



HARIDUS- JA NOORTEAMET

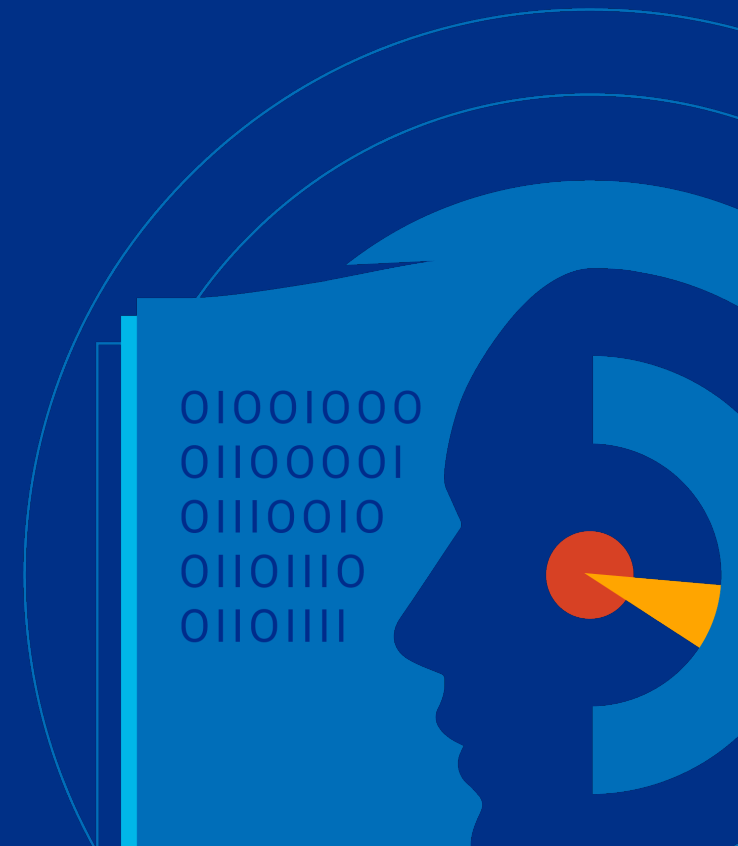
2022. a matemaatika eksamitest

Harlet Arismaa

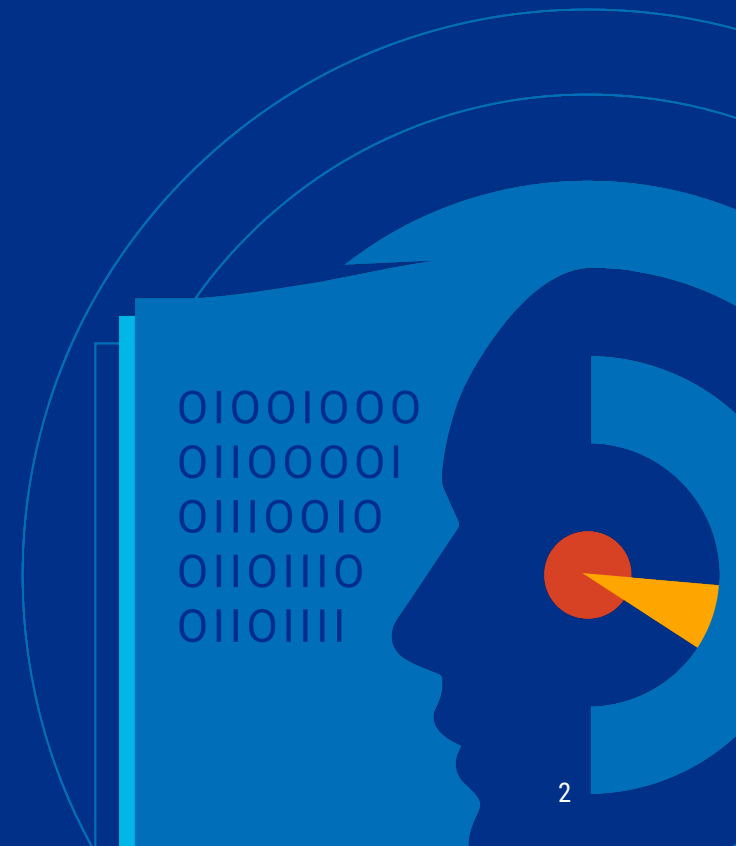
matemaatika peaspetsialist

KMÜ infopäevad

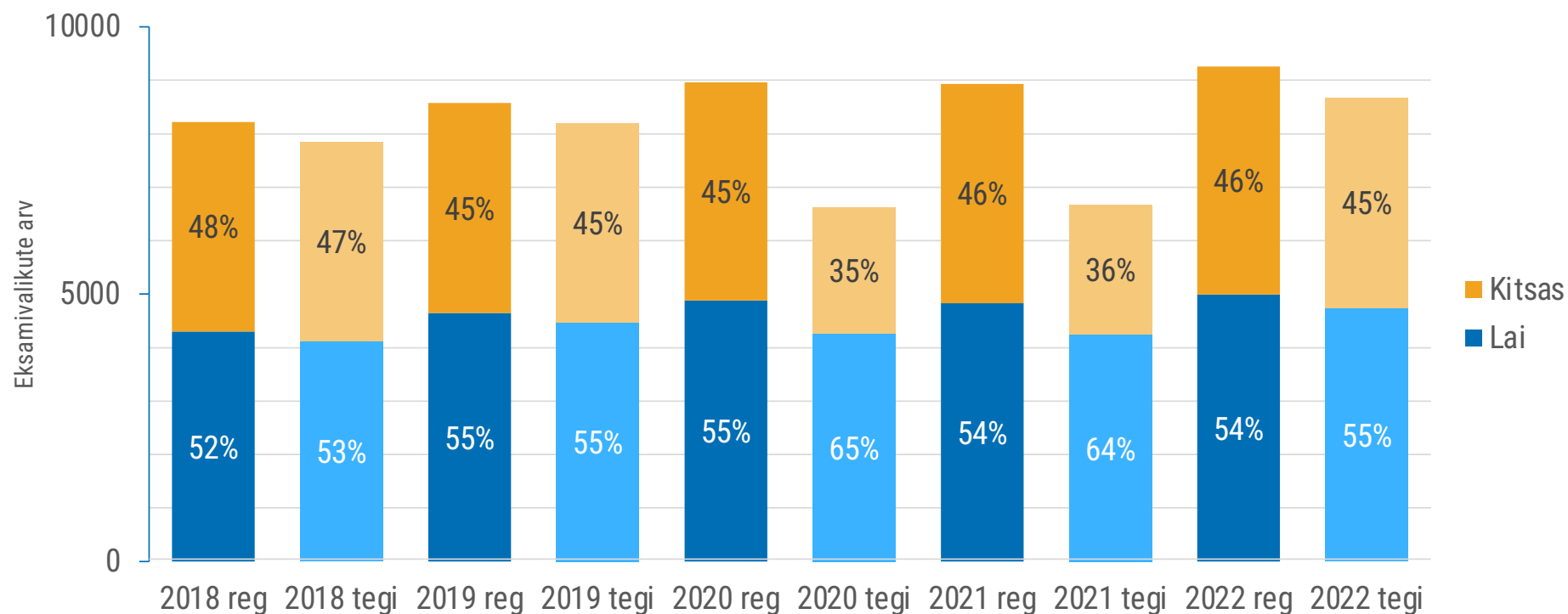
07.01.2023 Tallinn / 14.01.2023 Tartu



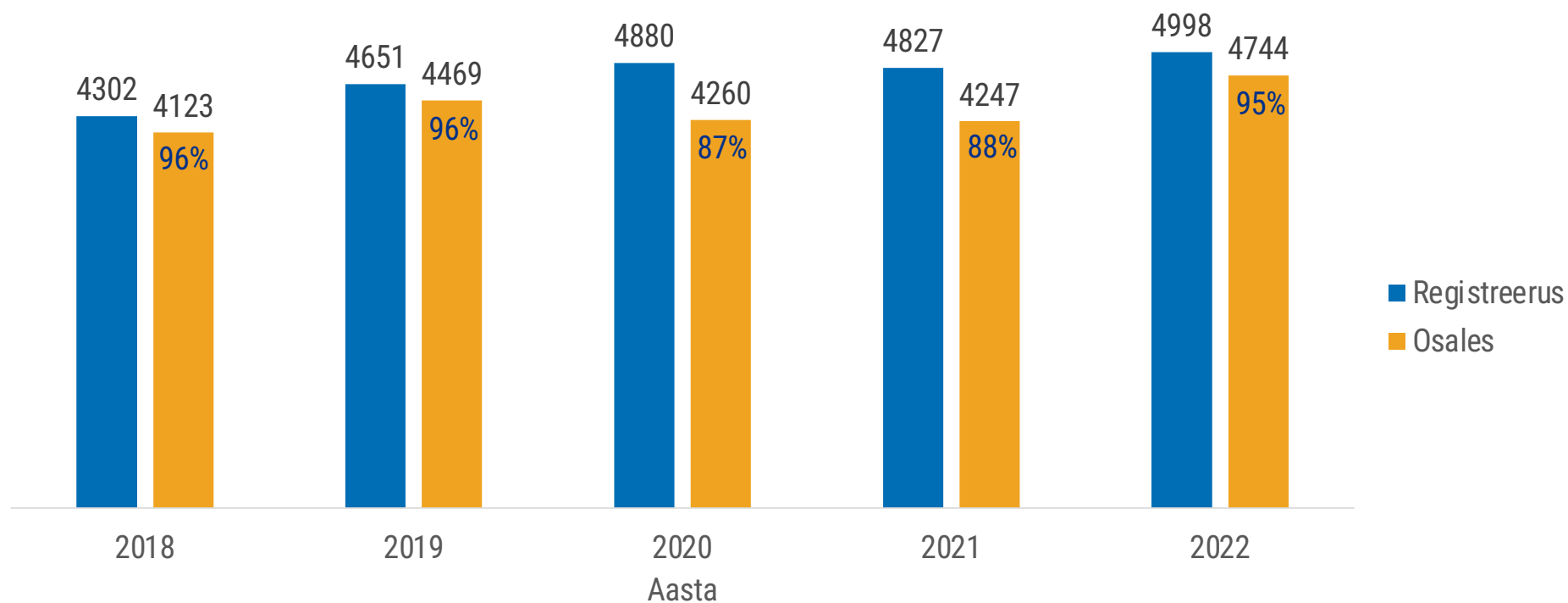
Laia matemaatika riigieksam



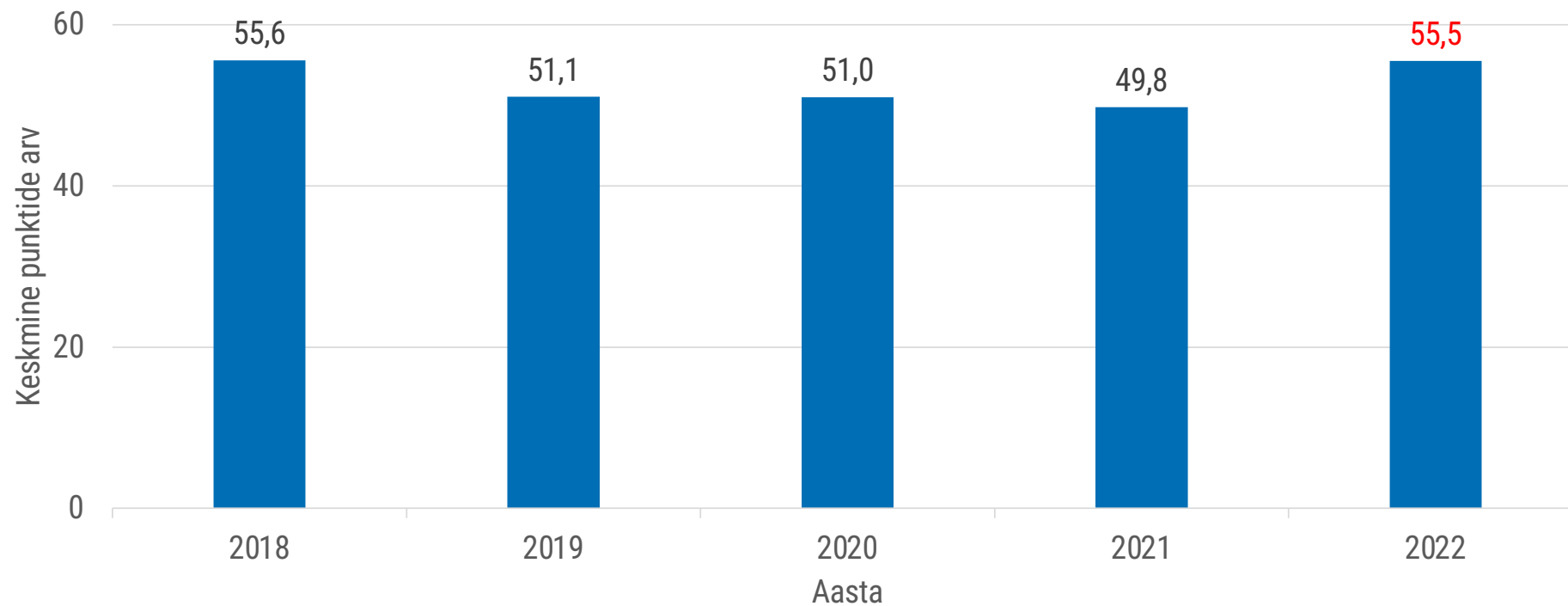
Eksamivalikute osakaal registreerumisel ja tegelike sooritajate hulgas 2018-2022



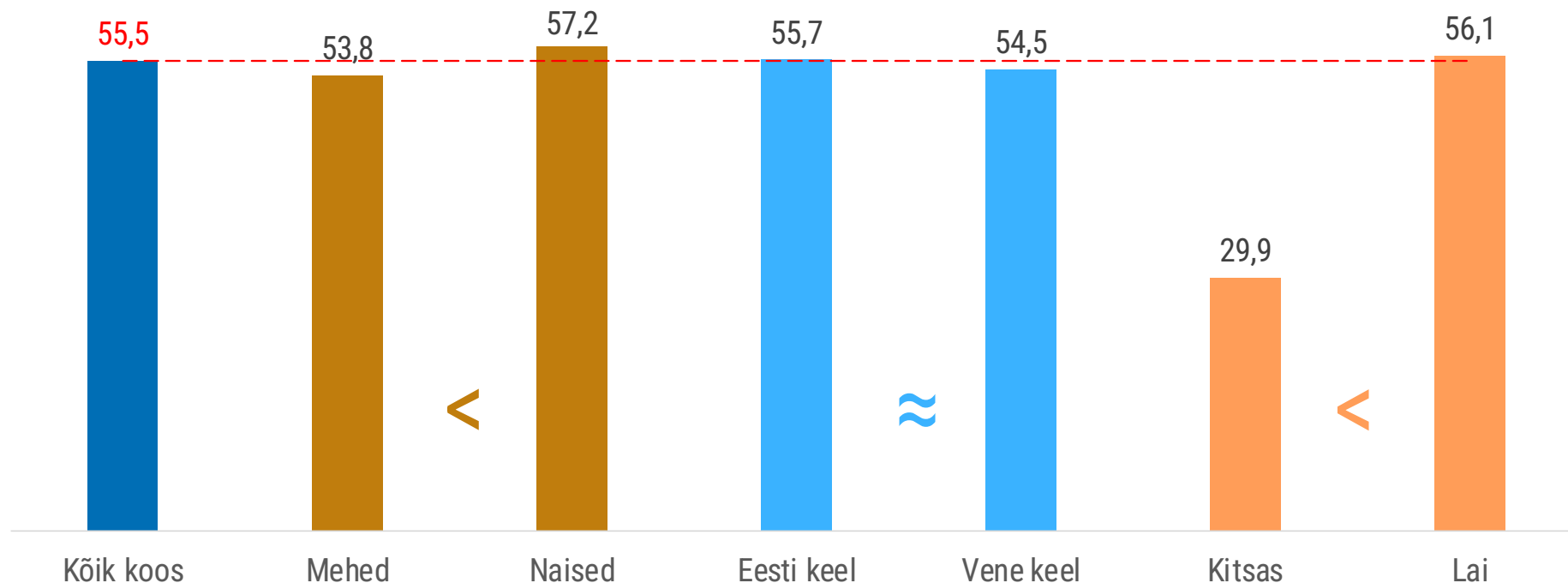
Laia kursuse eksamile registreerunute ja eksami sooritajate arv 2018-2022



Laia kursuse eksami keskmine tulemus 2018-2022

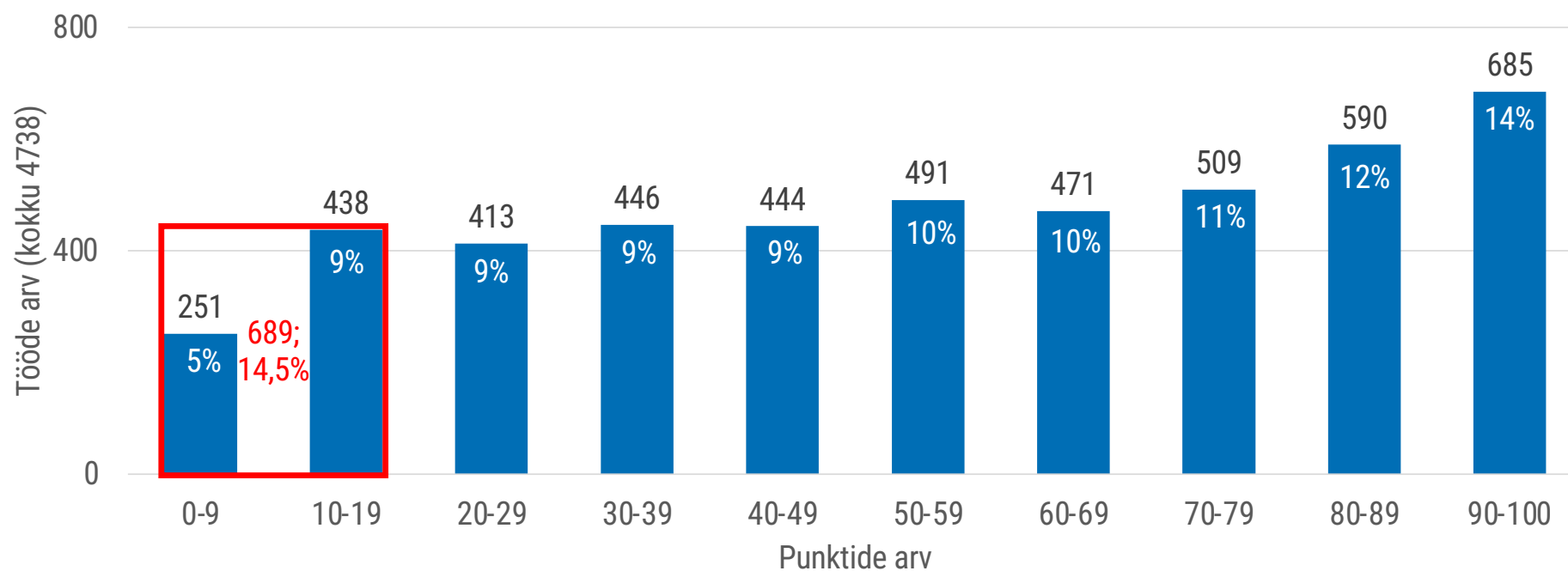


2022. a laia kursuse eksami keskmine tulemus soo, soorituskeele ja läbitud kursuse järgi



Laia kursuse eksami tulemuste jaotus 2022

100-punktiseid töid – 23
0-punktiseid töid – 11
Tühistatud töid – 4



100-punktised tööd laia kursuse eksamil → kokku 23

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 20
 - venekeelsed → 3
- Soo järgi
 - mehed → 10
 - naised → 13
- Koolitüübi järgi
 - gümnaasiumid → 23
 - kutseõppeasutused → 0

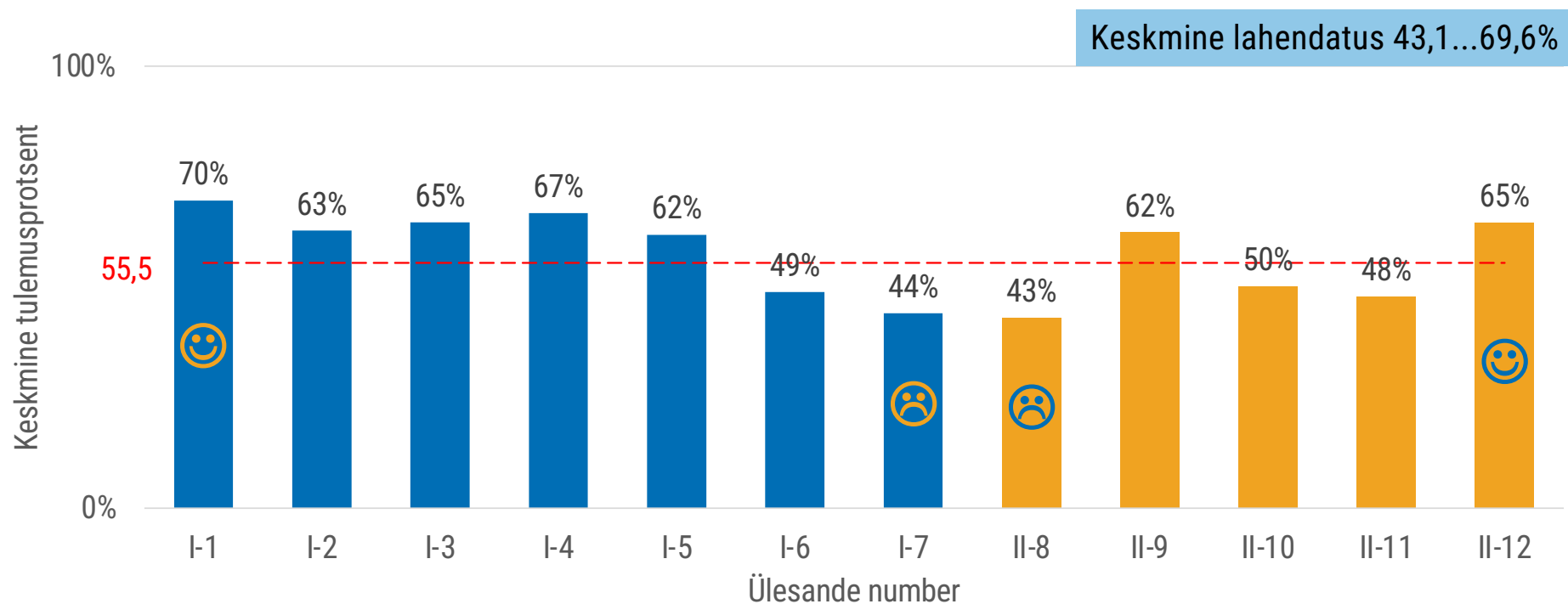
0-punktised tööd laia kursuse eksamil → kokku 11

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 7
 - venekeelsed → 4
- Soo järgi
 - mehed →
 - Naised →
- Koolitüübi järgi
 - gümnaasiumid → 5
 - kutseõppeasutused → 6

Tühistatud tööd laia kursuse eksamil → kokku 4

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 1
 - venekeelsed → 3
- Soo järgi
 - mehed → 4
 - naised → 0
- Koolitüübi järgi
 - gümnaasiumid → 1
 - kutseõppeasutused → 3

Laia kursuse eksami ülesannete keskmised tulemused protsentides 2022



Laia kursuse eksami I osa kõige paremini lahendatud ülesanne – keskmine lahendatus 69,6%

Ülesanne 1. (5 punkti)

Kulumise tõttu kaotab auto igal aastal 15% oma väärtusest. Neli aastat pärast ostmist on auto väärtus 26100 eurot.

1. Arvutage auto ostuhind.
2. Mitme euro võrra väheneb auto väärtus esimese aasta lõpuks?

Ülesanne 1

Põhilised vead

- Ei arvestata, et tegemist on liitprotendilise muutumisega, selle asemel kasutatakse lihtprotsenti
- Moodustatakse vale jada
- Kasutatakse liitprotsendilist kasvamist sama protsendi võrra
- Eksitakse õpitud valemitega, samuti esineb palju arvutusvigu, ei osata kasutada kalkulaatorit
- Eksitakse aastate arvu määramisel

Laia kursuse eksami I osa kõige kehvemini lahendatud ülesanne – keskmine lahendatus 44,1%

Ülesanne 7. (10 punkti)

Väikeettevõtjaga sõlmiti kokkulepe vähemalt 160 toote valmistamiseks ning fikseeriti ühe valmistatud toote eest makstav algne hind. Lisaks lepiti kokku tasustamisviis juhuks, kui ettevõtjal õnnestub sama aja jooksul valmistada rohkem tooteid. Sellisel juhul makstakse talle 161. toote eest 8 eurot ja 50 senti ning seejärel iga järgmise toote eest 50 senti rohkem kui eelmise eest. Valmistades 180 toodet, teeniks ettevõtja 1385 eurot.

1. Leidke ühe toote algne hind.
2. Kui palju makstakse ettevõtjale toodangu eest kokku juhul, kui viimase toote hind on 4 korda algsest hinnast suurem?

Ülesanne 7

Põhilised vead

- Funktsionaalne lugemisoskus: ei saada aru ülesande sisust
- 2. alaülesandes võetakse algseks hinnaks 8 eurot või 8,5 eurot 7 € asemel
- Liikmete arvuks võetakse 19
- Kirjutatakse välja kõik valemid, kuid ei osata neid rakendada
- 2. alaülesandes arvati, et on tegemist geomeetrilise jadaga

Laia kursuse eksami II osa kõige paremini lahendatud ülesanne – keskmine lahendus 64,6%

Ülesanne 12. (10 punkti)

Kujund on piiratud y -teljega, parabooliga $y = -0,5x^2 + 2x + 2,5$ ja sirgega $y = 7 - x$.

1. Tehke joonis ja viirutage kirjeldatud kujund.
2. Arvutage selle kujundi täpne pindala.

Ülesanne 12

Põhilised vead

- Viirutatakse vale kujund
- Lahenduskäiku ei seostata joonisega
- Arvutatakse vale kujundi pindala, seejuures valesti
- Ei arvutata joonte ühise punkti koordinaate – eeldatakse puutumist ilma põhjenduseta
- Rajad võetakse y-teljelt
- Vale integraal
- Vead integreerimisel (integraali asemel leitakse tuletis või jäetakse lihtsalt funktsioon samaks, ei osata integreerida vabaliiget) ja integraali arvutamise vormistamisel
- Arvutusvead

Laia kursuse eksami II osa kõige kehvemini lahendatud ülesanne – keskmine lahendus 43,1%

Ülesanne 8. (10 punkti)

Ringjoon keskpunktiga $O(5; 3)$ läbib vektori $\overrightarrow{OA} = (-3; 4)$ lõpp-punkti A .

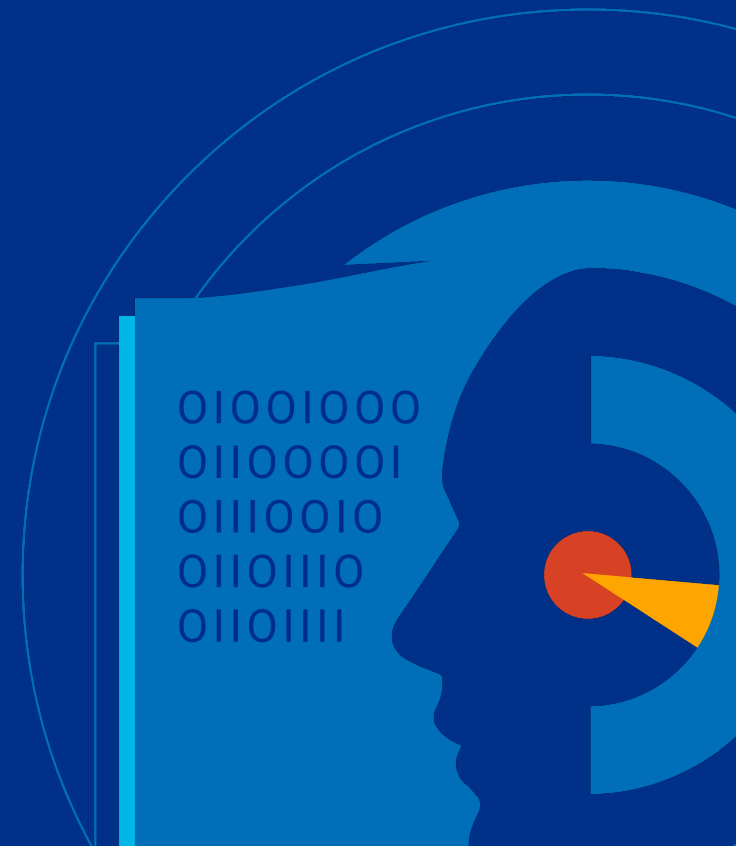
1. Leidke ringjoone diameetri AB otspunkti B koordinaadid.
2. Koostage selle ringjoone võrrand.
3. Arvutage ringjoone selle kaare pikkus, mis asub x -teljest allpool.

Ülesanne 8

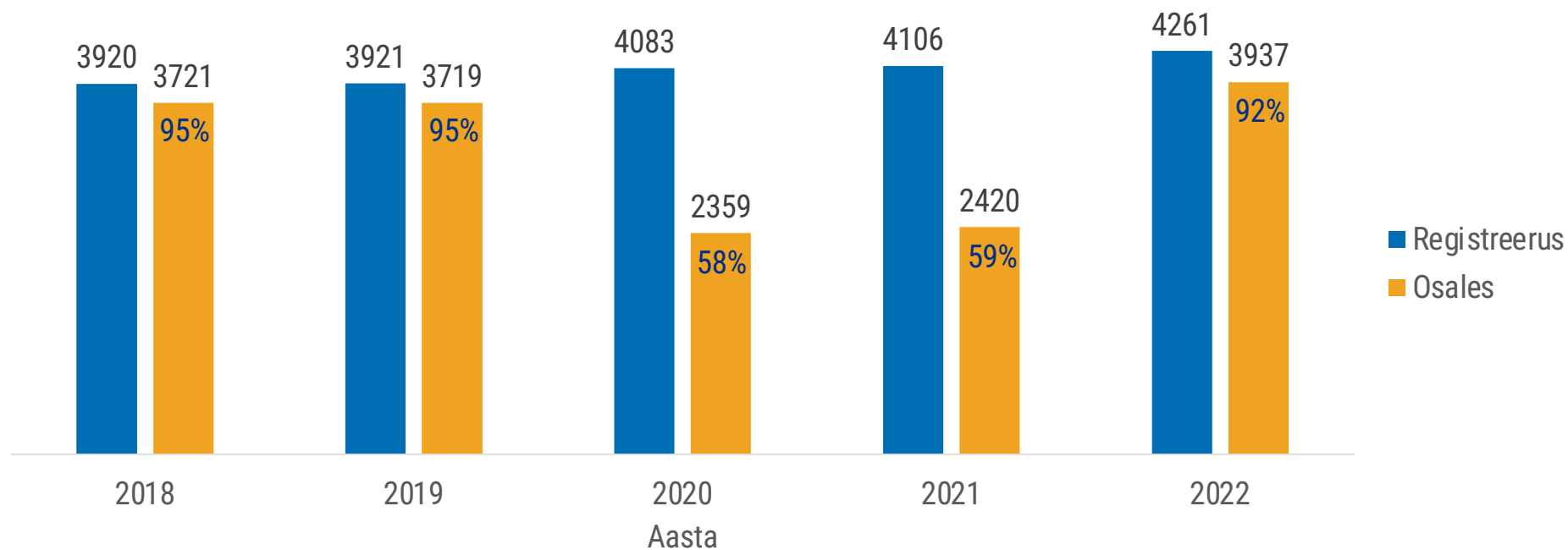
Põhilised vead

- Ei tehta vahet punkti ja vektori koordinaatidel: ei osata märkida vektorit koordinaatteljestikku
- Võetakse vale vektor
- Ringjoone võrrandi asemel koostatakse sirge võrrand
- Ei osata arvutada kaare pikkust, aetakse segamini kaare pikkus ja sektori pindala
- Kaare CD asemel võetakse kaar CB

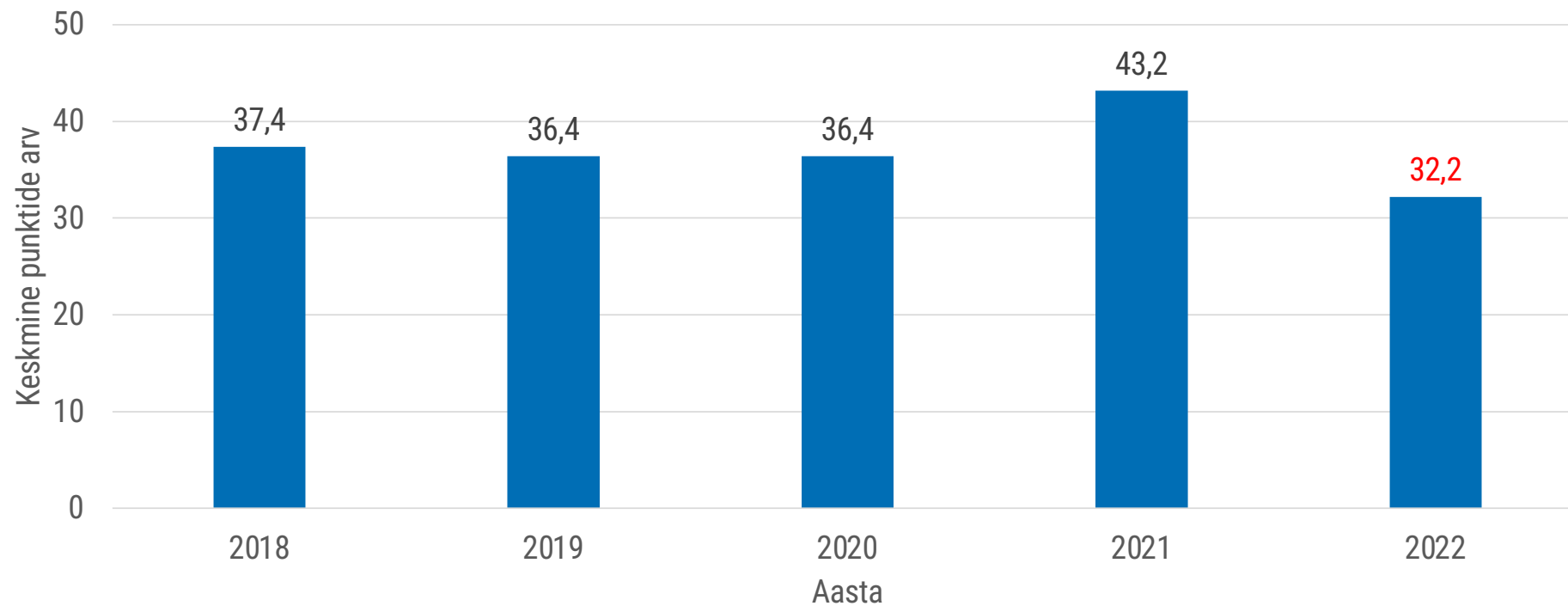
Kitsa matemaatika riigieksam



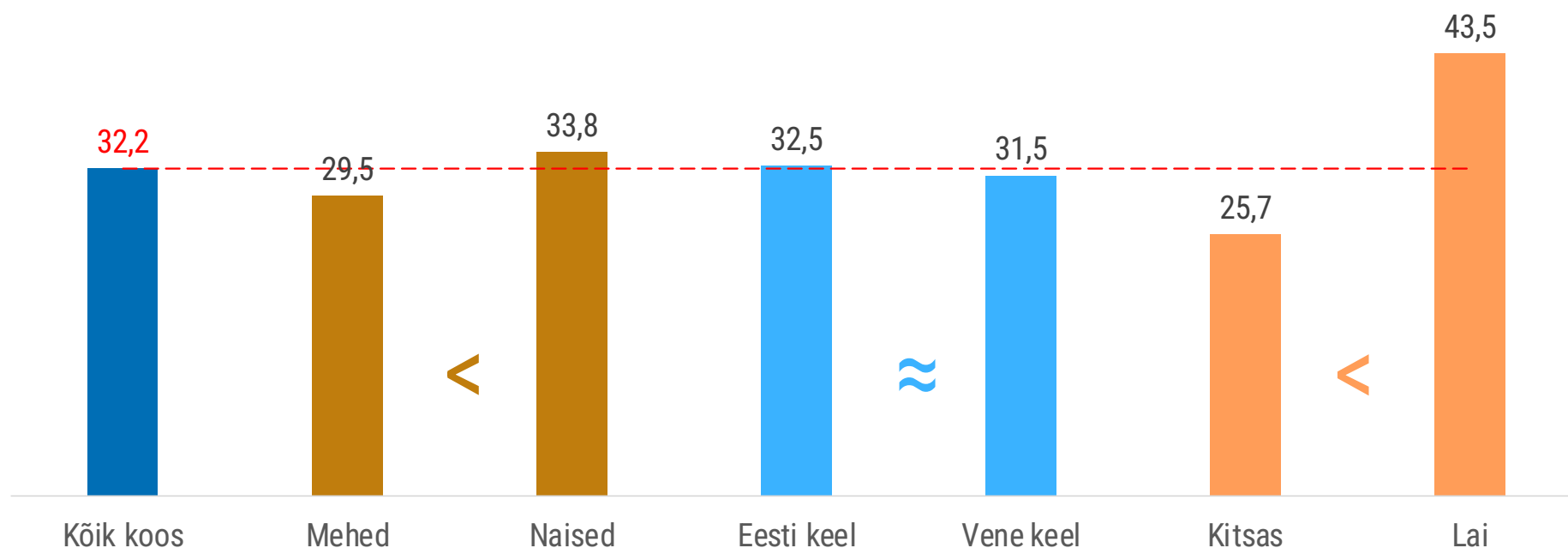
Kitsa kursuse eksamile registreerunute ja eksami sooritajate arv 2018-2022



Kitsa kursuse eksami keskmine tulemus 2018-2022

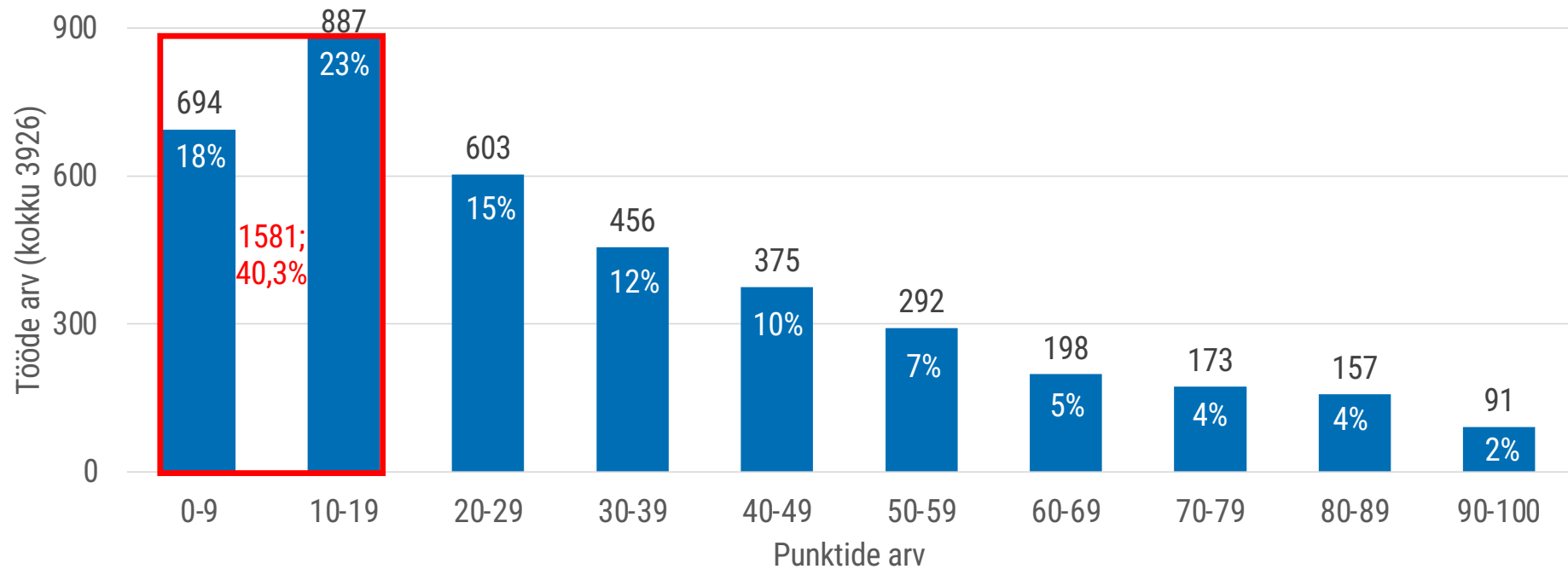


2022. a kitsa kursuse eksami keskmine tulemus soo, soorituskeele ja läbitud kursuse järgi



Kitsa kursuse eksami tulemuste jaotus 2022

100-punktiseid töid – 5
0-punktiseid töid – 24
Tühistatud töid – 10



100-punktised tööd kitsa kursuse eksamil → 5

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 4
 - venekeelsed → 1
- Soo järgi
 - mehed → 1
 - naised → 4
- Koolitüübi järgi
 - gümnaasiumid → 5
 - kutseõppeasutused → 0
- Õpitud kursuse järgi
 - lai → 4
 - kitsas → 1

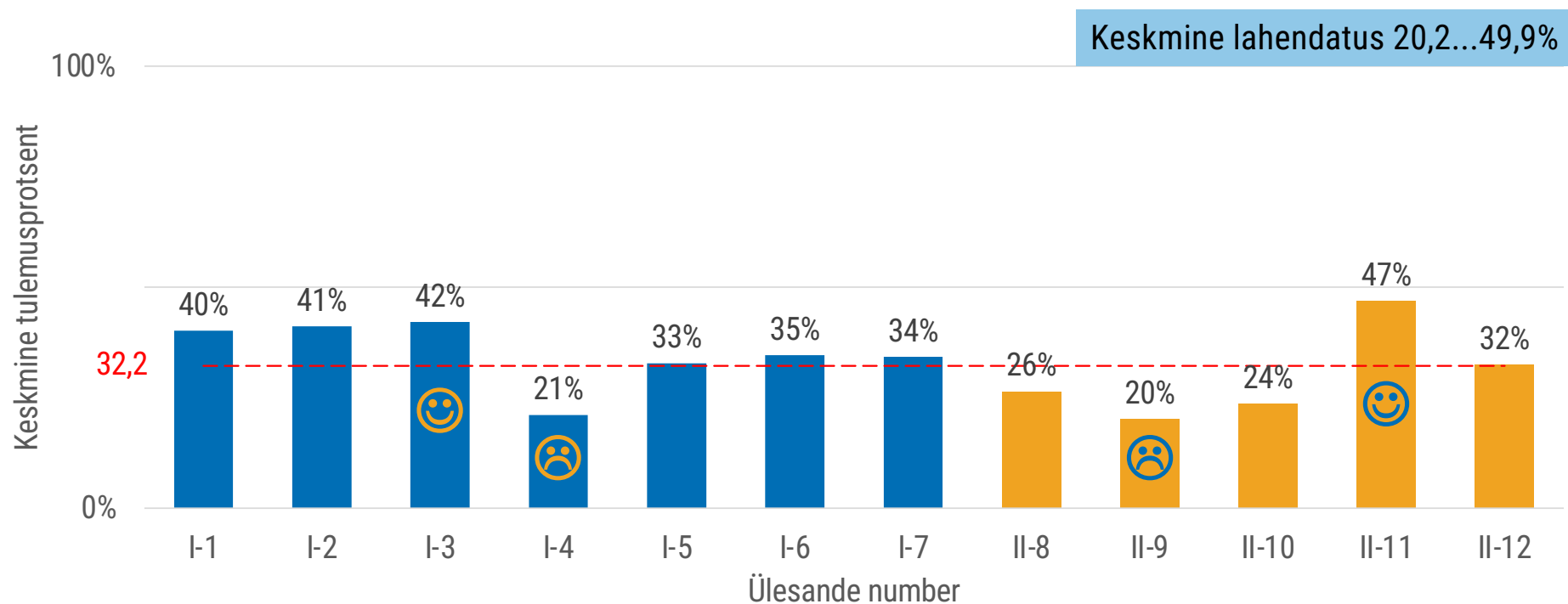
0-punktised tööd kitsa kursuse eksamil → 24

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 11
 - venekeelsed → 13
- Soo järgi
 - mehed → 11
 - naised → 13
- Koolitüübi järgi
 - gümnaasiumid → 15
 - kutseõppeasutused → 9

Tühistatud tööd kitsa kursuse eksamil → kokku 10

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 1
 - venekeelsed → 9
- Soo järgi
 - mehed → 5
 - naised → 5
- Koolitüübi järgi
 - gümnaasiumid → 10
 - kutseõppeasutused → 0

Kitsa kursuse eksami ülesannete keskmised tulemused protsentides 2022

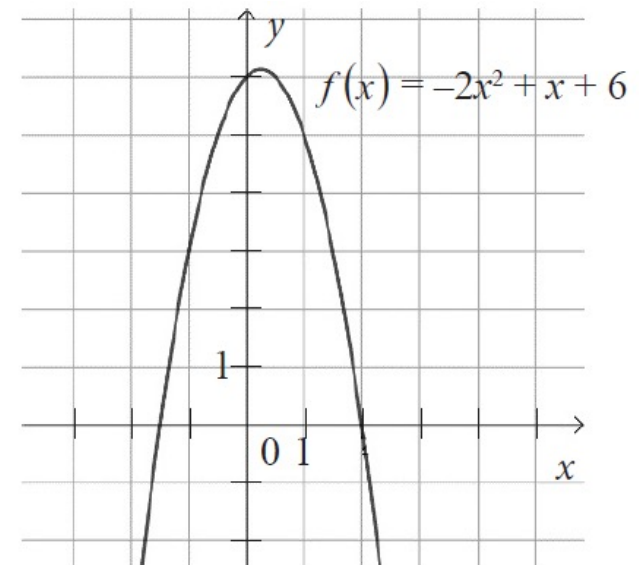


Kitsa kursuse eksami I osa kõige paremini lahendatud ülesanne – keskmine lahendatus 42,1%

Ülesanne 3. (5 punkti)

Joonisel on funktsiooni $f(x) = -2x^2 + x + 6$ graafik.

1. Lisage joonisele sirged $x = 1$ ja $x = -1$ ning viirutage kujund, mida piiravad antud sirged, funktsiooni $f(x)$ graafik ja x -telg.
2. Arvutage viirutatud kujundi pindala.



Ülesanne 3

Põhilised vead

- Saadakse x -teljega paralleelsed sirged
- Viirutatakse vale kujund
- Integreerimisrajadeks võetakse ruutfunktsiooni nullkohad
- Integraalis jäetakse kirjutamata dx
- Vead integreerimisel
- Integreerimise asemel leitakse tuletis
- Palju arvutusvigu

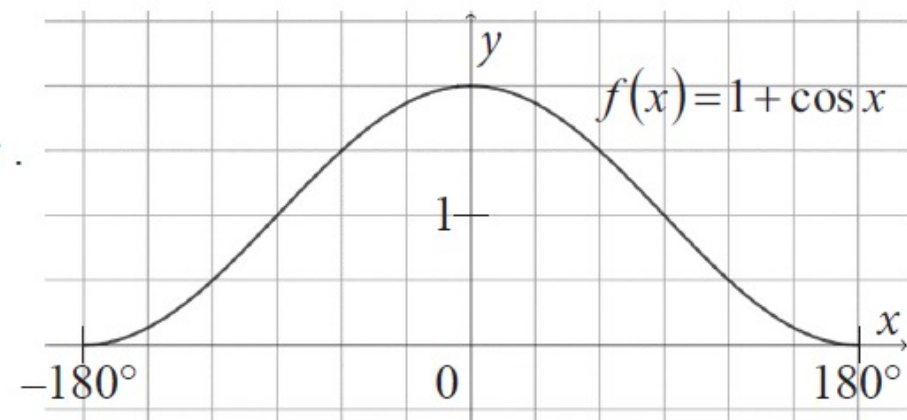
Kitsa kursuse eksami I osa kõige kehvemini lahendatud ülesanne – keskmine lahendus 21,1%

Ülesanne 4. (5 punkti)

1. Lihtsustage avaldis $\cos^2 \alpha - \frac{\sin \alpha}{\tan \alpha} + \sin^2 \alpha$.

2. Joonisel on funktsiooni $f(x) = 1 + \cos x$ graafik lõigul $[-180^\circ; 180^\circ]$. Leidke sellel lõigul

- 1) muutuja x väärtused, mille korral $f(x) = 1,5$;
- 2) funktsiooni $f(x)$ suurim väärtus.



Ülesanne 4

Põhilised vead

- Ei tunta trigonomeetria põhiseoseid
- Lihtsustamist isegi ei üritata
- Ei osata lugeda joonist
- Võrrandi lahendid esitatakse lõigu või vahemikuna
- Funktsiooni suurimaks väärtuseks esitatakse 180°

Kitsa kursuse eksami II osa kõige paremini lahendatud ülesanne – keskmine lahendus 46,9%

Ülesanne 11. (10 punkti)

Mängu alguses on igal osalejal 200 punkti. Iga õnnestunud käigu korral saab mängija 5 punkti juurde. Esimese ebaõnnestunud käigu puhul võetakse mängijalt 3 punkti maha, iga järgmise ebaõnnestunud käigu korral võetakse maha 0,5 punkti rohkem kui eelmisel korral.

1. Maria tegi mängu käigus 18 õnnestunud käiku ja 18 ebaõnnestunud käiku. Mitu punkti oli Marial mängu lõpus?
2. Peeter kaotas mängu jooksul ühe ebaõnnestunud käigu eest 18 punkti. Mitmes ebaõnnestunud käik see tal oli?
3. Joosep tegi mängu alguses järjest 18 ebaõnnestunud käiku. Seejärel tegi ta ainult õnnestunud käike ja sai mängu lõpuks 234,5 punkti. Mitu õnnestunud käiku tegi ta mängu jooksul?

Ülesanne 11

Põhilised vead

- Probleemid funktsionaalse lugemisoskusega ülesande mõistmisel
- Ei tunta ära aritmeetilist jada
- Võetakse jada esimeseks liikmeks 200
- Vastused esitatakse ilma arvutusi näitamata
- Moodustatakse jada $a_1 = 3$, $a_2 = 0,5$, $a_3 = 1$, ..., st järgmistes liikmetes jäetakse 3 arvestamata
- Ei teata aritmeetilise jada valemist
- 18 liikme summaks võetakse 18. liige
- 2. alaülesandes eksitakse üldliikme valemist n -i avaldamisel

Kitsa kursuse eksami II osa kõige kehvemini lahendatud ülesanne – keskmine lahendus 20,2%

Ülesanne 9. (10 punkti)

Fikseeritud hinnaga elektripaketis on elektri ühe kilovatt-tunni (kWh) hind päevatariifi järgi 14 senti ja öötariifi järgi 11 senti. Selle paketi valinud majaomanikul tuli septembris maksta elektri eest 42,94 eurot ja oktoobris 73,84 eurot.

Septembris oli tema majapidamise päevane elektritarbimine 40 kWh võrra väiksem kui oktoobris ja öine elektritarbimine kaks korda väiksem kui oktoobris.

Mitu kilovatt-tundi elektrit tarbis majaomanik kummaski kuus?

Ülesanne 9

Põhilised vead

- Eksitakse mõõtühikutega, nt 1 € = 60 s.
- Eksitakse seoste kirjapanekul, nt 2 korda väiksema arvu saamiseks korrutatakse arvuga –2
- Erinevate suuruste tähistamisel kasutatakse sama muutujat
- "Oma" seosed, nt 40 kWh = 40%, ööpäev = 8 h öö + 16 h päev
- Kirjutatakse täiesti mõttetu seoseid, nt võrdsustatakse kWh-d ja eurod
- Ei saada aru sõnast "päevatariif", seda tõlgendatakse kui tariifi ühe päeva kohta

Õpetajate tagasiside riigieksamile

- Eksami ülesanded olid hästi koostatud ja õpilastele jõukohased.
- Eksam on koostatud arvestades, et õpilased õppisid kolm aastat kodus.
- Eksam võiks olla vabatahtlik, sest pooltel õpilastel pole edaspidi matemaatika eksami tulemust vaja.
- Matemaatika eksami sisu vastas õppekavale ning oli õpilastele võimetekohane. Eksami korraldus oli hea.
- Eksam oli normaalse raskusastmega. II osas oli arvutustööd liiast. Õpilased jäid ajahätta ning ei jõudnud kõiki ülesandeid üldse teha.
- Задания, входящие в обе части работы как широкого, так и узкого курса, очень хорошо составлены. Спасибо составителям.
- Nii kitsa kui ka laia matemaatika ülesanded kontrollisid õppekava omandatust. Ülesanded õpilastele täiesti jõukohased.
- Eksamitöö (kitsas ja lai) oli õpilastele jõukohane, vastas õppekavale.

Õpetajate tagasiside riigieksamile (lai kursus)

- Laia matemaatika eksami ülesanded valmistasid suures osas pettumuse - minu arvates olid mitmed neist liiga lihtsad (näiteks võrratusesüsteemi ül).
- Laia matemaatika eksami ülesanded olid huvitavad, I osa viimane ülesanne ja II osa oli õpilastele, kes mõelda ei oska, rasked.
- Trigonomeetria ülesande graafiku joonestamiseks on vaja teha normaalne koordinaatteljestik. Ehk saaks järgmisel aastal tiitellehele ka õige aastaarvu.
- Jada ülesanne oli minu jaoks halvasti sõnastatud, sellest sai erinevalt aru. Teised ülesanded olid lahendatavad, õpilastele jõukohased
- Lai matemaatika I osa täiesti normaalne. II osa ül 11 oli õpilaste jaoks raske. Kokkuvõttes normaalne eksam.

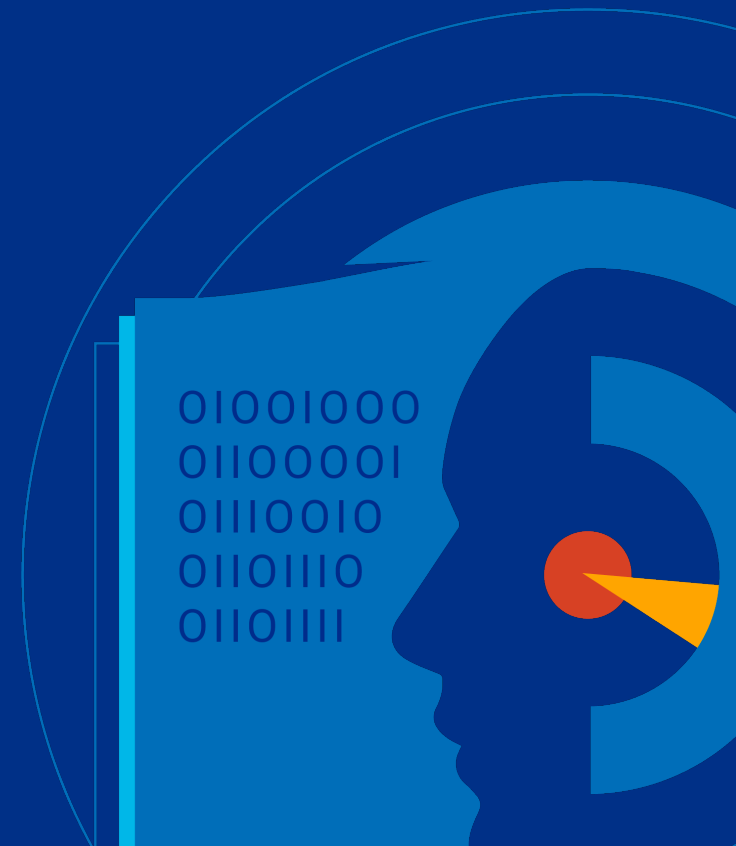
Õpetajate tagasiside riigieksamile (lai kursus)

- Eksam oli normaalne, õpitav/õpetatav. Liiga palju ruutvõrrandite lahendamist
- Laia kursuse eksam oli hästi koostatud
- Экзамен для широкой математики составлен корректно.
- Selle aasta matemaatika eksami ülesanded olid väga head, tundub et oli arvestatud kenasti ka koroona ajaga. Ei olnud "üllatusi", olid hästi traditsioonilised ülesanded. Mõnes mõttes oli I osa ülesanded isegi raskemad, eriti viimane ülesanne.
- Matemaatika laia riigieksami ülesanded sisaldasid laialdases mahus gümnaasiumi matemaatika õppekavas sisalduvaid teemasid. Õpilaste ütluse kohaselt nappis aega esimese osa ülesannete lahendamiseks ning et teise osa ülesanded tundusid lahendatavamad

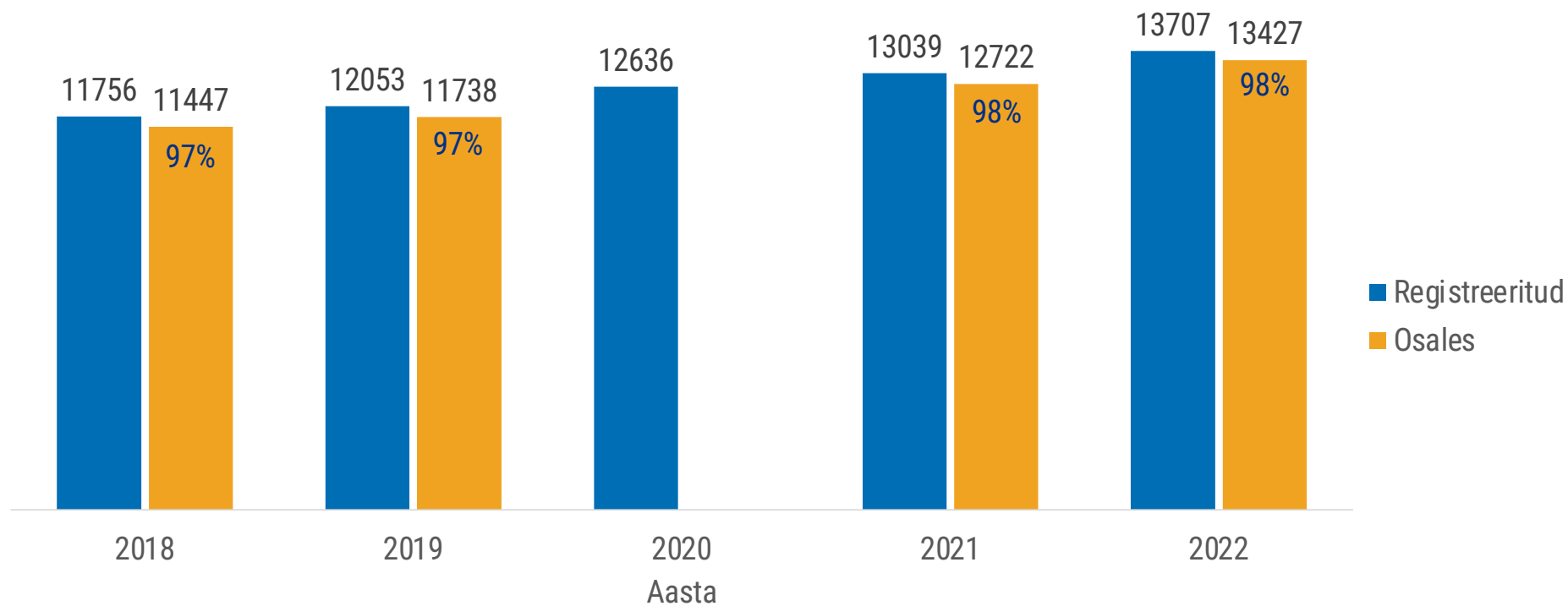
Õpetajate tagasiside riigieksamile (kitsas kursus)

- Kitsa kursuse jaoks tekstülesanded ebamugavad
- Kitsa kursuse eksamitöö oli lahendatav. Meeldis, et oli küsitud programmis olevaid põhilisi teadmisi. Kui olid valemid meeles, siis oli võimalik eksam lahendada
- Kitsa eksami ülesanded on juba mitmendat aastat väga ebamugavad kitsa kursuse ehk nõrgemate õpilaste jaoks.
- Kitsa kursuse eksami sisu vastab ainekavale ja on keskmisele õpilasele jõukohane. Normaalne eksamitöö
- Kitsa matemaatika eksamil oli liiga palju teksti, mida lugeda ja lahti mõtestada. See oli niigi nõrkadele õpilastele raske.
- Для узкой математики - уровень завышен.

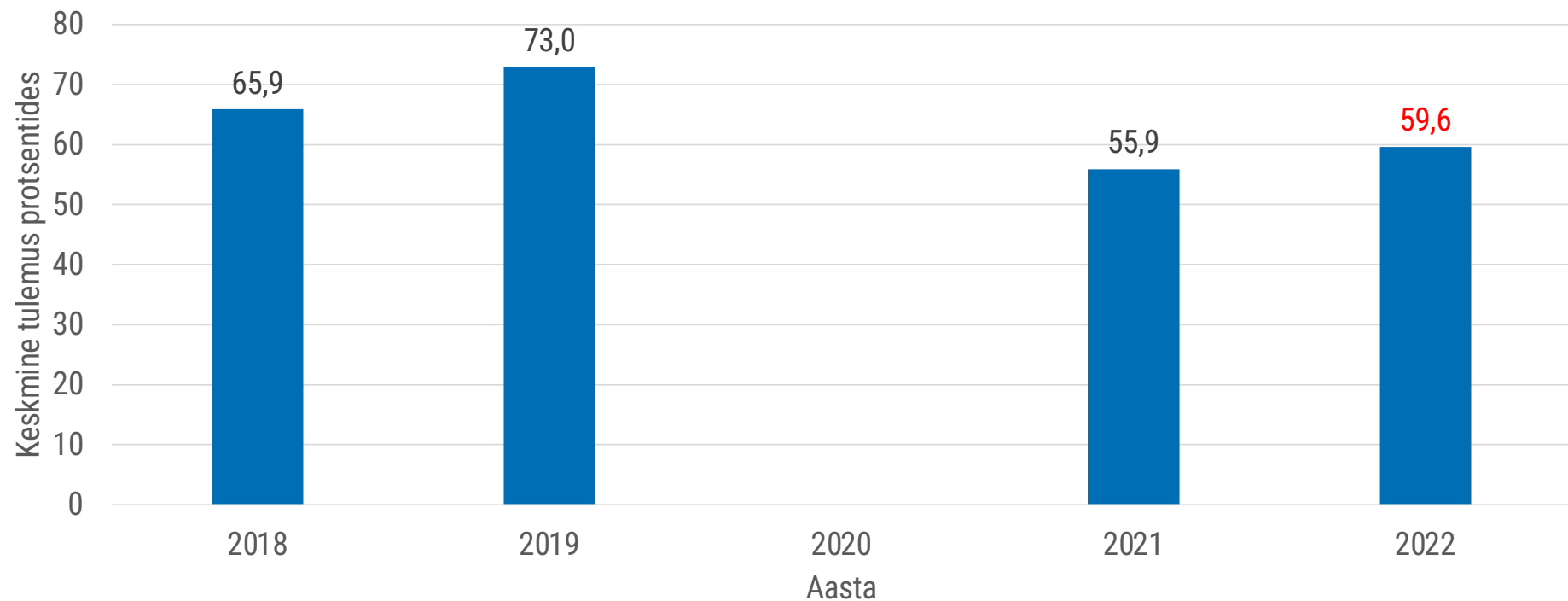
Põhikooli matemaatika lõpueksam



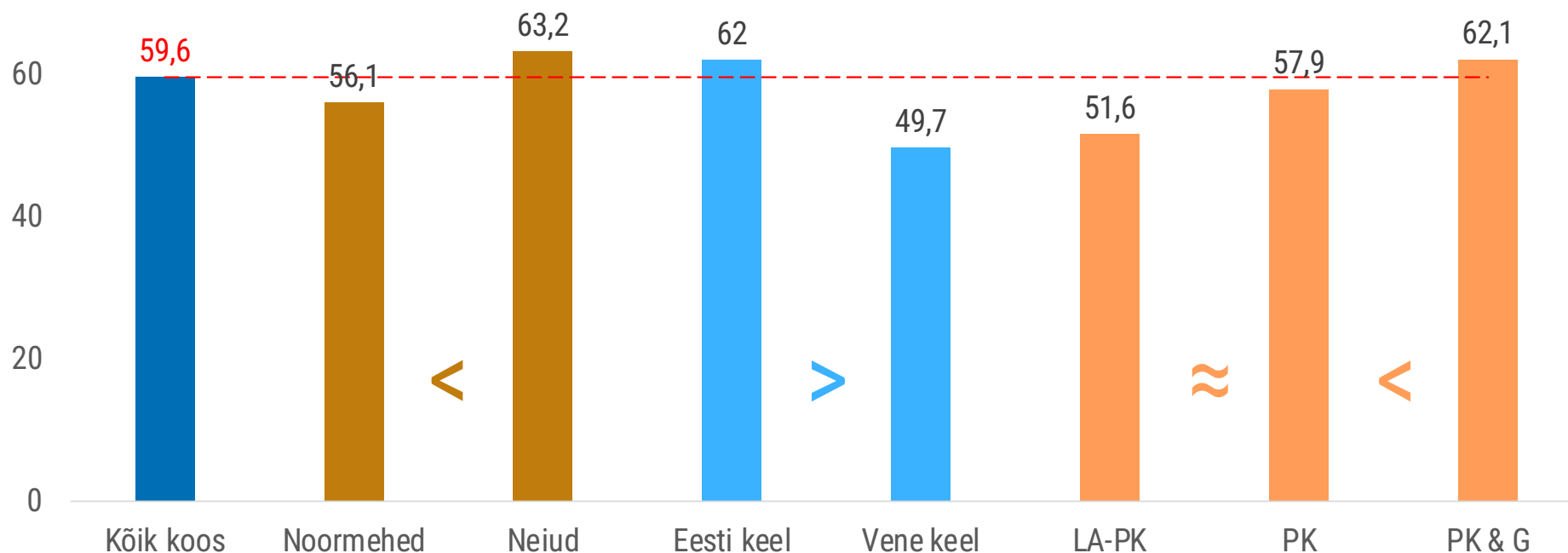
Põhikooli matemaatika lõpueksamile registreeritute ja eksami sooritajate arv 2018-2022



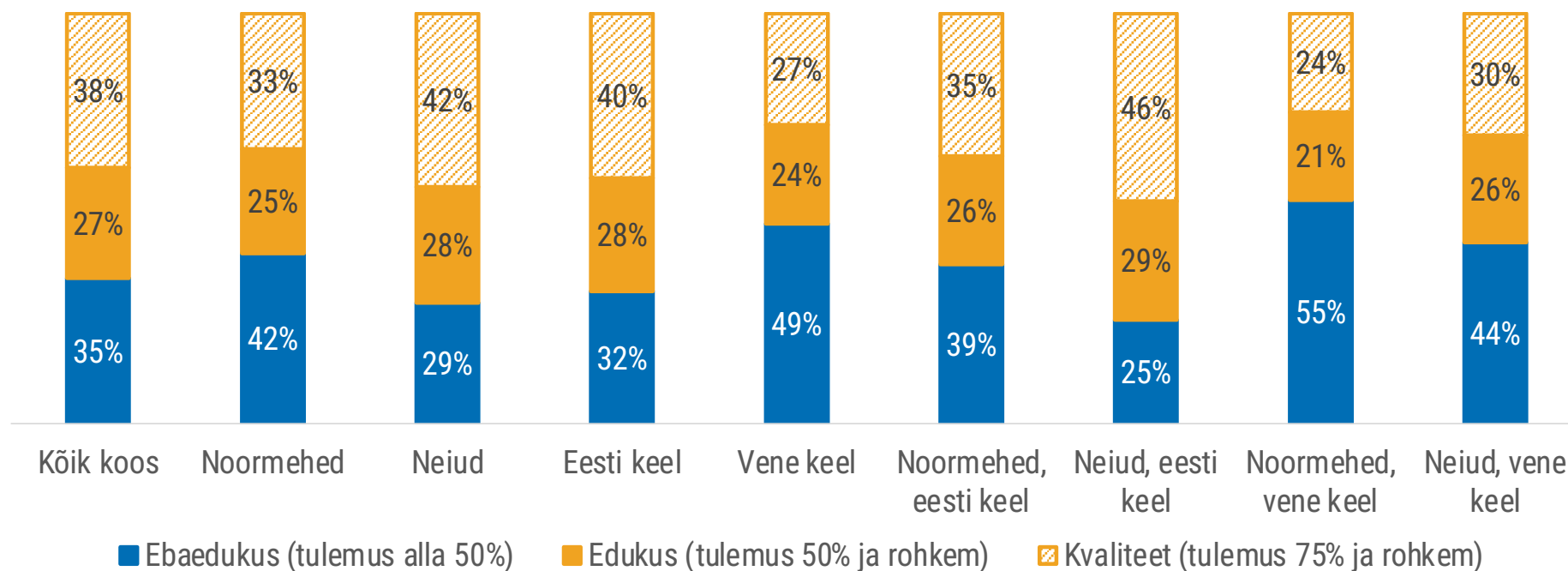
Põhikooli matemaatika lõpueksami keskmine tulemus protsentides (kõik tööd) 2018-2022



2022. a põhikooli matemaatika lõpueksami keskmine tulemus protsentides soo, soorituskeele ja koolitüübi järgi (valim)

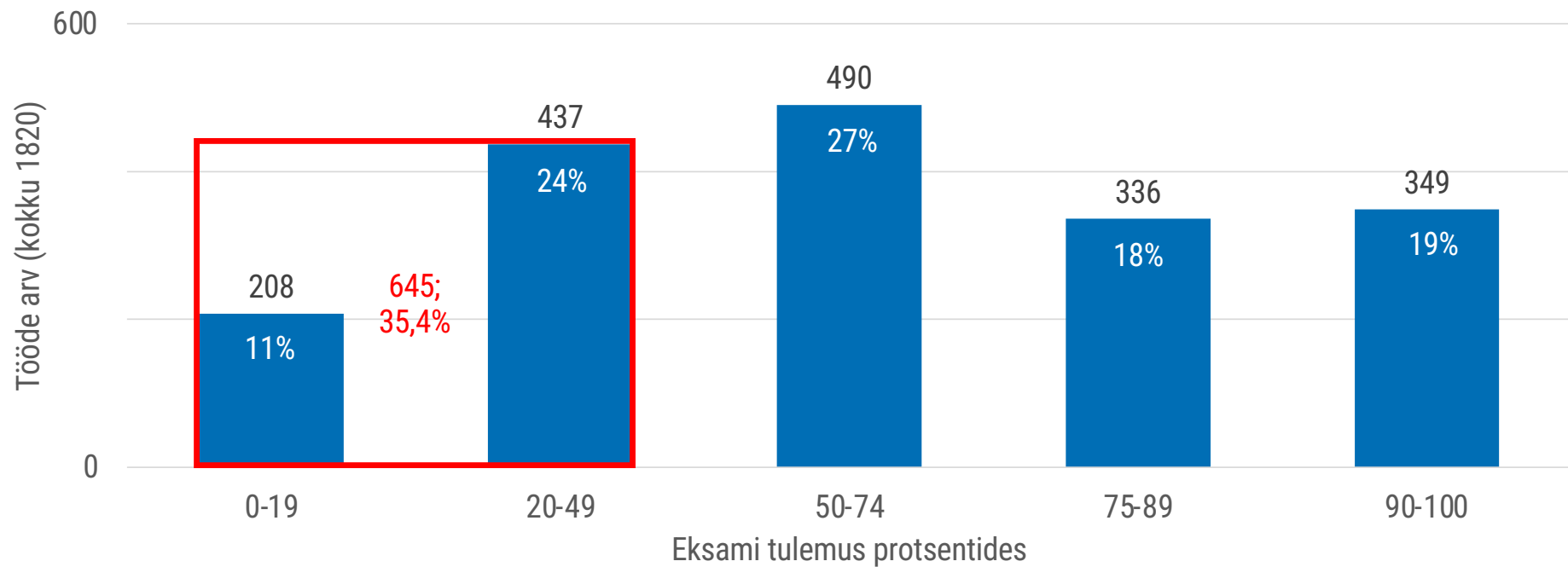


2022. a põhikooli matemaatika lõpueksami tulemuste jaotus võrdlusgruppide lõikes (valim)



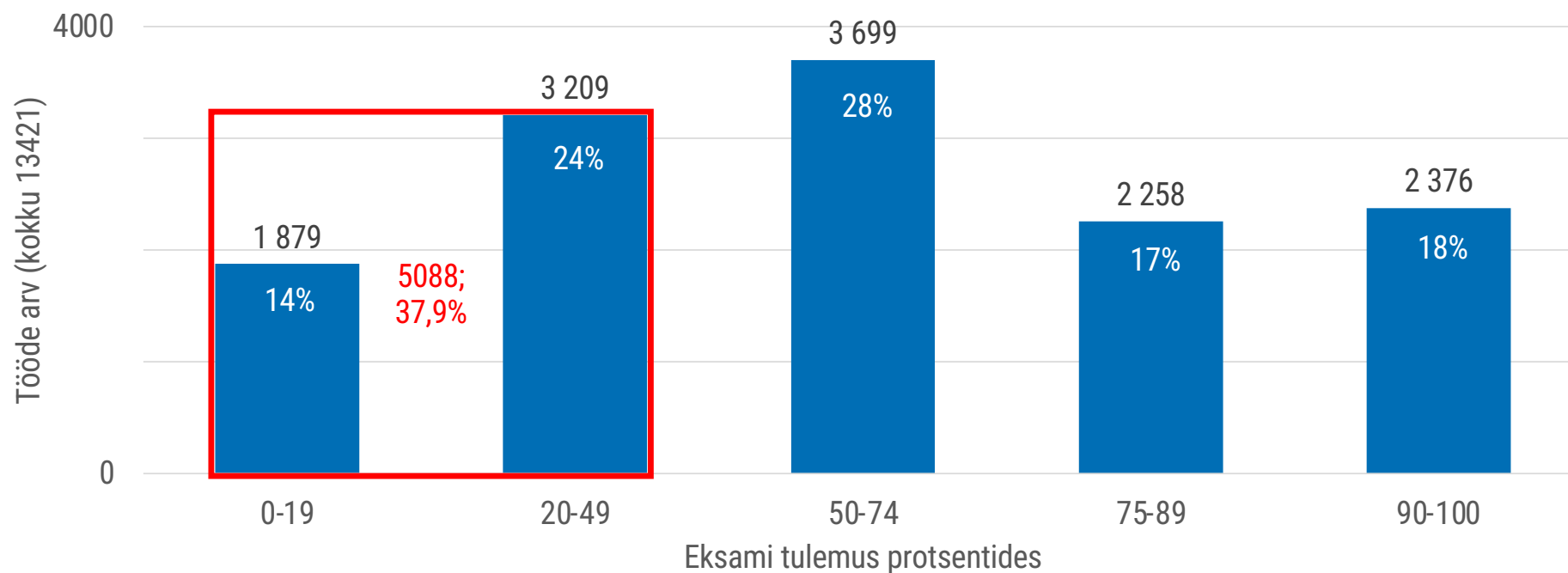
2022. a põhikooli matemaatika lõpueksami tulemuste jaotus (valim)

50-punktiseid töid – 64
0-punktiseid töid – 2



2022. a põhikooli matemaatika lõpueksami tulemuste jaotus (kõik tööd)

50-punktiseid töid – 375
0-punktiseid töid – 82



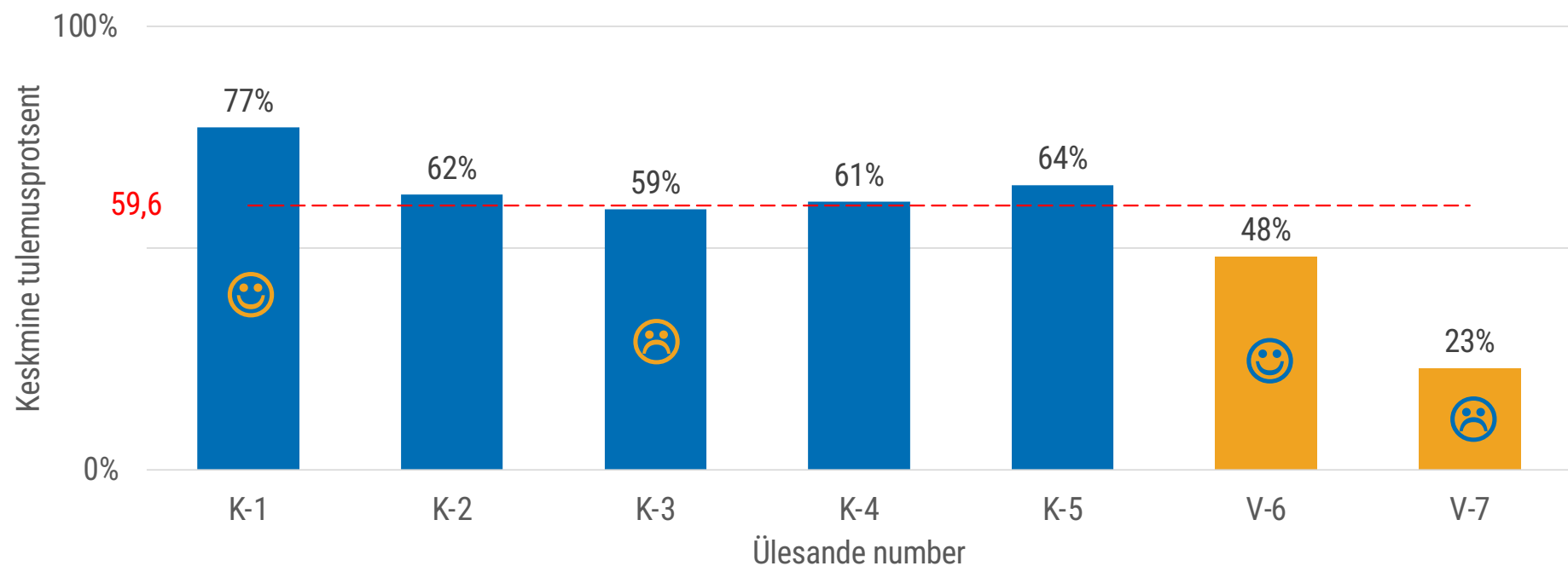
50-punktised tööd põhikooli matemaatika lõpueksamil → 375

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 310
 - venekeelsed → 65
- Soo järgi
 - noormehed → 178
 - neiud → 197

0-punktised tööd põhikooli matemaatika lõpueksamil → 24

- Soorituskeele järgi
 - eestikeelsed → 66
 - venekeelsed → 16
- Soo järgi
 - noormehed → 52
 - neiud → 30

2022. a põhikooli matemaatika lõpueksami ülesannete keskmised tulemused protsentides (valim)



Ülesanne 1

(keskmine lahendatus 77,2%)

Ristküliku $ABCD$ lähisküljed on $AB = 240$ mm ja $AD = 1$ dm.

1. Tähistajoonisel ristküliku $ABCD$ tipud A , B , C ja D ning joonestaristküliku tipust A lähtuv diagonaal.
2. Ristküliku diagonaal on ringjoone diameetriks. Joonesta see ringjoon.
3. Arvutauristküliku diagonaali pikkus sentimeetrites.
4. Arvutauristküliku pindala ja ringjoone pikkus.



Ülesanne 1

Põhilised vead

- Ristküliku tipud valesti tähistatud (üks lõikudest AB ja AD ei ole külg või $AB < AD$)
- Paljudes lahendustes on tehtud uus joonis selle asemel, et täiendada antud joonist
- Ringjoon on joonestatud ristkülikust eraldi
- Ringjoon puudub
- Ringjoon on joonestatud ilma sirklita
- Ringjoone asemel on vaba käega joonestatud ovaal
- Joonestatud ringjoon ei läbi üldse ristküliku tippu (või puutub pikemaid külgi)
- Eksitakse mõõtühikute teisendamisel või ei teisendatagi
- Diagonaal leidmata või mõõdetakse jooniselt või diagonaali arvutamisel „oma“ valemid

$$d = a + b \quad d = \frac{ab}{2} \quad d = \frac{a+b}{2} \quad d = \sqrt{a+b}$$

Ülesanne 1

Põhilised vead

- Ringjoone pikkus arvutatakse „oma“ valemitega $C = \pi r^2$ $C = \pi r$ $C = d$
- Ristküliku pindala arvutatakse „oma“ valemitega $S = 2(a + b)$ $S = \frac{a+b}{2}$ $S = \frac{ab}{2}$
- Vastustel puuduvad mõõtühikud või on need valed

HINDAMISVEAD

- Valesti tähistatud ristküliku tippude eest on antud punkt
- Joonestatud vale diagonaal, kuid antud punkt
- On antud punkt, kui on tõmmatud vaba käega ovaal või joonestatud ringjoon, mis ei läbi diagonaali otspunkte või ristküliku tippe
- Diagonaali arvutamise eest on antud maksimumpunktid, kuigi ühik on vale

Ülesanne 2

(keskmine lahendatus 62,1%)

On antud funktsioon $y = x^2 - 2x - 3$.

1. Arvuta funktsiooni graafiku ja x -telje lõikepunktide koordinaadid.
2. Arvuta funktsiooni graafiku haripunkti koordinaadid.
3. Joonesta antud koordinaatteljestikus selle ruutfunktsiooni graafik.
4. Kontrolli arvutustega, kas punkt $M(-15; 252)$ asub sellel graafikul.

Ülesanne 2

Põhilised vead

- Ei teata ruutvõrrandi lahendivalemit
- Eksitakse ruutvõrrandi lahendivalemi rakendamisel
- Parabooli ja x-telje lõikepunktide koordinaatide asemel esitatakse vastuseks nullkohad
- Punkti koordinaadid vahetuses
- Lõikepunktide koordinaadid loetakse tabelist ilma arvutusteta
- Haripunkti ordinaat on leidmata
- Parabooli asemel on sirge või kaks sirget või suvaline kõverjoon või kolmnurk
- Parabooli kuju: harud keeravad sissepoole või suunduvad otse üles või „tiivakestena“ väljapoole
- Parabool on joonestatud joonlauaga

Ülesanne 2

Põhilised vead

- Neljas alapunkt puudub või on arvutus järelduseta või vastupidi
- Arvutusvead, nt $(-15)^2$ vs -15^2

HINDAMISVEAD

- Puuduvad lõikepunktid x-teljega, kuid on antud maksimumpunktid
- Haripunkti abstsissi arvutus puudub, kuid on antud maksimumpunktid
- Neljandas alapunktis on otsus ilma arvutuseta või arvutus ilma järelduseta, kuid on antud punkt

Ülesanne 3

(keskmine lahendatus 58,7%)

1. Lihtsusta avaldis $a(a-3)-(a-8)^2$ ja arvuta selle väärtus, kui $a = \sqrt{\frac{25}{144+25}}$.
2. Taanda murd $\frac{4a^3-9a}{(3a-2)(3+2a)}$.

Ülesanne 3

Põhilised vead

- Vahe ruudu puhul ei kasutata abivalemit, astendatakse liikmete kaupa
- Hukliikme lahutamisel eksitakse märkidega
- Arvutatakse a ligikaudse väärtusega
- Ei osata lugejat tegurdada
- Taandatakse liidetavaid

HINDAMISVEAD

- Kui eksitakse sulgude avamisel, kuid oma veaga koondatakse tulemus õigesti, tuleks koondamise eest punkt anda
- Lihtsustamise vale tulemuse järgi õigesti arvutamisel tuleb arvutamise eest punktid anda

Ülesanne 4

(keskmine lahendatus 60,5%)

Mahetoodete poes müüakse tükikaupa õunu ja virsikuid. Julius ostis 2 õuna ja 4 virsikut ning maksis 2 eurot ja 40 senti. Maia ostis õunu 2 korda rohkem ja virsikuid 3 võrra vähem kui Julius ning maksis 1 euro ja 65 senti.

1. Kui palju maksis üks õun ja üks virsik?

Kirjaliku kontrolli tegemine ei ole kohustuslik.

2. Sama poe aknal on reklaam „3 õuna ja 3 virsikut kokku hinnaga 1 euro ja 80 senti!“. Mitmeprotsendilist soodustust selle reklaamiga pakutakse?

Ülesanne 4

Põhilised vead

- Tundmatud jäetakse kirjeldamata
- Oletame, et üks õun on x ja üks virsik on y (vs ühe puuvilja hind eurodes või sentides)
- Teiseks võrrandiks saadakse sageli $2 \cdot 2x + 4y - 3 = 165$, millest lahendamise käigus saab $4x + y = 165$
- Leitakse tundmatute väärtused, kuid vastust ei esitata
- Leitakse vaid, mitu protsenti moodustab soodushind täishinnast – soodustuse protsent jääb leidmata
- Soodustuse protsendi arvutamisel võetakse tervikuks (võrdluse aluseks) soodushind

Ülesanne 4

Põhilised vead

HINDAMISVEAD

- Vale süsteemi õigesti lahendamine?
- $2 \cdot 2x + 4y - 3 = 165 \Rightarrow 4x + y = 165$ puhul antud maksimumpunktid?
- Teise alaülesande lahendamisel oma valede tulemustega (kui need pole absurdsed) jäetakse punktid andmata

Ülesanne 5 (keskmine lahendatus 64,2%)

Tabelis on esitatud kahe Eesti räppari mõne laulu pealkirjad ja nende pikkused.

Reket	Nublu
1. „Ma kuulsin seda läbi viinamarjaväädi“ – 3 min 9 s	1. „Laiaks lüüa“ – 3 min 17 s
2. „Magad vä?“ – 3 min 12 s	2. „1-2“ – 3 min 2 s
3. „Hommik“ – 3 min 24 s	3. „Öölaps“ – 3 min 19 s
4. „Maradona“ – 2 min 34 s	4. „Croissantid“ – 4 min
5. „Kõievedu“ – 3 min 35 s	5. „Paraadna“ – 2 min 52 s
6. „Teine“ – 3 min 6 s	6. „Tmt“ – 3 min 59 s
7. „Nagu täna“ – 3 min 10 s	7. „Issi“ – 3 min 40 s

1. Tabelis olevate Reketi laulude keskmine pikkus on 3 minutit ja 10 sekundit. Arvuta tabelis olevate Nublu laulude keskmine pikkus. Vastus esita minutites ja sekundites.
2. Tänapäeval on poplaulu keskmine pikkus 210 sekundit. Mitu protsenti kõikidest tabelis toodud lauludest on pikemad kui 210 sekundit?
3. Hannes on koostanud esitusloendi (*playlist*), milles on ainult siin tabelis olevad laulud. Kui suur on tõenäosus, et juhuslikult esitusele tulev lugu on pikem kui 3 minutit, aga lühem kui 4 minutit?

Ülesanne 5

Põhilised vead

- Laulude pikkuste summa on $3,17 + 3,02 + 3,19 + 4 + 2,52 + 3,59 + 3,40 = 22,89$ minutit, keskmine pikkus on $22,89 : 7 = 3,27$ min = 3 min 27 s
- 210 min = 3,5 min = 3 min 50 s
- Eksitakse tingimusele vastavate laulude arvu ja koguarvu loendamisel
- Tõenäosus saadakse suurem 1-st
- Kolmanda alaülesande vastus nenditakse lihtsalt, et tõenäosus on väga suur / väike

HINDAMISVEAD

- Tehte $(3,17 + 3,02 + 3,19 + 4 + 2,52 + 3,59 + 3,40) : 7 = 22,89 : 7 = 3,27$ min = 3 min 27 s puhul on antud maksimumpunktid

Ülesanne 6 (keskmine lahendatus 48,1%)

Ülesanne 6. (10 punkti)

Mänguväljakul on risttahukakujuline liivakast, mille põhiservad on 2,5 m ja 2,0 m ning kõrgus 30 cm. Kasti kõrgusest $\frac{5}{6}$ on täidetud liivaga.

Mänguväljaku uuendamisel ehitatakse uus sama kõrgusega liivakast, mille põhi on korrapärane kuusnurk. Uue kasti põhiserv on 1,4 m.

Põhjenda arvutustega, kas esialgses kastis olnud liiv mahub uude kasti.

Arvutuste juures ära arvesta materjali paksust.

Ülesanne 6

Põhilised vead

- Arvutusvead
- Eksitakse mõõtühikute teisendamisel
- Eksitakse liiva kõrguse arvutamisel, nt $30 - 1/6 \approx 28,6$ (cm)
- Ei osata arvutada prisma ruumala
- Ei osata arvutada korrapärase kuusnurga pindala
- Eksitakse Pythagorase teoreemi rakendamisel
- Korrapärase kuusnurga apoteem loetakse võrdseks küljega
- Kuusnurkse prisma asemel on vaadeldud püramiidi

Ülesanne 6

Põhilised vead

HINDAMISVEAD

- Oma veaga edasi arvutamisel jäetakse punktid andmata
- Ülesanne on lahendatud õigesti ilma ruumalasisid arvutamata (võrreldes põhjade pindalasisid), kuid punktide arvu on vähendatud

Ülesanne 7 (keskmine lahendatus 22,9%)

Jan ja Maaja otsustasid minna vanaemale külla. Maaja tahtis nautida ilusat ilma ja läks jalgsi. Jan pidi kõigepealt pinginaabrile vihiku ära viima, mistõttu sõitis ta vanaema juurde jalgrattaga.

Maajal kulus jalutuskäigule 1,5 tundi. Võrreldes Maajaga oli Jani teekond 6 km võrra pikem. Kuna aga Jan läbis tunnis 5 km rohkem, jõudis ta vanaema juurde 10 minuti võrra lühema ajaga kui Maaja. Arvuta Maaja liikumise kiirus ja läbitud tee pikkus.

Kontrolli saadud vastuseid teksti põhjal.

Ülesanne 7

Põhilised vead

- Saadud süsteemi ei osata lahendada
- Ei teata kiiruse valemit või eksitakse sellest teepikkuse või aja avaldamisel
- Eksitakse mõõtühikute teisendamisel
- Kasutatakse sama muutujat erinevate suuruste tähistamiseks

HINDAMISVEAD

- Oma eelneva veaga kooskõlas koostatud võrrandi eest ei ole punkte antud

Tähelepanekuid põhikooli matemaatika lõpueksami tööde hindamise kohta

- Töödele on märgitud ainult punktid, vigade kohti pole näidatud
- Punkte on antud tegevuste eest, mida töös ei ole, sh vahel ka tühjale lehele
- Lahendamata ülesandeosade eest on märgitud 0 punkti (juhendis „kriips“)
- Ülesandes, kus nõutakse arvutamist, on vaid vastus ja antud maksimumpunktid
- Hindamisel vead sees või on õige lahenduse osa eest jäänud punktid andmata
- Erinevate eksaminandide samaväärsete lahenduste eest on antud punkte erinevalt
- Punktid ülesande juures ja tiitellehel erinevad
- Ülesande punktid või kogu töö punktid valesti kokku liidetud

Soovitusi põhikooli matemaatika lõpueksami tööde hindamise kohta

- ALTERNATIIVSETE ÕIGETE LAHENDUSTE KORRAL jäetakse punktid andmata või ei anta maksimumpunkte
- ÜHT ÜLESANNET PEAKS HINDAMA SAMA(D) ÕPETAJA(D) KÕIKIDES TÖÖDES
 - see tagab hindamise ühetaolisuse
- IGA ÜLESANDE LAHENDUS TULEKS LÄBI VAADATA KAKS KORDA (veel parem kui KAHE ERINEVA HINDAJA POOLT)
 - et välistada vigu hindamisel
- NÄIDAKE ÕPILASTELE HINNATUD TÖID
 - sellega võib nii mõnigi hindamisviga välja tulla

Õpetajate tagasiside põhikooli matemaatika lõpueksamile

- Töö oli õpilastele jõukohane
- Eksam oli õpilaste jaoks eaturvaline
- Eksam on hea. Koostatud nii, et sobib "keskmisele" õpilasele. Et saada hinne "5", tuli õpilasel mõista teksti, kasutada loogikat.
- Sel aastal oli matemaatika eksam taas üles ehitatud teksti lugemise ja/või arusaamise peale, mis on vastuolus eksami ülesandepüstitusega! Matemaatika eksam peaks kontrollima matemaatika-pädevust, mitte tähelepanu või tekstist aru saamist!
- Esimesed viis ülesannet olid sobivad
- Töö ei õnnestunud, oli õpilastele raske
- Eksam oli hea
- Valikülesanded olid keerulised. Väga palju teisendamisi, millest võivad kergesti tulla vead sisse, liiga palju andmeid

Õpetajate tagasiside põhikooli matemaatika lõpueksamile

- Eksamitöö oli raskusastmelt keskmine
- Valikülesanded olid keerulised. Väga palju teisendamisi, millest võivad kergesti tulla vead sisse, liiga palju andmeid
- Eksam oli lõpetajatele lahendatav, ülesanded selgesti sõnastatud ja haldasid 9. klassi õpilaste põhiteadmisi. Samas nõudsid ka seost tänapäeva ja tavaeluga
- Работа сложная. Не учитывается то, что ребята 1,5 года учились на дистанте.
- Ülesanded nõudsid palju aega, mitmel õpilasel tuli ajast puudu
- Head ülesanded, mis vajasid lugemisoskust
- Экзамен составлен для учеников обычной общеобразовательной школы, а общий уровень работы такой, с которым сложно справиться слабоуспевающим ученикам. Средний балл за экзамен это подтверждает

Õpetajate tagasiside põhikooli matemaatika lõpueksamile

- Hea
- Raske
- Aega kippus napiks jääma. Oli tunda õpilaste väsimust lõpuülesannete lahendamisel
- Eksamiülesanded olid õppekavakohased ja huvitavad. Samas lahendamisel tuli olla väga tähelepanelik
- Graafikut oli ootamatu mitte näha valikülesandena
- Valikülesanded valmistasid tõsist peavalu
- Minu arvates oli selle aasta eksam viimaste aastate võrdluses väga hästi koostatud. Ei ole millegi üle nuriseda. Jõudu tööle!
- Sellisel kujul maratoneksami aeg peab lõppema. Raskemad ülesanded on päeva teises pooles. Kui eksam peab nii mahukas olema, siis olgu see 2 päeval

Õpetajate tagasiside põhikooli matemaatika lõpueksamile

- Eksami koostamisel oli mõeldud keskmise õpilase peale
- Raskusaste oli hea
- Eksam vastas õppekavale, oli tavaõpilasele jõukohane
- Из задач по выбору обе задачи достаточно сложные, слабому ученику неиз чего выбрать. Не все вопросы в заданиях были достаточно полными и точными
- Oleks võinud olla vaid üks võrrandi(süsteemi) abil lahenduv tekstülesanne
- Eksami ülesandeid oli koostatud korrektselt
- Õpiraskustega õpilase jaoks oli töö raske. Tekstist ei loetud välja, mida ülesandes tahetakse
- Keskmise õpilase jaoks oli töö lahendatav
- 6. ja 7. ülesanne mitte jõukohased, sest 4 nädalatunni mahust ei jäänud aega kordamiseks
- Ülesanded koostatud vastavalt ainekavale ja ülesannete keerukus sobilik

Õpetajate tagasiside põhikooli matemaatika lõpueksamile

- Soovida jätab hindamisjuhendi punktide jaotus, kohati töö hulka arvestades väga ebaproportsionaalne
- Täiesti normaalne eksamitöö ja juhend. Viis ülesannet olid üsna klassikalised
- Viimased ülesanded olid rasked
- Arvestades võimalust, et võid 1 punktiga lõpetada, nullis nii mõnegi alla keskmiste võimetega õpilase pingutuse
- Emakeeles on ÕS lubatud, matemaatikas võiks olla standartne valemikaart eksamivihiku tagakaanel

Õpetajate tagasiside põhikooli matemaatika lõpueksami konkreetsete ülesannete kohta

- Esimene ülesanne oli liiga lihtne /ristkülik, ring/
- Ül 1: õpilased ei joonistanud ringjoont ristküliku peale, vaid õiges mõõdus lahenduslehele ruudustiku peale.
- Ül 2 oleks targem lisada valikülesannetele /parabool/
- Ül 3 oli "kirju". Kõikvõimalikud veakohad sisse toodud (miinusmärk sulu ees, topelttegurdamine, ruutjuur summast) /lihtsustamine/
- Ül 3: avaldise a väärtuse kuju hirmutas, samuti kuubi olemasolu taandamise ülesandes
- Kõige halvemini lahendati lihtsustamiseülesannet(ül. 3)
- Ül 3 lahendati kõige paremini
- Ül 3: milleks luua ruumi vigadele, kasutades binoome nagu $3a-2$ ja $3+2a$?

Õpetajate tagasiside põhikooli matemaatika lõpueksami konkreetsete ülesannete kohta

- Hindamismudel väga nõrk. Ül 4 sai punkte vaid siis, kui ülesanne oli lahendatud võrrandisüsteemi toel, samas oli seda võimalik lahendada ka teisiti /õunad, virsikud/
- Ül 5: keskmise arvutamine oli tüütult pikk /räpparid/
- Ül 5: milleks luua ruumi vigadele nagu aeg 3 min 24 s, 2 min 34 s?
- Kõige halvemini lahendati statistikaülesannet (ül 5) – ei teisendatud aega minutiteks ja see tekitas keskmise leidmisel segadust.
- Ül 6 hindamismudel oli killustatud, mistõttu oli seda väga ajamahukas ja keeruline hindamisel rakendada /liivakast/
- Kui alternatiivsete lahendusvõimaluste eest saab ka punkte anda, siis võiksid mõned juhendis ka ära toodud olla, et hindamine ausam oleks. Ül 7 oli kirjas et võrrand, võrrandisüsteem. Võiks mõlemal tuua punktide andmise välja

Tänan!

harlet.arismaa@harno.ee