

EESTI NSV HARIDUSMINISTEERIUM

MATEMAATIKA ja
FÜÜSIKA
KONTROLLTÖÖDE
TULEMUSTEST

Tallinn 1970

EESTI NSV HARIDUSMINISTEERIUM

MATEMAATIKA ja
FÜÜSIKA
KONTROLLTÖÖDE
TULEMUSTEST

Tallinn 1970

Tartu Ülikooli Raamatukogu
ARHIIVKOGU

MATEMAATIKA KONTROLLTÖÖDE TULEMUSTEST

1968/69. õ.-a. kevadel korraldas Eesti NSV Haridusministeerium kontrolltöid matemaatikast eesti õppekeelega koolide II, VI, VII ja XI klassis ning vene õppekeelega koolide V klassis.

Alljärgnevalt antakse ülevaade kontrolltöödest klasside kaupa.

II klassile koostatud kontrolltööde eesmärgiks oli ülevaate saamine õpilaste teadmiste tasemest. Kuna möödunud õppeaastal töötas II klass kogu vabariigis esmakordselt uue programmi ja õpiku järgi, siis lubavad kontrolltöö tulemused teha ka mõningaid järeldusi nende jõukohasusest ja juhivad tähelepanu kitsaskohtadele.

Kontrolltöö koosnes 11 ülesandest, mis hõlmasid olulist peaaegu kogu 2. klassi matemaatikaprogrammist.

1. ja 2. ülesandega (á 4 arvutust) kontrolliti korrutamist ja jagamisoskust 100 piires, 3. ülesandega (4 arvutust) liitmis- ja lahutamisoskust samuti 100 piires.

4. ülesanne nõudis summa ühe komponendi leidmist ülejäänud kahe abil, kusjuures ülesanne oli antud tabeli kujul 5. ja 6. ülesanne kontrollisid võrratuse mõiste ja arvu suurusjärjestuse mõistmist, 7. ja 8. ülesanne mõistete «võrra (korda) suurem, väiksem» tundmist ja kasutamist, 9. ja 10. ülesanne korrutise ja jagatise puuduva komponendi arvutamise oskust ning viimane ülesanne 2-tehtelise liitülesande lahendamisoskusest.

Töid hinnati punktide alusel. Iga õige tulemuse eest võis õpilane saada 1—2 punkti, tekstülesande eest 3 punkti. Kokku oli võimalik saada 36 punkti. Hinded määrati vastavalt punktide arvule järgmiselt: 37—38 punkti — hinne «5», 32—36 punkti — hinne «4», 25—31 punkti —

hinne «3», 13—24 punkti — hinne «2» ja 0—12 punkti — hinne «1».

Töö korraldati 14. mail Rapla rajooni, 15. mail Jõgeva rajooni ja 20. mail osas Tallinna eesti õppekeelegraafikakoolides. Kokku võttis tööst osa 1159 õpilast 62 klassist.

Tööde tulemused hinnete järgi on toodud alljärgnevas tabelis.

Rajoon	Õpilaste arv	Hindele, %-des					Töö vähemalt 3-le kirjutatud õpilaste %
		«5»	«4»	«3»	«2»	«1»	
Rapla raj.	395	24,8	33,0	24,8	13,1	4,3	82,6
Jõgeva raj.	406	19,4	40,0	24,9	11,3	4,4	84,3
Tallinn	358	27,9	45,0	18,7	7,3	1,1	91,6
Keskmiselt		24	39	23	10,7	3,3	86

Nagu tabelist nähtub, võib kontrolltööde tulemustega üldiselt rahule jääda, seda enam, et üle poolte kõikidest töö kirjutatud õpilastest (63%) näitasid häid ja väga häid teadmisi.

Samal ajal ei tohi aga märkimata jätta, et 1967/68. õ.-a. enamikus Rapla rajooni koolide esimestes klassides korraldatud analoogilise kontrolltöö puhul oli «4» ja «5» protsent tunduvalt kõrgem (66%, tänavu 57,8%). Seega ilmneb juba esimesest klassist teise üleminekul hinnetes langustendents seoses õppematerjali raskusastme kasvuga.

Need õpilased aga, kes kirjutasid töö hindele «1» ja «2», ei ole II klassi programmi omandanud ja ilmselt ei ole suur osa nendest suutelised sügisel III klassis õppimist jätkama.

Kontrollitud koolidest saavutasid paremaid tulemusi Tallinna 42. ja 46. Kk., Jõgeva rajooni Põltsamaa Kk., Leedimäe, Sadala, Torma, Saare ja Tapiku 8-kl. kooli, Rapla rajooni Järvakandi, Märjamaa, Rapla (2a kl.) ja Juuru keskkooli ning Hagudi, Haimre ja Inglise 8-klassilise kooli õpilased.

Tunduvalt halvemad teistest koolidest olid tulemused Tallinna 39. Kk. 2b klassis, 18. 8-kl. kooli 2a klassis, Jõgeva raj. Saduküla 8-kl. Koolis, Mustvee I ja Puurmani

keskkoolis, Rapla raj. Vaimõisa, Järvakandi, Eidapere ja Kaiu 8-klassilises koolis. Õpetajate poolt töödele lisatud selgitustes on mõnes koolis töö ebaõnnestumise põhjusena märgitud mitmete õpilaste pikaajalist puudumist haiguste tõttu (Vaimõisa, Puurmanni).

Tööde sisulist analüüsi tuleks alustada kõige olulisemast, s. o. arvutamisoskusest, mida kontrolliti põhiliselt esimese kolme ülesandega.

Suurem osa õpilastest testab arvutusi küllaltki kindlalt. Nii lahendas ülesande korrutamisele ja jagamisele korrutustabeli piires täiesti õigesti või ühe veaga 90% töö kirjutanud õpilastest, ülesande kahekohalise arvu korrutamisele ja jagamisele ühekohalise arvuga 100 piires — 82% õpilastest ja ülesande liitmisele ja lahutamisele 100 piires — 92% õpilastest.

Teistest mõnevõrra ebakindlamalt arvutasid Järvakandi, Vaimõisa, Kaiu, Raikküla ja Tallinna 18. 8-klassilise kooli õpilased.

Tabeli kujul antud neljas ülesanne liidetavate või summa leidmisele valmistab tõsiseid raskusi 15,7%-le töö kirjutanud õpilastest, s. o. peamiselt ainult nendele õpilastele, kellel kogu töö ebaõnnestus. Laiuse 8-kl. kooli II klassi õpilastest ei tulnud sellega toime pooled.

5. ja 6. ülesanne osutusid viimase ülesande kõrval kõige keerulisemaks, nende lahendamisega ei saanud hakkama vastavalt 28% ja 38% õpilastest. Nende ülesannete juures ilmnisid mõned tüüpilised vead. Nii pakuti ülesande $18+a < 22$ lahendiks paljudel juhtudel $a = 19, 20, 21$ ja ülesande $19-a > 15$ lahendiks $a = 18, 17, 16$; samuti esimesele $18+2 < 22$ ja teisele $19-3 > 15$. Need vastused näitavad, et õpilane võib olla võrratuse mõistest küll aru saanud, kuid ei oska ülesande vastust õigesti välja kirjutada. Suuri segadusi oli nendes ülesannetes muutuja nullilise väärtusega. Esitatud võrratustes paljud õpilased ei loe nulli muutuja väärtuste hulka, kusjuures ka õpetajate nõudmised selles osas ei ole ühesugused. Üksikutel juhtudel pidas õpetaja vastust $a=0$ koguni ebasobivaks. Kui kogu klassi õpilastest peaaegu mitte ühelgi õpilasel muutuja a võimalike väärtuste hulgas 0 ei esine, siis peab küll järgeldama, et sellele küsimusele pole küllalt tähelepanu pööratud (Laiuse, Järve, Saare, Tallinna 39. Keskkooli

Ia klass jt. koolid). Järvakandi Keskkoolis (IIC kl.) ja Adavere 8-kl. Koolis andsid õpilased viienda ülesande vastuseks $a < 4$, mida tuleb täiesti õigeks vastuseks lugeda. Selle ülesande parandamisel ja hindamisel võis õpetajat desorienteerida ebatäpsus hindamisjuhendis.

Peaaegu analoogiline oli olukord 6. ülesandega, mis teigi suuri raskusi koguni 38% -le töö kirjutanud õpilastest.

Raskused selle ülesande lahendamisel näitasid, et suur osa õpilastest ei ole võrratuse mõistet omandanud küllaldase kindlusega ja seda eriti Järvakandi 8-kl. Koolis ja Rapla keskkoolis (IIb kl.), Aidu Algkoolis, Torma, Adavere, Lustivere 8-kl. koolis, Järvakandi Keskkoolis ja Mustvee I Keskkoolis, aga ka Tallinna 18. 8-kl. Kooli IIa ja 16. Keskkooli IIC klassis.

Arvu suurendamise või vähendamisega antud arvu võrra või antud arv korda (7. ja 8. ülesanne) tuldi päris edukalt toime — täiesti õigeid vastuseid andsid vastavalt 85% ja 78% kontrollitud õpilastest.

Raskusi oli nende ülesannetega Haimre, Vaimõisa, Eidapere, Aidu, Rannu koolis, Tallinna 35. Algkoolis (8. ülesanne) ja Tallinna 46. Kk. IIa klassi õpilastel.

Üheksandas ja kümnendas ülesandes oli vaja leida tähega tähistatud teguri, jagatise või jagaja väärtus. Ka selle ülesandega said õpilased rahuldavalt hakkama — täiesti õigete lahenduste protsendid vastavalt 85,5 ja 81.

Viimane, tekstülesanne osutus ettearvatult kõige raskemaks. Selle ülesande lahendasid täiesti korrektselt või vähemate puudustega ainult 63% õpilastest (Tallinnas 76%, Rapla ja Jõgeva rajoonis võrdselt 59%).

Mõlema rühma ülesandes oli vaja leida esmalt kahe arvu summa ja seejärel jagada see I rea ülesandes kolmega, II rea ülesandes kahega. Ligemale 13% õpilastest oskasid küll leida kahe arvu summa, kuid edasi valisid väärtehte või jätsid ülesande pooleli; üle veerandi maa-rajoonide õpilastest aga lahendas ülesande täiesti vääralt või ei asunudki seda lahendama. Tundub, et esimese rea ülesanne oli õpilastele mõnevõrra kergem.

Eriti suuri raskusi oli tekstülesande lahendamisega järgmistes koolides: Adavere, Kaarepere, Saadjärve, Päärdu, Kodila, Hagudi, Lelle, Haimre 8-kl. koolis ja Jõgeva (IID kl.), Mustvee I, Järve keskkoolis; Tallinnas oli selle

ülesandega suhteliselt rohkem eksimusi 35. Algkoolis, 29. 8-kl. (2b kl.) ja 18. 8-kl. (2a kl.) koolis.

Hästi lahendasid ülesande Tallinna 42. Kk. Iib kl., Jõgeva Kk. Iib kl. ja Ingliste 8-kl. kooli õpilased.

Tekstülesande vormistamist on õpetatud küllaltki erinevalt. Peaaegu võrdsel hulgal juhtudel (kokku ligemale pooled) lahendati selliselt, et kirjutati tehte tulemuse juurde vastuse nimetus ja lõpuks veel lühidalt vastus, või vastati viimase arvutuse tulemuse selgitusega kogu ülesande küsimusele. Esinemissageduse poolest järgnes lahendusviis, kus üksikute tehete tulemuste järele nimetusi ei märgitud ja kirjutati välja vastus (lausega). Kirjalike küsimustega olid ülesande lahendanud 4 kooli õpilased. Vähe oli kasutatud võrduse moodustamist — ainult 9-s koolis, kusjuures ka nendes koolides ei osanud kõik õpilased sulgusid kasutada, kuigi arvutasid õigesti. Otstarbekohaseks tuleb pidada lahendusi, kus küsimusi kirjutamata teostatakse iga tehe, tehete tulemustele nimetusi juurde kirjutamata. Lõpuks kirjutatakse välja vastus koos nimetusega.

Veelgi paremaks võiks hinnata lahendamist võrduse moodustamise teel, kuna selline lahendusviis on heaks ettevalmistuseks võrrandite lahendamisele järgmistes klassides ja näitab õpilase head aine tundmist. Ka sel puhul kirjutatakse lõpuks lühidalt vastus koos nimetusega.

Kiitvalt peab märkima Tallinna 42. Kk. Iia klassi ja Järvakandi Kk. Iia klassi õpetajate tööd tekstülesande lahendamise õpetamisel, sest nende klasside õpilased oskasid valida lahendamiseks sellist võtet, mis neile oli jõukohane.

Et teise klassi õpilased kirjutamisel õigekirjareeglite vastu eksivad, see on paratamatu, kuid et õpetajad neid vigu ei märka ega paranda («peoneerid», «apelsiinid» jms.), sellega küll leppida ei saa. Paraku seda esines.

Tööde parandamine ja hindamine oli enamuses koolides korrektne. Väga tülikas oli analüüsida töid juhul, kui õpetaja ei olnud märkinud ülesande juurde selle eest antud punktide arvu, nagu seda nõuti hindamisjuhendis.

Õpetajad oma märkustes kontrolltöö kohta pidasid tööd normaalse arengutasemega õpilastele täiesti jõukohaseks. Seda järeldust kinnitasid ka tulemused. Kuna kontrolltöö

haaras kogu II klassi matemaatikaprogrammist olulisema, siis näitas töö ka seda, et uue programmi nõuded on jõukohased. Suuremad raskused üksikutes koolides on ilmselt tingitud õpetajate nõrgast ettevalmistusest ja vähestest kogemustest uue programmi ja õpiku järgi töötamisel.

Lähtudes kontrolltöö analüüsimisel ilmnenud puudujääkidest, tuleb edaspidises töös eriti silmas pidada järgmist:

1. Kõik õpilased ei oska veel küllaldase kindlusega arvutada 100 piires. Kuigi uue programmi kasutuselevõtmisega on traditsioonilisse algklasside matemaatikakursusesse tulnud mõndagi uut, jääb arvutamislilumuste kujundamine ikka üheks põhilisemaks eesmärgiks.

2. Raskused tekstülesande lahendamisel näitasid vajadust pöörata sellele tööloigule veel suuremat tähelepanu, nii et kõik õpilased jõuaksid ülesande sisu mõistmiseni ja oskaksid valida õigeid tehteid ülesande lahendamiseks.

3. Rohkem tähelepanu tuleb pöörata muutuja mõiste kujundamisele, muutuja väärtuste leidmisele võrdustes ja võrratustes, mille puhul viimased õigeiks jäävad.

Seda tööd alustati juba 1. klassis, jätkatakse 2. klassis ja veel järgmisteski klassides. Seejuures ei tule unustada ka arvu 0.

4. Tõsist tööd nõuab veel tehete resultaate ja komponentide vaheliste seoste tundmaõppimine, tundmatu komponendi leidmine. Samuti on väga oluline, et õpilased harjuskid iga tehte tulemust kontrollima. See harjumus ei kujune ilma järjekindla nõudlikkusetä õpetaja poolt.

5. Tähtis on, et iga õpetaja ennast pidevalt täiendaks, eriti selle uue osas, mida koolidesse toob uus matemaatikaprogramm. Mõnelgi juhul tundub, et õpetajal enesel puudub perspektiiv. Ei teata, milleks kõike uut vaja läheb ja kuidas seda õpilastele paremini selgeks teha.

Kontrolltöö 6. klassile viidi läbi 14. mail Rapla rajooni koolides Haridusministeeriumi esindajate juuresolekul ja 20—21. mail Pärnu rajooni koolides Haridusosakonna esindajate juuresolekul.

Kontrolliti kokku 1080 õpilase teadmisi 48 koolist.

Kontrolltöö eesmärgiks oli kontrollida 6. klassi matemaatikaprogrammi omandamist, mistõttu ülesanded haarasid põhilise kogu kursusest.

Kontrolltöö tekstid olid järgmised.

I variant

1. Arvuta:

a) $0,375 + \frac{17}{20} =$

b) $4\frac{7}{10} + 5\frac{1}{2} =$

c) $5\frac{2}{9} - 2,6 =$

d) $6 - 2\frac{1}{4} =$

e) $28 \cdot \left(-\frac{4}{21}\right) =$

i) $2\frac{4}{5} \cdot 5\frac{5}{6} =$

g) $\left(-\frac{8}{9}\right) : (-56) =$

h) $9\frac{3}{4} : 2\frac{1}{6} =$

II variant

1.

a) $\frac{7}{8} + 0,75 =$

b) $1\frac{17}{18} + 9\frac{1}{12} =$

c) $13 - 3\frac{3}{4} =$

d) $12,4 - 8\frac{4}{7} =$

e) $24 \cdot \left(-\frac{3}{32}\right) =$

i) $3\frac{2}{3} \cdot 1\frac{5}{22} =$

g) $\left(-\frac{24}{25}\right) : (-12) =$

h) $6\frac{2}{3} : 4\frac{1}{6} =$

2. Leia jagatis ja kontrolli tulemust korrutamise abil.

$12,42 : 0,6 =$

$28,24 : 0,4 =$

3. Sanatooriumi tuusik maksab 42 rbl. Tööline tasub ise 30% tuusiku hinnast. Kui palju tuleb töölisel tuusiku eest maksta?

3. 3000 m² kooliaia on viljapuude all, kusjuures see moodustab 60% kogu aia pindalast. Kui suur on kooliaia pindala?

4. Lihtsusta:

4.

$4x(2x + 5) - 6(x^2 + 4x) =$

$3a(2a - 4) - 5(a^2 - a) =$

5. Leida valemite abil:

5.

a) $(c + 5d)(c - 5d) =$

a) $1(7x + y)(7x - y)^2 =$

b) $(3 + y)^2 =$

b) $(5 - n)^2 =$

c) $(a - b)^3 =$

c) $(a + b)^3 =$

6. Kirjuta lühemalt:

6.

$x \cdot x \cdot x =$

$a + a + a + a + a =$

$aabbb =$

$m + m + m + n + n =$

7. Joonesta sirkli ja nurk-
laua abil kolmnurk, mil-
le üks kaatet on 4,5 cm
ja hüpoteenus on 6 cm.
7. Joonesta sirkli ja joonlaua
abil võrdhaarne kolmnurk,
mille alus on 5 cm ja haar
on 6,5 cm.

Tööd hinnati punktide alusel järgmiselt: 32—34 punkti — hinne «5», 27—31 punkti — hinne «4», 20—26 punkti — hinne «3», 12—19 punkti — hinne «2» ja 0—11 punkti — hinne «1».

Kontrolltööde tulemused hinnete järgi on toodud alljärgnevas tabelis.

Rajoon	Töö kirjutanud õpil. arv	Hindele, % õpilastest					Vähemalt «3»-le % õpilastest
		«5»	«4»	«3»	«2»	«1»	
Rapla	485	11,3	28,7	34,3	17,1	8,6	74,3
Pärnu	595	7,9	24,2	37,5	18,3	12,1	69,6
Keskmiselt		9,4	26,2	36,0	17,8	10,6	71,6

Üksikute koolide ja klasside tulemuste võrdlemiseks leiti klasside keskmised punktide arvud ja edukuse protsent. Koolid reastati klassi keskmise punktide arvu järgi (vt. järgmised tabelid).

Pärnu rajooni koolid

Jrk. nr.	Kool	Õpilaste arv	Keskmine punktide arv	Vähemalt «3»-le %
1.	Väljaküla 8-kl. Kool	10	29,3	100
2.	Kergu 8-kl. Kool	7	28,4	85,6
3.	Tootsi 8-kl. Kool	16	25,9	94,0
4.	P.-Jaagupi Kk. 6a kl.	27	25,8*	85,4
5.	Tali 8-kl. Kool	17	25,4	88,5
6.	P.-Jaagupi Kk. 6b kl.	27	25,2*	85,4
7.	Sauga 8-kl. Kool	8	24,9	87,5

* neis koolides oli 1—3 ülesande materjal veel läbi võtmata, mida koolide võrdlemisel on arvestatud (punkte anti vastavalt juurde, tööd hinnati ümber).

Jrk. nr	Kool	Õpilaste arv	Keskmine punktide arv	Vähemalt «3»-le %
8.	Kil.-Nõmme Kk. 6b kl.	25	24,7*	92,0
9.	Are 8-kl. Kool	12	24,2	83,5
10.	Vändra Kk. 6a kl.	33	24,1	81,9
11.	Kil.-Nõmme Kk. 6a kl.	25	23,6*	80,0
12.	Võiera 8-kl. Kool	9	23,6	88,9
13.	Kil.-Nõmme Kk. 6c kl.	27	23,4	74,0
14.	Häädemeeste Kk. 6b kl.	22	22,8	82,0
15.	Koonga 8-kl. Kool	21	22,4	76,3
16.	Kihnu 8-kl. Kool	19	22,2	73,7
17.	Ruhnu 8-kl. Kool	3	22,0	66,7
18.	Audru 8-kl. Kool	25	21,6	76,0
19.	Jõõpre 8-kl. Kool	17	21,3	82,4
20.	Vändra Kk. 6b kl.	30	21,2	73,4
21.	Varbla 8-kl. Kool	17	21,1	64,8
22.	Virula 8-kl. Kool	28	19,4	60,7
23.	Tarva 8-kl. Kool	12	19,1	66,7
24.	Pärnjõe 8-kl. Kool	12	18,8	66,7
25.	Taali 8-kl. Kool	14	18,6*	42,9
26.	Tahkuranna 8-kl. Kool	19	17,8	58,0
27.	Surju 8-kl. Kool	23	17,4*	43,5
28.	Tõstamaa Kk.	22	17,0	50,0
29.	Häädemeeste Kk. 6a kl.	20	15,0	30,0
30.	Metsapoole 8-kl. Kool	17	14,4	41,2
31.	Pootsi 8-kl. Kool	19	13,8	26,3
32.	Seljametsa 8-kl. Kool	7	13,3	0
33.	Massiaru 8-kl. Kool	5	13,2	40,0

Rapla rajooni koolid

Jrk. nr.	Kool	Õpilaste arv	Keskmise punktide arv	Vähemalt «3»-le %
1.	Valtu 8-kl. Kool	6	28,7	100
2.	Rapla Kk. 6a kl.	32	27,2	87,5
3.	Järvakandi Kk.	26	26,2	84,7
4.	Rapla Kk. 6b kl.	32	25,9	90,6
5.	Juuru Kk. 6b kl.	19	25,4*	94,6
6.	Haimre 8-kl. Kool	13	25,3	84,6
7.	Lelle 8-kl. Kool	17	25,2	76,5
8.	Valgu 8-kl. Kool	15	25,1	80,0
9.	Juuru Kk. 6a kl.	18	24,5*	89,0
10.	Inglise 8-kl. Kool	7	24,5	85,7
11.	Kehtna 8-kl. Kool	15	24,4	80,0
12.	Rapla Kk. 6c kl.	30	24,2	73,4
13.	Kaiu 8-kl. Kool	20	24,2	70,0
14.	Kohila Kk. 6a kl.	26	23,6	77,0
15.	Kodila 8-kl. Kool	17	23,3*	64,7
16.	Kohila Kk. 6b kl.	27	22,9	74,1
17.	Märjamaa Kk. 6b kl.	25	22,1	68,0
18.	Kohila Kk. 6c kl.	28	21,7	75,0
19.	Märjamaa Kk. 6a kl.	26	21,6	73,1
20.	Käru 8-kl. Kool	17	19,7	41,2
21.	Järvakandi 8-kl. Kool	11	19,7	54,6
22.	Hagudi 8-kl. Kool	13	17,9	53,9
23.	Päärdu 8-kl. Kool	15	17,5	60,0
24.	Vaimõisa 8-kl. Kool	10	17,5	50,0
25.	Eidapere 8-kl. Kool	12	17,1	41,7
26.	Raikküla 8-kl. Kool	8	16,5	50,0

Rajoonide kooliue keskmiseks punktide arvuks tuli Rapla rajoonis 23,2 ja Pärnu rajoonis 21,4 — seega veidi üle rahuldava hinde saamiseks vajaliku punktide arvu. Sama kontrolltöö korraldati 1966/67. õppeaasta lõpul umbes samades tingimustes Põlva rajooni koolides. Kui võrrelda Rapla ja Pärnu rajooni tulemusi Põlva rajooni tulemustega, siis selgub, et Rapla rajooni 6. klasside õpilaste tase on mõnevõrra kõrgem, Pärnu rajooni tase aga madalam kui Põlva rajoonis.

Nagu tabelitest nähtub, on paremaid tulemusi saanud Väljaküla ja Valtu 8-kl. kooli õpilased (hinded vastavalt «5» — 2, «4» — 7, «3» — 1 ja «5» — 2, «4» — 3 ja «3» — 1; õpetajad H. Rebane ja H. Piiraja), samuti Kergu (õp. I. Perandi), Rapla (õp. E. Sisask), Järvakandi (õp. H. Luppe), Tootsi (õp. V. Ailiste), Juuru (õp. E. Allermann, E. Vald), Pärnu-Jaagupi (õp. G. Rosenberg, L. Kask), Tali (õp. A. Grossmidt), Haimre (õp. Toome), Lelle (õp. N. Holdre) ja Valgu (õp. M. Vaarmann) kooli õpilased.

Väga halb on aga olukord Pärnu rajooni Seljametsa (töö ebaõnnestus kõikidel õpilastel), Massiaru, Pootsi, Metsapöole, Surju ja Taali 8-klassilistes koolides ning Tõstamaa Keskkoolis ja Häädemeeste Keskkooli 6-a klassis. Rahule ei saa jääda ka Rapla rajooni Raikküla, Eida-pere, Vaimõisa, Päärdu, Hagudi, Järvakandi ja Käru 8-kl. kooli õpilaste teadmistega.

Tööde analüüsimisel ülesannete kaupa selgus, millised küsimused osutusid õpilastele kergemaks, millised raske-maks.

Õigete lahenduste protsent variantide kaupa iga ülesan-de kohta on esitatud järgnevas tabelis (kokkuvõtted on tehtud õpetajate poolt esitatud andmete põhjal).

Ülesande jrk. nr.	I variant		II variant	
	Rapla raj.	Pärnu raj.	Rapla raj.	Pärnu raj.
1. a)	58	52	77	76
b)	85	81	82	75
c)	63	63	78	76
d)	77	75	69	70
e)	53	51	61	69
f)	79	74	84	79
g)	56	48	61	61
h)	77	74	85	77
2.	59	51	66	53
3.	53	49	52	49
4.	43	37	45	40
5. a)	70	67	67	67
b)	56	49	54	56
c)	53	47	56	64
6.	73	59	75	69
7.	29	18	66	86

Ülesannete lahendamisel esinenud puuduste vaatlemisel peatume esmalt 1. ja 2. ülesandel, millega püüti kontrollida õpilaste arvutusoskust. Nagu tabelist nähtub, on see kontrollitöö osa teiste ülesannetega võrreldes mõnevõrra paremini õnnestunud, kuid ülesannete lihtsust arvestades tuleb järeldada, et õpilased arvutavad siiski väga ebakindlalt. Töö tulemused näitavad, et kuni üks kolmandik kõikidest õpilastest ei ole õppeaasta lõpuks omandanud aritmeetika kursusest põhilist, s. o. vilumust sooritada tehteid igasuguste ratsionaalarvudega. See on aga puudujääk, mida järgmiste aastate tööga on peaaegu võimatu veel parandada.

Mis siis kõige rohkem raskusi tekitas? Ülesannetes 1-e ja 1-g tingis suurema vigade arvu negatiivsete murdude sissetoomine. Õpilased on ilmselt niivõrd harjunud arvutama ainult negatiivsete täisarvudega, et sellised ülesanded

tundusid neile võõrastena. Nende ülesannete juures esines palju ebakorrektsust (õigemini jämedaid vigu!) miinusmärgi kasutamisel, millele paljud õpetajad mingit tähelepanu ei pööranud. Nii jäädi rahulenäiteks selliste kirjutustega: $24 \cdot \left(-\frac{3}{32}\right) = \frac{24 \cdot 3}{32} = \frac{9}{4} = -2\frac{1}{4}$; $\left(-\frac{24}{25}\right) : (12) = -\frac{24}{25} : -12$ jms. (Järvakandi 8-kl., Lelle, Kaiu, Taali, Kehtna, Haimre, Kodila 8-klassilises koolis ning Häädemeeste, Märjamaa kk. 6-a kl. ja teistes koolides).

Ülesande 1-a tegi raskeks I variandis esinev arv 0,375, mida väga paljudel juhtudel ei osatud harilikuks murruks teisendada. Kuna alustati $\frac{375}{1000}$ -st, siis taandamine ja vajalikust suuremate liikmetega murdudega tehete sooritamise tõi kaasa igasuguseid juhuslikke vigu. Isegi 0,75 harilikuks murruks teisendamisel alustas mõni õpilane $\frac{75}{100}$ -st. Murdude ebaratsionaalne teisendamine viis omakorda eksimusteni võrdusmärgi kasutamisel (Märjamaa Kk. 6a kl., Ingliste, Metsapool, Tõstamaa jt. koolid). Mõned näited kirjutistest, mida õpetajad ei pidanud vajalikuks parandada.

$$0,375 + \frac{17}{20} = \frac{17}{20} = 17 : 20 = 0,85 = 0,375 + 0,85 =$$

$$\text{(Metsapool 8-kl. Kool); } 6 - 2\frac{1}{4} = 6 - 2 = 4 = 4 - \frac{1}{4} = 3\frac{3}{4}$$

(Tõstamaa Kk.).

Antud kontrollitöö puhul osutus mõnevõrra üllatavaks see, et rea koolide õpilased eelistasid kümnendmurdude asemel kasutada harilike murde. Ei ole põhjust teha erilisi etteheiteid, kui kümnendmurdude abil lahendatakse ülesanne 1-a või teise variandi 1-c, sest nendes esinevad harilikud murrud teisenduvad täpselt kümnendikmurdudeks. Kui aga teisendatakse kümnendmurdudeks $\frac{8}{9}$ (1-g) või $5\frac{2}{9}$ (1-c), siis on see ilmselt ebaratsionaalne. Selliselt arvutasid osa Kodila, Varbla, Vändra (6a kl.) ja Häädemeeste kooli õpilastest.

Küllaltki palju oli raskusi kümnendmurdude jagamisega

(2. ülesanne) ja eriti saadud vastuse kontrollimisega. Mitmete koolide õpetajad ei pea õpilase töös puuduseks seda, et kontrollitakse jagamisele eelnenud teisendamise tulemusena saadud arvudega, mitte ülesande lähteandmetega. Selle puuduse eest tuli kontrollitöö punktide arvu vähendada ja hindeid alandada Rapla, Märjamaa (6a kl.), Pärnu-Jaagupi (6a kl.) keskkooli, Inglise, Valgu, Tootsi, Koonga jt. koolide töödes. Täiesti formaalset suhtumist ülesande kontrollimisse näitasid järgmised «arvutused»:

$$70,6 \cdot 4 = 28,24; 7,6 \cdot 4 = 282,4;$$

$$2,07 \cdot 0,6 = 12,42 \text{ (Kõik Rapla Kk. töödest).}$$

Paremat arvutusoskust näidati üldiselt neis koolides, kus töö tervikuna õnnestus paremini.

Endiselt valmistab raskusi lihtsa protsentarvutuse ülesande lahendamine. On koole, kus selle ülesandega ei saanud hakkama enamik õpilastest: Pootsi (19-st õpilasest lahendas õigesti 2), Metsapoole (17-st — 0), Häädemeeste (6a kl., 20-st — 1), Taali (14-st — 2), Raikküla (8-st — 1), Eidapere (12-st — 1) jt. koolid. Neid ülesandeid lahendati ka väga mitmeti. Üldiselt soovitatava % -le vastava kümnendmurruga korrutamise või jagamise kõrval esines lahendamist võrde põhjal, kusjuures õpilased märkisid andmed ja x-ga tähistatud otsitava välja skeemikujuliselt ning seejärel leidsid x-i kui võrde tundmatu liikme (Kaiu, Võiera, Seljametsa 8-kl. kool ja P.-Jaagupi Kk.). Ülesande andmete ja otsitava vaheliste seoste skemaatilist ülesmärkimist peab üldiselt soovitama, küsitav on aga selle vajalikkus niivõrd lihtsa ülesande korral. Arvestama peab selle võtte rakendamisel ka skeemi täiesti mehaanilise koostamise võimalusi. Mõne kooli õpilased lahendasid ülesande 1% kaudu, mitme tehte abil, mida siinkohal ka kõige ratsionaalsemaks ei saa pidada.

Suhteliselt paremini lahendasid 3. ülesande Kilingi-Nõmme, Pärnu-Jaagupi, Järvakandi keskkooli ja Kaiu ning Järvakandi 8-kl. kooli õpilased.

Kuuenda klassi programmi algebraküsimusi käsitlevatest ülesannetest osutus kõige raskemaks neljas ülesanne, mida rohkem kui pooled kontrollitud õpilastest ei suutnud lahendada. Selle hariliku teisendusülesande teeb õpilaste jaoks raskeks see, et nad peavad ülesande lahendamiseks

kasutama mitut reeglit algebrakursusest, millistega aga ei ole veel täielikult harjuda jõutud, kuna sobivat eeltööd on tehtud vähe.

Aine omandamise seisukohalt tasuks katsetada teema «Algebralised täisavaldised» õpetamist pikema ajavahe- miku kestel, mis oleks teostatav viimaste programmitee- made ümberpaigutamisega.

Kui selle ülesande lahendamine üldse õpitud reeglite järgi toimus, siis olid vead tüüpilised: märgivead sulgude avamisel ja koondamisel, sarnaste liikmete koondamata jätmine, astendaja muutumine koondamisel jm. Mõnes koolis lahendas osa õpilastest 4. ülesande eraldi tehete kaupa (Võiera 8-kl. Kool, ka Kohila Kk. jt.), mida ei tohiks lubada, kuna sellel astmel on viimane aeg harju- tada õpilasi pikemaid ülesandeid lahendama tervikuna.

Kindlamalt oskasid algebralist avaldist teisendada Tah- kuranna, Kehtna, Haimre, 8-kl. kooli, Märjamaa (6a kl.) ja Järvakandi Kk. õpilased. Peaaegu kõikidele õpilastele oli see ülesanne komistuskiviks Raikküla, Inglise, Taali, Eidapere Hagudi, Päärdu, Pootsi ja Järvakandi 8-klas- silises koolis.

Viienda ülesande õigete lahenduste madalad protsendid näitavad, et õpilased ei ole veel valemeid ja nende raken- dusoskust kindlalt omandanud. Nende ülesannete juures häiris ka see, et paljud õpilased said õige tulemuse kor- rutamise teel, mitte valemi järgi.

Neljanda ja viienda ülesande lahendamisel ilmnenud suured puudujäägid osutavad vajadusele 7-klassis töid alustada 6. klassi algebrakursuse kordamisega.

Viimase ülesande lahendamisel segas õpilasi esimese variandi ülesande tekst, millest ei suudetud välja lugeda, et tegemist on täisnurkse kolmnurgaga.

Õpilaste tööde välimus on nii koolide kui ka üksikute õpilaste kaupa võetud küllaltki erinev. Meediv mulje jäi Kilingi-Nõmme ja Järvakandi keskkooli, Kergu, Lelle ja teiste koolide korraliku käekirjaga kirjutatud puhas- test töödest.

Kontrolltööde parandamisel esines pealiskaudsust ja hooletust. Mitmed õpetajad ei pööra tähelepanu ebarat- sionaalsete arvutusvõtete kasutamisele, täpsusele sümboo- lika kasutamisel ja korrektsusele tööde vormistamisel,

mistõttu õpilaste arvutamiskultuur on madalal tasemel (Tõstamaa Kk., Varbla, Metsapoole jt. koolid).

Varbla ja Tarva kooli õpetajad märgivad ära ainult vigased lõppvastused, Eidapere ja Vaimõisa kooli õpetajad aga ei ole töid üldse parandanud, vaid vigade arvel üksnes punktide arvu vähendanud. Kui nendes koolides õpilaste kirjalikke töid pidevalt selliselt parandatakse, siis jääb väga küsitavaks tööde õpetusliku eesmärgi täitmine ja kogu vigade ravimiseks tehtav töö.

Hinnatud oli töid üldiselt õigesti. Punktide arvu tuli analüüsimisel muuta peamiselt teise ülesande kontrolli arvel, üksikutel juhtudel ka õpetajate poolt märkamata jäänud vigade pärast. Mõnel juhul oli 20 punktiga («3» alumine piir!) hinnatud tööde puhul märgata õpetaja ilmsel pingutamist punktide «leidmisel» (Eidapere, Päärdu jt. koolid).

Tööde analüüsimisel võrreldi ka kontrolltööde keskmisi hindmeid õpilaste III veerandi keskmiste hinnetega, kusjuures ilmnes küllaltki erinev pilt üksikute koolide kaupa. 54-st andmeid esitanud klassist ühtisid kontrolltööde ja III veerandi keskmised hindmed 23-l klassil peaaegu täielikult, 10 juhul oli kontrolltöö hinne tunduvalt kõrgem (näiteks Väljakülas 1,1, Haimres 0,71, Talis 0,69 palli võrra). Küsitav on aga veerandihinnete vastavus õpilaste teadmistele Järvakandi 8-kl., Eidapere, Hagudi, Pootsi, Taali, Seljametsa, Metsapoole, Häädemeeste (6a kl.), Massiaru ja Surju koolis, kus kontrolltööde keskmine hinne oli 0,7—1,3 palli võrra madalam veerandihinnest.

Nagu nähtub eespool toodust, ei ole paljude koolide 6. klasside õpilaste matemaatika-alaste teadmiste tase kaugeltki rahuldav. Ligemale kolmandik õpilastest ei oska küllaldase kindlusega sooritada tehteid narilike ja küm-nendmurdudega, ligemale pooltele õpilastest teeb raskusi algebra. Õpilastel ei oska alati valida ratsionaalseid arvutusvõtteid, esineb vigu sümboolika kasutamisel, mida omakorda soodustab mõnede õpetajate vähene tähelepanu töö sellele küljele. Neid olulisi puudujääke tuleb õpetajatel oma töös tõsiselt arvestada.

7. klassi õpilaste matemaatika-alaseid teadmisi kontrolliti osas Jõgeva ja kõikides Valga ning Hiiumaa rajooni koolides. Jõgeva rajooni koolides korraldati töö 15. mail

Haridusministeeriumi esindajate juuresolekul, Valga ja Hiiumaa rajoonis 21. mail aga kooli juhtkonna poolt. Kontrolltöö kirjutas kokku 864 õpilast 38-st koolist.

Sama kontrolltöö korraldati eelmisel õppeaastal vabariigi neljas rajoonis.

Töö eesmärgiks oli kontrollida 7. klassi programmi põhilise materjali omandamist.

Kontrolltöö tekstid olid järgmised.

I variant.

1. Lahenda võrrand: $5(x+2) - 4(2x-1) = 2$

2. Lihtsusta avaldis: $\frac{(a+b)^2}{b} - 4a \cdot \frac{a^2+ab}{a^3-ab^2} =$

3. Ümarda järgmiste tehete tulemused vastavalt ligikaudsete arvudega arvutamise eeskirjadele:

a) $12,3 - 0,486 = 11,814 \approx \dots\dots\dots$

b) $7,3 \cdot 0,08 = 0,584 \approx \dots\dots\dots$

4. Kirjuta, millega võrdub korrutis või jagatis, kui lükati abil saadud vastuse tüvenumbrid on ülesande järel sulgudes:

Näide: $4,32 \cdot 1,78 (7-7-8) = 7,78$

a) $21,3 \cdot 2,07 (4-4-1) =$

b) $1,29 \cdot 8,55 (1-1-0) =$

c) $0,56 \cdot 0,8 (4-4-8) =$

d) $7,2 : 2,04 (3-5-3) =$

e) $3,7 : 24 (1-1-5) =$

5. Arvuta peast ja kirjuta ainult vastused (vajaduse korral võid teha joonise).

a) Üks kahe sirge lõikumisel tekkinud nurkadest on 68° . Kui suured on teised nurgad?

b) Võrdhaarse kolmnurga tipu juures olev välisnurk on 140° . Kui suur on selle kolmnurga alusnurk?

c) Trapetsi alused on 12 cm ja 16 cm ning kõrgus on 10 cm. Kui suur on pindala?

6. Lõpeta järgmine lause: Silindri ruumala võrdub...

7. Kirjuta valemid:

a) Ringjoone pikkus on: $C =$

b) Kera pindala on: $S =$

II variant

(Kuna ülesannete käsud on samad I variandi omadega, siis neid ei korrata).

$$1. 2(x - 1) + 3(2 + x) = x + 12$$

$$2. \frac{ab + b^2}{a^2 - ab^2} \cdot 2 \cdot \left(\frac{a^2 + b^2}{b} - 2a \right) =$$

$$3. a) 28,61 + 0,5 + 0,028 = 29,138 \approx \dots$$

$$b) 124 : 2,8 = 44,28 \approx \dots$$

$$4. \text{ Näide: } 2,8 \cdot 3,12 (8 - 7 - 4) = 8,74$$

$$a) 5,05 \cdot 1,8 (9 - 0 - 9) =$$

$$b) 1,74 \cdot 6,5 (1 - 1 - 3) =$$

$$c) 52 \cdot 0,016 (8 - 3 - 2) =$$

$$d) 8,35 : 5,6 (1 - 4 - 9) =$$

$$e) 0,3 : 2,6 (1 - 1 - 5) =$$

5. a) Kahe tippnurga summa on 148° . Kui suur on nende ühine kõrvunurk?

b) 30° -se teravnurgaga täisnurkse kolmnurga lühem kaatet on 6,4 cm. Kui pikk on selle kolmnurga hüpotenuus?

c) Trapetsi kõrgus on 12 cm, keskloik on 20 cm. Kui suur on pindala?

6. Koonuse külgpindala võrdub ...

7. a) Ringi pindala valem on: $S = \dots$

b) Kera ruumala valem on: $V = \dots$

Töid hinnati punktide alusel järgmise skaala järgi: 27—29 punkti — hinne «5», 23—26 punkti — hinne «4», 17—22 punkti — hinne «3», 10—16 punkti — hinne «2», 0—9 punkti — hinne «1».

Kontrolltööde tulemused hinnete järgi on toodud järgmises tabelis.

Rajoon	Töö kirjutatud õpilaste arv	Hindele, % õpilaastest					Vähemalt «3» % õpilastest
		«5»	«4»	«3»	«2»	«1»	
Jõgeva rajoon	261	16,1	19,5	35,7	22,2	6,5	71,3
Hiiumaa rajoon	121	15,7	11,6	42,1	24,0	6,6	69,4
Valga rajoon	482	13,7	24,9	38,2	17,2	6,0	76,8

Üksikuid koole või klasse võrreldi klasside keskmiste punktide arvude kaudu, mille järgi koolid reastati (vt. järgmised tabelid).

Jõgeva rajooni koolid

Jrk. nr.	K o o l	Õpilaste arv	Keskmine punktide arv	Vähemalt «3»-le %
1.	Põltsamaa Kk. 7c kl.	32	24,6	97,0
2.	Põltsamaa Kk. 7b kl.	32	22,3	88,0
3.	Jõgeva Kk. 7a kl.	31	22,0	80,6
4.	Jõgeva Kk. 7d kl.	21	21,5	81,0
5.	Mustvee 1. Kk.	25	19,8	79,2
6.	Tapiku 8-kl. Kool	12	19,7	91,7
7.	Puurmanni Kk.	21	19,2	66,7
8.	Adavere 8-kl. Kool	15	18,0	66,7
9.	Saadjärve 8-kl. Kool	11	18,0	63,6
10.	Torma 8-kl. Kool	25	15,8	48,0
11.	Sadala 8-kl. Kool	14	14,7	28,0
12.	Lustivere 8-kl. Kool	22	12,2	27,2

Hiiumaa ja Valga rajooni koolid

Jrk. nr.	K o o l	Õpilaste arv	Keskmine punktide arv	Vähemalt «3»-le %
1.	Kuigatsi 8-kl. Kool (V)	6	24,2	83,5
2.	Lüllemäe 8-kl. Kool (V)	13	23,8	100,0
3.	Riidoja 8-kl. Kool (V)	12	23,2	83,5
4.	Kõpu 8-kl. Kool (H)	3	22,7	100,0
5.	Ala 8-kl. Kool (V)	13	22,4	84,7
6.	Valga 1. Kk. 7a kl.	32	22,1	90,6
7.	Pikasilla 8-kl. Kool (V)	10	22,1	80,0
8.	Valga 1. Kk. 7b kl.	39	21,9	90,0
9.	Tsirgulinna Kk. 7a kl. (V)	21	21,8	86,0
10.	Tõrva 8-kl. Kool (V)	28	21,6	89,5
11.	Tõrva Kk. 7a kl. (V)	28	20,8	85,7
12.	Tsirgulinna Kk. 7 b kl. (V)	18	20,8	72,3
13.	Valga 2. 8-kl. Kool	31	20,6	74,2
14.	Otepää Kk. 7a kl. (V)	26	20,0	81,0
15.	Kaagjärve 8-kl. Kool (V)	12	20,0	75,0
16.	Tõrva Kk. 7b kl. (V)	28	19,5	75,0
17.	Käina 8-kl. Kool (H)	24	19,1	87,6
18.	Otepää Internaatkool (V)	20	19,0	70,0
19.	Lauka 8-kl. Kool (H)	12	19,0	66,7
20.	Kärdla Kk. 7a+b kl. (H)	45	18,8	72,1

Jrk. nr.	K o o l i	Opilaste arv	Keskmine punktide arv	Vähemalt «3»-le %
21.	Otepää Kk. 7b kl. (V)	26	18,6	77,0
22.	Palade 8-kl. Kool (H)	9	18,6	66,7
23.	Suuremõisa 8-kl. Kool (H)	11	18,4	72,8
24.	Valga 1. 8-kl. Kool (V)	24	18,2	62,5
25.	Pühajärve 8-kl. Kool (V)	8	17,9	62,5
26.	Puka 8-kl. Kool (V)	14	17,3	64,3
27.	Hummuli 8-kl. Kool (V)	8	17,0	50,0
28.	Emmaste 8-kl. Kool (H)	17	16,9	53,0
29.	Restu 8-kl. Kool (V)	16	16,5	62,5
30.	Palupere 8-kl. Kool (V)	14	16,4	64,3
31.	Hargla 8-kl. Kool (V)	26	16,3	50,0
32.	Keeni 8-kl. Kool (V)	9	16,0	55,5

Märkus: (V) — Valga rajoon;
(H) — Hiiumaa rajoon.

Erinevate rajonide keskmised punktide arvud osutusid järgmisteks: Jõgeva rajoonis 19,6 punkti, Hiiumaa rajoonis 18,7 punkti ja Valga rajoonis 20,0 punkti. Kui neid tulemusi võrrelda eelmisel kevadel analoogilistes tingimustes korraldatud sama kontrolltöö tulemustega, siis võib märkida mõningat taseme tõusu (eelmisel aastal oli neljast rajoonist parima keskmine tulemus 18,5 p.).

Vähemalt rähuldavaks võib lugeda 38-st kontrollitud koolist 30 kooli tulemused (keskmine punktide arv 17-st alates), neist 7 kooli (70% koolidest) Jõgeva rajoonist, 6 kooli (86%) Hiiumaa rajoonist ja 17 kooli (81%) Valga rajoonist.

Nagu tabelitest nähtub, saavutati häid tulemusi Põltsamaa (õp. L. Ulp) ja Jõgeva (õpetajad E. Mets ja K. Erme) keskkoolis, Kuigatsi (õp. E. Ilves), Lüllemäe (õp. E. Saar), Riidoja (õp. L. Illak), Kõpu (õp. E. Liivlaid) ja Ala (õp. H. Kase) 8-klassilises koolis.

Tunduvalt madalam on õpilaste teadmiste tase tabelites viimastena märgitud koolides (Lustivere, Sadala, Keeni, Hargla, Palupera).

Järgnevalt vaatleme kontrolltööde tulemusi üksikute ülesannete kaupa. Õigete lahenduste protsentidest kummagi variandi ülesannete kohta annab ülevaate järgmine tabel (kokkuvõtted on tehtud õpetajate poolt esitatud arvude põhjal).

Ülesande		I variant		II variant		
jrk. nr.	Jõgeva raj.	Hiumaa raj.	Valga raj.	Jõgeva raj.	Hiumaa raj.	Valga raj.
1.	74	67	69	79	74	81
2.	39	33	49	53	26	49
3. a)	80	86	83	56	52	64
b)	78	73	72	67	72	59
4. a)	84	89	90	89	88	88
b)	74	84	81	80	79	78
c)	55	57	63	53	67	66
d)	89	81	84	75	79	80
e)	74	57	72	61	64	71
5. a)	66	71	69	56	62	63
b)	61	73	69	56	67	56
c)	70	65	72	75	69	75
6.	71	79	74	38	57	51
7. a)	80	76	74	81	79	89
b)	80	75	82	65	64	72

Kuna sama kontrolltöö sisulistest puudustest oli küllaltki üksikasjalikult juttu 1968. a. kevadel läbiviidud töö kokkuvõttes (vt. «Nõukogude Õpetaja» 1969. a., nr. 3), siis peatume siin eelkõige nendel puudustel, mis käesoleval aastal eriti silma torkasid.

Tüüpiliseks veaks võrrandite (1. ülesanne) lahendamisel oli märgiviga sulgude avamisel. Sulgude avamiseks vajaliku üksliikme ja hulkliikme korrutamise juures, võrrandi liikmete viimisel ühelt võrrandi poolelt teisele ja koondamisel eksisid peamiselt need õpilased, kellel oli raskusi ka teiste ülesannetega.

Ootamatult palju eksimusi ja arusaamatusi esines esimese ülesande lahendi kontrollimisel. Kuna senise programmi järgi 7. klassis alles õpetatakse õpilasi võrrandit lahendama, siis on siin õigete töövõtete kujundamiseks tarvis eriti rõhutada, et võrrandit kontrollitakse algvõrrandi järgi. Kuna peaaegu igas koolis kontrolltööde põhjal leidub õpilasi, kes seda nõuet ei täida, osa õpetajaid

sellele aga ilmselt ka tähelepanu ei pööra, siis võib arva-
ta, et paljud õpetajad peavad seda küsimust teisejärguli-
seks. Vähe ei esinenud kontrollimisel ka taolist arvuta-
mist:

$$1) 5(4 + 2) - 4(2 \cdot 4 - 1) = 2$$

$$20 + 10 - 32 + 4 = 2 \text{ jne.}$$

Kui õpilane on võrrandi lahendamisel sulgude avamisel
teinud märgivea, siis sellise arvutamise korral see viga
tõenäoliselt kordub ja kontroll viga ei avasta.

$$2) 5(4 + 2) - 4(2 \cdot 4 - 1) = 2 \quad \text{Sellist arvutamist}$$

$$1) 4 + 2 = 6 \quad 4) 8 - 1 = 7 \quad \text{küll enam 7. klassis}$$

$$2) 5 \cdot 6 = 30 \quad 5) 4 \cdot 7 = 28 \quad \text{lubada ei tohi!}$$

$$3) 2 \cdot 4 = 8 \quad 6) 30 - 28 = 2$$

Need näited osutavad ka sellele, et peastarvutamisele ei
ole tähelepanu pööratud või ei nõuta peastarvutamise rak-
endamist igal võimalikul juhul.

Suuremaid raskusi oli võrrandi lahendamisega Suure-
mõisa, Lustivere, Hargla ja Plaupera 8-kl. koolis.

Teine ülesanne osutus endiselt kõige raskemaks. Al-
gebralisi murde sisaldavate avaldiste lihtsustamisel tehak-
se kõikvõimalikke vigu: ei tunta valemeid, ei osata leida
ühist nimetajat, taandatakse summast liidetavaid, ei osa-
ta õigesti kasutada võrdusmärke ega sulge jms. Eriti tor-
kas silma jämedate taandamisvigade rohkus Kärdla, Val-
ga I ja Otepää keskkooli ning Käina ja Hargla 8-kl. kooli
õpilaste töodes.

Kolmanda ülesande parandamisega esines mõnel õpeta-
jal raskusi. Nii oli Sadala 8-kl. Koolis kolmel juhul õigeks
loetud II variandi ülesande 3-b vastus $44,28 \approx 44,00$ (õp.
L. Lõhmus), Saadjärve 8-kl. Koolis ja Otepää Internaat-
koolis loeti korrutise $7,3 \cdot 0,08$ ligikaudseks väärtuseks pä-
rast ümardamist 0,60 (õpetajad K. Rätsep ja V. Värk).

Neljanda ülesande ebakindel lahendamine näitas järje-
kordselt, et õpilasi ei ole nooremates klassides harjutatud
arvutamistulemuste õigsust ligikaudselt hindama.

Täiesti arusaamatuks jäi, millest lähtus selle ülesande
parandamisel Hummuli 8-kl. Kooli õpetaja H. Puna, sest
ta luges korduvalt (14 juhul!) õpilaste õiged vastused
vääraks.

Küllalt palju oli raskusi geomeetria-alaste teadmiste rakendamist nõudva viienda ülesande lahendamisel. Põhimõttelist laadi vigade kõrval esines palju arvutusvigu ja ilmset hooletust. Ka selle ülesande lahendamisest nähtus, et õpilased ei ole harjunud peast arvutama, sest mõnes koolis lahendati ülesanne 5-c kirjalikult koguni 3 tehte abil!

Õpilaste joonised näitasid, et küllaltki ebamäärased on kujutlused kujunditest ja nende elementidest. Lõikuvad sirged samastati ristuvate sirgetega, kahe sirge lõikumisel tekkinud nurki otsiti meelsamini jooniselt, kus kaks paralleelset kirget oli lõigatud kolmanda sirgega jne.

(Kõik need on pärit Valga I Keskkooli õpilaste tööst, kusjures arvutusvigade puudumisel oli ülesande eest antud maksimaalne punktide arv.)

Analoogilisi jooniseid esines veel Valga 2. 8-kl. Kooli ja üksikutel juhtudel ka teiste koolide kontrolltöodes.

Mitmes koolis ei ole õpilastel selge mõistete «tippnurk» ja «tipunurk» erinevus, mida õpetajad sageli ei märka (Lauka, Käina, Palade, Lüllemäe, Paluperä 8-kl. kool, Otepää Kk. 7a kl. jt.).

Mõnes koolis hinnati ülesanne 5-c maksimaalse punktide arvuga isegi sel juhul, kui pindala $S = 240 \text{ cm}^2$ või anti vastus hoopiski ühikuteta (Valga I Kk., Valga 2. 8-kl. Kool jt.).

Kõik need puudused kõnelevad eelkõige õpetajate vähestest nõudlikkusest ja tähelepanematusesest.

Kuuenda ülesande juures esines endiselt püüe anda «lausena» koonuse külgpindala või silindri ruumala valemis sõnastus («pii korda moodustaja korda raadius» jms.).

Viimase ülesande valemite kirjutamisel torkas silma, et enamikes koolides kirjutavad õpilased π suure tähe kõrguselt, kuigi see on kreeka tähestiku väike täht. See viga on tõenäoliselt alguse saanud õpetajatelt.

Kontrolltööde parandamisel esinenud sisulistest puudustest oli osaliselt juba eespool juttu. Väga paljudele õpetajatele tuleb etteheiteid teha teise ülesande parandamisel esinenud tähelepanematusesest, sest sageli ei kasuta õpi-

lased õigesti sulgusid, võrdusmärki, murrujooned kirjutatakse hooletult jm. — kõik need puudused jäävad aga paljudel juhtudel parandamata.

Mõned õpetajad lähtusid 2. ülesande parandamisel ja hindamisel eelkõige sellest, kui palju oli õpilane kirjutanud, mitte aga tehtud vigade iseloomust (Kärdla Kk. Hummuli 8-kl. Kool jt.). Pealiskaudselt oli parandatud õpilaste tööd Otepää Kk. 7a klassis (õp. E. Mölder), kus esimese ülesande lahendamisel on kontrollitud ainult lõppvastuseid. Selle tulemusena said 4 õpilast maksimaalse punktide arvu taolise «lahenduse» eest:

$$5(x + 2) - 4(2x - 1) = 2$$

$$5x + 10 - 8x - 4 = 2$$

$$5x - 8x = 2 + 4 - 10$$

$$3x = 12$$

$$x = 4.$$

(Lahenduses on 3 viga!)

Ainult punktide arvu vähendamisega, vigu märkimata, on piirdunud Tsirgulinna Kk. 7b kl. õpetaja J. Hiob.

Korralikult parandatud ja korrektselt kirjutatud oli Kaagjärve, Lüllemäe, Ala 8-kl., Tsirgulinna (7a kl.), Puurmanni, Mustvee I, Põltsamaa keskkooli ja rea teiste koolide õpilaste tööd.

Kontrolltööd olid hinnatud üldiselt nõuetekohaselt, kuigi tööde analüüsimisel tuli üksikuid hindeid alandada (Tõrva Kk 7b kl., Valga 2. 8-kl. Kool — mõlemal 4 juhul; Kärdla Kk., Valga 1. Kk. 7b kl., Valga 1. 8-kl. Kool — igaühel 3 juhul, jt.).

Võrreldi ka kontrolltööde keskmisi hindeid klassi kolmanda veerandi keskmiste hinnetega. See kõrvutamine rõhutab veel kord õpilaste tegelike teadmiste erinevust erinevates koolides küllaltki sarnaste veerandihinnete korral. Mõned kontrastsemad näited: Keeni, Torma ja Saagjärve koolis olid kontrolltöö keskmised hinned veerandi keskmistest hinnetest madalamad vastavalt 0,98; 0,84 ja 0,81 palli võrra; Jõgeva Kk. 7a kl., Põltsamaa Kk. 7c kl., Lüllemäe, Kuigatsi ja Pikasilla koolides oli töö keskmine hinne 0,80—1,08 palli võrra veerandihinnest kõrgem. Niimetatud kolide õpetajatel oleks tarvis leida nii suure erinevuse põhjused ja vajaduse korral korrigeerida oma hindamise kriteeriume.

Kontrolltöö tekstiga olid õpetajad rahul.

Kokkuvõtteks peaks märkima, et kõige suuremaid raskusi valmistavad õpilastele endiselt algebralised murrud. Selle programmiteema läbivõtmisel on õpetajatel vaja senisest suuremat tähelepanu pöörata materjali metoodilisele käsitlemisele, samuti jälgida väga tähelepanelikult teisendamisoskuse kujunemist, et avastada võimalikud vead õigeaegselt. Kogu õppeaasta kestel on tarvis lahendada aeg-ajalt ülesandeid algebraliste murdudega, et õpitu ei ununeks ja kujuneks vilumus teisendada algebralisi avaldusi.

Matemaatika kontrolltöö 11. klassile korraldati kõikides keskkoolides 18. märtsil. Töö eesmärgiks oli saada ülevade abiturientide teadmiste tasemest kogu lõpuklassi matemaatikakursuse ulatuses.

Kontrolltöökse oli ette nähtud aega 2 tundi. Töö viis läbi kooli juhtkond, osas rajoonides jälgisid töö tegemist haridusosakondade töötajad. Õpilastele anti järgmised ülesanded.

I. variant

1. Arvutada: $\int_1^3 (2x - 1)^2 dx$.
2. Korrapärase nelinurkse prisma diagonaal, mille pikkus on 16 cm, moodustab põhjaga nurga 52° . Leida prisma külgpindala.
3. Silindri külgpinnalaotuseks on ruut küljega a . Avaldada silindri ruumala.
4. 200 m pikkuse traadiga tuleb piirata kolmest küljest jõeäärne ristkülikukujuline maatükk. Missuguste mõõtmete korral on selle maatüki pindala suurim?
5. Kolmetahulise nurga tasanurgad on 45° , 45° ja 60° . Leida kahetahulise nurga suurus 45-kraadiste tasanurkade vahel.

II. variant

1. Arvutada: $\int_1^4 \sqrt{x} (1 - \sqrt{x}) dx$.
2. Korrapärase nelinurkse püramiini külgserv, mille pikkus on 25 cm, moodustab põhjaga nurga 38° . Leida püramiidi ruumala.

3. Avaldada silindri külgpindala, kui ta telglõige on ruut diagonaaliga d .
4. On olemas 480 m traati. Selle traadiga tuleb piirata kolmerealiselt ristkülikukujuline maatükk nii, et maatüki pindala oleks suurim. Leida vastava maatüki mõõtmed.
5. Täisnurkse kolmnurga kaatedid on 15 cm ja 20 cm. Leida täisnurga tipu kaugus tasapinnast, mis läbib hüpotenuusi ja moodustab kolmnurga tasapinnhaga nurga 30° .

Töid hinnati punktide alusel. Õige lahenduse korral anti ülesande eest maksimaalselt 5 punkti. Punktide summa alusel hinnati töid alljärgnevalt: 24—25 punkti — hinne «5», 20—23 punkti — hinne «4», 15—19 punkti — hinne «3», 9—14 punkti — hinne «2» ja 0—8 punkti — hinne «1».

Kontrolltöö kirjutas kokku 3514 õpilast 165-st klassist. Ühe paralleelklassi tööd jätsid Haridusministeeriumile tagastamata Tartu 7. ja Tartu 8. keskkool. Kõik kontrolltööd analüüsiti, kusjuures leiti klasside keskmised punktide arvud, klassi keskmised hinned ja vähemalt rahuldavalt töö sooritanud õpilaste protsent.

Hinnete järgi jagunesid tööd järgmiselt:

	«5»	«4»	«3»	«2»	«1»	Kokku
Õpilaste arv	362	945	1526	503	178	3514
%	10,3	29,6	43,4	14,3	5,1	100

Vähemalt rahuldavalt kirjutas töö 80,6% õpilastest. Koolide võrdlus on toodud lk. 36—38. Antud juhul ei ole esitatud koole pingereas, vaid koolid on jaotatud viide rühma vastavalt normaaljaotusele. Koolide võrdlemisel on arvestatud põhiliselt klassi keskmist punktide arvu, aga ka keskmist hinnet ja edukuse protsenti.

I rühma arvatud klasside keskmine punktide arv ületas 21, klassi keskmine hinne oli üle nelja ja kontrolltöö õnnestus peaaegu kõikidel õpilastel. Nende klasside tulemusi võib pidada väga heaks.

II rühma kuuluvad klassid keskmise punktide arvuga 18,8—20,8; kusjuures klassi keskmine hinne ületas 3,5 ja edukus oli üle 90%. Nende klasside tulemusi võib lugeda heaks.

III rühma kuuluvate klasside keskmine punktide arv ületas 16,4, keskmine hinne oli üle 3,0 ja edukus üle 70%. Nendest piiridest kalduvad kõrvale mõned selle rühma nõrgemad klassid. Nii näiteks on sellesse rühma loetud ka Orissaare Kk. 11-a kl., Rakvere 1. Kk. 10-c kl. ja Elva Kk. 11-b kl., kuigi nende klasside keskmised punktide arvud on vastavalt 15,7; 15,5 ja 15,3; keskmised hinded ja edukuse protsent vastavad aga selle rühma piiridele. Kolmandasse rühma kuuluvate klasside tulemusi võib lugeda rahuldavaks.

IV rühma paigutatud klasside keskmised tulemused olid nõrgemad eelmise rühma tulemustest. Nende klasside tulemustega enam rahule jääda ei saa. Erandlikus olukorras sellest rühmast on Ahja Keskkooli 11. klass, kus klassi keskmise punktide arvu viivad alla 4 õpilast (22-st), kellel töö täielikult ebaõnnestus. Nii selle klassi kui ka sellesse rühma loetud Keila Kk. 11-b kl., Mustvee Kk., Värska Kk. ja Rakvere 1. Kk. 11-a kl. tulemusi võib lugeda veel rahuldavale lähedasteks.

Viimasesse rühma kuuluvates klassides ebaõnnestus kontrolltöö täielikult.

Paremaid tulemusi saavutasid järgmised klassid: Tallinna 1. Kk. 11-a ja 11-b kl. (matemaatika eriklassid, õp. K. Rammo, teda asendas A. Leps), Kohtla-Järve 1. Kk. 11-a kl. (õp. L. Venig), Nõo Kk. (2 klassi eriklassid, õpetajad L. Tartes ja O. Karu), Tallinna 2. Kk. 11-a ja 11-b kl. (õp. M. Sirel), Põltsamaa Kk. 11-a kl. (õp. E. Öunapuu), Viljandi 1. Kk. 11-a ja 11-c kl. (õpetajad E. Meidla ja H. Keerutaja), Kingissepa Kk. 11-b kl. (õp. V. Rätsepso), Suure-Jaani Kk. 11-a kl. (õp. V. Arge), Kiviõli 1. Kk. 11-a kl. (õp. A. Sander), Tallinna 42. Kk. 11-a kl. (õp. M. Känd), Alatskivi Kk. (õp. O. Vill), Tallinna 21. Kk. 11-b kl. (õp. M. Süvari), Pärnu 2. Kk. 11-a kl. (õp. L. Punts), Lihula Kk. (õp. V. Ilves), Kunda Kk. 11-b kl. (õp. T. Kuhlberg), Elva Kk. 11-a ja 11-c kl. (õpetajad E. Kurg ja I. Tulev).

Rajoonidest ja linnadest peab tervikuna esile tõstma Kohtla-Järve linna, Viljandi ja Haapsalu rajooni koolide tulemusi. Väga kontrastsed on tulemused Tartu rajooni koolides. Töö ebaõnnestus täielikult Tallinna 36. Kk., 39. Kk., 1. Kk. (11-c), 24. Kk. (11-b), Ambla, Varstu, Palamuse keskkoolis, Keila Kk.-11-a kl., Puhja, Võnnu, Mõisaküla, Otepää ja Leisi keskkoolis. On oluline märkida, et reas eeltoodud koolides (Tallinna 39., 36., Ambla ja Mõisaküla kk.) on vaheldunud õpetajad, mis ilmselt ei ole jätnud mõju avaldamata õpilaste teadmistele. Tõsiselt paneb aga mõtlema see, et suurem osa nimetatud koolidest, samuti Tallinna 10., Kadrina, Vastseliina ja Mustla keskkooli tööde tulemused kuulusid vabariigi halvemate hulka ka 1967. a. (9. kl.) ja 1968. a. (10. kl.) kevadel.

Edasi vaatleme kontrolltöö tulemusi ülesannete kaupa.

Esimese ülesande lahendasid õigesti 86% I variandi ja 70% II variandi tööd kirjutanud õpilastest. Teise variandi ülesande tegi tunduvalt raskemaks vajadus integreerida ruutjuurt. Integreerimisega seotud vigadest esines kõige sagedamini tuletise leidmist integraali asemel, ei osatud integreerida korrutist ja ruutjuurt, enne määratud integraali arvutamist jäeti avaldis lihtsustamata, mis tõi kaasa arvutusvigu jms. Need vead on ilmselt tingitud suhteliselt vähesest tähelepanust integraali mõiste omandamisele, mida õpetajad ka ise vigade põhjuste hulgas märgivad. Kuigi programmis on sellele teemale ette nähtud võrdlemisi väike tundide arv, takistab integraali mõiste pealiskaudne omandamine hulktahukate ja pöördkehade pindalade ja ruumalade valemite teadlikku tuletamist.

Esimeste ülesannete lahendused tõid esile ebakindlust õpilaste varasemates teadmistes. Nii näiteks on ikka raskesti teete sooritamisel juurtega ja murruliste astendajatega astmetega, vahe ruudu leidmisega. Eksitakse ka märkidega ja tehakse küllaltki palju arvutusvigu. Õpetajate vähest tähelepanu sümbolika kasutamisele näitab massiliselt esinev sulgude ärajätmine integreerimisrajasid tähistava püstjoone ees. Et aga integreerimine on õpilastele jõukohane, seda näitasid nende 31 kooli tööd, kus kõik õpilased lahendasid esimese variandi ülesande vigadeta.

Teine ülesanne osutus õpilastele viimase ülesande kõrval kõige raskemaks. Õigete lahenduste protsendid kum-

maski variandis vastavalt 68 ja 60. Selle ülesande lahendamisel ilmsid küllaltki suured puudujäägid õpilaste stereomeetria-alastes teadmistes. Mõistete pealiskaudselt omandamisest räägivad järgmised sagedamini esinenud vead: ei tunta korrapäraselt nelinurkset prisma (samastatakse see kuubiga); vahetatakse ära külgserv ja põhiserv; ei osata näha ega joonisel õigesti märkida nurka sirge ja tasapinna vahel. Loetletud vead olid tüüpilised Aseri, Valga l., Kose, Keila, Rakvere l., Pärnu l. keskkooli ja paljude teiste koolide töödele. Vähe arenenud kujutusvõimele viitavad ka mitmete õpilaste puudulikud joonised. Küllaltki palju vigu on seotud trigonomeetriliste funktsioonide kasutamisega, samuti teeb mõnes koolis raskusi ruudu külje avaldamine diagonaali kaudu (Kunda, Pärnu 4., Puhja, Keila kk. jt.). Paljudest töödest nähtus, et kõik õpilased ei pööra tähelepanu ülesande lahenduskäigu ratsionaalsusele ja ei ole harjunud andma hinnangut vastusele täpsuse seisukohalt. Mitmetes koolides kiirustati pindala või ruumala arvutamiseks vajalike elementide väljaarvutamisega nende üldkujul saadud avaldiste kasutamise asemel (Kohtla-Järve l., Otepää, Loksa, Alatskivi, Rakvere I kk. jt.). Eelmistes klassides õpitud ligikaudse arvutamise eeskirjad ei leia ilmselt rakendamist paljudes koolides, mistõttu esineb massiliselt «väga täpseid» vastuseid, nagu 347, 288; 358, 124 jms.

90—100% kogu klassi õpilastest lahendasid I variandi ülesande õigesti 21 klassis, II variandi ülesande 22 klassis. Tunduvalt rohkem oli aga neid klasse, kus enam kui pooled õpilastest selle ülesandega toime ei tulnud (variantide järgi vastavalt 24 ja 36), nende hulgas Tallinna 7., Varstu, Puhja, Võnnu, Paide Kk. 11-b ja Pärnu 2. Kk. 11-c klass, kus ainult väike osa õpilastest suutis selle 11. klassi kursuse põhilist materjali käsitleva ülesande õigesti lahendada.

Kolmas ülesanne osutus ettearvatult lihtsamaks. Selle ülesande esimese variandi lahendasid õigesti 85%, teise — 73% töö kirjutanud õpilastest. Vaadeldav ülesanne tõi massiliselt vigu peamiselt nendes koolides, kus töö tervikuna ebaõnnestus. Põhimõttelist laadi vead olid tingitud ülesannete väärist lahtimõtestamisest; nimelt ei tehtud paljudel juhtudel vahet külgpindala ja telglõike vahel ega osa-

tud leida seoseid andmete ja otsitavate suuruste vahel. Sageli sai komistuskiviks matemaatiliste avaldiste teisendamisvilumuste puudumine.

Neljanda ülesande lahendas õigesti 78% esimese variandi ja 73% teise variandi järgi töö kirjutanud õpilastest. Raskused algasid siin ülesande teksti pealiiskaudsest lugemisest, sest vaevalt saab millegi muuga seletada selliseid vigu nagu esimese variandi ülesandes maatüki piiramine traadiga 4-st küljest või teise variandi ülesandes kolme-realise traadiga piiramise arvestamata jätmine, mida esines küllaltki sageli. Tüüpiline viga oli ka see, et jäeti kontrollimata, kas ekstreemumkoht on tõesti maksimumkoht. Ka selle ülesande juures oli mõnelegi õpilasele komistuskiviks ebakindel avaldiste teisendamise oskus. Seda ülesannet lahendati erinevates koolides küllaltki erinevalt: kui ligemale 40-s klassis lahendasid kõik õpilased selle ülesande õigesti, siis ligemale 20-s klassis käis sama ülesanne rohkem kui pooltele õpilastele üle jõa.

Viimane ülesanne osutus kõige tülikamaks, kuna selle lahendamine nõudis head ruumilist kujutlusvõimet ja oskust teha ruumilist joonist. Sisuliselt lihtsama esimese variandi ülesande lahendas õigesti ainult 18% töö kirjutanud õpilastest, teise variandi ülesande 36% õpilastest; kusjuures esimese variandi ülesannet ei suutnud õigesti lahendada ükski õpilane 46 klassis, teise variandi ülesannet 9 klassis. Nende ülesannete lahendamisel ilmnis kõige selgemalt paljude õpilaste nõrk ruumiline kujutlusvõime, aga ka oskamatus õpitud teoreetilisi teadmisi kasutada. See tõttu ei osatud teha ilmekat joonist ja sellelt teoreetilisele materjalile toetudes välja lugeda õigeid seoseid andmete ja otsitavate vahel. Soovida jättis ka õpilaste väljendusoskus, mistõttu ka sisuliselt õiget tõestust ei osatud alati loogiliselt ja korrektselt kirja panna.

Paljud õpetajad märgivad selle ülesande lahendamata jätmise põhjusena teema «Sirged ja tasapinnad» vähest kõrdamist või taoliste ülesannete vähest lahendamist. Tegelikult peaks taoliste ülesannete lahendamise oskus arenema seoses ülesannete lahendamisega tahkkehade kohta, sest selle materjali kohta antud ülesanded erinevad kontrolltöös tooduist ainult sõnastuse poolest. Töö tulemused

näitavad, et ka keskkooli lõpuklasside õpilastel on suuri raskusi ühe ainelõigu käsitlemisel saadud oskuste rakendamiseга teise teema juures.

Kokkuvõtlikult võib märkida, et kogu kontrolltöö tõi õpilaste teadmistes välja järgmised puudused:

1. Õpilaste ruumiline kujutlusvõime on vähe arenenud, mistõttu ei osata teha otstarbekat joonist, mis aitaks ülesande sisu lahti mõtestada ja õigeid seoseid näha. Siin on kahtlemata peamiseks põhjuseks vähene näitlikkus stereomeetria materjali õpetamisel. Vähe pööratakse tähelepanu ka õpilaste jooniste õigsusele ja korrektsusele.

2. Õpilased ei ole harjunud pöörama vajalikult tähelepanu lahenduskäigu ratsionaalsusele, avaldiste teisendamise oskus ei ole küllaldane.

Vilumuste puudumisele avaldiste teisendamisel on juhitud tähelepanu ka samades klassides eelmistel aastatel korraldatud kontrolltööde kokkuvõtetes.

3. Õpilaste arvutuskultuur on madal. Ei osata rakendada ligikaudsete arvudega arvutamise reegleid; väga palju tehakse igasuguseid arvutusvigu. Arvutusoskus arvutuslükatil on ebakindel. Viimati mainitud puuduse põhjuseks on arvutuslükati vähene kasutamine nii matemaatika kui ka teiste ainete tundides. Lükatite vähesuse tõttu kaubandusvõrgus võib olla raskusi arvutuslükati õpetamisele asumisel 7. klassis, kuid järgnevate aastate kestel peaks siiski igal õpilasel olema võimalik endale lükati hankida.

4. Õpilased pööravad ülesannete lahendamisel liiga vähe tähelepanu selgitustele ja põhjendustele, samuti lahenduse kontrollimisele.

Paljudel juhtudel puuduvad lahenduste juures igasugused selgitused, mistõttu on vigade korral väga raske otsustada vea põhjuse üle, sageli tekib aga kahtlus, et ülesanne on lahendatud täiesti formaalselt.

Kontrolltööde välimusega võis üldiselt rahule jääda. Eriti võib esile tõsta Kohtla-Järve I., Valga I., A. Kesleri nim. Kohtla-Järve, Alatskivi keskkooli ja Vaeküla Internaatkooli õpilaste ilusa käekirjaga kirjutatud korralikult vormistatud töid. Erinevusi tööde välimuses tingis koolide erinev suhtumine lisapaberi kasutamisse, milles kontrolltöö korraldamise juhendiga oli koolidele jäetud n.-õ. «vabad käed». Sellise kontrolltöö korral tuleks lubada lisapa-

berit kasutada joonise valmistamisel. Kogu tööd enne mustandina kirjutada ei ole mõtet, seda ei lubanud ka selleks tööks ettenähtud aeg. Kui lisapaberit kasutatakse, siis tuleb tingimata nõuda, et joonis, kogu lahenduskäik koos vajalike selgituste ja arvutustega oleks põhitöös olemas. Selles kontrolltöös ei olnud mõeldav lahendada ilma jooniseta 2., 3. ja 5. ülesannet. Mitmes Keila Keskkooli õpilase töös puudusid teise ja kolmanda ülesande lahenduse juurest joonised, õpetaja on aga selliste formaalsete lahendustega rahule jäänud.

Kõik kontrolltööd vaadati läbi hindamise seisukohalt ja enamike tööde juures see ühtlustati. Üksikute ülesannete hindamisel oli küllaltki palju erinevusi, kuna õpetajad arvestavad erinevalt puudusi jooniste juures, vastuse ümardamata jätmist, kontrolli puudumist ja muud säärast. Kuid enamikel juhtudel see töö üldhinnet ei mõjustanud. Märkimisväärset tuli hindeid alandada Tallinna 22. Kk. (11-a kl.), 24. Kk., 1. Kk. (11-c kl.) töödes. Teistest rangemalt oli kontrolltöid hinnatud Valga 1., Kohtla-Järve 1., Tallinna 2. ja 21. keskkoolis.

Kontrolltööde keskmiste hinnete ja esimese poolaasta keskmiste hinnete võrdlus tõi välja suuri erinevusi üksikutes koolides. Töö keskmine hinne oli enam kui 0,5 palli võrra madalam keskmisest poolaastahindest 26-s klassis. nende hulgas peamiselt need koolid, kus töö ebaõnnestus. 11-s klassis ületas töö keskmine hinne poolaastahinde enam kui 0,5 hindepalli võrra (Suure-Jaani, Lihula, Alatskivi kk., Elva Kk. 11-a kl., Nõo Kk. 11-b kl. ja 11-c kl., Tallinna 2. Kk. 11-b kl., Tallinna 42. Kk. 11-a kl., Põltsamaa Kk. 11-a kl.). Üslik ulatuslik kontrolltöö võib ebaõnnestuda mitmesugustel põhjustel, kuid teatud tendentsidele sellised suured erinevused siiski viitavad.

Kontrolltöö ülesannete valiku suhtes oli mitmesuguseid arvamusi. Mõnes koolis oldi seisukohal, et töö oli võrdlemisi kerge (Tapa 1., Järve ja Nuia Kk.), mõnede õpetajate arvates oli aga ülesannete valikul silmas peetud tugevamaid õpilasi (Paide, Kohila, Tartu 2. Kk., Elva Kk. 11-c klass). Üksikute koolide õpetajad leidsid, et tööks oli ette nähtud liiga vähe aega. Selle etteheitega ei saa kuidagi nõustuda.

Mõningaid eriarvamusi oli ka viimaste ülesannete tööse lülitamise kohta.

Enamik õpetajaid jäi ülesannete valikuga ja töö mahuga rahule.

Mõtlemata paneb aga mitme õpetaja kurtmine selle üle, et nad ei teadnud ette kontrolltöö korraldamisest ega töö ulatust. Kuna ajalehes «Nõukogude Õpetaja» (1969, nr. 5) avaldatud artikkel «10. klassi matemaatika kontrolltöö tulemustest» lõppes lausega «Kontrolltööde seeria sellele klassile jätkub kontrolltööga II. klassi materjali kohta, mis korraldatakse kolmanda õppeveerandi lõpul», siis ainsaks järelduseks saab olla, et kõik õpetajad ei loe ka seda, mis neid otseselt peaks puudutama.

Kontrolltööde seeria ühele ja samale klassile oli Haridusministeeriumi praktikas esmakordne, seega esimene katse jälgida õpilaste teadmiste taset kõikides vabariigi koolides ühe kooliastme jooksul. Kuigi kõikide kontrolltööde tulemused ei ole võrdselt usaldatavad, selgusid siiski õpilaste teadmiste taseme suured erinevused erinevates koolides, vabariigi tugevamad ja nõrgemad koolid ja tüüpilised puudused keskkoolide lõpetajate matemaatika-alastes teadmistes ja oskustes, mida edaspidises töös tuleb tõsiselt arvestada.

Linnad, rajoonid	Klassi- de arv	Oplaste arv	Keskmise punktide arv	Kõikumis- vahemik	Koolide jaotus töö tulemuste järgi				
					I rühm	II rühm	III rühm	IV rühm	V rühm
Tallinn	38	830	17,4	23,2—11,6	1. Kk. 11a, 42. Kk. 11a; 21. 11b; 2. Kk. 11b; 2. Kk. 11a; Spordiintern. kool 11b; 46. Kk. 11b; 44. Kk.; 16. Kk. 11b	21. Kk. 11c, 11a; 20. Kk.; 22. Kk.; 4. Kk.; 7. Kk.; Spordiintern. kool 11a; 16. Kk. 11a; 2. Kk. 11c; Maardu Kk.; 10. Kk. 11a, 11b; 42. Kk. 11b	1. Kk. 11d, 11c; 24. Kk.; 39. Kk.; 10. Kk. 11c		36. Kk.
Kohtla-Järve linn	7	167	19,3	22,5—17,5	1. Kk. 11a Kiviõli 1. Kk. 11a; 5. Kk. 11b, 11c; 1. Kk. 11b	Kiviõli 1. Kk. 11b; 5. Kk. 11a			
Narva	1	12	16,3	16,3		Narva 2. Kk.			
Pärnu linn	9	197	17,3	20,3—14,3		2. Kk. 11a; Sindi Kk.	2. Kk. 11c		
Tartu linn	8*	251	17,4	19,8—16,2	5. Kk. 11a; 8. Kk. 11a; (5. Kk. 11b)	1. Kk.; 7. Kk. 11a; 5. Kk. 11c; 2. Kk.			
Haapsalu raj.	3	66	19,4	20,3—18,2		Lihula Kk.; Haapsalu I Kk. 11a			

Linnad, rajoonid	Klasside arv	Oplaste arv	Keskmine punktide arv	Kõikumisvahemik	Koolide jaotus töö tulemuste järgi				
					I rühm	II rühm	III rühm	IV rühm	V rühm
Harju raj.	7	112	15,3	17,5—11,5	—	—	Kose Kk.; Kehra Kk.; Loksa Kk. 11a	Keila Kk. 11b; Turba Kk.; Loksa Kk. 11b	Keila Kk. 11a
Hiumaa raj.	2	32	16,1	16,9—15,2	—	—	Kärdla Kk. 11a	Kärdla Kk. 11b	—
Jõgeva raj.	9	175	17,8	21,4—13,2	Põltsamaa Kk. 11a; Kk. 11a Põltsamaa 11c	—	Järve Kk.; Põltsamaa Kk. 11b; Jõgeva Kk. 11b; Puurmanni Kk.	Mustvee Kk.; Palamuse Kk.	—
Kingissepa raj.	5	93	17,2	20,9—12,3	—	Kingissepa Kk. 11b	Kingissepa Kk. 11a, Orissaare Kk.	Leisi Kk.	—
Kohla-Järve raj.	2	24	16,1	17,0—15,4	—	—	Püssi Kk.	Aseri Kk.	—
Paide raj.	6	127	16,1	17,0—9,9	—	—	Paide Kk. 11a; Türi Kk.; Järva-Jaani Kk.	Paide Kk. 11b	Ambla Kk.
Põlva raj.	6	113	16,9	18,5—14,8	—	Räpina Kk. 11a	Räpina Kk. 11b; Põlva Kk.; Kanepi Kk.	Värskla Kk.; Ahja Kk.	—
Pärnu raj.	7	109	17,0	19,4—12,1	—	Kil.-Nõmme Kk. 11a; Vändra Kk. 11a; P.-Jaagupi Kk.	Häädemeeste Kk.	Vändra Kk. 11b; Tõstamaa Kk.; Kil.-Nõmme Kk. 11b	—

Koolide jaotus töö tulemuste järgi

Linnad, rajoonid	Klasside arv	Õpilaste arv	Keskmine punktide arv	Kõikumisvahemik	Koolide jaotus töö tulemuste järgi				
					I rühm	II rühm	III rühm	IV rühm	V rühm
Rakvere raj.	15	354	15,8	20,2—11,8	—	Kunda Kk. 11b	Vaaküla Int.; Tapa l. Kk.; Rakke Kk.; Rakvere l. Kk. 11b	Rakvere l. Kk. 11c, 11a, 11d; V. Maarja Kk.; Kadrina; Rakvere Internaatkool; Kunda Kk. 11a	—
• Rapla raj.	6	123	17,8	19,8—15,4	—	Kohila Kk.; Märjamaa Kk.	Järvakandi Kk.; Juuru Kk.; Rapla Kk. 11b	Rapla Kk. 11a	—
Tartu raj.	10	214	15,8	22,1—12,0	Nõo Kk. 11a	Nõo Kk. 11c, 11a; Alatskivi Kk.; Elva Kk. 11c, 11a	Lähte Kk.	Elva Kk. 11b; Võnnu Kk.; Puhja Kk.	—
Valga raj.	5	132	15,7	18,6—12,6	—	—	Tõrva Kk.; Valga l. Kk.	Tsirgulinna Kk.; Otepää Kk.	—
Viljandi raj.	10	211	18,8	20,8—12,8	—	Viljandi l. Kk. 11a, 11b, 11c, 11d; S.-Jaani Kk.; Nuia Kk.	Viljandi l. Kk. 11e	Mustla Kk.; Moisaküla Kk.	—
Võru raj.	8	172	15,8	18,5—11,7	—	—	Võru l. Kk.; Misso Kk.	Antsla Kk.; Mereinäe Kk.; Vastseliina Kk.	Varstu Kk.

* Tartu koolide kokkuvõtteis ei ole arvestatud Tartu 5. Keskkooli 11a ja 11b klassi tulemusi, kuna nendes klassides puudus kontrollitöö päeval koolist vastavalt 34% ja 26% õpilastest.

K O K K U V Ö T E

1969. A. KAHEKSANDATES KLASSIDES KORRALDADUD FÜÜSIKA KONTROLLTÖÖ TULEMUSTEST

Kontrolltöö eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas õpilased tunnevad põhiküsimusi kaheksanda klassi füüsikakursusest. Töö oli koostatud neljas variandis testina. Iga variant sisaldas 16 küsimust, mille eest võis saada maksimumselt 30 punkti. Töö tegemiseks oli ette nähtud aega 45 minutit.

Õpetajate hinnangute kohaselt oli töö oma raskusastmelt keskmine. Kui arvestada asjaolu, et töö iga variant sisaldas küllalt palju väga elementaarseid küsimusi, võib tööd lugeda isegi kergeks (vähemalt rahuldava hinde saamise seisukohalt).

Kontrolltööst võttis osa 339 õpilast 14 koolist, Neist said hinde «5» 10%, hinde «4» 28%, hinde «3» 38%, hinde «2» 22% ja hinde «1» 2% õpilastest. Seega tuli tööga vähemalt rahuldavalt toime 76% õpilastest.

Paremini kirjutasid töö Rapla Keskkooli, Türi Keskkooli ja Valtu 8-kl Kooli õpilased. Halvad olid kontrolltöö tulemused Hagudi, Haimre ja Raikküla 8-kl. koolis, kus vastavalt 50, 63 ja 64 protsenti õpilastest said töö eest mitte-rahuldava hinde.

Kõige suuremaid raskusi valmistasid õpilastele lihtsad, peast lahendamiseks mõeldud ülesanded, mis nõudsid mingi füüsikaseaduse tundmist või füüsikalise suuruse sisu lahtimõtestamist.

Üldiseks komistuskiviks oli ülesanne võnkumistele, milles esinesid andmetena või otsitavatena võngete arv, aeg, sagedus ja periood. Selle ülesande lahendas õigesti ainult 25% õpilastest.

Ülesandega voolu tööle ja võimsusele tuli toime 35—44% õpilastest, ülesandega juhi takistuse sõltuvusele juhi mõõtmetest veidi üle poolte õpilastest.

Paremini lahendati ülesanne voolutugevuse, elektri hulga ja aja vahelisele seosele. Selle ülesande juures oli üheks raskuseks asjaolu, et õpilased olid unustanud elektri hulga mõiste ja elektri hulga ühiku nimetuse. Ülesandeid, milles elektri hulk esines andmetes, lahendati tunduvalt paremini

kui neid, milles see suurus oli otsitavaks ja õpilastel tuli selle nimetus ise leida (esimestel õigeid vastuseid vastavalt 70% ja 82%, teistel 45% ja 51%).

Rahuldavalt oli lahendatud ülesanne Ohmi seadusele (õigeid vastuseid 75%).

Üldiselt hästi tuldi tööle ka küsimusülesannetega hääle levimise kohta (I, II ja III variant). IV variandi ülesannet («Kumb teeb rohkem tiivalööke sekundis, kas sääsk või parm?») ei saa lugeda õnnestunuks, sest selle füüsikaline sisu on liiga peidetud (õigeid vastuseid 29%).

Aatomi ja selle tüüma ehitust tundis valdav enamus õpilastest. Raskusi tekitas ainult vesiniku aatomi tüüma ehitus. Nimelt arvati selle koosseisu kuuluvat ka 1 neutron. Nagu kokkuvõtte juurde lisatud märkustest nähtub, arvab nii ka üks õpetajatest.

Kontrolltöös olid ka mõned väga lihtsad küsimused materjalide omaduste ja seadmete töö põhimõtete kohta, millele võis eeldada õigete vastuste kõrget protsenti. Tegelikult ei osutunudki need küsimused kergeteks. Kolme head elektrijuhti suutsid nimetada vaid 72%, kolme head iso-laatorit 69% ja kolme riista, mille ehitus põhineb elektri-voolu magnetilisel toimel, 54% õpilastest. $\frac{1}{3}$ õpilastest ei teadnud, et transformaatori ehitus põhineb elektromagnetilisel induktsioonil, ehkki küsimus oli esitatud valiktesti vormis. Peaaegu pooled õpilased olid arvamusel, et transformaatorit võib kasutada ka alalisvoolu puhul.

Raskusi valmistasid õpilastele ka mõnede tähtsate füüsikaliste konstantide väärtused. Enamik kontrollitud õpilastest ei osanud nimetada alumist ega ülemist kuulmisläve ja valgustusvõrgu vahelduvvoolu sagedust. 25% õpilastest ei tea valgustusvõrgus kasutatavat pinget (vastustes esinevad väärtused mõnest voldist kuni 10 000 voldini). Enamik õpilasi oskab õigesti siduda avastusi ja leiutisi teadlaste nimedega, kuid paljud ei oma ligikaudsetki ettekujutust, millal vastav avastus või leiutis tehti. Näiteks elektromagnetilise induktsiooni avastamise ajaks peetakse paljudes vastustes 17. sajandi algust, Ohmi seaduse avastamise ajaks 16. sajandit jne.

Vooluringi osade tingmärkidest valmistasid õpilastele kõige enam raskusi elektrimootori, reostaadi ja takisti tingmärgid.

Kontrolltöid oli hinnatud üldiselt objektiivselt. Mõningaid raskusi on tekitatud viienda küsimuse hindamine. Mõnedes koolides on antud vastuse eest sellele küsimusele punkte ka sel juhul, kui vastuse erinevad osad on üksteisega vastuolus ja annavad kokkuvõttes täieliku mõttetuse (Hagudi, Valgu, Vaimõisa koolid). Näiteks vastuse «...heeliumi aatomi tuumas on 2 positiivse laenguga elektroni» ja «...2 negatiivse laenguga prootonit» eest on antud pool ettenähtud punktide arvust. Haimre koolis on loetud vastus «...korteril valgustusvõrgus on lambid ühendatud paralleelselt» vääraks ja vastus «...nii järjestikku kui ka paralleelselt» õigeks.

Enamikes koolides ühtib kontrolltöö keskmine hinne keskmise hindega tunnistusel. Hea on korrelatsioon ka ühe ja sama kooli enamike õpilaste kontrolltööde ja veerandihinnete vahel. Ainult Haimre ja Hagudi koolis osutus klassi keskmine kontrolltöö hinne veerandihinnest peaaegu palli võrra madalamaks. Seega on neis koolides ilmselt tegemist õpilaste teadmiste ülehindamisega.

Kontrolltöö tulemused näitavad, et koolides tuleb osutada suuremat tähelepanu klassikursuse jooksvale kordamisele.

Kontrollitöö tulemused

	Opil. arv					Hinded			Töö keskm. hinne	Keskm. hinne tunnis-tusel	Keskm. punkt-Edukuse %
	5	4	3	2	1						
K o o l											
1. Rapla Keskkool	33	3	14	12	4	0	3,5	3,5	22	88	
2. Türi Keskkool	81	13	29	28	11	0	3,5	3,5	22	86	
3. Valtu 8-kl. Kool	12	2	1	7	2	0	3,3	—	22	83	
4. Vaimõisa 8-kl. Kool	11	3	1	5	2	0	3,5	3,5	21	82	
5. Valgu 8-kl. Kool	11	1	2	6	2	0	3,2	3,4	20	82	
6. Päärdu 8-kl. Kool	5	0	3	1	1	0	3,4	3,7	20	80	
7. Paide Keskkool	75	6	25	26	16	2	3,2	—	21	76	
8. Märjamaa Keskkool	44	3	11	17	13	0	3,1	3,1	19	69	
9. Järvakandi 8-kl. Kool	15	1	3	6	4	1	2,9	3,2	18	67	
10. Kodila 8-kl. Kool	9	0	3	3	2	1	2,9	3,5	18	67	
11. Lelle 8-kl. Kool	14	0	3	6	5	0	2,9	3,5	19	64	
12. Hagudi 8-kl. Kool	10	1	0	4	3	2	2,5	3,4	16	50	
13. Haimre 8-kl. Kool	8	0	0	3	5	0	2,4	3,4	14	37	
14. Raikküla 8-kl. Kool	11	0	1	3	7	0	2,5	3,2	15	36	
Kokku	339	33	96	127	77	6					
	100%	10%	28%	38%	22%	2%					

Результаты контрольных работ по математике
и физике на эстонском языке.

Ladumisele antud 12. 01. 70. Trükkimiseks
lubatud 16. 03. 70. a. Formaat $54 \times 84^{1/16}$.
Maht 2,75 trükipg. Tiraaž 1000. Tell. nr. 252 MB 03030.
Trükikoda «Kaevur» Kohtla-Järve, V. Kingissepa 19.

