

41. AMO rezultāti tabulās un zīmējumos

Anotācija

Šajā dokumentā apkopoti daži 41. Atklātās matemātikas olimpiādes (2014.m.g.) rezultātu kopsavilkumi. Izmantojot izklājlapas, ko publisko LU Neklātienes Matemātikas Skola, aprēķināts dalībnieku skaits, dalības aktivitāte (AMO dalībnieku īpatsvars no visiem attiecīgā vecuma skolēniem), dalība un rezultāti atkarībā no skolēnu ģeogrāfijas, urbanizācijas, valodas, dzimuma. Apkopoti saraksti ar skolotājiem un skolām, kas nodrošinājuši augstu dalību vai ieguvuši lielu punktu kopskaitu. Pārskata nobeigumā minēti dati arī par uzdevumiem — vidējais punktu skaits un vērtējumu sadalījums, kāda daļa no rēķinātajiem neuzsāka risināt ("mīnusu" jeb neatrasto risinājumu skaits galavērtējumā), kāda ir konkrētā uzdevuma vērtējumu korelācija ar pārējo uzdevumu vērtējumu summu.

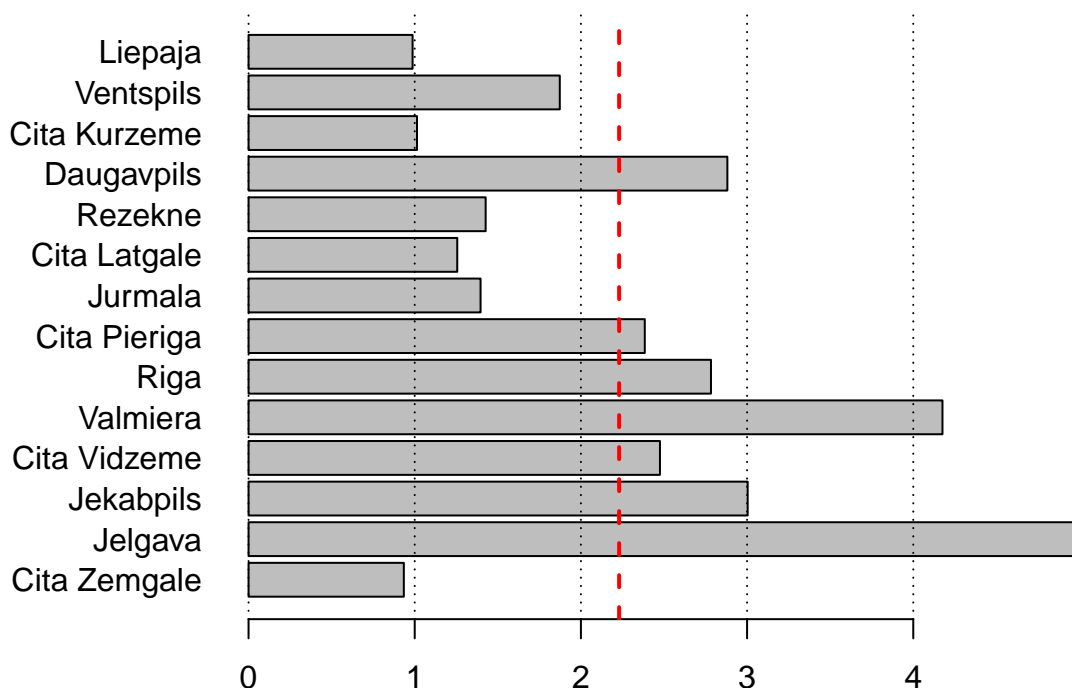
1 Dalībnieku aktivitāte

Šajā sadaļā atbildēsim uz jautājumu, kāda daļa no 6.klasei atbilstošās vecuma grupas skolēniem piedalījās 42. AMO. Dati par skolēnu skaitu pa reģioniem, klasēm un mācību valodām ņemti no IZM publicētās statistikas — <http://izm.gov.lv/lv/publikacijas-un-statistika/statistika-par-visparejo-izglitiba/> 2014-2015-m-g. Dati apkopoti par 9 lielajām pilsētām kā arī par reģioniem, kuros nav ietvertas lielās pilsētas. Ar *reģioniem* domāti NUTS 3 reģioni — sk. http://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_regions_of_Latvia - Kurzeme, Latgale, Pierīga Rīga, Vidzeme, Zemgale.

1.1 Dalība olimpiādē

	Participants	All (Grades 5-12)	Activity
Liepāja	48	4863	0.99
Ventspils	46	2456	1.87
Cita Kurzeme	95	9371	1.01
Daugavpils	150	5206	2.88
Rezekne	35	2453	1.43
Cita Latgale	133	10590	1.26
Jurmala	35	2507	1.40
Cita Pierīga	376	15769	2.38
Rīga	1075	38631	2.78
Valmiera	95	2275	4.18
Cita Vidzeme	272	10987	2.48
Jekabpils	44	1465	3.00
Jelgava	184	3689	4.99
Cita Zemgale	91	9739	0.93
*** Visa Latvija	2679	120001	2.23

Number of Participants per Region (%)



1.2 Dalība un sociāli-ekonomiskie rādītāji

Šeit varētu ievietot diagrammas pa novadiem vai novadu grupām, kas parāda divu parametru attiecību (varētu būt runa par burbulišu diagrammām, ko zīmē divās dimensijās; turklāt burbuliša laukums ir aptuveni proporcionāls skolēnu skaitam olimpiādē).

- Sociāli-ekonomisko rādītāju — bezdarbu, IIN uz 1 iedzīvotāju, pašvaldības izdevumus uz 1 skolēnu vai skolēnu skaitu skolā.
- Dalībnieku aktivitāti (dalībnieku attiecību pret visiem skolēniem novadā) kā arī olimpiādes summāro rezultātu (punktu summas attiecību pret visiem skolēniem novadā).

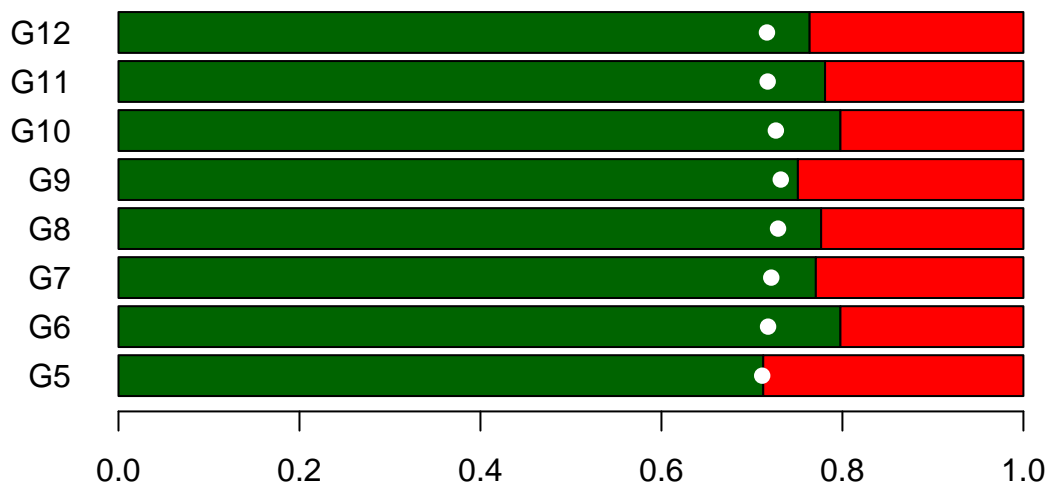
Šādas diagrammas palīdzētu saprast, kādi sociālie priekšnoteikumi veicina interesi par olimpiādēm, kāda izglītības politika (piemēram, mazo skolu saglabāšana vai slēgšana; lielāki vai mazāki izdevumi par vienu skolēnu) varētu pozitīvi iespaidot olimpiāžu rezultātus.

1.3 Dalībnieku struktūra

Atklātajā matemātikas olimpiādē sastopami darbi latviešu un krievu valodās. Valodu būtu visprecīzāk noteikt, aplūkojot katru konkrēto darbu. Par 41. AMO mums šādas informācijas nav, tādēļ valodu secinājam no skolēna reģistrācijā minētās informācijas, vai arī viņa skolā dominējošo valodu, bet jauktām skolām — valodu, kas visbiežāk sastopama pieteiktā matemātikas skolotāja audzēkņu vidū. Katras klases joslas iekšpusē iezīmēts balts aplītis, kurš parāda latviešu skolēnu īpatsvaru visu attiecīgās klases audzēkņu vidū.

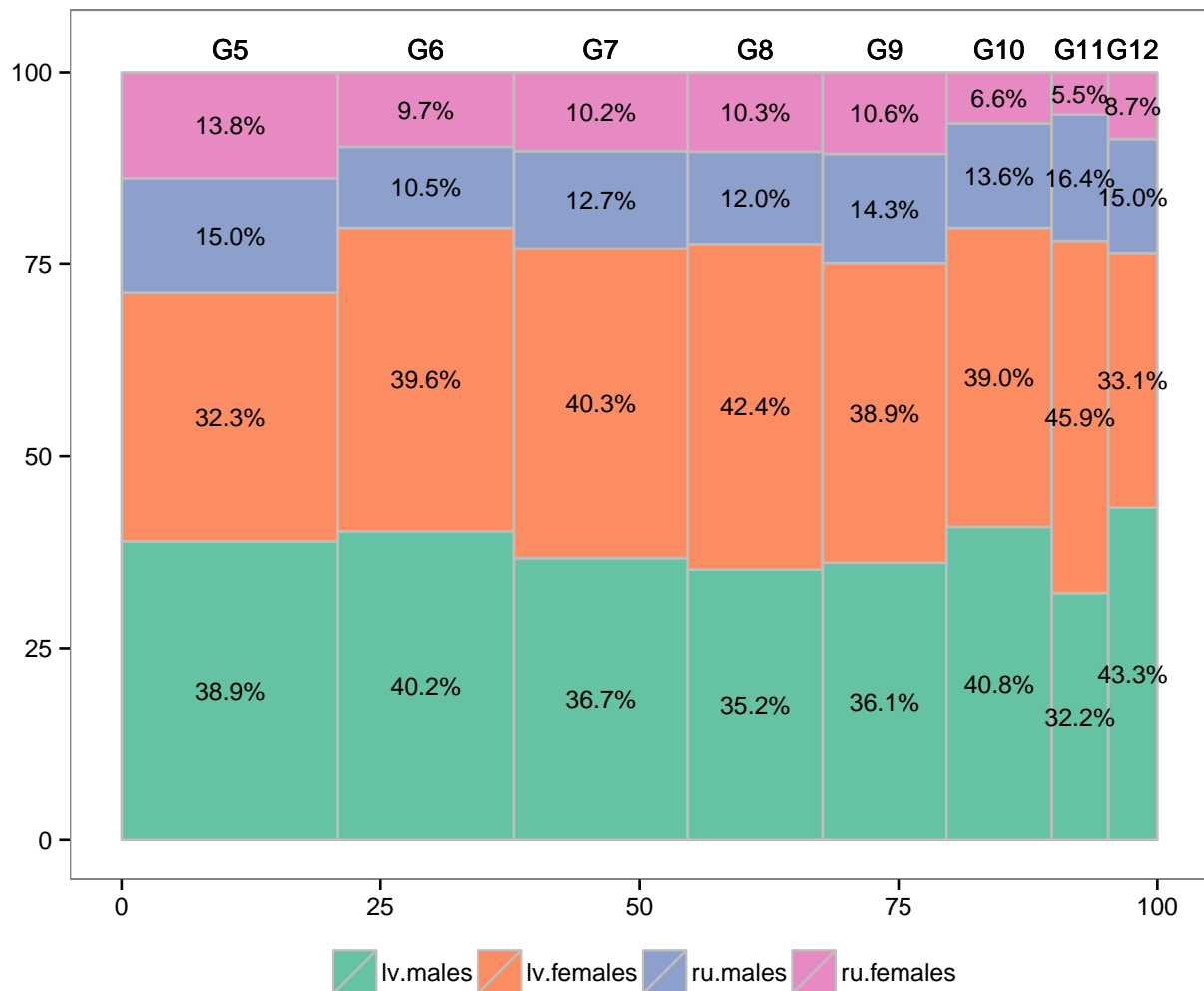
Kā redzams, dalība AMO nav pilnīgi proporcionāla latviešu un krievu skolu audzēkņu vidū. Tomēr atšķirības nav lielas — pie pašreizējās olimpiādes apmeklētības, šo statistiku varētu jūtami izmainīt, papildus piesaistot dalībai olimpiādē dažus desmitus skolēnu. Latvijas vispārizglītojošajās skolās mācības mēdz notikt arī poļu, ukraiņu, baltkrievu, angļu un franču valodās. Šo skolu audzēkņi var izvēlēties rakstīt darbu latviski vai krieviski. Viņu darbi arī pieskaitīti — atkarībā no reģistrācijas brīdī izvēlētas valodas.

Proportions of Olympiad Papers in Latvian and Russian



Dalībnieku demogrāfisko struktūru var attēlot arī dažādām parametru kombinācijām. Šajā zīmējumā redzams dalībnieku sadalījums pa klasēm (vertikālie stabiņi), un katras klases iekšienē — arī pa darbu valodām un dalībnieku dzimumiem. Skolēna dzimums reģistrācijas un rezultātu datos nav dots, 41. AMO tos noteicām pēc skolēna vārda. Pasaulē ir zināmas matemātikas sacensības, piemēram, EGMO (European Girls' Mathematical Olympiad), kuru nolūks ir veicināt meiteņu pievēršanos eksaktajām un inženierzinātnēm. Kopš 2013. gada EGMO piedalās arī četras vecāko klašu skolnieces no Latvijas.

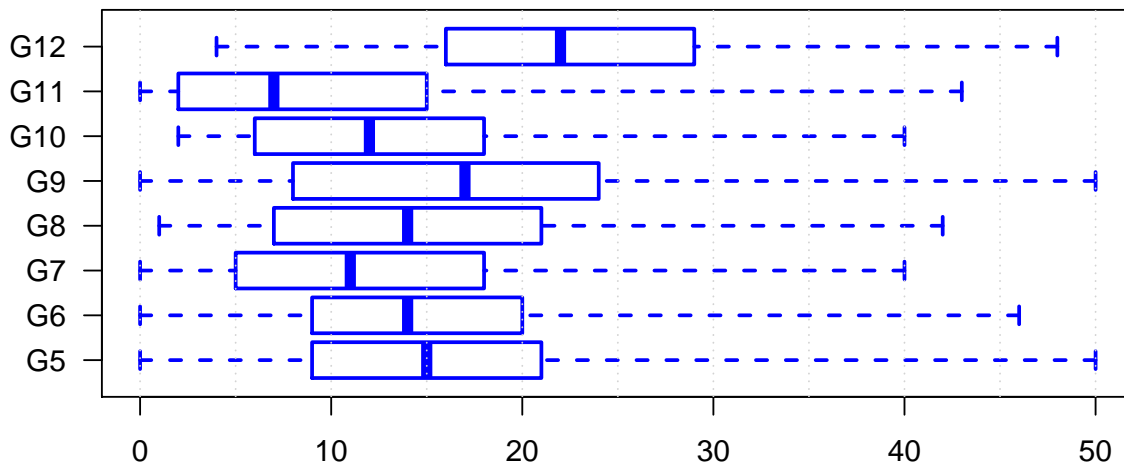
Latviešu valodā rakstītajiem darbiem zēnu un meiteņu ir aptuveni vienāds skaits, bet krievu valodā rakstītajiem darbiem meiteņu vecāko klašu grupās ir pat divreiz mazāk nekā zēnu.



2 Vidējie rezultāti dalībnieku kategorijām

Zīmējumā dots rezultātu intervāls katrai klasei. “Kastītes” kreisā mala atbilst apakšējai kvartilei, labā mala — augšējai kvartilei, bet platā zilā svītriņa vidū — mediānai. Ja klases darbus sakārtotu punktu pieaugšanas secībā un sadalītu četrās vienādās daļās, tad viszemāko punktu ieguvēju ceturtdaļa atrastos uz kreisās ūsas, divas vidējās ceturtdaļas — kastītes iekšpusē, bet augšējā ceturtdaļa — uz labās ūsas. Kā redzams attēlā, 12. klases skolnieku iegūtais punktu skaits ir būtiski lielāks nekā citu klašu risinātājiem. To varētu izskaidrot dažī viegli uzdevumi, kuri ir 12. klases komplektā.

Total Points: Ranges and Quartiles per Grade



3 Skolas un skolotāji

4 Rakstīšanas ilgums un rezultāti

Daudzās risināšanas telpās dežuranti atzīmēja darba nodošanas laiku. Šeit vizualizējam izplatītākos darbu rakstīšanas ilgumus (nodošanas laiks mīnus 10:30) un dalībnieka rezultāta atkarību no rakstīšanas ilguma.

5 Dati par atsevišķajiem uzdevumiem

5.1 Vidējais vērtējums

Ikvienu uzdevuma vērtējums ir skaitlis no 0 līdz 10. Šajā tabulā apkopoti visu uzdevumu vidējie vērtējumi katrā no klašu grupām.

	Uzd1	Uzd2	Uzd3	Uzd4	Uzd5
G5	6.70	4.72	4.21	5.25	3.06
G6	6.35	4.41	4.02	2.96	7.27
G7	3.52	3.98	4.98	2.77	3.89
G8	4.44	4.91	3.70	5.32	5.41
G9	6.64	5.00	2.29	3.72	3.79
G10	4.53	6.12	2.71	5.31	2.09
G11	4.23	3.20	3.08	1.75	3.88
G12	7.09	3.61	5.38	4.17	2.57

Viszemākais un visaugstākais vidējais vērtējums ir attiecīgi 11. klases 4. uzdevumam (1.75) un 12. klases 1. uzdevumam (7.09).

11.4 uzdevums: Doti 99 naturāli skaitļi. Zināms, ka nav tāda skaitļa, ar ko dalītos visi šie skaitļi, un ka jebkuru 50 skaitļu reizinājums dalās ar atlikušo 49 skaitļu reizinājumu. Pierādīt, ka visu 99 skaitļu reizinājums ir naturāla skaitļa kvadrāts.

12.1 uzdevums: Atrisināt nevienādību $9^x - 2 \cdot 3^x - 3 \leq 0$.

5.2 Uzdevuma vērtējuma korelācija ar pārējo vērtējumu summu

Ja uzskatām, ka olimpiāde kopumā mēra noteikta veida matemātiskas prasmes, tad par katru uzdevumu var uzdot jautājumu: Cik labi šis uzdevums palīdz mērīt to pašu, ko olimpiādes uzdevumu komplekts kopumā? Ja konkrētais uzdevums labi “iederas” starp citiem, tad korelācija būs augsta, ja tas mēra kādas stipri atšķirīgas prasmes nekā citi tās pašas klases uzdevumi, tad korelācija būs mazāka.

Teorētiski varētu gadīties arī negatīva korelācija — t.i. tāds uzdevums, kuru labākie olimpiādes dalībnieki risināja sliktāk nekā citi. Tad paša uzdevuma vai vērtēšanas sistēmas korektums radītu nopietnas šaubas. Olimpiāžu praksē tomēr negatīvas korelācijas nav vērojamas. Salīdzinoši zemas uzdevuma vērtējuma korelācijas ar citiem uzdevumiem ļauj atrast tos uzdevumus, kuru tēma vai vērtēšanas kritēriji ir būtiski atšķirušies no citiem uzdevumiem no tā paša 5 uzdevumu komplekta.

	Uzd1	Uzd2	Uzd3	Uzd4	Uzd5
G5	0.40	0.32	0.43	0.35	0.34
G6	0.33	0.22	0.25	0.26	0.18
G7	0.27	0.22	0.19	0.26	0.26
G8	0.38	0.33	0.40	0.32	0.24
G9	0.34	0.26	0.27	0.26	0.28
G10	0.31	0.13	0.16	0.30	0.14
G11	0.40	0.24	0.37	0.33	0.36
G12	0.18	0.14	0.16	0.05	0.31

Mazākās korelācijas ar citiem tās pašas klases uzdevumiem ir 10. klases 2. uzdevumam (0.13) un 12. klases 4. uzdevumam (0.05).

10.2 uzdevums: Dotas divas paralēlas taisnes. Uz vienas no tām atzīmēti 14 zaļi punkti, uz otras – 14 sarkani punkti. Kādu lielāko skaitu nogriežņu, kuriem viens galapunkts ir zaļš, bet otrs – sarkans, var novilkt tā, lai tie nekrustotos? Saka, ka nogriežņi krustojas, ja tiem ir kopīgs iekšējais punkts, t.i., ja tiem ir kopīgs tikai galapunkts, tie nekrustojas.

12.4 uzdevums: Vai kvadrātu ar malas garumu 10 var noklāt ar 25 “krustiņiem” (skat. zīm.), kuri sastāv no 5 kvadrātiem ar malas garumu 1? “Krustiņi” drīkst pārklāties, kā arī iziet ārpus dotā kvadrāta malām.

