iga päev 2 aparaati. Esiteks arvutame, mitme rubla eest müüdi aparaate päevas ehk, teiste sõnadega, mitu rubla maksis 2 aparaati. Selleks peame 25 600 jagama 100-ga, saame 256 rbl. Edasi arvutame, mitu rubla maksis 1 aparaat. Selleks peame 256 jagama 2-ga, saame 128 rbl.

Selle ja teiste samalaadsete konkreetsete ülesannete lahendamise najal jõuame selgusele, et arvu jagamiseks 200-ga, 300-ga, 400-ga jne. jagame selle arvu esiteks 100-ga ja siis saadud jagatise veel vastavalt ülesandele 2-ga, 3-ga, 4-ga jne.

Jagamisjuhtu 25 600 : 128 selgitame järgmiselt. Jagame 256 sajalist 128-ga, saame 2 sajalist. Nüüd arvutame, mitu sajalist on seega jagatud. Selgub, et jagatud on 2 · 128 = 256 sajalist. Jääki ei ole, seega on jagamine lõppenud. Et jagatisse kümnelisi ega ühelisi ei tule, siis kirjutame nende kohale nullid. Saame 200.

Samalaadseid sobivaid ülesandeid kasutades selgitame õpilastele ka korrutamist ja jagamist 2000-ga, 3000-ga, 4000-ga jne. Ülesannete lahendamise kaudu jõuavad õpilased selgusele, et arvu korrutamiseks 2000-ga, 3000-ga 4000-ga jne. korrutame seda arvu enne vastavalt 2-ga, 3-ga, 4-ga jne. ning saadud korrutisi veel 1000-ga. Arvu jagamiseks 2000-ga, 3000-ga, 4000-ga jne. jagame teda enne 1000-ga ja saadud jagatist veel vastavalt ülesandele kas 2-ga, 3-ga, 4-ga jne.

Jagamisjuhtu 975 000 : 325 selgitame järgmiselt. Jagame esiteks 975 tuhandelist 325-ga, saame 3 tuhandelist. Seega on jagatud 3 · 325 = 975 tuhandelist, millest selgub, et jääki ei ole ja jagamine on lõppenud. Sellepärast kirjutame jagatisse sajaliste, kümneliste ja üheliste kohale nullid. Saame jagatiseks 3000.

KORRUTAMINE JA JAGAMINE MITMEST JÄRGUST KOOSNEVA ARVUGA.

Järgmisena käsitleme korrutamist ja jagamist mitmest järgust koosneva arvuga.

Esimeses järjekorras võtame läbi korrutamise kümnelistest ja ühelistest koosneva arvuga koos vastavate jagamisjuhtudega, näiteks 87 · 7528; 654 936 : 7528; 654 936 : 87. Teises järjekorras tuleb käsitlemisele korrutamine kolmest järgust — sajalistest, kümnelistest ja ühelistest — koosneva arvuga koos vastavate jagamisjuhtudega, näiteks 354 · 2368; 838 272 : 2368; 838 272 : 354.

Esimene nendest alateemadest, korrutamine kümnelistest ja ühelistest koosneva arvuga koos vastava jagamisega, on kümne tuhande piires juba läbi võetud. Siin ainult kordame seda laiendatud arvuvallas arvudega kuni miljon. Me kirjutame kümnelistest ja ühelistest koosneva teguri suurema arvu alla ja korrutame suuremat arvu esiteks ühelistega ja siis kümnelistega. Kümnelistega korrutame nii, et korrutame ainult kümneliste arvuga, korrutise ühelised kirjutame aga esimese osakorrutise kümneliste alla, kümnelised sajaliste alla jne. Sellega me korrutame teist osakorrutist ühtlasi ka kümnega ja pole vajadust talle enam nulli järele kirjutada («Matemaatika IV klassile», lk. 107). Lõpuks muidugi liidame mõlemad osakorrutised.

Vastavat jagamisjuhtu 654 936 : 7528 selgitame nii.

```
654936 | 7528
60224  |------
------ |   87
 52696
 52696
 =====
```

Jagatavat vaadeldes näeme, et ei 6 sajatuhandelist, 65 kümnetuhandelist, 654 tuhandelist ega 6549 sajalist saa 7528-ga jagada. Sellepärast jagame 65 493 kümnelist 7528-ga. Leiame proovimise teel, mitu korda 7528 on ligikaudu 65 493. Proovida tuleb võimalikult peast. Selgub, et $8 \cdot 7528 = 60\,224$. Jagatise esimene number on seega 8 kümnelist. Need 8 kümnelist kirjutame jagatise kohale. Nüüd on meil juba jagatud 60 224 kümnelist. Need 60 224 kümnelist kirjutame 65 493 kümnelise alla ja lahutame. Näeme, et jagada jääb veel 5296 kümnelist. Need teeme ühelisteks, saades kokku selle 6 ühelisega, mis meil enne oli, 52 696 ühelist.

Jagades 52 696 ühelist 7528-ga, leiame jällegi proovimise teel, et $7 \cdot 7528 = 52\,696$. Jagatise teine number on seega 7 ühelist. Need kirjutame jagatise kohale 8 kümnelise järele. Nüüd on meil jagatud 52 696 ühelist. Need 52 696 ühelist kirjutame nende 52 696 alla, mis meil oli tarvis jagada. Mõlemaid arve võrreldes näeme, et kõik ühelised on jagatud ja jagamine on seega lõppenud. Saime 87.

Teist vastavat jagamisjuhtu 654 936 : 87 selgitame nii.

```
654936 |   87
609    |------
------ | 7529
 459
 435
 ----
  243
  174
  ----
   696
   696
   ===
```

Esiteks jagame 654 tuhandelist 87-ga, saame 7 tuhandelist. Need kirjutame jagatise kohale. Korrutades 7 tuhandelist 87-ga, saame teada, et jagatud on 609 tuhandelist. Lahutanud 654 tuhandelisest 609 tuhandelist, näeme, et jagada on veel 45 tuhandelist. Need teeme sajalisteks, saades kokku selle 9 sajalisega, mis meil enne oli, 459 sajalist.

Jagades 459 sajalist 87-ga saame 5 sajalist. Need kirjutame jagatisse tuhandeliste järele. Edasi jagame samal viisil kuni lõpuni («Matemaatika IV klassile», lk. 108 ja 109).

Teise alateema käsitlemisel — korrutamine sajalistest, kümnelistest ja ühelistest koosneva arvuga koos vastavate jagamisjuhtudega — puutuvad õpilased esmakordselt kokku niisuguste korrutamisjuhtumitega, kus osakorrutisi on kolm. Siin kirjutame sajalistest, kümnelistest ja ühelistest koosneva teguri nagu tavaliseltki suurema arvu alla ning korrutame suuremat arvu esiteks ühelistega, siis kümnelistega ja lõpuks sajalistega. Kuidas kümnelistega korrutada, seda õpilased juba teavad. Sajalistega aga korrutame nii, et korrutame ainult sajaliste arvuga, kirjutades korrutise ühelised teise osakorrutise alla esimese osakorrutise sajalistega kohakuti, korrutise kümnelised kirjutame kohakuti esimese osakorrutise tuhandelistega jne. Sellega korrutame arvu ühtlasi ka 100-ga ja pole vaja talle enam kahte nulli järele kirjutada.

Õpilased peavad olema teadlikud, et kuigi teisel osakorrutisel puudub lõpust üks null ja kolmandal osakorrutisel kaks nulli, tähendab teine osakorrutis ikkagi kümnelisi ja kolmas osakorrutis sajalisi. Kui näiteks kolmas osakorrutis on 7104, siis tähendab see 7104 sajalist ehk 710 400 («Matemaatika IV klassile», lk. 112).

Vastavate jagamisjuhtude 838 272 : 2368 ja 838 272 : 354 käsitlemisel mingisuguseid uusi raskusi ei esine ja me selgitame neid niisamuti nagu eespoolgi.

Nii korrutamise kui ka jagamise käsitlemisel tuleb õpilastelt nõuda arvutamise käigu suulist selgitamist. Samuti tuleb neilt nõuda korralikku ja täpset kirjutamist.

Käsitledes korrutamist mitmest järgust koosneva arvuga, juhime õpilaste tähelepanu veel sellele, et korrutada tuleb alati nii, et osakorrutisi oleks võimalikult vähe. Sellepärast korrutame alati selle teguriga, milles on vähem järke.

NULLIDEGA LÕPPEVATE TEGURITE KORRUTAMINE. VASTAV JAGAMINE.

Nullidega lõppevate tegurite korrutamisest tunnevad õpilased juba korrutamist kümnelistega, sajalistega ja tuhandelistega. Nad teavad, et arvu korrutamiseks näiteks 30-ga korrutame arvu algul 3-ga ja siis saadud korrutist veel 10-ga, arvu korrutamiseks näiteks 700-ga korrutame arvu algul 7-ga ja siis saadud korrutist veel 100-ga, arvu korrutamiseks näiteks 4000-ga korrutame arvu algul 4-ga ja siis saadud korrutist veel 1000-ga jne. Et nii võib talitada, selles jõudsime selgusele konkreetsete ülesannete najal ilma teoreetiliste arutluste ja põhjendusteta, mis sel astmel käivad õpilastele veel üle jõu. Sama teed kasutades jõuame nüüd selgusele, et korrutamiseks näiteks 240-ga tuleb korrutada algul 24-ga ja siis saadud korrutist veel 10-ga, korrutamiseks näiteks 3200-ga, korrutame algul 32-ga ja siis saadud korrutist veel 100-ga jne.

Toome siinkohal ülesande näite, mida me võime kasutada, et selgitada õpilastele korrutamist näiteks 240-ga.

«Kauplusest müüdi 240 mootorratast, mille hind oli 372 rubla. Mitu rubla saadi nende mootorrataste müügist?»

Arvutamise hõlbustamiseks oletame, et need mootorrattad müüdi

10 päevaga, iga päev 24 ratast. Esiteks arvutame, mitu rubla sai kauplus 24 ratta eest, mis müüdi ühe päevaga. Selleks peame võtma 24 · 372. Edasi arvutame, mitu rubla sai kauplus 240 mootorratta eest, mis müüdi 10 päevaga. Selleks peame saadud korrutise korrutama veel 10-ga. Kirja paneme selle nii.

$$\begin{array}{r} 372 \\ \times\ 240 \\ \hline 1488 \\ 744 \\ \hline 89280\ \text{rbl.} \end{array}$$

Esiteks võtame 24 korda 372, jättes nulli tähele panemata. Nii saame teada, et 24 mootorratta eest, mis müüdi ühe päevaga, sai kauplus 8928 rbl. Et teada saada, mitu rubla sai kauplus 240 mootorratta eest, mis müüdi 10 päevaga, peame saadud korrutist korrutama veel 10-ga. Selleks kirjutame talle nulli järele.

Mingi teise samalaadse ülesande najal selgitame õpilastele, kuidas korrutada näiteks 2500-ga («Matemaatika IV klassile», lk. 118).

Kui korrutatav lõpeb nullidega, siis võime teda korrutada nullidele tähelepanu pööramata, kuid seejuures peame silmas pidama, et kui korrutatava lõpus on üks null, siis näitab korrutis kümnelisi, kui korrutatava lõpus on kaks nulli, siis näitab korrutis sajalisi. Seepärast peame õige korrutise saamiseks kirjutama esialgsele korrutisele lõppu juurde nii mitu nulli, kui mitu neid oli korrutatavas.

Korrutise 2400 · 360 leiame nii.

$$\begin{array}{r} 360 \\ \times\ 2400 \\ \hline 144 \\ 72 \\ \hline 864000 \end{array}$$

Võtame esiteks 24 korda 36 kümnelist, saame 864 kümnelist ehk 8640. Saadud korrutist peame korrutama veel 100-ga. Selleks kirjutame talle lõppu kaks nulli. Saame 864 000.

Siit jõuame kergesti üldistuseni: «Kui kumbki tegur lõpeb nullidega, siis korrutame need tegurid nullidele tähelepanu pööramata. Saadud korrutisele aga kirjutame lõppu nii mitu nulli, kui mitu neid on mõlemas teguris kokku.»

Vastava jagamistehtena käsitleme juhtumeid, kus kas jagatavas ja jagajas või jagatavas ja jagatises või kõigis neis kolmes on lõpus nullid. Seega siis: 317 500 : 2500 = 127; 575 000 : 23 = 25 000, 864 000 : 360 = 2400.

Jagamisjuhtudest, kus jagatav ja jagaja lõpevad mõlemad nullidega, tunnevad õpilased juba jagamist kümnelistega, sajalistega ja tuhandelistega. Nad teavad, et arvu jagamiseks näiteks 40-ga võime jagada algul 10-ga ja saadud jagatise veel 4-ga, arvu jagamiseks näiteks 500-ga võime jagada algul 100-ga ja saadud jagatise veel 5-ga, arvu jagamiseks näiteks 6000-ga võime jagada algul 1000-ga ja saadud jagatise veel 6-ga jne. Et nii võib talitada, selles veendusime konkreetsete ülesannete lahendamise najal.

Nüüd veendume samalaadsete ülesannete najal, et arvu jagamiseks näiteks 2500-ga võime jagada algul 100-ga ja saadud jagatist veel 25-ga («Matemaatika IV klassile», lk. 120), arvu jagamiseks näiteks 42 000-ga võime jagada algul 1000-ga ja saadud jagatist veel 42-ga, arvu jagamiseks näiteks 260-ga võime jagada algul 10-ga ja saadud jagatist veel 26-ga («Matemaatika IV klassile», lk. 121).

Teise rühma jagamisjuhtude lahendamist, kus jagatis lõpeb nullidega, selgitame tavalisel viisil, kuid pöörame erilist tähelepanu jagatise järguühikute nimetustele. Kui selgub, et jagamine lõpeb jäägita pärast kümneliste jagamist, siis on ilmne, et jagatisse ühelisi ei tule ja nende kohale tuleb kirjutada null. Kui jagamine lõpeb pärast sajaliste jagamist, siis peame jagatise lõppu kirjutama kaks nulli, kui jagamine lõpeb aga pärast tuhandeliste jagamist, siis kolm nulli.

Kolmanda rühma jagamisjuhtude lahendamisel kasutame juba omandatud teadmisi. Et näiteks 864 000 jagada 360-ga, jagame algul 10-ga, saame 86 400. Jagades 86 400 veel 36-ga, selgub, et jagamine lõpeb pärast sajaliste jagamist, nii et me saame jagatisse 24 sajalist. Seega peame kümneliste ja üheliste kohale kirjutama nullid.

KORRUTAMINE ARVUDEGA, MILLE KESKEL ESINEVAD NULLID. VASTAV JAGAMINE.

Siia kuuluvad korrutamisjuhud, kus ühe teguri keskel esineb üks või ka kaks nulli, ja jagamisjuhud, kus me peame kirjutama nullid jagatise keskele. Seega siis: $706 \cdot 428$; $302\,168 : 428$; $2004 \cdot 283$; $567\,132 : 283$.

Asudes käsitlema nimetatud korrutamisjuhtusid, selgitame õpilastele, et korrutades näiteks arve 706 ja 428 või näiteks arve 2004 ja 283, korrutame esimesel juhul 706-ga ja teisel juhul 2004-ga, aga mitte vastupidi, sest nii leiame korrutise kahe osakorrutise abil, vastupidiselt talitades tuleks neid aga kolm.

Kuidas korrutada näiteks 706-ga, seda selgitame nii. Esiteks korrutame 6-ga ja siis 700-ga. Et korrutada 700-ga, korrutame 7-ga ja kirjutame korrutise ühelised esimese osakorrutise sajaliste alla, kümnelised tuhandeliste alla jne. Sellega korrutame teist osakorrutist ka 100-ga ja meil pole enam vaja talle kaht nulli järele kirjutada. Lõpuks liidame mõlemad osakorrutised.

Et korrutada näiteks 2004-ga, korrutame esiteks 4-ga ja siis 2000-ga. Korrutamiseks 2000-ga korrutame 2-ga ja kirjutame korrutise ühelised esimese osakorrutise tuhandeliste alla, kümnelised kümnetuhandeliste alla jne. Sellega me korrutame teist osakorrutist ka 1000-ga ja meil pole enam vaja talle kolme nulli järele kirjutada. Lõpuks liidame mõlemad osakorrutised.

Esimest jagamisjuhtude rühma, kus jagatisse saame ühe nulli, lahendame ja selgitame nii.

$$\begin{array}{r|l} 302168 & 428 \\ \underline{2996} & \overline{706} \\ 2568 & \\ \underline{\underline{2568}} & \end{array}$$

Kui oleme 3021 sajalist jaganud 428-ga, saame jagatisse 7 sajalist ja jäägiks 25 sajalist, mille teeme kümnelisteks. Saame kokku nende 6 kümnelisega, mis meil enne oli, 256 kümnelist. Et 256 kümnelist 428-ga ei jagu, siis jagatisse kümnelisi ei tule ja me peame sinna kümneliste kohale kirjutama nulli. Seejärel teeme 256 kümnelist ühelisteks. Saame kokku nende 8 ühelisega, mis meil enne oli, 2568 ühelist. Jagades 2568 ühelist 428-ga, saame 6 ühelist. Et jääki ei jää, siis on jagamine lõppenud. Seega saime jagatiseks 706.

Teist jagamisjuhtude rühma, kus jagatisse saame kaks nulli, lahendame ja selgitame nii.

$$\begin{array}{r|l} 567132 & 283 \\ \underline{566} & \overline{2004} \\ 1132 & \\ \underline{\underline{1132}} & \end{array}$$

Kui oleme 567 tuhandelist jaganud 283-ga, saame jagatisse 2 tuhandelist ja jäägiks 1 tuhandelise. Tehes jäägi (1 tuhandelise) sajalisteks, saame kokku selle 1 sajalisega, mis meil enne oli, 11 sajalist. Et 11 sajalist ei saa 283-ga jagada, siis jagatisse sajalisi ei tule ja me peame sinna sajaliste kohale kirjutama nulli. Seejärel teeme 11 sajalist kümnelisteks, saame kokku nende 3 kümnelisega, mis meil enne oli, 113 kümnelist. Et aga 113 kümnelist ei saa 283-ga jagada, siis jagatisse kümnelisi ei tule ja me peame sinna kümneliste kohale kirjutama nulli. Nüüd teeme 113 kümnelist ühelisteks, saame kokku nende 2 ühelisega, mis meil enne oli, 1132 ühelist. Jagades 1132 ühelist 283-ga, saame 4 ühelist. Et jääki ei jää, siis on jagamine lõppenud. Seega saime jagatiseks 2004.

Mõlema käsitletud jagamisjuhu selgitamisel tuleb õpilaste tähelepanu juhtida sellele, kui suured vead me teeksime, kui jätaksime jagatisse nullid kirjutamata. Esimesel juhul saaksime 706 asemel 76 ja teisel juhul 2004 asemel 24.

PEASTARVUTAMINE ARVUDEGA KUNI MILJONINI.

Kõik, mis on eespool öeldud peastarvutamise kohta kümne tuhande piires, kehtib täiel määral ka peastarvutamise kohta arvudega kuni miljon. Siingi tuleb peastarvutamist igas tunnis mõned minutid harjutada, ja mitte ainult suurte arvudega, vaid ka arvudega saja, tuhande ja kümne tuhande piires. Samuti ei tohi unustada, et mida rohkem on arvus järke, seda raskem on arvu meeles pidada ja tema järkudes orienteeruda, seda raskem on ka peastarvutamine. Seepärast ei tule esitada õpilastele peastarvutamiseks ülesandeid, milles esinevad arvud sisaldavad rohkem kui kaks järku. Enamik õpilasi võib suuremate raskusteta teha peast veel niisuguseid arvutusi, nagu: 580 000 + 270 000; 72 000 – 28 000; 3 · 240 000; 480 000 : 120 000. Üle selle piiri keskmise õpilase peastarvutamise võime tavaliselt ei küüni. Ainult siis, kui on tegemist eriti kergete arvutamisjuhtudega, võib üks andmetest sisaldada ka kolm järku, näiteks 323 000 + 12 000, 47 800 − 2300; 3 · 125 000; 37 500 : 1500.

Arvutamisel kasutatakse tavalisi peastarvutamise ja peastarvutamist hõlbustavaid võtteid, mida õpilased kasutasid juba eelmistes klassides. Mingisuguseid pikki selgitusi arvutamise käigu kohta ei tarvitse nõuda. Kergemate arvutamisjuhtude puhul ütleb õpilane kohe pärast lühikest mõtlemist lõppvastuse. Kui aga on tegemist nõndanimetatud kaheastmelise arvutamisega, siis nimetab õpilane esiteks lähtearvu, siis vahepealse resultaadi, ja lõpuks lõppvastuse. Näiteks arvutades, kui palju on 380 000 + 250 000, ütleb õpilane 380 000 . . . 580 000 . . . 630 000. Arvutades, kui palju on 48 000 : 1600, ütleb ta: 48 000 . . . 480 . . . 30.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata korrutamisele ja jagamisele 100-ga ja 1000-ga, sajalistega ja tuhandelistega. Korrutades näiteks 3000-ga korrutame enne 3-ga ja saadud korrutist veel 1000-ga. Jagades näiteks 400-ga, jagame enne 100-ga ja saadud jagatist veel 4-ga. Õpilased peavad olema teadlikud, et sajalisi sajalistega korrutades saame kümnetuhandelised. Seega siis 300 · 700 on 21 kümnetuhandelist ehk 210 000.

Korrates liitmist ja lahutamist saja piires, anname mõnikord arvudele kas tonnide, tsentnerite või kilomeetrite tähenduse. Tulemuse väljendame siis vastavalt kas kilogrammides või meetrites. Näiteks liites tsentnerites antud arvud 38; 16 ja 24, saame 78 ts ehk 7800 kg.

Arvutamisel tuleb rangelt kinni pidada nõudest: *kõik arvutused, mida on võimalik teha peast, tuleb ka sooritada peast.*

Kuigi õpikus on materjali, mille kohta on öeldud, et see tuleb lahendada peast, ei tähenda see seda, et teiste harjutuste ja ülesannete lahendamisel peastarvutamist ei rakendata.

Vaatleme, kuidas liita mitmekohalisi arve kirjalikult.

$$\begin{array}{r} 221 \\ 3854 \\ 597 \\ \underline{8765} \\ 13216 \end{array}$$

Üheliste liitmisel ütleme: 11, 16. (Nüüd kirjutame 6 joone alla, 1 aga märgime kümneliste kohale, ilma midagi selgituseks ütlemata.)

Kümneliste liitmisel: 6 (s. t. meeldejäetud ühe kümnelise liidame kohe esimesele arvule), 15, 21.

Sajaliste liitmisel: 10, 15, 22.

Tuhandeliste liitmisel: 5, 13.

Ja samas kontrollime liitmise tulemust, liites arvud suunaga alt üles:

5,	12,	16.
7,	16,	21.
9,	14,	22.
10,	13.	

Kontroll ongi tehtud.

Arvutamisvilumused ei teki iseendast, vaid omandatakse pideva treeninguga. Selleks on otstarbekas teha ühekohaliste arvude liitmise harjutusi. Näiteks õpetaja kirjutab tahvlile:

A	B	C
3	7	4
5	8	7
7	9	8
7	6	6
8	3	5
6	9	6
9	2	9
2	7	8
—	—	—

Õpilased lahendavad, öeldes ainult vahepealsed tulemused, näiteks tulba A puhul: 8, 15, 22, 30, 36, 45, 47. Vastava vilumuse omandamiseks on kasulik korraldada igas tunnis samalaadseid kümneminutilisi treeningharjutusi. Õpetaja annab need ülesanded õpilastele kas lehekestele kirjutatuna või esitab ülesanded kogu klassile suuliselt (nn. kiirarvutamine).

Nendele, kes ei suuda arvutamisel teistega sammu pidada, tuleb kiiruse arendamiseks anda täiendavaid ülesandeid ka koduseks tööks kuni lõpuks võib kogu klassi arvutamistasemega rahule jääda.

5. MITMENIMELISTE ARVUDE KÄSITLEMINE 4. ÕPPEAASTAL.

MITMENIMELISTE ARVUDE KIRJUTAMINE KOMA ABIL.

Kõige ratsionaalsem viis mitmenimeliste arvude liitmisel, lahutamisel, korrutamisel ja jagamisel esinevatest raskustest ülesaamiseks on see, et me õpime neid arve kirjutama koma abil ühenimelistena. Näiteks 3 rbl. 24 kop. kirjutame koma abil rublades 3,24 rbl., 2 m 34 cm kirjutame koma abil meetrites 2,34 m, 4 kg 325 g kirjutame koma abil kilogrammides 4,325 kg jne. Seejuures ei räägi me õpilastele midagi ei kümnendmurrust, ei kümnendikust, sajandikust ega tuhandikust.

Neljanda klassi õpilane on kindlasti juba varem näinud arvude kirjutamist koma abil, näiteks kauplustes hinnasedelitel ja mujal. (Sellise hinnakirja võib õpetaja ise valmistada õpilastele näitamiseks.) Nüüd vaatame lähemalt, kuidas seda tehakse. Me ütleme lihtsalt, et 3 rubla 24 kopikat kirjutatakse koma abil rublades nii: 3,24 rubla, ja seda loetakse: «kolm koma kakskümmend neli rubla». Edasi küsime õpilastelt: «Mitu rubla on äsja kirjutatud arvus? mitu kümnekopikalist? mitu kopikalist? Millest me näeme, et 3 tähendab rublasid? et 2 tähendab kümnekopikalisi? et 4 tähendab kopikalisi?»

Samal viisil selgitame õpilastele, kuidas kirjutada koma abil rublades 5 rbl. 2 kop., 42 kop., 8 kop. jne., ning kuidas neid arve loetakse. Ühtlasi näitame, kuhu ja milleks peame kirjutama nullid. Selle kõik kinnistame õpilaste mällu rea harjutuste varal. Samuti teeme ka vastupidiseid harjutusi (5,25 rbl. kirjutatakse rublades ja kopikates nii: 5 rbl. 25 kop.). («Matemaatika IV klassile», lk. 136 ja 137.) Seejärel näitame, kuidas kirjutada meetrites ja sentimeetrites antud arvud koma abil meetrites, kilomeetrites ja meetrites antud arvud kilomeetrites, kilogrammides ja grammides antud arvud kilogrammides, tonnides ja kilogrammides antud arvud tonnides jne. («Matemaatika IV klassile», lk. 138—149).

Et kahenimeliste arvude kirjutamine ühenimelistena toimub analoogiliselt kõikide mõõtühikute juures, siis omandavad õpilased selle kiiresti ja kergesti. Seda kirjutamisviisi harjutades me taotleme konkreetsust ja selgust: õpilased peavad iga mõõtühiku kohta teadma, mida tähendab number koma ees ja mida esimesel, teisel ja kolmandal kohal koma järel. Nad peavad teadma, et kui jutt on näiteks tonnidest, siis näitab arv, mis seisab koma ees, tonne, koma järel esimesel kohal seisev number näitab sadasid kilogramme, teisel kohal seisev number kümneid kilogramme ja kolmandal kohal koma järel seisev number ühtesid kilogramme.

Arvude kirjutamisel koma abil esineb mõningaid karisid, mida õpetaja peab oskama ette näha ning vältida. Selliste vigade hulka kuuluvad näiteks järgmised.

Õpetaja dikteerib arvu 4005 g ja õpilased peavad selle arvu kirjutama koma abil kilogrammides. Sageli kirjutavad õpilased õige vastuse 4,005 kg asemel 4,5 kg. Või kirjutatakse 2075 kg asemel 2,75 jne.

Sedalaadi vigade vältimiseks on otstarbekohane kasutada tabelit:

kg			g		
ST	KT	T	S	K	Ü
		3	0	2	5
		3	0	0	5
		0	0	2	5
		0	0	0	5

Sellesse tabelisse kirjutatakse arvud, näiteks 3025 g; 3005 g; 25 g; 5 g; jne., nagu ülal näidatud.

Tabelisse kantud arvud kirjutame nüüd koma abil kilogrammides: 3,025 kg; 3,005 kg; 0,025 kg; 0,005 kg.

Edasi vaadeldakse, mida need arvud näitavad: 3,025 kg = 3 kg 25 g; 3,005 kg = 3 kg 5 g jne.

Arutlus toimub arvude kirjutamisel koma abil järgmiselt:
3025 g on: 3 tuhandelist = 3 kg
0 sajalist, pean kirjutama nulli.
2 kümnelist ja
5 ühelist. Järelikult kirjutan 3,025 kg. See tähendab: 3 kg 25 g.

Kasulikud on samuti järgmised harjutused, kus koma abil kirjutatud arvud tuleb kanda vastavasse tabelisse. Näiteks arvud: 3,475 km; 0,250 km; 3,45 m; 6,025 km; 0,03 m jne. Näiteks:

km	m	cm
3	475	
	250	
	3	45
6	25	
		3

Otstarbekas on niisuguseid harjutusi teha ka võistluse korras: õpetaja on arvud kirjutanud kantavale tahvlile ja õpilased saavad paberilehed, millel on märgitud tulpade kohale nimetused; see, kes nende arvude paberilehele märkimisega kõige kiiremini toime tuleb, on võitja.

Harjutused, milles kahenimelisi arve kirjutatakse koma abil ühenimelistena, pakuvad ühtlasi häid võimalusi kogu meetermõõdustiku kordamiseks ja kindlaks omandamiseks.

KOMA ABIL KIRJUTATUD ARVUDE LIITMINE JA LAHUTAMINE.

Asudes 4. klassis käsitlema koma abil kirjutatud arvude liitmist ja lahutamist, ei tohi me hetkekski unustada, et siin on tegemist ikkagi nimega arvude liitmise ja lahutamisega, kuigi me kirjutame need koma abil, mitte aga kümnendmurdudega. Seepärast ei saa siin juttu olla tuhandike, sajandike ega kümnendike liitmisest ja lahutamisest, vaid me liidame ja lahutame kopikaid, sentimeetreid, kilogramme jne.

Kui meil on näiteks tarvis liita 2,478 kg ja 7,896 kg, siis teeme seda järgmiselt. Kirjutame mõlemad arvud teineteise alla nii, et kilogrammid oleksid kilogrammide all, sajad grammid sadade grammide all jne. Komad jäävad siis iseenesest kohakuti. Alustame liitmist ühelistest: 6 g ja 8 g on kokku 14 g, see on 4 ühelist ja 1 kümneline. 4 ühelist kirjutame üheliste alla ja 1 kümnelise liidame koos kümnete grammidega. 7 kümnelist, 9 kümnelist ja veel 1 kümneline on kokku 17 kümnelist, see on 7 kümnelist ja 1 sajaline. 7 kümnelist kirjutame kümnete grammide alla, 1 sajalise aga liidame koos sadade grammidega jne., kuni lõpuks liidame kilogrammid ja paneme kilogrammide järele koma.

Vaatleme nüüd, kuidas lahutada näiteks 7 kilomeetrist 5,625 kilomeetrit. Selleks kirjutame lahutatava vähendatava alla nii, et kilomeetrid oleksid kilomeetrite all. Et vähendatavas meetreid pole, siis kirjutame meetrite kohale kolm nulli: ühe sadade meetrite kohale, teise kümnete meetrite kohale ja kolmanda üheliste kohale. Ühtlasi paneme kilomeetrite järele koma. Siis võtame vähendatavas kilomeetrite juurest 1 km ja teeme selle meetriteks, saame 1000 m ehk 10 sajalist. Sajaliste juurest võtame 1 sajalise ja teeme kümnelisteks, saame 10 kümnelist. Sajaliste kohale jäi 9 sajalist. Kümneliste juurest võtame 1 kümnelise ja teeme ühelisteks, saame 10 m. Kümneliste kohale jäi 9 kümnelist. Nüüd lahutame. Saame vahe 1,375 km.

Nimetused kirjutame, nagu ikka, ainult lõpptulemuse järele. Seejuures peavad õpilased aru saama, et liita ja lahutada saame ainult ühe ja sama nimetusega arve. Ei saa liita näiteks rublasid kilomeetritega või lahutada tonnidest sentimeetreid, sest see oleks mõttetus. Sellepärast kirjutamegi nimetuse ainult lõppvastuse järele. On enesestmõistetav, et liitmisel on mõlemal liidetaval sama nimetus mis summalgi ja lahutamisel vähendataval ja lahutataval sama nimetus mis vahelgi.

KOMA ABIL KIRJUTATUD ARVUDE KORRUTAMINE JA JAGAMINE.

Neljandal õppeaastal tuleb vastavalt kehtivale programmile läbi võtta koma abil kirjutatud arvude korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga. Seega siis $4 \cdot 13{,}56$; $22{,}758 : 3$.

Nagu liitmise ja lahutamise puhul, nii peame siingi kogu aeg rangelt meeles pidama, et 4. klassis saame rääkida ainult nimega arvude, mitte aga kümnendmurdude korrutamisest ja jagamisest. Seepärast ei korruta me ega jaga mitte tuhandikke, sajandikke, kümnendikke jne., vaid ikka ainult rublasid, meetreid, kilogramme jne.

Lähtume nagu tavaliselt konkreetsest ülesandest. Olgu meil tarvis näiteks 13,56 rbl. korrutada 4-ga. Selleks korrutame kõigepealt ühekopikalised, 4 korda 6 kopikat on 24 kopikat, see on 4 ühekopikalist ja 2 kümnekopikalist. 4 ühekopikalist kirjutame võrdusmärgi järele, jättes ette ruumi kümnekopikaliste, rublaliste jne. jaoks. 2 kümnekopikalist peame meeles. Edasi korrutame kümnekopikalised: 4 korda 5 kümnekopikalist on 20 kümnekopikalist, meeles oli 2 kümnekopikalist, seega saame kokku 22 kümnekopikalist. See on 2 kümnekopikalist ja 2 rublalist. 2 kümnekopikalist kirjutame võrdusmärgi järele kopikaliste ette, 2 rublalist aga peame meeles. Järgmisena korrutame rublalised. Korrutiseks saame 54,24 rubla.

Analoogiliselt toimub ka koma abil kirjutatud arvude jagamine. Nimetuse kirjutame korrutamisel ainult korrutise järele ja jagamisel jagatise järele.

PEASTARVUTAMINE KOMA ABIL KIRJUTATUD ARVUDEGA.

Peastarvutamisel koma abil kirjutatud arvudega on peale arvutamisoskuse arendamise veel eriline eesmärk: meetermõõdustiku põhjalik omandamine ja arusaamise süvendamine kahenimeliste arvude kirjutamisest ühenimelistena. Seda eesmärki tuleb meil ülesannete valikul alati silmas pidada. Siin tuleb õpilastele anda peast lahendamiseks niisuguseid ülesandeid, kus tuleb liita rublasid kopikatega, meetreid sentimeetritega, tonne tsentneritega või kilogrammidega jne. Seega siis: 7 rbl. + 18 kop.; 18 m + + 36 cm; 3 t + 6 ts; 5 t + 248 kg jne. Vastused väljendame iga kord koma abil ühenimelistena. Lahutamisel talitame samuti. Me lahutame rubladest kopikaid, sentimeetritest millimeetreid, kilomeetritest meetreid, kilogrammidest gramme jne. Seega siis: 8 rbl. — 48 kop.; 6 cm — 3 mm; 25 km — 650 m; 12 kg — 480 g. Ka siin väljendame vastused ühenimelistena.

Seejuures ei tohi me unustada, et siin on jutt peastarvutamisest. Kui me esitame õpilasele näiteks ülesande 8 rbl. — 48 kop., siis annab õpilane sellele vastuse peast: 7 rbl. 52 kop. ehk 7,52 rbl. Kui me tahame selle ülesande lahendust ka kirjalikult üles märkida, siis on meil selleks kaks võimalust: kas 800—48=752 kop. või 8—0,48=7,52 rbl. («Matemaatika IV klassile», lk. 162—163).

Korrutamiseks esitame ülesandeid, kus tuleb korrutada ühelistega kahenimelisi arve, mis on kirjutatud koma abil ühenimelistena. Näiteks 3 · 0,80 rbl.; 6 · 0,20 m; 4 · 0,800 kg. Õpilased arvutavad vastavalt kas kopikates, sentimeetrites või grammides, kuid vastused väljendavad koma abil kas rublades, meetrites või kilogrammides. Kui tahetakse lahendust ka kirja panna, siis kirjutatakse nimetus, nagu tavaliselt, ainult korrutise järele.

Jagamiseks esitame ülesandeid, kus tuleb jagada ühelistega kahenimelisi arve, mis on kirjutatud koma abil ühenimelistena. Näiteks: 5,60 rbl. : 7; 6,30 m : 9; 4,800 t : 6 jne. Õpilased arvutavad siin vastavalt kas kopikates, sentimeetrites või kilogrammides, vastused aga väljendavad koma abil rublades, meetrites või tonnides. Kui tahetakse lahendust kirja panna, siis kirjutame nimetuse, nagu tavaliselt, ainult jagatise järele.

Et me paneme siin pearõhu meetermõõdustiku kindlale omandamisele ja arusaamise süvendamisele kahenimeliste arvude väljendamisest ühenimelistena, siis valime arvud niisugused, et arvutamine nendega oleks lihtne ja kerge, nii et õpilased saaksid tähelepanu keskendada põhiküsimustele («Matemaatika IV klassile», lk. 171 ja 172).

6. MURRUD.

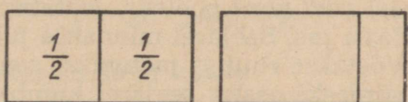
PROGRAMMI NÕUDED.

Murdudega puutusid õpilased kokku juba 3. klassi kursuses. Seal tutvuti poole ja veerandiga ning nende murdude kirjutamisega murrujoone abil. Õpiti sedagi, kuidas arvude jagamisel 2-ga või 4-ga tekkivat jääki märkida murruna.

4. klassis lisanduvad pooltele ja veeranditele kümnendikud ja sajandikud, õpitakse ühenimelisi murde liitma ja lahutama, samuti tervikust osa leidma.

POOL.

Paljugi õpitavast on 3. klassis juba läbi võetud, nüüd on vaja seda korrata ja värskendada. Tuletatakse meelde, kuidas tekib pool, kasutades seejuures mitmesuguseid näitlikke vahendeid. Juhitakse tähelepanu ka sellele, et poole saame ainult siis, kui mingi tervik on jaotatud kaheks v õ r d s e k s osaks. Kui mingi ese on jaotatud kaheks erineva suurusega osaks, siis ei moodusta need osad sellest tervikust poolt. Selgitamiseks võib kasutada mitmesuguseid jooniseid.



Peame saavutama seda, et õpilased iga kaheks osaks jaotatud tulemust ei nimetaks pooleks.

Edasi meenutatakse, kuidas kirjutada poolt numbrite abil: $^1/_2$. 1 on murru lugeja ja 2 murru nimetaja. Selgitatakse, mida näitab murru nimetaja (mitmeks võrdseks osaks terve jaotati) ja mida näitab murru lugeja (mitu sellist võrdset osa on võetud).

3. klassist on juba tuntud ka $1^1/_2$. Tuletatakse meelde, mida see tähendab, kuidas seda kirjutatakse numbritega ja kuidas loetakse. Lahendatakse ülesandeid arvude jagamiseks 2-ga ja tekkiva jäägi kirjutamiseks murruna. Lahendatakse õpikust ülesanne 1131 (lk. 174).

Edasi vaadeldakse terve asendamist pooltega. Tegelikkusest on õpilastele juba selge, et $1={}^2/_2$, samuti $2={}^4/_2$; $3={}^6/_2$. Koostatakse ja lahendatakse ülesandeid, nagu:

a) Jaan lõikas pooleks 4 õuna. Mitu poolt ta sai?

b) Ene poolitas 5 õuna. Mitu poolt ta sai?

c) Mitu poolekilogrammist pakki suhkrut tuleb osta, et saada 3 kg suhkrut? 5 kg suhkrut? 7 kg suhkrut?

d) Asenda terved pooltega: $1 = {}^{2}/_{2}$; $3 = \cdot/_{2}$; $4 = \cdot/_{2}$; $6 = \cdot/_{2}$.

e) Kooli einelauda toodi 40 liitrit piima. Piim oli pooleliitrilistes pudelites. Mitu pudelit piima toodi einelauda?

Järgmiseks küsimuseks on, kuidas saame 3, 5 jne. poolt. Õpikus näitab seda ülesande 1135 joonis. Õpilastele peab selgeks saama, mida tähendab $1^{1}/_{2}$ õuna, mida $^{3}/_{2}$ õuna jne. Ülesanded 1136—1140 aitavadki seda selgitada. Edasi harjutame:

$1^{1}/_{2} = \cdot/_{2}$; $2^{1}/_{2} = \cdot/_{2}$; $5^{1}/_{2} = \cdot/_{2}$; $7^{1}/_{2} = \cdot/_{2}$; $12^{1}/_{2} = \cdot/_{2}$ jne.

Kuidas pooltest saab terveid, seda näitab ülesande 1156 joonis. Edasi harjutame: $^{2}/_{2} =$; $^{6}/_{2} =$; $^{8}/_{2} =$; $^{7}/_{2} =$; $^{5}/_{2} =$; $^{9}/_{2} =$ jne.

Kui materjal on sel viisil läbi töötatud, pole ülesannete 1161—1163 lahendamisega raskusi. Siin õpitakse algul poolt liitma ja lahutama (ül. 1161 1. ja 2. tulp), sellele järgnevad juba raskemad juhud (segaarvuga liita segaarv). Üldiselt ei tohiks niisuguste ülesannete lahendamine teha õpilastele raskusi. Vajaduse korral kasutame selgitamiseks näitlikke vahendeid.

VEERAND.

Eelmise eeskujul võtame läbi ka veerandi. Esimesed näited peaksid olema praktilised: võetakse õun ja lõigatakse see pooleks, seejärel kumbki pool veel kord pooleks; jaotatakse klaasitäis vett võrdselt neljasse klaasi jne. Seejärel minnakse juba geomeetriliste kujundite juurde. Võetakse ruut ja jaotatakse see kokkumurdmise teel algul kaheks võrdseks osaks, seejärel kumbki pool veel kord pooleks. Nii jaotub ruut neljaks võrdseks osaks. Võetakse ring, jaotatakse see kokkumurdmise teel pooleks, siis kumbki pool veel kord pooleks jne. Edasi kasutatakse murdude illustreerimiseks juba sirglõike.

Niiviisi meenutame veerandi juures ka seda, mida õpiti 3. klassis. Õpitakse kirjutama veerandit ning üht ja veerandit (ül. 1164—1167).

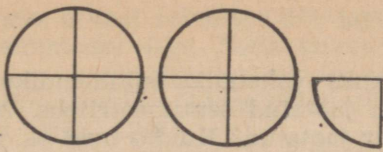
Järgneb täisarvude jagamine 4-ga, kus jäägiks on 1, ja selle jäägi kirjutamine murruna (ül. 1168—1169).

Edasi vaatleme juhtumeid, kus 4-ga jagamisel tekib jääk 2. Õpitakse jääki kirjutama murruna $2 : 4 = {}^{1}/_{2}$ (ül. 1170—1173).

Ülesanded 1174—1178 näitavad $^{3}/_{4}$ tekkimist.

Järgmiseks sammuks on mitme terviku tükeldamine neljaks osaks. Pärast ülesandeid 1179—1180 võime lahendada harjutusi: $1 = {}^{4}/_{4}$; $2 = \cdot/_{4}$; $3 = \cdot/_{4}$; $4 = \cdot/_{4}$; $5 = \cdot/_{4}$ jne. Kuidas seda teha ümberpöördult, näitavad ülesanded 1181 ja 1182.

Nüüd vaatleme, mis vahe on $2^{1}/_{4}$ ja $^{9}/_{4}$ õuna vahel. Seda näitab joonis ülesande 1183 juures ($2^{1}/_{4}$ on 2 tervet õuna ja veel $^{1}/_{4}$ õuna; $^{9}/_{4}$ õuna on 9 veerandit õuna).



Vastavate vaatluste teel jõutakse järeldusele, et $2\frac{1}{4}=\frac{9}{4}$. Kõike seda aitavad kinnistada ülesanded 1183—1186. Vastupidiseid harjutusi sisaldab ülesanne 1187.

Osa leidmisele tervikust on määratud tekstülesanded 1188—1208. Neid lahendatakse peast ja kirjalikult, vastavalt sellele, kuidas on otstarbekohasem. Õpilastele peab selgeks saama, et $\frac{1}{2}$ saamiseks on vaja terve jagada 2-ga, $\frac{1}{4}$ saamiseks aga 4-ga. Lahendades näiteks ülesannet 1205 kirjalikult, tuleks seda teha järgmiselt (selgitustega lahendamisel):

1. Teises kotis oli jahu:

$$84:4=21 \text{ kg.}$$

2. Kolmandas kotis oli jahu:

$$84:2=42 \text{ kg.}$$

3. Kolmes kotis oli jahu kokku:

$$84+21+42=147 \text{ kg.}$$

Ülesanne 1208 tuleks lahendada kirjalikult järgmiselt (küsimustega lahendamisel):

1. Kui palju kaalub piim?

$$485-125=360 \text{ g;}$$

2. Kui palju piima valati klaasi?

$$360:4=90 \text{ g.}$$

Vastus. Klaasi valatud piim kaalub 90 g.

Järgmiseks küsimuseks veerandite käsitlemisel on $\frac{1}{2}$ ja $\frac{1}{4}$ võrdlemine (ül. 1209—1214). Näitlike vahendite abil ja ülesande 1209 joonisest selgub, et $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$; $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=1$. Samuti $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$; $\frac{3}{4}-\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}-\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$.

Teinud need eelharjutused, võime juba lahendada ülesanded 1215—1216. Sellele lisandub veel juhtum: $\frac{3}{4}+\frac{3}{4}$ (ül. 1217). Omandatud teadmisi aitavad kinnistada ülesanded 1219 ja 1220.

Sobivaks näitlikuks vahendiks kümnendiku käsitlemisel on detsimeeter, mis on jaotatud sentimeetriteks. Mitmeks võrdseks osaks on detsimeeter jaotatud? Kuidas neid osi nimetada?

1

$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$	$^{1}/_{10}$

Joonestame vihikusse 1 dm pikkuse ristküliku (pikkus 20 ruutu, laius 2 ruutu). Joonestame selle alla teise niisama suure ristküliku, jaotame selle 10 osaks, iga osa juurde kirjutame: $^{1}/_{10}$. Mida näitab 1 murrujoone peal? 10 murrujoone all?

Loendame kümnendikke joonisel: $^{1}/_{10}$, $^{2}/_{10}$, $^{3}/_{10}$, . . ., $^{10}/_{10}$,

$$1 = {}^{10}/_{10}.$$

Kus on nende murdude lugeja? Kus nimetaja? Mida näitab nimetaja? Mida näitab lugeja?

Edasi käsitleme ülesandeid 1221—1230.

Tähtis on hoolikalt tutvuda ülesande 1231 juures oleva joonisega. Ülesanded 1231—1233 aitavad selgitada tõsiasja, et mida suurem on osade arv tervikus, seda väiksemaks jäävad osad.

Kuidas jagada 10-ga, kui jagatav on väiksem kui 10, seda selgitavad ülesanded 1234—1236. Olgu vaja 3 : 10. Lastele võib see tekitada raskusi, kuna seda pole enam nii lihtne endale ette kujutada nagu jagamist 2-ga või 4-ga. Siin aitab küsimust selgitada mõõtühikute kasutamine. Esitame ülesande nii: 3 dm : 10.

3 dm on 30 cm. Jagades 30 cm 10-ga, saame 3 cm. Õpilastele saab selgeks, et 1 sentimeeter on $^{1}/_{10}$ dm, järelikult 3 cm $= {}^{3}/_{10}$ dm. Ja nii võimegi kirjutada vastuse

$$3 : 10 = {}^{3}/_{10}.$$

Ülesannetes 1234—1236 on toodud vastavad arutlused.

Järgmiseks sammuks on 10-st suuremate arvude jagamine 10-ga, kusjuures jäägi kirjutame murruna. Seesuguseid harjutusi esines juba poole ja veerandi juures, mispärast ülesande 1233 lahendamine ei tohiks teha enam raskusi.

Korduvalt on tarvis meenutada, mitmeks osaks peame jaotama terviku, et saada sellest $^{1}/_{10}$. Lapsed peavad olema veendunud, et $^{1}/_{10}$ leidmiseks arvust tuleb see arv jagada 10-ga, $^{1}/_{2}$ leidmiseks 2-ga, $^{1}/_{4}$ leidmiseks 4-ga. Seda aitavad kinnistada ülesanded 1239—1253.

Lõpuks õpime kümnendikke liitma ja lahutama. Seda eesmärki teenivad ülesanded 1254—1260.

Kümnendike liitmine ja lahutamine (ül. 1254) tavaliselt õpilastele raskusi ei tee. Vajaduse korral kasutame näitliku vahendina sentimeetriteks jaotatud detsimeetrit. Kuna lastel on selge, et $1={}^{10}/_{10}$, siis ei tee raskusi ka sellised ülesanded nagu $1-{}^{2}/_{10}$; $1-{}^{3}/_{10}$; $1-{}^{7}/_{10}$ jne.

Pisut raskemad harjutused on ülesandes 1255. Siin on tegemist juba segaarvudega (kuigi nimetust «segaarv» me klassis ei kasuta). Olgu vaja liita näiteks $3^{1}/_{10}+1^{1}/_{10}$. Kuidas talitaksime siis, kui meil oleks vaja liita 3 dm 1 cm + 1 dm 1 cm? Liidame $3^{1}/_{10}$-ga esiteks 1, saame $4^{1}/_{10}$, siis liidame sellega veel $^{1}/_{10}$, saame $4^{2}/_{10}$. Arvutame peast ja kirjutame ainult vastuse: $3^{1}/_{10}+1^{1}/_{10}=4^{2}/_{10}$. Vastust me ei taanda, 4. klassis jääb see nii, nagu ta on.

Samal viisil toimub ka lahutamine.

Raskemad on need juhud, kus kümnendike liitmisel saame lugejate summa suurema kui 10. Kuidas siis talitada, seda näitavad ülesanded 1256 ja 1257. Kui mõni õpilane peaks kippuma murdude liitmisel liitma ka murru nimetajaid, siis meenutame, mida näitab nimetaja (mitmeks võrdseks osaks tervik on jaotatud) ja millised osad me saame, kui näiteks 10 võrdseks osaks jaotatud terviku osi liidame.

Veelgi raskem on segaarvude lahutamine, kus vähendatava murdosa on lahutatava murdosast väiksem, näiteks: $2^{1}/_{10}-{}^{7}/_{10}$.

Siin võime arutleda nii: ühes tervikus on $^{10}/_{10}$, kahes tervikus $^{20}/_{10}$ ja veel $^{1}/_{10}$ ja $^{21}/_{10}$. 21 kümnendikust lahutame 7 kümnendikku, saame 14 kümnendikku, see on 1 terve ja 4 kümnendikku.

On võimalik ka teistsugune arutluskäik:

$2^{1}/_{10}$ lahutame esmalt $^{1}/_{10}$, jääb järele 2 tervet, sellest lahutame ülejäänud $^{6}/_{10}$, saame 1 terve ja $^{4}/_{10}$.

Vastavad harjutused on antud ülesannetes 1259 ja 1260.

SAJANDIK.

Käsitluse näitlikustamiseks kasutame millimeetriteks jaotatud detsimeetrit. Mitu millimeetrit on detsimeetris? Mitmeks võrdseks osaks peame jaotama 1 dm, et saada 1 mm? Kuidas selliseid osi nimetada?

Klassis kasutamiseks on sobiv ka 1 m, mis on jaotatud selgelt nähtavateks sentimeetriteks.

Edasi peatume sellel, kuidas üht sajandikku kirjutada numbrite abil, ja teeme vastavaid harjutusi.

Selleks on õpikus ülesanded 1261—1268.

Murdude kirjutamise harjutuste kõrval harjutame ka nende lugemist, näiteks laseme õpilasi lugeda:

$^{2}/_{100}$; $^{9}/_{100}$; $^{11}/_{100}$; $^{37}/_{100}$; $^{81}/_{100}$; $^{95}/_{100}$; $^{40}/_{100}$; $^{52}/_{100}$; $^{89}/_{100}$; $^{99}/_{100}$.

Kirjutame tahvlile murrud:

$^{1}/_{2}$; $^{7}/_{10}$; $^{43}/_{100}$.

Mida näitab nende murdude nimetaja? Millest saavad murrud oma nimetuse? Kuidas saame murru nimetaja järgi otsustada murru osade suuruse üle?

Laseme õpilastel näidata detsimeetril $^{10}/_{100}$ dm ja $^{1}/_{10}$ dm ning neid võrrelda. Võrdleme meetril $^{10}/_{100}$ m ja $^{1}/_{10}$ m.

Joonestame vihikutesse ruudu, mille külg on 10 vihikuruutu. Mitu väikest ruudukest on suures ruudus? Värvi $^{10}/_{100}$ ruudust mustaks! Joonista ka teine ruut ja värvi $^{1}/_{10}$ ruudust mustaks! Võrdle mõlemaid murde!

Õpilastele saab selgeks, et $^{10}/_{100} = ^{1}/_{10}$; $^{20}/_{100} = ^{2}/_{10}$ jne. Edasi lahendatakse ülesanne 1270.

Leitakse detsimeetril $^{1}/_{2}$ dm, siis $^{5}/_{10}$ dm ja lõpuks $^{50}/_{100}$ dm. Selgub, et $^{1}/_{2} = ^{5}/_{10} = ^{50}/_{100}$, mis peetakse meeles.

Samuti tehakse vaatluste abil kindlaks, et $^{1}/_{4} = ^{25}/_{100}$.

Edasi toimub sajandike käsitlemine analoogiliselt $^{1}/_{10}$ käsitlemisega. Õpikus on sellekohased ülesanded 1273—1292.

ÜLESANNETE LAHENDAMINE.

Murdude käsitlemine 4. klassis lõpeb ülesannete lahendamisega (lk. 197—200). Siin korratakse läbivõetud osa ja harjutatakse tekstülesannete lahendamist.

Ka edasises töös tuleb korduvalt tagasi tulla murdude juurde, et mitte lasta õpitul ununeda. Kordamiseks on otstarbekad järgmised peastarvutamise harjutused.

1) Loe järgmised murrud:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
$^{1}/_{4}$	$^{3}/_{10}$	$^{1}/_{2}$	$^{7}/_{100}$	$^{3}/_{4}$	$^{9}/_{10}$	$^{18}/_{100}$	$^{2}/_{10}$	$^{25}/_{100}$	$^{3}/_{4}$	$^{3}/_{10}$	$^{3}/_{100}$

2) Kirjuta numbrite abil:

A) seitse kümnendikku	D) pool
B) kolm neljandikku	E) üks kümnendik
C) viis sajandikku	F) üks neljandik

3) Kumb on suurem, kas üks kümnendik koogist või üks neljandik koogist?

4) Kumb on suurem, kas viis kümnendikku meetrist või üks neljandik meetrist?

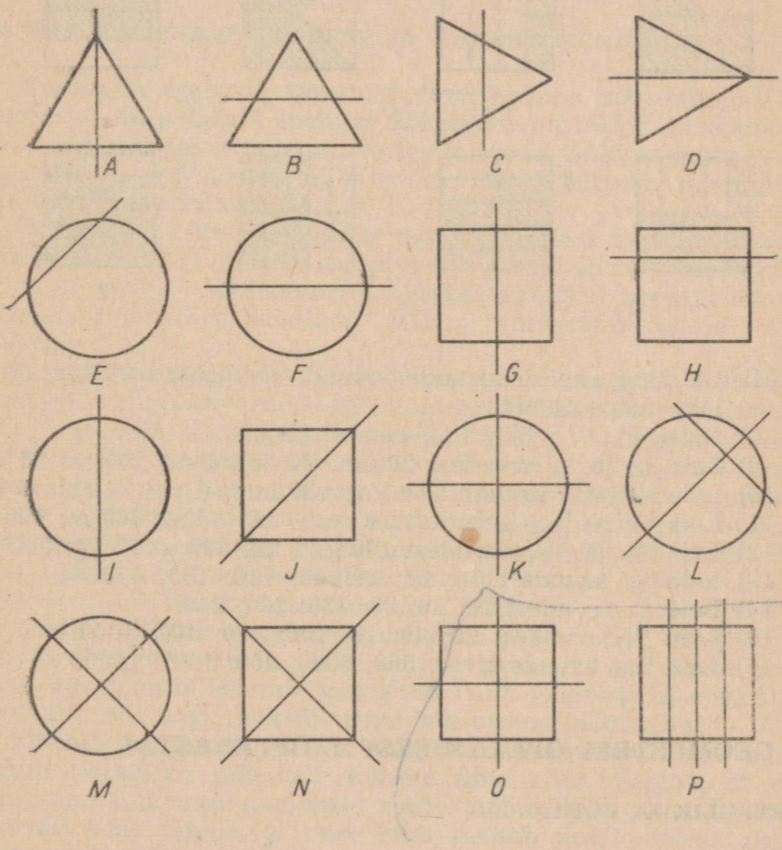
5) Kirjuta suuruse järgi ritta järgmised murrud nii, et kõige enne kirjutad kõige suurema murru, siis suuruselt järgmise murru ja nõnda edasi, kuni rea lõppu jääb kõige väiksem murd.

A) $^{1}/_{2}$, $^{1}/_{10}$, $^{1}/_{100}$, $^{1}/_{4}$

B) $^{7}/_{10}$, $^{2}/_{10}$, $^{1}/_{10}$, $^{5}/_{10}$, $^{9}/_{10}$, $^{3}/_{10}$.

C) $^{11}/_{100}$, $^{15}/_{100}$, $^{65}/_{100}$, $^{5}/_{100}$, $^{99}/_{100}$.

6)

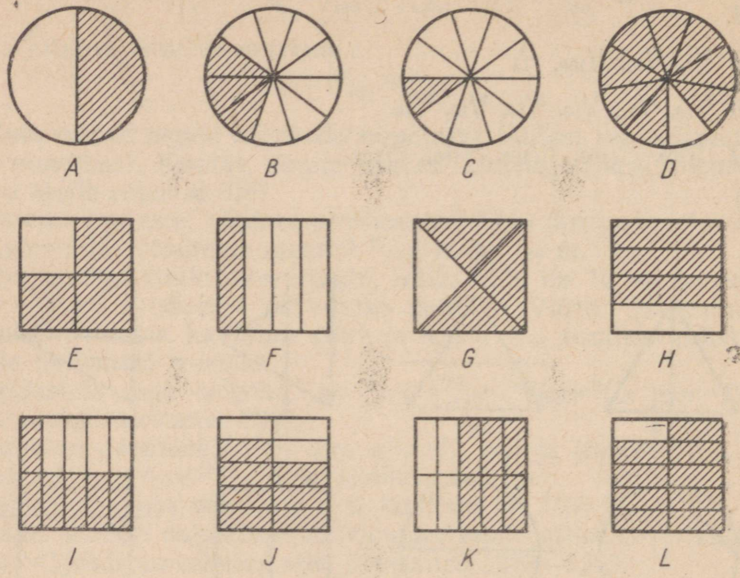


a) Leia jooniselt kõik kolmnurgad, ringid ja ruudud, mis on jaotatud pooleks.

b) Leia jooniselt kõik kolmnurgad, ringid ja ruudud, mis on jaotatud neljaks võrdseks osaks.

c) Leia jooniselt kõik kujundid, kus ei teki võrdseid osi.

7)



Missugune osa igast kujundist on läbi kriipsutatud? Missugune osa on läbi kriipsutamata?

8) Näita $^1/_2$; $^1/_4$; $^1/_{10}$; $^1/_{100}$ detsimeetrist.

9) Leia $^1/_2$ ja $^1/_4$ arvudest 20 cm; 60 cm; 1 m; 24 cm; 36 cm.

10) Leia $^1/_2$ ja $^1/_4$ arvudest 40 kop.; 80 kop.; 1 rbl.; 4 rbl.; 8 rbl.

11) Leia $^1/_{10}$ ja $^1/_{100}$ arvudest 10 cm; 1 m; 1 km; 200 m; 100 m.

12) Leia $^1/_{10}$ ja $^1/_{100}$ arvudest 100 g; 1 kg; 200 g; 10 kg; 500 kg.

13) Leia $^1/_2$ arvudest 16; 26; 32; 48; 100; 180; 170.

14) Leia $^1/_4$ arvudest 28; 36; 80; 120; 200; 240.

15) Leia $^1/_{10}$ arvudest 20; 40; 70; 100; 120; 400; 1000.

16) Leia $^1/_{100}$ arvudest 100; 500; 5000; 200; 1000; 1800.

7. GEOMEETRIA ÕPETAMISEST 4. ÕPPEAASTAL.

RISTKÜLIK JA RUUT.

Kolmandal õppeaastal tutvusid õpilased ristküliku ja ruuduga, õppisid vaatlemise teel tundma nende omadusi ja arvutama nende ümbermõõtu. On loomulik, et me neljandal õppeaastal alustame eelmisel õppeaastal läbivõetu kordamisega. Jõuame veel kord vaatlemise teel selgusele, et ristkülikul ja ruudul on neli külge ja neli nurka, et need on niisugused nelinurgad, mille nurgad on kõik täisnurgad. Edasi veendume, et ristküliku vastasküljed on võrdsed ja et ristküliku ümbermõõt võrdub tema pikkuse ja laiuse summa kahekordse korrutisega. Lahendame ka ülesandeid, kus ristküliku pikkuse ja laiuse järgi tuleb arvutada tema ümbermõõt ning ümbermõõdu ja pikkuse järgi ta laius või ümbermõõdu ja laiuse järgi pikkus.

Ruudu kohta veendume veel kord, et selle kõik neli külge on võrdsed ja et tema ümbermõõdu leidmiseks tuleb külje pikkus korrutada neljaga. Lahendame ka ülesandeid, kus ruudu külje pikkuse järgi tuleb arvutada ümbermõõt ja vastupidi, ümbermõõdu järgi külje pikkus.

RISTKÜLIKU PINDALA OTSENE JA KAUDNE MÕÕTMINE.

Senini oli õpilastel tegemist ainult otsese mõõtmisega. Nad proovisid, mitu korda mahtus kasutatav mõõtühik mõõdetavale pikkusele, pidasid selle arvu meeles ja see näitaski neile mõõtmise tulemust — mõõdetava pikkuse arvulist väärtust mõõtmiseks kasutatud mõõtühikutes.

Pindalade mõõtmisel käiakse aga hoopis teist teed: mõõdetakse näiteks ristküliku pikkus ja laius hoopis pikkuse mõõtühikutes ning siis nende andmete najal leitakse kaudselt arvutamise teel mõõdetava pindala arvuline väärtus vastavates pindalamõõtühikutes.

Et õpilased kaudse mõõtmise mõttest aru saaksid, tuleb selle selgitamist alustada otsese mõõtmisega. Selleks tutvustame õpilasi kõigepealt mingi pindala mõõtühikuga, näiteks ruutsentimeetriga. Me näitame neile ruutu, mille külje pikkus on 1 cm, ja ütleme, et selle ruudu pindala on 1 ruutsentimeeter. Ruutsentimeeter kirjutatakse lühendatult nii: cm^2. Edasi selgitame, et ruutsentimeetrit kasutatakse mõõtühikuna pindalade mõõtmisel. Seejärel näitame, kuidas niisuguse ruuduga mingit pindala mõõta. Laseme igal õpilasel joonestada oma vihikusse ruudulisele paberile sobiva ristküliku, näiteks 4 cm pika ja 3 cm laia, ning lõigata kääride abil välja ruudu, mille külje pikkus on 1 cm. Edasi proovime, mitu korda mahub niisugune ruut joonestatud ristküliku pindalale. See ongi ristküliku pindala otsene mõõtmine.

Juhendame õpilasi, et nad kõigepealt prooviksid, mitu ruutu mahub ristküliku pikemale küljele ühte ritta. Selgub, et neli ruutu. Seejärel proovime, mitu ruutu mahub teise ritta. Õpilased panevad kohe tähele, et teise ritta mahub neid niisama palju, kolmandasse ritta samuti.

Niiviisi proovides näevad õpilased, et ristküliku pikemale küljele mahub ühte ritta iga pikkuse sentimeetri kohta parajasti üks ruut ja ristküliku laiuse iga sentimeetri kohta parajasti üks rida ruute. Et teada saada, mitu ruutu mahub ristkülikule üldse, korrutame ruutude arvu igas reas (ristküliku pikkus) ridade arvuga (ristküliku laius).

Siit teeme järelduse, et ristküliku pindala leidmiseks ruutsentimeetrites mõõdame tema pikkuse ja laiuse sentimeetrites ning korrutame saadud arvud omavahel. Lühidalt väljendame selle reegli nii: ristküliku pindala võrdub tema pikkuse ja laiuse korrutisega.

On endastmõistetav, et seda mõttekäiku tuleb õpilastele selgitada mitte üks kord, vaid mitu korda ja mitme erineva ristküliku puhul, kasutades mõõtühikutena algul ruutsentimeetrit, siis ruutdetsimeetrit ja lõpuks ka ruutmeetrit. Küsimuse juures tuleb peatuda niikaua, kuni õpilased eespool toodud mõttekäigu on hästi omandanud ja on suutelised kindlalt vastama küsimustele «Mida näitab meile ristküliku pikkus sentimeetrites?» ja «Mida näitab meile ristküliku laius sentimeetrites?»

Ruudu pindala arvutamise käsitlemisel tuleb õpilaste tähelepanu juhtida sellele, et ruudu pindala otsesel mõõtmisel on ühikruutude arv igas reas ja ridade arv alati võrdsed. Seepärast mõõdame ainult ruudu ühe külje pikkuse, mis näitab meile mõlemaid nimetatud arve — ruutude arvu igas reas ja ridade arvu. Ruudu pindala leidmiseks tuleb seega ruudu külje pikkus korrutada iseendaga.

TUTVUMINE PINDALA MÕÕTÜHIKUTEGA.

Paralleelselt pindala mõõtmise selgitamisega tuleb õpilasi tutvustada ka pindala mõõtühikutega: ruutsentimeetriga, ruutmillimeetriga, ruutdetsimeetriga, ruutmeetriga, aariga, hektariga ja arutada, millal kasutatakse üht või teist pindala mõõtühikut.

Seejuures peame meeles pidama, et meil tuleb hoolitseda ka selle eest, et õpilastel tekiksid mõõtühikutest vastavad kujutused. Ruutsentimeetrit, ruutmillimeetrit ja ruutdetsimeetrit me vaatleme millimeetripaberil, kusjuures selgitame, et kui ruudu külg on 1 mm, siis on ruudu pindala 1 ruutmillimeeter ehk lühidalt 1 mm^2, kui ruudu külg on 1 cm, siis on ruudu pindala 1 ruutsentimeeter ehk lühidalt 1 cm^2, kui ruudu külg on 1 dm, siis on ruudu pindala 1 ruutdetsimeeter ehk lühidalt 1 dm^2. Ruutmeetri tutvustamiseks peab koolil olema vastav õppevahend: 1 m pikkuse küljega ruut, mis on jaotatud ruutdetsimeetriteks. Kui koolil sellist õppevahendit pole, siis joonistame niisuguse ruudu klassitahvlile või klassi põrandale. Sel puhul ütleme: «Kui ruudu külg on 1 m, siis on ruudu pindala 1 ruutmeeter ehk lühidalt 1 m^2.»

Ei tee viga, kui õpilased esialgu samastavad pindala mõõtühikud 1 mm^2, 1 cm^2, 1 dm^2 ja 1 m^2 ruutudega, mille küljed on vastavalt 1 mm, 1 cm, 1 dm, ja 1 m. See isegi hõlbustab käsitletavatest mõõtühikutest vajalike kujutluste tekkimist.

Alles hiljem, kui oleme õpilastele juba tutvustanud aari ja hektarit, selgitame neile, et kui jutt on näiteks 1 m^2-st, siis ei mõelda selle all mitte ruutu, mille külg on 1 m, vaid vastavat pindala, sest niisama nagu aar ja hektar ei tarvitse alati olla ruudud, nii ei tarvitse olla ruudud ka 1 mm^2, 1 cm^2, 1 dm^2 ja 1 m^2.

Õpilaste tutvustamiseks aariga ehitame kooli õuele ruudu, mille külg on 10 m, ja hektariga tutvustamiseks tähistame väljal ruudu, mille külg on 100 m. Kuid seejuures selgitame kohe, et aar ja hektar ei tarvitse olla ega olegi tavaliselt ruudukujulised. Aar tähendab pindala, mis on võrdne 10 m pikkuse küljega ruudu pindalaga, ja hektar tähendab pindala, mis on võrdne 100 m pikkuse küljega ruudu pindalaga.

Et selgitada õpilastele pindala mõõtühikute omavahelisi arvulisi suhteid, laseme neil iseseisvalt arvutada ruutsentimeetri pindala ruutmillimeetrites, ruutdetsimeetri pindala ruutsentimeetrites jne. Millimeetripaberilt õpilased näevad, et ruutsentimeetris on 10 rida ruutmillimeetreid, igas reas 10 ruutmillimeetrit. Seega on ruutsentimeetris $10 \cdot 10 = 100$ mm^2. Samal viisil, näitlike vahendite najal, jõuame selgusele, et ruutdetsimeetris on $10 \cdot 10 = 100$ cm^2, ruutmeetris $10 \cdot 10 = 100$ dm^2 jne.

Et selgitada, mitu ruutmeetrit on ühes aaris, kasutame näitliku vahendina ruutdetsimeetriteks jaotatud ruutmeetrit, leppides enne kokku, et selle ruudu iga ruutdetsimeeter tähendab 1 ruutmeetrit. Seega kujutab see ruut 10 m pikkuse küljega ruutu, mille pindala on 1 aar. Sedasama õppevahendit võime kasutada ka hektari väljendamiseks aarides ja ruutmeetrites, leppides enne kokku, et iga sentimeeter sellel ruudul tähendab 1 m ja iga ruutdetsimeeter järelikult 1 aari.

RISTTAHUKAS JA KUUP.

Risttahuka käsitlemist alustame risttahukakujuliste esemete (kasti, tikutoosi, toa jne.) vaatlemisest. Esimesena vaatleme kuuest vineeritükist kokkulöödud kasti. Kõigepealt teeme kindlaks, mitu vineeritükki läheb vaja kasti seinteks ning mitu vineeritükki kasti põhjaks ja kaaneks.

Järgmisena vaatleme tikutoosi ja võrdleme seda kastiga. Jõuame selgusele, mis vastab tikutoosi juures kasti seintele, mis põhjale ja kaanele. Edasi võrdleme kasti toaga. Toal, nagu kastilgi, on neli seina. Toa põrand vastab kasti põhjale ja toa lagi kasti kaanele.

Pärast sellist ettevalmistust ütleme õpilastele, et kõiki niisuguseid esemeid, mis oma kujult sarnanevad kastiga, nimetatakse r i s t t a h u k a t e k s. Kasti seintele, põhjale ja kaanele ning toa seintele, põrandale ja laele on antud ühine nimetus — t a h k. Seega on igal risttahukal kuus tahku.

Edasi selgitame, et risttahuka tahkude juures tehakse vahet nelja külgtahu ja kahe põhja vahel. Külgtahud vastavad toa või kasti seintele, põhjad aga toa põrandale ja laele või kasti põhjale ja kaanele. Tahke, mis asetsevad vastastikku, nimetatakse vastastahkudeks. Et risttahuka tahud on kõik ristkülikud, seda kontrollime nurklaua abil.

Järgmise sammuna võrdleme risttahuka vastastahke. Selleks asetame tikutoosi mis tahes tahuga paberilehele ja tõmbame talle terava pliiatsiga joone ümber. Paberilehele tekib ristkülik. Siis pöörame tikutoosi teistpidi ja asetame joonestatud ristkülikule vastastahu. Selgub, et mõlemad tahud on võrdsed. Proovime seda ka tikutoosi teiste tahkudega. Nii veendume, et risttahuka vastastahud on võrdsed.

Edasi näitame õpilastele jooni, kus risttahuka kaks lähistahku kokku puutuvad, ja ütleme, et neid jooni nimetatakse risttahuka servadeks. Loendame, mitu serva on igal risttahukal. Mõõtnud mingi risttahuka kõikide servade pikkused, saame teada, mitmes pikkuses neid risttahukal esineb ja mitmekaupa on nad ühepikkused.

Näidates õpilastele punkte, kus risttahuka kolm serva kokku puutuvad, ütleme, et neid punkte nimetatakse risttahuka tippudeks. Teeme loendamise teel kindlaks, mitu tippu on igal risttahukal.

Seejärel joonestame ruudulisele paberile risttahuka pinnalaotuse («Matemaatika IV klassile», lk. 221, ül. 1456) ja kleebime kokku risttahuka mudeli. Edasi valmistame ka veel kaheteistkümnest kolme erineva pikkusega puupulgast või traaditükist ja kaheksast plastiliinkuulikesest risttahuka varbmudeli («Matemaatika IV klassile», lk. 222, ül. 1458). Risttahuka käsitlemise lõpetame lühikese kokkuvõttega kõigest sellest, mis me vaatlemisel tähele panime («Matemaatika IV klassile», lk. 221, ül. 1457).

Kuubi käsitlemisel käime üldjoontes sedasama teed, mida käisime risttahuka vaatlemisel, võrreldes kogu aeg kuupi risttahukaga. Loendamise teel jõuame selgusele, et kuubil on samuti nagu risttahukalgi 6 tahku, 12 serva ja 8 tippu. Mõõtmise ja võrdlemise teel veendume, et kuup on niisugune risttahukas, mille kõik servad on ühepikkused ja mille tahkudeks on võrdsed ruudud.

Edasi joonestame ka kuubi pinnalaotuse ja kleebime selle kokku kuubi mudeliks («Matemaatika IV klassile», lk. 223, ül. 1461) ning valmistame kuubi varbmudeli («Matemaatika IV klassile», lk. 223, ül. 1462). Ka kuubi käsitlemise lõpetame lühikese kokkuvõttega sellest, mis me vaatlemisel tähele panime («Matemaatika IV klassile», lk. 224, ül. 1463).

RISTTAHUKA JA KUUBI RUUMALA OTSENE JA KAUDNE MÕÕTMINE.

Ka ruumala arvutamise selgitamisel lähtume otsesest mõõtmisest ruumala mingi mõõtühikuga, näiteks kuupsentimeetriga. Selleks näitame õpilastele kuubikest, mille serva pikkus on 1 cm, ja ütleme, et niisuguse kuubi ruumala on 1 kuupsentimeeter. Lühendatult kirjutatakse seda nii: 1 cm^3.

Edasi selgitame, et kuupsentimeetrit kasutatakse mõõtühikuna ruumala mõõtmisel, ja näitame siis, kuidas niisuguse kuubiga ruumala mõõta. Võtame karbi, mille põhja pikkus on näiteks 3 cm, põhja laius 2 cm ja sügavus 2 cm, ning küllaldasel arvul kas puust või parafiinist valmistatud kuubikesi servaga 1 cm. Karbi põhi olgu jaotatud ruutsentimeetriteks.

Juhendame õpilasi, et nad kataksid karbi põhja esialgu ühe kihi kuubikestega. Nad näevad, et karbi põhja igale ruutsentimeetrile mahub 1 kuubike. Seega mahub karbi põhjale ühte kihti $2 \cdot 3 = 6$ kuubikest. Teise kihti mahub niisama palju kuubikesi. Seega mahub karpi üldse $2 \cdot 6 = 12$ kuubikest. Kui karpi mahub 12 kuubikest servaga 1 cm, siis öeldakse, et karbi ruumala on 12 cm^3.

Seejärel teeme sedasama veel teise karbiga, mille põhja pikkus on näiteks 4 cm, põhja laius 3 cm ja sügavus 3 cm. Ka selle karbi põhi olgu jaotatud ruutsentimeetriteks. Täites seda karpi kuubikestega, näevad õpilased jällegi, et karbi põhja igale ruutsentimeetrile mahub üks niisugune kuubike ja kogu karbi põhjale ühte kihti $3 \cdot 4 = 12$ kuubikest. Ka teise kihti mahub 12 kuubikest, samuti kolmandasse. Kuna üks kuubikeste kiht täidab karbi 1 cm kõrguselt, siis mahub karpi nii mitu kuubikeste kihti, kui mitu sentimeetrit on karp kõrge (käesoleval juhul kolm kihti). Seega mahub karpi $3 \cdot 12 = 36$ kuubikest, s. t. et karbi ruumala on 36 cm^3.

Õpilased näevad, et karbi ruumala mõõtmine sellisel viisil on väga tülikas ja aegaviitev. Selleks pole ka mingit vajadust, sest ruumala saab leida ka arvutamise teel. Karbi põhja pindala näitab meile, mitu kuupi mahub karbi põhjale ühte kihti, ja karbi kõrgus, mitu niisugust kihti mahub karpi. Neid arve korrutades saamegi karbi ruumala. Siit teeme järelduse, et *risttahuka ruumala võrdub tema põhja pindala ja kõrguse korrutisega.*

Kui õpilasi pole võimalik varustada küllaldase arvu kuubikestega, siis võib õpetaja risttahuka ruumala mõõtmist kuuptäite abil demonstreerida klassi ees. Sel juhul on aga otstarbekohane kasutada kuupsentimeetri asemel suuremat mõõtühikut — kuupdetsimeetrit. Selleks läheb vaja 24 korralikku puust kuupi servaga 1 dm ja kahe lahtise tahuga kasti, mõõtmetega 2 dm×3 dm×4 dm, mille põhi ja tagumine sein on jaotatud ruutudeks küljega 1 dm.

Risttahuka ja kuubi ruumala arvutamist põhjendame ja selgitame kuuptäite abil seni, kuni õpilased on vastava mõttekäigu kindlalt omandanud ja iga õpilane on suuteline vastama küsimustele «Mida näitab ruumala arvutamisel risttahuka põhja pindala ruutsentimeetrites? ruutdetsimeetrites? ruutmeetrites?» ja «Mida näitab ruumala arvutamisel risttahuka kõrgus sentimeetrites? detsimeetrites? meetrites?»

TUTVUMINE RUUMALA MÕÕTÜHIKUTEGA.

Ruumala mõõtühikutega tutvustame õpilasi paralleelselt ruumala arvutamise selgitamisega. 4. klassis tuleb meil õpilasi tutvustada kuupsentimeetri, kuupdetsimeetri ja kuupmeetriga.

Nagu pindala mõõtühikute puhul, nii peame ka siin hoolitsema selle eest, et õpilased omandaksid mitte ainult mõõtühikute nimetused, vaid et nendel oleks ka selge ettekujutus iga mõõtühiku suurusest. Kui näitame õpilastele kuupi servaga 1 cm, siis ütleme, et niisuguse kuubi ruumala on 1 kuupsentimeeter ehk lühidalt 1 cm^3. Näidates õpilastele kuupi servaga 1 dm, ütleme, et niisuguse kuubi ruumala on 1 kuupdetsimeeter ehk lühidalt 1 dm^3. Kuupdetsimeetrit nimetatakse aga ka liitriks, mida kirjutatakse lühidalt 1 l. Kuupmeetri tutvustamiseks peab koolil olema vastav õppevahend: kaheteistkümnest meetripikkusest kepist kokkupandav kuup. Kepikeste otsad ühendatakse kaheksa kuubikese abil, igaühes kolm vastavas jämeduses auku. Näidates õpilastele sellist kuupi servaga 1 m, ütleme: «Kui kuubi serv on 1 m, siis on kuubi ruumala 1 kuupmeeter ehk lühidalt 1 m^3.»

Et selgitada õpilastele ruumala mõõtühikute omavahelisi arvulisi seoseid, laseme neil iseseisvalt arvutada kuupdetsimeetri ehk liitri ruumala kuupsentimeetrites. Selleks vajame pealt lahtist plekk-kuupi servaga 1 dm, mille põhjale on värvitud 100 ruutu küljepikkusega 1 cm. Kuubi põhi olgu ühe kihi paksuselt kaetud 100 kuubikesega, mille serva pikkus on 1 cm. Selle kihi peale olgu asetatud 9 lauakest paksusega 1 cm, mis kujutavad kuupsentimeetrite kihte ja täidavad plekist kuubi ääreni. Sellist õppevahendit kasutades on kerge õpilastele näidata, et kuupdetsimeetri põhjale mahub ühte kihti $10 \times 10 = 100$ cm^3, ja et kogu kuupdetsimeetrisse mahub 10 niisugust kihti. Seega mahub kuupdetsimeetrisse $10 \cdot 100 = 1000$ cm^3.

Samal viisil näitlikustades selgitame, et kuupmeetri põhjale mahub ühte kihti $10 \cdot 10 = 100$ dm^3 ja kogu kuupmeetrisse 10 niisugust kihti. Seega mahub kuupmeetrisse $10 \cdot 100 = 1000$ dm^3.

8. TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMISEST 4. ÕPPEAASTAL.

TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMISE EESMÄRK JA TÄHTSUS.

Nagu teada, on tekstülesannete lahendamisel väga suur tähtsus. See seob matemaatika õpetamist meid ümbritseva eluga, tutvustab õpilasi tegelikkuse matemaatilise küljega ja seal valitseva seaduspärasusega. Muidugi ei räägi me 4. klassis õpilastele veel midagi suurustest, nende väärtustest ja nendevahelisest sõltuvusest. Küll aga tutvustame neid ülesannete arvuliste andmete vaheliste seostega. Seda oleme eelmistel õppeaastatel kogu aeg teinud ja võib loota, et õpilased neid küsimusi juba mõningal määral tunnevad.

Kui me näiteks ütleme: «Kauplusse läks õpilane. Ta oli 11 aastat vana ja ostis 2 kg suhkrut», siis vastavad õpilased kohe, et nende arvude vahel puudub seos ja et nende abil ei saa midagi arvutada. Kui me aga lisame, et kilogramm suhkrut maksab 84 kopikat, siis ütlevad nad, et nüüd saame leida, kui palju õpilane suhkru eest maksis, õpilase vanust aga pole meil üldse vaja teada. Sellest näeme, et õpilased tunnevad seost kauba hulga ja kauba hinna vahel ning teavad, mida saab arvutada, kui meil on olemas vastavad andmed.

Kui kolmanda klassi õpikus olid liitülesanded veel varustatud küsimustega, mis pidid õpilasi abistama ülesande «lahtiarutamisel» lihtülesanneteks, nii et õpilase enda tööks jäi nende küsimustega tutvumine, vajalike andmete otsimine ja tehte valik igale küsimusele, siis neljandal õppeaastal on kõik ülesande lahendamisega seotud tööd jäetud õpilase enda hoolde.

TEKSTÜLESANDE SISU UURIMINE.

Asudes lahendama sõnalist ülesannet, peab olema esimeseks tööks uurida ja tundma õppida selle sisu. Selle töö peavad õpilased tegema ise, vaikse lugemise teel. Esialgu tuleb neid muidugi suunavate küsimustega abistada. Küsimused ei tarvitse olla üksikasjalikud. Eelistada tuleb üldist laadi küsimusi, kus nõutakse vastust mitme kokkukuuluva andme kohta korraga. Näiteks ülesande 359 (lk. 53) puhul võiksime küsida: «Mis on ülesandes öeldud kallimate jalgrataste kohta?», «Mis on öeldud odavamate jalgrataste kohta?», «Mida me peame arvutama?».

Kui on näha, et õpilased saavad ülesande sisu uurimisega iseseisvalt hakkama, tuleb suunavad küsimused ära jätta. Et kontrollida, kas õpilased on ülesande sisust aru saanud, võib lasta mõnd õpilast jutustada, mis ülesandes on öeldud. Seejuures ei tarvitse aga nõuda, et õpilane peaks kõiki andmeid peast teadma. Jutustamine ei tohi aga mingil tingimusel kujuneda ülesande teksti raamatust lugemiseks. Kui õpilane ei suuda ülesande sisu jutustada või küsimustele vastata, siis tuleb tal soovitada ülesande tekst veel kord vaikselt läbi lugeda, et ta harjuks siiski iseseisvalt ülesande teksti lahti mõtestama.

ÜLESANDE ARVULISTE ANDMETE ÜLEVAATLIK KIRJAPANEK. LAHENDAMISE PLAAN JA KÄIK.

Ülesande sisu uurimisele järgneb ülesande arvuliste andmete ülevaatlik kirjapanek. Õpilane kirjutab ühte ritta andmed, mis on üksteisega seoses ja mille najal saab midagi arvutada, asetades ühe ja sama suuruse erinevad väärtused üksteise alla ning märkides lühidalt üles ka selle, mis nende andmete najal on võimalik leida.

Näiteks ülesande 879 (lk. 131) andmed võiks lühidalt kirja panna järgmiselt:

230 rulli,	à 750 m	kokku	m;
105 rulli,	à 670 m	kokku	m;
	kõik	kokku:	m.

Ülesande 880 andmed märgiksime sama skeemi järgi lühidalt nii:

Valge paber, 160 rulli,	à . . . m,	kokku . . .	m;
värviline paber, 120 rulli	à 680 m,	kokku . . .	m;
	Kõik kokku:	200 000	m.

Ülesande andmete ülevaatliku kirjapanemisega koostame ühtlasi ka ülesande lahendamise plaani.

Arvutamist alustame sellest reast või veerust, kus mõlemad arvutamiseks vajalikud andmed on olemas. Näiteks ülesandes 879 leiame kõigepealt vastuse esimesele reale ja kirjutame saadud arvu kolme punkti asemele. Seejärel leiame vastuse teisele reale ja kirjutame saadud arvu vastavale kohale. Nüüd on meil juba mõlemad andmed olemas lõppvastuse leidmiseks, mille ka leiame. Ülesande 880 lahendamist alustame teisest reast, kirjutades leitud arvu selleks ettenähtud kohale. Nüüd on meil kolmandas veerus olemas andmed vastuse leidmiseks kolmanda veeru esimesele reale. Selle leidnud ja oma kohale kirjutanud, on meil esimeses reas olemas andmed vastuse leidmiseks esimese rea teisele veerule. See on ühtlasi ülesande lõppvastus.

LAHENDUSE KONTROLLIMINE.

Kui ülesanne on lahendatud, tuleb õpilaste käest küsida, kas seda ülesannet ei saaks ka teisiti lahendada. Kui see on võimalik, siis tuleb seda teha. Ülesande teisel teel lahendamine on ühtlasi lahenduse kontrollimine. Kuid ka siis, kui ülesannet pole võimalik teisel teel lahendada, tuleb lahendust ikkagi kontrollida, sest vastasel korral ei saa olla kunagi kindel, kas ülesanne on õigesti lahendatud. Kontrollimiseks on väga mitmesuguseid võimalusi. Nendest tuleb valida kõige sobivam, mis aitab meil veenduda, et saadud tulemus pole vastuolus ülesande andmetega.

ÜLESANDE LAHENDUSE KIRJAPANEK.

Tekstülesande lahenduse kirjapanemiseks võime kasutada kas küsimusi või selgitavaid lauseid. Näiteks ülesande 1428 lahenduse võiksime üles märkida nii:

1. Kui suur oli kartulipõld? (Kartulipõllu suurus oli:)

$$\begin{array}{r} 560 \\ \times\ 250 \\ \hline 280 \\ 112 \\ \hline 140000 \end{array}\ m^2 = 14 \text{ ha.}$$

2. Kui palju saadi kartuleid? (Kartuleid saadi:)

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times\ 14 \\ \hline 128 \\ 32 \\ \hline 4480 \end{array}\ \text{ts}$$

Vastus. Kartuleid saadi 4480 ts.

Nagu juba varem märgitud, ei tule õpilastelt nõuda kõigi tekstülesannete lahendamist küsimuste või selgitavate lausete abil. Paljusid ülesandeid lahendame nii, et õpilased märgivad paberile ainult vajalikud tehted, kuna selgitust nõuame neilt suuliselt. Oluline on, et õpilased rohkem arvutaksid ja vähem aega raiskaksid kirjutamiseks.

KOHALIKU MATERJALI KASUTAMINE.

Mõtlemisvõime arendamiseks on soovitatav lasta õpilastel endil koostada mitmesuguseid ülesandeid. Selleks on otstarbekas kasutada kohalikku materjali, ajakirjanduses avaldatud andmeid, hinnakirju, tabeleid jne., mis aitab matemaatika õpetamist siduda eluga. Uute hoonete ehitamine, liha-, piima- ja viljasaak, keskmine saak hektarilt jne. — kõik see annab huvitavaid andmeid ülesannete koostamiseks. Seesugust materjali tuleb koguda nii õpilastel kui ka õpetajal, sest üheski õpikus pole võimalik tuua andmeid, mis haaraksid konkreetse kooli lähemat ümbrust, pealegi vananevad õpiku arvulised andmed.

Tekstülesandeid tuleb anda õpilastele lahendada ka kodus. Ei ole õige mõnede õpetajate praktika anda kodus lahendada ainult «tulpi». Selline töö muutub õpilastele igavaks. Ka arendab tekstülesannete lahendamine kodus ülesannete iseseisva lahendamise oskust.

KASVATUSLIKUD EESMÄRGID.

Iga matemaatikatunni eesmärgiks on ka õpilaste kommunistlik kasvatamine. Sotsialistliku põllumajanduse ja meie tööstuse edusammud annavad väärtuslikku materjali, mis äratab õpilastes huvi neid ümbritseva elu ja matemaatikatundide vastu.

Tihtipeale kuuldub nurinat selle üle, et õpilaste teadmised, nende arenemistase ei vasta tänapäeva nõuetele. Kas pole siis üheks põhjuseks see, et matemaatikat õpetatakse ikkagi veel liiga abstraktselt ja eluvõõralt. Sellest puudusest saame üle, kui seome matemaatika õpetamist tihedamalt eluga.

Igal õpetajal nii linnas kui ka maal on selleks suurepärased võimalused. Koolide tihe side šeflusettevõtetega, maaõpilaste igapäevane kokkupuutumine kolhooside ja sovhooside tööga annab selleks väärtuslikku materjali.

Laseme kõnelda arvudel!

Selliste ülesannete teksti ei tarvitse alati kirja panna. Piisab, kui õpetaja selle suuliselt esitab, ainult vajalikud arvud kirjutatakse meelespidamise hõlbustamiseks tahvlile. Ülesanded lahendatakse kas tahvlil või õpilased arvutavad vihikutes. Täielik vastus antakse suuliselt.

8 kop.