

42. AMO rezultāti tabulās un zīmējumos

Anotācija

Šajā dokumentā apkopoti daži 42. Atklātās matemātikas olimpiādes (2015.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 rēķinātājiem neuzsāka risināt ("mīnusu" jeb neatrasto risinājumu skaits galavērtējumā), kāda ir konkrētā uzdevuma vērtējumu korelācija ar pārējo uzdevumu vērtējumu summu.

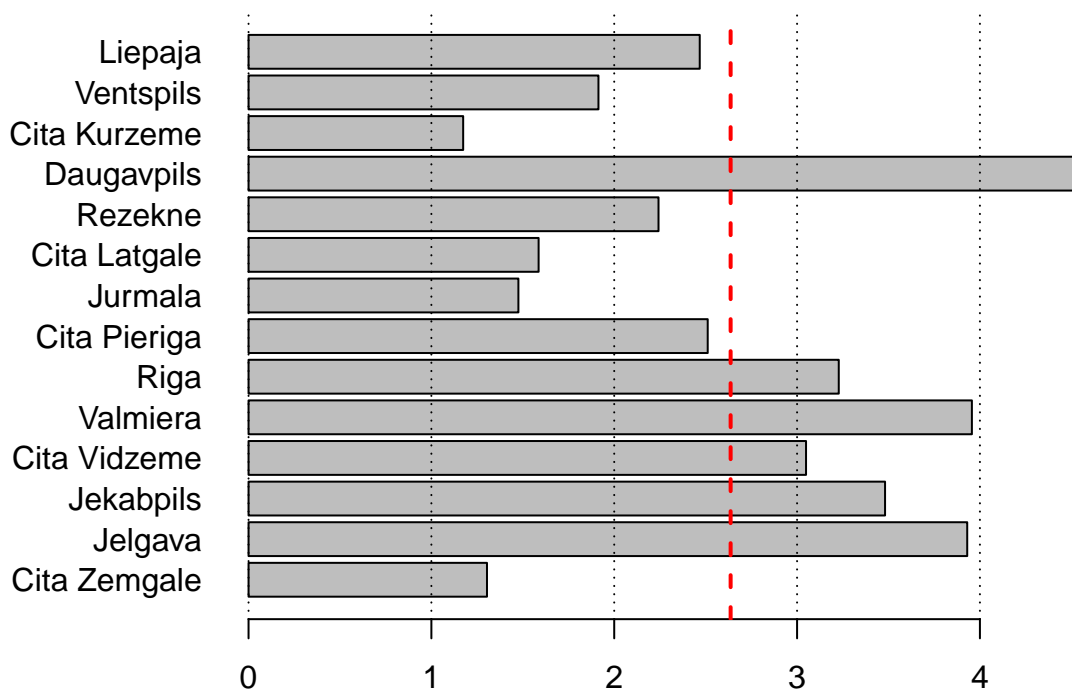
1 Dalībnieku aktivitāte

Šajā sadaļā atbildēsim uz jautājumu, kāda daļa no katrai klasei atbilstošās vecuma grupas skolēniem piedalījās 42. AMO. Dati par skolēnu skaitu pa reģioniem, klasēm un mācību valodām ņemti no IZM publicētajās statistikās — <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

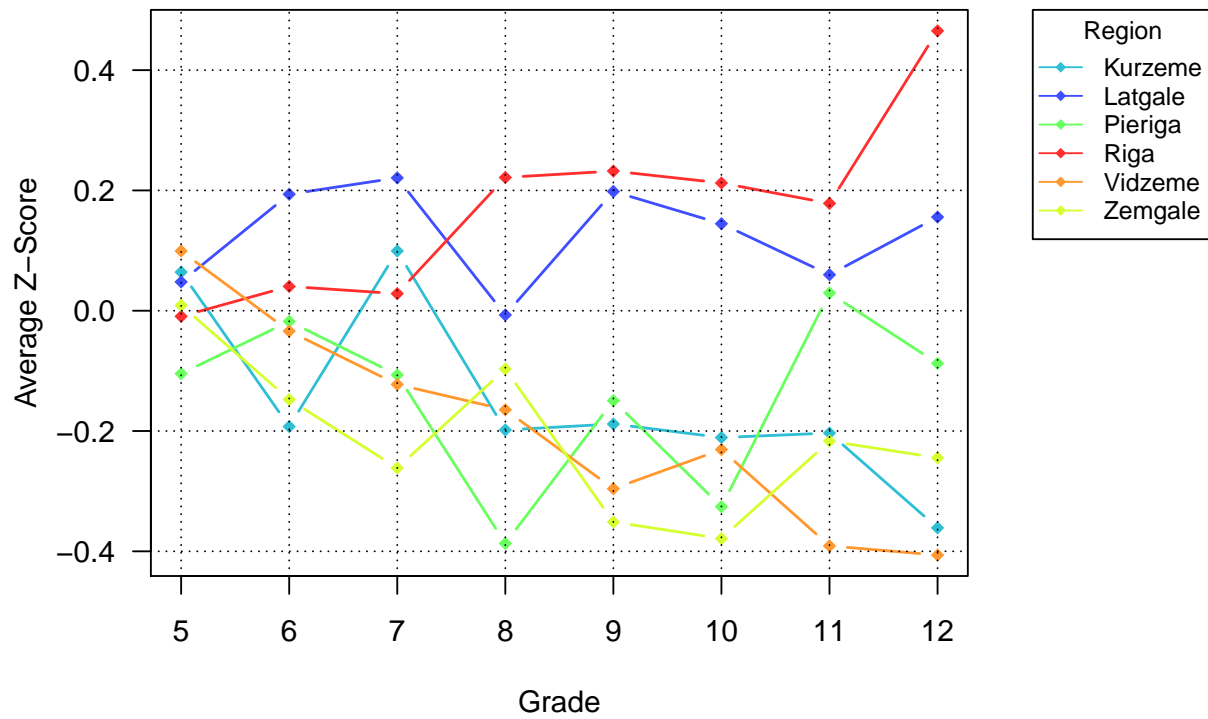
	Participants	All (Grades 5-12)	Activity %
Liepāja	120	4863	2.47
Ventspils	47	2456	1.91
Cita Kurzeme	110	9371	1.17
Daugavpils	236	5206	4.53
Rezekne	55	2453	2.24
Cita Latgale	168	10590	1.59
Jurmala	37	2507	1.48
Cita Pierīga	396	15769	2.51
Rīga	1247	38631	3.23
Valmiera	90	2275	3.96
Cita Vidzeme	335	10987	3.05
Jekabpils	51	1465	3.48
Jelgava	145	3689	3.93
Cita Zemgale	127	9739	1.30
*** Visa Latvija	3164	120001	2.64

Number of Participants per Region (%)

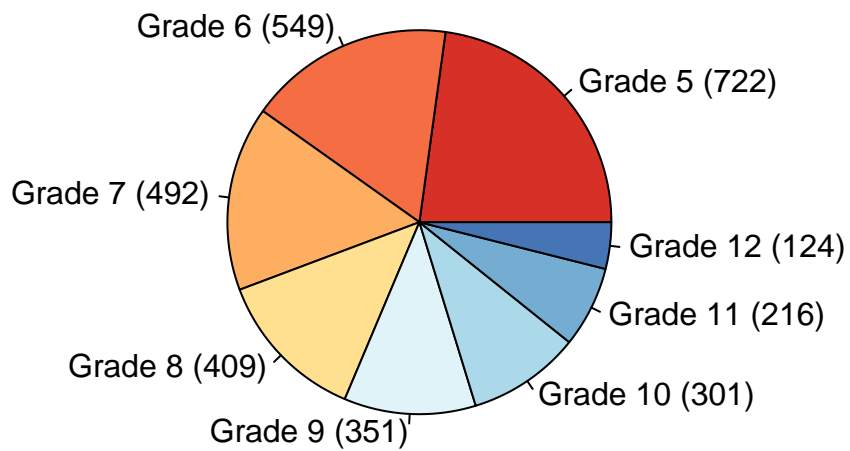


Ir svarīgs ne tikai dalībnieku skaits, bet arī viņu sagatavotības līmenis. Šajā grafikā ikviena olimpiādes dalībnieka rezultātam ir aprēķināta z-normalizētā vērtība jeb *z-score*, t.i. no iegūtā punktu skaita jeb *raw score* atņem attiecīgās klases aritmētisko vidējo un izdala ar attiecīgās klases standartnovirzi. Pēc tam katrā reģionā un katrā klašu grupā atsevišķi rēķina šo z-normalizēto vērtību aritmētisko vidējo. Kā redzams diagrammā, vislabākie vērtējumi olimpiādēs ir Rīgā (sarkanais grafiks) un Latgalē (zilais grafiks).

Z-Scores per Region



Participants per Grade



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 burbulīša 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).

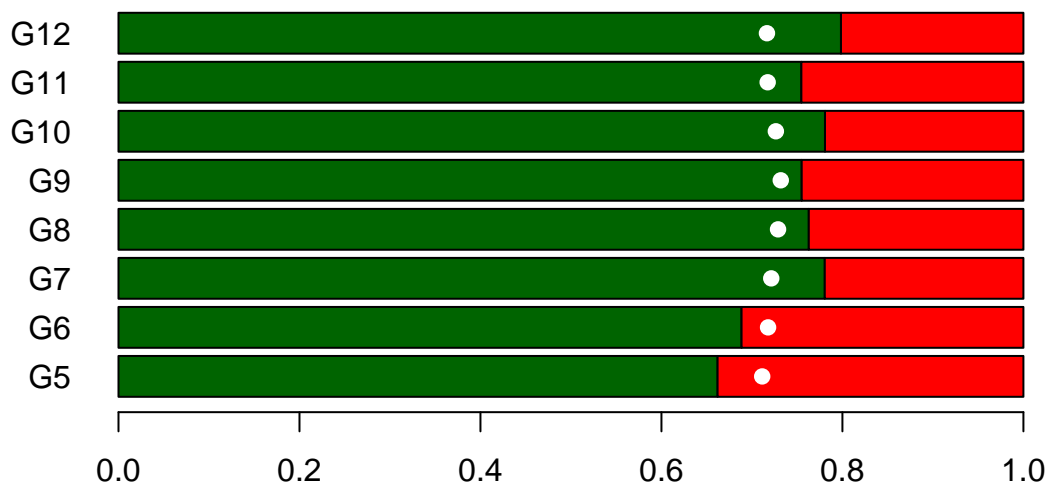
Šādas diagrammas palīdzētu saprast, kādi sociālie priekšnoteikumi veicina interesi par olimpiādēm, kāda izglītības politika (piemēram, mazo skolu saglabāšana vai slēgšana; lielāki vai mazāki izdevumi par vienu skolēnu) varētu pozitīvi iespaidot olimpiāžu rezultātus.

1.3 Dalībnieku struktūra

Atklātajā matemātikas olimpiādē sastopami darbi latviešu un krievu valodās. Valodu būtu visprecīzāk noteikt, aplūkojot katru konkrēto darbu. Par 42. 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. Visām klašu grupām, izņemot 5. klasi, latviešu darbu īpatsvars 42. AMO ir nedaudz lielāks nekā skolēnu īpatsvars latviešu plūsmas skolās kopumā. Krievu valodā rakstošie skolēni olimpiādē piedalās nedaudz retāk, toties viņu rezultāti mēdz būt labāki (sk. apakšnodaļu "Pirmie 100 skolotāji pēc dalībnieku skaita augšējā kvartilē").

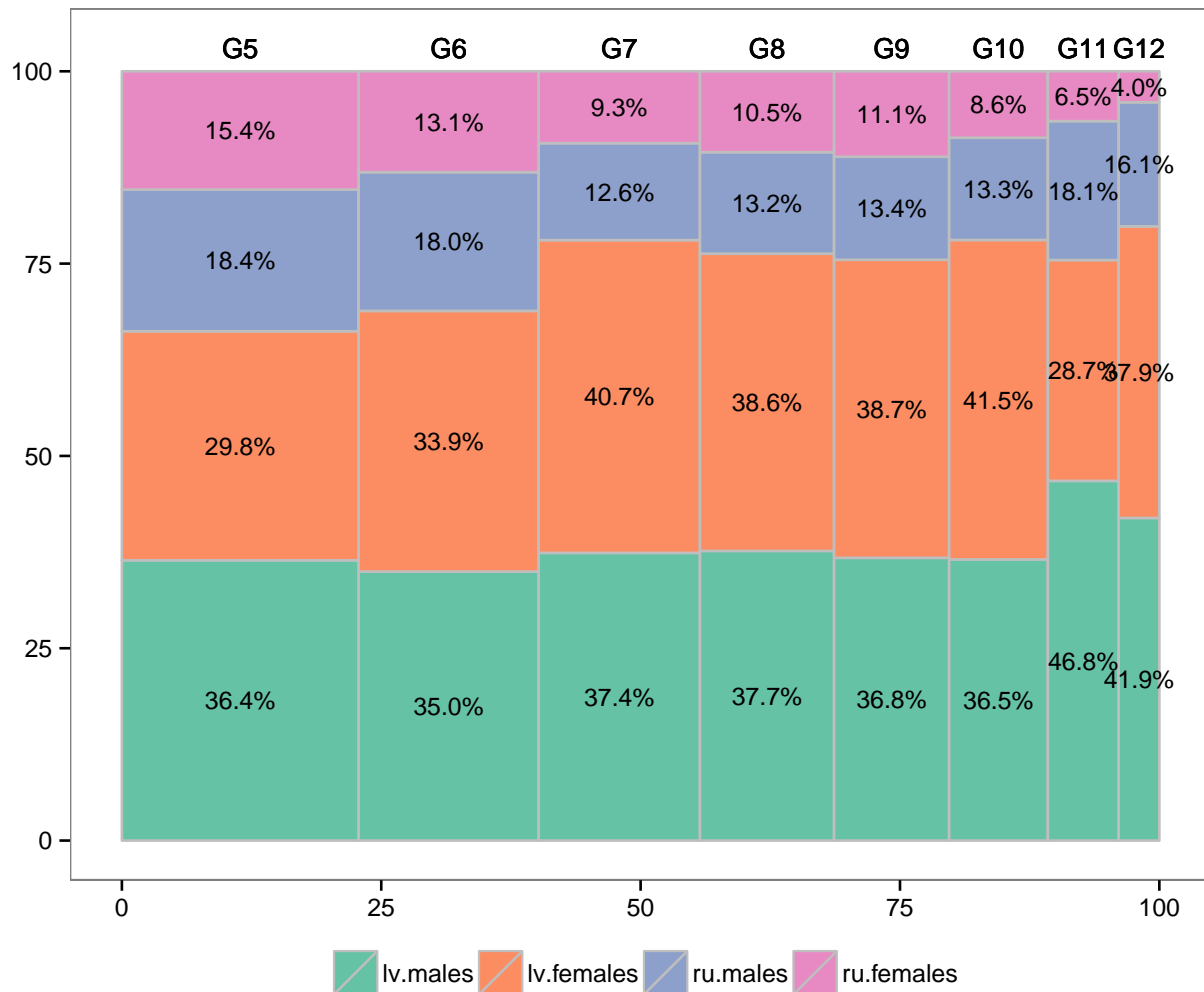
Kā redzams, dalība AMO nav pilnīgi proporcionāla latviešu un krievu skolu audzēkņu vidū. Tomēr atšķirības nav lielas — pie pašreizējās olimpiādes apmeklētības, šo statistiku varētu jūtami izmainīt, papildus piesaistot dalībai olimpiādē dažus desmitus skolēnu. Latvijas vispārizglītojošajās skolās mācības mēdz notikt arī poļu, ukraiņu, baltkrievu, angļu un franču valodās. Šo skolu audzēkņi var izvēlēties rakstīt darbu latviski vai krieviski. Viņu darbi pieskaitīti atkarībā no reģistrācijā norādītās 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, 42. AMO tos noteicām pēc skolēna vārda. Pasaulē ir matemātikas sacensības, piemēram, EGMO (European Girls' Mathematical Olympiad), kuru nolūks ir veicināt meiteņu pievēršanos eksaktajām un inženierzinātnēm. Kopš olimpiādes pirmsākumiem (2012. gadā Kembridžā) EGMO piedalās arī četras vecāko klašu skolnieces no Latvijas. Sk. <https://www.egmo.org/>.

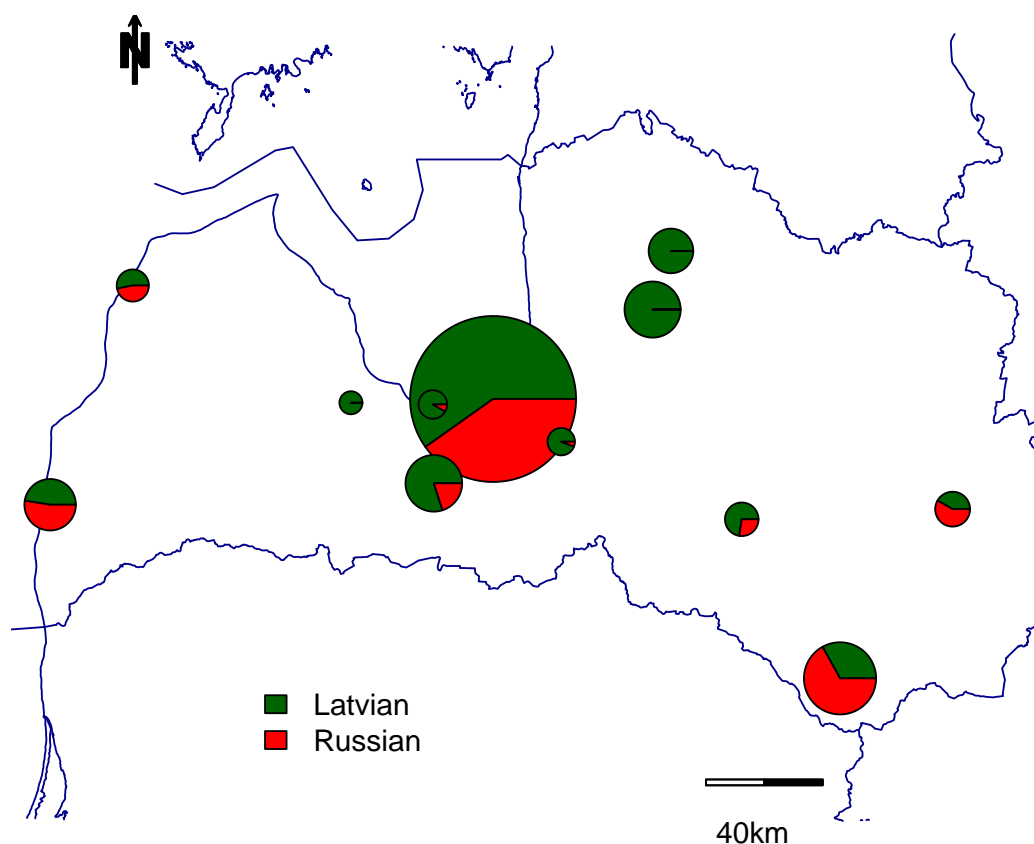
Latviešu valodā rakstītajiem darbiem zēnu un meiteņu ir aptuveni vienāds skaits, bet krievu valodā rakstītajiem darbiem meiteņu vecāko klašu grupās ir pat divreiz mazāk nekā zēnu.



1.4 Dalībnieku valodas lielajās pilsētās

Šajā diagrammā mazie aplīši parāda olimpiādes darbu valodu proporciju Latvijas lielākajās pilsētās (9 lielās pilsētas kā arī Ogre, Tukums un Cēsis, kurās iedzīvotāju skaits ir tuvu 20 tūkstošiem - t.i. daudz neatšķiras no Valmieras un Jēkabpils iedzīvotāju skaita). Aplīša laukums ir aptuveni proporcionāls dalībnieku skaitam no attiecīgās pilsētas.

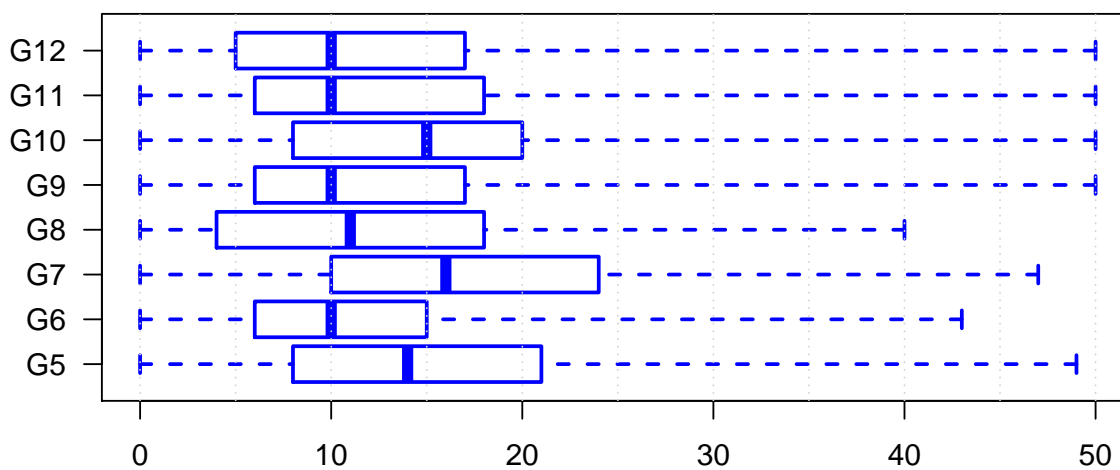
Participants by Language in Cities



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 daži viegli uzdevumi, kuri ir 12. klases komplektā.

Total Points: Ranges and Quartiles per Grade



3 Skolas un skolotāji

Tabulā apkopoti dati par matemātikas skolotājiem:

Participants — Cik dalībnieku piedalījās olimpiādē.

Q3 — Cik no viņiem ir ieguvuši rezultātu savas klases augšējā kvartilē. Punktu skaits, kas nepieciešams iekļūšanai augšējā kvartilē, ir atkarīgs no klases ($Q_3(\text{Grade}5) = 21$, $Q_3(\text{Grade}6) = 15$, $Q_3(\text{Grade}7) = 24$, $Q_3(\text{Grade}8) = 18$, $Q_3(\text{Grade}9) = 17$, $Q_3(\text{Grade}10) = 20$, $Q_3(\text{Grade}11) = 18$, $Q_3(\text{Grade}12) = 17$.)

Points — Kāda ir attiecīgā skolotāja sagatavoto skolēnu punktu summa.

School — Skolotāja pārstāvētā skola.

Tajos gadījumos, kad skolēns norādījis vairākus skolotājus, attiecīgo dalībnieku un viņa punktus pieskaita visiem skolotājiem. Kā redzams tabulā, vairums risinātāju (93.3%) norādījuši tieši vienu skolotāju.

Norādīti skolotāji	Darbu skaits
0	34
1	2953
2	157
3	20
Kopa	3164

Turpmākajās tabulās doti trīs dažādu veidu reitingi — pirmie 100 skolotāji (pavisam bija 735 skolotāju, kuru vārdus skolēni norādīja savos darbos). Pirmajā reitingā skolotāji sakārtoti atbilstoši kopīgajam dalībnieku skaitam; otrajā reitingā — atbilstoši dalībnieku skaitam, kuru rezultāts ir augšējā kvartilē, trešajā reitingā — atbilstoši visu dalībnieku kopīgajam punktu skaitam. Šajos reitingos var ievērot, ka masveidīgākā dalība olimpiādēs ir skolēniem no Rīgas 1. ģimnāzijas, savukārt pēc potenciālo laureātu un punktu skaita priekšgalā izvirzās Daugavpils Krievu vidusskola-licejs.

Apzināti neveidojām reitingu pēc “aritmētiskā vidējā rezultāta”, jo arī neliela punktu skaita saņemšana olimpiādē ir pozitīvs sasniegums; nebūtu attaisnojami tādi reitingi, kuros masveidīgāka dalība vilktu skolas vai skolotāja kopvērtējumu lejup.

Pirmie 100 skolotāji pēc dalībnieku skaita

Num	Name	Participants	Q3	Points	School
1	Dace Andzane	48	26	1217	Rigas Valsts 1. gimnazija
2	Dzintars Zicans	45	14	792	Rigas Valsts 1. gimnazija
3	Inese Lagzda	43	26	848	Rigas Valsts 1. gimnazija
4	Irena Oksenuka	30	16	519	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
5	Daiga Jekabsone	29	9	457	Siguldas Valsts gimnazija
6	Ingrida Veilande	27	4	317	Adazu vidusskola
7	Inese Lude	25	3	265	Andreja Pumpura Rigas 11. pamatskola
8	Agrita Bartusevica	24	4	324	Cesu Valsts gimnazija
9	Emils Veide	23	12	568	Rigas Valsts 1. gimnazija
10	Anita Slaidina	23	12	513	Cesu Valsts gimnazija
11	Inga Ruskule	23	4	256	Priekulu vidusskola
12	Alina Magomedova	22	11	391	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
13	Aija Vasilevska	21	11	404	Rigas Valsts 1. gimnazija
14	Zane Kaibe	21	8	408	Rigas 64.vidusskola
15	Nina Juste	20	9	342	Agenskalna Valsts gimnazija
16	Laila Aigare	19	9	271	Rigas Valda Zalisa sakumskola
17	Margita Jirgensone	19	5	200	Jelgavas Spidolas gimnazija
18	Vera Solovjova	18	7	255	Rigas 10.vidusskola
19	Karmena Liepina	18	6	268	Rigas Valsts 1. gimnazija
20	Valentina Cesnokova	18	4	227	Rigas 13.vidusskola
21	Alesja Sapkova	17	12	357	Daugavpils Saskanās pamatskola
22	Anita Indare	17	4	212	Jelgavas Spidolas gimnazija
23	Irina Morusa	17	2	219	Rigas 72. vidusskola
24	Ludmila Ulinska	16	9	352	Daugavpils Saskanās pamatskola
25	Natalja Mosolova	16	4	209	Rigas 13.vidusskola
26	Daina Brinke	16	0	173	Rigas Valsts 2. gimnazija
27	Inta Ozolina	15	5	242	Siguldas pilsetas vidusskola
28	Liene Cerpa	15	4	187	Siguldas pilsetas vidusskola
29	Lidija Lisovska	15	2	195	Cesu pilsetas pamatskola
30	Inga Kauskale	15	1	121	Mezciema pamatskola
31	Irina Polakova	14	10	334	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
32	Stanislav Didych	14	9	322	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
33	Olga Sheremet	14	6	241	Rigas Zolitudes gimnazija
34	Inga Neilande	14	2	160	Jelgavas 4.sakumskola
35	Olga Kostenko	14	2	160	Rigas Rinuzu vidusskola
36	Inese Boze	14	1	151	Draudzīga Aicinājuma Cesu Valsts gimnazija
37	Inna Glebova	13	7	243	Rigas 34. vidusskola
38	Indra Upite-Dambite	13	6	279	Siguldas Valsts gimnazija
39	Lilija Roldugina	13	5	205	Rigas 40. vidusskola
40	Viola Levina	13	1	168	Valkas gimnazija
41	Jolanta Klamere	13	1	109	J. Čakstes Liepājas pilsetas 10. vidusskola
42	Regina Simanovska	12	7	268	Rigas Valsts 1. gimnazija
43	Nadezda Koleda	12	6	221	Rigas 34. vidusskola
44	Liene Andzane	12	1	119	Kraslavas Valsts gimnazija
45	Iveta Perkona	12	0	119	Jelgavas 3.sakumskola
46	Anna Jansone	11	7	272	Rigas Valsts 1. gimnazija
47	Ilze Vitina	11	1	153	Sakumskola "Taurenitis"
48	Ira Nikiforova	11	1	79	Plavīnu novada gimnazija
49	Vaira Buza	11	0	112	Draudzīga Aicinājuma Cesu Valsts gimnazija
50	Dagnija Kikane	11	0	94	Adazu vidusskola

Num	Name	Participants	Q3	Points	School
51	Svetlana Elksnina	11	0	68	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
52	Dina Vertasonoka	11	0	61	Daugavpils 15.vidusskola
53	Nadezda Zuka	11	0	60	Rigas 21.vidusskola
54	Rita Hrapane	10	9	218	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
55	Ingrida Brizga	10	6	176	Cesu 2. pamatskola
56	Tamara Jersova	10	4	175	Rigas 10.vidusskola
57	Dace Celina	10	4	154	Agenskalna sakumskola
58	Evija Slokenberga	10	3	185	Jelgavas Valsts gimnazija
59	Edite Teterovska	10	3	157	Rigas Lietuviesu vidusskola
60	Laila Ruke	10	3	154	Cesu Valsts gimnazija
61	Zane Berga	10	3	140	Straupes pamatskola
62	Ligita Neimane	10	2	148	Cesu pilsetas pamatskola
63	Aleksandra Fjodorova	10	2	97	Rigas Centra humanitara vidusskola
64	Eva Jakobsons	10	1	121	Adazu vidusskola
65	Valda Bickova	10	1	121	Uzvaras vidusskola
66	Zinaida Panarada	10	1	102	Jelgavas 6.vidusskola
67	Aivars Ancupans	10	1	90	Agenskalna Valsts gimnazija
68	Liga Plauca	10	0	103	Agenskalna Valsts gimnazija
69	Irina Macanova	10	0	95	Olaines 2.vidusskola
70	Nadezda Leitane	10	0	75	Valmieras Valsts gimnazija
71	Selga Lukjanska	10	0	74	Cesu 1. pamatskola
72	Valda Zviedre	10	0	20	Malpils novada vidusskola
73	Iveta Zarane	9	7	230	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
74	Irena Kozlovskaja	9	4	158	Puskina licejs
75	Veneranda Springe	9	4	135	Rudzatu vidusskola
76	Olga Malkova	9	3	145	Liepajas A.Puskina 2.vidusskola
77	Aiva Rituma	9	3	138	Dobeles Valsts gimnazija
78	Kaiva Treija	9	3	115	Rigas Valsts 2. gimnazija
79	Anna Gustava	9	2	124	Rigas 25.vidusskola
80	Kristine Gaigala	9	2	90	Rigas 64.vidusskola
81	Laura Freija	9	1	125	Rigas Valsts 2. gimnazija
82	Laila Berzina	9	1	91	Priekulu vidusskola
83	Agita Seglicka	9	1	79	Vecumnieku vidusskola
84	Inara Veita	9	0	114	Valmieras Pargaujas gimnazija
85	Aleksandra Ivanova	9	0	81	Zvejniekciema vidusskola
86	Anete Zaca	9	0	66	Jelgavas Valsts gimnazija
87	Antra Punovska	9	0	59	Andreja Eglisa Laudonas vidusskola
88	Dzintra Zingule	9	0	55	Jelgavas 3.sakumskola
89	Ilze Kale	9	0	47	Grobinas gimnazija
90	Mara Ieleja	9	0	44	Limbazu 3. vidusskola
91	Gunta Kuzmina	9	0	42	Priekules vidusskola
92	Ilona Mackevica-Manko	8	5	218	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
93	Kristine Sevchenko	8	5	183	Rigas Valsts 1. gimnazija
94	Anna Stavicka	8	5	165	Daugavpils 3.vidusskola
95	Maija Balode	8	4	172	Rigas Valsts 1.gimnazija
96	Galina Rizakova	8	4	151	Rezeknes 2.vidusskola
97	Svetlana Saveiko	8	3	113	Rigas 40. vidusskola
98	Ilze Ose	8	2	121	Majoru vidusskola
99	Jelena Blagodarnaja	8	2	120	Rigas Purvciema vidusskola
100	Zaneta Kovalevska	8	2	120	Carnikavas pamatskola

Pirmie 100 skolotāji pēc dalībnieku skaita augšējā kvartilē

Num	Name	Participants	Q3	Points	School
1	Dace Andzane	48	26	1217	Rigas Valsts 1. gimnazija
2	Inese Lagzda	43	26	848	Rigas Valsts 1. gimnazija
3	Irena Oksenuka	30	16	519	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
4	Dzintars Zicans	45	14	792	Rigas Valsts 1. gimnazija
5	Emils Veide	23	12	568	Rigas Valsts 1. gimnazija
6	Anita Slaidina	23	12	513	Cesu Valsts gimnazija
7	Alesja Sapkova	17	12	357	Daugavpils Saskanās pamatskola
8	Alina Magomedova	22	11	391	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
9	Aija Vasilevska	21	11	404	Rigas Valsts 1. gimnazija
10	Irina Polakova	14	10	334	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
11	Daiga Jekabsone	29	9	457	Siguldas Valsts gimnazija
12	Nina Juste	20	9	342	Agenskalna Valsts gimnazija
13	Laila Aigare	19	9	271	Rigas Valda Zālīša sākumskola
14	Ludmila Ulinska	16	9	352	Daugavpils Saskanās pamatskola
15	Stanislav Didych	14	9	322	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
16	Rita Hrapane	10	9	218	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
17	Zane Kaibe	21	8	408	Rigas 64.vidusskola
18	Vera Solovjova	18	7	255	Rigas 10.vidusskola
19	Inna Glebova	13	7	243	Rigas 34. vidusskola
20	Regina Simanovska	12	7	268	Rigas Valsts 1. gimnazija
21	Anna Jansone	11	7	272	Rigas Valsts 1. gimnazija
22	Iveta Zarane	9	7	230	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
23	Karmena Liepina	18	6	268	Rigas Valsts 1. gimnazija
24	Olga Sheremet	14	6	241	Rigas Zolitudes gimnazija
25	Indra Upite-Dambite	13	6	279	Siguldas Valsts gimnazija
26	Nadezda Koleda	12	6	221	Rigas 34. vidusskola
27	Ingrida Brizga	10	6	176	Cesu 2. pamatskola
28	Margita Jirgensone	19	5	200	Jelgavas Spidolas gimnazija
29	Inta Ozolina	15	5	242	Siguldas pilsētas vidusskola
30	Lilija Roldugina	13	5	205	Rigas 40. vidusskola
31	Ilona Mackevica-Manko	8	5	218	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
32	Kristine Sevcenko	8	5	183	Rigas Valsts 1. gimnazija
33	Anna Stavicka	8	5	165	Daugavpils 3.vidusskola
34	Jekaterina Klanovska	7	5	135	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
35	Tatjana Alika	7	5	135	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
36	Dainis Kriķis	6	5	138	Rigas Valsts 1. gimnazija
37	Daina Denjuscenkova	5	5	138	Jelgavas 4.sākumskola
38	Valentina Paradovica	5	5	137	Rigas Klasiska gimnazija
39	Ingrida Veilande	27	4	317	Adazu vidusskola
40	Agrita Bartusevica	24	4	324	Cesu Valsts gimnazija
41	Inga Ruskule	23	4	256	Priekulu vidusskola
42	Valentina Cesnokova	18	4	227	Rigas 13.vidusskola
43	Anita Indare	17	4	212	Jelgavas Spidolas gimnazija
44	Natalja Mosolova	16	4	209	Rigas 13.vidusskola
45	Liene Cerpa	15	4	187	Siguldas pilsētas vidusskola
46	Tamara Jersova	10	4	175	Rigas 10.vidusskola
47	Dace Celina	10	4	154	Agenskalna sākumskola
48	Irena Kozlovskā	9	4	158	Puskina licejs
49	Veneranda Springe	9	4	135	Rudzātu vidusskola
50	Maija Balode	8	4	172	Rigas Valsts 1.gimnazija

Num	Name	Participants	Q3	Points	School
51	Galina Rizakova	8	4	151	Rezeknes 2.vidusskola
52	Ligita Pickaine	7	4	148	Valmieras Valsts gimnazija
53	Lilija Stunza	7	4	142	Rigas Zolitudes gimnazija
54	Lidija Gaidamanova	7	4	133	Rigas Zolitudes gimnazija
55	Olga Mikulova	5	4	88	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
56	Irina Kravcenko	4	4	123	Puskina licejs
57	Inese Lude	25	3	265	Andreja Pumpura Rigas 11. pamatskola
58	Evija Slokenberga	10	3	185	Jelgavas Valsts gimnazija
59	Edite Teterovska	10	3	157	Rigas Lietuviesu vidusskola
60	Laila Ruke	10	3	154	Cesu Valsts gimnazija
61	Zane Berga	10	3	140	Straupes pamatskola
62	Olga Malkova	9	3	145	Liepajas A.Puskina 2.vidusskola
63	Aiva Rituma	9	3	138	Dobeles Valsts gimnazija
64	Kaiva Treija	9	3	115	Rigas Valsts 2. gimnazija
65	Svetlana Saveiko	8	3	113	Rigas 40. vidusskola
66	Zanda Nelsone	7	3	146	Salaspils 1.vidusskola
67	Zoja Novikova	7	3	129	Rigas Zolitudes gimnazija
68	Elita Vaivode	7	3	125	Livanu 1. vidusskola
69	Agnese Suste	7	3	120	Dobeles Valsts gimnazija
70	Nadezda Rjabinina	7	3	108	Rigas Zolitudes gimnazija
71	Johanna Adakovska	6	3	146	Bauskas sakumskola
72	Elina Fridmane	6	3	145	Rigas 64.vidusskola
73	Aldis Bomis	6	3	120	Rigas Valsts 2. gimnazija
74	Vita Reinbooma	6	3	120	Adazu vidusskola
75	Valentina Pavule	5	3	148	Rigas 40. vidusskola
76	Alla Kitajeva	4	3	92	Ventspils 2.vidusskola
77	Regina Danilane	4	3	85	Rezeknes 5.vidusskola
78	Edite Pukite	3	3	78	J.Endzelina Kauguru pamatskola
79	Ilona Gulbe	3	3	73	Rigas 84. vidusskola
80	Irina Morusa	17	2	219	Rigas 72. vidusskola
81	Lidija Lisovska	15	2	195	Cesu pilsetas pamatskola
82	Inga Neilande	14	2	160	Jelgavas 4.sakumskola
83	Olga Kostenko	14	2	160	Rigas Rinuzu vidusskola
84	Ligita Neimane	10	2	148	Cesu pilsetas pamatskola
85	Aleksandra Fjodorova	10	2	97	Rigas Centra humanitara vidusskola
86	Anna Gustava	9	2	124	Rigas 25.vidusskola
87	Kristine Gaigala	9	2	90	Rigas 64.vidusskola
88	Ilze Ose	8	2	121	Majoru vidusskola
89	Jelena Blagodarnaja	8	2	120	Rigas Purvciema vidusskola
90	Zaneta Kovalevska	8	2	120	Carnikavas pamatskola
91	Anita Stakova	8	2	118	Laurencu sakumskola
92	Jelena Kurdjumova	8	2	64	Rigas 10.vidusskola
93	Andrejs Cibulis	7	2	139	Bauskas sakumskola
94	Zanna Klava	7	2	133	Ata Kronvalda Durbes vidusskola
95	Liga Liepa	7	2	111	Valmieras Viestura vidusskola
96	Irina Tarasova	7	2	99	Rigas 65. vidusskola
97	Tatjana Strigalova	7	2	94	Rigas Valsts 2. gimnazija
98	Natalja Kozelska	7	2	82	Rigas 40. vidusskola
99	Irina Iriscenko	7	2	73	Rigas 72. vidusskola
100	Diana Bugaja	7	2	58	Liepajas pilsetas 8. vidusskola

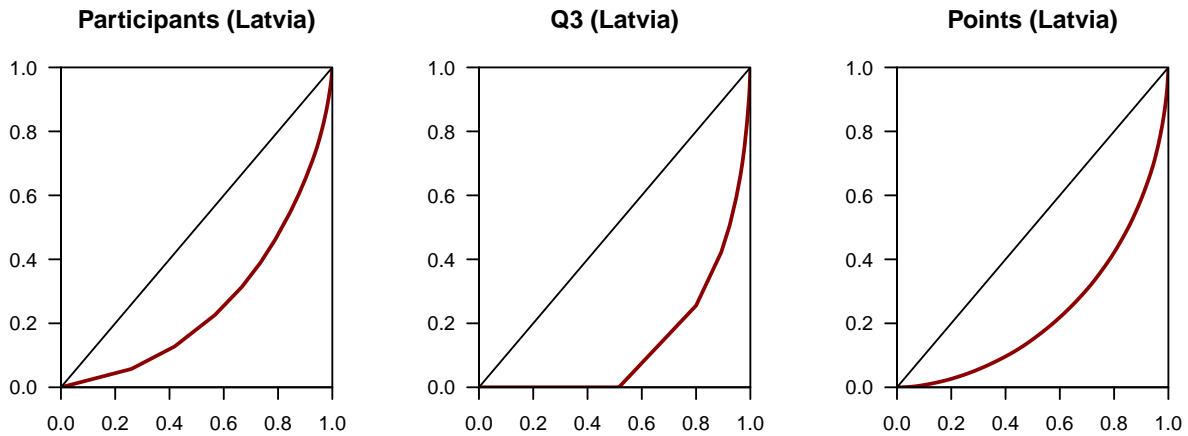
Pirmie 100 skolotāji pēc visu dalībnieku punktu kopskaita

Num	Name	Participants	Q3	Points	School
1	Dace Andzane	48	26	1217	Rigas Valsts 1. gimnazija
2	Inese Lagzda	43	26	848	Rigas Valsts 1. gimnazija
3	Dzintars Zicans	45	14	792	Rigas Valsts 1. gimnazija
4	Emils Veide	23	12	568	Rigas Valsts 1. gimnazija
5	Irena Oksenuka	30	16	519	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
6	Anita Slaidina	23	12	513	Cesu Valsts gimnazija
7	Daiga Jekabsone	29	9	457	Siguldas Valsts gimnazija
8	Zane Kaibe	21	8	408	Rigas 64.vidusskola
9	Aija Vasilevska	21	11	404	Rigas Valsts 1. gimnazija
10	Alina Magomedova	22	11	391	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
11	Alesja Sapkova	17	12	357	Daugavpils Saskanās pamatskola
12	Ludmila Ulinska	16	9	352	Daugavpils Saskanās pamatskola
13	Nina Juste	20	9	342	Agenskalna Valsts gimnazija
14	Irina Polakova	14	10	334	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
15	Agrita Bartusevica	24	4	324	Cesu Valsts gimnazija
16	Stanislav Didych	14	9	322	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
17	Ingrida Veilande	27	4	317	Adazu vidusskola
18	Indra Upite-Dambite	13	6	279	Siguldas Valsts gimnazija
19	Anna Jansone	11	7	272	Rigas Valsts 1. gimnazija
20	Laila Aigare	19	9	271	Rigas Valda Zalisa sākumskola
21	Karmena Liepina	18	6	268	Rigas Valsts 1. gimnazija
22	Regina Simanovska	12	7	268	Rigas Valsts 1. gimnazija
23	Inese Lude	25	3	265	Andreja Pumpura Rigas 11. pamatskola
24	Inga Ruskule	23	4	256	Priekulu vidusskola
25	Vera Solovjova	18	7	255	Rigas 10.vidusskola
26	Inna Glebova	13	7	243	Rigas 34. vidusskola
27	Inta Ozolina	15	5	242	Siguldas pilsetas vidusskola
28	Olga Sheremet	14	6	241	Rigas Zolitudes gimnazija
29	Iveta Zarane	9	7	230	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
30	Valentina Cesnokova	18	4	227	Rigas 13.vidusskola
31	Nadezda Koleda	12	6	221	Rigas 34. vidusskola
32	Irina Morusa	17	2	219	Rigas 72. vidusskola
33	Rita Hrapane	10	9	218	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
34	Ilona Mackevica-Manko	8	5	218	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
35	Anita Indare	17	4	212	Jelgavas Spidolas gimnazija
36	Natalja Mosolova	16	4	209	Rigas 13.vidusskola
37	Lilija Roldugina	13	5	205	Rigas 40. vidusskola
38	Margita Jirgensone	19	5	200	Jelgavas Spidolas gimnazija
39	Lidija Lisovska	15	2	195	Cesu pilsetas pamatskola
40	Liene Cerpa	15	4	187	Siguldas pilsetas vidusskola
41	Evija Slokenberga	10	3	185	Jelgavas Valsts gimnazija
42	Kristine Sevcenko	8	5	183	Rigas Valsts 1. gimnazija
43	Ingrida Brizga	10	6	176	Cesu 2. pamatskola
44	Tamara Jersova	10	4	175	Rigas 10.vidusskola
45	Daina Brinke	16	0	173	Rigas Valsts 2. gimnazija
46	Maija Balode	8	4	172	Rigas Valsts 1.gimnazija
47	Viola Levina	13	1	168	Valkas gimnazija
48	Anna Stavicka	8	5	165	Daugavpils 3.vidusskola
49	Inga Neilande	14	2	160	Jelgavas 4.sākumskola
50	Olga Kostenko	14	2	160	Rigas Rinuzu vidusskola

Num	Name	Participants	Q3	Points	School
51	Irena Kozlovska	9	4	158	Puskina licejs
52	Edite Teterovska	10	3	157	Rigas Lietuviesu vidusskola
53	Dace Celina	10	4	154	Agenskalna sakumskola
54	Laila Ruke	10	3	154	Cesu Valsts gimnazija
55	Ilze Vitina	11	1	153	Sakumskola "Taurenitis"
56	Inese Boze	14	1	151	Draudziga Aicinajuma Cesu Valsts gimnazija
57	Galina Rizakova	8	4	151	Rezeknes 2.vidusskola
58	Ligita Neimane	10	2	148	Cesu pilsetas pamatskola
59	Ligita Pickaine	7	4	148	Valmieras Valsts gimnazija
60	Valentina Pavule	5	3	148	Rigas 40. vidusskola
61	Zanda Nelsone	7	3	146	Salaspils 1.vidusskola
62	Johanna Adakovska	6	3	146	Bauskas sakumskola
63	Olga Malkova	9	3	145	Liepajas A.Puskina 2.vidusskola
64	Elina Fridmane	6	3	145	Rigas 64.vidusskola
65	Lilija Stunza	7	4	142	Rigas Zolitudes gimnazija
66	Zane Berga	10	3	140	Straupes pamatskola
67	Andrejs Cibulis	7	2	139	Bauskas sakumskola
68	Aiva Rituma	9	3	138	Dobeles Valsts gimnazija
69	Dainis Krikis	6	5	138	Rigas Valsts 1. gimnazija
70	Daina Denjuschenkova	5	5	138	Jelgavas 4.sakumskola
71	Valentina Paradovica	5	5	137	Rigas Klasiska gimnazija
72	Veneranda Springe	9	4	135	Rudzatu vidusskola
73	Jekaterina Klanovska	7	5	135	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
74	Tatjana Alika	7	5	135	Daugavpils Krievu vidusskola - licejs
75	Lidija Gaidamanova	7	4	133	Rigas Zolitudes gimnazija
76	Zanna Klava	7	2	133	Ata Kronvalda Durbes vidusskola
77	Gunta Stepite	8	1	130	Rigas 49. vidusskola
78	Zoja Novikova	7	3	129	Rigas Zolitudes gimnazija
79	Laura Freija	9	1	125	Rigas Valsts 2. gimnazija
80	Elita Vaivode	7	3	125	Livanu 1. vidusskola
81	Anna Gustava	9	2	124	Rigas 25.vidusskola
82	Irina Kravcenko	4	4	123	Puskina licejs
83	Inga Kauskale	15	1	121	Mezciema pamatskola
84	Eva Jakobsone	10	1	121	Adazu vidusskola
85	Valda Bickova	10	1	121	Uzvaras vidusskola
86	Ilze Ose	8	2	121	Majoru vidusskola
87	Jelena Blagodarnaja	8	2	120	Rigas Purvciema vidusskola
88	Zaneta Kovalevska	8	2	120	Carnikavas pamatskola
89	Agnese Suste	7	3	120	Dobeles Valsts gimnazija
90	Aldis Bomis	6	3	120	Rigas Valsts 2. gimnazija
91	Vita Reinbooma	6	3	120	Adazu vidusskola
92	Liene Andzane	12	1	119	Kraslavas Valsts gimnazija
93	Iveta Perkona	12	0	119	Jelgavas 3.sakumskola
94	Anita Stakova	8	2	118	Laurencu sakumskola
95	Kaiva Treija	9	3	115	Rigas Valsts 2. gimnazija
96	Inara Veita	9	0	114	Valmieras Pargaujas gimnazija
97	Aleksandrs Smirnovs	4	2	114	Jelgavas 5. vidusskola
98	Svetlana Saveiko	8	3	113	Rigas 40. vidusskola
99	Vaira Buza	11	0	112	Draudziga Aicinajuma Cesu Valsts gimnazija
100	Tamara Aleksandrova	8	1	112	Rigas 10.vidusskola

3.1 “Nevienlīdzība” un Džini koeficienti

Lorenca līkne dalībnieku skaita, augšējās kvartiles dalībnieku skaita un punktu summas sadalījumam starp skolotājiem Latvijā:

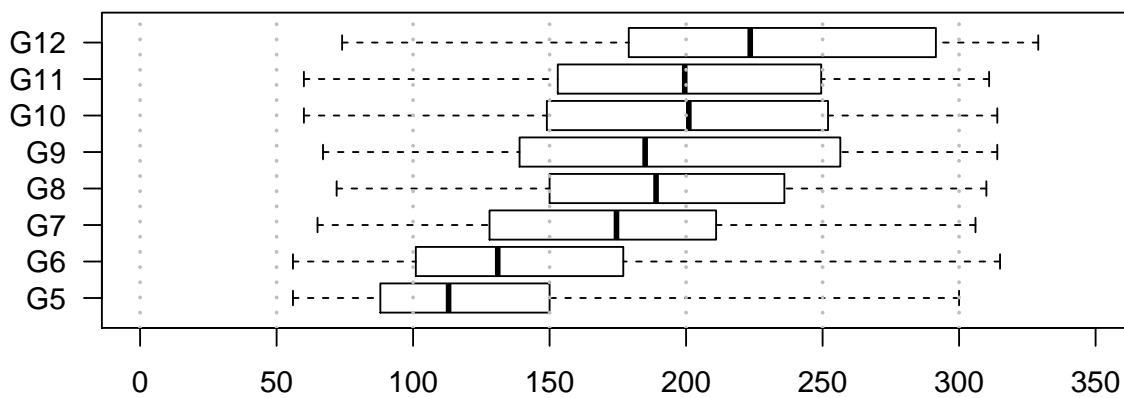


Measurement Type	Gini for Latvia
Participants	0.477
Q3	0.732
Points	0.541

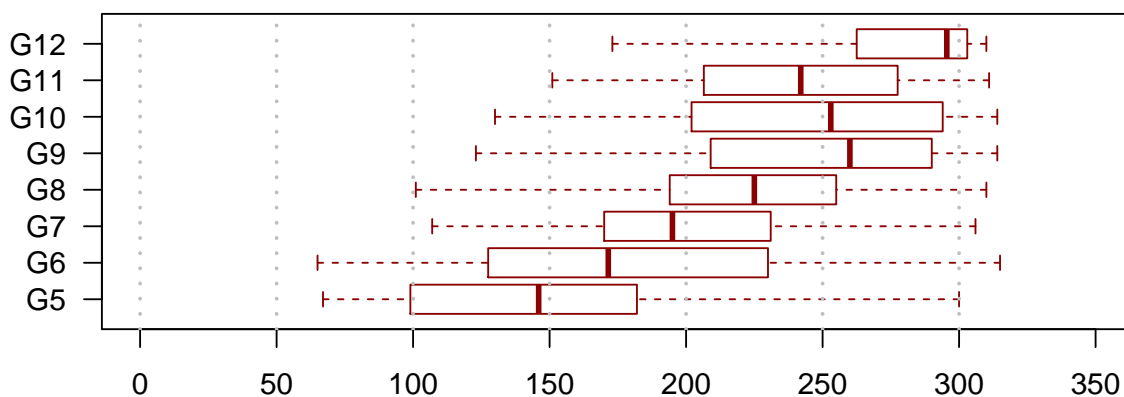
4 Rakstīšanas ilgums un rezultāti

Daudzās risināšanas telpās dežuranti atzīmēja darba nodošanas laiku. Diemžēl dažām klašu grupām risināšanas laiki protokolā ir atzīmēti diezgan fragmentāri — tādēļ aicinām šeit minētos rezultātus uztvert ar zināmu skepsi. Vizualizējam rakstīšanas laiku amplitūdas visiem risinātājiem (mērītas minūtēs starp 10:30 un nodošanas laiku). Un atsevišķi — arī labākajiem risinātājiem, kuriem punktu summa ir augšējā ceturtdaļa (precīzāk: punktu summa sasniedz attiecīgās klases Q_3 : $Q_3(\text{Grade}5) = 21$, $Q_3(\text{Grade}6) = 15$, $Q_3(\text{Grade}7) = 24$, $Q_3(\text{Grade}8) = 18$, $Q_3(\text{Grade}9) = 17$, $Q_3(\text{Grade}10) = 20$, $Q_3(\text{Grade}11) = 18$, $Q_3(\text{Grade}12) = 17$).

Writing Time for All Participants



Writing Time for Upper Quartile Participants



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	3.98	3.97	5.07	2.27	2.58
G6	3.80	5.73	2.99	0.06	5.51
G7	7.59	5.99	7.14	1.54	5.69
G8	3.39	5.28	4.42	1.35	4.99
G9	4.04	4.59	3.05	3.42	5.24
G10	6.08	4.22	6.95	0.57	7.52
G11	7.00	2.74	3.47	0.46	2.12
G12	4.91	3.01	2.22	3.93	2.87

7.1 (visaugstākais vērtējums) uzdevums: Deviņas vienādas cepures kopā maksā mazāk nekā 10 eiro, bet desmit tādas pašas vienādas cepures maksā vairāk nekā 11 eiro. Cik maksā viena cepure?

6.4 (viszemākais vērtējums) uzdevums: Pierādi, ka naturāla skaitļa kvadrāts nevar sastāvēt tikai no sešiniekiem un nullēm! (Skaitļa kvadrāts ir skaitļa reizinājums pašam ar sevi).

5.2 Šenona entropija

Entropiju uzdevuma X vērtējumiem aprēķina pēc formulas:

$$H(X) = - \sum_{i=0}^{10} p_i \cdot \log_2 p_i,$$

kur p_i ir varbūtība saņemt par uzdevumu X vērtējumu i .

	Uzd1	Uzd2	Uzd3	Uzd4	Uzd5
G5	2.15	2.41	3.19	2.32	1.86
G6	2.53	3.31	2.01	0.30	3.31
G7	3.48	3.11	2.88	2.34	3.17
G8	1.66	2.81	1.33	1.55	3.05
G9	2.82	2.88	2.09	3.02	2.89
G10	2.57	2.53	2.86	0.63	3.13
G11	3.00	1.33	2.44	0.71	1.35
G12	2.72	1.84	1.96	2.84	1.76

Viegli redzēt, ka visaugstākā entropija ir bijusi uzdevumiem, par kuriem vidējais vērtējums ir samērā augsts, savukārt viszemākā - par visgrūtākajiem uzdevumiem, kuru vidējais vērtējums ir zems (sal. ar iepriekšējo apakšodaļu). Lai entropiju varētu izmantot vērtēšanas sistēmas struktūras sarežģītības salīdzināšanai, droši vien jāņem vērā vidējais punktu skaits par attiecīgo uzdevumu. Ir neiespējami ieviest niansētus vērtēšanas kritērijus, ja vairumā darbu uzdevums nav pat sāksis risināt.

5.3 Uzdevuma korelācija ar pārējo vērtējumu summu

Šo korelāciju aprēķina kā Pīrsona korelācijas koeficientu $\text{cor}(X, Y)$, kur $X = (x_i)$ ir vērtējumi par uzdevumu X , $Y = (y_i)$ ir summa par visiem 4 atlikušajiem uzdevumiem. Katram olimpiādes dalībniekam atrodam x_i un y_i un nosakām, kādā mērā viens lielums iespaido otru. Korelāciju koeficienti vienmēr ir intervālā $[-1, 1]$.

	Uzd1	Uzd2	Uzd3	Uzd4	Uzd5
G5	0.18	0.21	0.37	0.38	0.23
G6	0.15	0.07	0.07	0.12	0.15
G7	0.27	0.22	0.43	0.29	0.28
G8	0.24	0.06	0.10	0.06	0.12
G9	0.33	0.28	0.29	0.33	0.38
G10	0.01	0.05	0.12	-0.01	0.02
G11	0.11	0.22	0.24	0.24	0.36
G12	0.07	0.28	0.26	0.37	0.41

Salīdzinoši augstas korelācijas ar pārējo uzdevumu komplektu ir vērojamas 7.klasei. Zemas korelācijas - 10.klasei. Augstas korelācijas nozīmē, ka komplektā ikviens uzdevums mēra līdzīgas prasmes (olimpiādes komplekts ir iekšēji konsekvents, bet nav sevišķi daudzpusīgs). Zemas korelācijas nozīmē, ka ikviens uzdevums komplektā mēra citādas prasmes (uzdevumu un/vai vērtēšanas kritēriju daudzveidība ir liela, bet dalībniekiem var būt grūtāk šādai olimpiādei sagatavoties, apgūstot noteiktas tēmas un uzdevumu risināšanas stilu).

7.3 (augsta korelācija ar komplektu) uzdevums: (a) Atrast tādu naturālu skaitli, kura ciparu summa ir 13, pēdējie divi cipari ir 13 un kurš dalās ar 13.

(b) Vai var atrast tādu naturālu skaitli, kura ciparu summa ir 11, pēdējie divi cipari ir 11 un kurš dalās ar 11?

10.4 (zema/negatīva korelācija ar komplektu) uzdevums: Uz vienādsānu trijstūra ABC pamata AC atlikts iekšējs punkts D , bet uz AC pagarinājuma — punkts E (C atrodas starp D un E) tā, ka $AD = CE$. Pierādīt, ka $BD + BE > 2BC$.

5.4 Vērtējumu atšķirības zēniem un meitenēm

Tabulā apkopota AMO uzdevuma punktu starpība $\Delta_{\text{gender}}(X)$ atkarībā no risinātāja dzimuma (pozitīvs skaitlis nozīmē to, ka zēnu vērtējums bija augstāks, negatīvs skaitlis — to, ka meiteņu vērtējums bija augstāks).

$$\Delta_{\text{gender}}(X) = E(X_{\text{male}}) - E(X_{\text{female}}),$$

	Uzd1	Uzd2	Uzd3	Uzd4	Uzd5
G5	0.05	-0.06	-0.08	0.19	0.02
G6	0.03	-0.02	-0.15	0.01	-0.22
G7	0.38	-0.05	0.32	-0.24	0.27
G8	0.36	-0.57	-0.10	0.77	0.26
G9	0.23	0.72	0.11	0.38	-0.06
G10	1.00	0.15	-0.23	0.67	0.23
G11	1.02	0.04	0.62	0.04	0.22
G12	0.44	-0.12	0.01	0.70	0.21

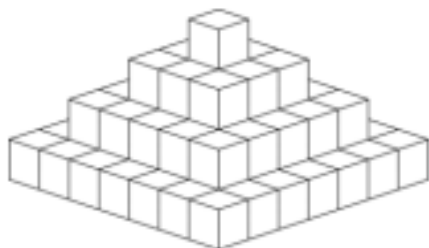
Punktu-biserialo korelācijas koeficientu katram no uzdevumiem aprēķina kā Pīrsona korelāciju starp diviem skaitļu vektoriem: $X = \{x_i\}$ (punktu vērtējumi konkrētajam uzdevumam, $x_i \in \{1, \dots, 10\}$) un χ_i^{male} (raksturfunkcija, kas pieņem vērtību 1 zēniem un vērtību 0 meitenēm). Pozitīvs korelācijas koeficients nozīmē priekšrocības zēniem, negatīvs - meitenēm. Koeficienta kvadrāts r_{pb}^2 raksturo to daļu, par kuru uzdevuma vērtējuma atšķirības ir atkarīgas no risinātāja dzimuma.

$$r_{pb} = \text{cor}(X, \chi^{\text{male}})$$

	Uzd1	Uzd2	Uzd3	Uzd4	Uzd5
G5	0.01	-0.01	-0.01	0.04	0.01
G6	0.01	-0.00	-0.05	0.01	-0.03
G7	0.06	-0.01	0.05	-0.07	0.04
G8	0.06	-0.08	-0.01	0.13	0.04
G9	0.05	0.15	0.03	0.07	-0.01
G10	0.13	0.03	-0.04	0.15	0.04
G11	0.14	0.01	0.10	0.01	0.12
G12	0.08	-0.04	0.00	0.10	0.05

Pat lielākās no korelācijām ir salīdzinoši nelielas ($r_{pb} = 0.15$), t.i. risinātāja dzimums reti kad izskaidro vairāk kā aptuveni 2% no atšķirībām vērtējumā. Atrodot (pēc absolūtās vērtības) lielākās korelācijas, dzimumu atšķirības visvairāk izpaužas ģeometriskā satura uzdevumos.

9.2 (labāk risināja zēni) uzdevums: Tornis ir salikts no vienības kubiņiem, kur katra kubiņa izmērs ir $1 \times 1 \times 1$. Apakšējā slānī ir 7×7 kubiņi. Otrs slānis ir novietots virs pirmā slāņa centrālās daļās, tajā ir 5×5 kubiņi. Trešajā slānī, kurš novietots apakšējās daļas centrā, ir 3×3 kubiņi un augšā centrā ir 1 vienības kubiņš (sk. attēlu). Vai šo torni var salikt no blokiem ar izmēriem $1 \times 1 \times 3$?



10.4 (labāk risināja zēni) uzdevums: Uz vienādsānu trijstūra ABC pamata AC atlikts iekšējs punkts D , bet uz AC pagarinājuma — punkts E (C atrodas starp D un E) tā, ka $AD = CE$. Pierādīt, ka $BD + BE > 2BC$.

8.2 (labāk risināja meitenes) uzdevums: Vai taisnstūri ar izmēriem 10×9 rūtiņas var pārklāt ar attēlā redzamajām figūrām? Taisnstūrim jābūt pilnībā pārklātam. Figūras nedrīkst iziet ārpus taisnstūra, nedrīkst pārklāties, tās drīkst būt pagrieztas vai apgrieztas spoguļattēlā.



7.4 (labāk risināja meitenes) uzdevums: Vienādsānu trijstūrī ABC uz pamata malas BC atzīmēts iekšējs punkts D tā, ka arī trijstūri ABD un ACD ir vienādsānu. Aprēķini trijstūra ABC leņķus! *Atrodi visus gadījumus un pamato, ka citu nav!*