

Hindamisskeemid

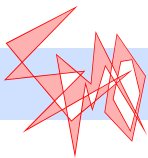
- (Dmitri Petšonkin)* Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.
 - Märgatud, et arvus ei saa olla numbrit 0 ehk et arv peab lõppma paarisnumbriga: 1 p
 - Tõestatud, et arvus ei saa olla numbrit 5: 2 p
 - Neljakohaliste arvude kontroll ja märkus et rohkem kui neljakohaline ei saa arv olla: 2 p
 - Kolmekohaliste arvude kontroll ja õige vastus: 2 p
- (Hendrik Nigul)* Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.
 - Tähelepanek, et mediaanide lõikepunkt jaotab mediaani suhtes $1 : 2$: 2 p
 - Külje AB pikkuse avaldamine ristuvate mediaanide pikkuste kaudu: 2 p
 - Külgede AC ja BC pikkuste avaldamine mediaanide kaudu ja veendumine, et AB on tõesti lühim külg: 3 p
- (Elts Abel)* Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.
 - Võetud kasutusele sobivad tähistused: 1 p
 - Koostatud kaks õiget võrrandit: 2 p
 - Lisatud selgitused võrrandite koostamise kohta: 1 p
 - Lahendatud võrrandid: 2 p
 - Leitud küsitud suurused: 1 p
- (Emilia Käsper)* Tüüpiliste lahenduste eest anti punkte järgmiselt.
 - Ainult näidatud, kuidas 8 kreeka risti ruudustikku paigutada: 3 p
 - Näidatud 8 risti paigutus ja lisaks tehtud mõni kasulik tähelepanek (näiteks märgitud, et ühes reas saab asuda ülimalt kahe risti keskpunkt): 4 p
 - Näidatud 8 risti paigutus ja tõestatud, et rohkem riste paigutada ei saa, kuid tõestuse üks samm on korralikult põhjendamata: 5 p
 - Täislahendus: 7 p

Kõigis töödes oli leitud 8 risti paigutus. Mitmes lahenduses väideti, et rohkem riste paigutada ei saa, kuna leitud paigutus on „kompaktne“ või muidu „parim võimalik“. Sellised tööd said 3 punkti, kuna põhjendus ei ole matemaatiliselt veenev. Paljud lahendajad olid küll õigesti aru saanud, et alati jääb vabaks vähemalt 20 serva- ja nurgaruutu, kuid see väide oli põhjendamata või oli põhjenduseks toodud üks joonis. Sellised tööd said 5 punkti.

5. (*Peeter Laud*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- Leitud, et mingi kahe kuuli võrdlemata jätmisel ei õnnestu määrata nende omavahelist järjestust, kui need kaks kuuli juhtuvad olema üldises järjestuses teineteise naabrid: 4 p
- Konstateeritud, et vähem kui kümne võrdlemise korral peab mingi kuulipaar läbi võrdlemata jääma: 2 p
- Järeldatud, et ülesandes kirjeldatud viisil võrdlemine ei ole võimalik: 1 p

Kui oli leitud võrdlusviis ainult juhuks, kui võrreldavaid kuule võib valida võrdlemise ajal, siis anti 0 punkti.



Hindamisskeemid

1. (*Nikita Salnikov*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- o a)-osa: 5 p
- o b)-osa: 2 p

Kui on ainult tõestatud, et 0 ja 5 ei kuulu arvu koosseisu, siis anti 1 punkt. Kui pole kontrollitud jaguvust 9-ga, siis võeti 2 punkti maha.

2. (*Maksim Ivanov*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- o Põhjendus, et sümmeetria tõttu on lõik OQ nurgapoolitaja: 1 p
- o Kolmnurga nurgapoolitajad lõikuvad siseringjoone keskpunktis, seega antud ringjoonte keskpunktid ja punkt Q asuvad ühel sirgel: 1 p
- o Ringjoone puutuja antud punktis ja sellest punktist tõmmatud raadius on risti: 1 p
- o Lisakonstruktsiooni põhjal nurkade leidmine: 4 p

Kui otsitava nurga suurus oli arvatatud õigesti, siis anti selle osa eest anti 4 punkti. Kui üks punktides 1 kuni 3 toodud lausetest oli põhjendamata, siis võeti selle eest 1 punkt maha.

3. (*Kaie Kubjas*) Lahendused, kus oli tõestus leitud mõne erijuhu jaoks, said 2 punkti.

Ülesande tekstis esinev viga (puudus sõna „positiivsete“) lahendamist siiski oluliselt ei mõjutanud – ainult ühes töös oli öeldud, et kui me vaatame ka negatiivseid paarituid arve, siis väide ei kehti. Selle märkuse eest anti 1 punkt. Ülejäänud töödes kõigi paaritute arvude vaatamine lahenduskäiku ei mõjutanud ning paljudes töödes piirduiti ainult positiivsete paaritute arvudega.

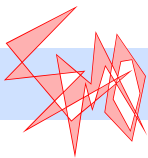
4. (*Uve Nummert*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- o Põhjendus, miks tippude arv saab olla piires 3-st 12-ni: 1 p
- o Näited 3 kuni 12 tipu kohta, v.a 11: 4 p
- o Põhjendus, miks 11 tippu ei ole võimalik: 2 p

Kui 9-st vajalikust näitest oli esitatud 7–8, sai selle osa eest 3 punkti; 5–6 näite eest 2 punkti ja 3–4 näite eest 1 punkti.

5. (*Konstantin Tretjakov*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- Leitud, et identifikaatori numbrite summa on üks võimalik reegel kontrollkoodi arvutamiseks: 3 p
- Selgelt näidatud, et erinevaid kontrollkoode peab olema vähemalt $9n + 1$: 3 p
- Õige lahenduse selge ja korrektne kirjapanek: 1 p



Hindamisskeemid

1. (*Eno Tõnisson*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- Näidatud, et $x + y = xy$: 2 p
- Juht $y = 1$ eraldi vaadeldud: 1 p
- Avaldise $x = \frac{y}{y-1}$ kasutamine: 1 p
- Põhjendatud, et $y = 2$ või $y = 0$: 2 p
- Lõppvastuse leidmine: 1 p

2. (*Härmel Nestra*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- Vankri analüüs: 2 p
- Oda analüüs: 5 p

3. (*Reimo Palm*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- Tõestatud ülesande väite tarvilikkuse osa, st et kui P asub sirgel AQ , siis AQ ja BC on risti: 4 p
- Tõestatud ülesande väite piisavuse osa, st et kui AQ ja BC on risti, siis P asub sirgel AQ : 3 p

Kui algusest peale on eeldatud, et AB on esimese ringjoone diameeter, siis anti 0 punkti. Kui algusest peale on eeldatud mõlema väite, mille samaväärsust on vaja tõestada, kehtivust, siis anti 0 punkti.

4. (*Aleksei Lissitsin*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- Tähelepanek, et arvud m ja n peavad olema erineva paarsusega: 1 p
- Ühe paarsuse variandi (näiteks, m on paaris ja n on paaritu) korralik vaatlemine: 3 p
- Vastupidise juhu korralik vaatlemine: 2 p
- Õige vastus: 1 p

Ideede eest, mida eelmises skeemis pole eraldi välja toodud, anti punkte järgmiselt.

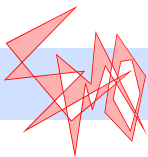
- Jääkide vaatlemine mooduli 4 järgi: 1 p
- Jääkide vaatlemine mooduli 8 järgi: 1 p
- Näitamine, et m ja n ei jagu arvuga 3: 1 p

5. (Mart Abel) Tüüpiliste lahenduste eest anti punkte järgmiselt.

- Väide tõestatud juhul, kui on tegemist vaid ühe ringiga või kõik ringid kattuvad: 1 p
- Väide tõestatud juhul, kui ringidel ei ole ühiseid sisepunkte: 1 p
- Väide tõestatud 2 lõikuva ringi jaoks: 2 p
- Väide tõestatud 3 või enama lõikuva ringi jaoks: 3 p

Ideede eest, mida eelmises skeemis pole eraldi välja toodud, anti punkte järgmiselt.

- Tähelepanek, et etteantud ümbermõõduga kujunditest suurima pindalaga on ring: 1 p
- Ringi sektori kaare pikkuse ja sektori pindala õige leidmise eest: 1 p



Hindamisskeemid

1. (*Hannes Jukk*) Tüüpiliste lahenduste eest anti punkte järgmiselt.
- Leitud koonuse ja silindri ruumala ning kõrguste ja raadiuste vaheline seos: 2 p
 - Eelmine, kuhu on lisandunud seos ruumalade vahel: 3 p
 - Jõutud võrrandini (nt $H^2 - 6Hh + 2h^2 = 0$), kus on kaks kõrgust: 4 p
 - Korrektne lahendus: 7 p
- Arvutusviga vähendas punktide arvu 1 võrra.
2. (*Mati Abel*) Tüüpiliste lahenduste eest anti punkte järgmiselt.
- Midagi õiget: 1 p
 - Idee on öeldud, kuid ei ole tõestatud või on tõestatud näite abil: 2 p
 - Idee õige, kuid ei ole tõestatud; lisaks vaadeldud erijuhte: 3 p
 - Õigesti alustatud tõestust: 4–5 p
 - Tõestuses esineb pisiviga: 6 p
 - Tõestus täielik: 7 p
3. (*Indrek Zolk*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.
- a)-osa: 5 p
 - Variant 1 (lahendus mod 4 lisalahenduse järgi).*
 - Valitud otstarbekalt kolmnurga ühe tipu koordinaadid ning jõutud võrduseni, millest saab vahetult teha olulisi järeldusi ülejäänud tippude koordinaatide paarsuse kohta: 1 p
 - Lahenduse lõpuleviimine: 4 p
 - Variant 2 (žürii lahendused).*
 - Valitud otstarbekalt kolmnurga ühe tipu koordinaadid ning jõutud võrdusteni, millest saab järeldada vastuolu: 4 p
 - Lahenduse lõpuleviimine: 1 p
 - b)-osa: 2 p

Kommentaariid. Ülesandele leidis mitu lisalahendust: valides ühe kolmnurga tipu koordinaatide alguspunktiks, saab küljepikkuse ruudu avaldise sobiva mooduli järgi vaadeldes tuletada vastuolu. Jõuti ka lisalahenduseni, mis kasutab kaht kolmnurga pindala avaldist (üks tippude koordinaatide, teine küljepikkuse ruudu kaudu): ühest avaldisest nähtus, et pindala kahekordne on täisarv, teise valemi põhjal aga oli see irratsionaalarv.

4. (*Vladimir Kutšmei*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- a)-osa: 5 p
- b)-osa: 2 p

Juhul kui a)-osa tõestus kehtib eeldusel, et $S\ddot{U}T(a, b) = 1$, siis anti 2 punkti.

5. (*Jan Willemson*) Lahenduse allpool märgitud osade eest antud punktid summeeriti.

- Näide $n = 4q$ jaoks: 1 p
- Näide $n = 4q + 1$ jaoks: 1 p
- Näide $n = 4q + 2$ jaoks: 1 p
- Näide $n = 4q + 3$ jaoks: 1 p
- Minimaalsuse tõestus juhul $n = 4q$ või juhul $n = 4q + 1$: 1 p
- Minimaalsuse tõestus juhul $n = 4q + 2$ või juhul $n = 4q + 3$: 2 p