



Matemātika, beidzot 9. klasi

Valsts pārbaudes darba programma

Matemātika, beidzot 9. klasi

Valsts pārbaudes darba programma

Valsts pārbaudes darba programma ir izstrādāta Eiropas Sociālā fonda projektā "Kompetenču pieeja mācību saturā" (turpmāk – Projekts).

Valsts pārbaudes darbu satura, programmu un paraugu izstrādi Projektā vadīja **Pāvels Pestovs**.

Valsts pārbaudes darba programmas izstrādi un sagatavošanu publicēšanai vadīja **Jānis Vilciņš**.

Valsts pārbaudes darba programmu izstrādāja **Gunta Lāce, Artūrs Ļevikins, Liene Purgaile, Kristīne Ševčenko** un **Emīls Veide**.

Valsts pārbaudes darba programmu izvērtēja ārējās ekspertes **Dace Kūma** un **Ilze France**.

Projekts izsaka pateicību visām Latvijas izglītības iestādēm, kas piedalījās valsts pārbaudes darba aprobācijā.

Saturs

levads	4
1. Valsts pārbaudes darba mērķis	4
2. Vērtēšanas saturs	4
3. Valsts pārbaudes darba uzbūve	7
4. Vērtēšanas kārtība un kritēriji	8
5. Palīglīdzekļi, kurus atļauts izmantot valsts pārbaudes darba laikā	8
6. Rīcības vārdu skaidrojums	9
PIELIKUMI	10
1. pielikums. Snieguma līmeņu apraksti	10
2. pielikums. Formulu lapa	14
3. pielikums. Valsts pārbaudes darbā lietojamo apzīmējumu un simbolu saraksts	16
4. pielikums. Skolēnam sasniedzamie rezultāti matemātikas mācību jomā, beidzot 9. klasi	18
5. pielikums. Valsts pārbaudes darba programmā un valsts pārbaudes darba paraugā lietotie kodi	22

Ievads

Valsts pārbaudes darba programma veidota kā teorētiskais ietvars 2022./2023. mācību gada un nākamo gadu valsts pārbaudes darbu izstrādei, kas nodrošinātu to salīdzināmību, grūtības pakāpes nemainību un pēctecību.

Programmā skaidrots vērtēšanas saturs, pārbaudes darba uzbūve, vērtēšanas kārtība un kritēriji, izmantojamie palīgīdzekļi. Matemātikas 9. klases un vidusskolas valsts pārbaudes darbi veidoti vienotā teorētiskā ietvarā.

1. Valsts pārbaudes darba mērķis

Valsts pārbaudes darba mērķis ir novērtēt skolēnu sniegumu matemātikā atbilstoši Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumu Nr. 747 "Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem" (turpmāk – standarts) 6. pielikumam "Sasniedzamie rezultāti matemātikas mācību jomā, beidzot 3., 6. un 9. klasi" un iegūt datus skolēnu snieguma un mācību satura izvērtēšanai, metodisko ieteikumu izstrādei un profesionālās pilnveides plānošanai izglītības iestādes, dibinātāja un valsts līmenī.

Valsts pārbaudes darba adresāts – skolēni, kuri ir apguvuši matemātikas mācību jomas sasniedzamos rezultātus (turpmāk – SR), beidzot 9. klasi (4. pielikums).

2. Vērtēšanas saturs

Matemātikas 9. klases valsts pārbaudes darba (turpmāk – VPD) vērtēšanas saturu raksturo trīs kategorijas:

- 1) sasniedzamo rezultātu veids un grupa;
- 2) satura modulis;
- 3) izziņas darbības līmenis.

Tas nozīmē, ka katru VPD testelementu¹ raksturo noteikts SR veids un grupa, satura modulis un izziņas darbības līmenis.

2.1. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa

Skolēnam plānotie SR ir četru veidu:

- 1) zināšanas un izpratne;
- 2) prasmju grupas;
- 3) vērtībās balstīti ieradumi;
- 4) zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas.

Katram sasniedzamo rezultātu veidam ir norādītas sasniedzamo rezultātu grupas (1. tabula), kuras apkopo standartā noteikto mācību saturu un tiek pārbaudītas/mērītas VPD.

Zināšanu un izpratnes pārbaudei VPD iekļauti uzdevumi, kuros skolēni:

- 1) atpazīst un atceras matemātiskus objektus, to attēlojumus, īpašības u. c.;
- 2) skaidro jēdzienu, darbību nozīmi, jaunās situācijās raksturo matemātisko modeļu īpašības, sakarības starp lielumiem u. c.

Prasmju apguvi raksturo četras SR grupas (1. tabula). Viena no prasmju grupām ir "Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus", kas ietver, piemēram, prasmi konstruēt lineāras funkcijas grafiku, atrisināt kvadrātvienādojumu, izpildīt darbības ar monomiem un polinomiem. Atbilstoši standartā noteiktajam mācību saturam uzdevumi šo prasmju pārbaudei VPD iekļauti ar lielāko īpatsvaru. Otrajai prasmju grupai "Lieto prasmes darbā ar informāciju" atbilstošu prasmju pārbaudei VPD iekļauti uzdevumi, kuros skolēni:

- 1) nolasa, attēlo, interpretē un izmanto datus;
- 2) lasa dotu jaunu informāciju, kuras matemātiskais saturs iespējami vienkāršs, un to lieto, demonstrējot lasītprasmi.

¹ Testelementi ir uzdevums vai uzdevuma daļa, kas veidots, lai vērtētu kādu konkrētu skolēnu darbības aspektu atbilstoši kritērijiem.

Prasmju grupa "Lieto matemātikas valodu" ietver, piemēram, prasmi lietot simbolus un pieņemtos apzīmējumus, korekti lietot jēdzienus. Prasmju grupa "Organizē risinājumu" ietver, piemēram, prasmi strukturēt un pierakstīt risinājumu, lai tas būtu saprotams citam lasītājam, sniegt nepieciešamos skaidrojumus, iekļaut atsauces risinājumā.

Ievērojot to, ka ieradumu vērtēšanai nozīmīgi ir novērot skolēna darbību ilgākā laikposmā, VPD tiešā veidā ieradumi netiek novērtēti. Tajā pašā laikā ieradumi, kas mērķtiecīgi veidoti mācību procesā, nozīmīgi ietekmē skolēnu sniegumu VPD, piemēram, domājot par citiem saprotama teksta/risinājuma veidošanu, izmantojot pašpārbaudes stratēģijas, neapstājoties pie pirmās neveiksmes sarežģītākā situācijā; tādējādi skolēnu ieradumi VPD tiek vērtēti netieši.

VPD iekļauti četri matemātikas mācību saturam raksturīgi un nozīmīgi zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombināciju veidi (1. tabula). To pārbaudei izmanto uzdevumus, kuri lielākā vai mazākā mērā skolēniem ir jauna situācija, turklāt to matemātiskais saturs var būt no jebkura satura moduļa (2. tabula).

SR grupas "Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus" jeb matemātikas tehnikas pārbaudei iekļauto uzdevumu saturs ir izteikti matemātisks – skolēni lieto matemātiskos modeļus, raksturo to īpašības vai tos veido, ievērojot nosacījumus.

SR grupa "Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības" saistīta ar mācību procesā iegūtu skolēnu pieredzi situāciju izpētē, induktīvu spriedumu veidošanā, vispārinājumu formulēšanā un pamatošanā. Šīs SR grupas pārbaudei iekļauto uzdevumu matemātiskais saturs ir vienkāršs, pieejams vairumam skolēnu, jo mērķis ir pārbaudīt prasmju komplektu.

SR grupas "Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu" pārbaudei var būt iekļauti pierādījuma uzdevumi ģeometrijā, kuros skolēni lieto trijstūru vienādību, trijstūru līdzību, daudzstūru īpašības u. c.

SR grupas "Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu" pārbaudei iekļauti uzdevumi, kas no skolēna prasa spēju veidot apgūto zināšanu un prasmju pārnēsumu situācijās ar praktisku vai citu jomu kontekstu.

1. tabula. Sasniedzamo rezultātu veidi, grupas un to īpatsvars VPD

Sasniedzamo rezultātu veids un grupa		Īpatsvars (%)
Zināšanas un izpratne	Atpazīst un atceras matemātiskus objektus, to attēlojumus, īpašības u. c.	20 ± 2
	Skaidro nozīmi, raksturo un pamato īpašības, saistību u. c.	
Prasmju grupas	Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus.	45 ± 2
	Lieto prasmes darbā ar informāciju.	10 ± 2
	Lieto matemātikas valodu.	
	Organizē risinājumu.	
Zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas	Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus.	25 ± 2
	Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības.	
	Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu.	
	Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu.	

2.2. Satura moduļi

VPD vērtēšanas saturu veido trīs satura moduļi: 1) "Skaitļi un algebra", 2) "Ģeometrija", 3) "Kombinatorika, statistikas un varbūtību elementi". Divi apjomīgie satura moduļi ("Skaitļi un algebra" un "Ģeometrija") iedalīti trīs satura tematiskajos lokos, lai skaidrāk parādītu saturu, kas VPD iekļauts katru gadu. Satura moduļu un satura tematisko loku īpatsvars VPD darbā (2. tabula) proporcionāls to apguvei noteiktajam stundu skaitam atbilstošajos 7.-9. klases tematos programmas paraugā ("Matemātika 1.-9. klasei").

2. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars VPD

Satura moduļi un satura tematiskie loki		Īpatsvars (%)	
Skaitļi un algebra	Skaitļi un izteiksmes	55 ± 2	16 ± 2
	Vienādojumi, nevienādības un to sistēmas		18 ± 2
	Virknes un funkcijas		21 ± 2
Ģeometrija	Figūras un to īpašības	37 ± 2	10 ± 2
	Figūru lielumi		16 ± 2
	Trijstūru vienādība un trijstūru līdzība		11 ± 2
Kombinatorika, statistikas un varbūtību elementi		8 ± 2	

VPD izstrādes procesā tiek saskaņots un nodrošināts sadaļu procentuālais sadalījums gan SR veidiem un grupām, gan satura moduļiem.

2.3. Izziņas darbības līmenis

VPD iekļautie uzdevumi grupēti četros izziņas darbības līmeņos, un to līmeņa noteikšanai izmanto SOLO jeb novēroto mācīšanās rezultātu taksonomiju. SOLO taksonomijā skolēna sniegums tiek raksturots, analizējot ideju jeb struktūrelementu skaitu un saišu kvalitāti starp šiem struktūrelementiem. Vispārīgs izziņas darbības līmeņu apraksts, kas piemērots VPD, apkopots 3. tabulā.

3. tabula. Izziņas darbības līmeņu raksturojums un to īpatsvars VPD

Izziņas darbības līmenis un tā apraksts		Īpatsvars (%)
I	Atceras, lieto faktus, īsas procedūras vai atsevišķas idejas.	20 ± 2
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	60 ± 2
III	Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes kompleksās vai jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	15 ± 2
IV	Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi.	5 ± 2

Katram līmenim atbilstošo uzdevumu īpatsvars noteikts, ievērojot VPD mērķi un galvenos vērtēšanas principus. Pirmais princips – skolēnu grupai ar zemu un vidēju matemātiskā snieguma līmeni dota iespēja apliecināt savas zināšanas un prasmes pietiekami plašā satura jautājumu lokā, t. sk. uzdevumos, kas mēra zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kompleksu lietojumu. Otrais princips – SR veidu "Zināšanas un izpratne" un "Prasmju grupas" vērtēšanai iekļauti testelementi, kas atbilst III izziņas darbības līmenim, tādējādi akcentējot izpratnes vērtēšanu. Trešais princips – visi SR veida "Zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas" vērtēšanai iekļautie uzdevumi ietver vismaz III līmenim atbilstošus testelementus.

3. Valsts pārbaudes darba uzbūve

VPD ir divas daļas. Pirmās daļas ilgums ir 105 minūtes, otrās daļas – 75 minūtes. Starp daļām ir starpbrīdis.

1. daļā “Zināšanas, izpratne un prasmes” iekļauti uzdevumi, kuri pārbauda šiem sasniedzamo rezultātu veidiem atbilstošās SR grupas (4. tabula). 1. daļas uzdevumi strukturēti un apkopoti trijās sadaļās pēc atbilstības satura modulim – “Zināšanas, izpratne un prasmes algebrā”, “Zināšanas, izpratne un prasmes ģeometrijā”, “Zināšanas, izpratne un prasmes kombinatorikā, statistikas un varbūtību elementos”.

1. daļā izmantoti atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde), īso atbilžu uzdevumi un izvērsto atbilžu uzdevumi. Katra no trijām sadaļām var saturēt visu šo veidu uzdevumus.

Katra veida uzdevumu skaits un īpatsvars daļā un VPD kopumā nav stingri noteikts. Uzdevuma veida izvēli nosaka atbilstība sasniedzamajam rezultātam, ko tas pārbauda.

2. daļā “Kompleksu problēmu risināšana” iekļauti uzdevumi, kas pārbauda četras SR grupas – matemātikas mācību saturam raksturīgas zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas. SR grupa “Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu” tiek pārbaudīta ģeometriskos kontekstos, bet attiecībā uz pārējām trim SR grupām gadu no gada var mainīties satura modulis, kura ietvaros tās tiek pārbaudītas. 2. daļā izmantoti izvērsto atbilžu uzdevumi.

4. tabula. VPD uzbūve

VPD daļa	Satura modulis/ tematiskais loks SR grupa	Skaitļi un algebra			Ģeometrija			Kombinatorika, statistikas un varbūtību elementi	Īpatsvars (punkti)	
		Skaitļi un izteiksmes	Vienādojumi, nevienādības, to sistēmas	Virknes un funkcijas	Figūras un to īpašības	Figūru lielumi	Trijstūru vienādība, trijstūru lidzība			
1. Zināšanas, izpratne un prasmes	Atpazīst, atceras matemātiskus objektus, to attēlojumus, īpašības u. c.								16-18	60
	Skaidro nozīmi, raksturo un pamato īpašības, saistību u. c.								34-38	
	Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus.								7	
	Lieto prasmes darbā ar informāciju.									
	Lieto matemātikas valodu.									
	Organizē risinājumu.									
2. Kompleksu problēmu risināšana	Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus.								8-12	20
	Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības.								3-5	
	Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu.								3-5	
	Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu.								4-6	
Īpatsvars (punkti)		11-15	12-16	14-18	6-10	11-15	7-11	6-8	80	

4. Valsts pārbaudes darba vērtēšanas kārtība un kritēriji

4.1. Vērtēšanas kārtība

Atbilžu izvēles uzdevumos un īso atbilžu uzdevumos, kuros atbilde un tās pieraksts ir viennozīmīgs, vērtē tikai skolēnu atbildes.

Skolēnu risinājumus, sniegumu un atbildes saskaņā ar izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem vērtē izvērsto atbilžu uzdevumos un tajos īso atbilžu uzdevumos, kuros pilnīgai un precīzai novērtēšanai nepieciešama vērtētāja iesaiste. Skolēni darba burtnīcā aiz katra uzdevumu formulējuma raksta risinājumus un atbildes tam paredzētajā vietā.

Skolēna rezultātus VPD – iegūto punktu summu visā darbā, iegūto punktu summu katrā daļā un iegūto punktu summu pret noteiktu SR veidu vai grupu – izsaka procentuālajā novērtējumā.

Kopumā aptuveni 15–25 % VPD iekļauto testelementu reprezentē minimālo prasību kopumu, kuru apguve izvirzāma kā nosacījums VPD sekmīgai nokārtošanai.

4.2. Vērtēšanas kritēriji

Skolēnu sniegumu VPD vērtē atbilstoši vērtēšanas kritērijiem, kas var būt izteikti kā katram punktam atbilstošu darbību, rezultāta apraksts vai kā snieguma līmeņu apraksts, katram līmenim piešķirot noteiktu punktu skaitu.

Snieguma līmeņu aprakstus konkrētu VPD uzdevumu vērtēšanai veido, izmantojot vispārīgos snieguma līmeņu aprakstus (1. pielikums), tos sašaurinot un konkretizējot, ievērojot konkrētā uzdevuma saturu.

Skolēna snieguma vērtējums par SR grupām “Lieto matemātikas valodu” un “Organizē risinājumu” veidojas, apkopojot datus par viņa sniegumu darbā kopumā – summējot apliecinājumus (ir/nav) to uzdevumu risinājumos, kuru vērtēšanas kritērijos iekļautas šīs prasmes. Iegūtais pozitīvo apliecinājumu skaits katrai no šīm divām SR grupām tiek pārveidots punktos no 0 līdz 2, izmantojot piemērotu svaru.

5. Palīglīdzekļi, kurus atļauts izmantot valsts pārbaudes darba laikā

VPD laikā skolēniem ir iespēja izmantot divus lineālus, cirkuli, kura kājiņā ievietota pildspalva, un formulu lapu (2. pielikums).

VPD 2. daļā skolēniem ir iespēja izmantot kalkulatoru (ietver trigonometriskās funkcijas).

6. Rīcības vārdu skaidrojums

Atrisini (vienādojumu, nevienādību, to sistēmu)	legūsti vienādojuma, nevienādības, to sistēmas atrisinājumu, izvēloties un izmantojot dažādas metodes un parādot nozīmīgus risinājuma soļus.
Aprēķini	legūsti rezultātu (konkrēti vai vispārīgi uzdotu skaitli), veicot aprēķinus un tos parādot.
Nosaki	legūsti atbildi uz jautājumu vai rezultātu, spriežot, analizējot, veicot aprēķinus galvā, nolasot informāciju no tabulas, grafika u. tml.
Secini	Veido un formulē spriedumu, pamatojoties uz zināmu vai iegūtu informāciju, vērojumiem, iepriekš veiktu analīzi u. tml.
Raksturo	Nosaki un apraksti apskatītā objekta būtiskākās īpašības, pazīmes, raksturīgos lielumus un saistību starp tiem.
Paskaidro	Sniedz pārskatu (vārdisku izklāstu, shēmu, matemātisko modeli u. tml.), padarot saprotamu apskatītā objekta, sakarības, darbības, procesa u. tml. galveno ideju, nozīmi/jēgu, struktūru.
Izvērtē	Raksturo un pamato apskatītā objekta (matemātiskais modelis, risinājums, rezultāts u. tml.) atbilstību noteiktām prasībām, ierobežojumus, eksistences nosacījumus, iespējamību, ticamību u. tml.
Pierādi	Izveido spriedumu virkni, kas no dotā apgalvojuma patiesuma ļauj secināt par pierādāmā apgalvojuma patiesumu, un parādi nozīmīgus pierādījuma soļus.
Pamato	Izveido skaidrojumu, kas rāda, ka apgalvojums ir paties, atsaucoties uz konkrētu informāciju (definīcija, īpašība, teorēma u. tml.) vai izmantojot loģisku spriešanu.
Vienkāršo (matemātisku izteiksmi)	Izsaki un pieraksti izteiksmi iespējami lakoniski/vienkārši, veicot identiskus pārveidojumus.
Konstruē (plaknes figūru)	Izveido figūras attēlu, izmantojot dotos elementus, parādot un pamatojot konstruēšanas soļus (ar palīglinijām, ar zīmējumu, vārdiski, ar simboliem).
Konstruē (funkcijas grafiku)	Izveido funkcijas grafika attēlu, parādot un pamatojot katrai funkcijai raksturīgus konstruēšanas soļus (atsevišķu punktu koordinātu aprēķināšana, grafiku pārbīdes, transformācijas u. tml.), precīzi attēlojot funkcijas un tās grafika raksturīgās īpašības.
Uzzīmē	Izveido plaknes figūras, telpiska ķermeņa, funkcijas grafika, izvēļu koka, Venna diagrammas u. tml. attēlu ar kontekstam atbilstošu detalizāciju.
Uzskicē	Izveido attēlu bez sīkas detalizācijas (skici), uzsverot svarīgākās attēlotā matemātiskā modeļa īpašības un sniedzot vispārīgo priekšstatu par to.
Izsaki	Uzraksti izteiksmi noteiktajā formā, lieluma skaitlisko vērtību noteiktās mērvienībās.
Izveido matemātisko modeli	Lieto matemātiku (izteiksmi, vienādojumu, funkciju, ģeometrisku figūru, shematisku zīmējumu, izvēļu koku u. tml.) reālās pasaules situācijas iespējami vienkāršai un precīzai aprakstīšanai, kas tālāk ļauj veidot pamatotu problēmas atrisinājumu.

PIELIKUMI

1. pielikums. Snieguma līmeņu apraksti

Skaidro jēdziena, lieluma, darbības u. tml. galveno ideju, nozīmi/jēgu

Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Izpratnes dziļums	Formulē atsevišķus un nesaistītus apgalvojumus, kas attiecas uz nozīmi, bet neraksturo būtiskus aspektus, demonstrē fragmentāras un nesakārtotas zināšanas.	Skaidro, izmantojot konkrētus piemērus, demonstrējot ierobežotu vai daļēju izpratni par nozīmi. Dažkārt cenšas skaidrot teorētiski, bet pieļautās neprecizitātes liecina par zināšanu formālo raksturu.	Skaidro, izmantojot gan konkrētus piemērus, gan teorētiski, demonstrējot izpratni par būtisko, pieļaujot atsevišķas neprecizitātes, neraksturojot vietu plašākā kontekstā.	Precīzi un lakoniski skaidro nozīmi teorētiski, pamatoti izvērtē konkrētu piemēru izmantošanu, demonstrējot dziļu izpratni. Ja nepieciešams, raksturo vietu plašākā kontekstā, iekļauj izņēmuma gadījumu vai ierobežojumu skaidrojumu.

Lieto matemātikas valodu

Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Simbolu un pieņemto apzīmējumu lietojums	Nekonsekvēti lieto atsevišķus pieņemtos apzīmējumus un simbolus. Vairumā gadījumu to lietojums nekorekts.	Lieto lielāko daļu pieņemto apzīmējumu un simbolu, bet nekonsekvēti vai daļēji korekti.	Kopumā korekti un konsekventi lieto visus pieņemtos apzīmējumus un simbolus, pieļaujot dažas neprecizitātes.	Korekti un konsekventi lieto visus pieņemtos apzīmējumus un simbolus.
Vārdiska teksta veidošana, terminoloģijas lietojums	Veido nesaprotamus teikumus. Vairumu matemātikas terminu lieto kļūdaini vai neatbilstoši. Var izmantot "savus" jēdzienus, kas neatbilst pieņemtajiem.	Daļa teikumu ir veidoti kļūdaini, kas padara neskaidru vēstīto saturu. Parasti matemātikas terminus lieto pareizi, bet dažkārt to lietojums ir neatbilstošs vai pārmērīgs, atsevišķus terminus lieto nepareizi.	Kopumā veido viennozīmīgi saprotamu tekstu, pareizi izmanto terminoloģiju, pieļaujot atsevišķas nepilnības to lietojumā vai liekvārdību. Dažkārt nevajadzīgi formalizē vēstījumu, vai gluži otrādi – simbolisko pierakstu nepiemēroti aizstāj ar sarunvalodas elementiem.	Visi teikumi ir pareizi veidoti un viennozīmīgi saprotami. Precīzi un piemēroti lieto matemātikas terminus, vēstījums ir lakonisks. Izvēlas lietot vai nu formālos simbolus, vai sarunvalodas elementus, nodrošinot iespējami saprotamāku vēstījumu lasītājam.

Organizē risinājumu

Limenis Kritērijs	I	II	III	IV
Risinājuma strukturēšana	Ir struktūras iezīmes, trūkst būtisku struktūras elementu, vai arī risinājums satur lieku informāciju, kas traucē viennozīmīgi uztvert atsevišķos soļus un to secību.	Risinājums kopumā ir strukturēts, bet var trūkt kāda struktūras elementa (vai arī attēlošanas veids nav izvēlēts veiksmīgi), kā rezultātā lasītājam nepieciešama piepūle, lai skaidri ieraudzītu soļus un to secību.	Risinājums ir piemēroti strukturēts, kas ļauj ieraudzīt atsevišķos soļus un to secību arī tad, ja dažreiz nav izvēlēti piemērotākie attēlošanas veidi vai risinājums satur liekus soļus.	Risinājums ir labi strukturēts, kas ļauj viegli ieraudzīt atsevišķos soļus un to secību.
Risinājuma skaidrošana, soļu loģiska saistīšana	Dažkārt iekļauj formālas vai neprecīzas atsauces pazīstamās situācijās. Neveido saites starp risinājuma elementiem, soļiem, kas neļauj lasītājam uztvert domu gaitu kopumā.	Pazīstamās situācijās vai pēc tiešām norādēm mēģina skaidrot risinājuma soļus, to saistību, iekļaujot nebūtiskas vai liekas atsauces, saturiski neprecīzu vai situācijai neatbilstošu skaidrojumu, kas no lasītāja prasa piepūli, lai saprastu domu gaitu.	Skaidro un pamato darbības, risinājuma soļus kopumā matemātiski korekti, dažkārt pieļaujot neprecizitātes, neskaidrojot būtiskāko vai iekļaujot nebūtisku informāciju, nevajadzīgus pamatojumus u. tml.	Skaidro un pamato risinājuma soļus atbilstoši situācijai, veidojot viegli izlasāmu, loģiski saistītu un lakonisku (neiekļaujot nebūtiskas idejas, liekas atsauces, nevajadzīgus pamatojumus u. tml.) tekstu, kas kopā ar formālo risinājumu veido integrētu veselumu.

Pierāda vispārīga apgalvojuma patiesumu

Limenis Kritērijs	I	II	III	IV
Korektums un loģika (formulē, pamato un loģiski saista apgalvojumus)	Korekti veic vismaz vienu pierādījuma soli, bet kopumā nepierāda prasīto. Parasti nepamato apgalvojumus vai dara to kļūdaini, neveido atsauces uz zināšanām, iepriekš pierādīto, vai tās ir neatbilstošas situācijai, pretrunīgas kādam apgalvojumam.	Īsteno piemērotu plānu, bet trūkst kāda soļa vai kāds spriedums ir kļūdaini. Pamato tikai daļu no apgalvojumiem. Cenšas loģiski saistīt secīgus apgalvojumus, bet atsauces uz zināšanām, iepriekš pierādīto ir daļēji pareizas vai neprecīzas, kas tomēr ļauj saprast pierādījuma ideju. Ne vienmēr ir gala slēdziens.	Kopumā pierāda prasīto, pieļaujot nelielas kļūdas. Saista apgalvojumus, bet loģika vai atsauces uz zināšanām, iepriekš pierādīto var saturēt neprecizitātes, kas netraucē uztvert būtisko. Ir skaidrs gala slēdziens.	Pilnīgi un precīzi pierāda prasīto, veido pamatotus un secīgi saistītus apgalvojumus, izmantojot loģiku vai precīzi un atbilstoši situācijai atsaucoties uz zināšanām, iepriekš pierādīto. Ir precīzs gala slēdziens.

Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības

Limēnis Kritērijs	I	II	III	IV
Risinājuma skaidrojums	Veic atsevišķas, savstarpēji nesaistītas darbības, kas potenciāli ļautu secināt par sakarību.	Saista atsevišķas darbības, kopumā īsteno situācijai atbilstošu plānu, bet kādā no soļiem nozīmīgi kļūdās; nepamato veiktās darbības, apgalvojumus.	Kopumā pareizi apraksta nozīmīgākos soļus sakarības iegūšanai, pieļaujot atsevišķas neprecizitātes vai nepamatojot kādu no soļiem.	Pilnīgi un lakoniski, iekļaujot būtiskus pamatojumus, apraksta, kā ieguva sakarību.
Sakarības formulēšana un vispārīnāšana	Formulē patiesu apgalvojumu par lielumu konkrētām vērtībām, kas doto situāciju raksturo šauri, nepilnīgi.	Pareizi raksturo sakarību konkrētos piemēros, formulē vispārīnājumu nepilnīgi vai kļūdaini; izpildes nosacījumus, ierobežojumus neapskata.	Sakarību formulē un vispārina pareizi, ne vienmēr ievēro vai nekorekti apraksta izpildes nosacījumus, iespējamus ierobežojumus.	Sakarību formulē un vispārina precīzi, aprakstot izpildes nosacījumus, iespējamus ierobežojumus.
Vispārīgā apgalvojuma pamatošana		Pārbauda vispārīgā apgalvojuma patiesumu, izmantojot konkrētas lielumu skaitliskās vērtības.	Pamato vispārīgā apgalvojuma patiesumu, pieļaujot neprecizitātes vai veicot to nepilnīgi.	Pamato vispārīgā apgalvojuma patiesumu precīzi un korekti.

Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku, citu jomu kontekstu

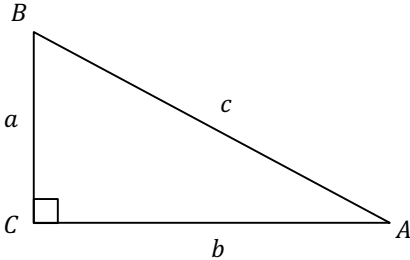
Limēnis Kritērijs	I	II	III	IV
Matemātiskā instrumentārija izvēle	Izvēlas matemātisko instrumentāriju, kas saturiski atbilst kādam konkrētam problēmas aspektam, bet neļauj to atrisināt kopumā.	Izvēlas matemātisko instrumentāriju, kas problēmu ļauj atrisināt tikai daļēji vai nepilnīgi; to pieraksta vai raksturo daļēji pareizi vai demonstrējot ierobežotu izpratni.	Izvēlas matemātisko instrumentāriju, kas ļauj atrisināt problēmu; kopumā korekti to pieraksta vai raksturo, pieļaujot neprecizitātes.	Izvēlas matemātisko instrumentāriju, kas ļauj efektīvi atrisināt problēmu; korekti to pieraksta vai raksturo.
Zināšanu, izpratnes un prasmju lietojums jaunā situācijā	Pareizi izpilda atsevišķas darbības, pārveidojumus vai autonomu risinājuma daļu (kopumā vismaz trešdaļa no pilna risinājuma).	Pareizi izpilda lielāko daļu no darbībām, pārveidojumiem, kādu no soļiem neveic vai pieļauj būtisku kļūdu, veicot pārveidojumus, raksturojot sakarību starp lielumiem, lietojot zināšanas.	Parāda visas nepieciešamās darbības vai citādi demonstrē izpratni par pilna risinājuma soļiem un to saistību, bet pieļauj atsevišķas neprecizitātes spriedumos vai kļūdas pārveidojumos, aprēķinos.	Atrisinājums ir pilnīgs; visi aprēķini, pārveidojumi un attēlojumi veikti pareizi, visi formulētie apgalvojumi ir patiesi.

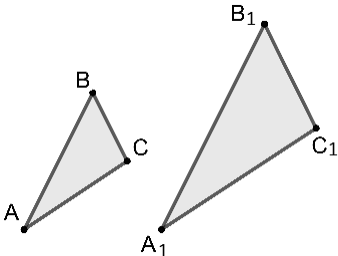
Prasmes darbā ar informāciju

Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Datu ticamība	Tikai atsevišķos gadījumos izvērtē informācijas avota kvalitāti un datu ticamību, pēc norādēm izmanto citus informācijas avotus.	Dažreiz kritiski izvērtē informācijas avota drošumu, kvalitāti un datu ticamību, kā alternatīvu izvēlas bieži izmantotus avotus, kas, iespējams, ir tikai daļēji piemēroti situācijai.	Parasti kritiski izvērtē informācijas avota drošumu, kvalitāti un datu ticamību; vairumā gadījumu izmanto vēl kādu avotu, lai iegūtu un salīdzinātu informāciju, bet ne vienmēr avota izvēle ir iespējami labāka.	Vienmēr kritiski izvērtē informācijas avota drošumu, kvalitāti un datu ticamību; mērķtiecīgi izvēlas citus informācijas avotus un salīdzina iegūto informāciju.
Datu iegūšana	Iegūst datus, daļēji korekti tos nolasot atsevišķiem biežāk lietotiem attēlošanas veidiem, bieži neievēro datu veidu, kontekstu, mērogu un mērvienības. Pēc norādēm pazīstamās situācijās saskata liekus datus, novērtē datu pietiekamību.	Iegūst datus, daļēji korekti tos nolasot vairumam attēlošanas veidu; parasti pazīstamās situācijās ievēro datu veidu, kontekstu, mērogu un mērvienības, pieļaujot atsevišķas kļūdas. Dažreiz pazīstamās situācijās saskata liekus datus un novērtē datu pietiekamību un pēc norādēm izvēlas veidu trūkstošo datu ieguvei.	Iegūst datus, daļēji korekti tos nolasot neatkarīgi no attēlošanas veida; ievēro datu veidu, kontekstu, mērogu un mērvienības pazīstamās un jaunās situācijās, pieļaujot nelielas neprecizitātes. Parasti saskata liekus datus un atlasa uz situāciju attiecināmos, novērtē datu pietiekamību un izvēlas atbilstošu veidu trūkstošo datu ieguvei.	Iegūst datus, korekti tos nolasot neatkarīgi no attēlošanas veida, vienmēr ievērojot datu veidu, atbilstošu kontekstu, mērvienības un mērogu. Vienmēr saskata liekus datus un atlasa uz situāciju attiecināmos, novērtē datu pietiekamību un izvēlas efektīvu veidu trūkstošo datu iegūšanai un pamato savu izvēli.
Datu interpretēšana	Datus interpretē ārpus problēmas konteksta. Apraksta datus vienā veidā, bet nestrukturētos, savus spriedumus nepamato.	Dažreiz interpretē datus problēmas kontekstā. Apraksta datus vienā vai vairākos veidos, dažkārt tos struktūrē, bet savus spriedumus nepamato.	Parasti interpretē datus problēmas kontekstā. Parasti izvēlas pietiekami efektīvus un uzskatāmus matemātikas instrumentus datu aprakstīšanai un struktūrēšanai; pamato savus spriedumus.	Vienmēr interpretē datus problēmas kontekstā. Izvēlas piemērotāko veidu datu aprakstīšanai un struktūrēšanai, atlasa atbilstošus matemātikas instrumentus, pamato savus spriedumus.
Iegūto rezultātu izvērtēšana	Pēc norādēm veic tiešu iegūto un sagaidāmo rezultāta salīdzināšanu, dažkārt raksturo iegūto rezultātu problēmas kontekstā. Zina tipveida rezultāta ticamības izvērtēšanas paņēmienus, bet neveic pamatotas izvēles.	Dažkārt izvērtē iegūto rezultātu ticamību problēmas kontekstā, parasti reaģējot uz acīmredzamām pretrunām datus un rezultātā. Zina bieži lietotus rezultāta ticamības izvērtēšanas paņēmienus un dažreiz izvēlas efektīvāko no tiem.	Parasti izvērtē iegūto rezultātu ticamību problēmas kontekstā, izvēloties piemērotu rezultāta ticamības izvērtēšanas paņēmieni, nepamatojot izvēli. Dažkārt zina sagaidāmo rezultāta veidu, skaitliskās vērtības robežas.	Vienmēr izvērtē iegūto rezultātu ticamību problēmas kontekstā, izvēloties atbilstošākos paņēmienus izvērtēšanai un pamatojot to izvēli. Zina vai secina par sagaidāmo rezultāta veidu, skaitliskās vērtības robežām.
Datu izmantošana	Nepamato savus spriedumus ar iegūto datu palīdzību, dažreiz apzināti izvairās formulēt nepamatotus secinājumus. Nesaprot nepieciešamību izmantot datus izvirzītās hipotēzes apstiprinājumam vai noliegumam.	Dažkārt izvairās formulēt nepamatotus secinājumus un pamato savus spriedumus ar iegūto datu palīdzību. Saprot nepieciešamību izmantot datus izvirzītās hipotēzes apstiprinājumam vai noliegumam, bet dara to nekorekti.	Parasti atšķir faktu no viedokļa un izvairās no nepamatotiem secinājumiem, bet ne vienmēr pilnīgi pamato savus spriedumus ar iegūto datu palīdzību. Daļēji korekti izmanto datus izvirzītās hipotēzes apstiprinājumam vai noliegumam.	Atšķir faktu no viedokļa un korekti izmanto iegūtos datus, lai izvairītos no nepamatotiem secinājumiem. Ar iegūto datu palīdzību pamato savus spriedumus. Korekti izmanto datus izvirzītās hipotēzes apstiprinājumam vai noliegumam.

2. pielikums. Formulu lapa

FORMULAS (pieļaujāmām burtu vērtībām)

<p>Saisinātās reizināšanas formulas</p> $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$		<p>Kvadrātvienādojums, kvadrāttrinoms, kvadrātfunkcija</p> $ax^2 + bx + c = 0$ $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} \quad D = b^2 - 4ac$ $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ $x^2 + px + q = 0$ $\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$ <p>Parabolas virsotne: $x_v = -\frac{b}{2a}$</p>		<p>Trigonometrija</p> <table border="1"> <tr> <td>α</td> <td>30°</td> <td>45°</td> <td>60°</td> </tr> <tr> <td>sin α</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> </tr> <tr> <td>cos α</td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>tg α</td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{3}$</td> <td>1</td> <td>$\sqrt{3}$</td> </tr> </table>				α	30°	45°	60°	sin α	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	cos α	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	tg α	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
α	30°	45°	60°																				
sin α	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$																				
cos α	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$																				
tg α	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$																				
<p>Notikuma varbūtība</p> $P = \frac{m}{n}$ <p>m – labvēlīgo iznākumu skaits n – visu iznākumu skaits</p>																							
<p>Pakāpes</p> $a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$		<p>Kvadrātsaknes</p> $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$		<p>Proporcijas īpašība</p> $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$		<p>Sakarības taisnleņķa trijstūrī</p>  <p>sin $A = \frac{a}{c}$</p> <p>cos $A = \frac{b}{c}$</p> <p>tg $A = \frac{a}{b}$</p>																	
		<p>Aritmētiskā progresija</p> $a_n = a_1 + (n - 1)d$ $S_n = \frac{(a_1 + a_n) n}{2}$ $a_k = \frac{a_{k-1} + a_{k+1}}{2},$ <p>kur d – aritmētiskās progresijas diference</p>		<p>Skaitļa normālforma</p> $a \cdot 10^n, \text{ kur } 1 \leq a < 10$		<p>Pitagora teorēma</p> $a^2 + b^2 = c^2$																	

Ģeometrisku figūru laukums un perimetrs				
<p>Trijstūris</p> $S = \frac{1}{2} a \cdot h_a = \frac{1}{2} ab \sin C,$ <p>kur a, b – trijstūra malas, C – leņķis starp tām, h_a – augstums pret malu a</p>	<p>Līdzīgi trijstūri</p> 		<p>Paralelograms</p> $S = a \cdot h_a = ab \sin \alpha,$ <p>kur a, b – paralelograma malas, α – leņķis starp tām, h_a – augstums pret malu a</p>	<p>Trapece</p> $S = \frac{a+b}{2} \cdot h,$ <p>kur a, b – trapeces pamati, h – augstums</p>
<p>Taisnleņķa trijstūris</p> $S = \frac{ab}{2},$ <p>kur a, b – katetes</p>	<p>Ja $\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$, tad</p> $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k$ $\frac{P_{ABC}}{P_{A_1B_1C_1}} = k$ $\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = k^2$		<p>Rombs</p> $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2,$ <p>kur d_1, d_2 – romba diagonāles</p>	<p>Riņķa līnija, riņķis</p> $C = 2\pi R$ $S = \pi R^2,$ <p>kur R – riņķa līnijas rādiuss</p>
Ģeometriskie ķermeņi				
<p>Prizma</p> $S_{sānu} = P \cdot H$ $V = S_{pam} \cdot H,$ <p>kur P – pamata perimetrs, H – prizmas augstums</p>	<p>Piramīda</p> $S_{sānu \text{ reg.}} = \frac{1}{2} P \cdot h$ $V = \frac{1}{3} S_{pam} \cdot H$ <p>kur P – pamata perimetrs, H – prizmas augstums, h – sānu skaldnes augstums</p>	<p>Cilindrs</p> $S_{sānu} = 2\pi RH$ $V = \pi R^2 H$ <p>kur R – pamata rādiuss, H – cilindra augstums</p>	<p>Konuss</p> $S_{sānu} = \pi R l$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot H$ <p>kur R – pamata rādiuss, H – konusa augstums, l – konusa veidule</p>	<p>Lode</p> $S = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ <p>kur R – lodes rādiuss</p>

3. pielikums. Valsts pārbaudes darbā lietojamo apzīmējumu un simbolu saraksts

Skolēnu darbos pieļaujami alternatīvi apzīmējumi, ja tie:

- ir saprotami (starptautiski pazīstami vai paskaidroti);
- matemātiski korekti;
- nav pretrunā ar citiem apzīmējumiem (piemēram, ar vienu un to pašu simbolu neapzīmē dažādus jēdzienus; nelieto (bez paskaidrojuma) labi pazīstamu simbolu citā nozīmē).

Simbols	Skaidrojums	Piemēri, komentāri
I. Spriedumi, kopas, intervāli		
\Rightarrow	Loģiski seko	
\Leftrightarrow	Tad un tikai tad; loģiski seko abos virzienos	
\mathbb{N}	Naturālo skaitļu kopa $\{1, 2, 3, \dots\}$	
\mathbb{Z}	Veselo skaitļu kopa $\{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$	
\mathbb{Q}	Racionālo skaitļu kopa	
\mathbb{R}	Reālo skaitļu kopa	
$\{x_1; x_2; \dots\}$	Kopa ar elementiem $x_1; x_2; \dots$	
$[a; b]$	Slēgts intervāls $a \leq x \leq b$	Kreisais galapunkts nav lielāks par labo, t. i., $a \leq b$.
$(a; b)$	Vaļējs intervāls $a < x < b$	
\in	Pieder kopai	$a \in A$ – a ir kopas A elements; $P \in t$ – punkts P atrodas uz taisnes t .
\notin	Nepieder kopai	
\subset	Apakškopa	Piemēram, $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$.
\emptyset	Tukša kopa	
\cup	Kopu apvienojums	
\cap	Kopu šķēlums	
$\begin{cases} A_1 \\ A_2 \end{cases}$	Vienādojumu, nevienādību sistēma: vienlaikus izpildās nosacījumi A_1 un A_2	
II. Skaitliskas izteiksmes, to pieraksts un salīdzināšana		
$ a $	Skaitļa a modulis jeb absolūtā vērtība	
$=$	Vienāds	
\neq	Nav vienāds	
\approx	Aptuveni vienāds	
$>$	Lielāks nekā	
\geq	Lielāks nekā vai vienāds ar	
$<$	Mazāks nekā	
\leq	Mazāks nekā vai vienāds ar	
∞	Bezgalība, neierobežoti lieli skaitļi	
a^n	Skaitlis a pakāpē n	
\sqrt{a}	Skaitļa a aritmētiskā kvadrātsakne	

Simbols	Skaidrojums	Piemēri, komentāri
III. Virknes un funkcijas		
$(a_n), n \in \mathbb{N}$	Virkne a_1, a_2, a_3, \dots	
a_n	Virknes n -tais (vispārīgais) loceklis	
d	Aritmētiskās progresijas diference	
$f(x)$	Funkcija f , kas definēta argumentam x ; funkcijas vērtība, kas atbilst argumentam x	
IV. Varbūtības un statistika		
$n(A)$	Elementu skaits [galīgā] kopā A	
$P(A)$	Notikuma A varbūtība	
\bar{x}	Datu kopas vidējais aritmētiskais	
Mo	Datu kopas moda	
Me	Datu kopas mediāna	
V. Ģeometrija plaknē, telpā		
$A(x; y)$	Punkta A koordinātas plaknē	
$[AB]$	Nogrieznis AB	Ja lieto AB , risinājumā jābūt nepārprotami skaidram, uz kuru jēdzienu attiecas.
(AB)	Taisne AB	
$ AB $	Attālums starp punktiem A un B , nogriežņa garums	
$[AB)$	Stars AB ar sākumpunktu A	
\parallel	Paralēls	
\perp	Perpendikulārs	
$P \in t$	Punkts P atrodas uz taisnes t	
$P = m \cap n$	Punkts P ir taisņu m un n krustpunkts	
$\sphericalangle B, \sphericalangle ABC$	Leņķis ar virsotni punktā B [un malām BA, BC]; arī šī leņķa lielums	Šādi apzīmē gan leņķi kā ģeometrisku figūru, gan tā lielumu, piemēram, $\sphericalangle ABC = 45^\circ$; $\sphericalangle ABK + \sphericalangle KBC = \sphericalangle ABC$. Ģeometriskā situācijā pieraksta vienkāršošanai pieļaujamus leņķus un to lielumus apzīmē ar cipariem (tikai tad, ja parādīti arī zīmējumā), piemēram, $\sphericalangle 1, \sphericalangle 2$.
$\frown AB$	Loks AB (ģeometriskā figūrā)	Loku leņķisko lielumu vienādība un loku kā figūru vienādība nav ekvivalenta.
\widehat{AB}	Loka AB leņķiskais lielums	
$\triangle ABC$	Trijstūris ar virsotnēm A, B, C	
\sim	Līdzīgs, proporcionāls	Piemēram, $\triangle A_1B_1C_1 \sim \triangle A_2B_2C_2$.
$\triangle A_1B_1C_1 \sim \triangle A_2B_2C_2$	Trijstūri $A_1B_1C_1$ un $A_2B_2C_2$ ir līdzīgi	A_1 un A_2, B_1 un B_2, C_1 un C_2 ir atbilstošās virsotnes.
$\sin \alpha, \sin A, \sin \sphericalangle BAC$	Leņķa α sinuss; leņķa A vai BAC sinuss (ģeometriskā figūrā)	Lielo burtu lieto, aplūkojot konkrētu leņķi ģeometriskā figūrā. Pieļaujams lietot starptautisko apzīmējumu $\tan \alpha$ u. tml.
$\cos \alpha, \cos A, \cos \sphericalangle BAC$	Leņķa α kosinuss; leņķa A vai BAC kosinuss (ģeometriskā figūrā)	
$\operatorname{tg} \alpha, \operatorname{tg} A, \operatorname{tg} \sphericalangle BAC$	Leņķa α tangenss; leņķa A vai BAC tangenss (ģeometriskā figūrā)	
R. l. $(O; r)$; R.l. $(O; OA)$	Riņķa līnija ar centru O un rādiusu r ($ OA $)	Rādiuss var tikt norādīts kā konkrēts nogrieznis, respektīvi, tā garums, vai arī kā skaitlisks lielums.
$S(F); S_F$	Figūras F laukums	F vietā lieto attiecīgās figūras apzīmējumu, piemēram, $S(ABCD), S_{\triangle KLM}$.

4. pielikums. Skolēnam sasniedzamie rezultāti matemātikas mācību jomā, beidzot 9. klasi

M.Li.1. Matemātikas valodu izmanto saziņai un zinātniskai jēdzienu, ideju, problēmu risinājumu aprakstīšanai	
1.1. Matemātisks teksts, pieņemtie simboli un apzīmējumi	1.1.1. Lieto pieņemtos simbolus, to skaitā kopu, to elementu un darbību ar kopām attēlošanai, lasot un veidojot matemātisku komunikāciju.
	1.1.2. Pieraksta algebriskas izteiksmes, sakarības, izvēloties un lietojot burtu simbolus atbilstoši kontekstam.
	1.1.3. Lasa, pieraksta šaurā leņķa trigonometriskās sakarības, demonstrējot izpratni par simbolu lietojumu.
	1.1.4. Lasa, veido zīmējumus (to skaitā telpisku ķermeņu attēlus), ievērojot, ka ne vienmēr ir mērķtiecīgi vai ne vienmēr ir iespējams ievērot figūru patiesos izmērus, īpašības un/vai savstarpējo novietojumu.
	1.1.5. Izveidojies ieradums ģeometriskā zīmējumā lietot burtu simbolus, parādīt/apzīmēt vienāda garuma nogriežņus, vienādus leņķus, taisnu leņķi, lietojot pieņemtos apzīmējumus.
1.2. Dažādi attēlojumi (reprezentācijas)	1.2.1. Veido situācijai atbilstošu, noderīgu attēlojumu, piemēram, skice vai precīzs zīmējums, visa figūra vai kāda tās daļa, izmanto grafiskos organizatorus risinājuma strukturēšanai.
	1.2.2. Saista algebrisku un ģeometrisku objektu attēlojumus, piemēram, ģeometriski modelē matemātiskas izteiksmes, iracionālus skaitļus, kas pierakstīti kā kvadrātsakne no naturāla skaitļa.
	1.2.3. Ar piemēriem skaidro, kā jebkuru skaitli, skaitlisku un algebrisku izteiksmi, vienādojumu, nevienādību, funkciju var attēlot dažādos veidos, saglabājot vienu un to pašu vērtību/saturu.
M.Li.2. Risināt problēmu matemātikai raksturīgi nozīmē saskatīt struktūras, sistēmas, sakarības, veidot vispārinājumus un tos pierādīt	
2.1. Spriešana (pēc analogijas, induktīva un deduktīva, lietojot matemātiskās loģikas elementus)	2.1.1. Izvērtē iespējas spriest pēc analogijas, piemēram, veicot darbības ar monomiem, polinomiem.
	2.1.2. Jaunā situācijā formulē vispārīgu apgalvojumu, piemēram, par figūru īpašībām, parametru ietekmi uz funkcijas grafika novietojumu koordinātu plaknē, pamatojoties uz konkrētiem piemēriem un vispārīgiem spriedumiem, arī lietojot digitālos rīkus.
	2.1.3. Spriež, secina par objektu un to kopu (tai skaitā sakārtotu un nesakārtotu izlašu) ar noteiktām īpašībām eksistenci, skaitu, lietojot darbības (apvienojums, šķēlums) ar kopām, to vizuālo interpretāciju.
2.2. Matemātiskā modelēšana (reāla problēma → matemātiskais modelis → matemātiskais atrisinājums → reālās problēmas atrisinājums) un citi problēmrisināšanas paņēmieni	2.2.1. Skaidro matemātiskās modelēšanas soļus, to mērķi, savstarpējo saistību konkrētos piemēros.
	2.2.2. Nosauc matemātisku modeļu (izteiksme, vienādojums, funkcija, ģeometriskā figūra, shematisks attēls u. tml.) piemērus un raksturo to lietošanu problēmu risināšanā.
	2.2.3. Jaunā situācijā individuāli vai grupā atrisina problēmu, veicot visus matemātiskās modelēšanas soļus (tai skaitā izmantojot digitālos rīkus).
	2.2.4. Patstāvīgi formulē jautājumus situācijas precizēšanai, izpratnei.
	2.2.5. Izskata alternatīvas pieejas risinājumam un izvērtē risinājumu efektivitāti, apzinoties, ka iespējami dažādi risinājuma ceļi un dažkārt arī dažādi atrisinājumi.
	2.2.6. Pazīstamās un jaunās situācijās lieto paņēmienus "pāreju uz līdzīgu, vienkāršāku problēmu", piemēram, nosakot plaknes figūru skaitu, "apskatu kaut kādā ziņā "īpašu" lielumu", piemēram, izmanto kvadrātfunkcijas lielāko/mazāko vērtību.

2.3. Apgalvojumi un to patiesuma pierādīšana	2.3.1. Atšķir atsevišķu apgalvojumu no vispārīga apgalvojuma, ar piemēriem skaidro, ka atsevišķu apgalvojumu patiesums nenodrošina vispārīga apgalvojuma patiesumu.
	2.3.2. Zina, kas ir aksioma un teorēma, skaidro, kas ir īpašība un pazīme.
	2.3.3. Izveido pretpiemēru, kas parāda, ka vispārīgs apgalvojums (Ja .., tad ..; Katrs .. ir ..) nav patiess.
	2.3.4. Pazīstamās un jaunās situācijās lieto pilno pārasi, lai noteiktu un pamatotu objektu eksistenci un skaitu.
	2.3.5. Izvērtē pierādījuma korektumu, atrod un skaidro kļūdas tajā.
	2.3.6. Pierāda vispārīgus apgalvojumus, loģiski saistot 2–3 spriedumus, izmantojot zināmus un/vai iepriekš pierādītus faktus, apgalvojumus.
M.Li.3. Skaitļus izmanto konkrētu, arī praktisku uzdevumu atrisināšanai. Katrai darbībai ar skaitļiem ir noteikta jēga, un to izpildei ir noteikti likumi/algoritmi	
3.1. Skaitļa pieraksts un skaitļu salīdzināšana	3.1.1. Konkrētos piemēros skaidro, kas ir iracionāla skaitļa, kas pierakstīts kā kvadrātsakne no racionāla skaitļa, skaitliskā vērtība un kā to iegūt, lietojot arī digitālos rīkus.
	3.1.2. Lasa un pieraksta reālu skaitli dažādos veidos atbilstoši situācijas kontekstam, tai skaitā izmantojot 10 pakāpes (kāpinātājs ir vesels skaitlis).
	3.1.3. Salīdzina dažādā veidā pierakstītus reālus skaitļus, sakārto tos augoša/dilstošā secībā.
	3.1.4. Nosaka, pamato skaitļu piederību noteiktai reālo skaitļu apakškopai.
3.2. Darbības ar skaitļiem, to īpašības, algoritmi	3.2.1. Veic darbības ar reāliem skaitļiem (saskaita, atņem, reizina, dala, kāpina veselā pakāpē, aprēķina kvadrātsaknes vērtību), izvēloties atbilstošu skaitļa pieraksta veidu, lietojot darbību īpašības, saistību starp darbībām, piemērotus algoritmus.
	3.2.2. Skaidro darbības ar reāliem skaitļiem, korekti lietojot jēdzienus un matemātisko simboliku, veido, formulē, pieraksta algoritmus darbību izpildei ar kvadrātsaknēm.
	3.2.3. Izvēlas atbilstošus, efektīvus paņēmienus un/vai rīkus, veicot skaitliskos aprēķinus ar reāliem skaitļiem matemātiskā, citu mācību jomu un reālā kontekstā.
	3.2.4. Lieto daļas, procentus, procentuālo palielinājumu, samazinājumu, salīdzinājumu, situācijās ar matemātisku, citu mācību jomu un reālu kontekstu, tai skaitā izmantojot digitālos rīkus.
	3.2.5. Analizē un izvērtē procentu lietojumu ikdienā, plašsaziņas līdzekļu materiālos.
	3.2.6. Salīdzina reālu skaitļu izteiksmju (1–2 darbības) vērtības spriežot, pamatojot spriedumus.
	3.2.7. Apzināti seko aprēķinu gaitai kopumā un pārbauda iegūtos rezultātus (tai skaitā starprezultātus), lietojot digitālos rīkus vai galvā nosakot aptuvenu vērtību, veicot darbības ar reāliem skaitļiem.
	3.2.8. Noapaļo bezgalīgu decimāldaļu ar norādīto vai izvēlēto precizitāti.
3.3. Darbības ar skaitļiem kā reālu situāciju modeļi	3.3.1. Skaidro reālu skaitļu precīzu vai aptuvenu vērtību izmantošanu reālā vai matemātiskā kontekstā.
M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas. Izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci	
4.1. Sakārtojumi, struktūras	4.1.1. Saskata likumsakarību reālu skaitļu virknē, tai skaitā aritmētiskajā progresijā, "figūru virknē", un pieraksta to formulas veidā.
	4.1.2. Saskata, formulē likumsakarības skaitļu sakārtojumos.
4.2. Lielumi un sakarības starp tiem, funkcija	4.2.1. Pieraksta formulas veidā vispārīgu sakarību starp lielumiem, tai skaitā starp tieši un apgriezti proporcionāliem lielumiem, nosakot neatkarīgos, atkarīgos lielumus un lielumus, kas dotajā situācijā nemainās.
	4.2.2. Veido un lasa funkcijas (lineāra, kvadrātfunkcija, $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, kā arī svešas/nezināmas) attēlojumus dažādos veidos (tabulā, vārdiski, grafiski, ar formulu), pāriet no vienas attēlojuma formas uz citu, izmantojot arī digitālos rīkus, situācijās ar matemātisku un citu jomu reālu kontekstu.

4.2. Lielumi un sakarības starp tiem, funkcija	4.2.3. Skaidro reālo situāciju pēc grafiskā attēla, lietojot gan matemātisko terminoloģiju (definīcijas apgabals, vērtību apgabals, arguments, funkcijas vērtība, augoša/dilstoša funkcija, funkcijas nulles, funkcijas vērtības – pozitīvas/negatīvas), gan reālo kontekstu.
4.3. Izteiksmju pārveidošana, vienādojumu un nevienādību atrisināšana	<p>4.2.4. Skaidro sakarības starp lielumiem proporcijā, ilustrējot ar piemēriem.</p> <p>4.3.1. Skaidro (korekti lietojot jēdzienus un simbolus) ar pakāpēm, monomiem, polinomiem, vienādojumiem, nevienādībām, to sistēmām saistītos jēdzienus un pārveidojumus, piemēram, ko nozīmē izteiksmi sadalīt reizinātājos, ko nozīmē atrisināt vienādojumu.</p> <p>4.3.2. Formulē algoritmus darbību izpildei ar algebriskām izteiksmēm.</p> <p>4.3.3. Veic darbības ar monomiem un polinomiem, lieto pakāpju īpašības, sadala polinomus reizinātājos, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām un lietojot saīsinātās reizināšanas formulas (kvadrātu starpība, summas/starpības kvadrāts).</p> <p>4.3.4. Atrīsina lineāru vienādojumu, kvadrātvienādojumu, to sistēmas, vienādojumu $\frac{a}{x} = b$ (x – nezināmais), atrīsina lineāru nevienādību un kvadrātnevienādību, izvēloties sev piemērotāko vai situācijai atbilstošāko risinājuma paņēmieni.</p> <p>4.3.5. Aprēķina proporcijas nezināmo locekli situācijās ar matemātisku, citu jomu kontekstu, izvēloties sev piemērotāko paņēmieni.</p> <p>4.3.6. Izsaka lielumu no formulas, kas satur trīs un vairāk lielumu, tai skaitā daļu, kuras skaitītājs, saucējs ir vispārīgi lielumi.</p>
4.4. Izteiksme, vienādojums, nevienādība kā situācijas vispārīgs modelis	4.4.1. Modelē ar algebriskām izteiksmēm, vienādojumiem (tai skaitā proporcijām) un to sistēmām, nevienādībām situāciju ar matemātisku, citu mācību jomu un reālu kontekstu.
M.Li.5. Datus par objektiem, situācijām, notikumiem, procesiem var matemātiski apstrādāt, analizēt, lai pieņemtu pamatotus lēmumus	
5.1. Dati, to organizēšana, attēlošana, analīze	<p>5.1.1. Atbildīgi un ieinteresēti izvēlas pētījuma mērķi, atbilstoši tam plāno pētījuma gaitu un situācijai piemērotākos rīkus, izmantojot arī tiešsaistes sadarbības iespējas, prezentē pētījumu.</p> <p>5.1.2. Iegūst datus, izvēloties situācijai atbilstošu veidu (mērot, veicot aptauju, atrodot un nolasot informāciju u. tml.).</p> <p>5.1.3. Apkopo un organizē datus, izvēloties piemērotāko veidu.</p> <p>5.1.4. Aprēķina datu kopas modu, mediānu, amplitūdu, absolūto un relatīvo biežumu, izmantojot arī izklājlappās iebūvētās funkcijas.</p> <p>5.1.5. Salīdzina datus par divām objektu kopām, analizē datus, lietojot datu kopas vidējos lielumus.</p> <p>5.1.6. Izvērtē datu ticamību, formulē datus balstītus secinājumus un raksturo tendences.</p>
5.2. Notikumi un to varbūtība	<p>5.2.1. Skaidro, izmantojot matemātiskus terminus un ilustrējot ar dzīves situācijām, kas ir varbūtība.</p> <p>5.2.2. Izvēlas paņēmieni notikuma visu vienādi iespējamo iznākumu skaita un labvēlīgo iznākumu skaita noteikšanai un aprēķina notikuma varbūtību.</p> <p>5.2.3. Formulē pieņēmumu par notikuma varbūtības skaitlisko vērtību, izvērtē jēdziena "varbūtība" lietošanu ikdienā, plašsaziņas līdzekļos.</p>

5.3. Mērīšana, mērvienības un sakarības starp tām	5.3.1. Skaidro, ka mērījumos iegūst precīzās vērtības tuvinājumus, izvērtē, ar kādu precizitāti veicami mērījumi konkrētā situācijā.
	5.3.2. Pārveido mērvienības atbilstoši situācijas kontekstam un skaidro, kā pāriet no vienas mērvienības uz citu, izvēlas un lieto sev atbilstošāko pieeju, piemēram, zināšanas par sakarībām, izpratne par salikto mērvienību veidošanos, izpratne par "kilo", "mili" u. c. lietošanu.
M.Li.6. Figūru īpašību, novietojuma, to raksturojošo lielumu izpēte ļauj risināt konkrētas, arī praktiskas, problēmas, formulēt vispārīgus secinājumus par objektiem, telpu, formu	
6.1. Figūras un to elementi. Figūru īpašības	<p>6.1.1. Lieto zināmās un jaunās situācijās, tai skaitā praktiskos kontekstos, plaknes figūru un to elementu (izstiepts leņķis, atvērts leņķis, krustleņķi, blakusleņķi, iekšējie vienpusleņķi, iekšējie šķērsleņķi, kāpšļu leņķi, perpendikuls pret taisni, leņķa bisektrise, trijstūra augstums, bisektrise, mediāna, viduslīnija, riņķa līnijas pieskare, riņķa līnijas loks, paralelograms, rombs, to diagonāles un augstums, trapece, tās diagonāle, augstums un viduslīnija, regulārs daudzstūris) definīcijas un īpašības.</p> <p>6.1.2. Definē jaunas plaknes figūras, izvērtē definīcijas.</p> <p>6.1.3. Klasificē četrstūrus, paralelogramus, trapeces, citas plaknes figūras pēc dažādām, tai skaitā paša noteiktām, pazīmēm.</p> <p>6.1.4. Spriež, secina par punktu ar noteiktu īpašību novietojumu plaknē (punktu ģeometrisku vietu).</p> <p>6.1.5. Nosaka un pierāda plaknes figūru īpašības, pazīmes, loģiski saistot 2–3 spriedumus.</p> <p>6.1.6. Skaidro savu darbību un ar lineālu un cirkuli konstruē nogriežņa viduspunktu, leņķa bisektrisi, attālumu no punkta līdz taisnei, perpendikulāras, paralēlas taisnes, trijstūri, četrstūri, trijstūri ievilkta un ap to apvilktu riņķa līniju.</p> <p>6.1.7. Skaidro, kuri lielumi vai to attiecības saglabājas, kuri nesaglabājas attēlojumā, un uzzīmē taisnstūra paralēlskaldni, zīmē plaknes un telpiskas figūras, izmantojot atbilstošus digitālos rīkus.</p> <p>6.1.8. Attēlos un modeļos raksturo telpiskus ķermeņus, lietojot jēdzienus "šķautne", "skaldne", "prizma", "augstums", "rādiuss", "diagonāle", "pamats", "sānu virsma", "virsma".</p> <p>6.1.9. Plāno, zīmē regulāras piramīdas, cilindra, konusa virsmas izklājumu plaknē un veido tam atbilstošo telpisko ķermeni.</p> <p>6.1.10. Nosaka, raksturo iespējamo telpisko ķermeni pēc dažiem tā skatiem.</p>
6.2. Figūru novietojums plaknē, telpā un to savstarpējais novietojums	<p>6.2.1. Pēta un secina, kādiem jābūt nogriežņu garumiem, lai nogriežņi veidotu trijstūri.</p> <p>6.2.2. Pēta daudzstūru un riņķa līnijas, regulāru daudzstūru un riņķa līnijas, divu riņķa līniju savstarpējo novietojumu, tai skaitā lietojot digitālos rīkus.</p>
6.3. Figūru vienādība un līdzība. Figūru pārvietojumi un pārveidojumi plaknē	<p>6.3.1. Lieto trijstūru vienādību situācijās ar matemātisku un reālu kontekstu.</p> <p>6.3.2. Pierāda trijstūru vienādību pēc vienādības pazīmēm.</p> <p>6.3.3. Nosaka līdzīgus trijstūrus, lieto sakarības starp to lielumiem matemātiskos un praktiskos kontekstos, demonstrējot izpratni par jēdzienu "attiecība", "proporcionalitāte" lietošanu ģeometriskā kontekstā.</p> <p>6.3.4. Pierāda trijstūru līdzību pēc līdzības pazīmēm.</p>
6.4. Figūru un to elementu lielumi	<p>6.4.1. Zināmās un jaunās situācijās, arī ar praktisku kontekstu, aprēķina leņķus, kas rodas, krustojoties 2–3 taisnēm, trijstūru, četrstūru nezināmos leņķus un malas, taisnleņķa trijstūra nezināmo malu, izmantojot Pitagora teorēmu un tai apgriezto teorēmu, šaurā leņķa trigonometriskās sakarības, riņķa līnijas garumu (sakarība ar π) un riņķa laukumu, trijstūra, dažādu četrstūru laukumus (lietojot laukuma īpašības un atbilstošas formulas), telpisku figūru (prizma, cilindrs) virsmas laukumus un tilpumu.</p> <p>6.4.2. Algebriski modelē ģeometrisku figūru lielumus un sakarības starp tiem pazīstamās un jaunās situācijās.</p> <p>6.4.3. Lieto trijstūra nevienādību situācijās ar matemātisku un reālu kontekstu.</p>

5. pielikums. Valsts pārbaudes darba programmā un valsts pārbaudes darba paraugā lietotie kodi

Atsaucei uz standartu* mācību priekšmetu kursu programmu paraugos izmantoti šādi plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu (SR) un lielo ideju (Li) kodi. (Standarta pielikumi, kuros lietoti šie kodi, atrodami [Skola2030 tīmekļa vietnē](#).)

SR kodi

Piemērs:

VL. Mācību joma (visu mācību jomu apzīmējumus sk. tabulā)	VL.O.2.1. O. Kursa apguves līmenis (visu kursu apguves līmeņu apzīmējumus sk. tabulā)	2.1. Mācību jomas SR kārtas numurs standartā		
		2.1. Izvēlas, atlasa un izmanto informāciju no dažādiem avotiem sava teksta izveidei saskaņā ar konkrētajām vajadzībām un mācību mērķiem.	2.1. Lai daudzpusīgi izzinātu noteiktu problēmu, jautājumu vai tematu un veidotu savu tekstu, mērķtiecīgi izvēlas, kārtu, analizē un vērtē informāciju, salīdzinot dažādos avotos publicēto tekstu saturu un tajos izmantotos valodas līdzekļus.	2.1. Pēta valodas un literatūras jautājumu atspoguļojumu plašsaziņas līdzekļos, lai pēc noteiktiem kritērijiem izvērtētu informāciju un veidotu spriedumus par šo ziņu kvalitāti, aktualitāti un izmantojamību savu tekstu izveidei.

Li kodi

Piemērs:

VSK. Vispārējās vidējās izglītības pakāpe	VSK.S.Li.6. S. Mācību joma	Li.6. Mācību jomas SR kārtas numurs standartā	
		6. Jebkurš informācijas avots, kas ataino norisē sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir vērtējams kritiski.	

Kursu apguves līmeņu apzīmējumi

V	Vispārīgais līmenis
O	Optimālais līmenis
A	Augstākais līmenis

Mācību jomu apzīmējumi

V	Valodu mācību joma	
	VL	Latviešu valoda
	VS	Svešvaloda
K	Kultūras izpratnes un pašizpaušmes mākslā mācību joma	
S	Sociālā un pilsoniskā mācību joma	
D	Dabaszinātņu mācību joma	
M	Matemātikas mācību joma	
T	Tehnoloģiju mācību joma	
F	Veselības, drošības un fiziskās aktivitātes mācību joma	

* Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumi Nr. 416 "Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem".

**DOMĀT.
DARĪT.
ZINĀT.**

Valsts izglītības satura centra īstenotā projekta "Kompetenču pieeja mācību saturā" mērķis ir izstrādāt, aprobēt un pēctecīgi ieviest Latvijā tādu vispārējās izglītības saturu un pieeju mācīšanai, lai skolēni gūtu dzīvei 21. gadsimtā nepieciešamās zināšanas, prasmes un attieksmes.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ