

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS FAKULTĀTE
MATEMĀTIKAS NODAĻA

**VALSTS 68. MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDES
2. POSMA 9. - 12. KLAŠU SKOLĒNU REZULTĀTU
ANALĪZE**

KURSA DARBS

Autors: **Laura Orlīna**
Studenta apliecības Nr.: lo15011
Darba vadītājs: Maruta Avotiņa

RĪGA 2018

ANOTĀCIJA

Kursa darbā “Valsts 68. matemātikas 2. posma 9.-12. klašu skolēnu rezultātu analīze” analizēti 2017./2018. mācību gada Valsts 68. matemātikas 2. posma jeb Novada olimpiādes rezultāti 9.-12. klašu grupā.

Teorētiskā daļā apkopota informācija par Valsts matemātikas olimpiādes norisi Latvijā un novadu sadalījumu atbilstoši Valsts izglītības satura centra rīkojumam. Praktiskajā daļā tika veikta 2018. gada novada matemātikas olimpiādes 9.-12. klašu analīze, izmantojot R Studio programmu.

Atslēgas vārdi: matemātikas olimpiādes, skolēnu rezultāti, programma R Studio.

ABSTRACT

Results of the group of Forms 9-12 of the second or the Regional stage of the 68th State Mathematics Olympiad in 2017./2018. academic year were analysed.

In the theoretical section information regarding the process of Mathematical Olympiad in Latvia and the distributions of mathematical regions was summarised.

In the practical section analysis of the results for Form 9-12 of the Regional Mathematics Olympiad of 2018 was conducting using the computer programme R Studio.

Key words: mathematics olympiad, student results, programme R Studio

SATURS

IEVADS	5
TEORĒTISKĀ DAĻA	6
Valsts matemātikas olimpiādes struktūra	6
R Studio programmas pielietošana datu apstrādei	9
PRAKTISKĀ DAĻA.....	10
Valsts 68. matemātikas olimpiādes 2. posma rezultāti.....	10
Valsts 68. matemātikas 2. posma rezultātu analīze	10
SECINĀJUMI	19
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI	20
PIELIKUMI.....	21
1. pielikums. Novadi un to apvienības sakārtotas pēc VISC rīkojuma	21
2. pielikums. Uz Valsts olimpiādes 3. posmu aicināto dalībnieku skaits.....	22
3. pielikums. Valsts 68. matemātikas olimpiādes uzdevumi 9.-12. klasei	24
4. pielikums. R Studio programmas kods	27

IEVADS

Mūsdienās tiek mainīta skolas programma un ieviesta jauna mācīšanās pieeja, kas balstīta uz prasmju un kompetenču attīstību. Ir svarīgi noskaidrot situāciju, kas notiek ar matemātikas olimpiādēm novados, lai saprastu, vai tas veicina attīstīt matemātiskos talantus valsts mērogā. Matemātikas olimpiādes rezultātu analīze veidota ar mērķi noskaidrot Valsts matemātikas olimpiādes 2. posma (turpmāk tekstā – Novada olimpiādi) organizēšanas efektivitāti un parādīt kopējo aktivitātes līmeni novados un vietu sadalījumu. Analīze palīdzēs noskaidrot, kuri Latvijas novadi ir aktīvāk pārstāvēti matemātikas olimpiādē.

Mērķis: izmantojot R Studio piedāvātās iespējas, analizēt un vizualizēt Valsts 68. matemātikas olimpiādes 9.-12. klašu skolēnu rezultātus.

Uzdevumi

1. Aplūkot Valsts matemātikas olimpiādes struktūru, Latvijas novadu struktūru,.
2. Apkopot pieejamos 2018. gada Novada matemātikas rezultātus.
3. Analizēt un vizualizēt 2018. gada Novada matemātikas rezultātus, izmantojot R Studio programmu.

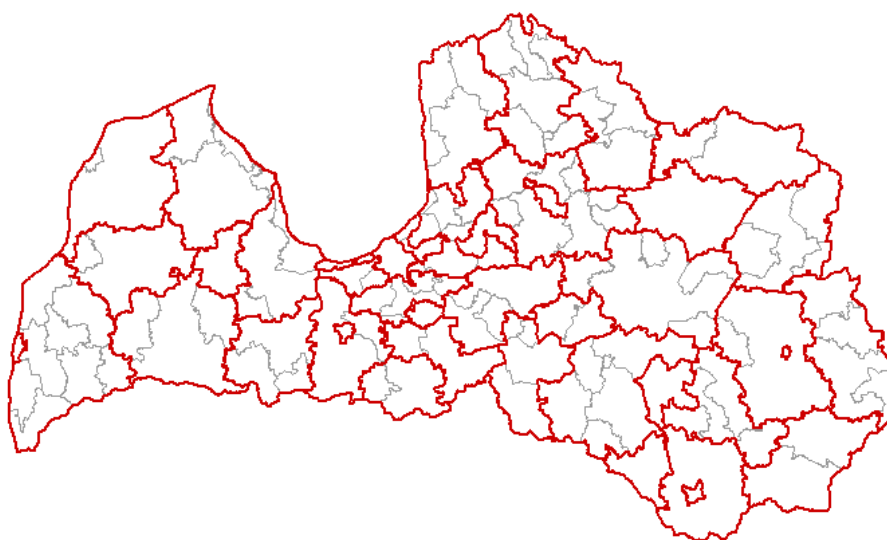
Kursa darba apjoms ir 30 lappuses, tas satur 15 attēlus, 0 tabulas, 7 literatūras avotus, 4 pielikumus, anotācijas latviešu un angļu valodā.

TEORĒTISKĀ DAĻA

Valsts matemātikas olimpiādes struktūra

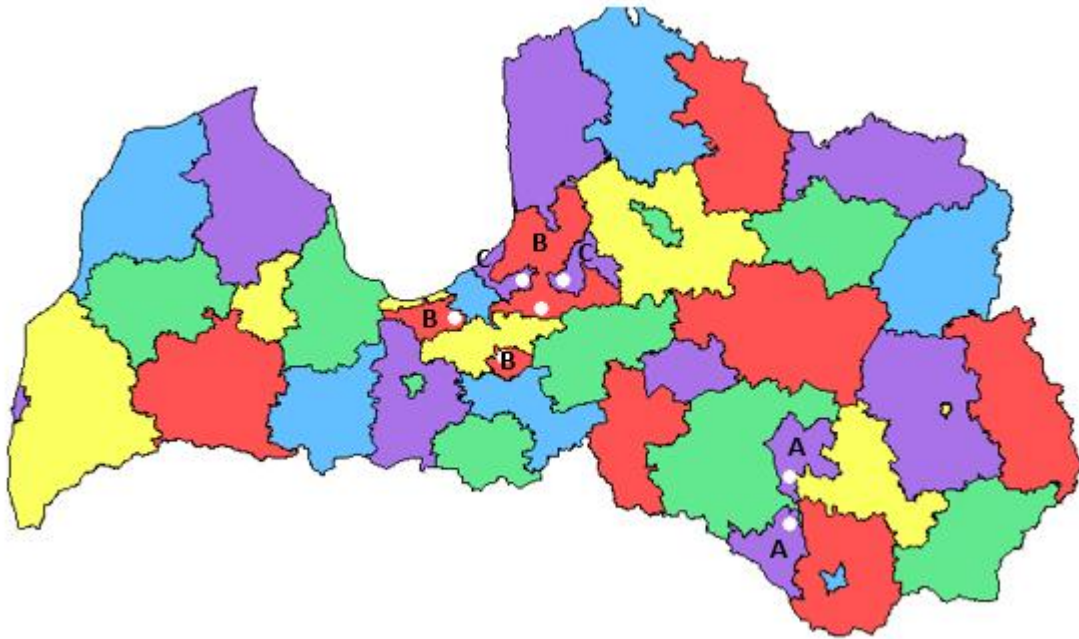
Viens no Latvijas valsts uzdevumiem ir izveidot vidi un apstākļus, kas nodrošinātu atklāt un attīstīt talantīgu bērnu prasmes. Viena no iespējām ir dažāda līmeņa mācību priekšmetu olimpiādes skolēniem. Piedaloties matemātikas olimpiādēs, dalībniekam ir iespēja iegūt jaunas zināšanas, identificēt un attīstīt savas spējas un intereses, iegūt kritisko domāšanu un prasmi rīkoties, parādīt sevi un savus spēkus. Viens no matemātikas olimpiādes organizēšanas mērķiem ir atlasīt Latvijas izlases kandidātus, kas varētu pārstāvēt Latviju Starptautiskajā matemātikas olimpiādē.

Par Valsts matemātikas olimpiādes norisi ir atbildīgs Valsts izglītības satura centrs (VISC), Latvijas Universitātes A. Liepas Neklātienes matemātikas skola (NMS) un pašvaldības, kas ir iesaistītas Novada olimpiādes norisē.



1. att. Latvijas novadi un matemātiski sadalīti novadi

Kopš 2011. gada Latvija ir iedalīta 110 novados un 9 republikas pilsētās [1], kuru kontūras 1.att. ir iezīmētas ar pelēko krāsu. Pašvaldības, kas apvienojas, lai organizētu Novada olimpiādi nesakrīt ar Ministru kabineta sadalītajiem novadiem. Latvijas kartē ar sarkano krāsu ir iezīmētas pašvaldības, kas kopīgi organizē Novada olimpiādi. Tabula, kur var aplūkot, kuras pašvaldības ir apvienojušās savā starpā, dota 1. pielikumā.



2. att. Matemātiski sadalīti novadi

Pastāv novadi, kuriem nav kopēju robežu (sk. 2. att). Ar A ir apzīmēts Līvānu novads, kas apvienojās ar Ilūkses novadu, veidojot Līvānu novadu bez kopējas teritoriāās robežas. Baldones novadam, Ropažu novadam un Mārupes novadam nav kopēju robežu, taču tie apvienojās, veidojot Pierīgas novadu (sk. 2. att apzīmēts ar B). Garkalnu novads apvienojās ar Siguldas novadu, vairojot Siguldas novadu, kas 2. att apzīmēti ar C.

Lai atlasītu kandidātus Latvijas komandai dalībai Starptautiskajā matemātikas olimpiādē, Valsts matemātikas olimpiādes notiek trijos posmos [2].

Pirmais posms ir izglītības iestādes olimpiāde jeb skolas olimpiāde, kuras mērķis ir atlasīt spēcīgākos pretendētus otrajam posmam. Ieteicams, lai 1. posmā piedalītos visi izglītojami. Par olimpiādes organizēšanu un darbu labošanu atbild katras skolas komisija [3].

Novada, pilsētas vai novadu apvienību olimpiādes ir atlases otrais posms. Olimpiādes uzdevumus sastāda valsts olimpiādes žūrijas komisija. Skolēniem 5 stundu laikā ir jāatrisina 5 uzdevumi, kur katra uzdevuma risinājumu vērtē desmit punktu skalā (no 0 līdz 10 punktiem) [3]. Pirmais uzdevums ir skolas līmeņa uzdevums, otrais ir veltīts kādai tēmai, ko izziņo pirms olimpiādes, lai skolēniem ir iespēja sagatavoties, atlikušie trīs uzdevumi ir patvaļīgi izvēlēti, ievērojot principu, lai uzdevumu komplektā būtu algebras, ģeometrijas, kombinatorikas un skaitļu teorijas uzdevums. 2018. gada Novada matemātikas olimpiādes otrais uzdevums bija par Dirihlē principu.

Katru klašu grupu vērtē kā atsevišķu grupu un piešķir vietas un apbalvojumus, pamatojoties uz kopējo punktu skaitu visos uzdevumos. VISC ir noteicis, cik vietas pienākas skolām, pilsētām, novadiem vai novadu apvienībām, kas delegē skolēnus uz trešo posmu jeb valsts matemātikas olimpiādi (sk. 2. pielikumu).

Valsts matemātikas olimpiādes 3. posmam ir divās kārtās. Pirmā kārtā notiek Rīgā kur skolēniem 5 stundu laikā ir jāatrisina 5 uzdevumi, kurus vērtē desmit punktu sistēmā (no 0 līdz 10 punktiem par katru uzdevumu). Skolēniem piešķir apbalvojumus pēc kopējā punktu skaita par visiem uzdevumiem. Otrā kārtā ir kandidātu atlase dalībai Starptautiskajā matemātikas olimpiādē. Kandidātus individuāli uzaicina valsts olimpiādes žūrijas komisija, pamatojoties uz trešā posma pirmās kārtas rezultātiem [3].

R Studio programmas pielietošana datu apstrādei

Mūsdienās ir ļoti daudz sfēras, kur jāizmanto lielu apjomu datus, lai veiktu pētījumus un analizētu datus. Viens no efektīviem veidiem, kā datus padarīt saprotamus ir vizualizēt tos, izmantojot grafikus, diagrammas, kartes un citus pārskatāmus rīkus. Viens no rīkiem, ar ko ērti analizēt datus, ir programma R Studio, kas ir pieejama bezmaksas. R Studio programmēšanas valoda ir R.

Statistiskās analīzes un datu analīzes sistēma R Studio sastāv no vairākām daļām:

1. Programmēšanas valoda R, kas ļauj veikt dažādas operācijas ar objektiem, vektoriem, matricām, sarakstiem un citiem.
2. Daudz dažādu funkciju, kas ir ievietots paketēs.
3. Attīstīta atbalsta sistēma, kas atjauno sistēmas vidi.

Darbā autors izmantoja trīs datu vizualizācijas veidus: infografiki, stabiņveida un aplveida diagrammas un kartes.

Infografikas mērķis bija parādīt, cik liela daļa no visiem Latvijas skolēniem, kas mācās no 9. līdz 12. klasei piedalās Novada matemātikas olimpiādē, kur tika instalētas papildus divas bibliotēkas: waffel un extrafont.

Lai uzzīmētu stabiņveida diagrammas un aplveida diagrammas tika instalētas dplyr, readxl, ggplot2, plotrix, plotly paketes, kuras ļāva izmantot dažādas funkcijas. Visbiežāk izmantojamās funkcijas, lai analizēt datus bija grupēšanas (group_by), filtrēšanas (filter), objektu saskaitīšana (summarize). Ar barplot funkciju tika uzzīmētas visas diagrammas.

Visizaicinošākais bija uzzīmēt Latvijas karti, kas tiktu iekrāsota atkarībā no kāda parametra lieluma. Karšu zīmēšanai tika izmatots Latvijas kartes shp fails, kas tika atrasts interneta resursos [4]. Funkciju aggregate izmantoja, lai piekārtotu katram novadam tos novadus, kas apvienojās olimpiāžu procesā.

PRAKTISKĀ DAĻA

Valsts 68. matemātikas olimpiādes 2. posma rezultāti

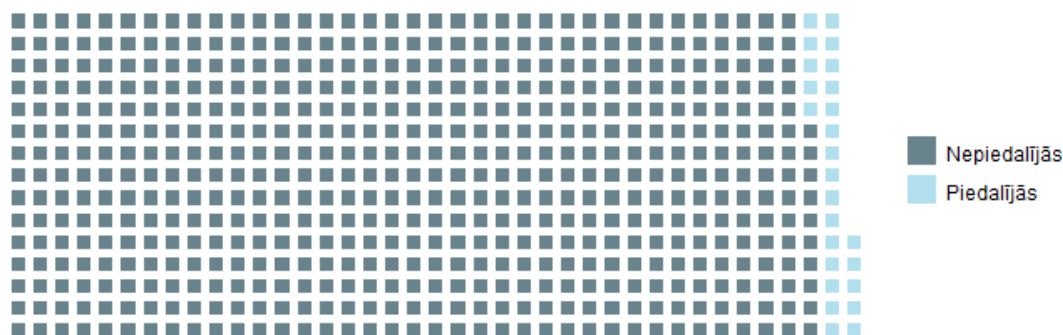
Valsts matemātikas olimpiādes 2. posma rezultātus iesūta pilsētas, novada vai novadu apvienības atbildīgā persona Microsoft Excel formā, kas atbilst Ministru kabineta noteikumiem Nr. 384 [5], tomēr datu noformējums failiem atšķiras, tāpēc autors veica datu noformējumu vienā stilā, lai tos varētu izmantot programmā R Studio.

Ņemot vērā datu aizsardzības likumu [6], LU A. Liepas Neklātienes matemātikas skolas rīcībā ir informācija tikai par punktu un vietu sadalījumu pa uzdevumiem un klašu grupām, taču nav informācijas par skolēnu identitāti.

LU A. Liepas Neklātienes matemātikas skola nav saņēmusi Valsts 68. matemātikas olimpiādes 2. posma rezultātus no dažiem novadiem, - Amatas novada, Iecavas novada, Jēkabpils novada, Ludzas novada, Pierīgas novadu apvienības, Preiļu novada, Talsu novada, Smiltenes novada, Tukuma novada.

Valsts 68. matemātikas 2. posma rezultātu analīze

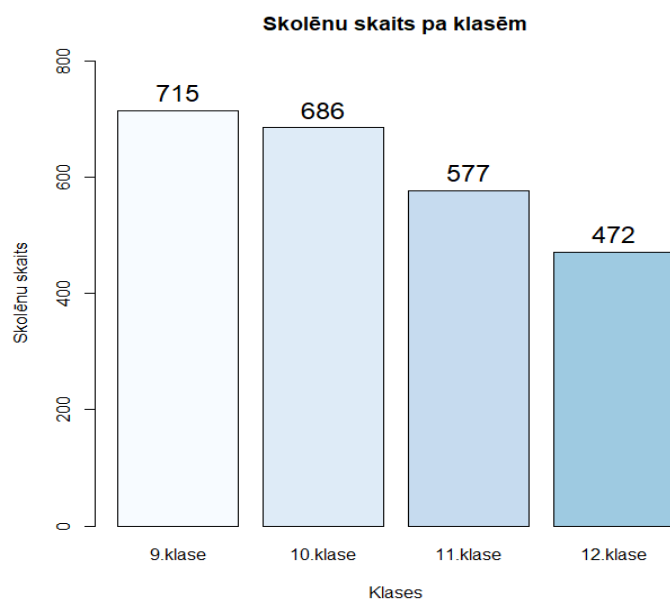
Pēc statistikas pārvaldes datiem 2017./2018. mācību gadā Latvijas skolās tika reģistrēti 54952 skolēni, kas mācās no 9.-12. klasei [7]. Novada matemātikas olimpiādē, kas notika 2018. gada 2. februārī, piedalījās 2450 skolēni, kas ir aptuveni 4,5% no visiem Latvijas skolēniem atbilstošajā klašu grupā (sk. 3. att.).



3. att. Skolēnu skaits 9.-12. klasēs 2017./ 2018. mācību gadā

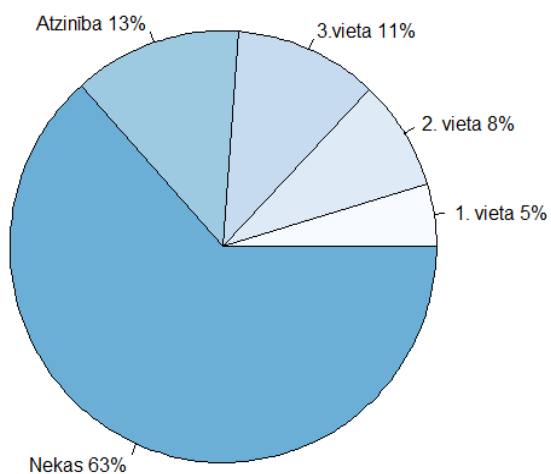
Ar katru klasi skolēnu skaits, kas piedalās matemātikas olimpiādē, samazinās: 9. klase – 715 skolēni, 10. klase – 686 skolēni, 11. klase – 577 skolēni, 12. klase – 472 skolēni (sk. 4. att.).

Salīdzinot 9. klases dalībnieku skaitu ar 12. klases dalībnieku skaitu, skolēnu skaits saruka par 44%. Tas varētu būt saistīts ar to, ka skolēni pēc 9. klases neizvēlas turpināt mācības vidusskolā, bet iet uz specializētām mācību iestādēm.



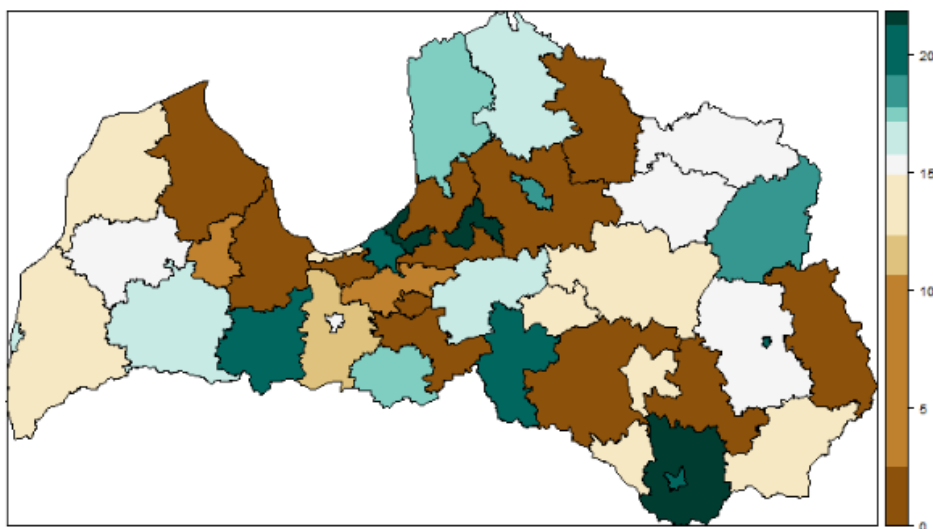
4. att. Olimpiādes dalībnieku skaits pa klasēm

Novada olimpiādē no 9. klases līdz 12. klasei vairāk kā 60 % skolēnu neieguva godalgotu vietu (sk. 5. att.). Trešās vietas ieguvēji ir 11% no visiem dalībniekiem, otrās vietas ieguvēji ir 8%, pirmās vietas ieguvēji ir 5% no visu dalībnieku skaita. Katras vietas ieguvēju skaits procentos palielinās augošā secībā, sākot no 1. vietas beidzot ar skolēniem, kas nav ieguvuši apbalvojumu. Novada olimpiādē katrs novads nosaka, kā sadalīt vietas skolēniem, taču Valsts olimpiādes 3. posma apbalvojumu sadalījumu regulē VISC rīkojums [5], kur apbalvojumus piešķir ne vairāk kā 1/3 no dalībniekiem.

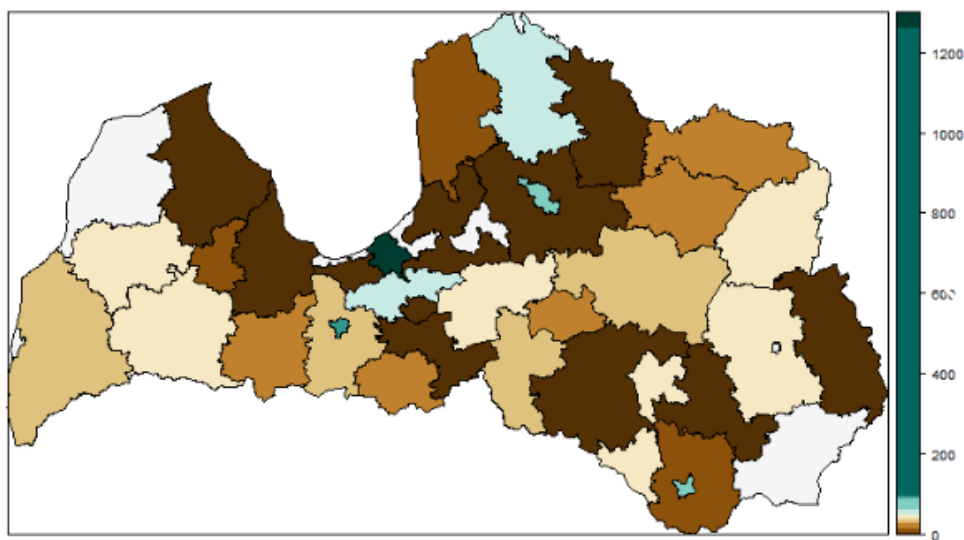


5. att. Skolēnu vietu sadalījums 9. -12. klasēs

Labākie vidējie rezultāti visās klasēs kopumā no 9. līdz 12. klase ir virs 20 punktiem (sk. 6. att.) un šie rezultāti ir Daugavpilī, Siguldā, Rēzeknē, Dobelē, Rīgā un Daugavpils novadā (no kura gan piedalījās tikai 5 skolēni). Kartē ir redzami 9 novadi no 39 novadiem, kas ir gandrīz $\frac{1}{4}$ no visiem novadiem neiesūtīja 2018. gada novada matemātikas olimpiādes rezultātus (sk. 7. att). Šie novadi ir Amatas novads, Iecavas novads, Jēkabpils, Ludzas novads, Pierīgas novadu apvienība, Smiltenes novads, Talsu novads un Tukuma novads.



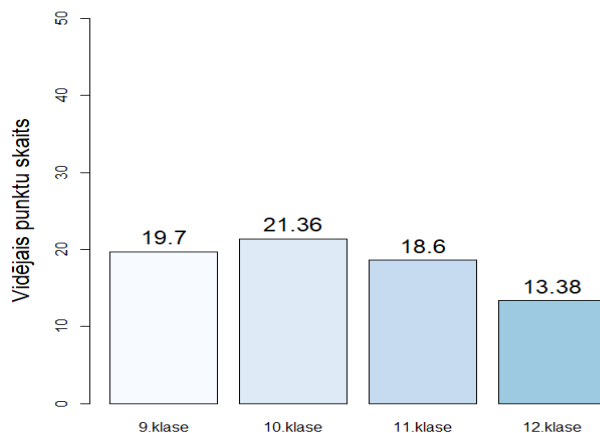
6. att. Vidējo punktu skaits pa novadu apvienībām



7. att. Dalībnieku skaits novadu apvienībās

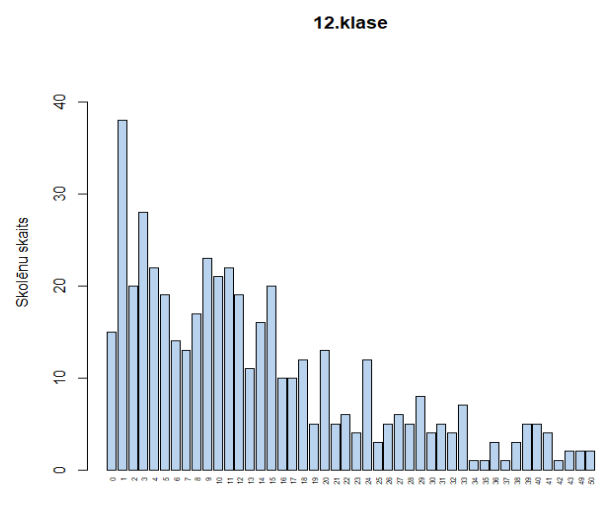
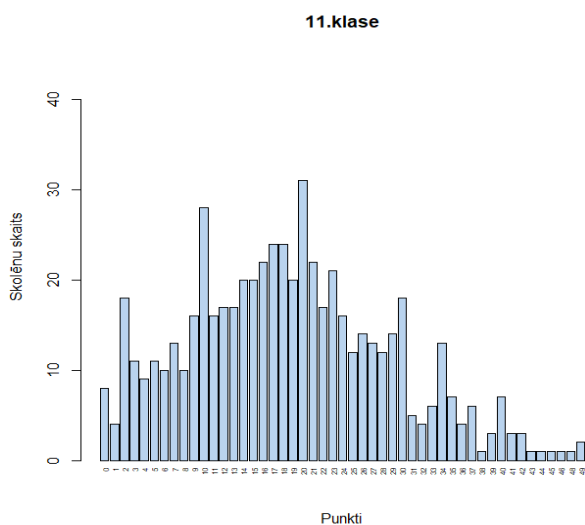
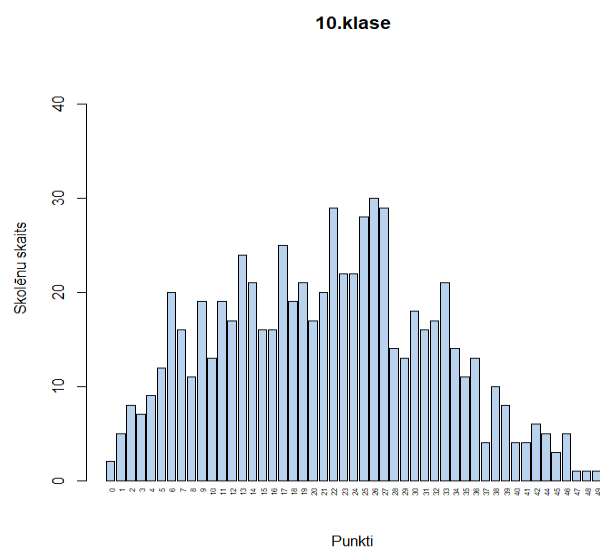
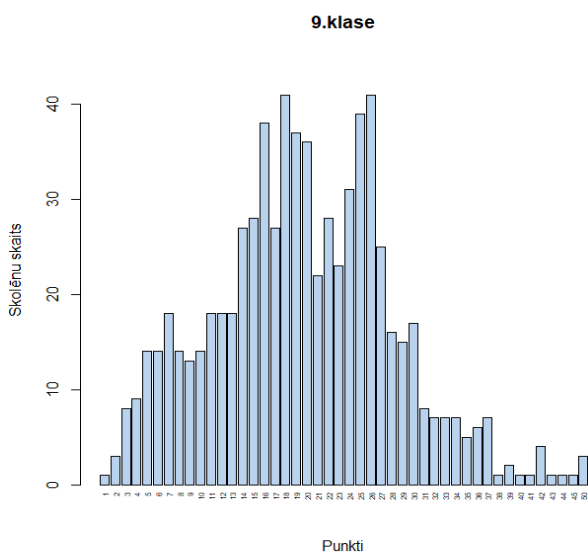
Nevienā klasē vidējais punktu skaits nepārsniedz 22 punktus no 50 punktiem (sk. 8. att.). Vislabāko rezultātu uzrāda 10. klases skolēni, kuru vidējais punktu skaits ir 21,3 punkti no 50 punktiem, kas ir 42,7 %. Vismaz 21,3 punktus ieguva 349 skolēni no 10. klases skolēniem (pavisam piedalījās 686 skolēni no 10. klases). Rezultāti 9. klašu grupā ir sliktāki par trīs

procentiem jeb 39,4%, kas ir 19,7 punkti no kopējiem 50 punktiem. Piedaloties 715 skolēniem no 9. klases, vidējo vai lielāku punktu skaitu saņēma 355 skolēni. 11. klases skolēni ieguva 18,6 vidējo punktu skaitu, kas ir 37,2%. Vidējo punktu skaitu vai vairāk ieguva 279 skolēni no 577 skolēniem. Viszemākais vidējais rezultāts ir 12. klasē. Viņu vidējais punktu skaits ir 13,38 punkti no 50 punktiem, kas ir 26,8 %. Šādu punktu skaitu vai vairāk ieguva 190 skolēni no 472, kas mācās 12. klasē.



8. att. Vidējais punktu skaits katrā klasē

Pēc 9. un 10. klases diagrammas (sk. 9. att.) normālajam sadalījumam līdzīgas formas var secināt, ka šo klašu olimpiādes uzdevumi bija piemēroti risinātāju prasmēm. Turklāt bija daudz uzdevumu, par kuriem varēja saņemt dažādus daļējus vērtējumus (neparādās asi izlēcēji, ja par kādu uzdevumu būtu pārsvarā 0 vai 10 punktu vērtējumi). Savukārt 12. klasei uzdevumu komplekts bija grūts, jo lielākais skaits dalībnieku saņēma ne vairāk kā 15 punktus no 50.



9. att. Dalībnieku skaits, kas ieguva attiecīgo punktu skaitu

Novada matemātikas olimpiādes uzdevumu komplektā ir 5 uzdevumiem ar dažādu grūtības pakāpi. Pirmais uzdevums ir skolas līmeņa uzdevums, otrais uzdevums ir veltīts kādai noteiktai tēmai, ko paziņo apmēram mēnesi pirms olimpiādes un skolēniem ir dota iespēja sagatavoties.

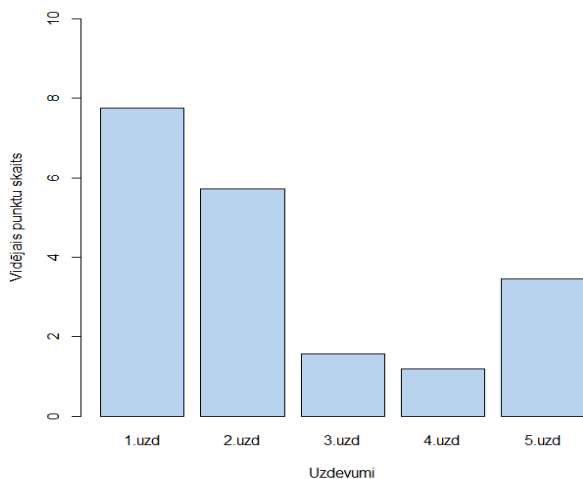
Skolas līmeņa uzdevuma vidējais rezultāts ir gandrīz 6 vai vairāk punkti (sk. 10. att). Izņēmums ir 12. klase, kurai 1. uzdevuma vidējais punktu skaits ir gandrīz 4 punkti.

Otrā uzdevuma vidējais punktu skaits 9., 11. un 12. klasē arī parāda salīdzinoši augstākus rezultātus, kas ir aptuveni 6 punkti. Otrais uzdevums bija veltīts iepriekš zināmajai tēmai – Dirihlē princips. Rezultāti parāda, ka skolēni ir apguvuši šīs tēmas materiālu un pielietoja iegūtās zināšanas olimpiādē.

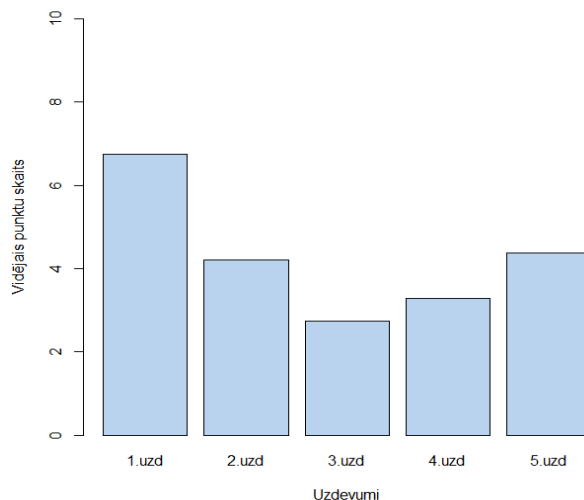
Viens no izņēmumiem bija 10. klases 5. uzdevuma (sk. 3. pielikumu) rezultāts. Šis rezultāts pārsniedz otrā uzdevuma vidējo punktu skaitu, zinot uzdevuma tēmu iepriekš.

Iepriekšējā gadā 10. klases uzdevums bija līdzīgs šī gada 10. klases Novada olimpiādes 5. uzdevumam. Šī uzdevuma augsti rezultāti liecina to, ka skolēni apskata iepriekšējo gadu uzdevumus.

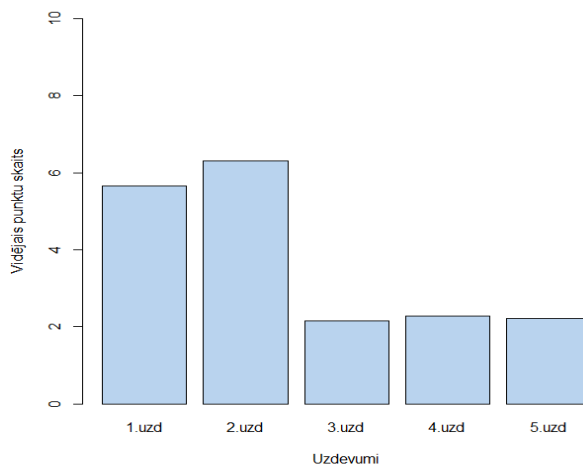
9. klases rezultāti pa uzdevumiem



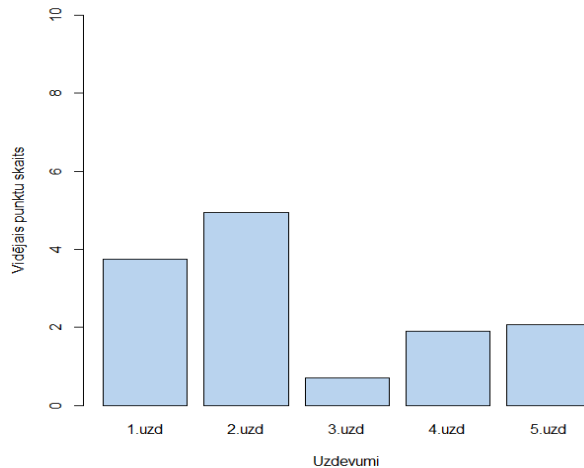
10. klases rezultāti pa uzdevumiem



11. klases rezultāti pa uzdevumiem



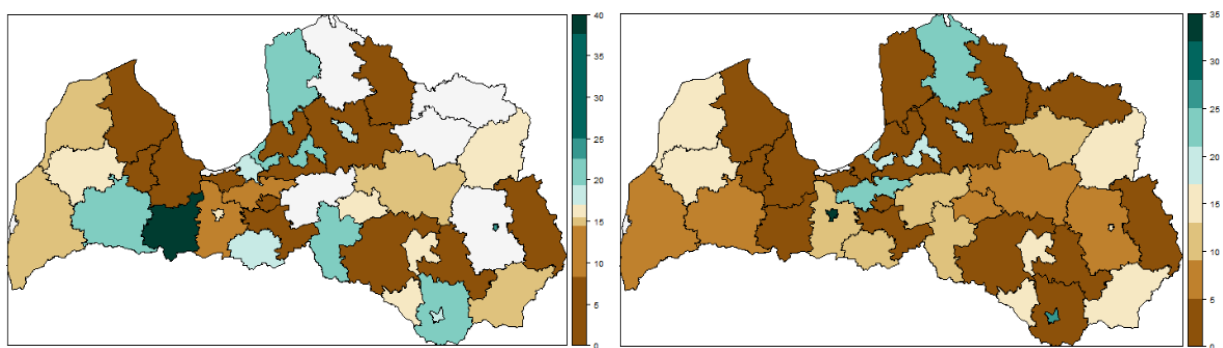
12. klases rezultāti pa uzdevumiem



10. att. Vidējais punktu skaits pa uzdevumiem

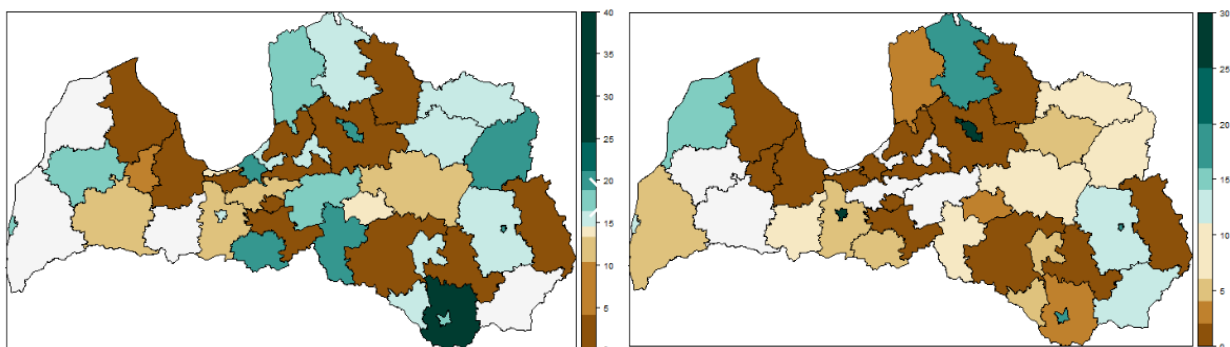
Novada olimpiādes rezultāti un dalībnieku skaits pa novadu apvienībām ir ļoti atšķirīgs. Kartēs, kur parādīts dalībnieku skaits, Rīgas rezultāti iezīmēti kā 0 dalībnieki, lai kartes attēlotu precīzāku informāciju (skat. 10., 11., 12., 13. att.). Rīgā Novada olimpiādē piedalījās 1262 dalībnieki, kas ir 51 % no visiem Novada olimpiādes dalībniekiem, otrs lielākais dalībnieku skaits ir Jelgavā 94 dalībnieki. Vismazāk dalībnieki bija Kandavas novadā, kur piedalījās tikai 2 skolēni.

9. klases dalībnieku vidū labāko vidējo rezultātu ar 37,7 punktiem parāda Dobeles novads, taču blakus kartē (sk. 11. att.) var redzēt, ka piedalījās tikai 3 skolēni, kuru rezultāti bija 29 punkti, 42 punkti un 42 punkti.



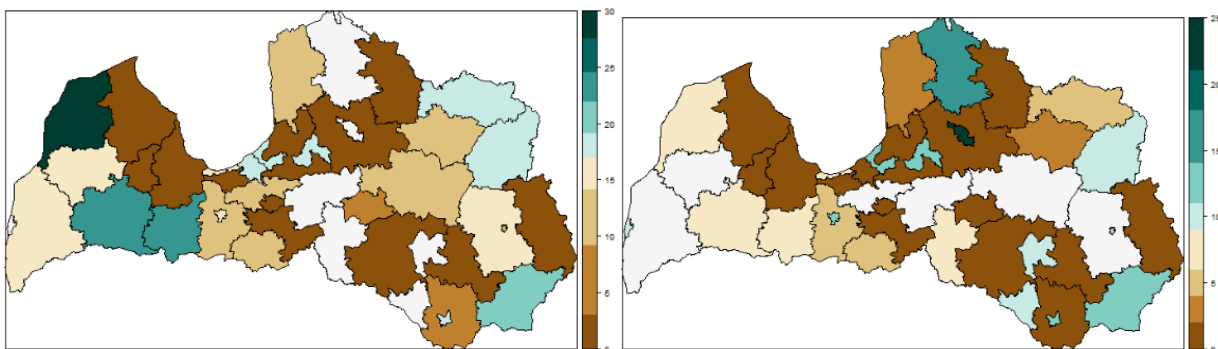
11. att. 9. klases vidējais punktu skaits katrā novadā un dalībnieku skaits katrā novadā

Labāko vidējo punktu skaitu 10. klašu starpā parāda Daugavpils novads - 24,5 punkti. Tomēr 12. att. kartē pa labi var redzēt, ka Daugavpils novadu pārstāvēja tikai 2 skolēni, kuru iegūtais punktu skaits bija 29 punkti un 24 punkti.



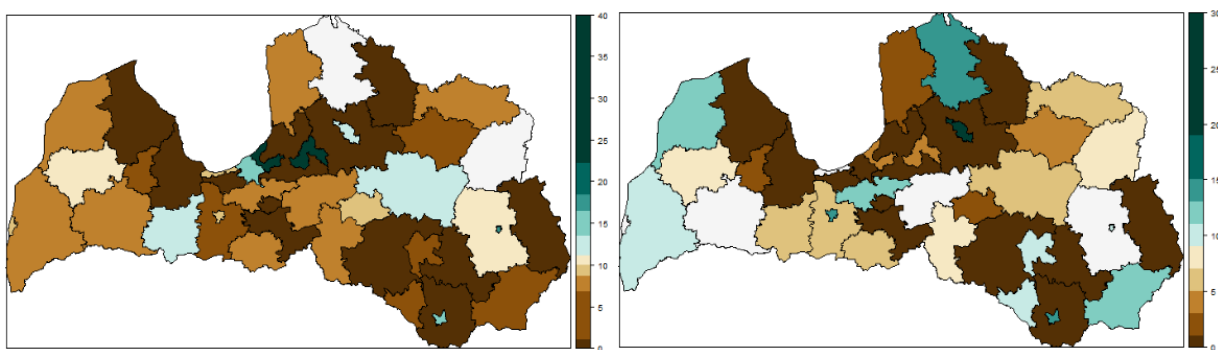
12. att. 10. klases vidējais punktu skaits katrā novadā un dalībnieku skaits katrā novadā

Ventspils novads parāda labāko rezultātu starp 11. klasēm ar vidējo rezultātu 27,5 punkti, taču no visa Ventspils novadā piedalījās 6 dalībnieki (sk. 13. att.), kuru punktu diapazons bija no 19 līdz 37 punktiem.



13. att. 11. klases vidējais punktu skaits katrā novadā un dalībnieku skaits katrā novadā

12. klašu starpā labākais vidējais rezultāts ir 22, 25 punkti Siguldas apvienībai, kura sastāv no Siguldas novada, Garkalnes novada, Carnikavas novada, taču tie bija tikai 4 dalībnieki, ar 15, 17, 19 un 38 punktiem (sk. 14. att).



14. att. 12. klases vidējais punktu skaits katrā novadā un dalībnieku skaits katrā novadā

Novada olimpiādes labošana notiek katrā novadā atsevišķi. Skolotāji tiek nodrošināti ar olimpiādes uzdevumu atrisinājumiem un vērtēšanas kritērijiem, taču nevar garantēt, ka skolēnu risinājumi visos novados tiek novērtēti vienādi, jo olimpiādes uzdevumi nav standarta uzdevumi un skolēnu risinājumi var atšķirties no piedāvātajiem. Arī vietu sadalījumiem nav noteiktas formulas, tāpēc tās atšķiras dažādos novados. Šī gada novada matemātikas olimpiādes pirmās vietas ieguvēju punktu amplitūda ir no 10 punktiem līdz 50 punktiem, otrās vietas ieguvēju punkti sākas no 8 līdz 43 punktiem, trešās vietas amplitūda ir no 6 līdz 36 punktiem, atzinības ieguvēji sarindojās sākot no 9 punktiem līdz 31 punktam (sk. 15. att.).

1.VIETA		10-50 PUNKTI
2.VIETA		8-43 PUNKTI
3.VIETA		6-36 PUNKTI
ATZINĪBA		9-31 PUNKTI

15. att. Godalgoto vietu punktu amplitūda

SECINĀJUMI

Olimpiādes vietu atšķiras dažādos novados, jo vietu sadalījumu nosaka katrs novads.

Ar katru klasi skolēnu, kas piedalās matemātikas olimpiādē, skaits samazinās. Viens no iemesliem varētu būt, ka skolēni pēc 9. klases neizvēlas turpināt mācības vidusskolā, bet iet uz profesionālajām mācību iestādēm. Otrs iemesls varētu būt, ka skolēni vairāk koncentrējas tieši uz tiem priekšmetiem, kas tiem būs nepieciešami nākotnē, un vairs nepiedalās visās mācību priekšmetu olimpiādēs.

39 novadu apvienībām atvēlētā pārstāvniecība valsts olimpiādē, kas radusies vēsturiski, neatspoguļo ne pašreizējo skolēnu demogrāfiju, ne arī reģionu matemātisko sasniegumu potenciālu. Tipiski piemēri: Balvu+Baltinavas+Rugāju novads ($15597+1351+2652=19600$ iedzīvotāji) sūta uz valsts olimpiādi 4 cilvēkus; Daugavpils pilsēta (84592 iedzīvotāji) sūta uz valsts olimpiādi 6 cilvēkus.

Darbu var turpināt, sagatavojot pārskatu par Atklātās matemātikas olimpiādes rezultātiem un salīdzināt tos ar Novada matemātikas olimpiādes rezultātiem.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Latvijas novadi <http://www.pilsetas.lv/novadi>
2. MK Mācību priekšmetu olimpiāžu organizēšanas noteikumi
<https://likumi.lv/doc.php?id=248790>
3. Matemātikas valsts 68.olimpiādes norises kārtība
http://visc.gov.lv/visc/projekti/dokumenti/esf_8321/olimp_kartiba/matematika_68.pdf
4. Latvijas karte SHP formātā
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2/gis-files/latvia-shapefile>
5. Par valsts mācību priekšmetu olimpiāžu laureātu apbalvošanu 2017./2018.mācību gadā
http://visc.gov.lv/visc/projekti/dokumenti/esf_8321/olimp_kartiba/20170925_pr8321_rik_48.pdf
6. Datu aizsardzības likums <https://likumi.lv/doc.php?id=4042>
7. Statistikas pārvaldes dati
http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/arhivs/arhivs__a_izgl/?tablelist=true&rxid=562c2205-ba57-4130-b63a-6991f49ab6fe

PIELIKUMI

1. pielikums. Novadi un to apvienības sakārtotas pēc VISC rīkojuma

Nr.	Latvijas novadu sadalījums pēc Novada olimpiādes organizēšanas
1.	Rīgas pilsēta
2.	Aizkraukles novads, Jaunjelgavas novads, Neretas novads, Skrīveru novads
3.	Aizputes novads, Durbes novads, Grobiņas novads, Nīcas novads, Pāvilostas novads, Priekules novads, Rucavas novads, Vaiņodes novads
4.	Alūksnes novads, Apes novads
5.	Amatas novads, Jaunpiebalgas novads, Līgatnes novads, Pārgaujas novads, Priekuļu novads, Raunas novads, Vecpiebalgas novads
6.	Balvu novads, Baltinavas novads, Rugāju novads
7.	Viļakas novads, Rundāles novads
8.	Cēsu novads
9.	Daugavpils pilsēta
10.	Daugavpils novads
11.	Dobeles novads, Tērvetes novads, Auces novads
12.	Gulbenes novads
13.	Iecavas novads, Vecumnieku novads
14.	Jēkabpils pilsēta, Aknīstes novads, Salas novads, Jēkabpils novads, Viesītes novads, Krustpils novads
15.	Jelgavas pilsēta
16.	Jelgavas novads, Ozolnieku novads
17.	Jūrmalas pilsēta
18.	Kandavas novads
19.	Kokneses novads, Pļaviņu novads
20.	Krāslavas novads, Dagdas novads
21.	Kuldīgas novads, Alsungas novads
22.	Liepājas pilsēta
23.	Limbažu novads, Alojas novads, Salacgrīvas novads
24.	Līvānu novads, Ilūkstes novads
25.	Ludzas novads, Ciblas novads, Kārsavas novads, Zilupes novads
26.	Madonas novads, Ērgļu novads, Cesvaines novads, Lubānas novads, Varakļānu novads
27.	Ogres novads, Lielvārdes novads, Ķeguma novads
28.	Mārupes novads, Babītes novads, Baldones novads, Ādažu novads, Mālpils novads, Ropažu novads, Inčukalna novads, Saulkrastu novads, Krimuldas novads, Stopiņu novads, Sējas novads
29.	Preiļu novads, Aglonas novads, Vārkavas novads, Riebiņu novads
30.	Rēzeknes pilsēta
31.	Rēzeknes novads, Viļānu novads
32.	Salaspils novads, Ķekavas novads, Olaines novads, Ikšķiles novads
33.	Saldus novads, Ķekavas novads, Olaines novads, Ikšķiles novads
34.	Siguldas novads, Garkalnes novads, Carnikavas novads
35.	Smiltenes novads, Valkas novads, Strenču novads
36.	Talsu novads, Dundagas novads, Rojas novads
37.	Tukuma novads, Engures novads, Jaunpils novads
38.	Valmiera, Kocēnu novads, Mazsalacas novads, Rūjienas novads, Burtnieku novads, Beverīnas novads, Naukšēnu novads
39.	Ventspils pilsēta, Ventspils novads

2. pielikums. Uz Valsts olimpiādes 3. posmu aicināto dalībnieku skaits

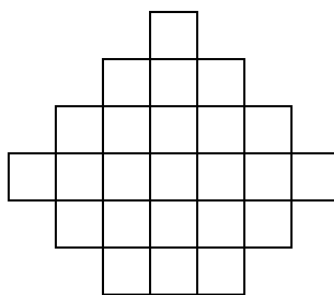
Nr.	Latvijas novadi	Dalībnieku skaits
1.	Rīgas pilsēta	50
2.	Aizkraukles novads, Jaunjelgavas novads, Neretas novads, Skrīveru novads	4
3.	Aizputes novads, Durbes novads, Grobiņas novads, Nīcas novads, Pāvilostas novads, Priekules novads, Rucavas novads, Vainodes novads	5
4.	Alūksnes novads, Apes novads	4
5.	Amatas novads, Jaunpiebalgas novads, Līgatnes novads, Pārgaujas novads, Priekuļu novads, Raunas novads, Vecpiebalgas novads	2
6.	Balvu novads, Baltinavas novads, Rugāju novads	4
7.	Viļakas novads, Rundāles novads	4
8.	Cēsu novads	4
9.	Daugavpils pilsēta	6
10.	Daugavpils novads	2
11.	Dobeles novads, Tērvetes novads, Auces novads	5
12.	Gulbenes novads	4
13.	Iecavas novads, Vecumnieku novads	4
14.	Jēkabpils pilsēta, Aknīstes novads, Salas novads, Jēkabpils novads, Viesītes novads, Krustpils novads	8
15.	Jelgavas pilsēta	4
16.	Jelgavas novads, Ozolnieku novads	4
17.	Jūrmalas pilsēta	4
18.	Kandavas novads	2
19.	Kokneses novads, Pļaviņu novads	4
20.	Krāslavas novads, Dagdas novads	4
21.	Kuldīgas novads, Alsungas novads	4
22.	Liepājas pilsēta	5
23.	Limbažu novads, Alojas novads, Salacgrīvas novads	5
24.	Līvānu novads, Ilūkstes novads	6
25.	Ludzas novads, Ciblas novads, Kārsavas novads, Zilupes novads	4
26.	Madonas novads, Ērgļu novads, Cesvaines novads, Lubānas novads, Varakļānu novads	4
27.	Ogres novads, Lielvārdes novads, Ķeguma novads	6
28.	Mārupes novads, Babītes novads, Baldones novads, Ādažu novads, Mālpils novads, Ropažu novads, Inčukalna novads, Saulkrastu novads, Krimuldas novads, Stopiņu novads, Sējas novads	4
29.	Preiļu novads, Aglonas novads, Vārkavas novads, Riebiņu novads	7
30.	Rēzeknes pilsēta	4
31.	Rēzeknes novads, Viļānu novads	4
32.	Salaspils novads, Ķekavas novads, Olaines novads, Ikšķiles novads	7
33.	Saldus novads, Ķekavas novads, Olaines novads, Ikšķiles novads	4
34.	Siguldas novads, Garkalnes novads, Carnikavas novads	4

35.	Smiltenes novads, Valkas novads, Strenču novads	4
36.	Talsu novads, Dundagas novads, Rojas novads	4
37.	Tukuma novads, Engures novads, Jaunpils novads	4
38.	Valmiera, Kocēnu novads, Mazsalacas novads, Rūjienas novads, Burtnieku novads, Beverīnas novads, Naukšēnu novads	6
39.	Ventspils pilsēta, Ventspils novads	6
40.	Latvijas Universitātes A. Liepas Neklāties matemātikas skola	15
41.	Rīgas Valsts 1. ģimnāzija	24
42.	RTU Inženierzinātņu vidusskola	4
43.	Cēsu Valsts ģimnāzija	4
44.	Daugavpils Krievu vidusskola-licejs	3
45.	Siguldas Valsts ģimnāzija	3
46.	Mārupes vidusskola	3
47.	Valmieras Valsts ģimnāzija	3
48.	Āgenskalna Valsts ģimnāzija	3
49.	Rīgas Zolitūdes ģimnāzija	2
50.	Jāņa Eglīša Preiļu Valsts ģimnāzija	2
51.	Viesītes vidusskola	2

3. pielikums. Valsts 68. matemātikas olimpiādes uzdevumi 9.-12. klasei

9. klase

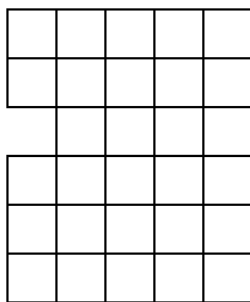
1. Jaunieši devās četru dienu pārgājienā gar jūru. Pirmajā dienā tie nogāja 30 km. Otrajā dienā tie ar jahtu nobrauca 20% no atlikušā ceļa. Trešajā dienā jaunieši atkal gāja kājām, noejot 1,5 reizes lielāku attālumu nekā viņi brauca ar jahtu. Ceturtajā dienā atlikušo ceļu 1,5 stundās jaunieši veica ar kvadricikliem, kuru ātrums ir 40 km/h. Cik kilometru garš bija maršruts?
2. Skolas ēdnīcas pusdienu piedāvājumā ir divas dažādas zupas, divi dažādi pamatēdieni un divi dažādi deserti. Pusdienās aizgāja 30 vienas klases skolēni, no katra ēdienu veida (zupa, pamatēdiens, deserts) katrs skolēns izvēlējās ne vairāk kā vienu ēdienu, pie tam nebija tāda skolēna, kurš neēda vispār neko. Vai noteikti ir divi skolēni, kas pasūtīja vienu un to pašu?
3. Četrstūra $ABCD$ malu AB un CD garumu summa ir vienāda ar malas AD garumu. Leņķu DAB un CDA bisektrišu krustpunkts F atrodas uz malas BC . Pierādīt, ka punkts F ir BC viduspunkts!
4. Vai var atrast tādus veselus skaitļus x un y , ka $20x^3 - 17y^2 + 1 = 2018$?
5. Dota figūra, kuras laukums ir 24 rūtiņas (skat. 1. att.). Griežot pa rūtiņu līnijām, tā sagriezta sešās vienlielās daļās (katras daļas laukums ir 4 rūtiņas). Noteikt, kāds ir mazākais iespējamais griezumuma līniju kopgarums, pieņemot, ka rūtiņas malas garums ir viena vienība!



1. att.

10. klase

1. Uz gara baļķa 600 cm attālumā viens no otra atrodas gliemezis un skudra. Ja tie pārvietotos viens otram pretī, tad tie sastaptos pēc 5 minūtēm. Ja tie kustētos vienā virzienā ar tiem pašiem ātrumiem, tad skudra panāktu gliemezi pēc 20 minūtēm. Noteikt, cik centimetrus minūtē veic skudra un cik – gliemezis!
2. Skolas ēdnīcas pusdienu piedāvājumā ir divas dažādas zupas, divi dažādi pamatēdieni un divi dažādi deserti. Pusdienās aizgāja 200 skolēni, no katra ēdienu veida (zupa, pamatēdiens, deserts) katrs skolēns izvēlējās ne vairāk kā vienu ēdienu, pie tam nebija tāda skolēna, kurš neēda vispār neko. Kāds ir lielākais skaits skolēnu, kas noteikti pasūtīja vienu un to pašu?
3. Punkts K ir kvadrāta $ABCD$ malas AB viduspunkts. Uz diagonāles AC atlikts tāds punkts L , ka $AL : LC = 3 : 1$. Pierādīt, ka $\sphericalangle KLD = 90^\circ$.
4. No cipariem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, katru izmantojot divas reizes, izveidoti trīs sešciparu skaitļi. Ar kādu lielāko nulļu skaitu var beigties trīs izveidoto skaitļu summa?
5. Dota figūra, kuras laukums ir 28 rūtiņas (skat. 2. att.). Griezot pa rūtiņu līnijām, tā sagriezta septiņās vienlielās daļās (katras daļas laukums ir 4 rūtiņas). Noteikt, kāds ir mazākais iespējamais griezumam līniju kopgarums, pieņemot, ka rūtiņas malas garums ir viena vienība!



2. att.

11. klase

1. Spīdolai ir 482 bildes un divi vienādi fotoalbumi. Pirmā albuma katrā lapā viņa ielīmēja tieši 21 bildi. Ja otrā albuma katrā lapā viņa ielīmētu tieši 19 bildes, tad lapu pietrūktu, savukārt, ja katrā lapā viņa ielīmētu tieši 23 bildes, tad vismaz viena lapa paliktu tukša. Cik lapu ir fotoalbumā?
2. Sporta zālē trenējas 32 cilvēki, kuri visi ir vismaz 21 gadu veci. Pierādīt, ka no šiem cilvēkiem var atrast divus tādus, kuriem ir vairāk nekā 30 gadi vai 4 tādus, kuru gadu skaits ir vienāds!
3. Trapeces $ABCD$ pamatu AB un CD garumu summa ir vienāda ar sānu malas AD garumu. Pierādīt, ka leņķu DAB un CDA bisektrises krustojas BC viduspunktā!
4. No cipariem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, katru izmantojot divas reizes, izveidoja vienu septiņciparu, vienu sešciparu un vienu piecciparu skaitli. Ar kādu lielāko nulļu skaitu var beigties trīs izveidoto skaitļu summa?
5. Pierādīt, ka $a^4 + b^4 + c^4 + d^4 + a^2b^2 + b^2c^2 + c^2d^2 + d^2a^2 + a^2c^2 + b^2d^2 \geq 10abcd$ visiem reāliem skaitļiem a, b, c, d .

12. klase

1. Divas sniega tīrāmās mašīnas, strādājot vienlaicīgi, Sūnu ciema ielas var notīrīt 4 h 12 min. Ja pirmās mašīnas darba ražīgumu palielinātu divas reizes, bet otra mašīna sāktu strādāt par 10 minūtēm vēlāk nekā pirmā, tad sniegu notīrītu 2 h 30 min. Cik stundās sniegu Sūnu ciemā notīrītu, ja strādātu tikai otrā sniega tīrāmā mašīna?
2. Pierādīt, ka starp jebkuriem 78 trīsciparu skaitļiem var atrast četrus tādus skaitļus, kuru ciparu summas ir vienādas!
3. Trijstūrī ABC ievilkta riņķa līnija pieskaras malai AB punktā D , bet malai AC punktā E . Leņķu B un C bisektrises krusto taisni DE attiecīgi punktos M un N . Pierādīt, ka punkti B, C, M un N atrodas uz vienas riņķa līnijas!
4. Doti naturāli skaitļi a un b . Pierādīt
 - a) ja $20a + 18b$ dalās ar 7, tad $201a + 8b$ dalās ar 7;
 - b) ja $201a + 8b$ dalās ar 7, tad $20a + 18b$ dalās ar 7.
5. Vienādojuma ar veseliem koeficientiem $x^4 + bx^2 + c = 0$ vienas saknes vērtība ir $\sqrt{20} - \sqrt{18}$. Atrast vienādojuma koeficientus un pārējās trīs saknes!

4. pielikums. R Studio programmas kods

```
rm(list=ls())
library(readxl)
#####KARTES#####
setwd("C:/Users/Laura/Desktop/shp-kartes2_lol")

# nolasa CSV failu kā data.frame
skoleni<-read_excel("skaisti_rezultati.xlsx")
skoleni<-skoleni%>%
  filter(Klase==9)
skoleni <- skoleni[skoleni$Summa!="n",]

# nolasa CSV failu kā data.frame
skolaPasvaldiba <- read.table(
  file="skola-pasvaldiba.csv",
  sep=";",
  header=TRUE,
  row.names=NULL,
  fileEncoding="UTF-8",
  stringsAsFactors = FALSE)

skoleniExt <- merge(skoleni, skolaPasvaldiba,
  by.x="Skola", by.y="School", all.x=TRUE)

lvMunicipalities <- read.table(
  file="lv-municipalities.csv",
  sep=";",
  header=TRUE,
  row.names=NULL,
  fileEncoding="UTF-8",
  stringsAsFactors = FALSE)

lvMunicipalitiesReduced <- lvMunicipalities[,c("AsciiName","OlympiadRegion")]
```

```

asciiNovads <- as.vector(skoleniExt$Municipality)
asciiNovads <- iconv(asciiNovads, to= "ASCII//TRANSLIT")
skoleniExt <- cbind(skoleniExt,asciiNovads)
skoleniExt <- merge(skoleniExt, lvMunicipalitiesReduced,
                    by.x="asciiNovads", by.y="AsciiName", all.x=TRUE)

#Katra olimpiades regiona videjais punktu skaits skolenam olimpiade
totalCount <-
  aggregate(Summa ~ OlympiadRegion,
            data = skoleniExt,
            FUN=mean)

### Priekš 9. klases
totalCount<-rbind(totalCount,
                  c("R_AMATA",0),c("R_IECAVA",0),c("R_JEKABPILS",0),
                  c("R_LUDZA",0),c("R_PIERIGA",0),c("R_PREILI",0),
                  c("R_TALSI",0),c("R_SMILTENE",0),c("R_TUKUMS",0),
                  c("R_KANDAVA",30))
totalCount$Summa<-as.numeric(totalCount$Summa)

# divas bibliotēkas, lai strādātu ar SHP failiem
require(maptools)
require(sp)
# lai ātrāk sadalīt vektoru vairā intervā
require(classInt)
require(RColorBrewer)
require(rgdal)
require(maptools)
require(gridExtra)
mapSHP <- readOGR(dsn = "shape-data/Export_Output.shp")
mapaDat <- as.data.frame(mapSHP)
mapaDat$ATVK2 <- as.character(mapaDat$ATVK)
mapaDat$ATVK2 <- as.numeric(mapaDat$ATVK2)

```

```

bigdata <- merge(mapaDat, lvMunicipalities, sort=FALSE,
                by.x="ATVK2", by.y="Classifier")
OlympiadRegion <- as.character(bigdata$OlympiadRegion)
mapSHP@data <- cbind(mapSHP@data, OlympiadRegion)
mapSHP.union <- unionSpatialPolygons(mapSHP, mapSHP@data$OlympiadRegion)
row.names(totalCount) <- as.character(totalCount$OlympiadRegion)
mapSHP.agg <- SpatialPolygonsDataFrame(mapSHP.union, totalCount)

panel.str <- deparse(panel.polygonsplot, width=500)
panel.str <- sub("grid.polygon\\((.*)\\)",
                "grid.polygon(\\1, name=paste('ID', slot(pls\\[[i\\]]), 'ID\\', sep=':'))",
                panel.str)
panel.polygonNames <- eval(parse(text=panel.str),
                          envir=environment(panel.polygonsplot))
n <- 10
theVector <- c(0,
               as.vector(totalCount$Summa),40)
int <- classIntervals(theVector, n, style='jenks')
pal <- rev(brewer.pal(n, "Spectral"))

my.palette <- brewer.pal(n=11,name = "BrBG")

png("overlay2.png", width=720, height=440)
par(mar=c(0.1,0.1,0.1,0.1))
spplot(mapSHP.agg["skaits"], panel=panel.polygonNames,
       col.regions=my.palette, at=int$brks)
spplot(mapSHP.agg["Summa"], panel=panel.polygonNames,
       col.regions=my.palette, at=int$brks)
dev.off()

```

Pateicība

Vēlos pateikties sava kursa darba vadītājai Marutai Avotiņai, kas piecu mēnešu laikā mani atbalstīja. Liels paldies jāsaka Kalvim Apsītim, kas ļoti ātri atbildēja uz izmisīgiem epastiem, dodot cerību paveikt iecerēto. Paldies manam kursa biedram Andim Freimanim, kas veltīja savas brīvās dienas un palīdzēja tikt ar neskaidrībām R Studio kodā.