

Matemaatika riigieksam 2010 (lühianalüüs)

Matemaatika riigieksam (edaspidi RE) on kaheosaline kirjalik eksam – I osa 120 minutit ja II osa 150 minutit. I ja II osa vahel on 45 minutine vaheaeg. Eksami I osas on 5 kohustuslikku 10-punktist ülesannet. II osas kaks kohustuslikku 15-punktist ülesannet ja kaks 20-punktist valikülesannet, mille hulgast valib eksaminand omal valikul ühe ülesande.

Igas eksamitöös hinnatakse maksimaalselt 8 ülesande lahendusi.

2010.a matemaatika riigieksami tulemustest

Eksamiülesannete koostamisel lähtuti riiklikus õppekavas loetletud eesmärkide ja nõutud õppetulemuste saavutatusest. Eksamiülesanded kontrollisid faktiteadmisi, loogilist mõtlemist, arutlusoskust jm järgmiste teemade lõikes:

- irratsionaalavaldisel lihtsustamine ja tehted astmetega;
- eksponent- ja trigonomeetrilise võrrandi lahendamine;
- kuupfunktsiooni uurimine;
- teksti põhjal võrranditesüsteemi koostamine ja lahendamine (protsentiarvutus + suhe);
- kolmnurkade lahendamine (siinus- ja koosinusteoreem);
- sirge võrrandi koostamine, sirgete lõikepunkt, sirge ja parabooli joonestamine;
- aritmeetiline ja geomeetriline jada;
- ekstreemumülesanne (suurim/vähim väärtus lõigul);
- stereomeetriaülesanne (silinder).

	2008	2009	2010
Eksaminandide arv *)	4625 (+65)	4838 (+70)	4450 (+48)
Keskmine tulemus	58,2 punkti	52,4 punkti	58,6 punkti
Sooritus	94,7%	93,4%	92,4%
Standardhälve	22,4	22,7	25,5

*) tabelis on toodud RE põhieksamil osalenud eksamiandide arv ja +ga on lisatud lisaeksamil osalenud eksaminandide arv

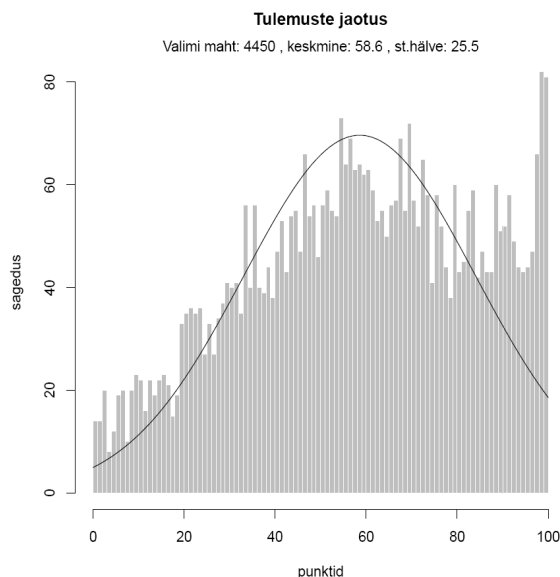
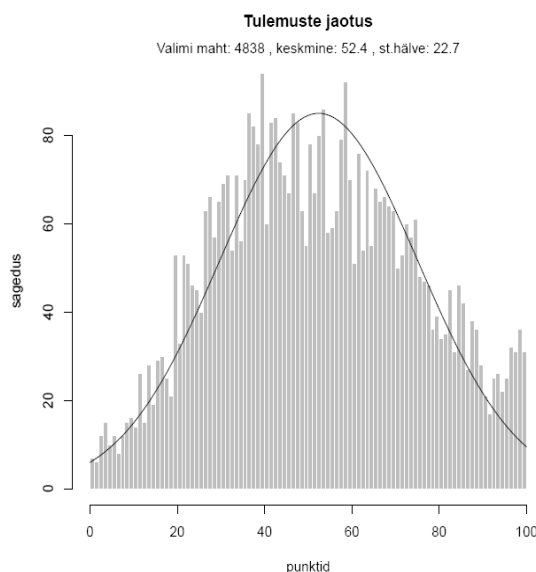
Tähelepanekud

1. 2010.a matemaatika RE põhieksami eksaminandide arv oli 4450, neist 3701 eesti, 747 vene ja 2 muu õppekeeleaga koolidest. Noormehi oli 2341 ja tütarlapsi 2109.

Eksaminandide arv on 2009.a võrreldes vähenenud 410 eksaminandi võrra, s.t ca 8,4%.

Meedia väitel väheneb matemaatika RE valinud eksaminandide arv aasta aastalt. Tegelikult väheneb gümnaasiumilõpetajate arv oluliselt kiiremas tempos. Seega on õigem väita, et matemaatika RE valinud gümnaasistide arv on üsna stabiilne (2008.a ja 2009.a valis matemaatika RE ca 38% ning 2010.a ca 39% kõikidest gümnaasiumilõpetajatest).

2. 2009.a ja 2010.a tulemuste võrdlus



2010. a RE keskmine tulemus on 2009.a võrreldes tõusnud ca 6 punkti (2009 – 52,4p; 2010 – 58,6p). Põhjusti on ilmselt rohkem kui üks.

(a) Enamikes ainetes oli 2010.a keskmine eksamitulemus kõigi aegade kõrgeim (v.a keemia ja prantsuse keel).

Tuginedes RE üldstatistikale saab väita, et 2010.a eksaminandide üldine teadmiste tase (kontingendi tase) on eelmiste aastatega võrreldes kõrgem, s.t et ilmselt olid ka matemaatika RE valinud eksaminandide teadmised ja oskused varasemate aastatega võrreldes paremad.

(b) Eksamivalikud olid kindlasti varasematest adekvaatsemad ja rohkem läbimõeldud.

Enam ei valita eksameid n-ö igaks juhuks ja valik tehakse ikka valdavalt nende ainete eksamite kasuks, milles eksaminandi teadmised ja oskused on head.

(c) RE-id on koostatud juba üle 10 aasta ja ka eksamiülesannete koostajate oskused ja vilumused on kasvanud. Arvestades hindajate, õpetajate ja õpilaste tagasidet on koostajad aasta-aastalt püüdnud ülesannete sisu konkreetsemaks ning eksaminandide jaoks selgemaks ja arusaadavamaks muuta.

3. RE tulemused maakondade lõikes ei ole üheselt võrreldavad, sest maakonnad erinevad oluliselt suuruse ja eksaminandide arvu poolest (näiteks erineb eksaminandide arv Harju- ja Hiiumaal ca 60 korda). Keskmised tulemused on kõige paremad Tartumaa (67,0p), Viljandimaa (63,2p) ja Lääne-Virumaa (61,1p) eksaminandidel ning kõige halvemad Hiiumaa (45,6p), Põlvamaa (45,9p) ja Valgamaa (46,8p) eksaminandidel.

4. Tulemuse 90 või enam punkti sai 617 eksaminandi s.o 13,7% matemaatika RE valinud eksaminandide arvust. Tulemus on tegelikult muljetavaldav. Ei ole tavaline, et (mistahes aines) saaks kontrolltöö tulemuseks hinde "5" nii suur hulk õpilasi (näiteks 36 õpilasest 5).

Tüdrukute-poiste suhe on võrdne (vastavalt 309 poissi, 308 tüdrukut). Eesti õppekeelela koolide õpilasi oli 535 (s.o 14,3% matemaatika RE valinud eesti õppekeelela õpilastest) ja vene õppekeelela koolide õpilasi oli 82 (s.o 10,9% matemaatika RE valinud vene õppekeelela õpilastest).

Tulemuse 100 punkti sai 81 eksaminandi, s.o 1,8% matemaatika RE valinud eksaminandide koguarvust. Eelmisel aastal oli selliseid eksaminande oluliselt vähem – vaid 31 eksaminandi

4838st (0,6%). Üheks põhjuseks oli kindlasti see, et 2010.a eksamitöös (II osas) puudus nn raske ülesanne, mis oleks eristanud tõelised tipud.

Eksaminand, kes sai eksamil 90 või rohkem punkti, oli tõenäoliselt mõnes Eesti nn parimas, eesti õppekeelega koolis õppiv noormees. Sama võib öelda ka 100 punkti saavutanud eksaminandi kohta, kuid üsna tõenäoliselt võis selliseks eksaminandiks olla ka tütarlaps (100 punkti sai 42 poissi ja 39 tüdrukut). 100 punkti saavutas kõikidest matemaatika RE valinud poistest 1,8%, tüdrukutest 1,9%, vene õppekeelega koolide õpilastest 0,8% ja eesti õppekeelega koolide õpilastest 1,9%.

5. Läbikukkujate arv on 2009. a võrreldes suurenenud 36 eksaminandi võrra, s.t ca 10,7%.

Eriti tähelepanuväärne on, et vaatamata sellele, et eksaminandide keskmine tulemus paraneb, on läbikukkujaid eksaminandide hulgas aina rohkem (näiteks 2008 – 5,3% matemaatika RE valinud eksaminandide arvust; 2009 – 6,9% ja 2010 – 8,3%). Kui vaadata korraga kõiki põhilisi võrdlusgruppe (poisid–tüdrukud, eesti–vene õppekeel, gümnasistid–kutsekoolide õpilased), siis on võimalik teha mõned järeldused:

- (a) läbikukkujate arv kasvab nii poiste kui tüdrukute hulgas, aga oluliselt kiiremini siiski poiste hulgas – poistel ca 1,5 %P (loe nüüd ja edaspidi: *protsendipunkti*), tüdrukutel ca 0,5%P võrra aastas);
- (b) läbikukkujate arv kasvab nii eesti kui ka vene õppekeelega eksaminandide hulgas, aga oluliselt kiiremini vene õppekeelega eksaminandide hulgas – eesti õppekeelega koolide eksaminandidel ca 0,5%P, vene õppekeelega koolide eksaminandidel ca 3%P võrra aastas);
- (c) kõikidest matemaatika RE valinud poistest kukub eksamil läbi 10,6% ja tüdrukutest 4,3%.
- (d) kõikidest matemaatika RE valinud eesti õppekeelega koolide eksaminandidest kukub eksamil läbi 7,0% ja vene õppekeelega koolide eksaminandidest 10,6%;
- (e) läbikukkujate arv nii gümnasistide kui ka kutseõppeasutuste õpilaste hulgas on eelmise aastaga võrreldes vähenenud (vastavalt 0,5%P ja ca 24%P võrra), kuid kutseõppeasutuste õpilaste läbikukkumisprotsent on endiselt lubamatult suur.

Seega, matemaatika RE-l läbikukkuja on suure tõenäosusega vene õppekeelega kutseõppeasutuses õppiv noormees.

Hindamiskomisjoni väitel on eksami mittesooritamise üheks tõsisemaks põhjuseks puudused eksaminandide põhikooli õppekavas nõutud teadmistes ja oskustes. Endiselt jätab soovida eksaminandide funktsionaalne lugemisoskus ja paljude jaoks on ületamatu raskus ülesannete tekstide matemaatiline interpreteerimine.

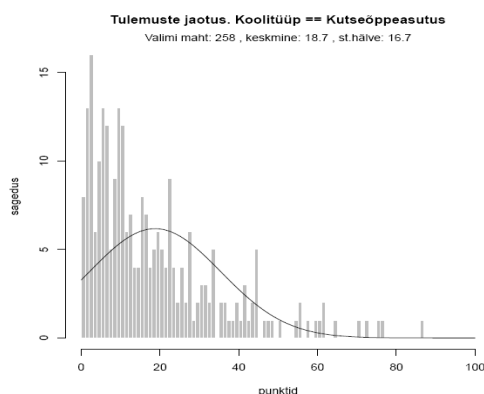
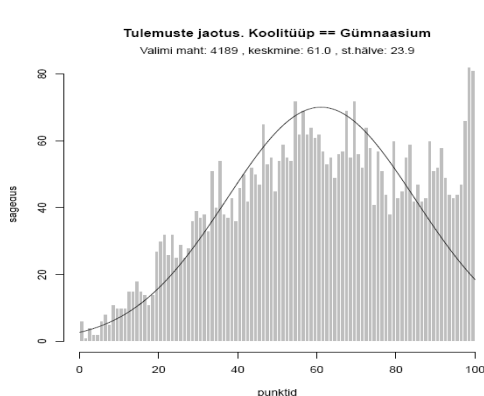
6. Kutseõppeasutuste õpilaste matemaatika RE tulemustest.

Kutseõppeasutustes on kõikide õppeainete maht oluliselt väiksem kui gümnaasiumis (näiteks matemaatikas ca 3 korda). Praegu kehtivate seaduste järgi ei ole kutseõppeasutuste õpilased kohustatud kooli lõpetamiseks sooritama RE-id. Ometi on igal aastal (ja aasta-aastalt aina rohkem) neid õpilasi, kes valivad matemaatika RE ja kahjuks ei ole võimelised seda sooritama.

Kui tänane olukord on nii, et:

- 1) kutsekoolide õpilased ei ole RE-te toimumise ajaks läbinud RÕK-s nõuavat matemaatikakursuste miinimumi;
- 2) (mistahes aine) RE tulemus (NB! ka siis, kui tulemus on alla 20 punkti!) ei mõjuta õpilaste kooli lõpetamist;
- 3) kutseõppeasutuste poolt pakutavat lisa-aastat RE-tekst valmistumiseks praktiliselt ei kasutata,

siis saab kutsekoolide õpilaste matemaatika RE tulemus olla vaid selline nagu ta just praegu on.



Midagi on väga valesti, aga tundub, et nendes küsimustes otsustajad probleeme ei näe. Veel mõned huvitavad tähelepanekud

Eksaminandide jaotus

	2009	2010
Gümnaasium	4682	3965
Kutseõppeasutus	226 (4,5% üldarvust)	533 (11,9% üldarvust)
Kokku	4908	4498

Matemaatika RE valinud kutseõppeasutuste õpilaste arv on aastaga enam kui kahekordistunud (NB! samal ajal eksaminandide koguarv väheneb). Järelikult on mingi mõjuv põhjus, miks kutsekoolide õpilased seda eksamit valivad.

Läbikukkujate jaotus

	2009	2010
Gümnaasium	177 (52,7% kõikidest läbikukkujatest)	121 (32,5%)
Kutseõppeasutus	159 (47,3%)	251 (67,5%)
Kokku	336	372

Kõikidest 2010.a matemaatika RE-il läbikukkunud eksaminandidest on 2/3 kutseõppeasutuste õpilased (2009.a olid ca pooled läbikukkujatest kutsekoolide õpilased). 2009.a kukkus kõikidest matemaatika RE valinud kutseõppeasutuste õpilastest eksamil läbi 70%, aastal 2010 on olukord paranenud, aga ca 47% on ikka ebanormaalselt palju.

Keskmine eksamitulemus

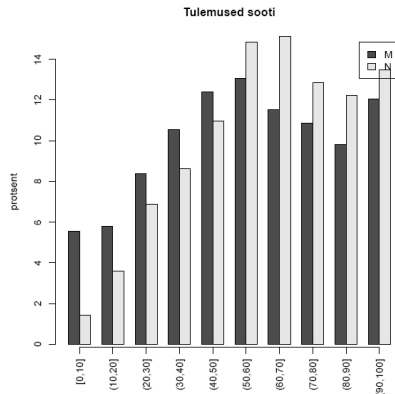
	2008	2009	2010
Gümnaasium	60,6p	54,0p	61,0p
Kutseõppeasutus	24,1p	16,0p	18,7p

Gümnaasiumi lõpetaja ja kutsekooliõpilase matemaatika RE keskmine tulemus erineb ca 3 korda.

7. Traditsiooniliselt on tüdrukute tulemused paremad kui poistel (keskmiste tulemuste vahe ca 6 punkti). Vahe suureneb (eelmisel aastal oli ca 4 punkti).

Õpilaste endi ja õpetajate arvates on tüdrukud teadmiste omandamisel motiveeritumad, usinamad, hoolsamad, poisid on aga püsimatud, laisemad ja head tulemused ei ole nende jaoks

nii olulised. Samas on poisid oluliselt loomingulisemad ning teatud situatsioonides võimekamad ja nutikamad. Nii mõnegi ülesande lahendusidee on poisid võimelised n-ö välja mõtlema, aga omandamata faktiteadmised ja elementaarsed oskused ei võimalda neil oma ideed ellu viia. Tüdrukutega on aga vastupidi – tüdrukutel teadmisi ja oskusi jagub, aga tihti ei osata neid õigel ajal ja õiges kohas kasutada.

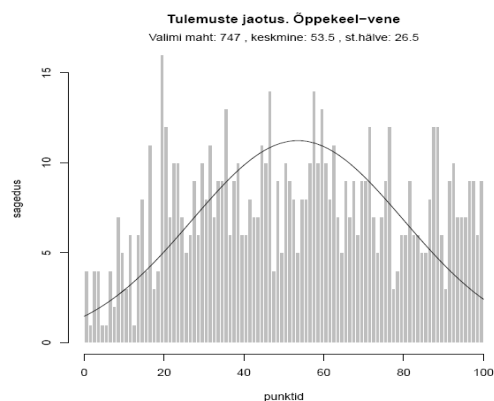
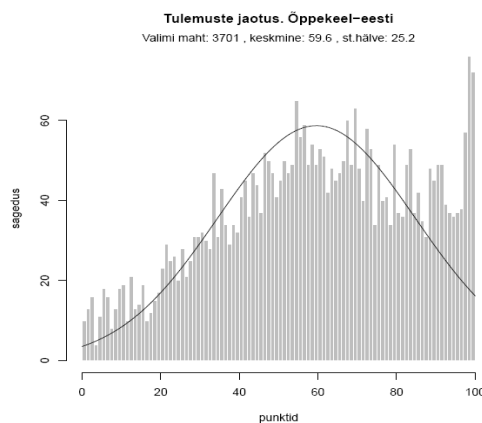


8. Vene õppekeele koolide õpilaste tulemused olid taas madalamad kui eesti õppekeele koolide õpilastel (keskmiste tulemuste vahe 5,3 punkti). Olukord on hüppeliselt halvenenud, sest eelmisel aastal oli keskmiste tulemuste vahe vaid 1,3 punkti ja eksamitööst võis kindlasti leida ülesandeid, mida vene õppekeele õpilased lahendasid paremini kui eesti õppekeele õpilased (näiteks algebra, funktsiooni uurimine, stereomeetria). Sel aastal aga olid vene õppekeele õpilaste tulemused kõikide ülesannete lõikes halvemad kui eesti õppekeele õpilastel.

Vene õppekeele eksaminandide arv väheneb väga kiires tempos (võrreldes 2009.a vähenes eesti õppekeele koolide eksaminandide arv 7,2%, vene õppekeele koolide eksaminandide arv aga 18,5% võrra).

Mis on selliste tulemuste põhjuseks?

- Eksamianalüütikud peavad üheks olulisemaks põhjuseks seda, et paljud õpilased, kelle kodune keel on vene keel, õpivad eesti koolis. Selle tulemusena teevad nad ka REid eesti keeles (kui just õpilane ei ole teisiti soovinud). Siinkohal on huvitav märkida, et vaatamata sellele, et need õpilased ei soorita RE-id oma emakeeles, on tulemused oluliselt kõrgemad kui vene õppekeele õpilaste tulemused.
- Kurb on tõdeda, et vene õppekeele õpilaste keskmised tulemused halvenevad ja seda peamiselt kutseõppeasutuste õpilaste väga kesiste tulemuste tõttu.



(c) Vene õppekeele koolide tulemuste jaotus väga ebaühtlane.

Tulemustest osade, ülesannete ja osiste lõikes

I osa tulemustest

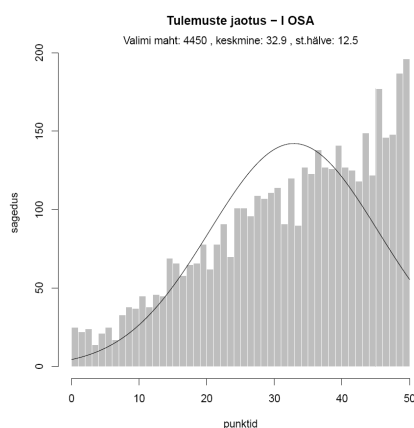
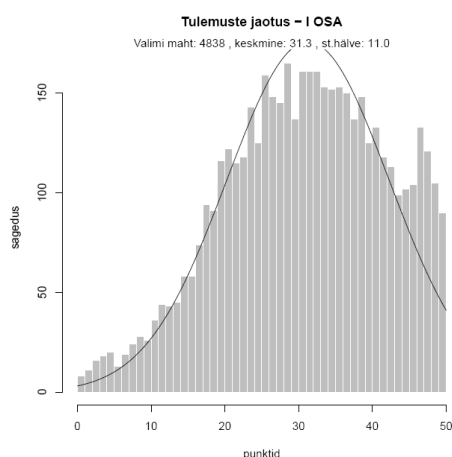
Keskmine tulemus 32,87p (2009.a 31,29p).

Poiste keskmine tulemus 31,49p, tüdrukutel 34,40p (vahe 2,91p).

Eesti õppekeeleks eksaminandide keskmine tulemus 33,25p, vene õppekeeleks õpilaste keskmine tulemus 31,01p (vahe 2,24p).

Variantide A ja B vahel erinevus praktiliselt puudub – vahe 0,26p (A 32,74p ja B 33,00p).

2009.a ja 2010.a I osa tulemuste võrdlus



I osa tulemused ülesannete lõikes

I osa	Ü1 1	Ü1 2	Ü1 3	Ü1 4	Ü1 5
Keskmine tulemus	8,34	5,43	7,68	6,12	5,20
Lahendatus %	83,4%	54,3%	76,9%	61,2%	52,0%

Ülesannete 1 (algebraalse avaldise lihtsustamine) ja 3 (funktsiooni uurimine) lahendatus on väga kõrge. Tegemist oli selliste ülesannetega, mis on praktiliselt igal aastal eksamil olnud – nii õpilased kui ka õpetajad "ootavad" neid ülesandeid ja tundub, et nii mõnelegi eksaminandile on need ülesanded andnud rohkesti (aga võib-olla ka päästva arvu) punkte.

Ülesanne 2 (eksponent- ja trigonomeetiline võrrand) oli eksaminandide ja ka õpetajate jaoks üsna ootamatu. Üsna paljud eksaminandid lihtsaid võrrandeid lahendada ja saadud lahendeid kontrollida ei oska.

Ülesanne 5 (kolmnurga lahendamine) oli küll traditsiooniline, kuid vead on ikka ühed ja samad (näiteks kõik kolmnurgad võetakse automaatselt täisnurkseteks kolmnurkadeks, nurgapoolitaja = kõrgus = mediaan).

Paljudel eksaminandidel jäi üks neist ülesannetest (2. või 5.) või koguni mõlemad kas osaliselt või täiesti lahendamata.

II osa tulemustest

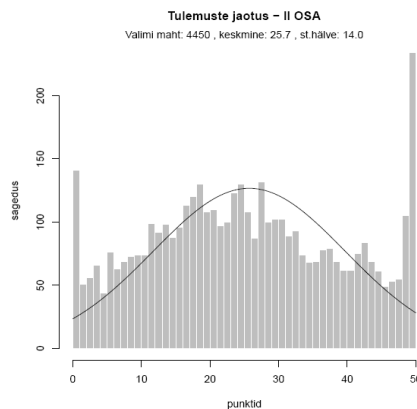
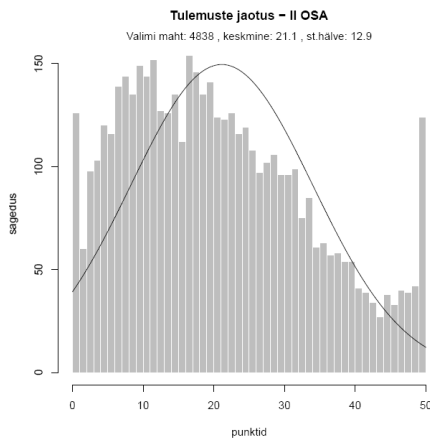
Keskmine tulemus 25,71p (2009.a 21,12p).

Poiste keskmine tulemus 24,27p, tüdrukutel 27,31p (vahe 3,04p).

Eesti õppekeeleks eksaminandide keskmine tulemus 26,36p, vene õppekeeleks õpilaste keskmine tulemus 22,49p (vahe 3,87p).

Variantide A ja B vahel erinevus praktiliselt puudub – vahe 0,23p (A 25,82p ja B 25,59p).

2009.a ja 2010.a II osa tulemuste võrdlus



II osa tulemused ülesannete lõikes

II osa	Ül 6	Ül 7	Ül 8	Ül 9
Keskmine tulemus	10,47	6,82	10,12	5,84
Lahendus %	69,8%	45,5%	50,6%	29,2%

Juba mitmendat aastat lahendasid praktiliselt kõik eksaminandid ka II osa ülesandeid (vaid 16 eksaminandi jättis II osale tulemata). Kõige paremini lahendati ülesannet 6 (joone võrrand) ja kõige halvemini ülesannet 9 (stereomeetria). 61% eksaminandidest valis valikülesandeks 8. ülesande. Ei ole uudiseks, et stereomeetriaülesanne on eksaminandide jaoks raske ja ebameeldiv. Kahjuks ei pruugi valikülesannete statistika olla väga objektiivne ja õige. Nimelt puudus praeguses tulemuste sisestusprogrammis võimalus eristada kahte 0 punktiga hinnatud tulemust, s.t praegu sai eksaminand 0 punkti nii totaalselt vale lahenduse eest kui ka täiesti lahendamata ülesande eest. Samuti on probleem siis, kui eksaminand ei valinud kumbagi valikülesannet. Kokkuleppeliselt sai eksaminand sel juhul 0 punkti 8. ülesande lahenduse eest. Ka siis kui eksaminand on lahendanud või vähemalt proovinud lahendada mõlemat valikülesannet, läks hindamisele vaid järjekorras esimesena kirjutatud ülesande lahendus. Need nimetatud tegurid mõjutavad kindlasti statistilisi tulemusi ja järgmisel aastal katsume lahendamata jäänud ülesande tulemuse eristada (ja seda ka teiste ülesannete puhul).

Eksamitöö esimese osa üksikülesannete analüüsist järeldub, et eksaminandid oskavad suhteliselt hästi lahendada ülesandeid, mille lahendusalgorithm on selgeks õpitud ja palju treenitud (näiteks algebraliste avaldiste lihtsustamine, funktsioonide uurimine). Probleemid tekivad kas tavapärase sõnastusega või spetsiaalseid rakendusoskusi nõudvate ülesannete lahendamisel (kolmnurkade lahendamine, sirged tasandil, trigonomeetiline võrrand, jadad, stereomeetria).

Eespool oli juttu, et tüdrukute keskmine tulemus oli kõrgem kui poiste keskmine tulemus. Kui aga vaadata vastavaid tulemusi ülesannete lõikes, siis on siiski 2 erandlikku ülesannet – 4. (tekstülesanne) ja 9. ülesanne (stereomeetria), mida poisid lahendasid paremini kui tüdrukud (vahe on muidugi väike – vastavalt 0,06p ja 0,44p). Eriti suur poiste ja tüdrukute keskmiste tulemuste erinevus oli 2. ülesandes (vahe 1,16p). Taas sai kinnitust fakt, et poistele on mõtlemist ja ettekujutamisevõimet nõudvad ülesanded jõukohasemad ja ülesanded, kus nõutakse konkreetseid (fakti)teadmisi ja lahendusvõtteid (ülesandel on kindel lahendusalgorithm), jäävad poisid hätta.

Kui vaadata tulemusi ülesannete lõikes, siis vene õppekeelega eksaminandide tulemus oli kõikide ülesannete puhul madalam kui eesti õppekeelga eksaminandidel. Eriti suur erinevus oli 6. ülesande (joone võrrand) keskmistes tulemustes (vahe 1,34p).

2010.a tegime algust ka selliste statistiliste andmete kogumisega, mis peaksid näitama pisut täpsemalt, milliste probleemidega eksaminandid kõige rohkem eksamil kokku puutuvad.

Valmimas on põhjalik analüüs 2010. a matemaatika RE tulemuste kohta, mille leiatega Eksamikeskuse kodulehelt www.ekk.edu.ee.

Osised ja põhilised vead

I osa

Ülesanne 1

Osis 1 (algebraalise avaldise lihtsustamine) 5,79p s.o 82,7%

Probleemiks algebra põhivalemeid, ühiseks nimetajaks kõikide nimetajate korrutis, ei osata kaotada murru nimetajast irratsionaalsust.

Osis 2 (tehted astmetega) 2,55p s.o 85,1%

Probleemiks negatiivne ja murruline astendaja. Arvutused tehakse taskuarvutil, arvutatakse tehete kaupa, ümardatakse vahetehteid ja saadakse vale vastus.

Ülesanne 2

Osis 3 (eksponentvõrrand) 2,05p s.o 51,2%

Lahend leitakse proovimise teel. Ei tunta võrdsetel alustel astmete korrutamise ja jagamise reegleid. Võrrandi vasaku poole liidetavate astendajad liidetakse.

Osis 4 (trigonomeetiline võrrand) 3,38p s.o 56,3%

Peale lihtsustamist saadud trigonomeetrisest ruutvõrrandist saadakse vaid 1 põhivõrrand, ei osata leida lahendit ette antud vahemikust, kontrollitakse lahendi(te) sobivust põhivõrrandiga.

Ülesanne 3

Osis 5 (funktsiooni väärtuse arvutamine ette antud kohal) 1,79p s.o 89,4%

Peamiseks probleemiks on arvutamisoskus, eriti negatiivsete arvude astendamine.

Osis 6 (funktsiooni tuletise leidmine) 0,94p s.o 94,0%

Osis 7 (ekstreemumpunktide leidmine) 3,92p s.o 78,4%

Ikka "vana" probleem – mida tähendab ekstreemukoht, mida ekstreemum, mida ekstreemumpunkt. Ekstreemumite arvutamisel asendatakse x -väärtus tuletise avaldisse. Ekstreemumite liik määramata, kuigi jah, ülesande tekst seda otseselt ei nõudnud.

Osis 8 (graafiku joonestamine) 1,04p s.o 51,8%

Ikka leidub veel eksaminande, kes koostavad graafiku joonestamiseks tabeli ja arvutavad kümneid y -väärtusi. Alaülesannetes 1) –3) leitud tulemusi graafiku joonestamisel ei kasutata, arvutatakse uuesti. Endiselt on kuupfunktsiooni graafikuks joonestatud nii sirged, paraboole kui ka suvalisi murdjooni. Ei teata, mida tähendab graafiku joonestamine antud lõigul. Koordinaatteljestikud ja graafikud joonestatud lohakalt – näiteks koordinaatteljestik joonestatud käega, pastapliiatsiga, telgedel puudub 1 ühiku pikkus jms.

Ülesanne 4

Osis 9 (tekstülesanne) 6,21p s.o 62,1%

Vahetatakse osa ja tervik. Ei teata, mida tähendab suhe. Ülesande tekstis toodud informatsiooni põhjal võrrandite koostamine väga raske (puudub funktsionaalne lugemisoskus), s.t ei osata leida vajalikke seoseid. Saadud vastuse õigsusele hinnangu andmise oskus puudub (näiteks tõlgendati võrrandi koostamisel sõnu "võrra suurem" valesti, vastus saadi negatiivne, aga sellest ei tehtud probleemi ja miinusmärk jäeti lihtsalt ära). Tekstülesandele on sisuline kontroll kohustuslik, seda aga ei tehta.

Ülesanne 5

Osis 10 (joonise täiendamine) 0,83p s.o 82,7%

Tähistamisel kasutatakse vale sümboolikat (tipude, külgede, nurga tähistamine, rööpküliku P ja S – see kõik on 5.-7. klassi materjal)

Osis 11 (rööpküliku übermõõt ja pindala) 3,29p s.o 54,8%

Kõiki kolmnurki lahendatakse Pythagorase teoreemi abil. Koosinusteoreemi teavad vähesed.

Osis 12 (kolmnurga külje jaotamine 2 lõiguks) 1,09p s.o 36,3%

Nurgapoolitaja oli täiesti tundmatu mõiste ja väga paljude eksaminandide arvates nurgapoolitaja=mediaan=kõrgus. Taskuarvutiga arvutada ei osata – arvutatakse ja ümardatakse kõiki vahetehteid.

II osa

Ülesanne 6

Osis 1 (sirgete võrrandid) 3,27p s.o 65,4%

Osis 2 (joonis) 4,95p s.o 83,6%

Tõenäoliselt tehakse ikkagi enne joonis ja siis nõutud arvutused. Tulemused aga tihti erinevad.

Ei osata lahendada ruutvõrrandit ja joonestada parabooli (haripunkti asukoht).

Osis 3 (täisnurkne kolmnurk) 2,24p s.o 56,1%

”Kolmnurk ABC on täisnurkne, sest nii on jooniselt näha”.

Ülesanne 7

Osis 4 (aritmeetiline jada) 3,81p s.o 63,6%

Valemeid ei teata, lahendatakse proovimise teel.

Osis 5 (geomeetriline jada) 3,01p s.o 33,4%

Ülesande sisu paljudele arusaamatu. Üldliikme ja esimese n -liikme summa mõisted segamini. Ei osata leida jada liikmete arvu.

Ülesanne 8

Osis 6 (ekstreemumülesanne) 5,57p s.o 46,4%

Eksaminandidele jäi arusaamatuks, mida tuli kontrollida. Hakati kontrollima kõiki tehteid.

Osis 7 (suurim/vähim väärtus lõigul) 4,55p s.o 56,9%

Ülesanne 9

Osis 8 (stereomeetria, silindri külgpindala avaldamine) 5,46p s.o 30,32%

Külgpindala avaldis jäeti lihtsustamata.

Osis 9 (külgpindala arvutamine) 0,38p s.o 18,9%

Järeldused

1. Matemaatika 2010. aasta RE-töö vastas riiklikule õppekavale, kontrollides ainealaste pädevuste olemasolu. Ülesanded vastasid kontrollitavatele õpitulemustele.

2. 2010.a matemaatika RE tulemuste põhjal võib väita, et eksaminandide matemaatikaalased teadmised on keskpärasel tasemel. Probleeme on nende ülesannete lahendamisel, kus on vaja rakendada erinevate valdkondade teadmisi; paremini lahendatakse ülesandeid, millel on väljakujunenud lahendusalgortm. Keskmiste tulemuste pingerea alumine ja ülemine ots näitavad kasvutendentsi, s.t nii väga heade tulemuste kui ka väga halbade tulemuste saajate arv kasvab.

3. **Midagi tuleb tõsiselt ette võtta kutseõppeasutuste õpilastega, kes otsustavad valida matemaatika RE-i. Miks on suurem osa nende koolide õpilastest matemaatika RE-it valides teinud täiesti ebaadekvaatse (mõtlematu) otsuse?** Kas tõesti ongi meie tööturule vaja selliseid kutseõppeasutuse lõpetanud spetsalistide, kes matemaatikat absoluutselt ei oska?! Teisest küljest – kui kutseõppeasutuse lõpetajatel on aina enam soovi jätkata õpinguid (näiteks kõrgkoolis) ja neil on selleks vaja sooritada matemaatika RE, siis peavad kutseõppeasutused kiiremas korras püüdma tagada oma õppeasutuse lõpetajatele matemaatika RE-i sooritamiseks piisavad oskused ja teadmised (näiteks muutma nii matemaatika õpetamise sisu kui ka mahtu, kohustuslik lisa-aasta jms).

4. Aasta-aastalt halveneb eksaminandide funktsionaalne lugemisoskus – paljudel eksaminandidel jäid ülesanded osaliselt või täielikult lahendamata mitte teadmiste puudumise, vaid ülesande sisu mittemõistmise tõttu.

5. Uuringud nii meil kui mujal näitavad, et matemaatikaõpetajad õpetavad oma ainet kahest erinevast põhimõttest lähtuvalt:

- 1) õpetaja õpetab õppekavas nõutud temaatikat ning kontrollib järjepidevalt nõutud teadmiste ja oskuste omandatust

või

- 2) õpetaja keskendub õpetamisel RE-ites nõutud teemadele, n-ö drillib õpilasi RE-ks.

Selliste õpetamistaktikate kasutamise tulemused on üllatavad – õppekava järgi õppijate tulemused on eksamil oluliselt paremad, nende teadmised ja oskused on süstematiseeritud, nad oskavad paremini leida seoseid ja oma lahendusi põhjendada. Seega, ärge drillige REiteks, vaid õpetage õpilasi matemaatikast aru saama ja seda armastama! Eesti üks parimaid matemaatikaõpetajaid Hele Kiisel on väga tabavalt öelnud: "Matemaatika on MÄNG ja hea mäng, sest male on palju raskem!"

Soovitused

Õpetajatele/õpilastele:

1. Pöörata suuremat tähelepanu sisuliste teadmiste omandamisele. Õpilane peab kõigepealt teemast aru saama ja alles siis hakkama omandatud teadmisi ülesannete lahendamisel rakendama.
2. Rohkem tähelepanu õpilaste elementaarse arvutusoskuse parandamisele, lasta õpilastel kriitiliselt hinnata saadud tulemusi.
3. Lahendada rohkem mittestandardseid ülesandeid, sealhulgas rakenduslikke ülesandeid, millel ei ole väljakujunenud lahendusalgoritmi.
4. Pöörata suuremat tähelepanu lahenduste vormistusele ja lahenduskäigule selgituste lisamisele. Kohati minnakse selgitustega lausa liiale, näiteks **"nüüd liidan arvud kokku"**! Väga palju kasutatakse "mõttetuid" sõnastusi, näiteks **"nüüd võtan ..."** (mida? kust kohast?) ; **"siit on näha..."** (kust kohast on näha?, mida on näha?, kes näitab?) , **"nüüd võime/saame..."** (miks võime?, mille põhjal on lubatud?, kust kohast saame?).
5. Jooniste tegemisel kasutada joonestusvahendeid ja harilikku pliiatsit.
6. Matemaatika RE-ks ei ole võimalik õppida ühe nädala või paari päevaga! Kui alustada eksamiks ettevalmistusega "viimasel minutil", tekib eksaminandil paanika ning olemasolevad teadmised ja oskused lähevad lootusetult segamini.
7. Matemaatika RE ei ole 12. klassi lõpueksam, vaid kogu koolimatemaatika hõlmav eksam. Valides matemaatika RE, võtab just õpilane (mitte õpetaja) endale vastutuse eksamitulemuste ees. Eksamivalikute tegemine on raske. Soovitan õpilastel ja õpetajatel teha koostööd, ikka selleks, et õpilaste valikud oleksid adekvaatsed. Õpetajatelt ootan pisut põhjalikumaid selgitustööd – kas ja miks teha otsus matemaatika RE kasuks, milline on prognoositav eksamitulemus jms. Nii hoiaksime ehk ära nii mõnegi õpilase pettumuse ja pahameele, mis pärast eksamitulemuste avalikustamist tekib.