

# Matemaatika põhikooli lõpueksam 2009

## 2009. a põhikooli matemaatika lõpueksami üldandmed

Põhikooli matemaatika lõpueksam oli kõigile kohustuslik, traditsiooniliste, õpilastele teada-tuntud reeglite järgi toimuv eksam. Eksami ülesanded võib jagada kahte ossa – ülesanded 1 – 4 olid kohustuslikud ülesanded ja ülesanded 5 – 8 olid valikülesanded, mille hulgast valis iga õpilane ise kaks temale sobivat ülesannet.

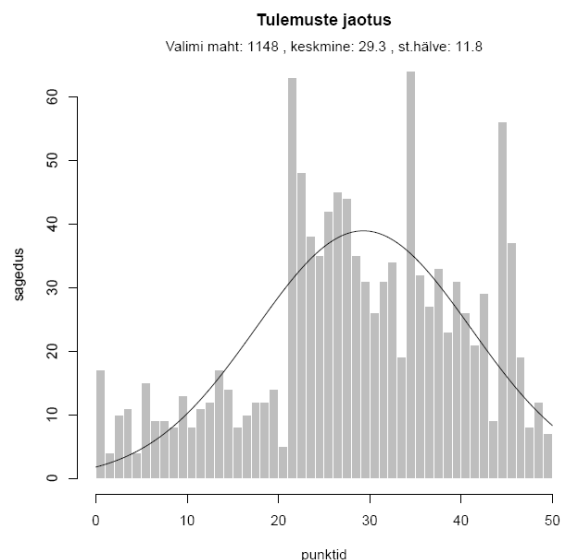
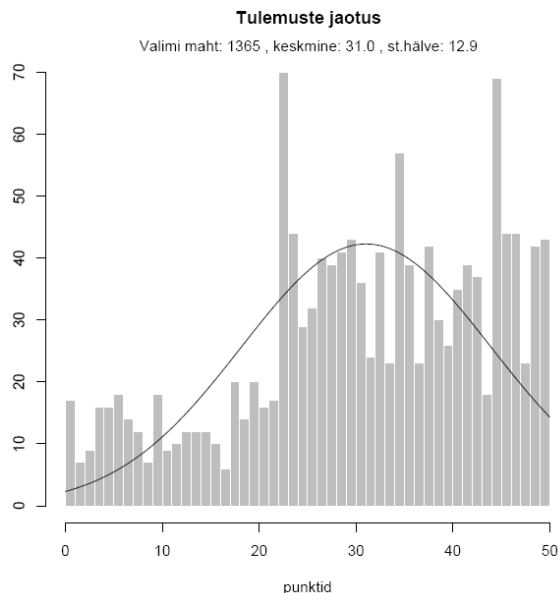
Igas eksamitöös hinnati maksimaalselt 6 ülesande lahendusi.

## 2009.a põhikooli matemaatika lõpueksami tulemustest

Üldistav tabel eksamit iseloomustavate arvandmete kohta kolme aasta lõikes  
Tabel 1.

	2007	2008	2009
Valimi suurus	2088	1365	1148
Keskmine tulemus (punktides)	30,99	31,04	29,28
Keskmine lahendus (%)	61,98	62,08	58,56
Standardhälve	12,10	12,88	11,78
Keskmine hinne	3,56	3,34	3,17

## Võrdlus 2008.a ja 2009.a



Eksamiülesanded olid koostatud vastavalt põhikooli- ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas nõutud õpiesmärkidele. Ülesanded kontrollisid väga hästi kohustuslike matemaatikateemade omandatust. Kontrolliti nii faktiteadmisi, kui ka loogilist mõtlemist, arutlusvõimet ja mõistete rakendusoskust. Eksam kontrollis, kas õpilane:

- oskab lihtsustada algebralist avaldist;
- oskab lahendada ruutvõrrandit ja kontrollida lahendite õigsust;
- teab lihtsamaid funktsionaalseid seoseid, tunneb nende graafikuid ja omadusi;
- teab protsendi mõistet ja oskab lahendada vastavasisulist tekstülesannet;
- oskab lugeda diagrammilt vajalikku infot ja seda analüüsida;

- teab ainekavajärgseid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid, oskab leida nende übermõõtu, pindala ja ruumala, teab sarnaste kujundite omadusi.

## Tähelepanekud

1) Aasta-aastalt väheneb eksaminandide arv. See on ilmselt seotud õpilaste üldarvu vähenemisega meie koolides.

2) Keskmise tulemus on viimastel aastatel üsna stabiilne (vt tabel 1). Ühtlane tase näitab, et ülesanded on aastate lõikes väga läbimõeldult ja õpilaste teadmiste tasemele vastavalt koostatud.

3) Kõige paremad tulemused olid 2009.a Saaremaa (32,75 p), Pärnumaa (33,91 p) ja Võrumaa (32,75 p) koolide õpilastel, keskmisest tunduvalt halvemad tulemused olid Viljandimaa (24,38 p), Raplamaa (20,16 p) ja Valgamaa (20,03 p) koolide õpilastel.

4)

### Kvaliteet ja edukus

**Tabel 2.**

	2006	2007	2008	2009
<b>Edukus</b>	84,4 %	81,4 %	78,61 %	75,1 %
<b>Kvaliteet</b>	46,2 %	44,8 %	44,76 %	37,1 %

Aasta-aastalt on langenud lõpueksami edukus, s.t eksamil ebaõnnestujate arv kasvab igal aastal ca 3% võrra.

### Ebaõnnestujate jaotus soo järgi

**Tabel 3.**

	2007	2008	2009
<b>Poisid</b>	21,5 %	26,6 %	28,0 %
<b>Tüdrukud</b>	16,8 %	15,3 %	21,2 %

Poiste ja tüdrukute näitajate erinevus on eriti suur just seetõttu, et tüdrukute kvaliteedi näitaja kasvab (2009. a-l juba 45,1 %), aga samal ajal kasvab ka eksamil ebaõnnestunud poiste arv.

Kui võrrelda vene ja eesti õppekeelega koolide õpilaste tulemusi, siis eksamil olid edukamad vene õppekeelega koolide õpilased (2007. a +8,1 %, 2008. a +6,7 %, 2009.a +4,3 %), aga nende kvaliteedi näitajad on eesti õppekeelega koolide õpilaste näitajatest madalamad (2007.a -8,6 %; 2008.a -7,8 %, 2009.a -6,5 %).

5) Aastahinnete ja eksamihinnete võrdlus näitab, et aastahinded kõikides võrdlusgruppides (näiteks sugu, õppekeel) on kõrgemad kui eksamihinded (keskmise aastahinne 3,52; eksamitöö keskmine hinne 3,17). Erinevus ei ole eriti märkimisväärne, kuid siiski:

- kõige suurem erinevus eesti õppekeelega tüdrukute eksamihinnete ja aastahinnete vahel;
- eksamihinnete skaalal on võrreldes aastahinnetega suurenenud valdavalt just "puudulike" ja "nõrkade" hinnete arv;
- ca 14,3 % valimisse kuulunud õpilastest oli aastahindega "väga hea", kuid samaväärse tulemuse eksamihindena sai neist vaid 38,4 %.

## Ülesannetest

### Tulemused ülesannete lõikes

Tabel 3.

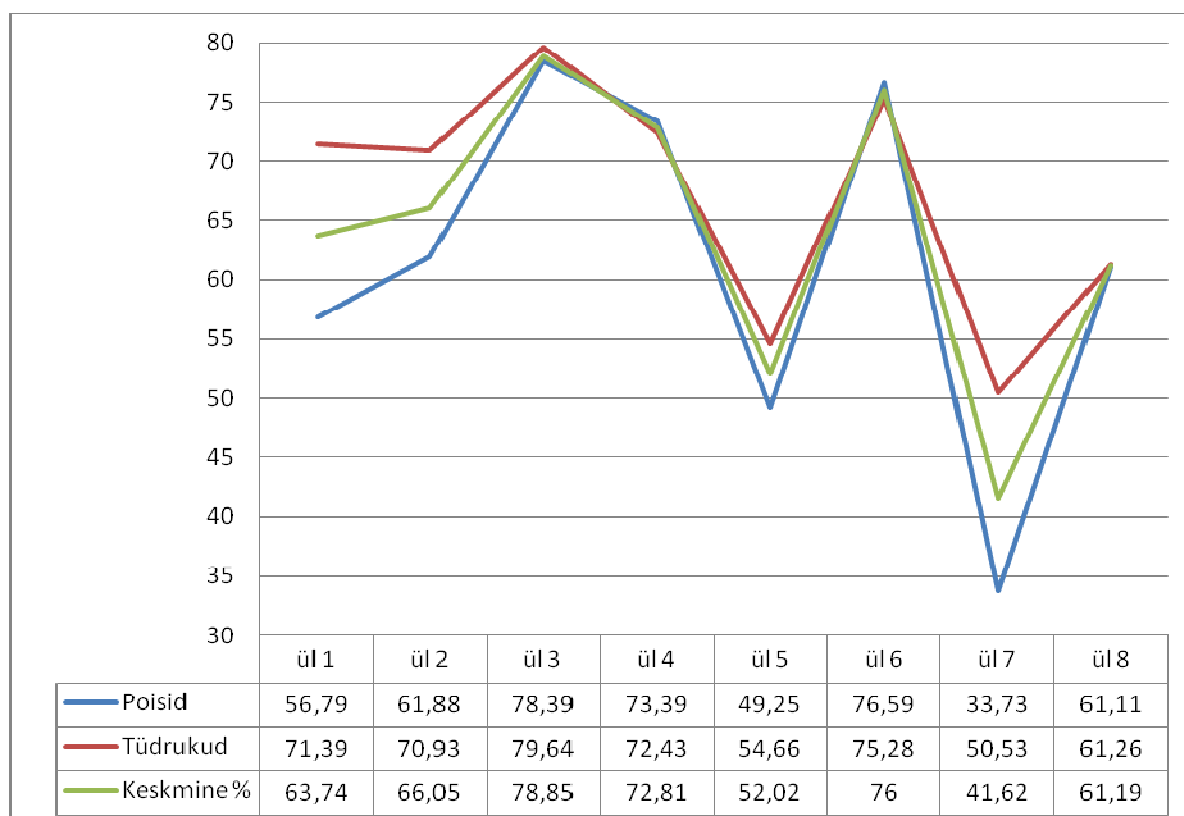
Ül nr	1 (7p)	2 (7p)	3 (7p)	4 (7p)	5 (8p)	6 (8p)	7 (11p)	8 (11p)
<b>Keskmine tulemus</b>	4,46 p	4,62 p	5,52 p	5,10 p	4,16 p	6,08 p	4,58 p	6,73 p
<b>Lahendatus</b>	63,74 %	66,05 %	<b>78,85%</b>	72,81 %	52,02 %	76,00 %	<b>41,62%</b>	61,19 %

Kohustuslikest ülesannetest lahendati kõige paremini 3. ülesannet (Phytagorase teoreemi rakendamine) ja 4. ülesannet (protsentülesanne). Valikülesannetest lahendati kõige paremini 6. ülesannet (andmete lugemine ja analüüsimine diagrammi abil) ja üllatuslikult 8. ülesannet (stereomeetria). Tulemuste põhjal võib öelda, et õpilaste teadmistes domineerivad äratundmis- ja arusaamise tasand: õpilased teavad õpitud mõisteid, valemeid, seoseid, algoritme ja oskavad neid rakendada (rutiinsete) ülesannete lahendamisel. Probleemid tekivad kohe, kui ülesanne nõuab püstitatud probleemist arusaamist, tekstis toodud informatsiooni adekvaatset tõlgendamist, optimaalse lahenduskäigu leidmist. Paljudel õpilastel on eespool kirjeldatud oskused kahjuks väga puudulikud või puuduvad hoopis.

### Poiste ja tüdrukute tulemused ülesannete lõikes

Tabel 4.

	ül 1	ül 2	ül 3	ül 4	ül 5	ül 6	ül 7	ül 8
<b>Poisid</b>	56,79	61,88	<b>78,39</b>	73,39	49,25	76,59	<b>33,73</b>	61,11
<b>Tüdrukud</b>	71,39	70,93	<b>79,64</b>	72,43	54,66	75,28	<b>50,53</b>	61,26
<b>Keskmine %</b>	63,74	66,05	78,85	72,81	52,02	76,00	41,62	61,19

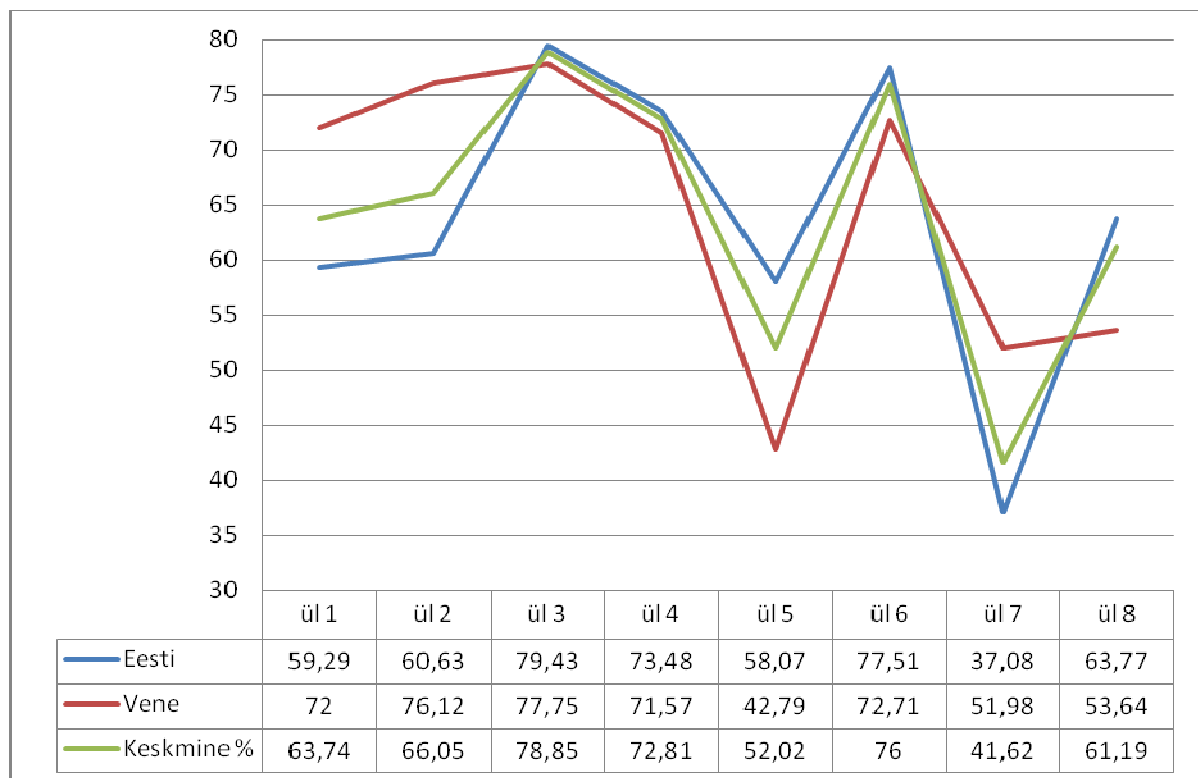


Tüdrukud lahendasid ülesandeid (v.a ülesanded 4 ja 6) paremini kui poisid. Ka eelnevatel aastatel on poisid lahendanud paremini just rakendusliku sisuga ülesandeid (tekstis toodud info tõlgendamine, püstitatud probleemi mõistmine, teadmiste kasutamine mitterutiinsetes olukordades, erinevad lahendusstrateegiad jms), tüdrukud aga lahendavad oluliselt paremini teadmis- ja arusaamistasandil olevaid ülesandeid (näiteks ül 1, 2, 5, 7), s.t oskavad kasutada õpitud mõisteid, seoseid, algoritme, valemeid.

## Eesti ja vene õppekeelega õpilaste tulemused ülesannete lõikes

Tabel 5.

	ül 1	ül 2	ül 3	ül 4	ül 5	ül 6	ül 7	ül 8
<b>Eesti</b>	59,29	60,63	79,43	73,48	58,07	77,51	37,08	63,77
<b>Vene</b>	72,00	76,12	77,75	71,57	42,79	72,71	51,98	53,64
<b>Keskmine %</b>	63,74	66,05	78,85	72,81	52,02	76,00	41,62	61,19



Eesti õppekeelega koolide õpilased lahendasid oluliselt paremini vene õppekeelega koolide õpilastest ül 5 (funktsioonid) ja ül 8 (stereomeetria), kuid olulist kehvemini ül 1 (avaldise lihtsustamine), ül 2 (ruutvõrrand) ja 7 (murdvõrrandi koostamise tekstülesanne).

## Järeldused

Põhikooli matemaatika lõpueksamitöö vastas riiklikule õppekavale, kontrollides ainealaste pädevuste olemasolu. Ülesanded vastasid kontrollitavatele õpitulemustele.

2009.a matemaatika riigieksami tulemuste põhjal võib väita, et põhikooli lõpetajate matemaatikaalased teadmised on rahuldaval tasemel. Probleeme on nende ülesannete lahendamisel, kus on vaja rakendada erinevate valdkondade teadmisi (rakendustasand), paremini lahendatakse ülesandeid, millel on väljakujunenud lahendusalgoritm (äratundmis- ja reprodutseerimis- e. arusaamistasand).

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

### Õpilaste poolt enim tehtud vead

- Ei tunta algebra abivalemeid. Eriti palju eksiti valemi  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$  kasutamisel (näiteks massiliselt oli  $(a - b)^2 = a^2 - b^2$ ).
- Ei teata korrutise nulliga võrdumise tingimust.
- Sulgude ees oleva kordajaga korrutatakse läbi mõlemad sulud.
- Õpilased ei tunne oma taskuarvutit ja lihtsalt arvutavad valesti ka selliseid tehteid, mida võiks arvutada peast.
- Protsentülesande lahendus on vaid 3-4 arvutustehet, mitte ühtegi sõnalist selgitust.
- Hüperbool loeti kahe erineva funktsiooni graafikuks.
- Ei teata, mis asi on funktsiooni (suurim/vähim) väärtus.
- Igasugused joonised eeldavad korrektsust – harilik pliiats ja joonlaud peaksid ikka igal eksaminandil olema olema.
- Murdvõrrandi koostamine ja lahendamine. Ülesande sisu mõistmine on kujunenud tõsiseks probleemiks.
- Tekstülesannete vastuseks kirjutatakse suvalisi sõnu või lauseid, mõtlemata esitatud küsimusele.

### Soovitused ja ettepanekud

#### Õpetajatele/õpilastele:

- Pöörata suuremat tähelepanu õpilaste arvutusoskuse (nii peast, kirjalikult kui ka taskuarvutit) parandamisele, lasta õpilastel kriitiliselt hinnata saadud tulemusi.
- Lahendada rohkem mittestandardseid ülesandeid, sealhulgas rakenduslikke ülesandeid, millel ei ole väljakujunenud lahendusalgoritmi.
- Otsige ja lahendage ülesandeid elust enesest! Koostage ise selliseid ülesandeid ja jagage neid teiste kolleegidega.
- Pöörata rohkem tähelepanu lahenduste vormistusele ja lahenduskäigule selgituste lisamisele.
- Hindamisjuhend on küll soovituslik, aga selle põhjendamatu eiramine ei ole mõistlik.
- Eksamitöid parandades varuge aega, süvenege ja hinnake ka õpilaste lahendusideed. Parandage kõik vead ja kommenteerige neid, sest vigadest õpitakse.
- Ärge käskige valemeid “tuimalt” pähe õppida, vaid selgitage õpilastele valemite sisulist tähendust.
- **NÄIDAKE ÕPILASTELE NENDE HINNATUD TÖID JA VASTAKE NENDE KÜSIMUSTELE!**