

Valsts pārbaudes darbi
2022./2023. m.g.

Matemātika

**Optimālais mācību
satura apguves
līmenis**



**CENTRALIZĒTĀ EKSĀMENA
PROGRAMMA**



Matemātika

Optimālais mācību satura apguves līmenis

Centralizētā eksāmena programma

Saturs

1. Centralizētā eksāmena mērķis un adresāts	2
2. Centralizētā eksāmena vērtēšanas saturs	2
2.1. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa	2
2.2. Satura moduļi	3
2.3. Izziņas darbības līmenis	3
3. Centralizētā eksāmena darba uzbūve	3
4. Centralizētā eksāmena piekļuves nosacījumi	4
5. Nepieciešamo resursu nodrošinājums	4
6. Centralizētā eksāmena vērtēšanas kārtība un kritēriji	4
6.1. Vērtēšanas kārtība	4
6.2. Vērtēšanas kritēriji	4
7. Palīg līdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā	5
PIELIKUMI	6
1. pielikums. Sasniedzamo rezultātu veida, grupas un satura moduļu saistība	6
2 pielikums. Vispārīgu prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti.	7-10

1. Centralizētā eksāmena mērķis un adresāts

Centralizētā eksāmena (turpmāk – eksāmens) mērķis ir novērtēt skolēnu sniegumu matemātikā atbilstoši Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumu Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” (turpmāk – standarts) 6. pielikumam “Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti matemātikas mācību jomā” optimālajā mācību satura apguves līmenī un iegūt datus skolēnu snieguma un mācību satura izvērtēšanai, metodisko ieteikumu izstrādei un profesionālās pilnveides plānošanai izglītības iestādes, dibinātāja un valsts līmenī.

Eksāmena adresāts ir skolēni, kuri apguvuši matemātikas mācību jomas sasniedzamos rezultātus (turpmāk – SR) optimālajā mācību satura apguves līmenī.

2. Centralizētā eksāmena vērtēšanas saturs

Eksāmena vērtēšanas saturu raksturo trīs kategorijas:

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

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

2.1. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa

Standartā noteiktie SR klasificēti pēc to veida un grupas (1. tabula), lai iespējami precīzi un pilnīgi īstenotu eksāmenam izvirzīto mērķi, iegūtu drošus un ticamus datus.

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

SR veids	SR grupa	Īpatsvars (%)
Zināšanas un izpratne	Atpazīst, atceras matemātiskus objektus, to attēlojumus, īpašības u. c.	23 - 27
	Skaidro nozīmi, raksturo un pamato īpašības, saistību u. c.	
Prasmju grupas	Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus	38 - 42
	Lieto prasmes darbā ar informāciju	4 - 6
	Lieto matemātikas valodu.	3
	Organizē risinājumu.	3
Zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas	Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus.	4 - 12
	Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības.	4 - 12
	Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu	4 - 12
	Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu.	4 - 12

2.3. Satura moduļi

Eksāmena vērtēšanas saturs strukturēts piecos satura moduļos (2. tabula), lai dažādu matemātisko kontekstu lietojuma īpatsvars eksāmena darbā atbilstu mācību procesā iegūtajai pieredzei.

2. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars eksāmenā.

Satura modulis	Īpatsvars (%)
Algebra (daļveida funkcija un eksponentfunkcija)	35 (20+15) $\pm$ 2
Analītiskā ģeometrija	15 $\pm$ 2
Ģeometrija	18 $\pm$ 2
Trigonometrija	14 $\pm$ 2
Varbūtības (t. sk. kombinatorika) un statistika	18 $\pm$ 2

SR veidu, grupu un satura moduļu saistība attēlota 1. pielikumā.

2.4. Izziņas darbības līmenis

Eksāmenā iekļautie uzdevumi grupēti četros izziņas darbības līmeņos, un to līmeņa noteikšanai izmanto novēroto mācīšanās rezultātu (SOLO) taksonomiju. Līmeņu apraksts (3. tabula) piemērots skolēnu snieguma vērtēšanai matemātikas eksāmena darbā.

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

Izziņas darbības līmenis un tā apraksts	Īpatsvars (%)
I Atceras, lieto faktus, īsas procedūras vai atsevišķas idejas.	20 $\pm$ 2
II Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	50 $\pm$ 2
III Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	25 $\pm$ 2
IV Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi	5 $\pm$ 2

3. Centralizētā eksāmena darba uzbūve

Eksāmenam ir divas daļas (4. tabula). 1. daļas ilgums ir 135 minūtes, 2. daļas – 105 minūtes. Starp daļām ir starpbrīdis.

4. tabula. Eksāmena uzbūve

Eksāmena daļa	Uzdevumu skaits	Punkti	Izpildes laiks (min)
1. Zināšanas, izpratne un prasmes	28	75	135
2. Kompleksu problēmu risināšana	6	25	105
Kopā	34	100	240

Eksāmena 1. daļas uzdevumi strukturēti un apkopoti piecās grupās pēc atbilstības noteiktam satura modulim – “Zināšanas, izpratne un prasmes algebrā”, “Zināšanas, izpratne un prasmes analītiskajā ģeometrijā” utt.

1. daļā izmantoti atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde), īso atbilžu uzdevumi un izvērsto atbilžu uzdevumi. Katra no uzdevumu grupām var saturēt visu šo veidu uzdevumus. Katra veida uzdevumu skaits un īpatsvars daļā un eksāmena darbā kopumā gadu no gada nav stingri noteikts. Uzdevuma veida izvēli nosaka atbilstība SR, ko tas pārbauda.

2. daļā iekļauti uzdevumi, kuri pārbauda SR veida “Zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas” četras SR grupas (1. tabula). Gadu no gada var mainīties satura modulis, kura ievaros tiek pārbaudīta katra no šīm SR grupām.

2. daļā izmantoti izvērsto atbilžu uzdevumi.

Eksāmena vērtēšanas satura un eksāmena darba uzbūves saistība attēlota 1. pielikumā.

4. Centralizētā eksāmena piekļuves nosacījumi

Eksāmenam netiek izvirzīti noteikti piekļuves nosacījumi.

5. Nepieciešamo resursu nodrošinājums

Eksāmena norisei nav nepieciešams papildu nodrošinājums.

6. Centralizētā eksāmena vērtēšanas kārtība un kritēriji

6.1. 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 aiz katra uzdevumu formulējuma raksta risinājumus un atbildes tam paredzētajā vietā.

Skolēna rezultātus eksāmenā – iegūto punktu summu visā darbā, iegūto punktu summu katrā daļā – izsaka procentuālajā novērtējumā.

Atbilstoši Ministru kabineta 2019. gada 3. septembrī noteikumi Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” 25.¹1. punktam valsts pārbaudes darbā vērtējums nav iegūts, ja darba kopvērtējums 2022./2023. mācību gadā ir mazāks nekā 10 procenti.

Eksāmena satura atbilstību noteiktajam sekmības sliekšnim pamato plānotais vērtēšanas saturs:

1) aptuveni 60 % eksāmena uzdevumu pārbauda zināšanas, izpratni un atsevišķas prasmes, tipiskus un bieži atkārtotus algoritmus,

2) aptuveni 15–20 % eksāmenā iekļauto testelementu atbilst izziņas darbības I līmenim.

6.2. 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 eksāmenu uzdevumu vērtēšanai veido, izmantojot vispārīgu prasmju vai prasmju grupu snieguma līmeņu aprakstus (2. 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, izmantojot piemērotu algoritmu. Lai veidotu skolotāju un skolēnu vienotu izpratni par matemātikas simboliskās valodas lietojumu, izstrādāts simbolu un apzīmējumu saraksts ([11251 \(skola2030.lv\)](http://11251.skola2030.lv), 17.-19.lpp.).

7. Palīg līdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā

Eksāmena laikā skolēniem ir iespēja izmantot:

- zinātnisko kalkulatoru (nav pieļaujama grafiskā kalkulatora izmantošana);
- melnas vai tumši zilas krāsas pildspalvu, lineālu, cirkuli, kura kājiņā ievietota pildspalva;
- uzzīņu materiālu par optimālā līmeņa saturu “Formulas un teorēmas (pieļaujamām burtu vērtībām)” ([download \(visc.gov.lv\)](https://www.visc.gov.lv));

Pie izglītojamajiem un personām, kuras piedalās eksāmena nodrošināšanā, no brīža, kad viņiem ir pieejams eksāmena materiāls, līdz eksāmena norises beigām nedrīkst atrasties ierīces (planšetdators, piezīmjdators, viedpulkstenis u. c. saziņas un informācijas apmaiņas līdzekļi), kuras nav paredzētas Valsts pārbaudes darbu norises darbību laikos.

PIELIKUMI

1. pielikums Sasniedzamo rezultātu veida, grupas un satura moduļu saistība

VPD daļa	Satura modulis	Algebra	Analītiskā ģeometrija	Ģeometrija	Trigono- metrija	Varbūtības un statistika	SR grupu un VPD daļu īpatsvars (%)	
	SR grupa							
1. Zināšanas, izpratne un prasmes	Atpazīst, atceras matemātiskus objektus, to attēlojumus, īpašības u. c.						23–27	75
	Skaidro nozīmi, raksturo un pamato īpašības, saistību u. c.							
	Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus.						38–42	
	Lieto prasmes darbā ar informāciju.						4–6	
	Lieto matemātikas valodu.						3	
	Organizē risinājumu.						3	
2. Kompleksu problēmu risināšana	Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus.						4–12	25
	Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības.						4–12	
	Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu.						4–12	
	Lieto vai veido matemātisko modeļi situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu.						4–12	
Satura moduļu īpatsvars (%)		35	15	18	14	18	100	

2. pielikums Vispārīgu prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti

Snieguma līmeņu apraksti veidoti ar pieeju, ka trešais (III) līmenis kopumā apraksta sniegumu, kas ir labs vai pat ļoti labs mācīšanās rezultāts – pilnvērtīga mācību procesa rezultātā var sagaidīt no katra skolēna. Līdz ar to ceturtais (IV) līmenis raksturojams kā izcils mācīšanās rezultāts – skolēns demonstrē attiecīgās prasmes iespējami precīzi, konsekventi un niansēti. Savukārt otrais (II) līmenis kopumā apliecina to, ka skolēns attiecīgās prasmes apguvis daļēji vai formāli – vairumā gadījumu nespēj skaidrot lietoto jēdzienu un veikto darbību nozīmi un saistību, nelieto prasmes jaunās situācijās. Pirmais (I) līmenis kopumā apliecina standartā noteikto prasmju apguves minimumu.

Eksāmena programmā iekļauti snieguma līmeņu apraksti šādām prasmju grupām:

“Skaidro jēdziena, lieluma, darbības galveno ideju, nozīmi, dažādus attēlošanas veidus u. c.”;

“Pierāda vispārīga apgalvojuma patiesumu”;

“Lieto matemātikas valodu”;

“Organizē risinājumu”;

“Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības”;

“Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu”.

Skaidro jēdziena, lieluma, darbības galveno ideju, nozīmi, dažādus attēlošanas veidus u. c.				
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 un 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.

Pierāda vispārīga apgalvojuma patiesumu.				
Līmenis 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 atsaucis uz zināšanām, iepriekš pierādīto, vai tās ir neatbilstošas situācijai, pretrunīgas kādam apgalvojumam.	Īsteno piemērotu plānu, bet trūkst kāda soļa vai kāds spriedums ir kļūdainis. Pamato tikai daļu no apgalvojumiem. Cenšas loģiski saistīt secīgus apgalvojumus, bet atsaucis uz zināšanām, iepriekš pierādīto ir daļēji pareizas vai neprecīzas, kas tomēr ļauj saprast pierādījuma ideju. Ne	Kopumā pierāda prasīto, pieļaujot nelielas kļūdas. Saista apgalvojumus, bet loģika vai atsaucis 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

		vienmēr ir gala slēdziens.		
--	--	----------------------------	--	--

Lieto matemātikas valodu.				
Līmenis Kritērijs	I	II	III	IV
Simbolu un pieņemto apzīmējumu lietojums	Nekonsekventi lieto atsevišķus pieņemtos apzīmējumus un simbolus. Vairumā gadījumu to lietojums ir nekorekts.	Lieto lielāko daļu pieņemto apzīmējumu un simbolu, bet nekonsekventi 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 – nepiemēroti izmanto sarunvalodas elementus.	Viss teksts pareizi veidots, saprotams viennozīmīgi. Precīzi, piemēroti lieto matemātikas terminus, vēstījums ir lakonisks. Izvēlas lietot vai nu formālos simbolus, vai sarunvalodas elementus, panākot iespējami saprotamāku vēstījumu lasītājam

Organizē risinājumu.				
Līmenis 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 atsaucē pazīstamās situācijās. Neveido saites starp risinājuma elementiem, soļiem, kas neļauj	Pazīstamās situācijās vai pēc tiešām norādēm mēģina skaidrot risinājuma soļus, to saistību, iekļaujot nebūtiskas vai liekas atsaucē, saturiski neprecīzu vai situācijai	Skaidro un pamato darbības, risinājuma soļus kopumā matemātiski korekti, dažkārt pieļaujot neprecizitātes, neskaidrojot būtiskāko vai iekļaujot nebūtisku informāciju,	Skaidro un pamato risinājuma soļus atbilstoši situācijai, veidojot viegli izlasāmu, loģiski saistītu un lakonisku (neiekļaujot nebūtiskas idejas, liekas atsaucē, nevajadzīgus

	lasītājam uztvert domu gaitu kopumā.	neatbilstošu skaidrojumu, kas no lasītāja prasa piepūli, lai saprastu domu gaitu.	nevajadzīgus pamatojumus u. c.	pamatojumus u. c.) tekstu, kas kopā ar formālo risinājumu veido integrētu veselumu.
Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības.				
Līmenis 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 vispārināšana	Formulē patiesu apgalvojumu par lielumu konkrētām vērtībām, kas doto situāciju raksturo šauri, nepilnīgi.	Pareizi raksturo sakarību konkrētos piemēros, formulē vispārinājumu nepilnīgi vai kļūdaini; izpildes nosacījumus, ierobežojumus neapskata.	Sakarību formulē un vispārina pareizi, ne vienmēr ievēro vai nekorekti apraksta izpildes nosacījumus, iespējamās ierobežojumus.	Sakarību formulē un vispārina precīzi, aprakstot izpildes nosacījumus, iespējamās 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 un citu jomu kontekstu.				
Līmenis 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, 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	Pareizi izpilda lielāko daļu no darbībām, pārveidojumiem, kādu no soļiem neveic vai pieļauj būtisku kļūdu, veicot pārveidojumus,	Parāda visas nepieciešamās darbības vai citādi demonstrē izpratni par pilna risinājuma soļiem un to saistību, bet pieļauj atsevišķas neprecizitātes	Atrisinājums ir pilnīgs; visi aprēķini, pārveidojumi un attēlojumi veikti pareizi, visi formulētie

	trešdaļa no pilna risinājuma).	raksturojot sakarību starp lielumiem, lietojot zināšanas.	spriedumos vai kļūdas pārveidojumos, aprēķinos.	apgalvojumi ir patiesi.
--	--------------------------------	---	---	-------------------------