Eesti koolinoorte LIII matemaatikaolümpiaad

28. jaanuar 2006 Piirkonnavoor **Kommentaarid**

Kokkuvõtteks

Kokkuvõtteks kogu olümpiaadi piirkonnavoorule võib väljakukkunud raskusastet pidada õnnestunuks. Ka 8. klassi puhul, mis osutus naaberklassidest 7-ndast ja 9-ndast raskemaks ja kus ükski õpilane ei saanud maksimumpunkte, võib žürii oma tööga siiski rahule jääda. Pigem on žürii sees kõlanud arvamusi, et mõni klass võinuks õige pisut raskemgi olla. Näiteks 12. klassis kujunes lõppvooru pääsemise piiriks $\frac{5}{6}$ võimalikust maksimumist ehk 83%, mis tähendab, et kui üks ülesanne millegipärast ebaõnnestus, pidid kõik ülejäänud olema lahendatud perfektselt, et lõppvooru pääseda. See kinnitab veelkord oletust, et 12. klassi õpilased võtavadki asja tõsisemalt ja esinevad olümpiaadil üldiselt paremini. Ka 7. klassis kujunes tabeli ülemine osa väga tihedaks.

Endiselt on näha, et geomeetrilisi tõestusi osatakse väga halvasti, kusjuures vene õppekeelega koolide õpilased lahendavad selliseid ülesandeid paremini. Õpilaste oskused geomeetrias piirduvad valdavalt nurkade arvutamisega.

Žürii tegi seekord ka kaks suuremat „prohmakat“.

Üks neist oli 8. klassi II osa 1. ülesande hindamisjuhises, kus lahendused, mis koosnesid õige vastuse äraarvamisest ja sobivuse kontrollimisest, kästi hinnata maksimumpunktidega, ilma et esineks mingitki viidet muude lahendite puudumisele. Sellisel otsusel olid muidugi omad põhjused. Ühest küljest võib seda põhjendada sellega, et ülesandes kirjeldatud sõltuvus on lineaarne ja lineaarsel võrrandil üle ühe lahendi olla ei saa. Teisest küljest on lihtsalt ilmne, et kui kallimat komponenti asendada odavamaga, siis muutub segu odavamaks ja vastupidi, nii et ainult ühe komponentide vahekorra jaoks saab realiseeruda nõutud hind. Samas oleks selliste kaalutluste kasutamine pidanud töödes ilmutatult kirjas olema. Raskete ülesannete puhul on niisuguste standardsete põhjenduste puudumist loomulik aktsepteerida, kuid antud juhul moodustas see kogu lahendusest olulise osa, mis muudab asja. Žürii vaidles üleparandamise ajal tublisti ning otsustas viga tunnistada ja osal juhtudest punkte maha võtta.

Teine viga oli 10. klassi 3. ülesande sõnastuses. Nimelt esimese lause täpsustav täiend „et iga number kuulub täpselt ühe arvu koosseisu“ ei ütle üldse seda, mida me silmas pidasime — et iga number esineb üldse kogu arvude komplektis täpselt ühe korra. Teksti järgi võinuks sama number samas arvus vabalt mitu korda esineda. Selline tõlgendus muudab ülesande b-osa vastuse vastupidiseks. Mida rohkem ülesande teksti lugeda, seda realistlikum see tõlgendus paistab; õnneks oli tegelikkuses sellise tõlgenduse kasutajaid vaid paar tükki ja nende puhul ei tekkinud hindamisel küsimusi.

11. klassi 4. ülesande ebatäpsus, millest vastava ülesande kommentaarides juttu on, midagi praktiliselt ei mõjutanud, sest seal oli võimalik väärtõlgendus üsna kunstlik ja lihtsalt lisas ülesandele ühe juhu, mis tuli läbi vaadata.

Nagu eelmistel aastatel, ei vaadanud žürii ka tänavu enamikus klassides läbi kõiki ülesandeid kõikides piirkondadest saadetud töödes, vaid ainult niipalju, kui oli vaja huvipäevale ja lõppvooru kutsutavate õiglaseks määramiseks. See tähendab, et kõikide huvipäevale ja lõppvooru kutsutavate õpilaste töödes vaadati läbi kõik ülesanded ning ükski õpilane, kelle töös mõned ülesanded jäid läbi vaatamata, ei tõuseks kutsutavate hulka ka siis, kui talle kõikide nende ülesannete eest antaks maksimaalsed punktid.

Läbi vaatamata jäänud ülesanded on tabelites eristatud halli (veebiversioonis oranži) taustavärviga. 9. klassi tööde kontrollijad vaatasid läbi kõikides töödes kõik ülesanded.

7. klass (Reimo Palm, Ago-Erik Riet)

Üldised märkused

Ülesanded olid lahendatud hästi. Seda näitab ka kõrge keskmine punktisumma.

Test

Et testiülesannete punktimuutused seisnesid punktide arvu kooskõlla viimises hindamisjuhistega, siis on allpool peamiselt kommenteeritud lahendajate sagedasemaid vigu.

Samas, punktimuutusi tuli teha ootamatult palju.

Ül. 1. Üsnagi palju oli neid, kes ei märganud murru väärtuse arvutamise lihtsamat võtet või eelistasid muul põhjusel kõigepealt lugeja väärtuse täielikult välja arvutada ja seejärel nimetajaga jagada, siin esines nii arvutusvigu kui viimase jagamistehte unustamist. Muudest sagedasematest vigadest pakkus 7 õpilast vastuseks arvu 12/1003. Üldiselt lahendati seda ülesannet võrdlemisi hästi.

Ül. 2. Tüüpilisemad vead on järgmised (sageduse järgi).

- Vastandarvud leitud õigesti, aga suuruse järjekord vale (13 töös). Näiteks loetakse $-\frac{1}{4}$ tihti suuremaks kui $-0{,}2$ või järjestatakse tulemusi kasvavas, mitte kahanevas järjekorras.
- Vastandarvude asemel leitakse pöördarvud (11 töös).
- Omapärane korduv viga on selline, kus harilikust murrust leitakse pöördarv (tulemus 4), kümnendmurdudest aga vastandarvud (tulemused $-0{,}2$ ja $0{,}02$) ja järjestatakse tulemused ühisel alusel (7 töös).
- Kirjutatakse esialgsed arvud nende vastandarvude kahanevas järjekorras (5 töös).

Ül. 3. Tüüpilisemad valed vastused on järgmised.

- 909 (17 töös). Viitab sellele, et lahendaja pole tähelepanu pööranud ülesande tingimusele, et arvu numbrid peavad olema kõik erinevad.
- 549 (13 töös). Esimese kahe numbri summa on siin küll suurim võimalik (9), aga lahendaja pole kas märganud või julgenud esimest numbrit maksimaalselt suurendada ja teist vähendada.
- 981 (9 töös). See on tegelikult suurim arv, mille sajaliste number võrdub kümneliste ja üheliste numbrite summaga, st pole jälgitud, milline on sajaliste ja milline üheliste number.

Ül. 4. Konkurentsitult sagedasim vale vastus oli 50%, see esines tervelt 70 töös; näib, et isegi matemaatikat hästi tundvad õpilased peavad arvu 1 algarvuks. Sageduselt järgmine vale vastus oli 40%, mis on algarvude osakaal, see vastus esines 18 töös.

Ül. 5. Vastus 69 esines 10 töös, see on ühekordsete külastajate arv.

Ül. 6. Tüüpilisemad valed vastused olid järgmised.

- 10 (33 töös). Nii palju on erinevaid otspunktide paare. Lahendaja pole arvestanud, et mõned paarid võivad anda ühesuguse pikkusega lõike.

- 6 (20 töös). Tõenäoliselt on lahendajal üks pikkus jäänud lihtsalt kahe silma vahele.
- 3 (11 töös). Nii palju on erinevaid pikkusi kahe järjestikuse märgitud punkti vahel.
- 8 (11 töös). Võib-olla lähtus lahendaja sellest, et maksimaalne pikkus on 8 ja minimaalne 1, ilma kontrollimata, kas kõik vahepealsed pikkused on samuti esindatud.

Ül. 7. Kõige sagedasem vale vastus oli 12 cm, see esines 39 töös. Nii suur on prisma põhja ümbermõõt. Ilma ühikuta vastuse (õige või vale) oli andnud 14 õpilast. Seda ülesannet oli kõige rohkem jäetud lahendamata (15 töös).

Ül. 8. Vastuseks pakuti erinevaid väärtusi vahemikus 14 kuni 450 kraadi. Valedest vastustest esines rohkem kui paar korda vastus 33 kraadi (12 töös). Selline vastus tekib näiteks (väärast) oletusest, et kõrgus AD jagab nurga BAC kaheks võrdseks osaks.

Ül. 9. Selles ülesandes tuli teha kõige rohkem punktimuutusi. Hindamisskeemis oli ette nähtud anda 1 punkt piisava täpsusega ümardatud vastuse eest, samuti õige arvulise väärtusega, kuid ilma ühikuta vastuse eest. Mõned parandajad olid lugenud 1 punkti vääriliseks vastuse, kus mõlemad nimetatud tingimused kehtisid. Et sellise vastuse eest hindamisskeem punkte ette ei näe, siis ühtlustati sellised juhud kõik 0 punktile. Teine muutuste põhjus oli see, et mitmel juhul oli õigeks loetud ilma ühikuta vastus.

Kaks kõige levinumat viga olidki ümardatud vastus, tavaliselt 7,536 cm (51 töös), ning vastus $2{,}4\pi$ ilma ühikuta (49 töös). Samuti oli mõnikord vastuse ühikuks kirjutatud cm^2 (9 töös). See ülesanne oli lahendajatele kõige keerulisem, vastuseks pakuti laia skaalat arve, koos teguriga π või ilma. Vastust komponendiga $9{,}6(\pi)$, mis viitab sellele, et ruudu ümbermõõtu peetakse küljepikkuseks, esines ainult mõnes töös, sama harva esines vastust komponendiga $1{,}2(\pi)$, mis tähendaks, et raadiust peetakse diameetriks. Eksimuste allikad peavad seega peituma milleski muus.

Ül. 10. Üldiselt oli lõikejoone joonistamiseks valitud õige tahk. Sagedasema veana (14 töös) eraldati lõikega pinnalaotuse alumise tahu alumine parempoolne nurk, alustades sellest nurgast kolm ühikruutu vasakul ja lõpetades nurgast kaks ühikruutu üleval asuvas punktis. 10 töös oli pinnalaotusele tõmmatud mitu joont. Võrdlemisi sage viga oli ka see, et lõige lõppes mingis tahu keskel asuvas punktis, arvatavasti ei tulnud need lahendajad mõttele, et lõige peab ka pinnalaotusel tahu täielikult läbima.

Ülesanne 1

Ülesanne 1 oli lahendatud hästi. Enamik õpilasi sai selle ülesande eest maksimumpunktid, üksikud õpilased said kas 5 või 6 punkti ning alla selle tulemust ei saadudki. Põhiliste vigadena esinesid arvutusvead kalade arvust teatud protsendi leidmisel. On hea meel tõdeda, et sisulisi vigu nagu erinevatest suurustest võetud protsentide protsendimäärade summeerimine peaaegu ei tehtud. Ülesandele olid paljud õpilased leinud žürii pakutust erineva lahenduse. Nimelt kasutati samast arvust võetud protsendimäärade liitmist ja lahutamist. Soovitud arvuline vastus leiti alles lõpus, kasutati vastava protsendimäära kalade koguarvuga korrutamist. Sellised lahendused olid enamasti korrektsed ja said maksimumpunktid.

Ülesanne 2

Ülesanne 2 oli lahendatud üsna hästi. Ülesanne testis õpilaste oskust teha joonist ja arvutada pindala. Samuti testiti geomeetrilist mõtlemist, kui oli palutud eraldada sirgega krundiosa, millega samasugune krundiosa liideti uuele krundile ja uus krunt muutus seetõttu ruudukujuliseks. Enamik õpilasi sai pindala arvutamisega hakkama. Mõned õpilased tegid küll õige joonise, kuid ei saanud aru koordinaattelgede proportsioonidest ning näiteks tegid tehteid arvudega, kus küljed olid 2 ja pindalad seetõttu 4 korda suuremad. Mõni üksik õpilane ei osanud avaldada krundi pindala kolmnurga ja ühe või mitme ristküliku pindalade summana ning „arvas ära“ õige vastuse. Need tööd said 1 punkti vähem. Rohkem oli probleeme vanast krundist tüki lõikamisega ning sellest uue krundi kokkupanemisega. See on osa oskusest ruumiliselt ja geomeetriliselt mõelda ning tekib matemaatikatunnis ja samuti erinevaid intellektuaalseid mänge mängides.

Ülesanne 3

Väiteid põhjendati üldiselt korralikult, aga mõned õpilased kirjutasid puhtandisse ainult oma katsetuste tulemused, aga mitte seletuse, mis kaalutlustega vastus on saadud. Paljudel juhtudel oli piirkondades väga kõrge punktide arvuga hinnatud äärmiselt nappide selgitustega lahendusi. Lahendused, kus lihtsalt oli antud õige vastus ja kontrollitud selle sobivust, said üleparandamisel 3 punkti. Kui vastuse leidmise käik oli vähegi aimatav, ka näiteks mustandist, siis andsime enamasti 5 punkti.

Mõned lahendajad olid arvanud, et 92 on arvu viimased numbrid. Sellised lahendused said punkte olenevalt asjaolust, kui suur osa lahendusest oli õigele ülesandele ülekantav.

8. klass (Raili Vilt, Eno Tõnisson)

Test

Test oli õpilaste poolt lahendatud üldiselt hästi. Kõige paremini oli lahendatud ülesannet 5 ja sellele järgnesid juba enam-vähem võrdselt 4, 3 ja 1. Raskeimateks ülesanneteks osutusid 7, 9 ja 2. Punktid muutusid peamiselt just 7. ülesandel, kus erinevalt oli hinnatud vastuse ligikaudset väärtust ja õige vastuse pöördväärtust.

Ül. 2. Sagedane vale vastus oli $\frac{11}{20}$ või siis 55%, kus lahendaja oli arvudest, mis pole algarvud, suure tõenäosusega välja jätnud arvu 1.

Ül. 7. Paljudel juhtudel oli lahendaja vastuse leidmisel eeldanud, et $\pi = 3,14$, või oli vastuseks kirjutanud ruudu ja ringi pindalade suhte, kuigi oli vaja leida ringi ja ruudu pindalade suhe.

Ül. 9. Sagedane vale vastus 15 cm^2.

Ülesanne 1

Õige vastuse olid leidnud väga paljud lahendajad. Ometi oli see ilmselt nii parandajatele kui ka hindamise ühtlustajale raske ülesanne. Kuna hindamisjuhis väga täpselt ei fikseerinud, kuidas tegelikkuses sagedasti esinenud lahendusi tuleks hinnata, siis pidid hindajad nö oma mõõdupuid kasutama. Hindamise ühtlustamise teemal arutati ka žüriis põhjalikult. Otsustati, et kui lahenduses vaadeldakse erinevaid koostisi, aga puudub argumenteeritud seletus, miks teiseks (vm) vaadeldavaks koostiseks võetakse 60 : 40, siis antakse 5 punkti. Piisavaks argumentatsiooniks otsustati lugeda ka seletust, miks just vastavat koostisainet tuleb teisega asendada, et hind õigem saada. Kui lahenduses oli kohe välja pakutud õige segu koostis ja kontrollitud, et selle korral tuleb kilohind õige, siis otsustati, et täislahenduseks on vaja ka selgitada, miks see on ainus võimalik lahend.

Kokku tuli hinnet muuta umbes kolmandikus töödes, ligikaudu võrdselt nii üles- kui allapoole.

Ülesanne 2

Ülesanne tundus olevat kesmiselt raske. Eraldi torkas silma, et „ruudukujulisust“ mõisteti päris mitmetel juhtudel kui „rombikujulisust“. Oli ka ilmutatud väiteid, et romb on ruudu erijuht.

Hindamisel oli tehtud üksikuid eksimusi, mille parandamine hindamisjuhise järgi eriti keeruline ei olnud.

Ülesanne 3

Kuna vastavalt reglemendile ei pea kõigis töödes kõiki ülesandeid üle vaatama, siis just see ülesanne jäi mitmete tööde korral vaatamata.

Päris paljudes töödes oli ebapiisavalt seletatud, miks numbrid peavad paaritud olema. Samuti oli päris mitmes töös ka pärast sobiva variandi leidmist teised välistamata jäetud.

Hindamisparandused olid rohkem negatiivses suunas.

9. klass (Indrek Zolk, Kalle Kaarli)

Test

Ül. 1. Hindamisskeem oli siin range, võimaldades sisuliselt punkte anda vaid täiesti õigete vastuste eest.

Ül. 2. Esines üksikuid töid, kus oli punkte maha võetud taandamata murdude eest. Hindamisjuhendi kohaselt on vastused $\frac{1}{2}$ ja $\frac{1003}{2006}$ võrdväärselt õiged.

Ül. 9. Ülesandele pakuti vastuseks mitmesuguseid avaldisi, nii täpseid, täpse vastuse lähendeid hariliku murruna, perioodilisi kümnendmurde ning mingi arvu kümnendkohani ümardatud kümnendmurde. Hindamisjuhend võimaldas anda pooled punktid ühikuta täpse või ühikuga mitte rohkem kui sajandikeni ümardatud ligikaudse vastuse eest.

Ülesanne 1

Ülesanne oli lihtne, kuid ometi oli neid, kes selle sisuliselt lahendasid, vaid 50 ringis. Peamine ja seejuures massiline viga oli, et konstantseks loeti ostmisele kulutatav raha. Nii saadi vastuseks 1,25. Selline viga esines ligikaudu 70 töös. Erinevates piirkondades hinnati sellist vastust 0 kuni 2 punktiga. Kui oli vaja parandada, siis jäime 2 punkti juurde. Üldiselt aga ei teinud me 1—2 punktiseid parandusi, kui see ei mõjutanud lõppvooru pääsemist. Parandamise kvaliteet oli suhteliselt hea. Esines üks juhtum, kus 6 punkti sai põhimõtteliselt väär lahendus, sest kümnendmurruna esitatatud vastus oli tõele õige lähedal.

Ülesanne 2

Põhiliselt lahendati seda ülesannet žürii lahenduse sarnaselt või siis juba mingil varasemal etapil kõiki allesjäänud arve välja kirjutades ning järjest välistades. (Esines koguni lahendusi, kus kirjutati välja *kõik* 1-ga lõppevad kolmekohalised täisarvud.) Põhiliselt osutus lahendajate jaoks kitsaskohaks numbrite 3, 9 ja 7 välistamine. Mitmed lahendajad ei välistanud jagajate hulgast arvu 0, samuti pakuti üksikutel juhtudel 7 järgi jaguvuse kontrollimiseks mittekehtivat arvu numbrite summaga seonduvat tunnust.

Ülesanne 3

Järeldus saab olla ainult üks: geomeetriat osatakse halvasti ning eriti hull on olukord maapiirkondades. Sisuliselt õige lahenduse esitajaid oli 25, neist 10 Ida-Virumaa linnadest ja veel 10 Tallinnast ja Tartust kokku. Ometi oli ülesande lahendamiseks vaja teada vähe. Parandamise kvaliteedist rääkides peab ütlema, et Tartus oli see lubamatult madal. Kõrge hinde said lahendused, kus eriti midagi peale triviaalsete erijuhtude analüüsi ei olnud. Vastupidises suunas oli üks suurem möödalaskmine Tallinnas.

Ülesanne 4

Meeldiv oli näha, et lõviosa lahendajatest oli ülesande kas täielikult või pisemate puudujääkidega lahendanud. Tööde parandamisel osutus lahenduste lakoonilisus siin kitsaskohaks — mõnel juhul oli keerukas otsustada, kas lahenduses on ikka kirjas konfiguratsioon elanike paigutamiseks a)-osas vajalikul viisil või mitte.

10. klass (Uve Nummert, Oleg Košik)

Ülesanne 1

Ülesanne oli lihtne nii lahendajaile kui ka hindajaile. Peaaegu kõigil juhtudel, kus piirkondades antud punkte muutsime, oli tegu hindamise ühtlustamisega juhtudel, kus üks võõrlahenditest (-1 või -3) oli sisse jäetud.

Ülesanne 2

Võrrandi koostamine ja lahendamine oli enamikule lihtne — paraku märkasid vaid väga vähesed, et koostatud võrrand kirjeldab olukorda eeldusel, et kuusissetulek on vähemalt 2000 denaari. Tartu hindaja oli selliste lahenduste eest andnud 6 punkti — et vastavalt hindamisjuhisele oli selle eest ette nähtud 5 punkti, mida teised piirkonnad olid ka järginud, siis tuli siin punkt maha võtta (sama lugu on tõenäoliselt veel mitme lõppvooru mittepääsenud Tartu tööga, kus me seda ülesannet läbi ei vaadanud).

Ülesanne 3

Enamik lahendajaid oli b)-osale lähenenud teisiti kui žürii lahenduses — vaadeldes võimalikke üheliste, kümneliste ja sajaliste numbrite summasid üle kõigi liidetavate (see lahendus on nüüd lisatud žürii lahenduse juurde). Korrektselt ja ammendavalt oli selline lahendus läbi viidud siiski vaid paaris töös, ning et sellise lähenemise jaoks hindamisjuhis puudus, siis tuli siin mittetäieliku juhtude läbivaatuse eest antud punkte ühtlustamiseks paljudel juhtudel muuta. Kui lahendaja oskas piirduda vaid numbrite võimalike summade vaatlemisega, siis andsime b)-osa eest reeglina vähemalt 2 punkti, sest selline lahendus ei sõltu tegelikult kuigi palju sellest, mitu liidetavat on ja mitmekohalised nad on. Kui aga oli laskutud juhtude läbivaatusesse üksikute numbrite tasemel, siis andsime b)-osa eest üldiselt mitte üle 1 punkti, sest kõigi võimalike juhtude ammendavat läbivaatust on niiviisi väga tülikas saavutada.

Ülesande a)-osas oli mõnelgi juhul antud täispunktid, kui sobiv näide lahenduses puudus ning esitatud arutlus ei tõestanud, et selline näide tõepoolest leidub (vaid ainult, et tema leidumine ei ole vastuolus 9-ga jaguvusega — või siis olid leitud tingimused, mida sellises näites liidetavate vastavate numbrite summad peavad rahuldama). Teisest küljest oli ka töid, kus näide oli olemas, kuid täispunkte ei olnud „selgituste puudumisel“ antud — kuigi näite vastavus ülesande tingimustele on siin ilmne ja muid selgitusi vaja ei ole.

Selle ülesande tekst jättis kahjuks ütlemata, et iga numbrit võib kasutada vaid ühes liidetavas *ühe korra*. Korduvate numbritega liidetavaid oli kasutatud siiski vaid kahes läbivaadatud töös, ning kuna ühes neist oli arvude koostamisel kasutatud lisaks numbritele ka miinusmärki (negatiivsed liidetavad) ja teises koma (lõplikud kümnendmurrud ja summa kujul 1000,000), siis lugesime tingimuste sellised laiendavad tõlgendused põhjendamatuteks ja punkte juurde ei andnud.

Ülesanne 4

See ülesanne osutus jõukohaseks pea kõigile lahendajatele. Üksikutel juhtudel esines raskusi ülesande teksti õige mõistmisega ja selle tõttu ei olnud ka algvõrrandid õigesti kirja pandud.

Ülesanne 5

Geomeetriaülesanne ei valmistanud lahendajatele suuri raskusi. Mõnikord toetusid lahendused alusetult võetud väidetele, mis kehtivad ainult erijuhul või mille tõestus on vähemalt sama raske kui terve selle ülesande lahendamine. Et neis lahendustes oli kasulikke asju väga vähe, siis nad ei saanud üle 2 punkti, kuigi esialgu oli sellistele lahendustele antud ka kõrgemaid punkte.

Ülesanne 6

See oli üks kahest raskeimast ülesandest 10. klassi komplektis ja siin esines ka rohkem punktimuutusi.

Ülesande a)-osas oli tüüpilise vale lahendusena pakutud väidet, et kõikide ruutude summa saab olla paaritu ainult juhul, kui teatud ruutudes (näiteks ääreruutudes) asuvate arvude summa on paaritu. Tihti puudus igasugune näide, millal selline olukord on võimalik. Selle asemel väideti, et suvalise ülejäänud ruutude paigutuse korral on võimalik need kindlaksmääratud ruudud sobival viisil arvudega täita, kuid ka see väide ei pea alati paika. Sellist tüüpi lahendused reeglina punkte ei saanud.

Selles osas oli võimalik ka teistsugune, žürii lahenduses väljapakutust veidi keerulisem arvude paigutus. Kui õpilane esitas arvude paigutuse, mis ei ole õige, kuid mida saab mitte väga suure vaevaga teisendada õigeks paigutuseks, siis selle eest andsime 1 punkti.

Ülesande b)-osas oli sagedasemaks veaks väide, et ainult mõne konkreetse mustri korral on ülesande tingimusi rahuldav arvude paigutus võimalik. Tegelikult on neid õige mitu ja kõikvõimalike mustrite kirjeldamine koos põhjendusega, et enam ei leidu, paistab olevat keeruline ülesanne. Isegi kui pakutud muster osutus sobilikuks ülesande a)-osas, siis b)-osas ainult selle põhjal järelduse tegemine punkte ei andnud. Küll aga andsime 1 punkti idee eest, kus üldse prooviti jaotada ruudustikku 2×2 ja 3×3 plokkideks.

Mõningates töödes olid esialgu hinnatud õigeks a) ja/või b) osa valed lahendused. Samas ülesande b)-osa eest andsid kohalikud kontrollijad mõnikord 0 punkti õigetele või peaaegu õigetele lahendustele, mis langesid suurel määral kokku ka žürii lahendusega.

11. klass (Härmel Nestra, Oleg Petšonkin)

Üldised märkused

Võib öelda, et 11. klassi komplekt oli enam-vähem paraja raskusega lõppvooru pääsejate selekteerimise jaoks. Kui komplekt oleks olnud lihtsam, oleks lõppvooru pääsemine juba liigselt sõltunud juhuslikust õnnest/ebaõnnest.

Punktimuutused olid valdavalt väikesed ja neid polnud väga palju. Ülesannetes 2, 3, 5 ja 6 olid ka mõned suured kukkumised ja tõusud.

Ülesanne 1

See kooliülesanne oli valdavalt lahendatud hästi. Suuremaid probleeme tekitas ta vaid mõnele üksikule õpilasele.

Oli rida töid, millel võtsime 1 punkti maha kontrolli puudumise pärast. Hindamisjuhis oli siin üldsõnaline ja võimaldas erisugust tõlgendamist. Aga põhimõtteliselt on kontroll siiski vajalik, kuna tegemist on ebastandardse võrrandisüsteemiga, ning kontrolli mainis ka žürii lahendus.

Ülesanne 2

Seda ülesannet lahendati väga erinevatel viisidel, lühemalt ja pikemalt, kavalamalt ja jõuga. See ülesanne esitas rohkematele lahendajatele ületamatumaid probleeme kui ülesanne 1.

See ülesanne oli raske parandada sellepärast, et tüüpiliselt tegi õpilane joonise nii täpses vastavuses ülesande tingimustega kui oskas, mille tulemusena esimene ja viimane läbitud lõik olid joonisel omavahel selgelt risti, kuid selle väite tõestamine moodustab olulise osa ülesande lahendusest. Nii varitses oht, et lahendaja toob arutluse käigus joonise mõjul vargsi selle lisaeelduse sisse, parandamisel tuli selleks pidevalt valmis olla. Paar sellist tööd olidki piirkondades saanud teenimatult palju punkte.

Paljudes töödes, kus joonis selgelt peegeldas mainitud ristseisu, oli joonise peal sisse toodud lisakonstruktsioone, millel puudus täpne definitsioon, nii et alguses ei olnud aru saada, mille suhtes lahendaja neid konstruktsioone ette kujutab, kas stardipunkti või viimase pöördepunkti suhtes (mis lõppkokkuvõttes muidugi annavad sama tulemuse, kuid kõigepealt tuli seda tõestada, definitsioon seetõttu ei saanud sellele toetuda ja pidi põhimõtteliselt olema antud parajasti ühe järgi neist). Kui lahendusest siiski üheselt selgus, milline see definitsioon peaks olema, st lahendaja ei kasutanud paralleelselt mõlemat varianti enne nende samaväärsuse selgumist, siis me selle segaduse eest ei karistanud.

Üksikutes töödes oli ülesandest valesti aru saadud: 60-kraadist pööret paremale tõlgendati 120-kraadise pöördena. Sellised tööd said meilt 0 punkti.

Ülesanne 3

Meeldiva üllatusena lahendasid 11. klassi õpilased ka seda kombinatoorikaülesannet valdavalt õigesti. Põhivead, mis üksikutes töödes esinesid, olid mõnede paigutuste kahekordne loendamine ja erinevate paigutuste lugemine üheks.

Ülesanne 4

Kuigi sedagi ülesannet oli tehtud üsna hästi, otsustasime siin natuke rohkem punkte maha võtta ebatäpsuste eest arutlustes.

Juba hindamisjuhis nõudis 1 punkti mahavõtmist kontrolli puudumise eest, kuid piirkondades oli see tihti tegemata jäetud. Kontroll on vajalik juhul, kui lahendaja kasutab range võrratuse transitiivsust nagu tehakse žürii lahenduses, sest siis võib teoreetiliselt juhtuda, et $7y < y + 100$ lahendi y jaoks ei leidu täisarvu x, mille korral $7y < x < y + 100$, nii et y osutuks ülesande tingimuste suhtes võõrlahendiks. Mitterange võrratuse puhul see võimalik ei ole ja seepärast me mitterange võrratuse kasutajatel kontrolli puudumise eest punkti maha ei võtnud.

Märgatavas osas töödest oli tehtud aga viga, mida žürii hindamisjuhiseid kirjutades ette ei näinud, nimelt hinnati mitme suuruse miinimume üksteisest sõltuvalt. Seda tehti mitmel eri moel, näiteks fikseeriti lühema külje pikkuseks võimalik miinimum ja hinnati pikema külje pikkust ainult selle juhu jaoks, või fikseeriti pikema ja lühema külje pikkuste vaheks 101 (vähim võimalik) ja lahendati ülesanne sellest lähtuvalt. Kuigi antud juhul viib niisugune lähenemine õige vastuseni, on selline arutlus põhimõtteliselt ebakorrektne, sest korrutis võib väheneda ka juhul, kui üks tegur väheneb, aga teine suureneb. Selliste arutluste korral võtsime 1–2 punkti maha sellest, mis õpilane muidu oleks saanud.

Mõni ei olnud seostanud tekstis kasutatud turuplatsi külgede pikkuse mõistet boksside arvuga külje sihis, vaid võtnud seda füüsikalise pikkusena ja vaadanud läbi ka variandi, kus lühema külje sihis on boksside arv suurem kui pikema külje sihis. Siin võib süüdistada žüriid ülesande ebatäpses sõnastamises.

Ülesanne 5

Paljudes töös hakati tõestama, et kõik kolmnurgad on võrdsed. Kui töös oli küll toodud õige kolmnurga pindala valem, aga olulisi järeldusi ei saadud, siis andsime 0 punkti. Kui kolmnurga pindala valem oli valesti kirjutatud, võtsime 1 punkti maha.

Ülesanne 6

Kõikides töödes oli üks ühine viga: ei olnud korralikult selgitatud, miks numbrite korrutis ei saa jaguda 13-ga. Õpilased kirjutasid, et kuna 13 on kahekohaline algarv, siis see ei ole võimalik. Selle eest võtsime maha 1 punkti.

12. klass (Hendrik Nigul, Aleksei Lissitsin)

Ülesanne 1

Nagu võis oodata, oli antud ülesandes üheks suurimaks probleemiks arvutamine, kuid kõik lahendajad ei jõudnud ka mitte õige seoseni, mida kontrollida. Seetõttu otsustasime ühtlustamisel jagada hindamisskeemis nii kolmanda kui ka neljanda punkti kaheks alampunktiks, kus 1 punkt antakse ainult jada osasumma õige valemi kirjapanemise eest ning 2 punkti selle osasumma kõigi väärtuste leidmise eest.

Paljudes töödes, mis jõudsid õige vastuseni ning olid muidu korralikult põhjendatud, puudus kontroll, mis toimub pärast aastaid 1, 2 või 3. Neid hindasime nii, et aastate 1 ja 2 kontroll andis 1 punkti ning aasta 3 kontroll samuti 1 punkti.

Väga sageli esinesid arvutusvead neljandale aastale vastavate osasummade leidmisel.

Ülesanne 2

Kuigi tähelepanekut, et vaadeldud nurkade x korral kehtib $x \in (0, \pi)$ ehk $2x \in (0, 2\pi)$, oli tõenäoliselt meeles peetud paljudes õige vastuse saanud töödes, jõudsime siiski arvamusele, et see on kirjapanemist ja 1 punkti väärt.

Tüüpilisteks puudusteks olid veel vead nurkadega võrrandite lahendamisel, sealhulgas arkuskoosinuse valemi ebakorrektne kasutamine. Näiteks osutus mõnikord võrrandi $\cos x = \frac{1}{2}$ „lahendiks“ $\frac{4\pi}{3}$. Kui lahendaja sai kokkuvõttes ikkagi kõik neli õiget lahendit kätte, siis karistasime seda ainult ühe punktiga, sest suur osa lahendajaid lihtsalt kirjutas välja õiged lahendid võrrandeid üksikasjalikult lahendamata.

Ülesanne 3

Enamikus edasisaadetud töödest oli see ülesanne lahendatud korrektselt. Kõige sagedasem viga tekkis $2^5 \cdot 3^7$ arvutamisel.

Hulk lahendajaid proovis eraldi hinnata kõiki liidetavaid, mõnikord selleks ka graafikut kasutades. Selline lähenemine sobib küll tulemuse ligikaudseks hindamiseks, kuid antud juhul siiski mitte taskuarvuti täpsusega arvutamiseks. Niisugustele lahendustele me punkte ei andnud.

Ülesanne 4

Ülesanne oli lahendatud võrdlemisi hästi. Punkte alandati peamiselt seetõttu, et ei oldud piisavalt oma väiteid põhjendanud. Näiteks vaadeldi arvujada 8 esimest liidetavat ning tõdeti, et kui teine liige jagub kolmega, jaguvad kolmega ka kõik ülejäänud paarisarvulise indeksiga liikmed. Paraku tuleb sellist väidet alati põhjendada, sest üldjuhul ei järeldu ju väite kehtivusest väikeste arvude korral kehtivus suvalise naturaalarvu jaoks.

Ülesanne 5

Geomeetriaülesanne oli üsna lihtne ning enamik lahendajatest, kes seda ülesannet natukenegi lahendada proovisis, jõudis ka kiiresti sihile.

Üksikud õpilased eksisid algtingimuste kirjapanemisel ning eeldasid, et kõik tekkinud kolmnurgad on võrdhaarsed. Sõltuvalt lahendusest teenisid need tööd maksimaalselt 3 punkti.

Ülesanne 6

See ülesanne oli väga õpetlik. Üldiselt ei tohiks lahendus olla ülejõukäiv küll ühelegi olümpiaadist osavõtjale. Ent üleparandajat hämmastas, kui massiliselt esitati puudulikke lahendusi ning — veelgi enam — kui heldekäeliselt neile punkte anti. Milles siis asi?

Vaatleme ühte tüüpilist lahendust.

> Vaatleme kahte võimalust:
>
> 1. Igas veerus on vähemalt üks värvitud ruut. Ainus võimalus on siis, et veergudes on värvitud ruutude arvud $1, 2, \ldots, n$, kokku seega (aritmeetilise jada summa) $n(n+1)/2$.

2. Ühes veerus pole värvitud mitte ühtegi ruutu. Ainus võimalus on siis, et veergudes on värvitud ruutude arvud $0, 1, \ldots, n-1$, kokku seega (aritmeetilise jada summa) $n(n-1)/2$.

Kumbki olukord on ka tegelikult võimalik, esimesel juhul piisab värvida ruudustikus kõik diagonaalist allpool või diagonaalil asuvad ruudud, teisel juhul aga kõik diagonaalist allpool asuvad ruudud. □

Mitu punkti selline lahendus teenis? Sõltuvalt konkreetse lahenduse selgitustest ja põhjendustest *maksimaalselt* 3. Enamasti hinnati piirkondades selliseid (ning isegi veel poolikumaid) lahendusi maksimumpunktidega!

Kes ikka veel aru ei saa, miks antud tüüplahendus vaid kolme punkti väärt on, võtku paber ja pliiats ning üritagu veelkord lugeda nii ülesannet ennast, kui ka siin olevat tüüplahendust. Ning vajadusel ka žürii poolt pakutud näidislahendust.

Põhjus on siis selles, et kui leidub veerg, kus on 0 värvitud ruutu, tuleks ikkagi põhjendada, miks ei võiks värvitud ruutude arvud olla näiteks $0, 2, 3, \ldots, n$, vms.

Teisi vigaseid arutelusid.

Vaatleme kahte võimalust:

1. Mõnes reas ning mõnes veerus on värvitud n ruutu.
2. Mitte üheski reas ning veerus ei ole värvitud n ruutu. □

Vaatama peaks aga veel juhtu

3. Ühes reas on värvitud n ruutu, aga mitte üheski veerus ei ole värvitud n ruutu.