

## Lp hindaja!

Käesolevas esitame kõigepealt hindamise üldised põhimõtted ning seejärel järjekorras konkreetsete hindamisjuhised iga ülesande kohta eraldi.

1. Õpilase lahenduseks tuleb esmajoones lugeda see, mida õpilane on ülesande kohta vormistanud puhtandina (sh mustandipaberile selgesti arusaadavalt kirja pandud mõttekäigud, kui need on ametlikult puhtandipaberilt viidatud). Töö mustandi arvestamine või mittearvestamine ülesande lahenduse hulka on hindaja otsustada (või piirkonna hindamiskomisjoni ühine otsus kõigi ülesannete suhtes), kuid see peab toimuma kõigis töödes ühtmoodi.

2. Alljärgnevas on 7.–9. klassi olümpiaadi I osa (testi) ning kõikide ülejäänud ülesannete hindamisjuhised esitatud erinevalt.

Testi iga küsimuse jaoks on eraldi loetletud või kirjeldatud vastused, mille eest tuleks anda vastavalt kaks punkti või üks punkt (st vastavaid punkte ühe küsimuse piires *ei tule* liita). Testiülesannete lahendusi õpilased ei pea esitama, vaid kirjutavad ülesannete lehel vastavale punktiirile või ülesande tekstis viidatud kohta ainult vastuse.

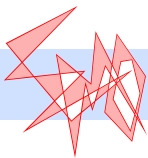
Seevastu kõigi teiste ülesannete kohta tuleb esitada täielikud lahendused, ainult vastustest ei piisa. Nende ülesannete lahendused on hindamisjuhistes jaotatud võimalust mööda osadeks (etappideks) ning näidatud lahenduse iga osa eest antav punktide arv (st ühe ülesande eest antava punktisumma saamiseks *tuleb* lahenduse erinevate osade eest antud punktid liita).

3. Juhime hindajate tähelepanu sellele, et testiülesannete eest 1 punkti andmise põhimõtted on sel aastal varasemaga võrreldes muutunud. Kui seni nägi hindamisjuhises mõnikord ette 1 punkti ka arvuliselt vale vastuse eest, mille lahendaja võis tõenäoliselt saada, tehes arutluses mõne väikese vea, siis nüüd antakse 1 punkt üldjuhul ainult arvuliselt õige vastuse eest, kus on eksitud ühikuga.
4. Žürii lahendustes ja käesolevates hindamisjuhistes on ülesannete arvulised vastused esitatud enamasti ainult ühel, lihtsaimal või kõige tõenäolisemalt esineval kujul. Hindamisel (sh testid!) tuleb võrdselt õigeaks lugeda ka sama vastuse teised mõistlikud esitusviisid – sh taandatud harilikku murruna,

segaarvuna, kümnenmurruna, sõnadega välja kirjutatuna –, seejuures ka osana pikemalt (nt täislausel, koos sobiva liigisõnaga või koos selgitustega) antud vastusest. Juhud, kus ülesande sisu tingib erandeid sellest üldreegist, on eraldi mainitud vastava ülesande hindamisjuhises.

Ühik arvu järel on vastuses vajalik juhul, kui ülesandes on küsitud suurus, mis teatud ühikutes avaldub. Näiteks küsimusele „Kui suur pindala ...?“ saab õige vastus olla „120 cm<sup>2</sup>“, kuid mitte „120“ (kui ülesande tekstis pole kasutatud ühikuta pikkusi/pindalasi). Seejuures on vastused „120 cm<sup>2</sup>“ ja „1,2 dm<sup>2</sup>“ samaväärsed. Ühik vastuses ei ole nõutav, kui ülesandes on küsitud kindlate ühikute arvu. Näiteks küsimusele „Mitu ruutsentimeetrit ...?“ antud vastused „120“ ja „120 cm<sup>2</sup>“ tuleb võrdväärseks lugeda samal alusel nagu küsimusele „Mitu karu ...?“ antud vastused „3“ ja „3 karu“ (vastus koos liigisõnaga). Niisuguse küsimuse vastuseks on arv ning ühikul või liigisõnal on vaid puhtkeeleline roll. Küsimusele „Mitu ruutsentimeetrit ...?“ antud vastused „120 cm<sup>2</sup>“ ja „1,2 dm<sup>2</sup>“ ei ole samaväärsed.

5. Mõnede ülesannete kohta, mida saab lahendada mitmel oluliselt erineval viisil, anname eraldi hindamisskeemid erinevate lahendusviiside jaoks. Rõhutame, et iga konkreetset mittetäielikku lahendust tuleb hinnata ainult *ühe* sellise skeemi järgi (selle järgi, mille kohaselt ta saaks kõige rohkem punkte).
6. Enamiku ülesannete korral (v.a testid ja tõestusülesanded) on hindamisjuhiste lõpus eraldi näidatud, mitu punkti anda ainult õige vastuse eest. See hinne on mõeldud juhuks, kui töös on ülesande kohta toodud ainult õige vastus või õige vastus koos mõttekäiguga, mis ei annaks skeemi järgi rohkem punkte kui on ette nähtud õige vastuse eest.
7. Kahtlemata esineb õpilaste töödes ka mõttekäike, mis ei mahu meie poolt pakutud skeemidesse. Selliste lahenduste hindamisel tuleb lähtuda sellest, *kui suur osa* antud ülesandest on õpilasel lahendatud, kasutades lahenduse üksikute osade kaalu määramisel võimaluse korral võrdluseks punktide jaotust meie pakutud hindamisskeemides.
8. *Millise tahes* täieliku ja matemaatiliselt korrektse lahenduse eest tuleb igal juhul anda maksimumpunktid, sõltumata selle lahenduse pikkusest või otstarbekusest võrreldes teiste lahendusviisidega.



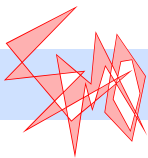
## I osa hindamisjuhised

1.   ○ Antud õige vastus 8: 2 p
2.   ○ Lisatud sulud, mis määravad tehete järjekorra  
       $(1 + 2) \cdot 3 - 4) : 5 = 1$ : 2 p  
      Kui on lisatud täiendavalt sulge, mis on tasakaalus ja tehete järjekorda ei muuda, siis anda ikkagi 2 punkti.
3.   ○ Antud õige vastus 10 (või “10-kohaline”): 2 p
4.   ○ Antud õige vastus 5: 2 p
5.   ○ Antud õige vastus  $17^\circ$ : 2 p  
      ○ Antud vastuseks arv 17 ilma kraadimärgita: 1 p
6.   ○ Antud õige vastus 10 cm: 2 p  
      ○ Antud vastuseks arv 10 ilma ühikuta või vale ühikuga: 1 p
7.   ○ Antud õige vastus 16 (või “16 pikkusühikut”): 2 p  
      ○ Antud vastuseks arv 16 mingi vale ühikuga (nt cm): 1 p
8.   ○ Antud õige vastus 11: 2 p
9.   ○ Antud õige vastus 21: 2 p
10.  ○ Antud õige vastus 15: 2 p



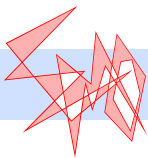
## I osa hindamisjuhised

1.   ○ Antud õige vastus 42: 2 p
2.   ○ Lisatud sulud, mis määravad tehete järjekorra  
       $1 : (2 + 3) : 4 : 5 = 4:$  2 p  
Kui on lisatud täiendavalt sulge, mis on tasakaalus ja tehete järjekorda ei muuda, siis anda ikkagi 2 punkti.
3.   ○ Antud õige vastus 60 (protsendimärgiga või ilma): 2 p
4.   ○ Antud õige vastus 0: 2 p
5.   ○ Antud õige vastus 3: 2 p
6.   ○ Antud õige vastus  $180^\circ$ : 2 p  
      ○ Antud vastuseks arv 180 ilma kraadimärgita: 1 p
7.   ○ Antud õige vastus 10 cm: 2 p  
      ○ Antud vastuseks arv 10 ilma ühikuta või vale ühikuga: 1 p
8.   ○ Antud õige vastus 12 cm: 2 p  
      ○ Antud vastuseks arv 12 ilma ühikuta või vale ühikuga: 1 p
9.   ○ Antud õige vastus 28: 2 p
10.  ○ Antud õige vastus 48 (või "48 pindalaühikut"): 2 p  
      ○ Antud vastuseks arv 48 mingi vale ühikuga (nt  $\text{cm}^2$ ): 1 p



## I osa hindamisjuhised

1.   ◦ Antud õige vastus 42: 2 p
  2.   ◦ Antud õige vastus 2009: 2 p
  3.   ◦ Antud õige vastus 13: 2 p
  4.   ◦ Antud õige vastus 5: 2 p
  5.   ◦ Antud õige vastus 6: 2 p
  6.   ◦ Antud õige vastus 7: 2 p
  7.   ◦ Antud õige vastus  $270^\circ$ : 2 p  
    ◦ Antud vastuseks arv 270 ilma kraadimärgita: 1 p
  8.   ◦ Antud õige vastus  $11 : 5$ : 2 p  
    ◦ Antud vastuseks arv  $\frac{11}{5}$ : 2 p
- Kui vastuseks on antud suhe  $5 : 11$  või arv  $\frac{5}{11}$ , anda 0 punkti.
9.   ◦ Antud õige vastus  $55^\circ$ : 2 p  
    ◦ Antud vastuseks arv 55 ilma kraadimärgita: 1 p
  10. ◦ Antud õige vastus 48: 2 p



## II osa hindamisjuhised

- Jõutud ühe muutujaga võrrandini ühe otsitava arve suuruse jaoks: 3 p
  - Leitud ühe arve suurus: 2 p
  - Leitud ülejäänud arvete suurused ja antud õige lõppvastus: 2 p

Kui ülesande tingimused on kirja pandud õige võrrandisüsteemina, mis sisaldab rohkem kui üht muutujat (nt.  $x + y + z = 550$  ja  $2x = \frac{2}{3}y = z + 50$ ), kuid ei ole jõutud ainult üht muutujat sisaldava võrrandini, anda 1 punkt.

Ainult õige vastuse eest (kõigi kolme pereliikme telefoniarvete õiged suurused) ilma selgitusteta anda 2 punkti. Kui vastuses on kolm õiget summat, kuid omistatud need valedele pereliikmetele, siis anda 1 punkt. Kahe või ühe õige summa eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.

- Leitud ühe numbrini õige väärtus: 3 p
  - Leitud teise numbrini õige väärtus: 2 p
  - Leitud kolmanda numbrini õige väärtus: 2 p

Ainult täieliku õige vastuse eest (kõik kolm õiget numbrit) ilma selgitusteta anda 2 punkti. Kui vastuses on kahe numbrini väärtused õiged, anda 1 punkt.

- Leitud diameetrid  $AC$  ja  $CB$  (või vastavad raadiused): 1 p
  - Leitud kolme poolringi (või vastavate ringide) täpsed pindalad: 2 p
  - Leitud värvitud ala täpne pindala: 2 p
  - Leitud nõutav protsent: 2 p

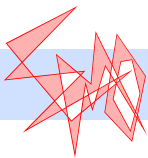
Kui lahenduses on (pool)ringide pindalade leidmisel kasutatud  $\pi$  lähiväärtust ning seetõttu saadud ligikaudsed vastused, anda 2 punkti vähem. Kui aga arvutustes on lõpuni kasutatud  $\pi$ , leides ka värvitud ala pindala arväärtuse  $12\pi$ , ja ümardamine tehtud ainult lõppvastuses, siis selle eest punkte mitte maha võtta.

Kui poolringide pindalade asemel on leitud ringide pindalad ja seetõttu on vastuses värvitud ala pindala õigest 2 korda suurem, siis anda 1 punkt vähem.

Kui vastuses on pindala antud ilma ühikuta või vale ühikuga, siis anda 1 punkt vähem.

Kui lahenduses esineb mitu eelmistes lõikudest nimetatud puudust, siis vähendamised nende eest liituvad.

Ainult täieliku õige vastuse eest (küsitud täpne pindala koos õige ühikuga ja protsent) ilma selgitusteta anda 2 punkti. Kui vastuses on üks neist kahest õige, anda 1 punkt.



## II osa hindamisjuhised

1.
  - Leitud, et 7. klassi õpilasel on mäng *FIFA Soccer*: 3 p
  - Leitud, et Ove õpib 7. klassis: 3 p
  - Antud õige lõppvastus: 1 p

Ainult täieliku õige vastuse eest (klass ja mäng) ilma selgitusteta anda 2 punkti. Kui vastuses on üks komponent õige, anda 1 punkt.

2.
  - Näidatud, et ükski arvudest ei saa olla 0, 5 ega 7: 2 p
  - Tähele pandud, et kui võrduse ühel pool on 9, siis teisel pool peavad olema 3 ja 6: 1 p
  - Analüüsitud see juht lõpuni ja leitud võimalikud summad: 2 p
  - Näidatud, et juht, kus arvude hulgas ei ole 9, ei anna lahendit: 2 p

Kui arvudest 0, 5 ja 7 on välistatud üks või kaks, anda selle osa eest 1 punkt.

Ainult täieliku õige vastuse eest (kaks õiget summat) ilma selgitusteta anda 2 punkti. Kui vastus sisaldab üht õiget summat, anda 1 punkt.

3.
  - Leitud diameetrid  $AC$ ,  $CD$  ja  $DB$  (või vastavad raadiused): 1 p
  - Leitud nelja poolringi (või vastavate ringide) täpsed pindalad: 2 p
  - Leitud värvitud ala täpne pindala: 2 p
  - Leitud nõutav raadius: 2 p

Kui lahenduses on (pool)ringide pindalade leidmisel kasutatud  $\pi$  lähisväärtust ning seetõttu saadud ligikaudsed vastused, anda 2 punkti vähem. Kui aga arvutustes on lõpuni kasutatud  $\pi$ , leides ka värvitud ala pindala arväärtuse  $32\pi$ , ja ümardamine tehtud ainult lõppvastuses, siis selle eest punkte mitte maha võtta.

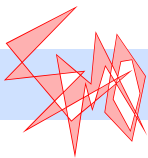
Kui poolringide pindalade asemel on leitud ringide pindalad ja seetõttu on vastused õigetest 2 korda suuremad, siis anda 1 punkt vähem.

Kui vastuses on pindala antud ilma ühikuta või vale ühikuga, siis anda 1 punkt vähem.

Kui lahenduses esineb mitu eelmistes lõikudest nimetatud puudust, siis vähendamised nende eest liituvad.

Ainult täieliku õige vastuse eest (küsitud täpne pindala ja raadius koos õigete ühikutega) ilma selgitusteta anda 2 punkti. Kui vastuses on üks neist kahest õige, või mõlemad arvuliselt õiged, kuid ühikud puudu või valed, anda 1 punkt.





## II osa hindamisjuhised

1.
  - Leitud, et viimane number peab olema 0: 1 p
  - Eraldatud arvud, mis jaguvad 4-ga (leitud, et eelviimane number peab olema paaris): 1 p
  - Eraldatud arvud, mis jaguvad 7-ga: 2 p
  - Eraldatud arvud, mis jaguvad 3-ga: 2 p
  - Eraldatud arvud, mis jaguvad 8-ga: 1 p

Kui 4-ga jaguvust pole eraldi vaadeldud, vaid on eraldatud kohe välja 8-ga jaguvad arvud (näiteks pannes tähele, et lõppu kirjutatav kolmekohaline arv peab jaguma 8-ga), siis anda selle osa eest 2 punkti.

Kui lõppvastuseks on arvu 280 asemel antud 2009280, siis selle eest punkti mitte maha võtta.

Ainult õige vastuse (280 või 2009280) eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.

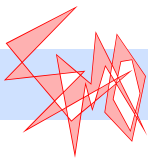
2. Selle ülesande lahenduses saab arutleda paljudel eri viisidel. Seetõttu fikseerib pakutav hindamiskeem vaid punktid kahe vahetulemuse eest, mis tõenäoliselt ühel või teisel kujul paljudes lahendustes esinevad.
  - Avaldatud remondi kogumaksumus suurte või väikeste korterite arvu kaudu: 2 p
  - Tehtud tähelepanek, et suurtel ja väikestel korteritel on pinda kokku võrdselt: 2 p
  - Lahendus lõpule viidud (leitud rahasumma ühe väikese korteri kohta pinnaga proportsionaalsel jagamisel): 3 p

Ainult õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.

3.
  - Tähele pandud, et trapets jaotub kaheks võrdhaarseks kolmnurgaks: 1 p
  - Kirja pandud sobivad seosed, millest on võimalik leida kas otse trapetsi sisenurkade või nende võrdhaarsete kolmnurkade alusnurkade suurused: 3 p
  - Lahendus lõpule viidud (leitud trapetsi sisenurkade suurused): 3 p

Ainult õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.

4.
  - Märgitud, et vastavalt ülesande tingimusele on 1005 võimalikku tehingupartnerite arvu: 1 p
  - Näidatud, et ei saa korraga olla kaht ärimeest, kellel oli vastavalt 0 ja 2008 tehingupartnerit, st. tegelikult saab korraga realiseeruda 1004 võimalikku tehingupartnerite arvu: 3 p
  - Lahendus lõpule viidud (rakendatud Dirichlet' printsiipi): 3 p



## Hindamisjuhised

1. ○ Avaldatud ristküliku pindala ja übermõõt  $a$  ja  $b$  kaudu: 1 p  
○ Leitud veerandringi pindala ja übermõõt: 2 p  
○ Leitud  $a$  ja  $b$ , lähtudes übermõõtude ja pindalade võrdsusest: 4 p  
*Sealhulgas:*  
• Pandud übermõõtude ja pindalade võrdsuse tingimused kirja õige võrrandisüsteemina  $a$  ja  $b$  suhtes: 1 p  
Ainult õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.
2. ○ Leitud  $x$  ja  $y$  (või  $y$  ja  $x$ ) väärtuste suhe: 2 p  
○ Lahendus lõpule viidud: 5 p  
*Sealhulgas:*  
• Leitud, et  $xy = 6$ : 2 p  
Ainult täieliku õige vastuse eest (mõlemad lahendid) ilma selgitusteta anda 1 punkt, ühe õige lahendi eest anda 0 punkti.
3. Vastavalt žürii lahendustele 1 ja 2 anname siin kaks hindamisskeemi.  
*Lahendus seose  $a^2 - 1 = (a + 1)(a - 1)$  abil.*  
○ Ülesande tingimus kirja pandud kujul  $P + 1 = a^2$ : 1 p  
○ Teisendatud kujule  $P = (a + 1)(a - 1)$ : 1 p  
○ Lahendus lõpule viidud: 5 p  
*Sealhulgas:*  
• Analüüsitud üks kahest juhust vastavalt  $a$  paarsusele: 2 p  
• Analüüsitud ka teine juht: 3 p  
*Lahendus otsese jääkide analüüsi abil.*  
○ Tähele pandud, et vaadeldav algarvude korrutis annab 4-ga jagamisel jäägi 2: 3 p  
○ Märgitud, et iga täisruut annab 4-ga jagamisel jäägi 0 või 1: 2 p  
○ Lahendus lõpule viidud: 2 p  
Ainult õige vastuse "ei" eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.
4. ○ Rakendades ruutude vahe valemit, esitatud tegur  $1 - \frac{1}{k^2}$  kujul  
 $\left(1 + \frac{1}{k}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{k}\right)$  või  $\frac{(k + 1)(k - 1)}{k^2}$ : 2 p

- Tähele pandud, et tekivad korrutised  $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \dots$  ja  $\frac{4}{3} \cdot \frac{5}{4} \cdot \dots$ , kus järjestikuste tegurite lugejad ja nimetajad saab taandada: 3 p  
*Sealhulgas:*
  - Tähele pandud üks neist taandamisvõimalustest: 1 p
- Lahendus lõpule viidud: 2 p

5. Vastavalt žürii lahendustele 1 ja 2 anname siin kaks hindamisskeemi.

*Lahendus nurkade aritmeetika abil.*

- Näidatud, et kolmnurk  $EFB$  on võrdkülgne: 2 p
- Leitud nurga  $AEF$  suurus: 3 p
- Lahendus lõpule viidud: 2 p

*Lahendus tähelepaneku abil, et  $AE$  ja  $BF$  on risti.*

- Näidatud, et kolmnurk  $EFB$  on võrdkülgne: 2 p
- Näidatud, et kolmnurgad  $AEF$  ja  $AEB$  on võrdsed: 4 p  
*Sealhulgas:*
  - Tähele pandud, et lõigud  $AE$  ja  $BF$  on risti: 1 p
- Lahendus lõpule viidud: 1 p

Ainult õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.

6. Vastavalt žürii lahendustele 1 ja 2 anname siin kaks hindamisskeemi.

*Lahendus, mis lähtub kahest sama värvi järjestikusest arvust.*

- Tähele pandud, et kui ei leidu kaht sama värvi järjestikust arvu, siis on nõutav kolmik olemas: 2 p
- Tähele pandud, et kui nende arvude naabrid mõlemal pool ei ole teist värvi, on nõutav kolmik olemas: 1 p
- Lahendus lõpule viidud: 4 p

*Lahendus, mis lähtub kahest sama värvi järjestikusest paaris- või paaritust arvust.*

- Tähele pandud, et kui ei leidu kaht sama värvi järjestikust paarisarvu (või paaritust arvu), siis on nõutav kolmik olemas: 2 p
- Tähele pandud, et kui nende vahel asuv arv ei ole teist värvi, siis on nõutav kolmik olemas: 1 p
- Lahendus lõpule viidud: 4 p



## Hindamisjuhised

1.
  - Leitud rombi diagonaalide pikkused: 4 p  
*Sealhulgas:*
    - Leitud õigesti ühe diagonaali pikkus: 2 p
  - Leitud rombi siseringjoone raadius: 3 p

Kui rombi diagonaalide pikkused on esitatud lihtsustamata kujul, näiteks

$$\sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} \pm \sqrt{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}, \text{ siis selle eest punkti maha mitte võtta.}$$

Ainult täieliku õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt. Mittetäieliku või osaliselt vale vastuse eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.

2.
  - Koostatud sobiv võrrandisüsteem  $\sin \alpha$  ja  $\cos \alpha$  suhtes: 2 p
  - Leitud sobivad  $\sin \alpha$  ja  $\cos \alpha$  väärtuste paarid: 2 p
  - Leitud neile vastavad nurgad  $\alpha$ : 3 p

Kui nurkade  $\alpha$  leidmisel pole kontrollitud, kas nende siinuse ja koosinuse väärtused mõlemad sobivad, ja seetõttu antud vastuses ka võõrlahendid  $180^\circ$  ja/või  $270^\circ$ , anda nurkade leidmise osa eest ühe võõrlahendi korral 2 punkti ja kahe võõrlahendi korral 1 punkt.

Kui vastuses on lisaks antud ka nurk  $360^\circ$  (pole arvestatud ranget võrratust ülesande tekstis), siis selle eest punkti maha mitte võtta.

Ainult täieliku õige vastuse eest (kaks õiget nurka) ilma selgitusteta anda 1 punkt. Mittetäieliku või lisaks valesid nurki sisaldava vastuse eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.

3.
  - Esitatud idee uurida vaadeldavate summade paarsust: 1 p
  - Esitatud mõistlik strateegia selleks (nt vaadeldes võimalusi, kui antud nelja arvu seas on erinev arv paaris ja paarituid arve, või vaadeldes kolme suurema arvu paarikaupa summasid): 2 p
  - Lahendus lõpule viidud: 4 p

Ainult õige vastuse "ei" eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.

4.
  - Leitud lahend  $x = 0$  ja kontrollitud või vähemalt mainitud, et see sobib: 2 p
  - Näidatud, et rohkem lahendeid ei ole: 5 p*Sealhulgas:*

- Leitud mingid täiendavad lahendid (nt  $\pm \frac{\sqrt{3}}{2}$ ) ja näidatud, et *peale nende* rohkem lahendeid ei ole: 3 p
- Näidatud, et need täiendavad lahendid on võõrlahendid: 2 p

Kui on leitud lahend  $x = 0$  ja ei ole mingit viidet sellele, et selle sobivust on kontrollitud, siis anda selle osa eest 1 punkt.

Kui lahenduses mingi sammu lubatavust ei ole kontrollitud (nt on jagatud  $x$ -ga läbi ilma uurimata, kas  $x$  võiks olla 0) ja selle tulemusena lahend  $x = 0$  läheb kaduma, siis selle eest täiendavalt punkte mitte maha võtta (st selline lahendus võib saada kuni 5 punkti, kui on näidatud, et lahendeid  $x \neq 0$  ei ole).

Ainult õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.

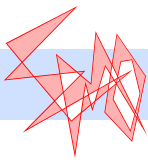
5. ○ Esitatud toimiv idee tõestamiseks, et selline nelinurk ei saa olla rööpkülilik (nt vaadeldud kahe ülemise ja kahe alumise sirge vahel tekkivaid kolmnurki nagu žürii lahenduses): 3 p
- Sealhulgas:*
- Tähele pandud, et rööpküliliku ühe külje otspunktid ei saa olla kahe äärmisel sirgel või kahe keskmisel sirgel: 1 p
  - See idee ellu viidud (korralikult põhjendatud): 4 p

Ainult õige vastuse “ei” eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.

6. ○ Näidatud, et kuuenda veeru arvude summa saab olla 735: 3 p
- Põhjendatud, et kuuenda veeru arvude summa ei saa olla suurem kui 735: 4 p

Summa 735 võimalikkuse näitamisel ei tarvitse vastav näide olla tabelina esitatud: piisab, kui on selgesti kirjeldatud arvude paigutamise viis, mis selle summa annab.

Ainult õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.



## Hindamisjuhised

1. Vastavalt žürii lahendustele 1 ja 2 anname siin kaks hindamisskeemi.

*Lahendus võrrandisüsteemide abil.*

- Tähele pandud, et otsitavate punktide koordinaadid rahuldavad tingimust  $x^2 + y^2 = 10$ : 1 p
- Koostatud võrrandisüsteem ühe juhu jaoks: 1 p
- Leitud ühe võimaliku punkti koordinaadid: 2 p
- Koostatud võrrandisüsteem teise juhu jaoks: 1 p
- Leitud teise võimaliku punkti koordinaadid: 2 p

*Lahendus sümmeetria abil.*

- Tähele pandud, et etteantud kaks punkti paiknevad koordinaatide alguspunkti vaadatuna täisnurga all: 2 p
- Järeldatud, et otsitavad punktid on etteantud punktidega sümmeetrilised koordinaatide alguspunkti suhtes: 3 p
- Leitud otsitavate punktide koordinaadid: 2 p

Kui vastuses on antud ka ühe või mõlema etteantud punkti koordinaadid, siis anda 1 punkt vähem.

Ainult täieliku õige vastuse eest (mõlema võimaliku punkti koordinaadid) ilma selgitusteta anda 1 punkt. Mittetäieliku või lisaks valesid punkte sisaldava vastuse eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.

2.
  - Leitud, et  $b = 0$ : 1 p
  - Leitud, et mõlema graafiku ühine lõikepunkt  $x$ -teljega on punktis  $x = 1$ : 2 p
  - Järeldatud, et ruutfunktsioon on kujul  $y = ax^2 - a$  (st  $c = -a$ ): 1 p
  - Leitud  $a$  ja  $c$  võimalikud väärtused: 3 p

Kui on kirja pandud, et peegeldatud ja nihutatud graafik esitub võrrandiga  $y = -a(x - 2)^2 - b(x - 2) - c$ , ning muud punktiväärilist ei ole tehtud, siis anda selle eest 1 punkt. Kui lisaks on märgitud, et peab olema  $b = 0$ , siis anda 2 punkti.

Ainult täieliku õige vastuse eest (mõlemad arvukolmikud) ilma selgitusteta anda 1 punkt. Mittetäieliku või lisaks valesid arve sisaldava vastuse eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.

3. Selle ülesande lahendus seisneb sisuliselt positiivsete täisarvude läbivaatamises, kusjuures läbivaadatavate arvude hulka saab kitsendada mitmesuguste tähelepanekute abil. Žürii pakutud lahendused esitavad kaks sellist kitsendamise viisi, mis on üsna efektiivsed (juba esimene järelejäänud arv sobib), kuid piisab ka näiteks arvude  $3k^3$  järjest läbivaatamisest, võttes  $k = 1, 2, \dots$ . Seetõttu esitame siin hindamisskeemi ainult väga üldisel kujul.
- Näidatud, et arv 648 on nõutava omadusega: 2 p
  - Näidatud, et ükski väiksem arv ei ole nõutava omadusega: 5 p

Ainult õige vastuse eest ilma selgitusteta anda 1 punkt.

4. Vastavalt žürii lahendustele 1 ja 2 anname siin kaks hindamisskeemi.

*Lahendus geomeetrilise jada osasumma abil.*

- Kirja pandud seos  $(2^k - 1) - ((2^1 - 1) + \dots + (2^{k-1} - 1)) = k$ : 2 p
- Teisendatud see seos kujule, kus saab rakendada geomeetrilise jada osasumma valemit: 2 p
- Lahendus lõpule viidud: 3 p

*Lahendus induktsiooni abil.*

- Kontrollitud induktsiooni baas (piisab mainimisest, et väikeste arvude  $k$  korral väide kehtib): 1 p
- Kirja pandud induktsiooni eeldus ja avaldis, mille väärtus on induktsiooni sammu tõestamiseks vaja leida: 1 p
- Ära kasutatud induktsiooni eeldus: 2 p
- Induktsiooni sammu tõestus lõpule viidud (ära kasutatud jada üldliikme kuju): 3 p

5. Vastavalt žürii lahendustele 1, 2 ja 3 anname siin kolm hindamisskeemi.

*Lahendus ümberringjoone keskpunkti abil.*

- Näidatud, et  $|CD| = 2|CH|$  (lahenduse 1 tähistustes): 2 p
- Näidatud, et  $\angle CDH = 30^\circ$ : 2 p
- Näidatud, et  $\angle CBA = 15^\circ$ : 3 p

*Lahendus täisnurkse kolmnurga kõrguse omaduse abil.*

- Saadud võrrandisüsteem, mis seob kaatetite projektsioone (lahenduse 2 tähistustes  $f$  ja  $g$ ) ja kõrgust  $h$ : 2 p
- Leitud projektsiooni  $f$  või  $g$  ja kõrguse  $h$  suhe (st kolmnurga  $ABC$  teravnurga tangens või kootangens): 3 p
- Näidatud, et üks teravnurkadest on  $15^\circ$ : 2 p

*Lahendus tingimustele vastava kolmnurga ühesuse abil.*

- Sõnastatud väide, et ülesande tingimustele vastava kolmnurga nurgad on üheselt määratud, ning näidatud, et täisnurkne kolmnurk teravnurkadega  $15^\circ$  ja  $75^\circ$  rahuldab ülesande tingimusi: 3 p
- Sealhulgas:*

- Sõnastatud väide, et ülesande tingimustele vastava kolmnurga nurgad on üheselt määratud: 1 p
  - Näidatud, et täisnurkne kolmnurk teravnurkadega  $15^\circ$  ja  $75^\circ$  rahuldab ülesande tingimusi, kui sellise kolmnurga ühesuse väidet ei ole esitatud: 1 p
  - Põhjendatud, miks ülesande tingimustele vastava kolmnurga nurgad on üheselt määratud: 4 p
  - 6. ○ Näidatud, et kõik kirjutatud arvud saavad olla täisarvud: 3 p
  - Tõestatud, et kõik kirjutatud arvud ei saa olla naturaalarvud: 4 p
- Sealhulgas:*
- Esitatud idee vaadelda vähimat ruudustikus esinevat arvu, või konstrueerida lõpmatult kahanev arvude jada: 1 p

Ainult õige vastuse “jah; ei” eest ilma selgitusteta anda 0 punkti.