



Valsts izglītības
satura centrs

**Matemātikas mācību jomu koordinātoru seminārs par valsts
pārbaudes darbiem 2023./24. m.g.**

Liene Purgaile,
Vispārējās izglītības pārbaudījumu nodaļas vecākā eksperte

2024. gada 6. februāris
Rīga





Valsts izglītības
satura centrs

Saturs

1. Valsts pārbaudes darbu programmas un skaidrojumi.
2. 2022./2023. mācību gada centralizēto eksāmenu rezultāti.
3. Atbalsta pasākumi izglītojamiem valsts pārbaudes darbos.
4. Aktualitātes valsts pārbaudes darbu norisē 2023./2024. mācību gadā.
5. Jautājumi un atbildes.



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Matemātika, 9. klase

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	2
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. Palīglīdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā	5
8. Rīcības vārdu skaidrojums	5
PIELIKUMI	7
1. pielikums. Vispārīgu prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti	7
2. pielikums. Centralizētajā eksāmenā lietojamie simboli un apzīmējumi	10
3. pielikums. Formulu lapa	12



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

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.



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

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.	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.	



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

2.2. Satura moduļi

Eksāmena vērtēšanas saturu veido trīs satura moduļi:

- 1) “Skaitļi un algebra”,
- 2) “Ģeometrija”,
- 3) “Kombinatorika, statistikas un varbūtību elementi”.

2. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars eksāmenā.

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	



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

2.3. 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 ± 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



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

3. Centralizētā eksāmena darba uzbūve

Eksāmenam ir divas daļas (4. tabula). 1. daļas ilgums ir 105 minūtes, 2. daļas – 75 minūtes. Starp daļām ir starpbrīdis.

4. tabula. Eksāmena uzbūve

Eksāmena daļa		Punkti	Izpildes laiks (min)
1.	Zināšanas, izpratne un prasmes	60	105
2.	Kompleksu problēmu risināšana	20	75
Kopā		80	180

- 1. daļā izmantoti atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde), īso atbilžu uzdevumi un izvērsto atbilžu uzdevumi.
- 2. daļā izmantoti izvērsto atbilžu uzdevumi.



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

- SR grupa “Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu” tiek pārbaudīta ģeometriskos kontekstos. Šīs 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 “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.



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

- 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 “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 pārnesumu situācijās ar praktisku vai citu jomu kontekstu.



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

Rīcības vārdi

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

5.lpp

Rīcības vārds	Skaidrojums
Atrisini (vienādojumu, nevienādību u. c.)	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. c.
Secini	Veido un formulē spriedumu, pamatojoties uz zināmu vai iegūtu informāciju, vērojumiem, iepriekš veiktu analīzi u. c.
Raksturo	Nosaki un apraksti apskatītā objekta būtiskās īpašības, pazīmes, raksturīgos lielumus un saistību starp tiem.
Paskaidro	Sniedz pārskatu (vārdisku izklāstu, shēmu, matemātisko modeli u. c.), padarot saprotamu apskatītā objekta, sakarības, darbības, procesa u. c. galveno ideju, nozīmi/jēgu, struktūru.
Izvērtē	Raksturo un pamato apskatītā objekta (matemātiskais modelis, risinājums, rezultāts u. c.) atbilstību noteiktām prasībām, ierobežojumus, eksistences nosacījumus, iespējamību, ticamību u. c.
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 patiess, atsaucoties uz konkrētu informāciju (definīcija, īpašība, teorēma u. c.) 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, zīmējumu, simboliem vai vārdiski).
Konstruē (funkcijas grafiku)	Izveido funkcijas grafika attēlu, parādot un pamatojot katrai funkcijai raksturīgos konstruēšanas soļus (atsevišķu punktu koordinātu aprēķināšana, grafiku pārbīdes, transformācijas u. c.), precīzi attēlojot funkcijas un tās grafika raksturīgās īpašības.
Uzzīmē	Izveido plaknes figūras, telpiska ķermeņa, funkcijas grafika, izvēļu koka, Venna diagrammas u. c. 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 modeļi	Lieto matemātiku (izteiksmi, vienādojumu, funkciju, ģeometrisku figūru, shematisku zīmējumu, izvēļu koku u. c.) reālās pasaules situācijas iespējami vienkāršai un precīzai aprakstīšanai, kas tālāk ļauj veidot pamatotu problēmas atrisinājumu.



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

Simboli un apzīmējumi

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

10.lpp

Matemātika 9.klase

Centralizētā eksāmena programma

2023./2024.m.g.

2. pielikums Centralizētā eksāmenā lietojamie simboli un apzīmējumi

Skolēnu darbos pieļaujami alternatīvi apzīmējumi, piemēram, starptautiski pieņemtie, ja tie:

- ir saprotami (starptautiski pazīstami vai paskaidroti);
- ir 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, piezīmes
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 $a < x < b$	



Valsts izglītības
saturs centrs

9. klase

Centralizētā eksāmena programma

Matētikas valsts pārbaudes darbs, beidzot 9. klasi

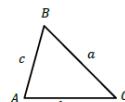
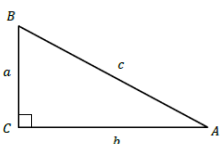
Formulu lapa

https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media/file/formulas_9.kl_.2023_2024.pdf

vai

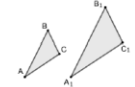
<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Formulas (pieļaujāmām burtu vērtībām)

<p>Saīsinātās reizināšanas formulas</p> $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$	<p>Kvadrātvienādojums</p> $ax^2 + bx + c = 0 \quad D = b^2 - 4ac$ $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ <p>$x^2 + px + q = 0 \quad \begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$</p> <p>Kvadrātrinoms</p> $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ <p>Kvadrātfunkcija</p> <p>Parabolas virsotnes abscisa: $x_v = -\frac{b}{2a}$</p> $x_v = \frac{x_1 + x_2}{2}, \text{ ja } D \geq 0$	<p>Sakarības starp leņķiem un malām trijstūrī</p>  $\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C = 180^\circ$ $b + c > a$ $a + c > b$ $a + b > c$ $\sphericalangle A > \sphericalangle B \Leftrightarrow a > b$ <p>Sakarības taisnleņķa trijstūrī</p>  $\sin A = \frac{a}{c}$ $\cos A = \frac{b}{c}$ $\operatorname{tg} A = \frac{a}{b}$ <p>Pitagora teorēma $a^2 + b^2 = c^2$</p>																				
<p>Skaitļu kopas</p> $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$ <p>\mathbb{N} - naturālie skaitļi, \mathbb{Z} - vesesie skaitļi, \mathbb{Q} - racionālie skaitļi, \mathbb{R} - reālie skaitļi</p> <p>Skaitļa normālforma</p> $a \cdot 10^n, \text{ kur } 1 \leq a < 10$ <p>Skaitļa modulis</p> $ a = \begin{cases} a, & \text{ja } a \geq 0 \\ -a, & \text{ja } a < 0 \end{cases}$	<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> $\sqrt{a} = b, \text{ ja } b^2 = a \quad (b \geq 0)$ $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ <p>Aritmētiskā progresija</p> $a_n = a_1 + (n - 1)d$ $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$ $a_k = \frac{a_{k-1} + a_{k+1}}{2},$ <p>kur d – aritmētiskās progresijas diference</p>																				
	<p>Proporcijas īpašība</p> $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$	<p>Notikuma varbūtība</p> $P(A) = \frac{m}{n}$ <p>$P(A)$ – notikuma A varbūtība m – labvēlīgo iznākumu skaits n – visu iznākumu skaits</p>																				
		<p>Sinusa, kosinusa un tangensa vērtības leņķiem $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>α</th> <th>30°</th> <th>45°</th> <th>60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\sin \alpha$</td> <td></td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> </tr> <tr> <td>$\cos \alpha$</td> <td></td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> <td>$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>$\operatorname{tg} \alpha$</td> <td></td> <td>$\frac{\sqrt{3}}{3}$</td> <td>1</td> <td>$\sqrt{3}$</td> </tr> </tbody> </table>		α	30°	45°	60°	$\sin \alpha$		$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\cos \alpha$		$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\operatorname{tg} \alpha$		$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
	α	30°	45°	60°																		
$\sin \alpha$		$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$																		
$\cos \alpha$		$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$																		
$\operatorname{tg} \alpha$		$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$																		

Programmas:

- latviešu valoda [PDF];
- matemātika [PDF],
- formulu lapa [PDF];
- svešvaloda (angļu, vācu, franču) [PDF].

Geometrisku 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>Ja $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$, tad</p> $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k$ $\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = k^2$ $\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = k^2$	<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>Romba</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>	
Geometriskie ķermeņi			
<p>Prizma</p> $S_{\text{sānu}} = P \cdot H$ $V = S_{\text{pam}} \cdot H,$ <p>kur P – pamata perimetrs, H – prizmas augstums</p>	<p>Piramīda</p> $S_{\text{sānu kop}} = \frac{1}{2} P \cdot h$ $V = \frac{1}{3} S_{\text{pam}} \cdot H$ <p>kur P – pamata perimetrs, H – prizmas augstums, h – sānu skaldnes augstums</p>	<p>Cilindrs</p> $S_{\text{sānu}} = 2\pi RH$ $V = \pi R^2 H$ <p>kur R – pamata rādiuss, H – cilindra augstums</p>	<p>Konus</p> $S_{\text{sānu}} = \pi R l$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot H$ <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>



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Algebra

Algoritmi, kurus svarīgi apgūt līdz automātiskumam:

- Darbības ar algebriskām izteiksmēm.

$$5(3 - a) - (a + 1)(a - 2) =$$

- Algebrisku izteiksmju sadalīšana reizinātājos.

$$16x^2 - 8x + 1 =$$

$$4y^2 - 2y =$$

- Kvadrātvienādojuma atrisināšana ar sakņu formulu.

$$2x^2 - 7x - 4 = 0$$



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Algebra

Algoritmi, kurus svarīgi apgūt līdz automātiskumam:

- Lineāras nevienādības atrisināšana.

$$-8x + 1 > 2(x - 3)$$

- Funkcijas grafika uzzīmēšana.

$$y = -0,5x - 3$$

$$y = x^2 - 4$$

$$y = \frac{8}{x}$$

- Darbības ar kvadrātsaknēm.

$$\sqrt{64} - \sqrt{4} = \quad 2\sqrt{5} - \sqrt{5} = \quad 2\sqrt{5} \cdot \sqrt{5} = \quad (2\sqrt{5})^2 =$$



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Ģeometrija

Prasmes, kurām pievērs uzmanību:

- Leņķu aprēķināšana (divas krustiskas taisnes, leņķi pie trim taisnēm, trijstūra un četrstūra leņķu summa).
- Taisnleņķa trijstūra nezināmās malas garuma aprēķināšana ar Pitagora teorēmu vai izmantojot šaurā leņķa trigonometriskās sakarības.
- Laukuma formulu lietošana (trijstūris, taisnstūris, paralelograms, rombs, trapece, telpisku ķermeņu virsmas laukums).
- Tilpuma aprēķināšana (prizma, cilindrs).



Valsts izglītības
satura centrs

9. klase

Kombinatorika, statistika un varbūtība

Prasmes, kurām pievērs uzmanību:

- datu nolasīšana no diagrammas;
- aritmētiskais vidējais, mediāna, moda;
- visu gadījumu uzskaitījums (pilnā pārlase);
- reizināšanas likums objektu skaita noteikšanai;
- varbūtības aprēķināšana.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis

Centralizētā eksāmena programma



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Matemātika

Vispārīgais 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	2
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. Palīgīdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā	5
8. Rīcības vārdu skaidrojums	5
PIELIKUMI	7
1. pielikums. Vispārīgu prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti	7
2. pielikums. Centralizētā eksāmenā lietotie simboli un apzīmējumi	11
3. pielikums. Formulu lapa	14



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

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.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

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.	27 _± 2
	Skaidro nozīmi, raksturo un pamato īpašības, saistību u. c.	
Prasmju grupas	Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus	35 _± 2
	Lieto prasmes darbā ar informāciju	13 _± 2
	Lieto matemātikas valodu.	
	Organizē risinājumu.	
Zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas	Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības.	25 _± 2
	Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu.	
	Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu.	



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

2.2. Satura moduļi

Eksāmena vērtēšanas saturs strukturēts trijos 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	45 ± 3
Ģeometrija	30 ± 3
Varbūtības un statistika	25 ± 3



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

2.3. 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.	25 \pm 2
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	60 \pm 2
III	Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	12 \pm 1
IV	Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi	3 \pm 1



Valsts izglītības
saturs centrs

Valsts pārbaudes darbu kalendārs

2023./2024. MACIBU GADA VALSTS PARBAUDIJUMU GRAFIKS MK NOTEIKUMI 314 (PĒS GROZĪJUMI)

Pirmdiena	Otrdiena	Trešdiena	Ceturtdiena	Piektdiena
22. aprīlis	23. aprīlis	24. aprīlis	25. aprīlis	26. aprīlis
Starpdisciplinārais darbs 9.klasei 22.-26.aprīlis (NAV obligāts)		MD Bioloģija, Fizika, Ķīmija		
29.aprīlis	30.aprīlis	1.maijs	2.maijs	3.maijs
6.maijs	MD Dabaszinības 7.maijs	8.maijs	9.maijs	10.maijs
		MD Bioloģija, Fizika, Ķīmija Dabaszinības (ppt)		
13. maijs	14. maijs	15. maijs	16. maijs	17. maijs
SOCIĀLĀS ZINĀTNES /r		LATVIEŠU VAL. A/r. LATVIEŠU VAL. O /r.		KULTŪRA UN MĀKSLA/r.
20. maijs	21. maijs	22. maijs	23. maijs	24. maijs
GEOGRĀFIJA /r.	GEOGRĀFIJA /pr.	Svešvaloda (angļu, vācu, franču) 9.kl./r,m.	ĶĪMIJA /r. Svešvaloda (angļu, vācu) 9.kl.m	ĶĪMIJA /pr. Svešvaloda (angļu) 9.kl./m.
27. maijs	28. maijs	29. maijs	30. maijs	31. maijs
DIZAINS UN TEHNOLOĢIJAS 12.kl./r. latviešu valoda 9.kl. m	latviešu valoda 9.kl./r., m.	FIZIKA/r. latviešu valoda 9.kl. m.	FIZIKA/pr. latviešu valoda 9.kl. m.	
3. jūnijs EP vēlēšanas ANGLŪ VAL. O./r., m. ANGLŪ VAL. A/r.	4. jūnijs ANGLŪ VAL. O/m. FRANČŪ VAL. O/A/ r.,m. matemātika 9.kl.	5. jūnijs EP vēlēšanas ANGLŪ VAL. O/m. ANGLŪ VAL. A/m. LATVIEŠU VAL.O / m.	6. jūnijs ANGLŪ VAL. A/m. LATVIEŠU VAL.O / m. VĀCU VAL. O/A/r., m.	7. jūnijs EP vēlēšanas LATVIEŠU VAL.O / m KRIEVU VAL. A /r,m.
10. jūnijs MATEMĀTIKA V/O/ A 1.un 2.daļa latviešu valoda 9.kl. (ppt)	11. jūnijs MATEMĀTIKA A 3.un 4.daļa	12. jūnijs matemātika 9.kl.(ppt)	13. jūnijs BIOLOĢIJA /r.	14. jūnijs BIOLOĢIJA /pr. svešvaloda 9.kl. (ppt)
17. jūnijs VĒSTURE /r.	18. jūnijs	19. jūnijs PROGRAMMĒŠANA/r.	20. jūnijs SVĒSVALODA A/O (ppt)	21. jūnijs DIZAINS UN TEHNOLOĢIJAS
24. jūnijs	25. jūnijs LATVIEŠU VAL. A/O(ppt)	26. jūnijs SOCIĀLĀS ZINĪBAS (ppt)	27. jūnijs MATEMĀTIKA V/O/A(ppt) A 1.un 2.daļa	28. jūnijs MATEMĀTIKA A(ppt) A 3.un 4.daļa
1. jūlijs ĶĪMIJA (ppt) Sertifikāti 9.klase	2. jūlijs PROGRAMMĒŠANA (ppt)	3. jūlijs KULTŪRA UN MĀKSLA (ppt)	4. jūlijs BIOLOĢIJA (ppt)	5. jūlijs GEOGRĀFIJA (ppt)
8. jūlijs FIZIKA (ppt)	9. jūlijs VĒSTURE (ppt)	10. jūlijs SVĒSVALODA (ppt)2. diena	11. jūlijs Sertifikāti 12	12. jūlijs Sertifikāti PPT 17.07.

EKSĀMENS – vidusskola pamattermiņš

EKSĀMENS – vidusskola papildtermiņš

V/O/A – vispārīgais/ optimālais/ augstākais līmenis

r/m/pr – rakstu/mutvārdu/praktiskā daļa

eksāmens – 9.klase pamattermiņš

eksāmens – 9.klase papildtermiņš



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

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		Punkti	Izpildes laiks (min)
1.	Zināšanas, izpratne un prasmes	60	135
2.	Kompleksu problēmu risināšana	20	105
Kopā		80	240

- 1. daļā izmantoti atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde), īso atbilžu uzdevumi un izvērsto atbilžu uzdevumi.
- 2. daļā izmantoti izvērsto atbilžu uzdevumi.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

- SR grupa “Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu” no skolēna prasa spēju veidot apgūto zināšanu un prasmju pārnesumu situācijās ar praktisku vai citu jomu kontekstu.
- SR grupa “Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības” saistīta ar mācību procesā iegūtu skolēnu pieredzi situāciju izpētē, induktīvu spriedumu veidošanā, savu spriedumu 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 uzdevumi par jebkura satura moduļa kontekstu, kuros skolēni demonstrē prasmi atsaukties uz zināšanām vai veido pretpiemērus, lai pamatotu apgalvojuma patiesumu.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

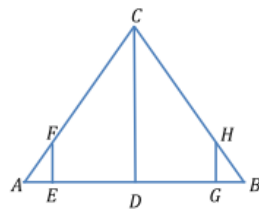
SR grupas “Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu” uzdevumu piemēri.

24. uzdevums (4 punkti)

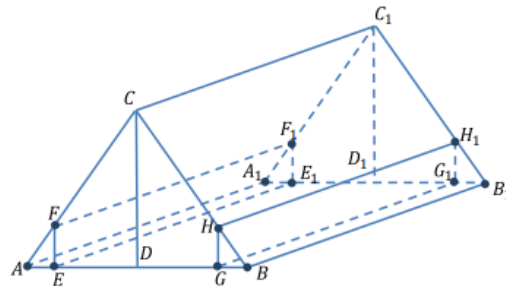
Dzīvojamās mājas bēniņu (7. un 8. attēls) platums $AB = 9600$ mm, augstums $CD = 4500$ mm, garums $BB_1 = 13200$ mm. Zināms, ka $FE = HG = 1600$ mm, AA_1B_1B ir taisnstūris, $AD = DB$, $CD \perp AB$, $FE \perp AB$, $HG \perp AB$.

Papildu informācija

Būvnormatīvs (Ministru kabineta noteikumu Nr. 340 15.2. punkts) nosaka, ka telpas platībā neieskaita telpas daļu zem slīpām virsmām, kuru augstums no grīdas līdz konstrukcijas apakšējai virsmai ir mazāks nekā 1,6 metri.



7. attēls



8. attēls

24.1. (1 punkts) Nosaki figūru, kuras laukums ir bēniņu platība, ievērojot doto būvnormatīvu. Figūru parādi ar krāsojumu 8. attēlā vai pieraksti ar burtu simboliem.



24.2. (3 punkti) Aprēķini bēniņu platību kvadrātmetros, ievērojot doto būvnormatīvu. Starprezultātus noapaļo ar precizitāti līdz centimetram, rezultātu noapaļo ar precizitāti līdz kvadrātmetra desmitdaļām.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

SR grupas “**Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu**” uzdevumu piemēri.

23. uzdevums (5 punkti)

Vietnē tika ievietoti divi videoklipi, kuriem katram sākotnēji bija 50 skatījumu. Skatījumu kopējo skaitu 1. klipam apraksta funkcija $f(t) = 50 \cdot 2^{0,1t}$, bet 2. klipam funkcija $g(t) = 50 \cdot 3^{0,05t}$, kur t – laiks dienās kopš videoklipa ievietošanas.

23.1. (2 punkti) Ar aprēķiniem vai spriedumiem pamato, kuram klipam būs lielāks skatījumu skaits pēc 10 dienām.

23.2. (3 punkti) Aprēķini, pēc cik dienām 1. reklāmas klipam skatījumu skaits būs 400.



Valsts izglītības
satura centrs

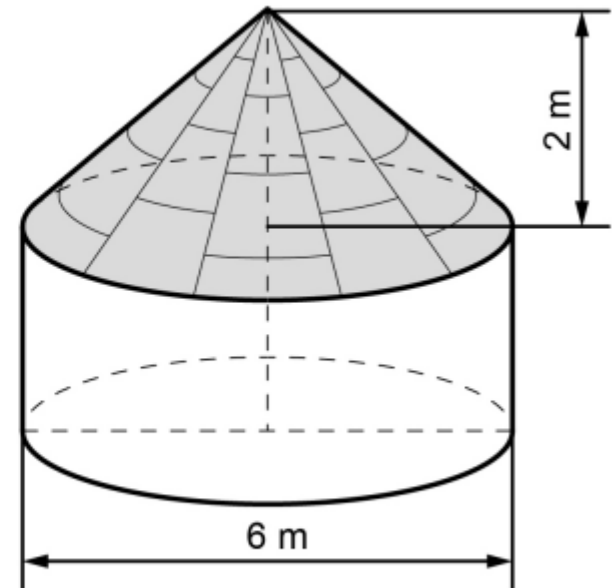
Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

SR grupas “**Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu**” uzdevumu piemēri.

24. uzdevums (4 punkti)

Torņa jumtam ir konusa forma (7. att.). Jumta augstums ir 2 m, torņa diametrs ir 6 m. Aprēķini torņa jumta virsmas laukumu.

Skaitli π un starprezultātu (m) noapaļo līdz simtdaļām. Rezultātu (m^2) noapaļo ar precizitāti līdz desmitdaļām.



7. att.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

SR grupas “**Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu**” uzdevumu piemēri.

25. uzdevums (5 punkti)

Tabulā dota informācija par pieejamiem koksnes apjomiem 2022. gada sākumā divos meža apgabalos un koku ikgadējais pieaugums katrā no apgabaliem.

Meža apgabals	Pieejamais koksnes apjoms 2022. gada sākumā (m ³)	Koku ikgadējais pieaugums (%)
A	59000	5
B	68000	3

Pieejamo koksnes apjomu V aprēķina ar formulu $V = S \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$, kur S – sākotnējais pieejamais koksnes apjoms, n – laika periods (gados), r – koku ikgadējais pieaugums (procentos).

- 25.1. (2 punkti) Ar aprēķiniem pamato, kurā no meža apgabaliem – “A” vai “B” – pieejamais koksnes apjoms 2030. gada sākumā būs lielāks, ievērojot nosacījumu, ka šajā laikā koki netiks cirsti.
- 25.2. (3 punkti) Aprēķini (izveidojot un atrisinot vienādojumu vai citādi), pēc cik gadiem (kopš 2022. gada) meža apgabalā “B” pieejamais koksnes apjoms dubultosies, ievērojot nosacījumu, ka šajā laikā koki netiks cirsti. Starprezultātus noapaļo ar precizitāti vismaz līdz tūkstošdaļām.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

SR grupas “**Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu**” uzdevumu piemēri.

21. uzdevums (4 punkti)

Lai iegādātos datoru, Annai ir nepieciešami 600 EUR. Anna izskata divus piedāvājumus aizņēmuma veikšanai.

1. piedāvājums. Draudzene piedāvā aizdot šo summu ar noteikumu, ka jāatdod par 15 % lielāka summa.

2. piedāvājums. Banka piedāvā aizdevumu ar noteiktu maksājumu kārtību.

Maksājums	Maksājuma summa bez procentiem (EUR)	Atlikusī summa (EUR)	Reālā maksājuma summa ar procentiem (EUR)
1.	120	480	120 + 12 % no atlikušās summas
2.	120	360	120 + 12 % no atlikušās summas
3.	120	240	120 + 12 % no atlikušās summas
4.	120	120	120 + 12 % no atlikušās summas
5.	120	0	120

Ar aprēķiniem pamato, kurš no piedāvājumiem Annai ir izdevīgāks.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

SR grupas “**Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu**” uzdevumu piemēri.

22. uzdevums (4 punkti)

Daudzdzīvokļu mājas sākotnējā projektā divistabu dzīvokļu un vienistabas dzīvokļu skaits bija plānots attiecībā 1 : 4. Mainoties pieprasījumam, divistabu dzīvokļu skaitu palielināja par 18, kā rezultātā abu veidu dzīvokļu skaits kļuva vienāds (vienistabas dzīvokļu skaits netika mainīts). Aprēķini dzīvokļu skaitu mājā pēc izmaiņām.



Valsts izglītības
saturs centrs

Vispārīgais mācību saturs apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

SR grupas “**Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības**” uzdevumu piemēri.



22. uzdevums (3 punkti)

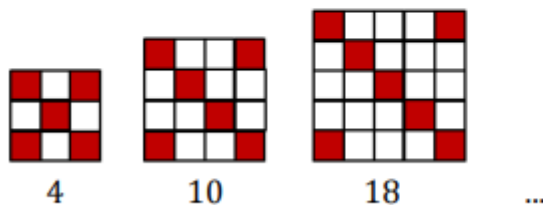
Kārlis 19 reizes meta metamo kauliņu (kauliņam 6 skaldnes) un apkopoja iegūtos datus biežuma tabulā.

Uzmestais cipars	1	2	3	4	5	6
Absolūtais biežums	4	2	4	2	4	3

Nosaki un pamato, vai un pie kādiem nosacījumiem mainīsies datu kopas mediāna, ja Kārlis vēl vienu reizi metīs kauliņu un iegūto rezultātu pievienos datu kopai.

23. uzdevums (4 punkti)

Sarkano un balto rožu izvietojums dažāda izmēra kvadrātveida dobēs tiek veidots, ievērojot noteiktu likumsakarību – sarkanās rozes izvieto vienā no daigonālēm un vēl stūros, kas nav uz šī diagonāles. Puķu dobju plānā viena rūtiņa atbilst vienai atbilstošas krāsas rozei (6. attēls). Nosaki un pamato formulu balto rožu skaita aprēķināšanai, ja dobi veido n rindas un katrā rindā ir n rozes.



6. attēls



Valsts izglītības
satura centrs

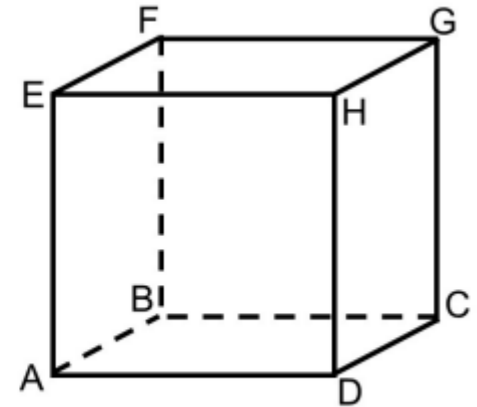
Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

SR grupas “**Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu**” uzdevumu piemēri.

25. uzdevumā tev ir iespēja demonstrēt pierādīšanas prasmes.

25. uzdevums (3 punkti)

Dots kubs ABCDEFGH (8. att.). Pierādi, ka $\sphericalangle DGE$ ir 60° .



8. att.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Rīcības vārdi

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

5.lpp

Rīcības vārds	Skaidrojums
Atrisini (vienādojumu, nevienādību u. c.)	Iegūsti vienādojuma, nevienādības, to sistēmas atrisinājumu, izvēloties un izmantojot dažādas metodes un parādot nozīmīgus risinājuma soļus.
Aprēķini	Iegūsti rezultātu (konkrēti vai vispārīgi uzdotu skaitli), veicot aprēķinus un tos parādot.
Nosaki	Iegūsti 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 būtiskās 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 patiess, 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, zīmējumu, simboliem vai vārdiski).
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 vispārīgu priekšstatu par to.
Izsaki	Uzraksti izteiksmi noteiktajā formā, lieluma skaitlisko vērtību noteiktās mērvienībās.
Izveido matemātisko modeļi	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.



Valsts izglītības
satura centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Simboli un apzīmējumi

[https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-
parbaudes-darbu-programmas](https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas)

11.lpp

Matemātika (vispārīgais mācību satura apguves līmenis) Centralizētā eksāmena programma 23./24.m.g.

2. pielikums Centralizētā eksāmenā lietojamie simboli un apzīmējumi

Eksāmena darbā lietojamie simboli un apzīmējumi

Skolēnu darbos pieļaujami alternatīvi apzīmējumi, piemēram, starptautiski pieņemtie, ja tie:

- ir saprotami (starptautiski pazīstami vai paskaidroti);
- ir 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).

Starptautiski lietotie apzīmējumi netiek uzsvērti; tie minēti skolotāju, t. sk. eksāmena darbu vērtētāju, zināšanai, ja tas ir nepieciešams.

Simbols	Skaidrojums	Piemēri, piezīmes
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 $x_1; x_2; \dots$	
$(x_1; x_2; x_3)$	Sakārtota kopa	$(a; b; c)$ atšķiras no $(a; c; b)$, piemēram, punkta koordinātas, vienādojumu sistēmas



Valsts izglītības
saturs centrs

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Formulu lapa

https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media_file/formulas_teoremas_vl_2023_2024.pdf

vai

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Vispārīgajā mācību satura apguves līmenī:

matemātika (profesionālās izglītības iestādēs) [PDF],

formulu lapa [PDF];

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (vispārīgais līmenis)

Formulas un teoremas (pielaujamām burtu vērtībām)

<p>Saisinātās reizināšanas formulas, identitātes</p> $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ $a - b = -(b - a)$ $(a - b)^2 = (b - a)^2$	<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>Geometriskā progresija</p> $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$
<p>Kvadrātrinoms, kvadrātvienādojums</p> $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ $ax^2 + bx + c = 0$ $D = b^2 - 4ac \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ $x^2 + px + q = 0$ $\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$	<p>Logaritmu īpašības</p> $a^{\log_a b} = b$ $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ $\log_a x^k = k \cdot \log_a x$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$	<p>Saliktie procenti</p> $A = S \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ <p>A – uzkrātā vērtība, S – sākumkapitāls, r – procentu likme laika periodā (%), n – laika periodu skaits</p>
<p>Pakāpju īpašības</p> $a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$	<p>Sakņu īpašības</p> $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ $\sqrt[n]{a} \sqrt[m]{b} = \sqrt[n \cdot m]{a^m b^n}$ $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$ $\sqrt{a^2} = a $	<p>Varbūtību teorija</p> $P(A) = \frac{m}{n}$ <p>P(A) – notikuma A varbūtība m – labvēlīgo iznākumu skaits n – visu iznākumu skaits</p> <p>Statistika</p> $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{n}$ <p>x_i – pazīmes vērtība, f_i – attiecīgās pazīmes vērtības biežums, n – elementu skaits, \bar{x} – svērtais aritmētiskais vidējais</p>

<p>Attālums starp punktiem, nogriežņa viduspunkts, taisnes vienādojums</p> <p>Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$</p> <p>$[AB]$ viduspunkts ir $C\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$</p> <p>Taisnes $y - y_0 = k(x - x_0)$, kur k – virziena koeficients, $M(x_0; y_0)$ – punkts, caur kuru iet taisne</p> <p>$P_1(x_1; y_1)$ un $P_2(x_2; y_2)$ – punkti, caur kuriem iet taisne. Taisnes $y = kx + b$ virziena koeficients $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.</p>		<p>Rinkis un riņķa līnija</p> $C = 2\pi R$ $S = \pi R^2$ $l_a = \frac{2\pi R \alpha}{360}$ $S_a = \frac{\pi R^2 \alpha^2}{360}$ <p>R – rādiuss, C – riņķa līnijas garums, l_a – garums lokam, kura centra leņķis ir α, S_a – laukums sektoram, kura centra leņķis ir α</p>
<p>Paralelograms</p> $S = a \cdot h_a$ <p>a, b – malas, α – leņķis starp malām, h_a – augstums pret malu a</p>	<p>Rombs</p> $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2$ <p>d_1, d_2 – diagonāles</p>	<p>Trapece</p> $S = \frac{a + b}{2} h$ <p>a, b – pamati, h – augstums</p>
<p>Trīstūris</p> $S = \frac{a \cdot h_a}{2}$ <p>a – malas garums, h_a – augstums pret malu a</p>	<p>Taisleņķa trīstūris</p> $a^2 + b^2 = c^2$ $S = \frac{a \cdot b}{2}$ <p>slīis $\alpha = \frac{a}{c}$ $\cos \alpha = \frac{b}{c}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$</p> <p>a, b – katetes, c – hipotenūza, α – šaurais leņķis</p>	<p>Īstgrieķu trīstūris</p> $\frac{a}{A_1} = \frac{b}{B_1} = \frac{c}{C_1} = k$ $\frac{S_{a_1 b_1 c_1}}{S_{ABC}} = k^2$
<p>Regulārs trīstūris</p> $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ <p>a – malas garums</p>	<p>Regulāra piramīda</p> $S_{\text{sānu}} = \frac{1}{2} P \cdot h_z$ <p>$S_{\text{sānu}}$ – sānu virsmas laukums P – pamata perimetrs, h_z – sānu skaldnes augstums,</p>	<p>Pirāmīda</p> $V = \frac{1}{3} S_{\text{pam.}} \cdot H$ <p>$S_{\text{pam.}}$ – pamata laukums, H – augstums</p>
<p>Cilindrs</p> $S = S_{\text{sānu}} + 2 \cdot S_{\text{pam.}}$ $S = 2\pi RH + 2\pi R^2$ $V = \pi R^2 H$ <p>$S_{\text{pam.}}$ – pamata laukums, $S_{\text{sānu}}$ – sānu virsmas laukums, R – rādiuss, H – augstums</p>	<p>Konuss</p> $S = S_{\text{sānu}} + S_{\text{pam.}}$ $S = \pi R l + \pi R^2$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$ <p>$S_{\text{pam.}}$ – pamata laukums, $S_{\text{sānu}}$ – sānu virsmas laukums, R – rādiuss, H – augstums, l – veidule</p>	<p>Lode</p> $S = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ <p>R – rādiuss</p>

<p>Vektori telpā</p> <p>Ja $A(x_1; y_1; z_1)$ un $B(x_2; y_2; z_2)$, tad</p> $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ <p>Ja $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$ un $\vec{b} = (b_x; b_y; b_z)$, tad</p> $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y; a_z \pm b_z)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y; ka_z)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$
--



Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Valsts izglītības

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (vispārīgais līmenis)

Formulas un teorēmas (pielaujamām burtu vērtībām)

<p>Saisinātās reizināšanas formulas, identitātes</p> $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ $a - b = -(b - a)$ $(a - b)^2 = (b - a)^2$	<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>Geometriskā progresija</p> $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$
<p>Kvadrātrinoms, kvadrātvienādojums</p> $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ $ax^2 + bx + c = 0$ $D = b^2 - 4ac \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ $x^2 + px + q = 0$ $\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$	<p>Logaritmu īpašības</p> $a^{\log_a b} = b$ $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ $\log_a x^k = k \cdot \log_a x$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$	<p>Saliktie procenti</p> $A = S \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ <p>A – uzkrātā vērtība, S – sākumkapitāls, r – procentu likme laika periodā (%), n – laika periodu skaits</p>
<p>Pakāpju īpašības</p> $a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$ $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$	<p>Sakņu īpašības</p> $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ $\sqrt[n]{a^m \cdot b^m} = \sqrt[n]{a^m} \cdot \sqrt[n]{b^m}$ $\sqrt[n]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n]{a}$ $\sqrt{a^2} = a $	<p>Varbūtību teorija</p> $P(A) = \frac{m}{n}$ <p>P(A) – notikuma A varbūtība m – labvēlīgo iznākumu skaits n – visu iznākumu skaits</p> <p>Statistika</p> $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{n}$ <p>x_i – pazīmes vērtība, f_i – attiecīgās pazīmes vērtības biežums, n – elementu skaits, \bar{x} – svērtais aritmētiskais vidējais</p>
<p>Vektori plaknē</p> <p>Jā $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad</p> $\overrightarrow{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1)$ <p>Jā $\vec{a} = (a_x; a_y)$, $\vec{b} = (b_x; b_y)$, tad</p> $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$	<p>Vektori telpā</p> <p>Jā $A(x_1; y_1; z_1)$ un $B(x_2; y_2; z_2)$, tad</p> $\overrightarrow{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ <p>Jā $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$ un $\vec{b} = (b_x; b_y; b_z)$, tad</p> $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y; a_z \pm b_z)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y; ka_z)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$	

<p>Attālums starp punktiem, nogriežņa viduspunkts, taisnes vienādojums</p> <p>Jā $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$</p> <p>$[AB]$ viduspunkts ir $C\left(\frac{x_1+x_2}{2}; \frac{y_1+y_2}{2}\right)$</p> <p>Taisne $y - y_0 = k(x - x_0)$, kur k – virziena koeficients, $M(x_0; y_0)$ – punkts, caur kuru iet taisne</p>	<p>Rīņķis un rīņķa līnija</p> $C = 2\pi R$ $S = \pi R^2$ $l_\alpha = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ}$ $S_\alpha = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}$ <p>R – rādiuss, C – rīņķa līnijas garums, l_α – garums lokam, kura centra leņķis ir α, S_α – laukums sektoram, kura centra leņķis ir α</p>	
<p>Paralelograms</p> $S = a \cdot h_a$ <p>a, b – malas, α – leņķis starp malām, h_a – augstums pret malu a</p>	<p>Rīņķis</p> $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2$ <p>d_1, d_2 – diagonāles</p>	<p>Trapece</p> $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ <p>a, b – pamati, h – augstums</p>
<p>Trijstūris</p> $S = \frac{a \cdot h_a}{2}$ <p>a – malas garums, h_a – augstums pret malu a</p>	<p>Taisnleņķa trijstūris</p> $a^2 + b^2 = c^2$ $S = \frac{ab}{2}$ <p>$\sin \alpha = \frac{a}{c}$ $\cos \alpha = \frac{b}{c}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$</p> <p>a, b – katetes, c – hipotēnūza, α – šaurais leņķis</p>	
<p>Regulārs trijstūris</p> $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ <p>a – malas garums</p>	<p>Līdzīgi trijstūri</p> $\frac{AB}{A_1 B_1} = \frac{AC}{A_1 C_1} = \frac{BC}{B_1 C_1} = k$ $\frac{S_{ABC}}{S_{A_1 B_1 C_1}} = k^2$	
<p>Piramīda</p> $V = \frac{1}{3} S_{\text{pam.}} \cdot H$ <p>$S_{\text{pam.}}$ – pamata laukums, H – augstums</p>	<p>Regulāra piramīda</p> $S_{\text{sānu}} = \frac{1}{2} P \cdot h_s$ <p>$S_{\text{sānu}}$ – sānu virsmas laukums P – pamata perimetrs, h_s – sānu skaldnes augstums,</p>	<p>Prizma (taisna)</p> $S_{\text{sānu}} = P \cdot H$ $V = S_{\text{pam.}} \cdot H$ <p>$S_{\text{pam.}}$ – pamata laukums, $S_{\text{sānu}}$ – sānu virsmas laukums P – pamata perimetrs, H – augstums</p>
<p>Cilindrs</p> $S = S_{\text{sānu}} + 2 \cdot S_{\text{pam.}}$ $S = 2\pi RH + 2\pi R^2$ $V = \pi R^2 H$ <p>$S_{\text{pam.}}$ – pamata laukums, $S_{\text{sānu}}$ – sānu virsmas laukums, R – rādiuss, H – augstums</p>	<p>Konuss</p> $S = S_{\text{sānu}} + S_{\text{pam.}}$ $S = \pi Rl + \pi R^2$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$ <p>$S_{\text{pam.}}$ – pamata laukums, $S_{\text{sānu}}$ – sānu virsmas laukums, R – rādiuss, H – augstums, l – veidule</p>	<p>Lode</p> $S = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ <p>R – rādiuss</p>



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis

Centralizētā eksāmena programma



Valsts izglītības
satura centrs

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

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	2
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
8. Rīcības vārdu skaidrojums	5
PIELIKUMI	7
1. pielikums. Vispārīgu prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti	7
2. pielikums. Centralizētā eksāmenā lietojamie simboli un apzīmējumi	10
3. pielikums. Formulas un teorēmas (pieļaujamām burtu vērtībām)	14



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

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.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

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 modeļus situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu.	4 - 12



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

2.2. 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



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

2.3. 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 ± 2
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	50 ± 2
III	Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	25 ± 2
IV	Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi	5 ± 2



Valsts izglītības
saturs centrs

Valsts pārbaudes darbu kalendārs

2023./2024. MACIBU GADA VALSTS PARBAUDIJUMU GRAFIKS MK NOTEIKUMI 314 (PĒS GROZĪJUMI)

Pirmdiena	Otrdiena	Trešdiena	Ceturtdiena	Piektdiena
22. aprīlis	23. aprīlis	24. aprīlis	25. aprīlis	26. aprīlis
Starpdisciplinārais darbs 9.klasei 22.-26.aprīlis (NAV obligāts)		MD Bioloģija, Fizika, Ķīmija		
29.aprīlis	30.aprīlis	1.maijs	2.maijs	3.maijs
6.maijs	MD Dabaszinības 7.maijs	8.maijs	9.maijs	10.maijs
13. maijs	14. maijs	MD Bioloģija, Fizika, Ķīmija Dabaszinības (ppt) 15. maijs	16. maijs	17. maijs
SOCIĀLĀS ZINĀTNES /r		LATVIEŠU VAL. A/r. LATVIEŠU VAL. O /r.		KULTŪRA UN MĀKSLA/r.
20. maijs	21. maijs	22. maijs	23. maijs	24. maijs
GEOGRĀFIJA /r.	GEOGRĀFIJA /pr.	Svešvaloda (angļu, vācu, franču) 9.kl./r,m.	ĶĪMIJA /r. Svešvaloda (angļu, vācu) 9.kl.m	ĶĪMIJA /pr. Svešvaloda (angļu) 9.kl./m.
27. maijs	28. maijs	29. maijs	30. maijs	31. maijs
DIZAINS UN TEHNOLOĢIJAS 12.kl./r. latviešu valoda 9.kl. m	latviešu valoda 9.kl./r., m.	FIZIKA/r. latviešu valoda 9.kl. m.	FIZIKA/pr. latviešu valoda 9.kl. m.	
3. jūnijs EP vēlēšanas ANGLŪ VAL. O./r., m. ANGLŪ VAL. A/r.	4. jūnijs ANGLŪ VAL. O/m. FRANČU VAL. O/A/ r.,m. matemātika 9.kl.	5. jūnijs EP vēlēšanas ANGLŪ VAL. O/m. ANGLŪ VAL. A/m. LATVIEŠU VAL.O / m.	6. jūnijs ANGLŪ VAL. A/m. LATVIEŠU VAL.O / m. VĀCU VAL. O/A/r., m.	7. jūnijs EP vēlēšanas LATVIEŠU VAL.O / m KRIEVU VAL. A /r,m.
10. jūnijs MATEMĀTIKA V/O/ A 1.un 2.daļa latviešu valoda 9.kl. (ppt)	11. jūnijs MATEMĀTIKA A 3.un 4.daļa	12. jūnijs matemātika 9.kl.(ppt)	13. jūnijs BIOLOĢIJA /r.	14. jūnijs BIOLOĢIJA /pr. svešvaloda 9.kl. (ppt)
17. jūnijs VĒSTURE /r.	18. jūnijs	19. jūnijs PROGRAMMĒŠANA/r.	20. jūnijs SVĒSVALODA A/O (ppt)	21. jūnijs DIZAINS UN TEHNOLOĢIJAS
24. jūnijs	25. jūnijs LATVIEŠU VAL. A/O(ppt)	26. jūnijs SOCIĀLĀS ZINĪBAS (ppt)	27. jūnijs MATEMĀTIKA V/O/A(ppt) A 1.un 2.daļa	28. jūnijs MATEMĀTIKA A(ppt) A 3.un 4.daļa
1. jūlijs ĶĪMIJA (ppt) Sertifikāti 9.klase	2. jūlijs PROGRAMMĒŠANA (ppt)	3. jūlijs KULTŪRA UN MĀKSLA (ppt)	4. jūlijs BIOLOĢIJA (ppt)	5. jūlijs GEOGRĀFIJA (ppt)
8. jūlijs FIZIKA (ppt)	9. jūlijs VĒSTURE (ppt)	10. jūlijs SVĒSVALODA (ppt)2. diena	11. jūlijs Sertifikāti 12	12. jūlijs Sertifikāti PPT 17.07.

EKSĀMENS – vidusskola pamattermiņš

EKSĀMENS – vidusskola papildtermiņš

V/O/A – vispārīgais/ optimālais/ augstākais līmenis

r/m/pr – rakstu/mutvārdu/praktiskā daļa

eksāmens – 9.klase pamattermiņš

eksāmens – 9.klase papildtermiņš



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

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		Punkti	Izpildes laiks (min)
1.	Zināšanas, izpratne un prasmes	75	135
2.	Kompleksu problēmu risināšana	25	105
Kopā		100	240

- 1. daļā izmantoti atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde), īso atbilžu uzdevumi un izvērsto atbilžu uzdevumi.
- 2. daļā izmantoti izvērsto atbilžu uzdevumi.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus

SR grupas “**Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus**” pārbaudei iekļauto uzdevumu saturs ir izteikti matemātisks – skolēni lieto gan konkrētus, gan vispārīgus lielumus, analizē dažādu satura moduļu (algebra, analītiskā ģeometrija u. c.) matemātiskos modeļus, raksturo to īpašības vai tos veido, ievērojot nosacījumus.

Iespējamie piemēri:

- 1) jāsaista zināšanas un prasmes no dažādām matemātikas apakšnozarēm,*
- 2) jālieto sarežģītāks algoritms,*
- 3) jāatrisina teksta uzdevums, izveidojot situācijas matemātisko modeli.*



Valsts izglītības
satura centrs

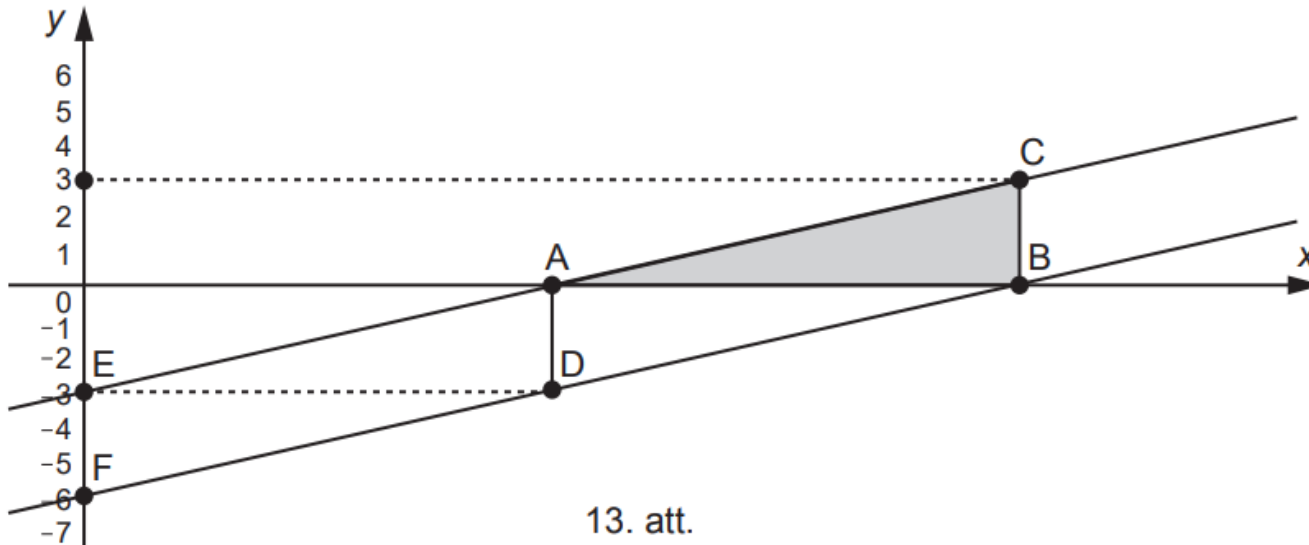
Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus

32. uzdevums (3 punkti)

Datu kopa sastāv no 50 elementiem un to vidējais aritmētiskais ir 9,2. Datu kopu papildina ar vēl vienu elementu a . Nosaki visas iespējamās a vērtības, lai vidējais aritmētiskais jaunajai datu kopai būtu intervālā $[9,6; 10,2]$.

29. uzdevums (4 punkti)

Paralēlas taisnes AC un BD krusto Ox asi punktos A un B , bet Oy asi – punktos $E(0; -3)$ un $F(0; -6)$ (13. att.). Zināms, ka punkta C ordināta ir 3 un taisnleņķa trijstūra ABC laukums ir 9. Nosaki taisnes BD vienādojumu.



13. att.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus

33. uzdevums (6 punkti)

Attālums no sporta bāzes līdz viesnīcai ir 12 km. No bāzes uz viesnīcu devās sportists, bet pēc 45 min tam sekoja otrs sportists. Otrā sportista iešanas ātrums bija par 2 km/h lielāks, tāpēc viesnīcā viņš nonāca 15 min pirms pirmā sportista. Izveido vienādojumu vai vienādojumu sistēmu (situācijas matemātisko modeli) un aprēķini pirmā sportista ātrumu.

28. uzdevums (4 punkti)

Atrisini nevienādību $\frac{1-4x^2}{3x+3} < 0$.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma **Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības**

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

Iespējamie piemēri:

- 1) sakarības starp lielumiem telpiskās figūrās vai telpiskos ķermeņos,
- 2) sakarības starp lielumiem virknēs.

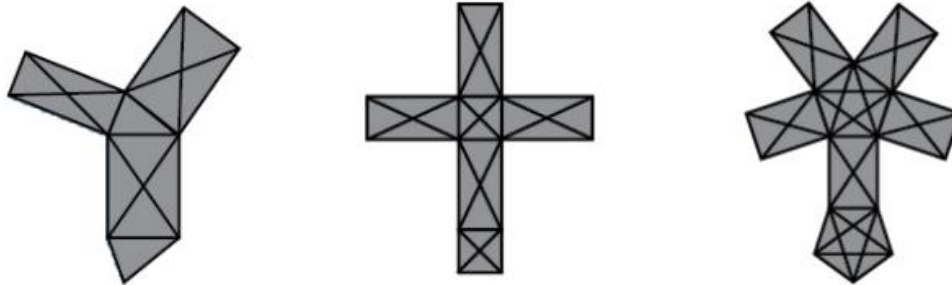


Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības

33. uzdevums (4 punkti)

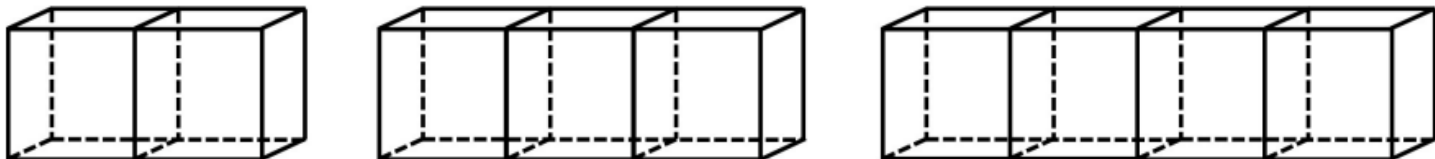
Zīmējumā attēloti trijstūra, četrstūra un piecstūra prizmu virsmu izklājumi, kuros novilkta visas skaldņu diagonāles. Visu skaldņu diagonāļu kopējais skaits trijstūra prizmai ir 6, četrstūra prizmai – 12, bet piecstūra prizmai – 20 (16. att.). Nosaki un pamato formulu n -stūra prizmas visu skaldņu diagonāļu skaita aprēķināšanai.



16. att.

31. uzdevums (3 punkti)

Kuba šķautnes garums ir 1. Attēlā parādīts, kā no 2, 3, 4, ..., n vienādiem kubiem, savietojot to skaldnes, veido regulāras četrstūra prizmas (14. att.). Katrs pievienotais kubs tiek savietots ar prizmas „labās puses” skaldni. Aprēķini garumu prizmas diagonālei, ja prizmu veido n kubi.



14. att.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu

SR grupas “**Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu**” pārbaudei var būt iekļauti uzdevumi par jebkura satura moduļa kontekstu – deduktīvi pierādījumi planimetrijā, algebrisku vai trigonometrisku identitāšu pierādījumi, nevienādību pierādījumi u. c.

Iespējamie piemēri:

- 1) sakarības starp lielumiem telpiskās figūrās vai telpiskos ķermeņos,
- 2) algebriskas vai trigonometriskas identitātes,
- 3) matemātisku objektu (skaitļi, virknes, figūras u. tml.) īpašības.

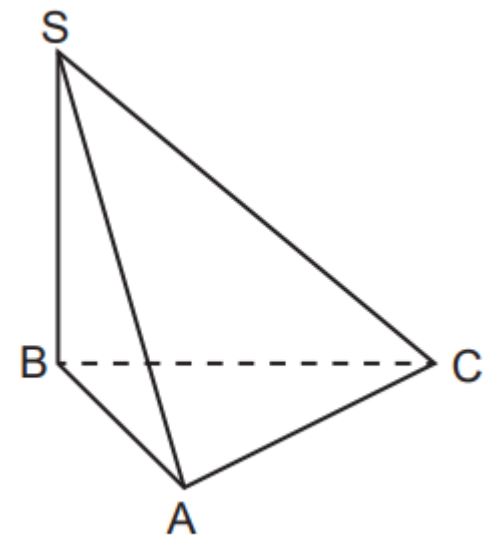


Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu

32. uzdevums (4 punkti)

Piramīdas $SABC$ pamats ir trijstūris ABC , kuram $\sphericalangle BAC$ piramīdas šķautne SB ir arī tās augstums (15. att.). Pierāda $\sphericalangle SAC = \sphericalangle SCA$.



15. att.

34. uzdevums (4 punkti)

Zināms, ka $\alpha + \beta = 180^\circ$. Pierādi, ka dotā vienādība ir identitāte.

$$\frac{1 - \sin^2 \alpha}{-\cos \alpha} = \cos^2 \frac{\beta}{2} - \sin^2 \frac{\beta}{2}$$



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu

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 pārnesumu situācijās ar praktisku vai citu jomu kontekstu.



Valsts izglītības
satura centrs

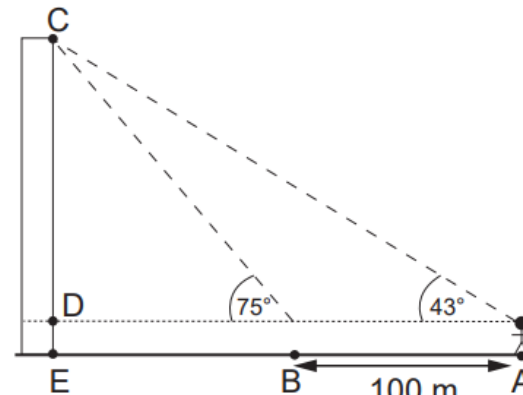
Optimālais mācību saturs apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu

30. uzdevums (4 punkti)

Punktā A novērotājs torņa daļu CD redz 43° grādu leņķī (14. att.), ja pietuvojas tornim par 100 metriem (punktā B) – 75° grādu leņķī. Zināms, ka torņa daļas DE (attālums no novērotāja acu līnijas līdz zemes virsmai) garums ir 1,5 metri. Aprēķini torņa augstuma CE garumu.

Starprezultātus (ja tādi ir risinājumā) noapaļo līdz metra simtdaļām, bet gala rezultātu – līdz metra desmitdaļām.

Piezīme. Ja trigonometriskās funkcijas vērtību nosaki kā starprezultātu, noapaļo to ar precizitāti līdz tūkstošdaļām.

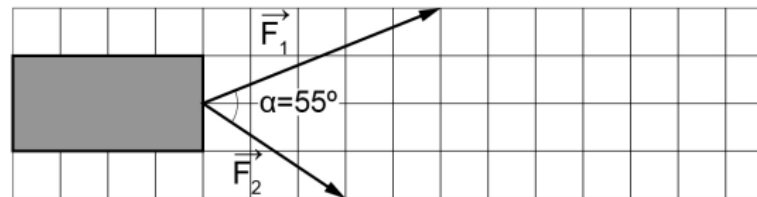


14. att.

30. uzdevums (4 punkti)

Divi kuteri velk plostu, uz kuru darbojas spēki \vec{F}_1 un \vec{F}_2 (13. att.).

30.1. (1 punkts) Dotajā attēlā uzzīmē rezultējošā spēka vektoru $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$.



13. att.

30.2. (3 punkti) Dots, ka $|\vec{F}_1| = 35,00$ kN un $|\vec{F}_2| = 25,00$ kN. Aprēķini rezultējošā spēka moduli $|\vec{F}|$.

Rezultātu izsaki kiloņūtonos (kN), noapaļojot ar precizitāti līdz simtdaļām. Ja kosinusa (sinusa) vērtību nosaki kā starprezultātu, tad noapaļo ar precizitāti līdz tūkstošdaļām.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu

31. uzdevums (5 punkti)

Izotopa sabrukšanas procesu apraksta funkcija $N(t) = N_0 \cdot 2^{\left(\frac{-t}{20}\right)}$, kur N_0 – sākotnējais kodolu skaits, t – laiks minūtēs, N – nesabrukušo kodolu skaits. Zināms, ka $N_0 = 120000$.

31.1. (2 punkti) Aprēķini nesabrukušo kodolu skaitu pēc 40 minūtēm.

31.2. (3 punkti) Aprēķini, cik ilgā laikā sākotnējais kodolu skaits samazināsies desmit reizes.
Atbilde noapaļo līdz veselām minūtēm.

29. uzdevums (5 punkti)

Noguldījuma summu termiņa beigās aprēķina ar salikto procentu formulu (skatīt formulu sarakstā).

29.1. (2 punkti) Aprēķini noguldījuma summas lielumu pēc trīs gadiem, ja ikgadējā procentu likme ir 8 % un sākotnēji tika noguldīti 5000 EUR.

29.2. (3 punkti) Aprēķini, kādai jābūt procentu likmei, lai sākotnējais noguldījums trīs gadu laikā dubultotos.
Atbilde noapaļo līdz veseliem procentiem.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Rīcības vārdi

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

5.lpp

Rīcības vārds	Skaidrojums
Atrisini (vienādojumu, nevienādību u. c.)	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. c.
Secini	Veido un formulē spriedumu, pamatojoties uz zināmu vai iegūtu informāciju, vērojumiem, iepriekš veiktu analīzi u. c.
Raksturo	Nosaki un apraksti apskatītā objekta būtiskās īpašības, pazīmes, raksturīgos lielumus un saistību starp tiem.
Paskaidro	Sniedz pārskatu (vārdisku izklāstu, shēmu, matemātisko modeli u. c.), padarot saprotamu apskatītā objekta, sakarības, darbības, procesa u. c. galveno ideju, nozīmi/jēgu, struktūru.
Izvērtē	Raksturo un pamato apskatītā objekta (matemātiskais modelis, risinājums, rezultāts u. c.) atbilstību noteiktām prasībām, ierobežojumiem, eksistences nosacījumiem, iespējamību, ticamību u. c.
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. c.) 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, zīmējumu, simboliem vai vārdiski).
Konstruē (funkcijas grafiku)	Izveido funkcijas grafika attēlu, parādot un pamatojot katrai funkcijai raksturīgus konstruēšanas soļus (atsevišķu punktu koordinātu aprēķināšana, grafiku pārbīdes, transformācijas u. c.), precīzi attēlojot funkcijas un tās grafika raksturīgās īpašības.
Uzzīmē	Izveido plaknes figūras, telpiska ķermeņa, funkcijas grafika, izvēļu koka, Venna diagrammas u. c. 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 modeļi	Lieto matemātiku (izteiksmi, vienādojumu, funkciju, ģeometrisku figūru, shematisku zīmējumu, izvēļu koku u. c.) reālās pasaules situācijas iespējami vienkāršai un precīzai aprakstīšanai, kas tālāk ļauj veidot pamatotu problēmas atrisinājumu.



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Simboli un apzīmējumi

[https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-
parbaudes-darbu-programmas](https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas)

10.lpp

Matemātika (optimālais mācību satura apguves līmenis) Centralizētā eksāmena programma 23./24.m.g.

2. pielikums Centralizētā eksāmenā lietojamie simboli un apzīmējumi

Eksāmena darbā lietojamie simboli un apzīmējumi

Skolēnu darbos pieļaujami alternatīvi apzīmējumi, piemēram, starptautiski pieņemtie, ja tie:

- ir saprotami (starptautiski pazīstami vai paskaidroti);
- ir 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).

Starptautiski lietotie apzīmējumi netiek uzsvērti; tie minēti skolotāju, t. sk. eksāmena darbu vērtētāju, zināšanai, ja tas ir nepieciešams.

Simbols	Skaidrojums	Piemēri, piezīmes
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 $x_1; x_2; \dots$	
$(x_1; x_2; x_3)$	Sakārtota kopa	$(a; b; c)$ atšķiras no $(a; c; b)$, piemēram, punkta koordinātas, vienādojumu sistēmas



Valsts izglītības
satura centrs

Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (optimālais līmenis)

Formulas un teoremas (pielaujamām burtu vērtībām)

«Formulu lapa»

https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media_file/formulas_teoremas_01_2023_2024.pdf

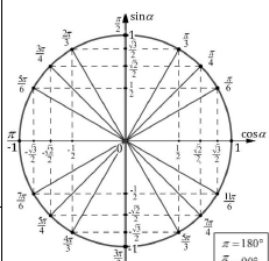
Vai


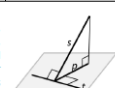
<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Programmas:

Optimālajā mācību satura apguves līmenī:

- latviešu valoda [PDF];
- svešvaloda (angļu, vācu, franču) [PDF];
- matemātika [PDF];
- formulu lapa [PDF];

Algebra			
Skaitļa modulis $ a = \begin{cases} a, & \text{ja } a \geq 0 \\ -a, & \text{ja } a < 0 \end{cases}$ Saisinātās reizināšanas formulas $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 \pm b^2 = (a \pm b)(a \mp b)$	Aritmētiskā progresija $a_n = a_1 + (n-1)d$ $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ $a_k = \frac{a_{k+1} + a_{k-1}}{2}$	Geometriskā progresija $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$	Saliktie procenti $A = S \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ <i>A</i> – uzkrātā vērtība, <i>S</i> – sāmkapitāls, <i>r</i> – procentu likme laika periodā (%), <i>n</i> – laika periodu skaits
Kvadrātrinoms, kvadrātviendojums $ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	Sakņu īpašības $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ $\sqrt[n]{a^k} = \sqrt[n]{a}^k$ $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ $\sqrt{a^2} = a $	Trigonometrija 	
Logaritmu īpašības $a^{\log_a b} = b$ $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ $\log_a x^k = k \cdot \log_a x$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$	$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$		
Kombinatorika, varbūtības, statistika			
Varbūtību teorija Ja <i>A</i> un <i>B</i> – nesavienojami notikumi, tad $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ Ja <i>A</i> un <i>B</i> – neatkarīgi notikumi, tad $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ Ja <i>A</i> un <i>B</i> – atkarīgi notikumi, tad $P(B A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$		Statistika $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{n}$ \bar{x} – svērtais aritmētiskais vidējais, <i>n</i> – izlases apjoms, f_1, f_2, \dots, f_k – elementu x_1, x_2, \dots, x_k parādīšanās biežums	

Analītiskā ģeometrija			
Vektori plaknē Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1)$ Ja $\vec{a} = (a_x; a_y)$, $\vec{b} = (b_x; b_y)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$	Vektori telpā Ja $A(x_1; y_1; z_1)$ un $B(x_2; y_2; z_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ Ja $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$ un $\vec{b} = (b_x; b_y; b_z)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y; a_z \pm b_z)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y; ka_z)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$	Taisnes vienādojums $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1} = t$ $y - y_1 = k(x - x_1)$ $y = kx + b$ $P_1(x_1; y_1)$ un $P_2(x_2; y_2)$ – punkti, caur kuriem iet taisne. Taisnes virziens koeficients $k = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ Taisnes $y = k_1 x + b_1$ un $y = k_2 x + b_2$ ir: paralēlas, ja $k_1 = k_2$ perpendikulāras, ja $k_1 \cdot k_2 = -1$	
Ģeometrija plaknē			
Rīnķis un rīnķa līnija <i>R</i> – rādiuss, <i>a</i> – centra leņķis, <i>C</i> – rīnķa līnijas garums, <i>l_a</i> – loka garums, <i>S_a</i> – sektora laukums $C = 2\pi R$ $S = \pi R^2$ $l_a = \frac{\pi R a}{180^\circ}$ $S_a = \frac{\pi R^2 a}{360^\circ}$ AB – diametrs, E – punkts uz rīnķa līnijas $\angle AEB = 90^\circ$	Trijstūris Sinusa teorēma $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$ Kosinusa teorēma $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$ Trijstūrī ievilkta rīnķa centrs ir trijstūra bisektrīšu krustpunkts. Trijstūrim apvilkta rīnķa centrs ir malu videsperpendikulu krustpunkts.		Paralelograms <i>a, b</i> – malas, α – leņķis starp malām, h_α – augstums pret malu <i>a</i> , d_1, d_2 – diagonāles $2a^2 + 2b^2 = d_1^2 + d_2^2$ $S = ab \sin \alpha$ $S = a \cdot h_\alpha$ Rombs d_1, d_2 – diagonāles $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2$ Trapece <i>a, b</i> – pamati, <i>h</i> – augstums $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$
Ģeometrija telpā			
Triju perpendikulu teorēma Taisne (<i>l</i>), kas atrodas plaknē, ir perpendikulāra slīpnei (<i>s</i>), kura virkta pret šo plakni, tad un tikai tad, ja tā ir perpendikulāra šīs slīpnes projekcijai (<i>p</i>).		Prizma S_{pam} – pamata laukums, <i>H</i> – augstums $V = S_{pam} \cdot H$	Piramīda S_{pam} – pamata laukums, <i>H</i> – augstums $V = \frac{1}{3} S_{pam} \cdot H$
Regulāra piramīda <i>P</i> – pamata perimetrs, h_p – apotēma, α – divplakņu kakta leņķis pie pamata, S_{dnu} – sānu virsmas laukums $S_{dnu} = \frac{1}{2} P \cdot h_p$ $S_{dnu} = \frac{S_{pam}}{\cos \alpha}$ Piramīdas augstuma pamats Ja piramīdas virsas sānu šķautnes ir vienādas, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatam apvilkta rīnķa centrs. Ja visi piramīdas divplakņu kakta leņķi pie pamata ir vienādi, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatā ievilkta rīnķa centrs.			



Optimālais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Valsts izglītības
satura centrs

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (optimālais līmenis)

Formulas un teorēmas (pielaujamām burtu vērtībām)

Analītiskā ģeometrija	
<p>Vektori plaknē</p> <p>Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1)$</p> <p>Ja $\vec{a} = (a_x; a_y)$, $\vec{b} = (b_x; b_y)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y)$</p> $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$	<p>Vektori telpā</p> <p>Ja $A(x_1; y_1; z_1)$ un $B(x_2; y_2; z_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$</p> <p>Ja $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$ un $\vec{b} = (b_x; b_y; b_z)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y; a_z \pm b_z)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y; ka_z)$</p> $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$
<p>Attālums starp punktiem, nogriežņa viduspunkts</p> <p>Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $\vec{AB} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$</p> <p>$[AB]$ viduspunkts ir $C\left(\frac{x_1+x_2}{2}; \frac{y_1+y_2}{2}\right)$</p>	<p>Taisnes vienādojums</p> $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} \quad y-y_1 = k(x-x_1) \quad y = kx + b$ <p>$P_1(x_1; y_1)$ un $P_2(x_2; y_2)$ – punkti, caur kuriem iet taisne. Taisnes virziena koeficients $k = \frac{\Delta y}{\Delta x}$</p> <p>Taisnes $y = k_1x + b_1$ un $y = k_2x + b_2$ ir: paralēlas, ja $k_1 = k_2$ perpendikulāras, ja $k_1 \cdot k_2 = -1$</p>
<p>Ringa līnijas vienādojums</p> <p>Ja centrs $O(x_0; y_0)$ un rādiuss R, tad $(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 = R^2$</p>	
Ģeometrija plaknē	
<p>Ringis un riņķa līnija</p> <p>R – rādiuss, α – centra leņķis, C – riņķa līnijas garums, l_a – loka garums, S_a – sektora laukums</p> $C = 2\pi R \quad S = \pi R^2$ $l_a = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \quad S_a = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}$ <p>AB – diametrs, E – punkts uz riņķa līnijas</p> <p>$\angle AEB = 90^\circ$</p>	<p>Trijstūris</p> <p>Sinusu teorēma $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$</p> <p>Kosinusa teorēma $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$</p> <p>Trijstūrī ievilkta riņķa centrs ir trijstūra bisektrišu krustpunkts.</p> <p>Trijstūrim apvilkta riņķa centrs ir malu vidusperpendikulu krustpunkts.</p> <p>Regulārs trijstūris</p> <p>a – mala, h – augstums, r – ievilkta riņķa rādiuss, R – apvilkta riņķa rādiuss</p> $h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad r = \frac{1}{3}h \quad R = \frac{2}{3}h \quad S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
<p>Paralelograms</p> <p>a, b – malas, α – leņķis starp malām, h_a – augstums pret malu a, d_1, d_2 – diagonāles</p> $2a^2 + 2b^2 = d_1^2 + d_2^2$ $S = ab \sin \alpha \quad S = a \cdot h_a$	<p>Rombs</p> <p>d_1, d_2 – diagonāles</p> $S = \frac{1}{2}d_1 \cdot d_2$
<p>Trapece</p> <p>a, b – pamati, h – augstums</p> $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$	
Ģeometrija telpā	
<p>Triju perpendikulu teorēma</p> <p>Taisne (t), kas atrodas plaknē, ir perpendikulāra slīpnei (s), kura vilkta pret šo plakni, tad un tikai tad, ja tā ir perpendikulāra šīs slīpnes projekcijai (l)</p>	<p>Prizma</p> <p>S_{pam} – pamata laukums, H – augstums $V = S_{pam} \cdot H$</p> <p>Piramīda</p> <p>S_{pam} – pamata laukums, H – augstums $V = \frac{1}{3}S_{pam} \cdot H$</p> <p>Regulāra piramīda</p> <p>P – pamata perimetrs, h_2 – apotēma, α – divplakņu kakta leņķis pie pamata, $S_{sānu}$ – sānu virsmas laukums</p> $S_{sānu} = \frac{1}{2}P \cdot h_2 \quad S_{sānu} = \frac{S_{pam}}{\cos \alpha}$ <p>Piramīdas augstuma pamats</p> <p>Ja piramīdas visas sānu šķautnes ir vienādas, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatam apvilkta riņķa centrs. Ja visi piramīdas divplakņu kakta leņķi pie pamata ir vienādi, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatā ievilkta riņķa centrs.</p>
<p>Cilindrs</p> <p>R – rādiuss, H – augstums $S_{sānu} = 2\pi RH \quad V = \pi R^2 H$</p> <p>Konuss</p> <p>R – rādiuss, H – augstums, l – veidule</p> $S_{sānu} = \pi R l$ $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$	

Algebra			
<p>Skaitļa modulis</p> $ a = \begin{cases} a, & \text{ja } a \geq 0 \\ -a, & \text{ja } a < 0 \end{cases}$	<p>Aritmētiskā progresija</p> $a_n = a_1 + (n-1)d$ <p>Saisinātās reizināšanas formulas</p> $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 \pm b^2 = (a \pm b)(a \mp b) + b^2$	<p>Geometriskā progresija</p> $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$	<p>Saliktie procenti</p> $A = S \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ <p>A – uzkrātā vērtība, S – sākumkapitāls, r – procentu likme laika periodā (%), n – laika periodu skaits</p>
<p>Kvadrātrīnoms, kvadrātvienādojums</p> $ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2)$ <p>Vieta teorēma:</p> <p>Ja $x^2 + px + q = 0$, tad</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$	<p>Sakņu īpašības</p> $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ $\sqrt[n]{a^k} = \sqrt[n]{a^k}$	<p>Trigonometrija</p> <p>$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$</p> <p>$\pi = 180^\circ$ $\frac{\pi}{2} = 90^\circ$ $\frac{\pi}{3} = 60^\circ$ $\frac{\pi}{4} = 45^\circ$ $\frac{\pi}{6} = 30^\circ$</p>	
<p>Pakāpju īpašības</p> $a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $\frac{a^m}{a^n} = \sqrt[n]{a^m}$ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$	<p>Logaritmu īpašības</p> $a^{\log_a b} = b$ $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ $\log_a x^k = k \cdot \log_a x$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$		
Kombinatorika, varbūtības, statistika			
<p>Kombinatorika</p> $P_n = n!$ $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ $A_n^k = n(n-1)(n-2) \dots (n-k+1)$ $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ $C_n^k = \frac{A_n^k}{k!}$ $C_n^k = C_n^{n-k}$ $C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^{n-1} + C_n^n = 2^n$	<p>Varbūtību teorija</p> <p>Ja A un B – nesavienojami notikumi, tad $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$</p> <p>Ja A un B – neatkarīgi notikumi, tad $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$</p> <p>Ja A un B – atkarīgi notikumi, tad $P(B A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$</p>	<p>Statistika</p> $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{n}$ \bar{x} – svērtais aritmētiskais vidējais, n – izlases apjoms, f_1, f_2, \dots, f_k – elementu x_1, x_2, \dots, x_k parādīšanās biežums	



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis

Centralizētā eksāmena programma



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Matemātika

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Saturs

1. Centralizētā eksāmena mērķis un adresāts	2
2. Centralizētā eksāmena vērtēšanas saturs	2
2.1. Mācību satura apguves līmenis	2
2.2. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa	2
2.3. Satura moduļi	3
2.4. Izziņas darbības līmenis	3
3. Centralizētā eksāmena darba uzbūve	3
4. Centralizētā eksāmena piekļuves nosacījumi	5
4.1. Piekļuves nosacījuma mērķis	5
4.2. Piekļuves nosacījuma apraksts	5
4.3. Patstāvīgās izpētes darbu vērtēšana un iesniegšana	5
5. Nepieciešamo resursu nodrošinājums	5
6. Centralizētā eksāmena vērtēšanas kārtība un kritēriji	6
6.1. Vērtēšanas kārtība	6
6.2. Vērtēšanas kritēriji	6
7. Palīg līdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā	6
8. Rīcības vārdu skaidrojums	7
PIELIKUMI	8
1. pielikums. Informācija par patstāvīgās izpētes darbu “Matemātiskā modelēšana”	8
2. pielikums. Vispārīgu prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti	9
3. pielikums. Centralizētā eksāmenā lietojamie simboli un apzīmējumi	12
4. pielikums. Formulas un teorēmas (optimālais mācību satura apguves līmenis)	16
5. pielikums. Formulas, teorēmas un paņēmieni (augstākais mācību satura apguves līmenis)	19



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

2.1. Mācību satura apguves līmenis

Atbilstoši eksāmena mērķim daļa tajā iekļauto uzdevumu pārbauda optimālā līmeņa (turpmāk OL) satura apguvi, daļa – augstākā līmeņa (turpmāk AL) satura apguvi. Optimālajam un augstākajam līmenim atbilstošā mācību satura īpatsvars eksāmena darbā (1. tabula) noteikts, ievērojot to apguvei plānoto stundu skaitu.

1. tabula. Mācību satura apguves līmeņi un to īpatsvars eksāmenā

Mācību satura apguves līmenis	Īpatsvars	
	Punkti	Procenti
Optimālais	100	62,5
Augstākais	60	37,5
Kopā	160	100



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

2.2. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa

Standartā noteiktie SR klasificēti pēc to veida un grupas (2. tabula), lai iespējami precīzi un pilnīgi īstenotu eksāmenam izvirzīto mērķi, iegūtu drošus un ticamus datus.

2. 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.	22 ± 2
	Skaidro nozīmi, raksturo un pamato īpašības, saistību u. c.	
Prasmju grupas	Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus	38 ± 2
	Lieto prasmes darbā ar informāciju	9 ± 2
	Lieto matemātikas valodu	
	Organizē risinājumu	
Zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas	Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus	31 ± 2
	Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības	
	Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu	
	Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu	



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

2.3. Satura moduļi

Eksāmena vērtēšanas saturs strukturēts satura moduļos, lai dažādu matemātisko kontekstu lietojuma īpatsvars (3. tabula) eksāmena darbā atbilstu mācību procesā iegūtajai pieredzei. Pieci no sešiem satura moduļiem ietver gan OL, gan AL saturu. Izņēmums ir satura modulis “Matemātiskās analīzes elementi”, kurā iekļauts tikai AL saturs.

3. tabula. Satura moduļi un to īpatsvars eksāmenā

Satura modulis	Īpatsvars (%)
Algebra	32 ± 5
Analītiskā ģeometrija	12 ± 5
Trigonometrija	12 ± 5
Ģeometrija	16 ± 5
Kombinatorika (t.sk. matemātiskā indukcija), varbūtības un statistika	16 ± 5
Matemātiskās analīzes elementi	12 ± 5



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

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 (4. tabula) piemērots skolēnu snieguma vērtēšanai matemātikas eksāmena darbā.

4. 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.	15 ± 5
II	Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.	50 ± 5
III	Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.	25 ± 5
IV	Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi	10 ± 5



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

3. Centralizētā eksāmena darba uzbūve

Eksāmenam ir četras daļas. 1. un 2. daļā iekļauti uzdevumi OL noteikto SR vērtēšanai, bet 3. un 4. daļā – uzdevumi AL noteikto SR vērtēšanai (5. tabula).

Eksāmena norise plānota divās dienās. Pirmā diena plānota 1. un 2. daļas izpildei, starp daļām ir starpbrīdis. Otrā diena plānota 3. un 4. daļas izpildei. Starp daļām nav starpbrīža.

5. tabula. Eksāmena daļu īpatsvars un izpildei paredzētais laiks

Eksāmena daļa		Punkti	Daļas īpatsvars (%)	Izpildes laiks (min)
1.	Zināšanas, izpratne un prasmes (OL saturs)	75	47	135
2.	Kompleksu problēmu risināšana (OL saturs)	25	15,5	105
3.	Zināšanas, izpratne un prasmes (AL saturs)	35	22	180
4.	Kompleksu problēmu risināšana (AL saturs)	25	15,5	
Kopā		160	100	420

- 1. un 3. daļā izmantoti atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde), īso atbilžu uzdevumi un izvērsto atbilžu uzdevumi.
- 2. un 4. daļā izmantoti izvērsto atbilžu uzdevumi.



Valsts izglītības
saturs centrs

Valsts pārbaudes darbu kalendārs

2023./2024. MACIBU GADA VALSTS PARBAUDIJUMU GRAFIKS MK NOTEIKUMI 314 (PĒS GROZĪJUMI)

Pirmdiena	Otrdiena	Trešdiena	Ceturtdiena	Piektdiena
22. aprīlis	23. aprīlis	24. aprīlis	25. aprīlis	26. aprīlis
Starpdisciplinārais darbs 9.klasei 22.-26.aprīlis (NAV obligāts)		MD Bioloģija, Fizika, Ķīmija		
29.aprīlis	30.aprīlis	1.maijs	2.maijs	3.maijs
	MD Dabaszinības			
6.maijs	7.maijs	8.maijs	9.maijs	10.maijs
		MD Bioloģija, Fizika, Ķīmija Dabaszinības (ppt)		
13. maijs	14. maijs	15. maijs	16. maijs	17. maijs
SOCIĀLĀS ZINĀTNES /r		LATVIEŠU VAL. A/r. LATVIEŠU VAL. O /r.		KULTŪRA UN MĀKSĻA/r.
20. maijs	21. maijs	22. maijs	23. maijs	24. maijs
ĢEOGRĀFIJA /r.	ĢEOGRĀFIJA /pr.	Svešvaloda (angļu, vācu, franču) 9.kl./r,m.	ĶĪMIJA /r. Svešvaloda (angļu, vācu) 9.kl.m	ĶĪMIJA /pr. Svešvaloda (angļu) 9.kl./m.
27. maijs	28. maijs	29. maijs	30. maijs	31. maijs
DIZAINS UN TEHNOLOĢIJAS 12.kl./r. latviešu valoda 9.kl. m	latviešu valoda 9.kl./r., m.	FIZIKA/r. latviešu valoda 9.kl. m.	FIZIKA/pr. latviešu valoda 9.kl. m.	
3. jūnijs EP vēlēšanas ANĢĻU VAL. O./r., m. ANĢĻU VAL. A/r.	4. jūnijs ANĢĻU VAL. O/m. FRANĀU VAL. O/A/ r.,m. matemātika 9.kl.	5. jūnijs EP vēlēšanas ANĢĻU VAL. O/m. ANĢĻU VAL. A/m. LATVIEŠU VAL.O / m.	6. jūnijs ANĢĻU VAL. A/m. LATVIEŠU VAL.O / m. VĀCU VAL. O/A/r., m.	7. jūnijs EP vēlēšanas LATVIEŠU VAL.O / m KRIEVU VAL. A /r,m.
10. jūnijs MATEMĀTIKA V/O/ A 1.un 2.daļa latviešu valoda 9.kl. (ppt)	11. jūnijs MATEMĀTIKA A 3.un 4.daļa	12. jūnijs matemātika 9.kl.(ppt)	13. jūnijs BIOĻOĢIJA /r.	14. jūnijs BIOĻOĢIJA /pr. svešvaloda 9.kl. (ppt)
17. jūnijs VĒSTURE /r.	18. jūnijs	19. jūnijs PROGRAMMĒŠANA/r.	20. jūnijs SVĒSVALODA A/O (ppt)	21. jūnijs DIZAINS UN TEHNOLOĢIJAS
24. jūnijs	25. jūnijs LATVIEŠU VAL. A/O(ppt)	26. jūnijs SOCIĀLĀS ZINĪBAS (ppt)	27. jūnijs MATEMĀTIKA V/O/A(ppt) A 1.un 2.daļa	28. jūnijs MATEMĀTIKA A(ppt) A 3.un 4.daļa
1. jūlijs ĶĪMIJA (ppt) Sertifikāti 9.klase	2. jūlijs PROGRAMMĒŠANA (ppt)	3. jūlijs KULTŪRA UN MĀKSĻA (ppt)	4. jūlijs BIOĻOĢIJA (ppt)	5. jūlijs ĢEOGRĀFIJA (ppt)
8. jūlijs FIZIKA (ppt)	9. jūlijs VĒSTURE (ppt)	10. jūlijs SVĒSVALODA (ppt)2. diena	11. jūlijs Sertifikāti 12	12. jūlijs Sertifikāti PPT 17.07.

EKSĀMENS – vidusskola pamattermiņš

EKSĀMENS – vidusskola papildtermiņš

V/O/A – vispārīgais/ optimālais/ augstākais līmenis

r/m/pr – rakstu/mutvārdu/praktiskā daļa

eksāmens – 9.klase pamattermiņš

eksāmens – 9.klase papildtermiņš



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus

SR grupas “**Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus**” pārbaudei iekļauto uzdevumu saturs ir izteikti matemātisks, piemēram, lieto kompleksus algoritmus (atrisina daļveida nevienādību ar intervālu metodi; lieto atvasinājumu funkcijas īpašību noteikšanai, tās grafika uzskicēšanai u. tml.), analizē un veido matemātiskos modeļus (atrisina daļveida vienādojumu ar parametru, veido un pamato daudzskaldņa šķēlumu ar plakni u. tml.), saista un lieto dažādu satura moduļu saturu (aprēķina plaknes figūras laukumu, lietojot noteikto integrāli; lieto vektorus un koordinātu metodi, lai noteiktu plaknes figūras nezināmos lielumus u. tml.).



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību saturs apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus

Iespējamie piemēri:

- 1) izpilda komplicētākus algoritmus,*
- 2) saista dažādu matemātikas apakšnozaru zināšanas un prasmes,*
- 3) izveido un atrisina situācijas matemātisko modeli (teksta uzdevumi).*

22. uzdevums (6 punkti)

Atrisini vienādojumu.

$$\frac{\log_2^2 x - \log_2(64x)}{2 + \log_2 x} = 2$$

24. uzdevums (6 punkti)

Atrisini nevienādību $\frac{\sin x - 2}{4 \sin^2 x - 1} > 0$ intervālā $x \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right]$.

23. uzdevums (6 punkti)

Nosaki funkcijas $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 2$ ekstrēmus.



Valsts izglītības
satura centrs

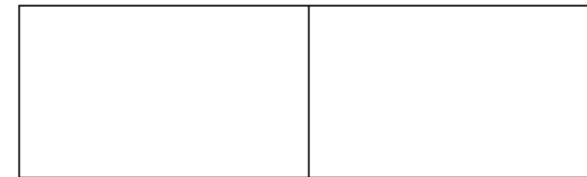
Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus

Iespējamie piemēri:

- 1) izpilda komplicētākus algoritmus,*
- 2) saista dažādu matemātikas apakšnozaru zināšanas un prasmes,*
- 3) izveido un atrisina situācijas matemātisko modeli (teksta uzdevumi).*

25. uzdevums (6 punkti)

Taisnstūrveida zemes gabals, kura laukums ir 294 m^2 , jānorobežo ar žogu un jāsadala (arī ar žogu) divās vienādās taisnstūrveida daļās (7. attēls). Nosaki zemes gabala izmērus, lai žoga kopīgais garums būtu vismazākais.



7. attēls



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma **Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības**

SR grupa "**Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības**" saistīta ar mācību procesā iegūtu induktīvas spriešanas pieredzi un prasmēm, piemēram, nosaka un pamato sakarību starp prizmas skaldņu skaitu un šķautņu skaitu; nosaka/formulē pieņēmumu par virknes vispārīgā locekļa formulu un to pierāda, izmantojot matemātiskās indukcijas principu.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības

Iespējamie piemēri:

- 1) lieto zināšanas par virknēm, lai formulētu un aprakstītu sakarības starp lielumiem;*
- 2) lieto zināšanas par plaknes figūru vai telpisku ķermeņu īpašībām, raksturīgajiem lielumiem, lai formulētu un aprakstītu sakarības starp lielumiem.*

24. uzdevums (4 punkti)

Kvadrātā, kura malas garums ir a , ievielk riņķi. Iegūtajā riņķī ievielk otro kvadrātu. Iegūtajā kvadrātā ievielk riņķi. Iegūtajā riņķī ievielk trešo kvadrātu utt. – pārmaiņus kvadrātā ievielk riņķi, bet riņķī – kvadrātu. Aprēķini malas garumu a) otrajam kvadrātam, b) desmitajam kvadrātam, c) n -tajam kvadrātam.

28. uzdevums (5 punkti)

Dota virkne $x_1 = 1$, $x_{n+1} = 2x_n + 1$, kur $n \in \mathbb{N}$.

28.1. (2 punkti) Izsaki dotās virknes vispārīgo locekli formā $x_n = a^n + b$, kur a ($a > 0$) un b ir reāli skaitļi.

28.2. (3 punkti) Pierādi dotās virknes vispārīgā locekļa formulu, lietojot matemātisko indukciju.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu

SR grupas “**Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu**” pārbaudei var būt iekļauti uzdevumi ar jebkura satura moduļa kontekstu, piemēram, deduktīvi pierādījumi planimetrijā, vektoru un koordinātu metodes izmantošana plaknes figūru īpašību pierādīšanai, identitāšu un nevienādību pierādīšana.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu

Iespējamie piemēri:

- 1) lieto matemātiskās indukcijas principu, lai pierādītu vienādību, dalāmību,*
- 2) lieto vektorus un koordinātu metodi, lai pamatotu plaknes figūras veidu vai tās īpašības,*
- 3) lieto planimetrijas zināšanas, lai pierādītu sakarību starp plaknes figūras elementiem, plaknes figūras īpašību.*

26. uzdevums (4 punkti)

Telpā doti četri punkti: $A(-1; 2; -2)$, $B(3; -2; 1)$, $C(5; 3; 5)$ un $D(1; 7; 2)$. Zināms, ka tie atrodas vienā plaknē un nekādi trīs no tiem neatrodas uz vienas taisnes. Pierādi, ka $ABCD$ ir taisnstūris.

25. uzdevums (4 punkti)

Ar matemātiskās indukcijas metodi pierādi, ka $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} = \frac{n}{n+1}$, kur $n \in \mathbb{N}$.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu

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 pārnesumu situācijās ar praktisku vai citu jomu kontekstu, piemēram, lieto sinusu teorēmu nezināmā attāluma noteikšanai, lieto atvasinājumu vai noteikto integrāli taisnvirziena kustības raksturīgo lielumu noteikšanai.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu

Iespējamie piemēri:

- 1) lieto atvasinājumu, lai noteiktu taisnvirziena vienmērīgas kustības raksturīgos lielumus.*
- 2) lieto zināšanas par varbūtībām t.sk. pilnās varbūtības formulu un Bernulli formulu.*

27. uzdevums (4 punkti)

Loterijas biļešu kopīgais skaits ir 100 000, no kurām 5000 biļetes ir ar laimestu. Emīls pērk 5 biļetes. Aprēķini varbūtību, ka ar laimestu būs tieši 2 vai 3 no 5 biļetēm. Rezultātu izsaki procentos un noapaļo ar precizitāti līdz procenta simtdaļām. Staprezultātus, ja tādi ir, noapaļo līdz procenta tūkstošdaļām.

Piezīme: lielā biļešu skaita dēļ loterijās uzskata, ka visām biļetēm ir vienāda varbūtība būt ar laimestu.

26. uzdevums (5 punkti)

Pārbaudes darbā ir 6 jautājumi. Katram jautājumam dotas 4 atbildes, no kurām tieši viena ir pareiza. Skolēnam nav zināšanu, tāpēc atbildi visiem jautājumiem viņš izvēlas uz labu laimi (nejauši). Aprēķini varbūtību, ka viņš atbildēs pareizi vismaz uz 5 jautājumiem.

Atbildi izsaki procentos, noapaļojot līdz simtdaļām.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

4.2. Piekļuves nosacījuma apraksts

Eksāmenu var kārtot skolēns, kurš mācību procesa laikā sekmīgi veic patstāvīgo izpēti darbu “Matemātiskā modelēšana” (turpmāk – PD). Plānotie mācību laika resursi izpēti darba izstrādei ir 8–12 mācību stundas, sagaidāmais apjoms ir vismaz 4–6 formāta A4 lapas. Uzdevuma formulējuma piemēru skolēnam skatīt 1. pielikumā.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

8.lpp

Matemātika (augstākais mācību satura apguves līmenis) Centralizētā eksāmena programma 23./24.m.g.

PIELIKUMI

1. pielikums. Informācija par patstāvīgās izpētes darbu “Matemātiskā modelēšana”

Uzsākot kursu, skolēni ir informēti par patstāvīgo izpētes darbu, tā statusu (piekļuves nosacījums AL eksāmenam) un nozīmi, izliekot gala vērtējumu kursā. Plānotie mācību laika resursi izpētes darba izstrādei ir 8–12 mācību stundas, sagaidāmais apjoms: 4–6 formāta A4 lapas.

Uzdevuma formulējums skolēnam.

1. Iepazīsties ar darba izpildes nosacījumiem, sagaidāmo apjomu un vērtēšanas kritērijiem.
2. Formulē darba mērķi – interesējošu pētāmo problēmu – un raksturo lielumus, saistību, starp kuriem modelēsi matemātiski, izmantojot funkcijas.
3. Iegūsti un apkopo datus, cita veida informāciju, kas nepieciešama matemātiskā modeļa veidošanai, pētāmās problēmas atrisināšanai.
4. Plāno, veido, pārbaudi un, ja nepieciešams, uzlabo situācijas matemātisko modeli.
5. Apraksti savu darbību visos posmos un iegūtos rezultātus, formulē un pamato secinājumus, raksturo un argumentē izvēles un pieņemtus lēmumus.
6. Veidojot darba aprakstu, korekti lieto matemātikas valodu, tekstu veido strukturētu, saistītu un citiem saprotamu.

Vērtēšanas kritēriji

Punkti	1	2	3	4	5	6
Kritērijs						

*Saite uz atbalsta
materiāliem par izpētes
darbu (Maijas Balodes
Google disks):*
<https://drive.google.com/drive/folders/15zGvLEFTdx97d0OrmdfvaronTUi4c-Ct>



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

4.3. Patstāvīgās izpētes darbu vērtēšana un iesniegšana

Skolēns sekmīgi izpilda piekļuves nosacījumu eksāmenam (saņem novērtējumu 4 balles), ja piekļuves darba vērtējums ir vismaz 5 punkti (no 20), ievērojot nosacījumu, ka vismaz 1 punkts ir par katru no vērtēšanas kritērijiem (1. pielikums). Piekļuves darbs tiek vērtēts izglītības iestādē, un tā novērtējums netiek iekļauts eksāmena novērtējumā. Izglītības iestādēm tiek rekomendēts piekļuves darba novērtējumu iekļaut matemātikas padziļinātā (integrētā) kursa gala vērtējumā.

Skolēns darbus no 2024. gada 4. marta, bet ne vēlāk kā astoņas nedēļas pirms eksāmena norises dienas skolēns augšupielādē Valsts pārbaudījumu informācijas sistēmā (<https://eksameni.vps.gov.lv>), tātad piekļuves darbs jāaugšupielādē līdz 2024. gada 15. aprīlim. Informatīvais materiāls par kārtību, kā augšupielādēt piekļuves materiālus, būs pieejami no 1. marta VPS lietotāju atbalsta dienesta tīmekļvietnē (<https://atbalsts.refined.site/space/VPS>).

Pedagogs darbus izvērtē un ne vēlāk kā sešas nedēļas pirms eksāmena norises dienas vērtējumu ievada VPS. Izglītojamais eksāmenu drīkst kārtot, ja vērtējums par piekļuves materiālu (PD) nav zemāks par četrām ballēm.

Izglītojamie, kuri eksāmenu kārtu augstskolā, piekļuves materiālus neiesniedz.

*Skolēns savu darbu var augšupielādēt VPIS līdz
2024. gada 15. aprīlim.*



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Rīcības vārdi

[https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-
parbaudes-darbu-programmas](https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas)

5.lpp

Rīcības vārds	Skaidrojums
Atrisini (vienādojumu, nevienādību u. c.)	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. c.
Secini	Veido un formulē spriedumu, pamatojoties uz zināmu vai iegūtu informāciju, vērojumiem, iepriekš veiktu analīzi u. c.
Raksturo	Nosaki un apraksti apskatītā objekta būtiskās īpašības, pazīmes, raksturīgos lielumus un saistību starp tiem.
Paskaidro	Sniedz pārskatu (vārdisku izklāstu, shēmu, matemātisko modeli u. c.), padarot saprotamu apskatītā objekta, sakarības, darbības, procesa u. c. galveno ideju, nozīmi/jēgu, struktūru.
Izvērtē	Raksturo un pamato apskatītā objekta (matemātiskais modelis, risinājums, rezultāts u. c.) atbilstību noteiktām prasībām, ierobežojumiem, eksistences nosacījumiem, iespējamību, ticamību u. c.
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. c.) 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, zīmējumu, simboliem vai vārdiski).
Konstruē (funkcijas grafiku)	Izveido funkcijas grafika attēlu, parādot un pamatojot katrai funkcijai raksturīgus konstruēšanas soļus (atsevišķu punktu koordinātu aprēķināšana, grafiku pārbīdes, transformācijas u. c.), precīzi attēlojot funkcijas un tās grafika raksturīgās īpašības.
Uzzīmē	Izveido plaknes figūras, telpiska ķermeņa, funkcijas grafika, izvēļu koka, Venna diagrammas u. c. 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 modeļi	Lieto matemātiku (izteiksmi, vienādojumu, funkciju, ģeometrisku figūru, shematisku zīmējumu, izvēļu koku u. c.) reālās pasaules situācijas iespējami vienkāršai un precīzai aprakstīšanai, kas tālāk ļauj veidot pamatotu problēmas atrisinājumu.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Simboli un apzīmējumi

[https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-
parbaudes-darbu-programmas](https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas)

12.lpp

Matemātika (augstākais mācību satura apguves līmenis) Centralizētā eksāmena programma 23./24.m.g.

3. pielikums Centralizētā eksāmenā lietojamie simboli un apzīmējumi

Eksāmena darbā lietojamie simboli un apzīmējumi

Skolēnu darbos pieļaujami alternatīvi apzīmējumi, piemēram, starptautiski pieņemtie, ja tie:

- ir saprotami (starptautiski pazīstami vai paskaidroti);
- ir 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).

Starptautiski lietotie apzīmējumi netiek uzsvērti; tie minēti skolotāju, t. sk. eksāmena darbu vērtētāju, zināšanai, ja tas ir nepieciešams.

Simbols	Skaidrojums	Piemēri, piezīmes
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 $x_1; x_2; \dots$	
		$(a; b; c)$ atšķiras no $(a; c; b)$, piemēram, punkta koordinātas.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (optimālais līmenis)

Formulas un teorēmas (pielaujamām burtu vērtībām)

«Formulu lapa» (1., 2., 3. un 4. daļai)

https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media_file/formulas_teoremas_ol_2023_2024.pdf

vai

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Programmas:

Optimālajā mācību satura apguves līmenī:

- latviešu valoda [PDF];
- svešvaloda (angļu, vācu, franču) [PDF];
- matemātika [PDF];
- formulu lapa [PDF];

Algebra			
Skaitļa modulis	Aritmētiskā progresija	Geometriskā progresija	Saliktie procenti
$ a = \begin{cases} a, & \text{ja } a \geq 0 \\ -a, & \text{ja } a < 0 \end{cases}$	$a_n = a_1 + (n-1)d$ $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ $a_k = \frac{a_{k-1} + a_{k+1}}{2}$	$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$	$A = S \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ A – uzkrātā vērtība, S – sāmkapitāls, r – procentu likme laika periodā (%), n – laika periodu skaits
Saisinātas reizināšanas formulas	Kvadrātrinoms, kvadrātviendojums	Sakņu īpašības	Trigonometrija
$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 \pm b^2 = (a \pm b)(a \mp b)$	$ax^2 + bx + c = 0 \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ $\sqrt[n]{a^k \cdot m} = \sqrt[n]{a^k m}$ $\sqrt[n]{m \sqrt{a}} = \sqrt[n]{m a^{\frac{1}{2}}}$ $\sqrt{a^2} = a $	
Analītiskā ģeometrija			
Vektori plaknē Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1)$ Ja $\vec{a} = (a_x; a_y)$, $\vec{b} = (b_x; b_y)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$	Vektori telpā Ja $A(x_1; y_1; z_1)$ un $B(x_2; y_2; z_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ Ja $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$ un $\vec{b} = (b_x; b_y; b_z)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y; a_z \pm b_z)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y; ka_z)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$	Attālums starp punktiem, nogriežņa viduspunkts Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $ AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ $[AB]$ viduspunkts ir $C\left(\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$	Taisnes vienādojums $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \quad y - y_1 = k(x - x_1) \quad y = kx + b$ $P_1(x_1; y_1)$ un $P_2(x_2; y_2)$ – punkti, caur kuriem iet taisne. Taisnes virzienu koeficients $k = \frac{\Delta y}{\Delta x}$
Rinkļa līnijas vienādojums Ja centrs $O(x_0; y_0)$ un rādiuss R , tad $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$	Taisnes vienādojums Taisnes $y = k_1x + b_1$ un $y = k_2x + b_2$ ir: paralēlas, ja $k_1 = k_2$ perpendikulāras, ja $k_1 \cdot k_2 = -1$	Rinkļa līnijas R – rādiuss, a – centra lenķis, C – rinka līnijas garums, l_a – loka garums, S_a – sektora laukums $C = 2\pi R \quad S = \pi R^2$ $l_a = \frac{\pi a R}{180^\circ} \quad S_a = \frac{\pi R^2 a}{360^\circ}$	Paralelograms a, b – malas, α – lenķis starp malām, h_a – augstums pret malu a , d_1, d_2 – diagonāles $2a^2 + 2b^2 = d_1^2 + d_2^2$ $S = ab \sin \alpha \quad S = a \cdot h_a$
Ģeometrija plaknē			
Trijstūris Sinusa teorēma $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$ Kosinusa teorēma $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$ Trijstūrī ievilkta rinka centrs ir trijstūra bisektršu krustpunkts. Trijstūrīm apvilkta rinka centrs ir malu vidusperpendikulu krustpunkts.	Regulārs trijstūris a – mala, h – augstums, r – ievilkta rinka rādiuss, R – apvilkta rinka rādiuss $h = \frac{\alpha\sqrt{3}}{2} \quad r = \frac{1}{2}h \quad R = \frac{2}{3}h \quad S = \frac{\alpha^2\sqrt{3}}{4}$	Rombs d_1, d_2 – diagonāles $S = \frac{1}{2}d_1 \cdot d_2$	Trapece a, b – pamati, h – augstums $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$
Ģeometrija telpā			
Triju perpendikulu teorēma Taisne (t), kas atrodas plaknē, ir perpendikulāra slīpnei (s), kura virkta pret šo plakni, tad un tikai tad, ja tā ir perpendikulāra šīs slīpnes projekcijai (p).	Prizma S_{pam} – pamata laukums, H – augstums $V = S_{pam} \cdot H$	Piramīda S_{pam} – pamata laukums, H – augstums $V = \frac{1}{3}S_{pam} \cdot H$	Statistika Varbūtību teorija Ja A un B – nesavienojami notikumi, tad $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ Ja A un B – neatkarīgi notikumi, tad $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ Ja A un B – atkarīgi notikumi, tad $P(B A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$
Cilindrs R – rādiuss, H – augstums $S_{ānu} = 2\pi RH \quad V = \pi R^2 H$ Lode R – rādiuss $S = 4\pi R^2 \quad V = \frac{4}{3}\pi R^3$	Konuss R – rādiuss, H – augstums, l – veidule $S_{ānu} = \pi R l$ $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$	Regulāra piramīda P – pamata perimetrs, h_p – apotēma, a – divplakņu kakta lenķis pie pamata, $S_{ānu}$ – sānu virsmas laukums $S_{ānu} = \frac{1}{2}P \cdot h_p \quad S_{ānu} = \frac{S_{pam}}{\cos \alpha}$	Statistika $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{n}$ \bar{x} – svērtais aritmētiskais vidējais, n – izlases apjoms, f_1, f_2, \dots, f_k – elementu x_1, x_2, \dots, x_k parādīšanās biežums



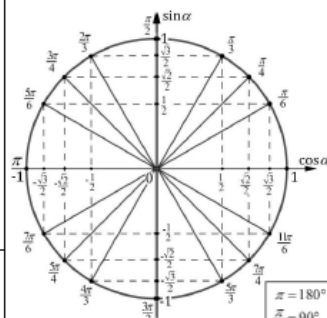
Augstākais mācību saturs apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Valsts izglītības
saturs centrs

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (optimālais līmenis)

Formulas un teorēmas (pielaujamām burtu vērtībām)

Analītiskā ģeometrija	
<p>Vektori plaknē</p> <p>Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1)$</p> <p>Ja $\vec{a} = (a_x; a_y)$, $\vec{b} = (b_x; b_y)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y)$</p> <p>$\vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$</p>	<p>Vektori telpā</p> <p>Ja $A(x_1; y_1; z_1)$ un $B(x_2; y_2; z_2)$, tad $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$</p> <p>Ja $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$ un $\vec{b} = (b_x; b_y; b_z)$, tad $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x; a_y \pm b_y; a_z \pm b_z)$ $k\vec{a} = (ka_x; ka_y; ka_z)$</p> <p>$\vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$</p>
<p>Attālums starp punktiem, nogriežņa viduspunkts</p> <p>Ja $A(x_1; y_1)$ un $B(x_2; y_2)$, tad $\vec{AB} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$</p> <p>$[AB]$ viduspunkts ir $C\left(\frac{x_1+x_2}{2}; \frac{y_1+y_2}{2}\right)$</p>	<p>Taisnes vienādojums</p> <p>$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} \quad y-y_1 = k(x-x_1) \quad y = kx + b$</p> <p>$P_1(x_1; y_1)$ un $P_2(x_2; y_2)$ – punkti, caur kuriem iet taisne. Taisnes virziena koeficients $k = \frac{\Delta y}{\Delta x}$</p> <p>Taisnes $y = k_1x + b_1$ un $y = k_2x + b_2$ ir: paralēlas, ja $k_1 = k_2$ perpendikulāras, ja $k_1 \cdot k_2 = -1$</p>
<p>Ringa līnijas vienādojums</p> <p>Ja centrs $O(x_0; y_0)$ un rādiuss R, tad $(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 = R^2$</p>	
Ģeometrija plaknē	
<p>Ringis un riņķa līnija</p> <p>R – rādiuss, α – centra leņķis, C – riņķa līnijas garums, l_a – loka garums, S_a – sektora laukums</p> <p>$C = 2\pi R \quad S = \pi R^2$ $l_a = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} \quad S_a = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}$</p> <p>$AB$ – diametrs, E – punkts uz riņķa līnijas $\angle AEB = 90^\circ$</p>	<p>Trijstūris</p> <p>Sinusu teorēma $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$</p> <p>Kosinusa teorēma $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$</p> <p>Trijstūrī ievilkta riņķa centrs ir trijstūra bisektrīšu krustpunkts. Trijstūrī apvilkta riņķa centrs ir malu vidusperpendikulu krustpunkts.</p> <p>Regulārs trijstūris</p> <p>a – mala, h – augstums, r – ievilkta riņķa rādiuss, R – apvilkta riņķa rādiuss</p> <p>$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad r = \frac{1}{3}h \quad R = \frac{2}{3}h \quad S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$</p>
	<p>Paralelograms</p> <p>a, b – malas, α – leņķis starp malām, h_a – augstums pret malu a, d_1, d_2 – diagonāles</p> <p>$2a^2 + 2b^2 = d_1^2 + d_2^2$ $S = ab \sin \alpha \quad S = a \cdot h_a$</p> <p>Rombs</p> <p>d_1, d_2 – diagonāles $S = \frac{1}{2}d_1 \cdot d_2$</p> <p>Trapece</p> <p>a, b – pamati, h – augstums $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$</p>
Ģeometrija telpā	
<p>Triju perpendikulu teorēma</p> <p>Taisne (t), kas atrodas plaknē, ir perpendikulāra slīpnei (s), kura vilkta pret šo plakni, tad un tikai tad, ja tā ir perpendikulāra šīs slīpnes projekcijai (l)</p>	<p>Prizma</p> <p>S_{pam} – pamata laukums, H – augstums $V = S_{pam} \cdot H$</p> <p>Piramīda</p> <p>S_{pam} – pamata laukums, H – augstums $V = \frac{1}{3}S_{pam} \cdot H$</p> <p>Regulāra piramīda</p> <p>P – pamata perimetrs, h_2 – apotēma, α – divplakņu kaktā leņķis pie pamata, $S_{sānu}$ – sānu virsmas laukums</p> <p>$S_{sānu} = \frac{1}{2}P \cdot h_2 \quad S_{sānu} = \frac{S_{pam}}{\cos \alpha}$</p> <p>Piramīdas augstuma pamats</p> <p>Ja piramīdas visas sānu šķautnes ir vienādas, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatam apvilkta riņķa centrs. Ja visi piramīdas divplakņu kaktā leņķi pie pamata ir vienādi, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatā ievilkta riņķa centrs.</p>
<p>Cilindrs</p> <p>R – rādiuss, H – augstums $S_{sānu} = 2\pi RH \quad V = \pi R^2 H$</p> <p>Konuss</p> <p>R – rādiuss, H – augstums, l – veidule</p> <p>$S_{sānu} = \pi R l$ $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$</p>	

Algebra			
<p>Skaitļa modulis</p> <p>$a = \begin{cases} a, & \text{ja } a \geq 0 \\ -a, & \text{ja } a < 0 \end{cases}$</p> <p>Saisinātās reizināšanas formulas</p> <p>$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 \pm b^2 = (a \pm b)(a \mp b) + b^2$</p>	<p>Aritmētiskā progresija</p> <p>$a_n = a_1 + (n-1)d$</p> <p>$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ $a_k = \frac{a_{k-1} + a_{k+1}}{2}$</p>	<p>Geometriskā progresija</p> <p>$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$</p>	<p>Saliktie procenti</p> <p>$A = S \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$</p> <p>$A$ – uzkrātā vērtība, S – sākumkapitāls, r – procentu likme laika periodā (%), n – laika periodu skaits</p>
<p>Kvadrātrīnoms, kvadrātvienādojums</p> <p>$ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2)$</p> <p>Vieta teorēma:</p> <p>Ja $x^2 + px + q = 0$, tad $\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$</p>	<p>Sakņu īpašības</p> <p>$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ $\sqrt[n]{a^k} = \sqrt[n]{a^k}$ $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a^k}} = \sqrt[m \cdot n]{a^k}$</p>	<p>Trigonometrija</p>  <p>$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$ $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$</p> <p>$\pi = 180^\circ$ $\frac{\pi}{2} = 90^\circ$ $\frac{\pi}{3} = 60^\circ$ $\frac{\pi}{4} = 45^\circ$ $\frac{\pi}{6} = 30^\circ$</p>	
<p>Pakāpju īpašības</p> <p>$a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $\frac{a^m}{a^n} = \sqrt[n]{a^m}$ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$</p>	<p>Logaritmu īpašības</p> <p>$a^{\log_a b} = b$ $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ $\log_a x^k = k \cdot \log_a x$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$</p>		
Kombinatorika, varbūtības, statistika			
<p>Kombinatorika</p> <p>$P_n = n!$ $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ $A_n^k = n(n-1)(n-2) \dots (n-k+1)$ $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ $C_n^k = \frac{A_n^k}{k!}$ $C_n^k = C_n^{n-k}$ $C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^{n-1} + C_n^n = 2^n$</p>	<p>Varbūtību teorija</p> <p>Ja A un B – nesavienojami notikumi, tad $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$</p> <p>Ja A un B – neatkarīgi notikumi, tad $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$</p> <p>Ja A un B – atkarīgi notikumi, tad $P(B A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$</p>	<p>Statistika</p> <p>$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{n}$</p> <p>$\bar{x}$ – svērtais aritmētiskais vidējais, n – izlases apjoms, f_1, f_2, \dots, f_k – elementu x_1, x_2, \dots, x_k parādīšanās biežums</p>	

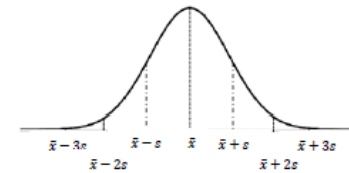
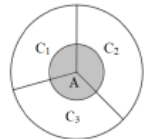


Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Formulas, teorēmas un paņēmieni (augstākais mācību satura apguves līmenis)
(pieļaujāmām burtu vērtībām)

Algebra un kombinatorika		
$C_{n+1}^{k+1} = C_n^k + C_n^{k+1}$ $(a + b)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k a^{n-k} b^k = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^k a^{n-k} b^k + \dots + C_n^{n-1} a b^{n-1} + C_n^n b^n$		
$\log_{a^k} x = \frac{1}{k} \cdot \log_a x$	Bezū teorēma Polinomu $P(x)$ dalot ar $(x - a)$, atlikums $R = P(a)$.	Geometriskā progresija ($ q < 1$) $S = \frac{b_1}{1 - q}$
Matemātiskās indukcijas princips		
Ja izteikums $A(n)$ ir patiess gadījumā, kad $n = 1$, un ja no šī izteikuma patiesuma jebkurai skaitlim $n = k$ izriet, ka tas ir patiess skaitlim $n = k + 1$, tad izteikums $A(n)$ ir patiess jebkurai naturālām skaitlim n . <ol style="list-style-type: none"> Indukcijas bāze: pārbauda, vai $A(1)$ ir patiess ($n = 1$). Induktīvais pieņēmums: pieņem, ka $A(k)$ ir patiess ($n = k$). Induktīvā pāreja: pierāda, ka tādā gadījumā arī $A(k + 1)$ ir patiess ($n = k + 1$). Secinājums: secina, ka $A(n)$ ir patiess visām naturālām n vērtībām. 		
Varbūtību teorija un statistika		
Ja A un B – savienojami notikumi, tad $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.		
Pilnās varbūtības formula Ja C_1, C_2, C_3 – nesavienojami notikumi, kas veido pilnu notikumu kopu, tad $P(A) = P(C_1 \cap A) + P(C_2 \cap A) + P(C_3 \cap A)$ jeb $P(A) = P(C_1) \cdot P(A C_1) + P(C_2) \cdot P(A C_2) + P(C_3) \cdot P(A C_3)$.		
Bernulli formula $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$, kur n – mēģinājumu skaits, m – labvēlīgo iznākumu skaits, p – labvēlīga iznākuma varbūtība atsevišķā mēģinājumā, $q = 1 - p$.		
Normālsadalījuma 1, 2 un 3 standartnoviržu līkums Intervālā $(\bar{x} - s; \bar{x} + s)$ atrodas $\approx 68,3$ % visu gadījuma lieluma vērtību. Intervālā $(\bar{x} - 2s; \bar{x} + 2s)$ atrodas $\approx 95,5$ % visu gadījuma lieluma vērtību. Intervālā $(\bar{x} - 3s; \bar{x} + 3s)$ atrodas $\approx 99,7$ % visu gadījuma lieluma vērtību.		
Regresijas taisnes vienādojums: $y - \bar{y} = k(x - \bar{x})$, kur \bar{x}, \bar{y} – attiecīgi mainīgo x, y vidējās vērtības		
Diskrēta gadījuma lieluma varbūtību sadalījums: $\sum_{i=1}^n p_i = 1$		
Diskrēta gadījuma lieluma sagaidāmā vērtība: $E(X) = \sum_{i=1}^n p_i x_i$		
Binoimiāla varbūtību sadalījuma sagaidāmā vērtība: $E(X) = n \cdot p$		



«Formulu lapa» (3. un 4. daļai)

https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media_file/formulas_teoremas_panemieni_al_2023_2024.pdf

vai

<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-programmas>

Augstākajā mācību satura apguves līmenī:

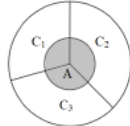
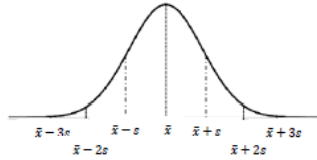
- latviešu valoda un literatūra [PDF];
- svešvaloda (angļu, vācu, franču, krievu) [PDF];
- matemātika [PDF],
 - formulu lapa [PDF];

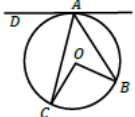
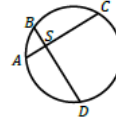
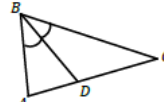
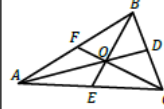
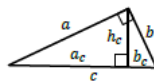
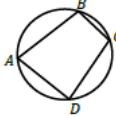
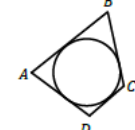


Augstākais mācību saturs apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Valsts izglītības
saturs centrs

Formulas, teorēmas un paņēmieni (augstākais mācību saturs apguves līmenis)
(pieļaujamām burtu vērtībām)

Algebra un kombinatorika	
$C_{n+1}^k = C_n^k + C_n^{k+1}$ $(a+b)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k a^{n-k} b^k = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^k a^{n-k} b^k + \dots + C_n^{n-1} a b^{n-1} + C_n^n b^n$	
$\log_{a^k} x = \frac{1}{k} \cdot \log_a x$	Bezū teorēma Polinomu $P(x)$ dalot ar $(x-a)$, atlikums $R = P(a)$.
Geometriskā progresija ($q < 1$) $S = \frac{b_1}{1-q}$	
Matemātiskās indukcijas princips	
Ja izteikums $A(n)$ ir patiess gadījumā, kad $n = 1$, un ja no šī izteikuma patiesuma jebkuram skaitlim $n = k$ izriet, ka tas ir patiess skaitlim $n = k + 1$, tad izteikums $A(n)$ ir patiess jebkuram naturālam skaitlim n .	
<ol style="list-style-type: none"> Indukcijas bāze: pārbauda, vai $A(1)$ ir patiess ($n = 1$). Induktīvais pieņēmums: pieņem, ka $A(k)$ ir patiess ($n = k$). Induktīvā pāreja: pierāda, ka tādā gadījumā arī $A(k + 1)$ ir patiess ($n = k + 1$). Secinājums: secina, ka $A(n)$ ir patiess visām naturālām n vērtībām. 	
Varbūtību teorija un statistika	
Ja A un B – savienojami notikumi, tad $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.	
Pilnās varbūtības formula Ja C_1, C_2, C_3 – nesavienojami notikumi, kas veido pilnu notikumu kopu, tad $P(A) = P(C_1 \cap A) + P(C_2 \cap A) + P(C_3 \cap A)$ jeb $P(A) = P(C_1) \cdot P(A C_1) + P(C_2) \cdot P(A C_2) + P(C_3) \cdot P(A C_3)$.	
	
Bernulli formula $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$, kur n – mēģinājumu skaits, m – labvēlīgo iznākumu skaits, p – labvēlīga iznākuma varbūtība atsevišķā mēģinājumā, $q = 1 - p$.	
Normālsadalījuma 1, 2 un 3 standartnoviržu līkums Intervālā $(\bar{x} - s; \bar{x} + s)$ atrodas $\approx 68,3\%$ visu gadījuma lieluma vērtību. Intervālā $(\bar{x} - 2s; \bar{x} + 2s)$ atrodas $\approx 95,5\%$ visu gadījuma lieluma vērtību. Intervālā $(\bar{x} - 3s; \bar{x} + 3s)$ atrodas $\approx 99,7\%$ visu gadījuma lieluma vērtību.	
	
Regresijas taisnes vienādojums: $y - \bar{y} = k(x - \bar{x})$, kur \bar{x}, \bar{y} – attiecīgi mainīgo x, y vidējās vērtības	
Diskrēta gadījuma lieluma varbūtību sadalījums: $\sum_{i=1}^n p_i = 1$	
Diskrēta gadījuma lieluma sagaidāmā vērtība: $E(X) = \sum_{i=1}^n p_i x_i$	
Binomiāla varbūtību sadalījuma sagaidāmā vērtība: $E(X) = n \cdot p$	

Plaknes figūras			
Trijstūris $S_{\Delta} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ $S_{\Delta} = pr$ $S_{\Delta} = \frac{abc}{4R}$ p – pusperimetrs, r – ievilktais riņķa līnijas rādiuss, R – apvilktās riņķa līnijas rādiuss			
leivktais leņķis $\sphericalangle BAC = \frac{1}{2} \sphericalangle BOC = \frac{1}{2} \widehat{BC}$		Hordas-pieskares leņķis $\sphericalangle DAC = \frac{1}{2} \widehat{AC}$	
Krustiskās hordas $AS \cdot SC = BS \cdot SD$ 	Bisektrises īpašība $\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC}$ 	Mediānu īpašība $\frac{AO}{OD} = \frac{BO}{OE} = \frac{CO}{OF} = \frac{2}{1}$ 	Eiklīda teorēma taisnleņķa trijstūrī $a^2 = a_c \cdot c$ $b^2 = b_c \cdot c$ $h_c^2 = a_c \cdot b_c$ 
Ievilkts četrstūris $\sphericalangle A + \sphericalangle C = \sphericalangle B + \sphericalangle D$ 		Apvilktis četrstūris $AB + CD = AD + BC$ 	
Telpiskie ķermeņi		Vektori un analītiskā ģeometrija	
Lodes daļas $S_{segm} = 2\pi RH$ $V_{segm} = \pi H^2 \left(R - \frac{H}{3}\right)$ $V_{sekt} = \frac{2}{3} \pi R^2 H$ H – segmenta augstums, R – lodes rādiuss	Slīpa prizma $S_{sānu} = P_n \cdot l$ $V = S_n \cdot l$ l – sānu šķautnes garums, P_n – normālsķēluma perimetrs, S_n – normālsķēluma laukums	Ja $\vec{a} = (a_x; a_y; a_z)$ un $\vec{b} = (b_x; b_y; b_z)$, tad $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \alpha$, kur $\alpha = \sphericalangle(\vec{a}; \vec{b})$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Leftrightarrow \vec{a} \perp \vec{b}$ $\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = k \cdot \vec{b}, k \in R \left(\frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}\right)$	
Nošķeltis konuss $S_{sānu} = \pi(R_1 + R_2) \cdot l$ $V = \frac{\pi H}{3} (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2)$ H – nošķeltā konusa augstums, R_1, R_2 – pamatu rādiusi, l – veidule	Nošķelta piramīda $S_{sānu \text{ reg.}} = \frac{1}{2} (P_1 + P_2) \cdot h_2$ $V = \frac{H}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$ P_1, P_2 – pamatu perimetri, S_1, S_2 – pamatu laukumi, h_2 – apotēma	Attālums no punkta $(x_0; y_0)$ līdz taisnei $Ax + By + C = 0$ $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$	



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

Trigonometrija	
	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$ $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$ $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$ $\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha \pm \beta}{2} \cos \frac{\alpha \mp \beta}{2}$ $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$ $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
Funkcijas robeža	
$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$, kur $f(x)$ – nepārtraukta punktā $x = a$	
<p>Robežu pamatīpašības</p> <p>Ja k ir konstante un eksistē galīgas robežas</p> $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \text{ un } \lim_{x \rightarrow a} g(x), \text{ tad}$ $\lim_{x \rightarrow a} (k \cdot f(x)) = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$ $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \pm g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \cdot g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}, \text{ kur } \lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0$	<p>Darbības ar robežām, kuras vienādas ar 0 vai ∞</p> <p>Ja $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$ un k – konstante, tad</p> $\lim_{x \rightarrow a} k f(x) = \infty$ $\lim_{x \rightarrow a} \frac{k}{f(x)} = 0$ <p>Ja $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ un k – konstante, tad</p> $\lim_{x \rightarrow a} k f(x) = 0$ $\lim_{x \rightarrow a} \frac{k}{f(x)} = \infty$
Robežu nenoteiktību novēršana	
<p>Ja, aprēķinot robežu racionālai daļveida funkcijai, iegūst nenoteiktību $\left(\frac{0}{0}\right)$, tad daļas skaitītāju un saucēju sadala reizinātājos un saīsina daļu.</p> <p>Ja, aprēķinot robežu racionālai daļveida funkcijai, iegūst nenoteiktību $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$, tad daļas skaitītāju un saucēju daļa ar mainīgā augstāko pakāpi.</p>	

Funkcijas atvasinājums		
<p>Pamatfunkciju atvasinājumi</p> $C' = 0$ $x' = 1$ $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$ $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(e^x)' = e^x$ $(\ln x)' = \frac{1}{x}$	<p>Atvasināšanas kārtulas</p> $(C \cdot u)' = C \cdot u'$ $(u \pm v)' = u' \pm v'$ $(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$ $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$ $f'(u(x)) = f'(u) \cdot u'(x)$ kur C – konstante, u, v – argumenta x funkcijas	<p>Atvasinājuma ģeometriskā interpretācija</p> <p>Grafika pieskares vienādojums punktā $(x_0; f(x_0))$</p> $y - f(x_0) = k(x - x_0)$, kur $k = f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha$ <p>α – pieskares leņķis ar Ox ass pozitīvo virzienu</p> <p>Atvasinājuma fizikālā interpretācija</p> <p>Ja koordināta atkarībā no laika t ir $x(t)$, tad</p> <p>ātrums $v(t) = x'(t)$,</p> <p>paātrinājums $a(t) = v'(t) = x''(t)$</p>
Integrālis		
<p>Ja $F(x)$ ir funkcijas $f(x)$ primitīvā funkcija, tad $F'(x) = f(x)$.</p> <p>Nenoteiktais integrālis: $\int f(x) dx = F(x) + C$, kur $F(x)$ – viena no $f(x)$ primitīvajām funkcijām, C – integrācijas konstante</p>		
$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n \neq -1)$ $\int \frac{1}{x} dx = \ln x + C$ $\int \sin x dx = -\cos x + C$ $\int \cos x dx = \sin x + C$ $\int e^x dx = e^x + C$	<p>Līkņinājs trapeces laukums</p> <p>Ja $f(x) \geq 0$, kad $x \in [a; b]$, tad</p> $S = \int_a^b f(x) dx$ <p>Ja $f(x) \leq 0$, kad $x \in [a; b]$, tad</p> $S = \left \int_a^b f(x) dx \right $	
<p>Nūtona-Leibnica formula</p> <p>Ja $F(x)$ – funkcijas $f(x)$ primitīvā funkcija intervālā $[a; b]$, tad</p> $\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big _a^b = F(b) - F(a)$		
<p>Plaknes figūras laukums starp divām līkņēm</p> $S = \int_a^b (f(x) - g(x)) dx$	<p>Rotācijas ķermeņa tilpums</p> $V = \pi \int_a^b (f(x))^2 dx$	



Valsts izglītības
saturs centrs

Augstākais mācību saturs apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma Indikatori

1. Matemātiskā indukcija

SR veids	SR grupa	Vērtēšanas indikators matemātikas VPD augstākajā līmenī	SR kods standartā
Zināšanas un izpratne	2. Skaidro nozīmi, raksturo un pamato īpašības, saistību u. c.	1.1. Lieto, skaidro kombināciju skaita īpašības.	M.A.5.1.1.
		1.2. Nosaka, raksturo soļus pierādīšanai ar matemātiskās indukcijai principu (turpmāk – MIP).	M.A.2.3.4.
		1.3. Nosaka binoma $(a + b)^n$ lielumus vai īpašības, skaidro izvērējuma veidošanu.	M.A.5.1.2.
Prasmju grupas	3. Lieto priekšmeta specifiskās prasmes un algoritmus.	1.4. Identiski pārveido izteiksmes ar mainīgo, kas satur faktoriālu, variāciju un kombināciju skaita izteiksmes.	M.A.5.1.3.
	4. Lieto prasmes darbā ar informāciju.	1.5. Aprakstā par skaitļu sakārtojumiem vai kombinatorikas lietojumu atrod nepieciešamo informāciju, pārveido to.	M.A.1.1.1., M.A.5.1.2.
	5. Lieto matemātikas valodu.	1.6. Korekti lieto ar kombinatoriku un MIP saistītos jēdzienus, pieņemtos apzīmējumus un simbolus virkņu, izlašu skaita, vispārīgi uzdotu izteiksmju pierakstam.	M.A.1.1.2.
	6. Organizē risinājumu.	1.7. Secīgi, strukturēti un saprotami veido pierādījuma tekstu, lietojot MIP.	M.A.1.1.2.
		1.8. Kombinatorikas uzdevumu risinājumos lieto izlašu veida un skaita simboliskos apzīmējumus, skaidro/attēlo elementu nozīmi skaitliskajās izteiksmēs.	M.A.1.1.2.
	Zināšanu, izpratnes, prasmju un ieradumu kombinācijas	8. Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības.	1.9. Formulē un pamato likumsakarības skaitļu virknēs un sakārtojumos, "figūru virknēs", vispārīgi uzdotās algebriskās izteiksmēs.
9. Pierāda vispārīgu apgalvojumu patiesumu.		1.10. Pierāda dalāmību, lietojot binomu $(a + b)^n$.	M.A.2.3.1.
		1.11. Pierāda vienādību, nevienādību vai dalāmību, lietojot MIP.	M.A.2.3.4.
10. Lieto vai veido matemātisko modeļi situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu.	1.12. Veido un atrisina situācijas algebrisko modeļi, lietojot kombinatorikai raksturīgu spriešanu, sakārtotu un nesakārtotu izlašu skaita aprēķināšanas formulas.	M.A.5.1.3., M.A.2.2.1.	

Pilns indikatoru saraksts atrodams <https://mape.gov.lv/catalog/materials/58921D97-E0FE-4D8A-AB5C-4BE50F1ED7F2/view?preview=332AC166-FF80-4AEE-9F10-0E62DDABB7DB> 36. lpp.



Valsts izglītības
satura centrs

Kalkulators

Eksāmena laikā skolēniem ir iespēja izmantot zinātnisko kalkulatoru (nav pieļaujama grafiskā kalkulatora izmantošana), izņemot 9. klases eksāmena 1. daļu.

	9. klase	VL	OL	AL
1. daļa	Nav atļauts	Ir atļauts*	Ir atļauts*	Ir atļauts*
2. daļa	Ir atļauts*	Ir atļauts*	Ir atļauts*	Ir atļauts*
3. daļa				Ir atļauts*
4. daļa				Ir atļauts*



*zinātniskais kalkulators

Attēlam ilustratīva nozīme.



Valsts izglītības
satura centrs

«Formulu lapas»

Pieejamās «formulu lapas»:

Nr. 1. Formulas (pieļaujamām burtu vērtībām), beidzot 9. klasi;

Nr. 2. Formulas un teorēmas (pieļaujamām burtu vērtībām) vispārīgam līmenim;

Nr. 3. Formulas un teorēmas (pieļaujamām burtu vērtībām) optimālajam līmenim;

Nr. 4. Formulas, teorēmas un paņēmieni (pieļaujamām burtu vērtībām) augstākajam līmenim.

	9. klase	VL	OL	AL
1. daļa	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 3.
2. daļa	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 3.
3. daļa				Nr. 3. un 4.
4. daļa				Nr. 3. un 4.



Valsts izglītības
satura centrs

1. un 3. daļas uzdevumu veidi

- Atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde).

A

B

C

D

- Uzdevumi, kuros iekļauta norāde «Atbilde».
- Uzdevumi, kuros atbilde ir tava risinājuma sastāvdaļa. Nav obligāti vienmēr rakstīt vārdu «Atbilde».

*Blakus atbilžu
izvēles
uzdevumiem
droši var
rakstīt
palīgdarbības,
aprēķinus.*

Piebildes:

- 1. Risinājumam atvēlētā vieta vienmēr ir zem uzdevuma teksta.*
- 2. Rakstīt vari gan uz baltā fona, gan uz rūtiņu fona.*
- 3. Neraksti uz lapas malām, jo to vērtētājs var neredzēt.*



Valsts izglītības
satura centrs

2. un 4. daļas uzdevumu veidi

2. un 4. daļā iekļauti izvērsto atbilžu uzdevumi.

- Katram 2. un 4. daļas uzdevumam atvēlēta A4 lapa, bet tas nenozīmē, ka sagaidāmais atrisinājums aizpildīs visu lapu.
- Dažkārt pilnīgs un pamatots 2. vai 4. daļas uzdevuma risinājums var būt uzrakstāms 3-4 rindiņās.
- Ja eksāmena 2. daļas vai 4. daļas beigās ir tukša (balta) lapa, tad tajā rakstītais netiks vērtēts, bet skolēns to izmantot risinājuma apdomāšanai.



Valsts izglītības
satura centrs

Resursi

Valsts pārbaudes darbu uzdevumi
(<https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-uzdevumi>)

Valsts pārbaudes darbu paraugi
(<https://www.skola2030.lv/lv/skolotajiem/valsts-parbaudes-darbi>)

Valsts pārbaudes darbu uzdevumi

Atskaņot tekstu

Publicēts: 10.08.2020.

2022./2023. mācību gada uzdevumi →

2021./2022. mācību gada uzdevumi →

← → ↻ 📄 skola2030.lv/lv/skolotajiem/valsts-parbaudes-darbi

Matemātika


- Matemātikas **vispārīgā līmeņa** (profesionālās izglītības iestādēm) valsts pārbaudes darba programma un paraugs
- Paskaidrojošs vebinārs par vispārīgā līmeņa valsts pārbaudes darbu
- Matemātikas **optimālā līmeņa** valsts pārbaudes darba programma un paraugs
- Paskaidrojošs vebinārs par optimālā līmeņa darbu
- Papildu informācija par matemātikas valsts pārbaudes darbu paraugu un programmu optimālajā un vispārīgajā līmenī
- Matemātikas valsts pārbaudes darbs augstākajā mācību satura apguves līmenī
- Matemātikas pārbaudes darba **paraugs un programma beidzot 9. klasi**



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



Dažos uzdevumos vērtēs ne tikai atbildes pareizību, bet arī matemātikas valodas lietojumu ().

1. Korekts vienādības zīmes, zīmes «aptuveni vienāds», daļas svītras, iekavu, reālo skaitļu intervāla pieraksts u. tml.
2. Mērvienību lietojums.
3. Ar virknēm un funkcijām saistīto jēdzienu korekts pieraksts (virknes n -tais loceklis, definīcijas kopa, funkcijas nulles u. tml.), koordinātu plaknes uzdošana.
4. Substitūcijas (jauna mainīgā definēšanas) korekts pieraksts.



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



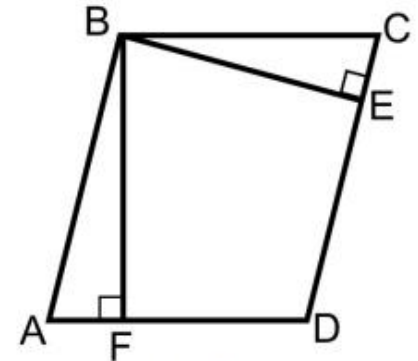
19. uzdevums (3 punkti)

Dots paralelograms ABCD (5. att.).

Zināms, ka malas $AD = 10$ cm un $DC = 12$ cm, augstums $BE = 8$ cm.



19.1. (1 punkts) Aprēķini paralelograma ABCD laukumu.



5. att.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

19.1.	1	Aprēķina paralelograma laukumu.	$S(ABCD) = 12 \cdot 8 = 96 \text{ cm}^2$	Ja pareizi nosaka laukuma skaitlisko vērtību, bet nepieraksta mērvienību, tad 1 punkts un novērtējums "Nav" par matemātikas valodas lietojumu.
	 Ir/Nav	Pieraksta pareizu mērvienību – novērtējums "Ir".		



Valsts izglītības
satura centrs

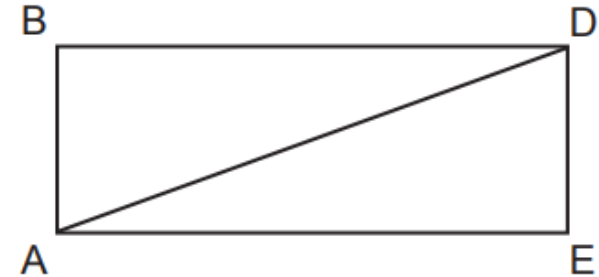
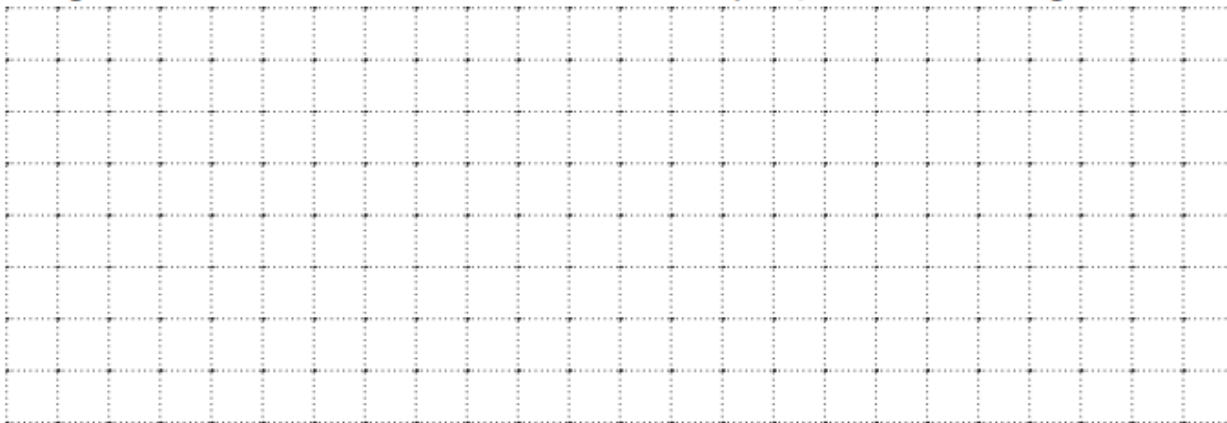
Matemātiskā valoda



20. uzdevums (2 punkti)

Dots taisnstūris ABDE (6. att.).

Diagonāle $AD = 3$ cm, mala $AE = 2$ cm. Aprēķini malas DE garumu.



6. att.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

20.	2	Lieto Pitagora teorēmu dotajā situācijā, piemēram, uzraksta sakarību starp malām – 1 punkts.	$AD^2 = AE^2 + DE^2$ vai $DE^2 = AD^2 - AE^2$, vai $DE = \sqrt{AD^2 - AE^2}$
		Aprēķina nezināmās malas garumu – 1 punkts.	$3^2 = 2^2 + DE^2$
	Ir/Nav	Vienādības zīmi liek tikai starp vienādiem lielumiem, korekti pieraksta kvadrātsaknes simbolu un zemsaknes lielumu – novērtējums “lr”.	$DE^2 = 5$ $DE = \sqrt{5}$ cm



Valsts izglītības
satura centrs

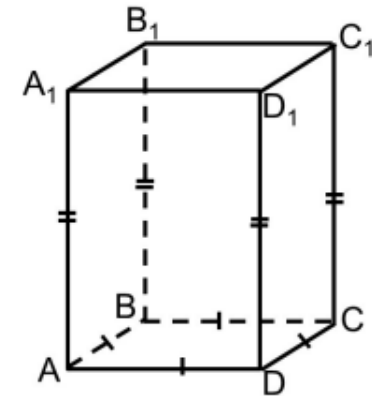
Matemātiskā valoda



14. uzdevums (2 punkti)

Regulāras četrstūra prizmas (4. att.) pilnas virsmas laukums ir 66 cm^2 , bet sānu virsmas laukums ir 48 cm^2 .

14.1. (1 punkts) Aprēķini prizmas pamata laukumu.



4. att.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

14.1.	1	Aprēķina prizmas pamata laukumu.	$S(ABCD) = (66 - 48) : 2 = 9 \text{ cm}^2$ vai $66 - 48 = 18 \quad 18 : 2 = 9 \text{ cm}^2$
	Ir/Nav	Pieraksta laukuma mērvienību.	



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda

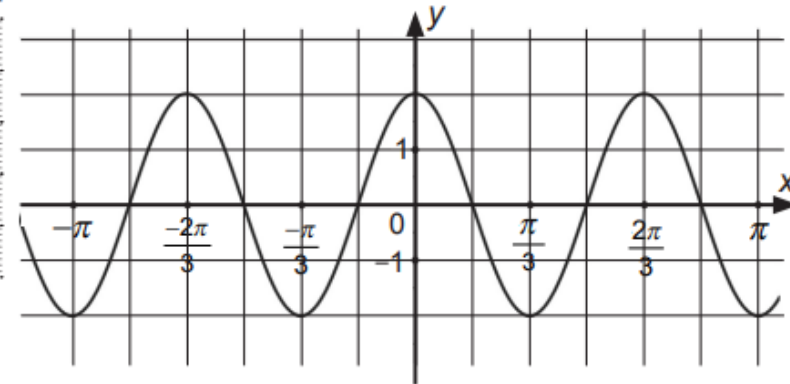


20. uzdevums (3 punkti)

Dots funkcijas $y = 2\cos 3x$ grafiks (9. att.).

∞ 20.1. (1 punkts) Nosaki funkcijas $y = 2\cos 3x$ vērtību kopu.

Atbilde:



9. att.

20.2. (1 punkts) Nosaki funkcijas $y = 2\cos 3x$ periodu T (grādos vai radiānos).

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

20.1.	1	No grafika nosaka funkcijas $y = 2\cos 3x$ vērtību kopu.	$y \in [-2; 2]$
	∞ Ir/nav	Atbildi pieraksta kā $y \in [-2; 2]$ vai $E(y) = [-2; 2]$, vai vārdiski, piemēram, "Vērtību kopa ir visi reālie skaitļi, no -2 līdz 2 , tos ieskaitot".	



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



4. uzdevums (4 punkti)

Dota izteiksme visām pieļaujamām a vērtībām. Saskaiti daļas, un iegūto daļu saīsini.

$$\frac{a-1}{a+3} + \frac{10a+6}{a^2-9}$$

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

4.	4	Nosaka daļu kopsaucēju un paplašina daļu (daļas) – 1 punkts.	$\frac{a-1}{a+3} + \frac{10a+6}{a^2-9} = \frac{(a-1)(a-3) + 10a+6}{a^2-9} =$ $= \frac{a^2+6a+9}{a^2-9} = \frac{(a+3)^2}{(a-3)(a+3)} = \frac{a+3}{a-3}$
		Sareizina binomus un savēlk līdzīgos locekļus skaitītājā – 1 punkts.	
		Sadala skaitītāju reizinātājos – 1 punkts.	
		Saīsina daļu un pieraksta rezultātu – 1 punkts.	
	Ir/nav	Korekti lieto iekavas, daļas svītru, iekavas, vienādības zīmi un darbību zīmes.	



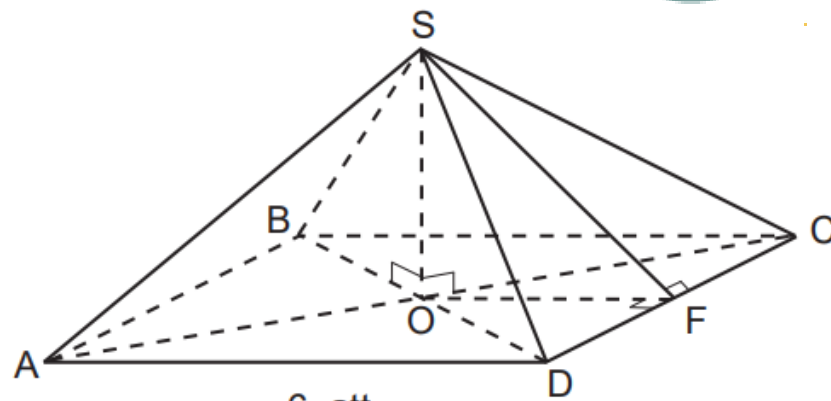
Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



16. uzdevums (6 punkti)

Dota regulāra četrstūra piramīda SABCD, kuras augstums ir SO, bet sānu skaldnes augstums ir SF (6. att.).



6. att.



16.3. (1 punkts) Attēlo zīmējumā un pieraksti divplakņu kakta leņķi, ko veido plaknes SCD un ABCD.

Atbilde:

Vērtēšanas kritērijs un atrisinājums

16.3.	1	Uzraksta divplakņu kakta leņķi un zīmējumā to attēlo kā leņķi starp diviem perpendikuliem pret plakņu šķēluma taisni.	<p>$\sphericalangle SFO = \alpha$</p>
	Ir/nav	Nepārprotami un korekti pieraksta leņķi, piemēram, lieto trīs burtus.	



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



Matemātikā atbildē tipiski (pēc noklusējuma) tiek sagaidīta lieluma precīzā vērtība.



5. uzdevums (3 punkti)

Atrisini vienādojumu $3^{7x-1} = 9$.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

5.	3	Vienādojuma labo pusi pieraksta kā pakāpi – 1 punkts.	$3^{7x-1} = 9$
		Pāriet no eksponentvienādojuma uz lineāru vienādojumu – 1 punkts.	$3^{7x-1} = 3^2$
		Atrisina lineāru vienādojumu – 1 punkts.	$7x - 1 = 2$
	Ir/Nav	Atbildē norāda vienādojuma saknes precīzo vērtību.	$x = \frac{3}{7}$



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



9. uzdevums (2 punkti)

Aprēķini robežu.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 1}{x - x^2}$$

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

9.	2	Izdala skaitītāju un saucēju ar x^2 (demonstrē zināšanas par metodi nenoteiktības novēršanai) – 1 p. Nosaka robežu – 1 p.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 1}{x - x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{4x^2}{x^2} - \frac{1}{x^2}}{\frac{x}{x^2} - \frac{x^2}{x^2}} = \frac{4 - 0}{0 - 1} = -4$	Ja risinājumā nav ietverta norāde par nenoteiktības veidu $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$, vērtējums netiek samazināts.
	Ir/Nav	Korekti lieto robežas simbolisko pierakstu.		



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



12. uzdevums (3 punkti)

12.1. (2 punkti) Aprēķini nenoteikto integrāli.

$$\int (6x - 1) dx$$

12.2. (1 punkts) Aprēķini noteikto integrāli.

$$\int_1^3 (6x - 1) dx$$

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

12.1.	2	Aprēķina nenoteikto integrāli; par katra saskaitāmā pareizu integrēšanu 1 p.	$\int (6x - 1) dx = 6 \cdot \frac{x^2}{2} - x + C = 3x^2 - x + C$	
	Ir/Nav	Lieto simbolu dx (ja pāriet uz integrāļu starpību), atbildē pieraksta konstanti C .		
12.2.	1	Aprēķina noteikto integrāli.	$\int_1^3 (6x - 1) dx = (3x^2 - x) \Big _1^3 = 24 - 2 = 22$	Jāvienojas par to, cik stingri vērtēsim iekavu lietojumu.



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda



16. uzdevums (2 punkti)

Atrisini vienādojumu.

$$\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}$$

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

16.	2	Izsaka salikto argumentu, lietojot periodu – 1 p. Nosaka vienādojuma saknes (izsaka x) – 1 p.	$\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}$
	 Ir/Nav	Pierakstot trigonometriskā vienādojuma atrisinājumu, norāda reizinātāja piederību veselo skaitļu kopai.	$2x + \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{3} + \pi \cdot n \quad 2x = -\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} + \pi \cdot n$ $x = -\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \cdot n, \text{ kur } n \in \mathbb{Z}$



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



Dažos uzdevumos vērtēs ne tikai atbildes pareizību, bet arī to, kā organizēts risinājums ().

Raksti risinājumu tā, lai vērtētājam nerastos jautājumi no kurienes šis lielums rodas, kā iegūts šis skaitlis u. tml.

Neveido liekus skaidrojumus, nav vārdiski jādublē tas, kas uzrakstīts ar simboliem.

1. Vairāku soļu uzdevumos skaidri parādi secību (numerācija nav obligāta).
2. Parādi (ar atbilstošu simbolu vai vārdiski), kas katrā solī tiek aprēķināts.



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



Padomi skolēnam

- Ja risinājumu veidosi tikai vienā stabiņā (katrs solis vai darbība nākamajā rindā), turklāt plašā rokrakstā, tad vietas var pietrūkt.
- Plāno ne tikai risinājuma saturu, bet arī izkārtojumu.
- Izmanto visu uzdevumam atvēlēto rakstlaukumu, skaidri parādot secību.



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana

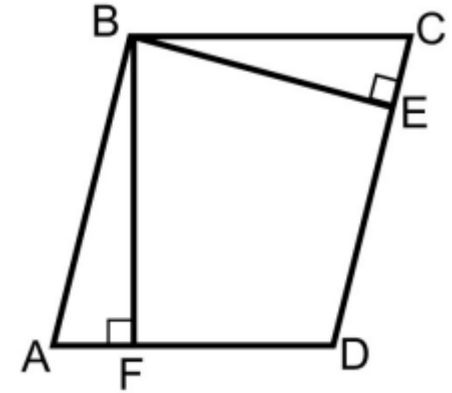


19. uzdevums (3 punkti)

Dots paralelograms ABCD (5. att.).

Zināms, ka malas $AD = 10$ cm un $DC = 12$ cm, augstums $BE = 8$ cm.

19.2. (2 punkti) Aprēķini augstuma BF garumu.



5. att.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

19.2.	2	Izvēlas piemērotu paņēmieni nezināmā lieluma aprēķināšanai, piemēram, uzraksta vienādību ar nezināmo – 1 punkts.	$S(ABCD) = 10 \cdot BF$ $96 = 10 \cdot BF$ $BF = 9,6$ cm	$BE \cdot CD = BF \cdot AD$ $8 \cdot 12 = BF \cdot 10$ $BF = 9,6$ cm
		Aprēķina paralelograma augstuma garumu – 1 punkts.		
	Ir/Nav	Parāda (ar apzīmējumiem), kas tiek aprēķināts – novērtējums “Ir”.		



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



8. uzdevums (4 punkti)

Atrisini vienādojumu.

$$\frac{x^2}{x-2} = \frac{6-x}{x-2}$$

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

8.	4	Veic pārveidojumus un iegūst kvadrātvienādojumu – 1 punkts.	$\frac{x^2}{x-2} = \frac{6-x}{x-2}$ $\frac{x^2+x-6}{x-2} = 0 \text{ un } x-2 \neq 0$ $x^2 + x - 6 = 0$ $x_1 = 2 \text{ un } x_2 = -3$ $x - 2 \neq 0$ $x \neq 2$
		Atrisina kvadrātvienādojumu – 1 punkts.	
		Nosaka definīcijas kopu (nezināmā vērtību, ar kuru saucējs vienāds ar 0) – 1 punkts.	
	Nosaka daļveida vienādojuma atrisinājumu – 1 punkts.		
	Ir/Nav	Risinājums ir strukturēts, pierakstīti visi risinājuma soļi, viennozīmīgi saprotama atbilde.	



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



17. uzdevums (3 punkti)

Elektrosadales skapī ir 3 slēdži (S1, S2, S3). Ikviens no tiem var būt ieslēgts (+) vai izslēgts (-).
Piemērs stāvoklim, kādā var atrasties visi slēdži kopā: S1 (-), S2 (+), S3(-).



17.2. (1 punkts) Nosaki, cik dažādos stāvokļos var atrasties visi slēdži kopā.

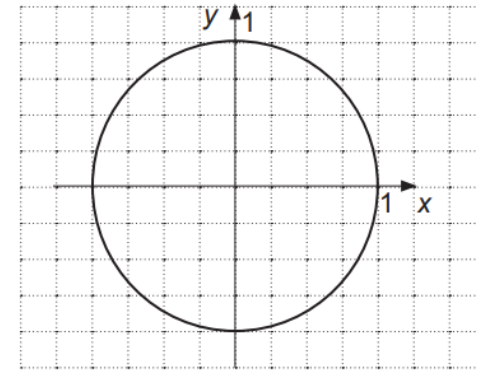
Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

17.2.	1	Nosaka izlašu skaitu.	<p>Risinājums A</p> <pre> --- ---+ -++ +++ +-+ +-+ +-- ++- </pre> <p>Slēdži var atrasties 8 stāvokļos.</p> <p>Risinājums B</p> $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ <p>Tik stāvokļi S1</p>
	Ir/Nav	Ja veido pilno pārslasi, tad dara to sistēmiski; ja lieto reizināšanas likumu, tad to parāda ar darbību.	



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



8. att.



18. uzdevums (2 punkti)

Dotajā vienības riņķī (8. att.) konstruē tos leņķus α , kuriem $\sin \alpha = \frac{3}{4}$ un $\alpha \in [0; 2\pi]$.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

18.

2

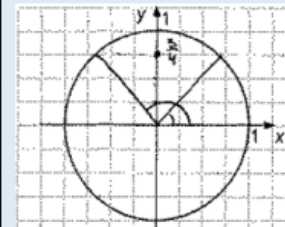
Attēlo vienības riņķī nosacījumam atbilstošo pirmā kvadranta leņķi – 1 punkts.

Attēlo vienības riņķī nosacījumam atbilstošo otrā kvadranta leņķi – 1 punkts.



lr/nav

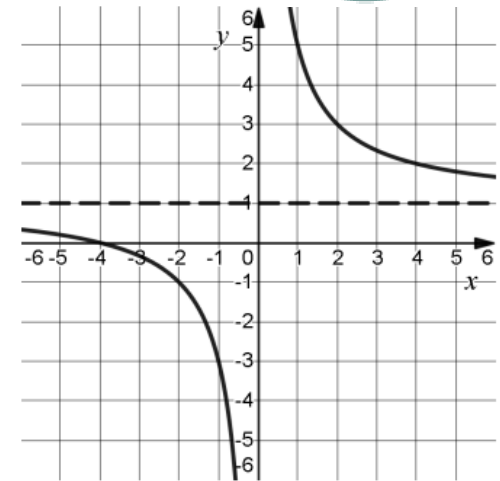
Pagrieziena leņķa attēlojums ir viennozīmīgi saprotams.





Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



1. att.

1. uzdevums (5 punkti)

Dots grafiks funkcijai $f(x) = \frac{4}{x} + 1$, kur $D(f) = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ (1. att.).

1.5. (1 punkts) Dotajā koordinātu plaknē konstruē funkcijas $g(x) = -\frac{4}{x} + 1$ grafiku.

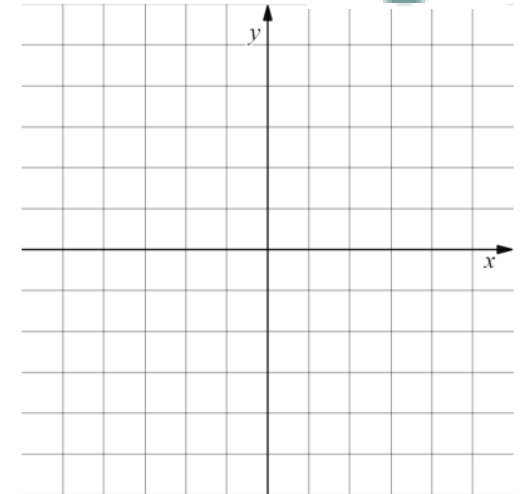
Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

1.4.	1	No grafika nosaka intervālu, kurā funkcijas vērtība ir negatīva.	$x \in (-4; 0)$ vai "Arguments pieder intervālam $(-4; 0)$ " vai " x vērtības ir intervālā $(-4; 0)$ "
	Ir/nav	Korekti lieto pieņemtos apzīmējumus, simbolus vai jēdzienus, pierakstot atbildi.	



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



2. att.

7. uzdevums (3 punkti)

Dota funkcija $y = 2^x - 3$, kas definēta visiem reālajiem skaitļiem.



7.2. (1 punkts) Dotajā koordinātu plaknē (2. att.) konstruē funkcijas $y = 2^x - 3$ grafiku.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

7.2.	1	Konstruē eksponentfunkcijas grafiku.	Funkcijas grafiks ir liekta līnija, tās definīcijas kopa nav ierobežota, nekrusto taisni $y = -3$.	Nav akcentētu galapunktu.
	Ir/Nav	Atliek uz asīm vienības. Novelk taisni $y = -3$ vai citādi skaidri parāda, ka funkcijas grafiks nekrusto šo taisni.		



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



24. uzdevums (3 punkti)

Uzņēmums plāno pieņemt darbā jaunus darbiniekus, kuriem paredzēti vienādi amati. Zināms, ka no 17 kandidātiem tieši 8 ir ar augstāko izglītību. Aprēķini, cik dažādos veidos var izvēlēties četrus darbiniekus, lai tieši trīs no tiem būtu ar augstāko izglītību.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

24.	3	<p>Nosaka izteiksmi, kas apraksta, cik dažādos veidos var izvēlēties 3 darbiniekus ar augstāko izglītību – 1 p.</p> <p>Nosaka izteiksmi, kas apraksta, cik dažādos veidos var izvēlēties 4 darbiniekus starp kuriem 3 ir ar augstāko izglītību – 1 p.</p> <p>Aprēķina izteiksmes vērtību – 1 p.</p>	<p>$C_8^3 = 56$ tik veidos var izvēlēties tieši trīs darbiniekus ar augstāko izglītību. $17 - 8 = 9$ C_9^1 jeb 9 – tik veidos var izvēlēties vienu darbinieku bez augstākās izglītības. $C_8^3 \cdot 9 = 504$ tik veidos var izvēlēties 4 darbiniekus, ievērojot nosacījumus.</p>
	Ir/Nav	Veido strukturētu risinājumu; skaidro, kas tiek aprēķināts.	



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



8. uzdevums (2 punkti)

Izdali polinomu $2x^3 + 6x^2 - 5x + 12$ ar binomu $x + 4$. Izvēlies sev piemērotu paņēmienu (piemēram, dalīšanu stabiņā, Hornera shēmu) un parādi risinājumu.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

8.	2	Ja kopumā demonstrē izpratni par algoritmu, bet pieļauj vienu kļūdu – 1 p.	$(2x^3 + 6x^2 - 5x + 12) : (x + 4) = 2x^2 - 2x + 3$ $2x^3 + 8x^2$ $-2x^2 - 5x$ $-2x^2 - 8x$ $3x + 12$ $3x + 12$ 0
	Ir/Nav	Ja pareizi izdala polinomu ar binomu – 2 p. Lieto izvēlētajam paņēmienam atbilstošu risinājuma pierakstu.	



Valsts izglītības
satura centrs

Risinājuma organizēšana



18. uzdevums (3 punkti)

Aprēķini leņķi starp vektoriem $\vec{a} = (0; 0; -1)$ un $\vec{b} = (-1; 0; 1)$.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

18.	3	Aprēķina vektoru skalāro reizinājumu – 1 p. Aprēķina vektoru moduļus – 1 p. Aprēķina leņķa kosinusu un leņķi – 1 p. Strukturē risinājumu; parāda, kas katrā solī tiek aprēķināts.	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \alpha$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \cdot (-1) + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-1) = -1$ $ \vec{a} = \sqrt{0 + 0 + 1} = 1 \quad \vec{b} = \sqrt{1 + 0 + 1} = \sqrt{2}$ $\cos \alpha = \frac{-1}{1 \cdot \sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \alpha = 135^\circ$
	 Ir/Nav		



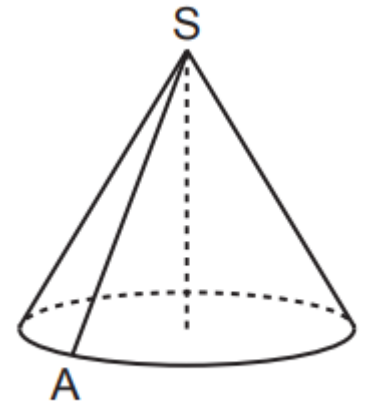
Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda un risinājuma organizēšana

Matemātikā atbildē tipiski (pēc noklusējuma) tiek sagaidīta lieluma precīzā vērtība.

17. uzdevums (4 punkti)

Konusa (7. att.), kura rādiuss ir 3 cm, aksiālšķēlums ir taisnleņķa trijstūris.



7. att.

17.3. (2 punkti) Aprēķini konusa sānu virsmas laukumu.

Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

17.3.	2	Aprēķina konusa veiduli.	1) $\sphericalangle A = 45^\circ \Rightarrow \sphericalangle ASO = 45^\circ \Rightarrow SO = AO = 3 \text{ cm}$ 2) $AS = \sqrt{2 \cdot 3^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ 3) $S_{\text{sānu}} = \pi Rl = \pi \cdot 3 \cdot 3\sqrt{2} = 9\pi\sqrt{2} \text{ cm}^2$
		Aprēķina konusa sānu virsmas laukumu.	
	Ir/nav	Korekti lieto vienādības zīmi, laukuma mērvienības; saprot, ka jānosaka precīzā vērtība.	
	Ir/nav	Parāda, kas tiek aprēķināts.	



Valsts izglītības
satura centrs

Matemātiskā valoda un risinājuma organizēšana



9. uzdevums (4 punkti)



Atrisini vienādojumu $3^{2x} - 8 \cdot 3^x - 9 = 0$.

A large grid of dotted lines provided for the student to write their solution.

Vērtēšanas kritērijs un atrisinājums

9.	4	Veic substitūciju un uzraksta vienādojumu ar jaunu mainīgo vai vienādojumu pieraksta kā kvadrātvienādojumu ar mainīgo 3^x – 1 punkts.	$3^{2x} - 8 \cdot 3^x - 9 = 0$ Ja $3^x = a$, tad $a^2 - 8a - 9 = 0$ Pēc Vjeta t. $a_1 = 9$ $a_2 = -1$ $3^x = 9$ $x = 2$ $3^x = -1$ $x \in \emptyset$, jo $3^x > 0$ Atbilde: $x = 2$
		Atrisina kvadrātvienādojumu – 1 punkts.	
		Atrisina vienādojumu $3^x = 9$ – 1 punkts.	
		Nosaka, ka vienādojumam $3^x = -1$ nav sakņu – 1 punkts.	
	Ir/nav	Korekti lieto doto un jauno mainīgo.	
	Ir/nav	Parāda, kā tiek definēts jaunais mainīgais, piemēram, uzraksta vienādību $3^x = t$.	



Valsts izglītības
satura centrs

Pārejas algoritms (iepriekšējo gadu piemēri)

* Algoritms pārejai no apliecinājumu "Ir" skaita uz punktu skaitu.

Matemātikas valodas lietojums.				
Apliecinājumu "Ir" skaits.	0-2	3-5	6-8	9-10
Punktu skaits.	0	1	2	3
Risinājuma organizēšana.				
Apliecinājumu "Ir" skaits.	0-1	2-3	4-5	6
Punktu skaits.	0	1	2	3

Lieto matemātikas valodu (0-3 punkti):

- ja 5-6 apliecinājumi "Ir", tad 3 punkti;
- ja 3-4 apliecinājumi "Ir", tad 2 punkti;
- ja 1-2 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja apliecinājumu "Ir" nav, tad 0 punktu.

Organizē risinājumu (0-3 punkti):

- ja 5-6 apliecinājumi "Ir", tad 3 punkti;
- ja 3-4 apliecinājumi "Ir", tad 2 punkti;
- ja 1-2 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja apliecinājumu "Ir" nav, tad 0 punktu.

OL

Pārejas algoritmi no apliecinājumu "Ir"/"Nav" skaits uz punktu skaitu par prasmju grupu "Lieto matemātikas valodu" un prasmju grupu "Organizē risinājumu".

Lieto matemātikas valodu (0-3 punkti):

- ja 6-7 apliecinājumi "Ir", tad 3 punkti;
- ja 3-5 apliecinājumi "Ir", tad 2 punkti;
- ja 1-2 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja apliecinājumu "Ir" nav, tad 0 punktu.

Organizē risinājumu (0-1 punkts):

- ja 2-3 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja 0-1 apliecinājums "Ir", tad 0 punktu.

9

Lieto matemātikas valodu (0-2 punkti):

- ja 3-4 apliecinājumi "Ir", tad 2 punkti;
- ja 1-2 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja apliecinājumu "Ir" nav, tad 0 punktu.

Organizē risinājumu (0-2 punkti):

- ja 3-4 apliecinājumi "Ir", tad 2 punkti;
- ja 1-2 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja apliecinājumu "Ir" nav, tad 0 punktu.

AL



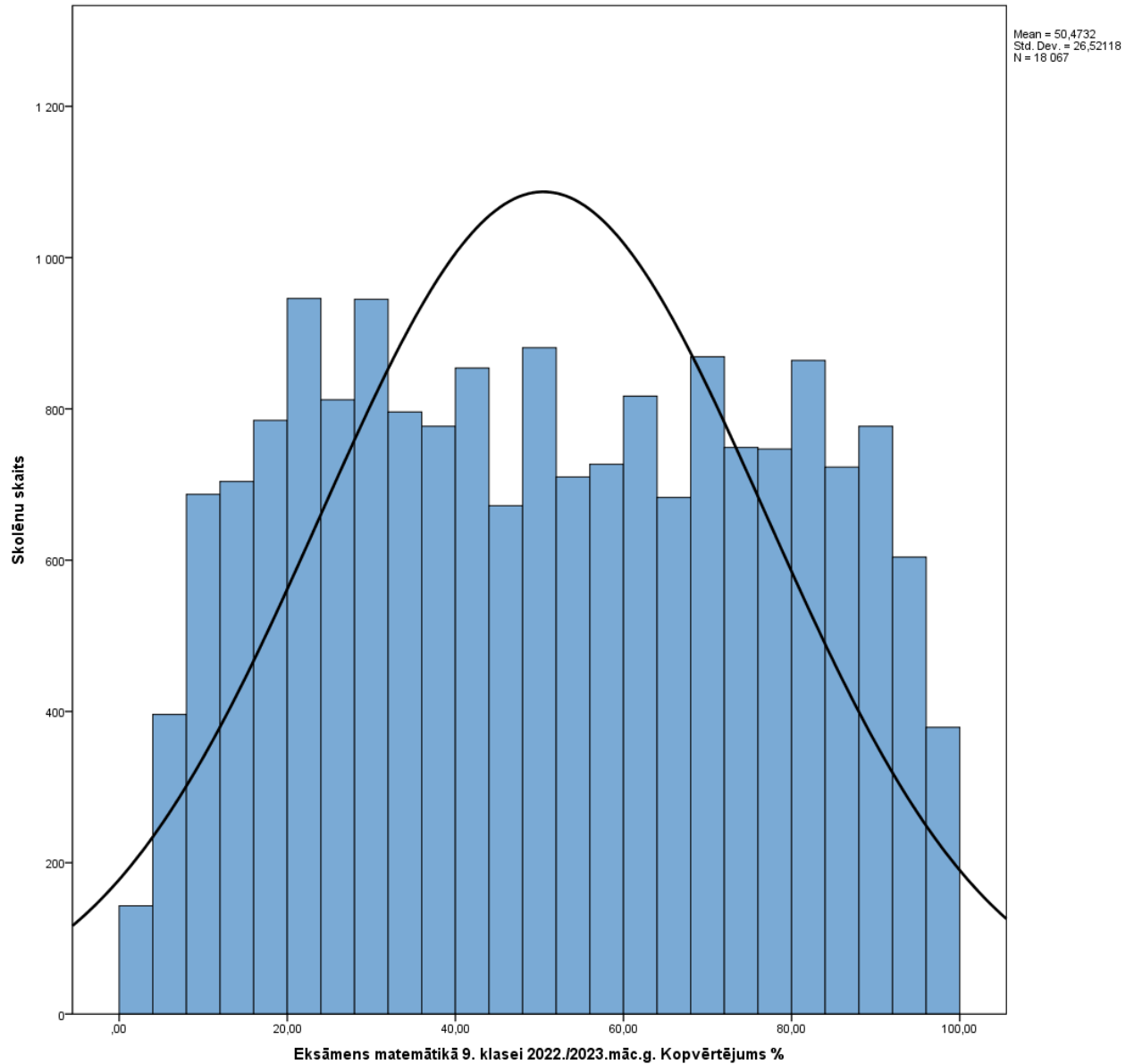
Valsts izglītības
satura centrs

2022./2023. mācību gada centralizēto eksāmenu rezultāti



Valsts izglītības
satura centrs

9. klases CE rezultāti

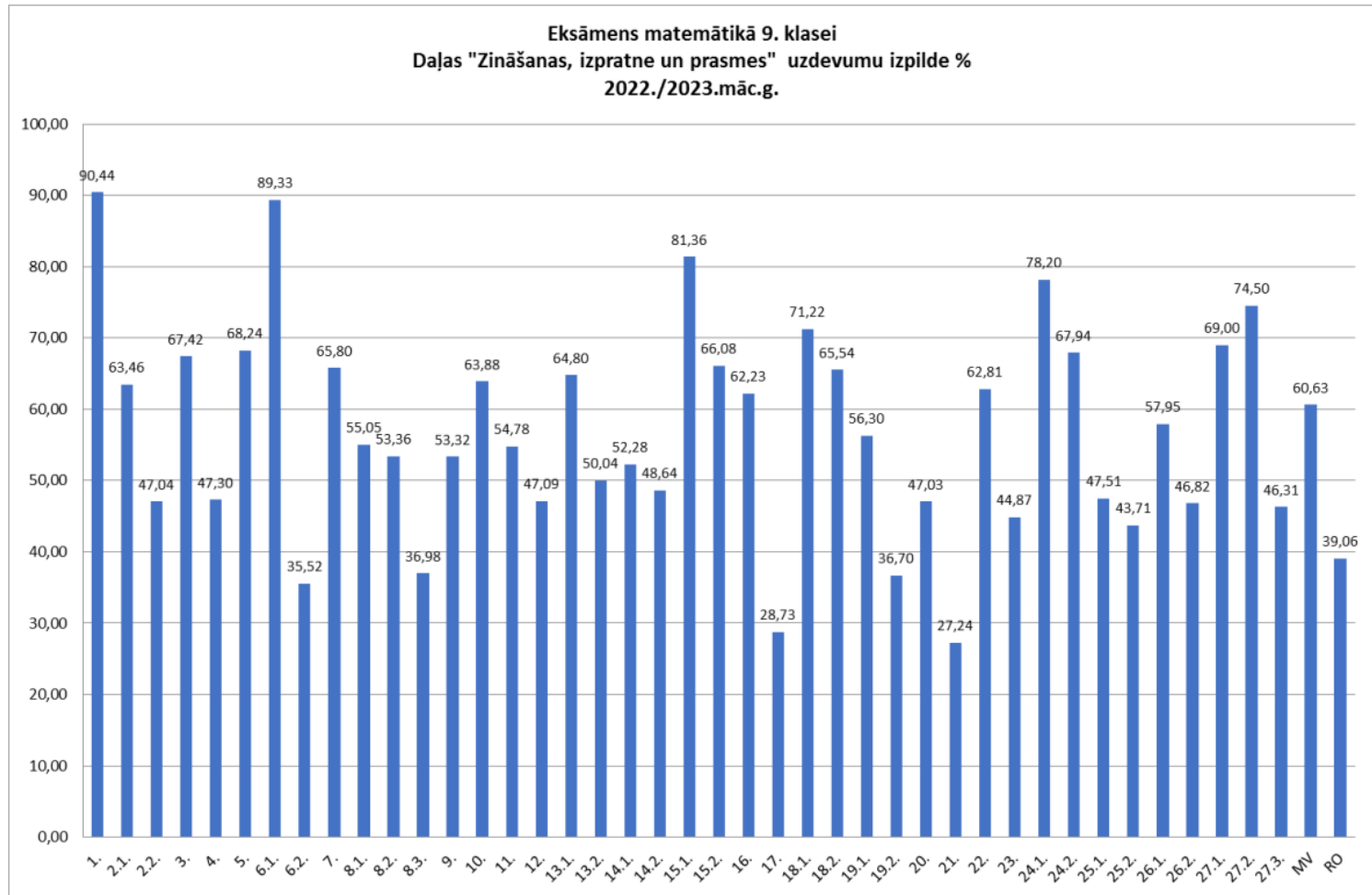




Valsts izglītības
satura centrs

9. klases CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde – 1. daļa

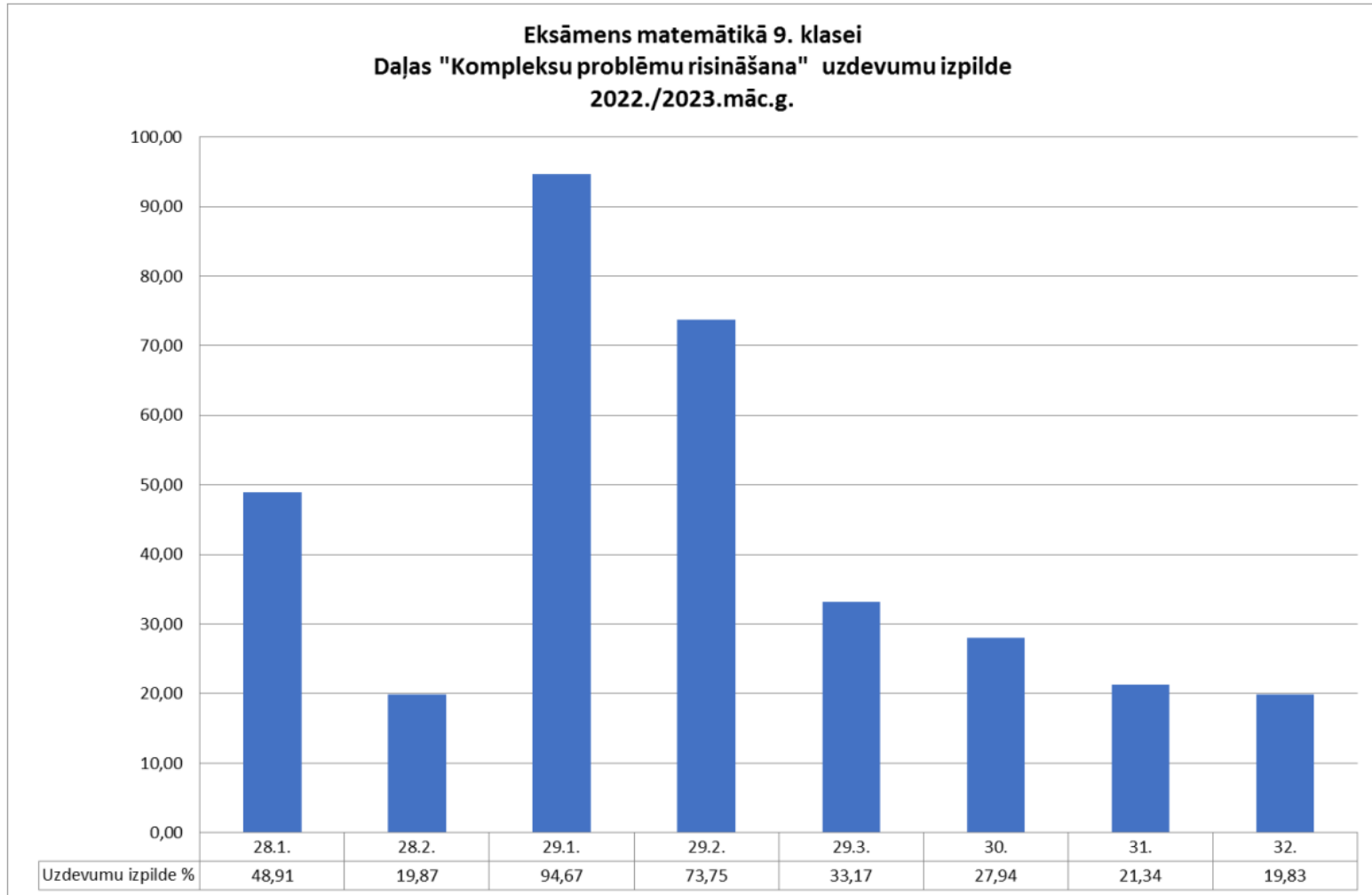




Valsts izglītības
satura centrs

9. klases CE rezultāti

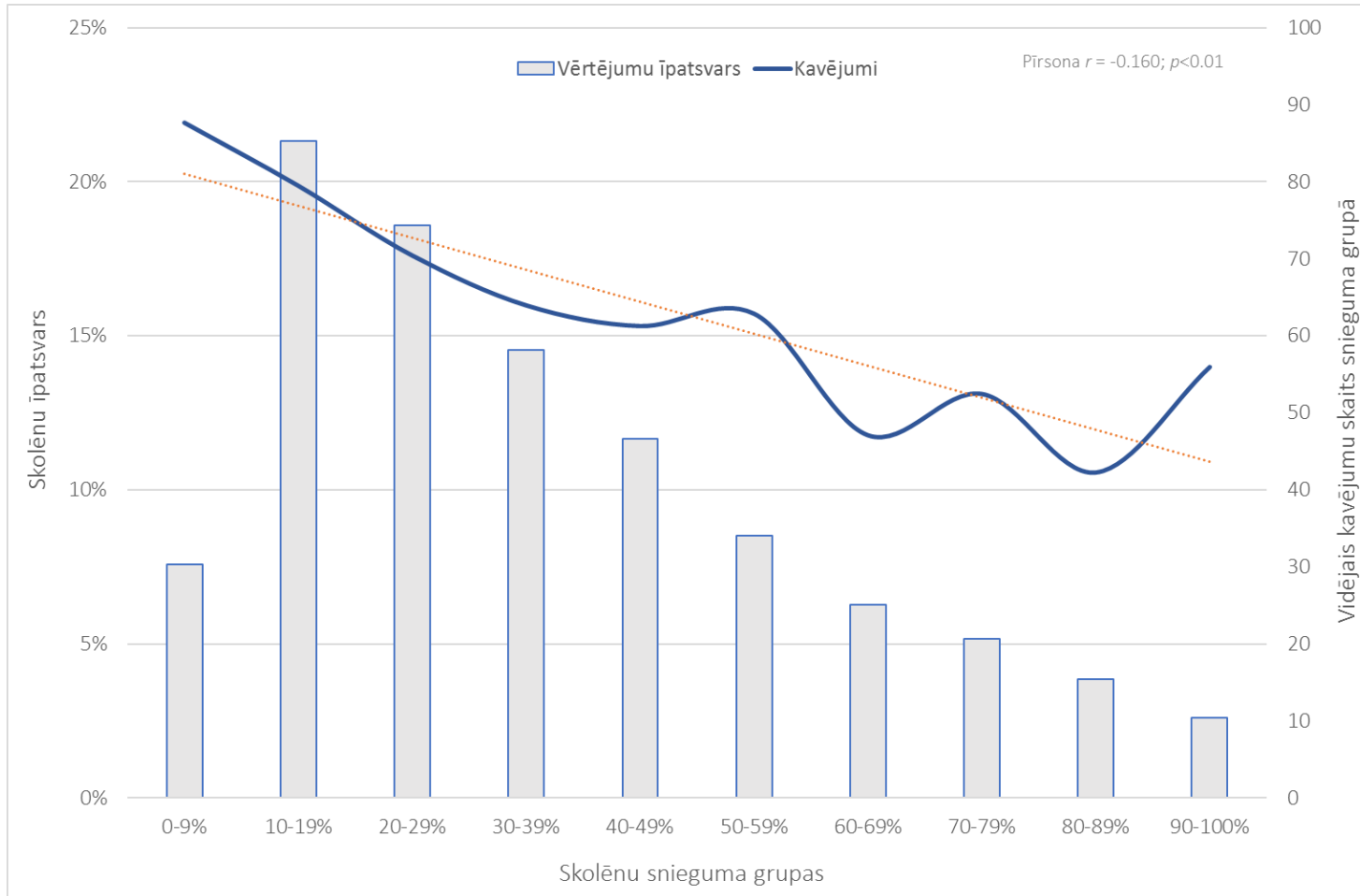
Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde – 2. daļa





Valsts izglītības
saturs centrs

Sakarība starp skolēnu sniegumu CE matemātikā 9. klasei un kavējumu skaitu*



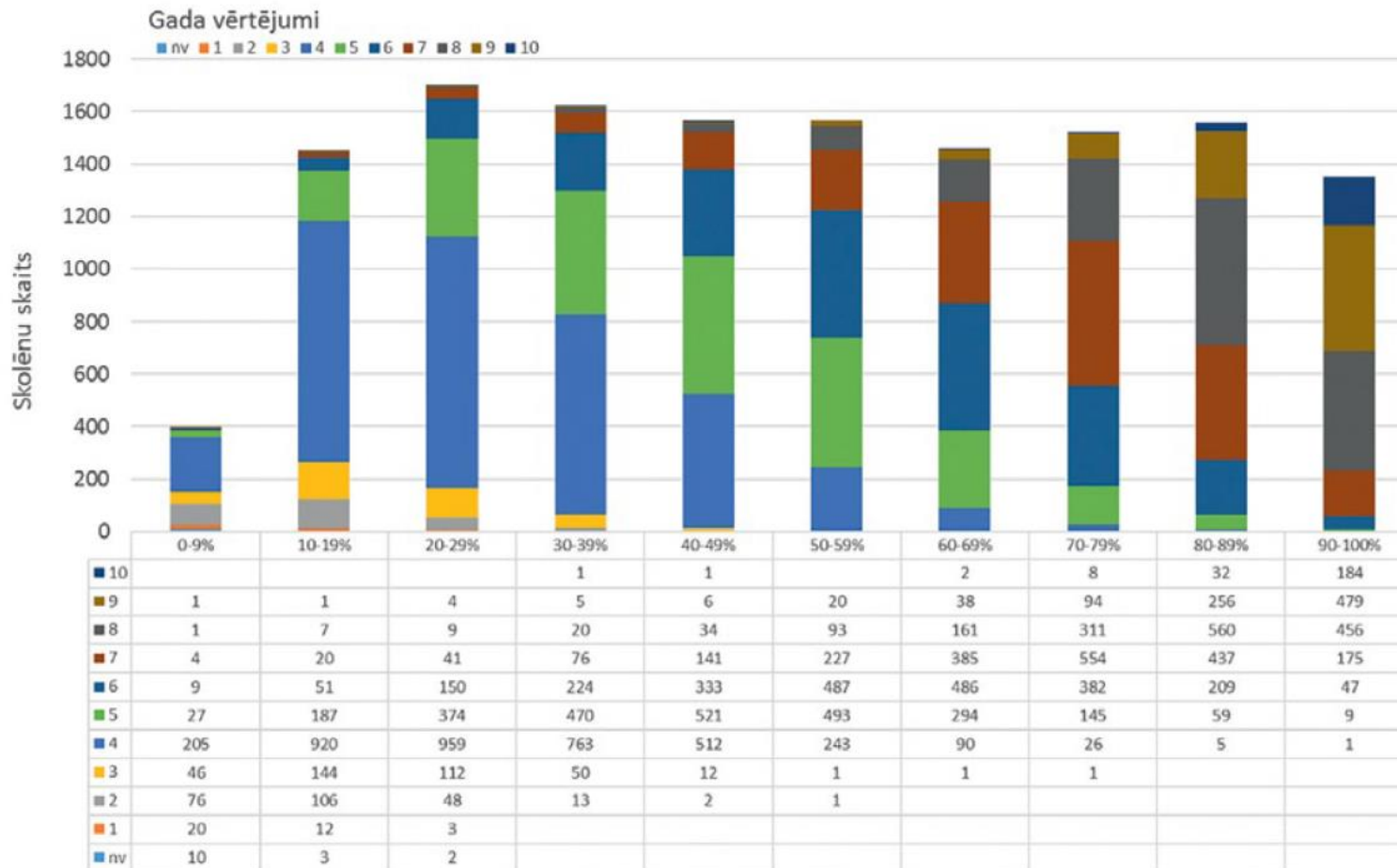
Jo lielāks
kavējumu
skaits, jo
zemāks
skolēna
sniegums
eksāmenā.

* PĀRSKATS PAR VALSTS PĀRBAUDES DARBU ANALĪZI, 2023



Valsts izglītības
satura centrs

Gada vērtējumu sadalījums pēc vērtējuma CE*



Gada vērtējumu sadalījums pēc vērtējuma CE

* PĀRSKATS PAR VALSTS PĀRBAUDES DARBU ANALĪZI, 2023



Valsts izglītības
satura centrs

9. klases CE rezultāti Ieteikumi skolotājiem*

- Mazināt “plaisu” starp skolēnu zemu un augstu sniegumu, mērķtiecīgi diferencējot mācību procesu, kad tas ir nepieciešams, dodot iespēju gan skolēniem, kuri spēj demonstrēt augstu sniegumu, gan arī skolēniem, kuru sniegums ir nepietiekams, ja nepieciešams, iesaistot papildu atbalstu un rodot risinājumus kopīgi skolas ietvaros.
- Skolēni, veicot prasmju uzdevumus, nereti eksāmenā demonstrēja to, ka ir apgūti algoritmi, bet nav skaidrs, kas tiek rēķināts un darīts. Apgūstot jēdzienus, būtiski pārlicināties gan par jēdzienu izpratni, gan procedūru apguves izpratni, tai skaitā tam, kā skolēns pārlicinās par paša veikto un savu spriedumu pareizību, piemēram, kā es zinu, ka aprēķinātā vērtība ir vienādojuma sakne. Veicināt skolēnu izpratni, dodot iespēju skolēniem veidot rakstisku vai mutisku skaidrojumu, sarunāties mācību procesā par to, kā tiek lietota matemātiskā valoda, veidoti spriedumi un risinājuma pieraksts.

* PĀRSKATS PAR CENTRALIZĒTO EKSĀMENU ANALĪZI MATEMĀTIKAS
MĀCĪBU JOMĀ, 2023

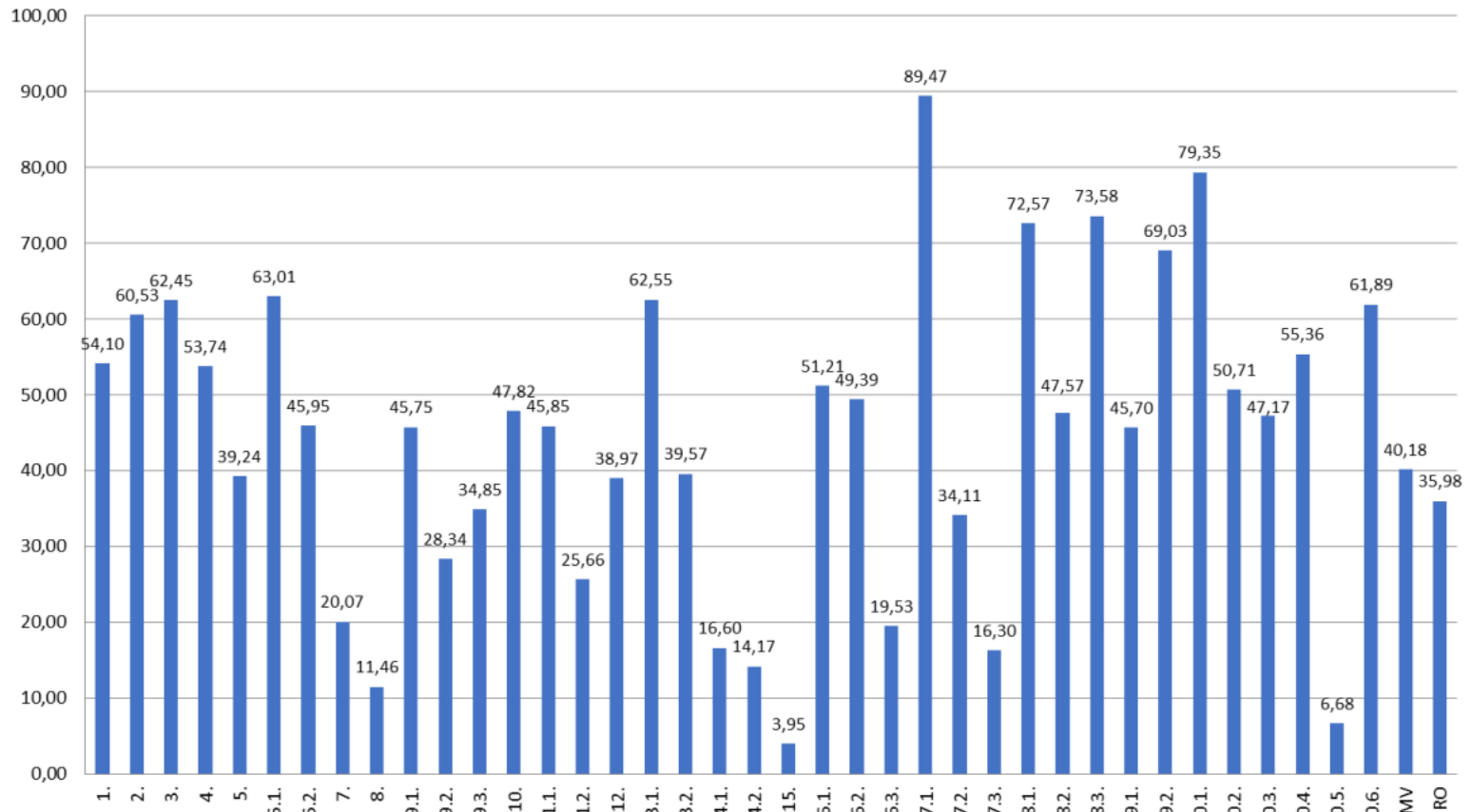


Valsts izglītības
saturs centrs

VL CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde – 1. daļa

Eksāmens matemātikā (vispārīgais mācību saturs apguves līmenis)
Daļas "Zināšanas, izpratne un prasmes" uzdevumu izpilde %
2022./2023.māc.g.

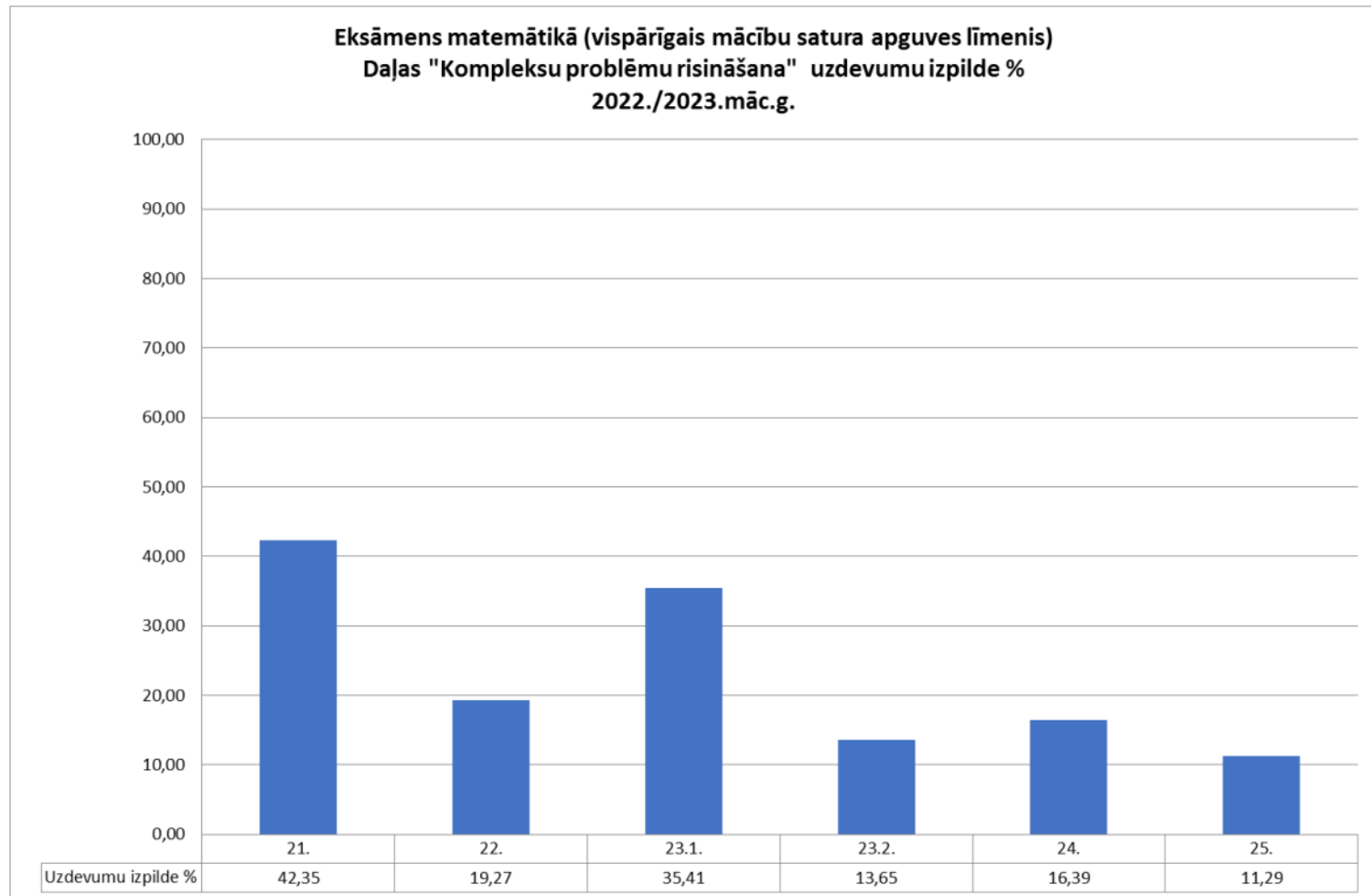




Valsts izglītības
satura centrs

VL CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde – 2. daļa





Valsts izglītības
satura centrs

VL CE rezultāti

Ieteikumi skolotājiem*

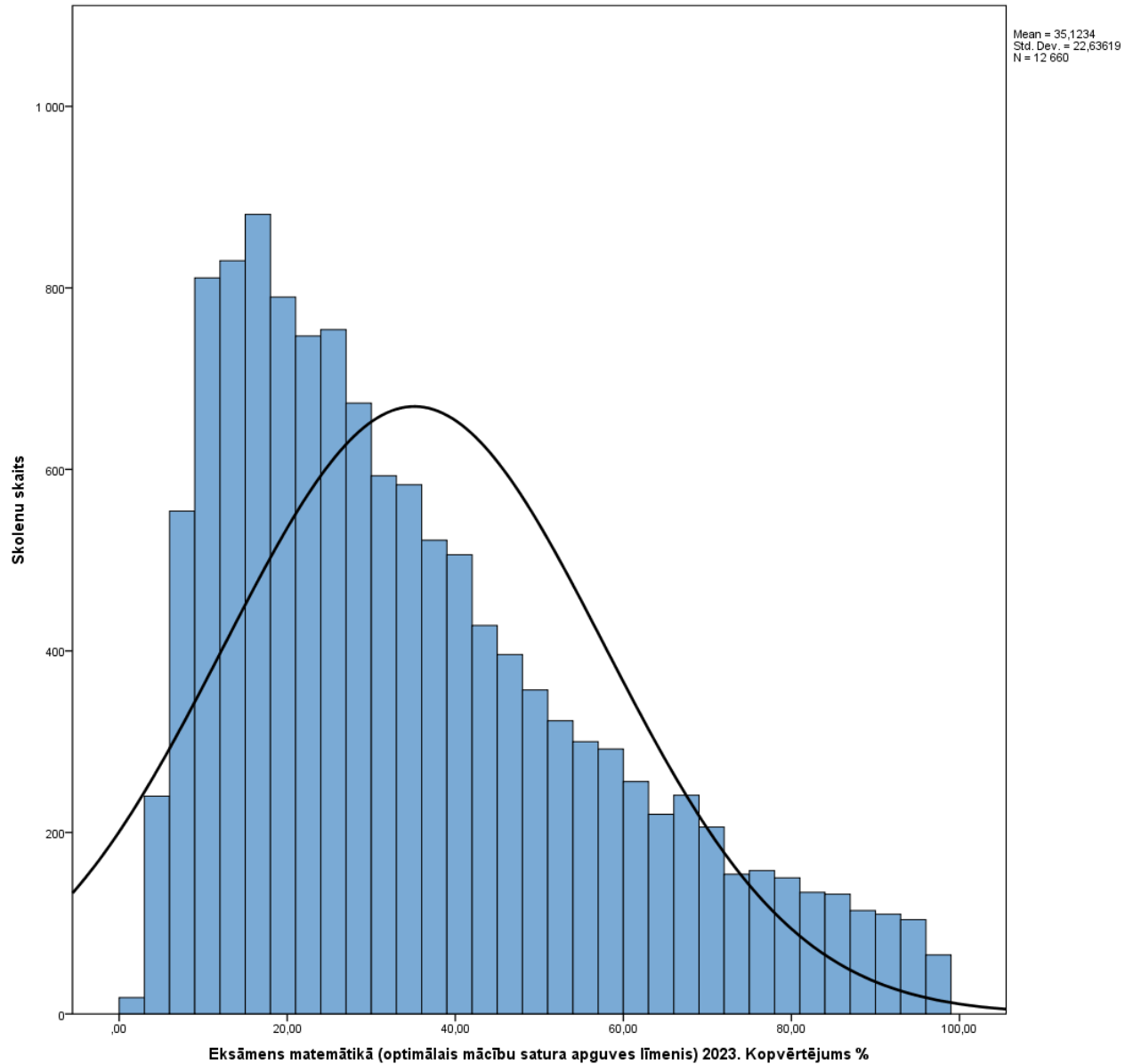
- Neskatoties uz to, ka ļoti liela daļa uzdevumu bija I izziņas darbības līmenī, skolēni eksāmenā demonstrēja zemu sniegumu, tāpēc būtiski mācību procesā atlasīt galveno, pilnveidojot skolēnu skaidrošanas prasmes par to, ko un kāpēc risinājumā viņi veic, nevis aplūkot tikai atsevišķu uzdevumu risināšanu.
- Mācību procesā mērķtiecīgāk pilnveidot skolēnu prasmes situāciju ar praktisku saturu risināšanā, kas ir viena no būtiskākajām vispārējās vidējās izglītības standartā minētajām prasmju grupām.
- Apgūstot matemātikas jēdzienus un konceptus, sākotnēji veidot izpratni par tiem un tikai tad tos vingrināt dažādās situācijās.
- Skolēni, veicot prasmju uzdevumus, nereti eksāmenā demonstrēja, ka ir apgūti algoritmi, bet nav skaidrs, kas tiek rēķināts un darīts. Lielāku uzmanību būtiski pievērst gan jēdzienu izpratnes apguvei, gan procedūru izpratnes apguvei, tai skaitā tam, kā skolēns māc pārlicināties par paša veikto un savu spriedumu pareizību, piemēram, kā es zinu, ka iegūtā atbilde ir pareiza.

* PĀRSKATS PAR CENTRALIZĒTO EKSĀMENU ANALĪZI MATEMĀTIKAS MĀCĪBU JOMĀ, 2023



Valsts izglītības
satura centrs

OL CE rezultāti



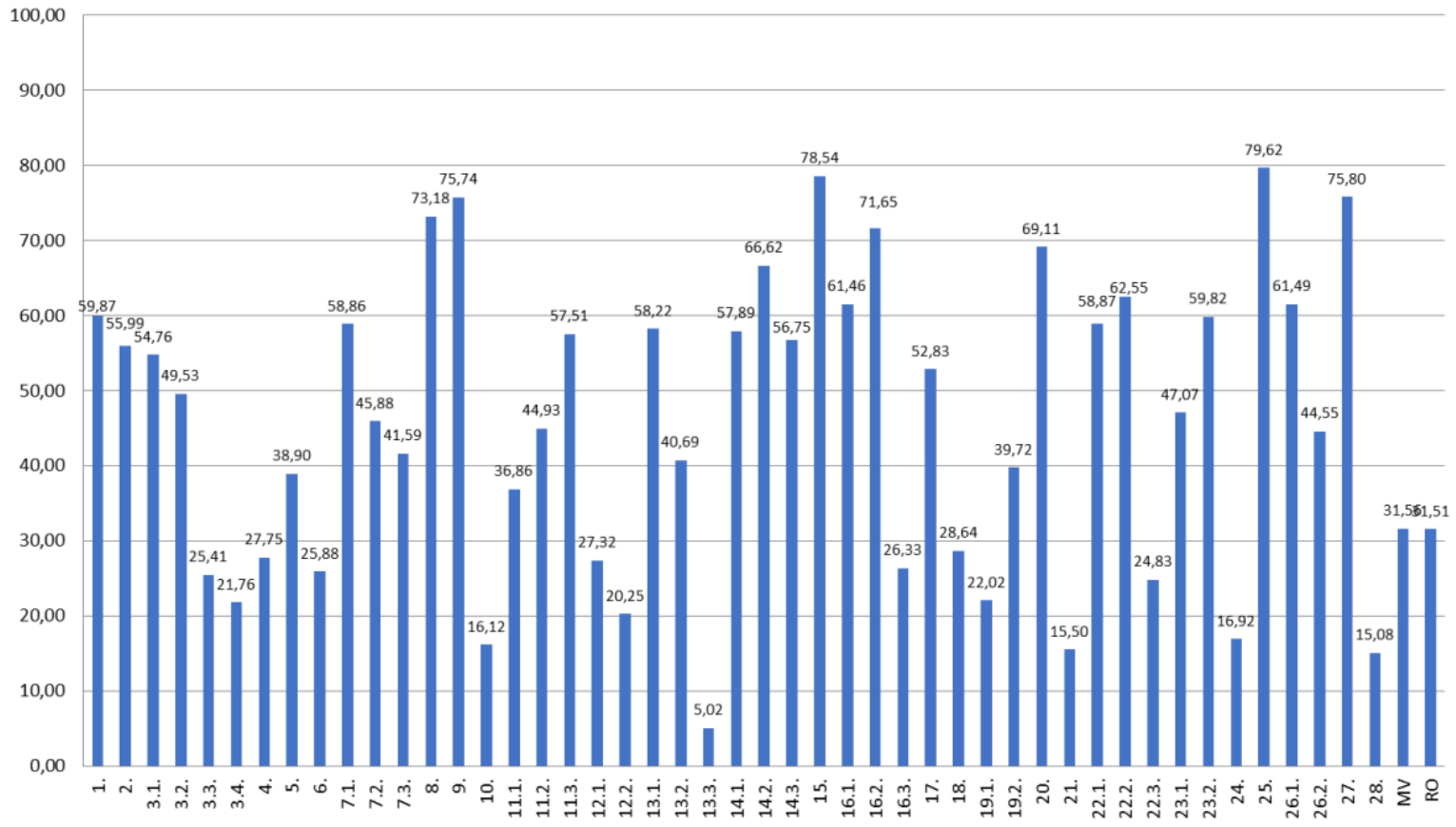


Valsts izglītības
saturs centrs

OL CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde – 1. daļa

Eksāmens matemātikā (optimālais mācību saturs apguves līmenis)
Daļas "Zināšanas, izpratne un prasmes" uzdevumu izpilde %
2022./2023.māc.g.



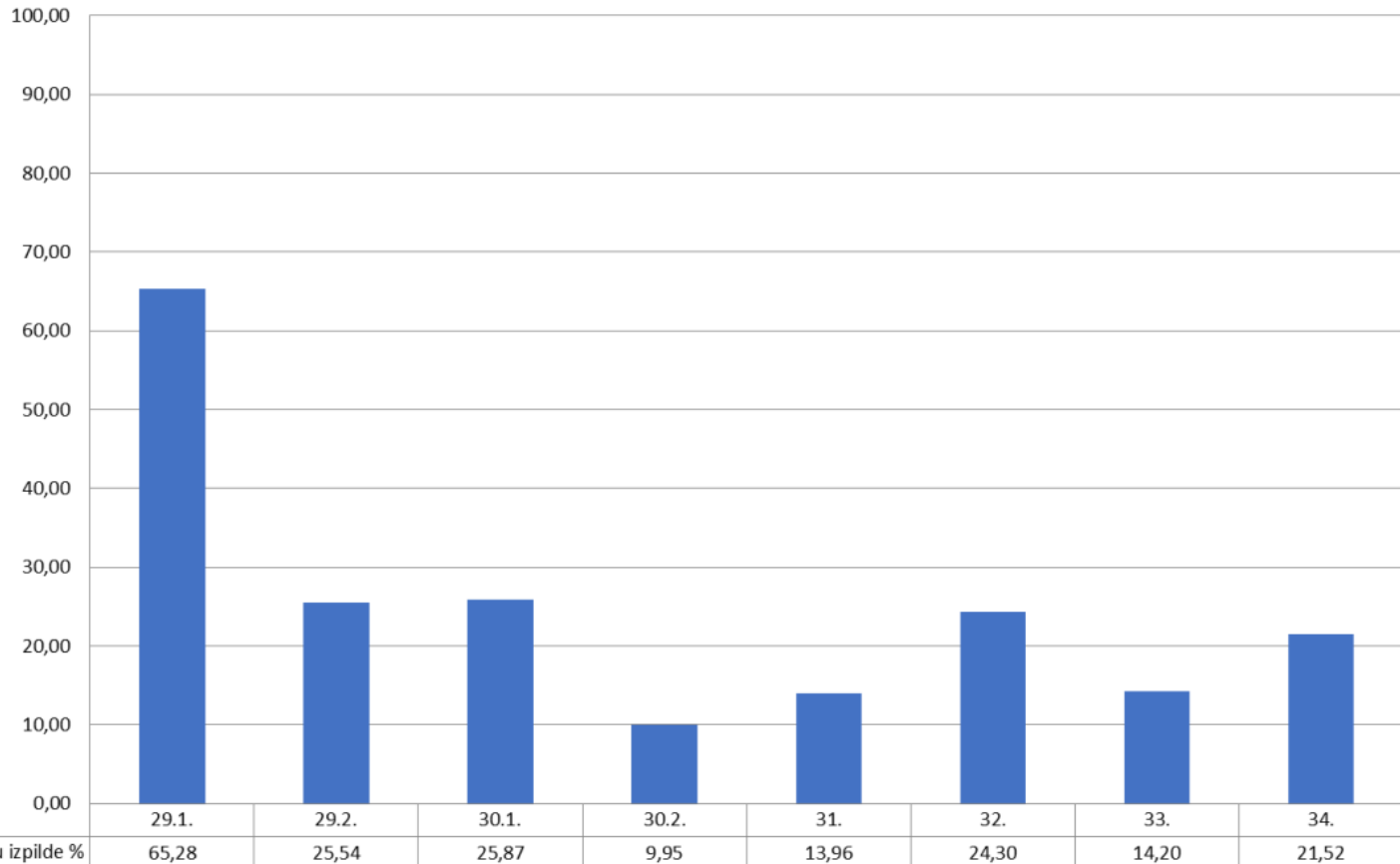


Valsts izglītības
saturs centrs

)L CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde – 2. daļa

Eksāmens matemātikā (optimālais mācību saturs apguves līmenis)
Daļas "Kompleksu problēmu risināšana" uzdevumu izpilde
2022./2023.māc.g.





Valsts izglītības
satura centrs

OL CE rezultāti

Ieteikumi skolotājiem*

- Apgūstot matemātikas jēdzienus un konceptus, sākotnēji veidot izpratni par tiem un tikai tad tos vingrināt dažādās situācijās, veidojot un attīstot secīgu spriedumu veidošanu un pieraksta kultūru un matemātiskās valodas lietojumu: daudzos risinājumos vērojamas neprecizitātes pierakstā – skolēni gan neraksta grādu zīmes, gan nelieto vektoru simbolu utt..
- Skolēni, veicot prasmju uzdevumus, nereti eksāmenā demonstrēja to, ka ir apgūti algoritmi, bet nav skaidrs, kas tiek rēķināts un darīts. Pilnveidot procedūru izpratnes apguvi, tai skaitā to, kā skolēns māk pārliecināties par paša veikto un savu spriedumu pareizību, piemēram, kā es zinu, ka iegūtā atbilde ir pareiza.
- Uzlabot skolēnu risināšanas stratēģiju efektīvu izvēli, piemēram, strādājot ar informāciju, kas dota, to arī izmantot. Šajā eksāmenā skolēni varēja izmantot informāciju no grafika, bet bieži vien viņi to nedarīja.

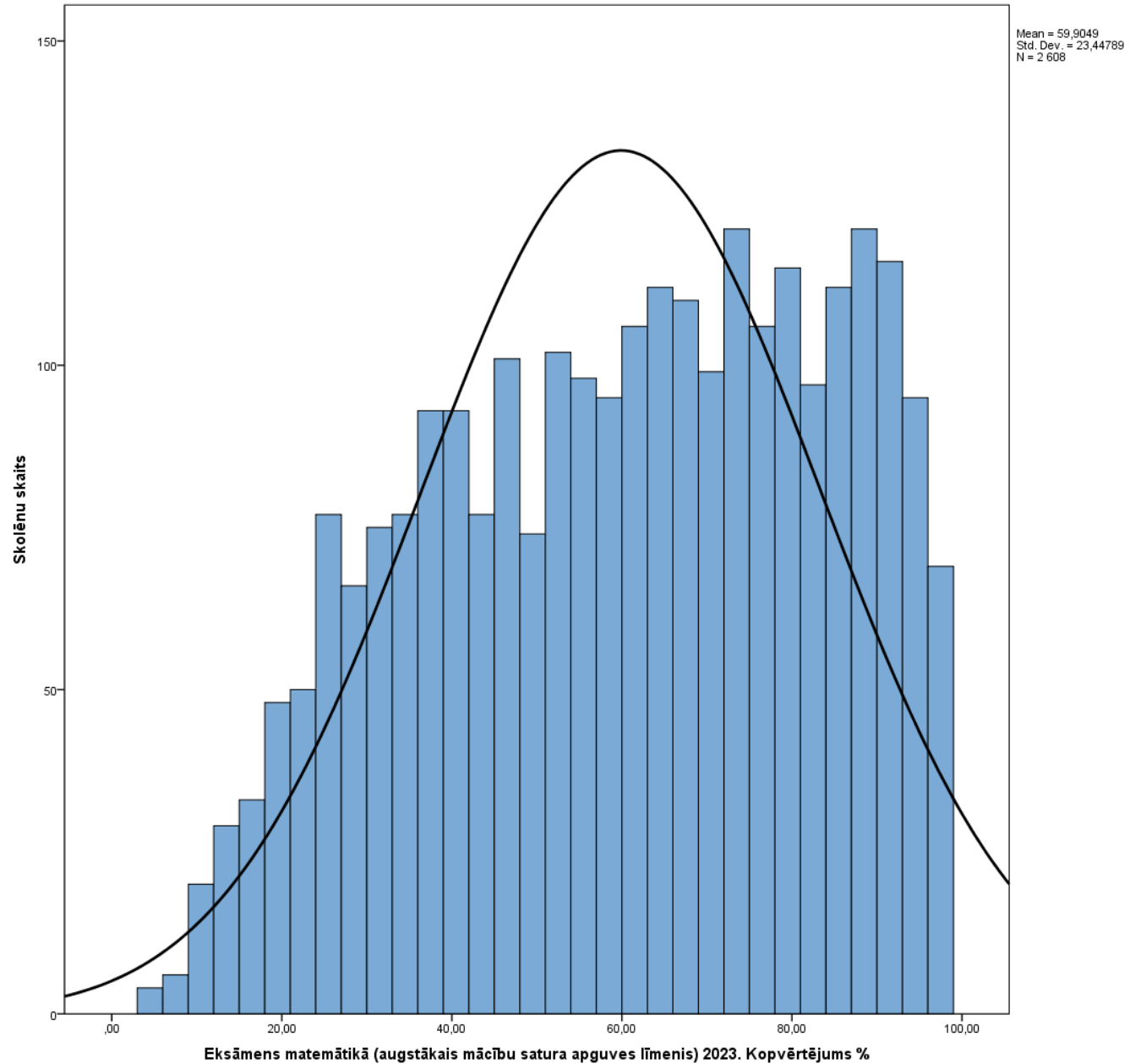
* PĀRSKATS PAR CENTRALIZĒTO EKSĀMENU ANALĪZI MATEMĀTIKAS MĀCĪBU JOMĀ, 2023



Valsts izglītības
satura centrs

AL CE rezultāti

Eksāmena punktu sadalījums procentos



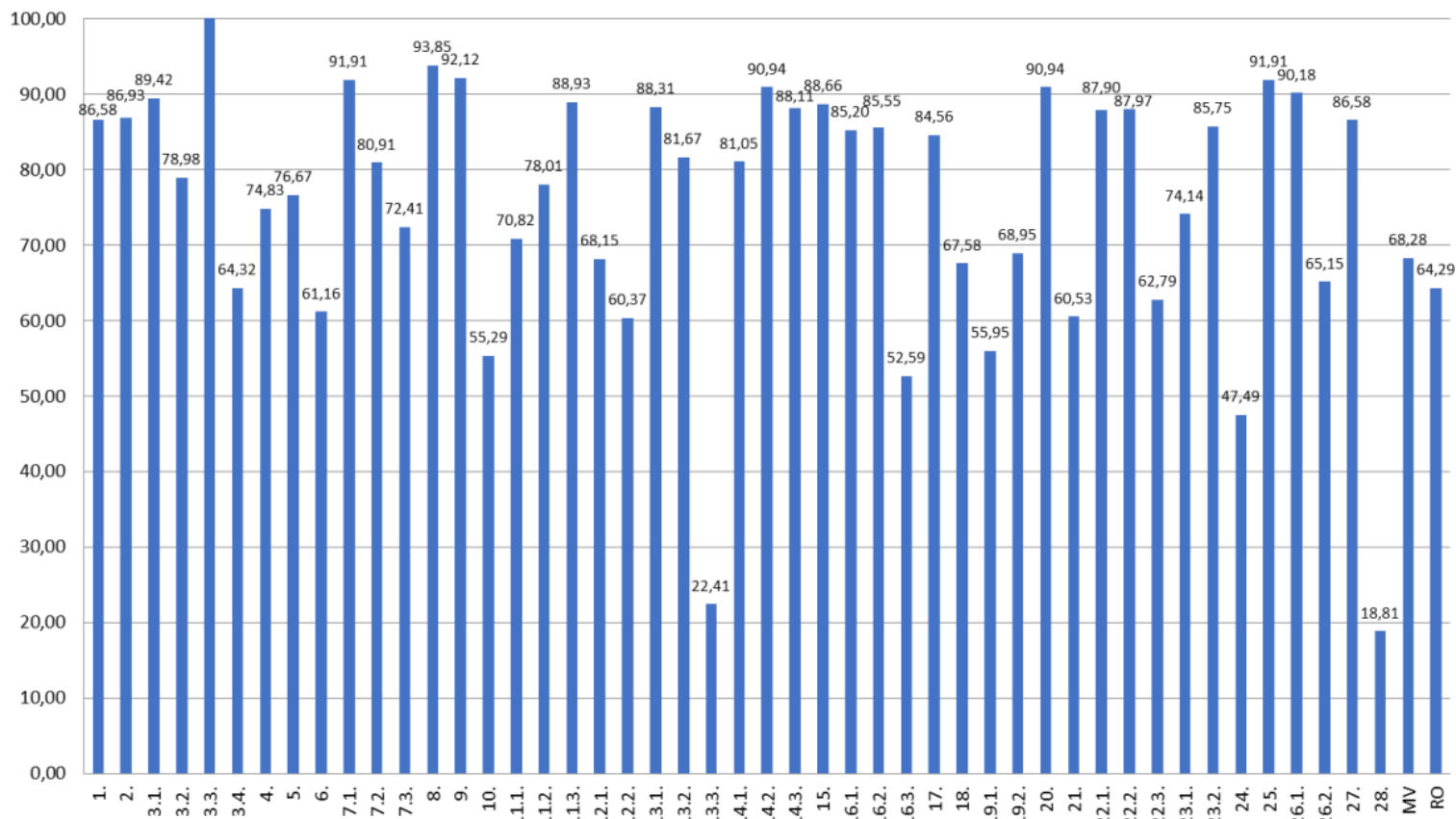


Valsts izglītības
saturs centrs

AL CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde - 1. daļa

Eksāmens matemātikā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)
Daļas "Zināšanas, izpratne un prasmes (optimālā līmeņa saturs)" uzdevumu izpilde %
2022./2023.māc.g.

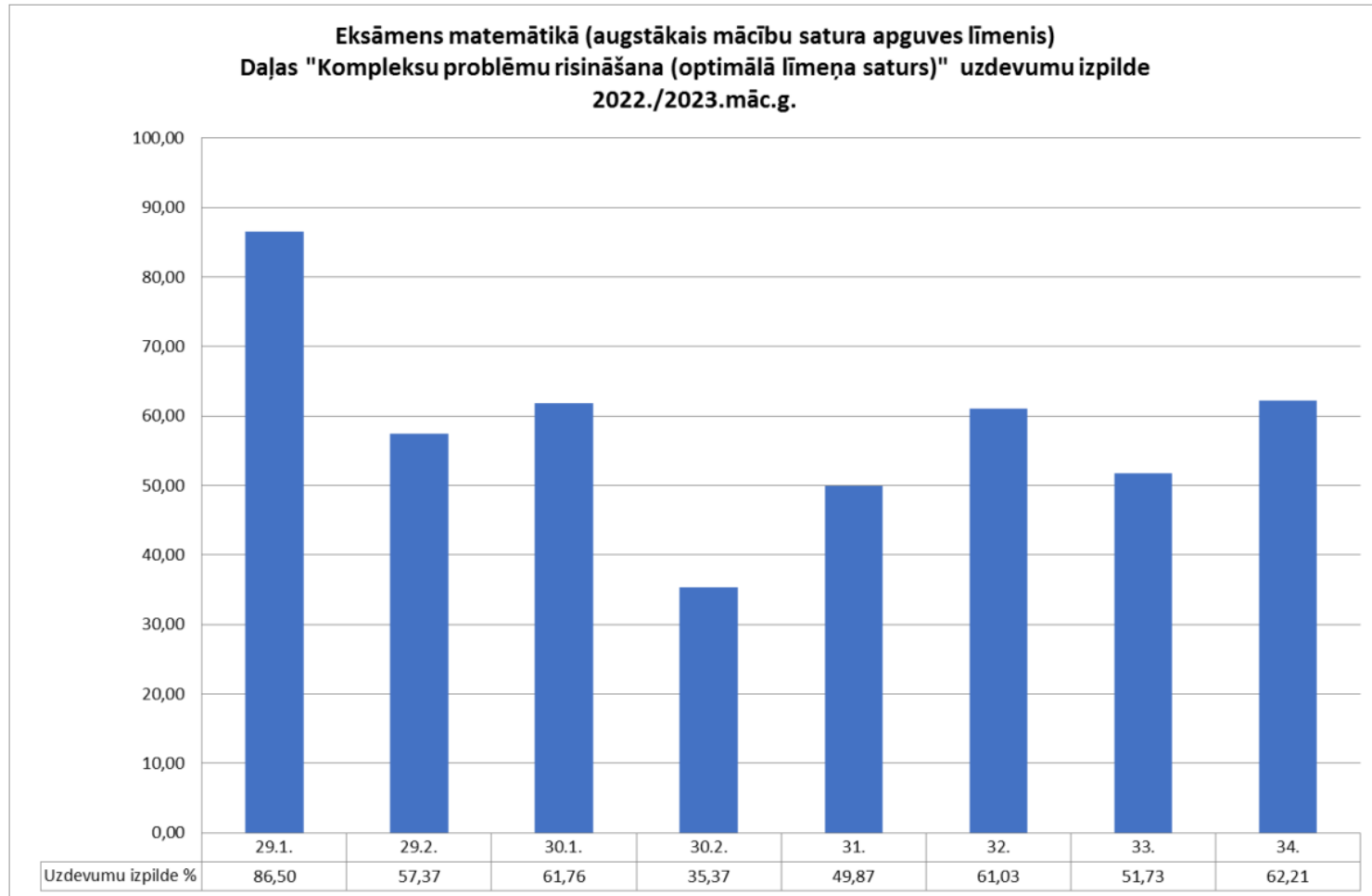




Valsts izglītības
satura centrs

AL CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde -2. daļa



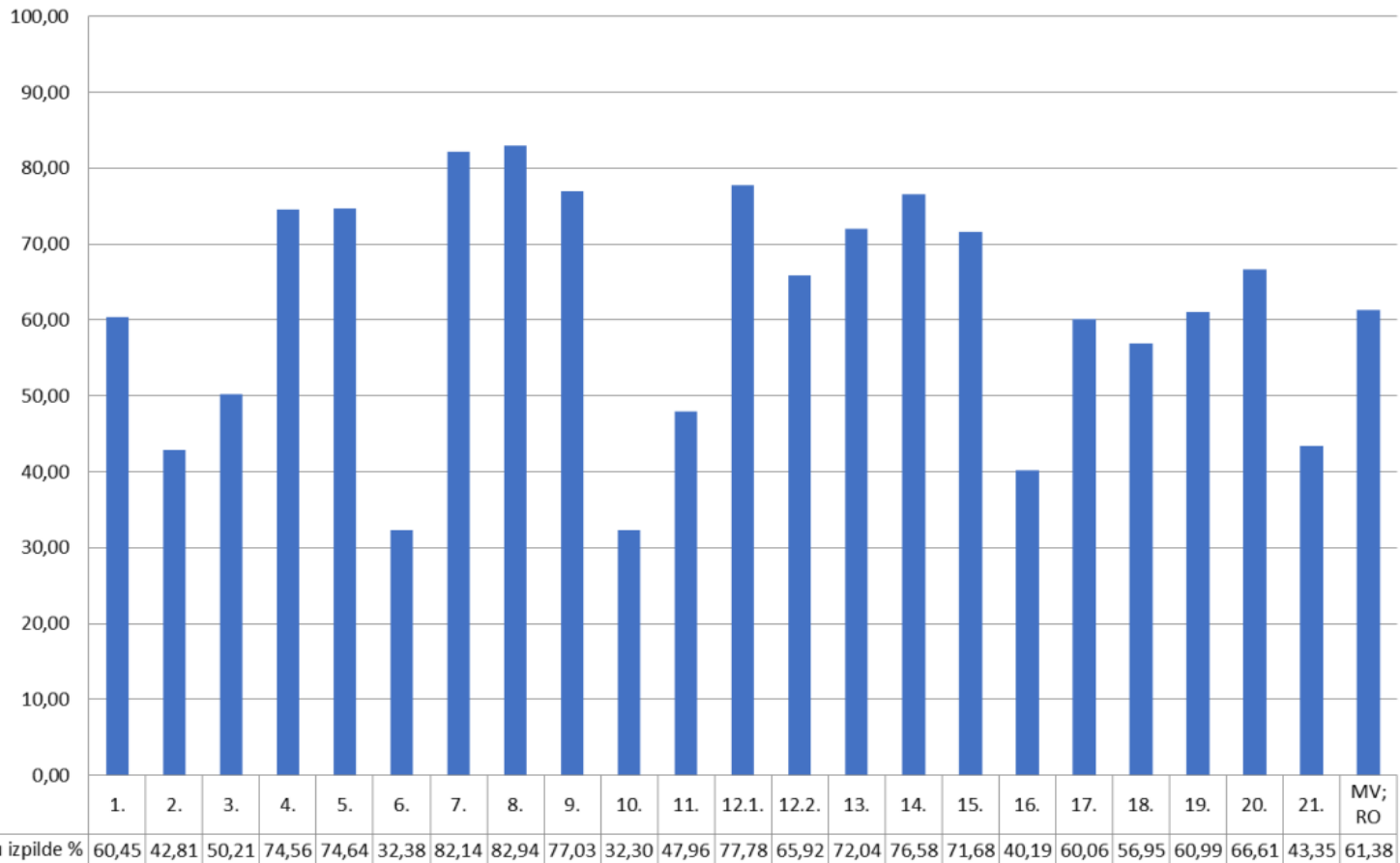


Valsts izglītības
saturs centrs

AL CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde - 3. daļa

Eksāmens matemātikā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)
Daļas "Zināšanas, izpratne un prasmes (augstākā līmeņa saturs)" uzdevumu izpilde
2022./2023.māc.g.



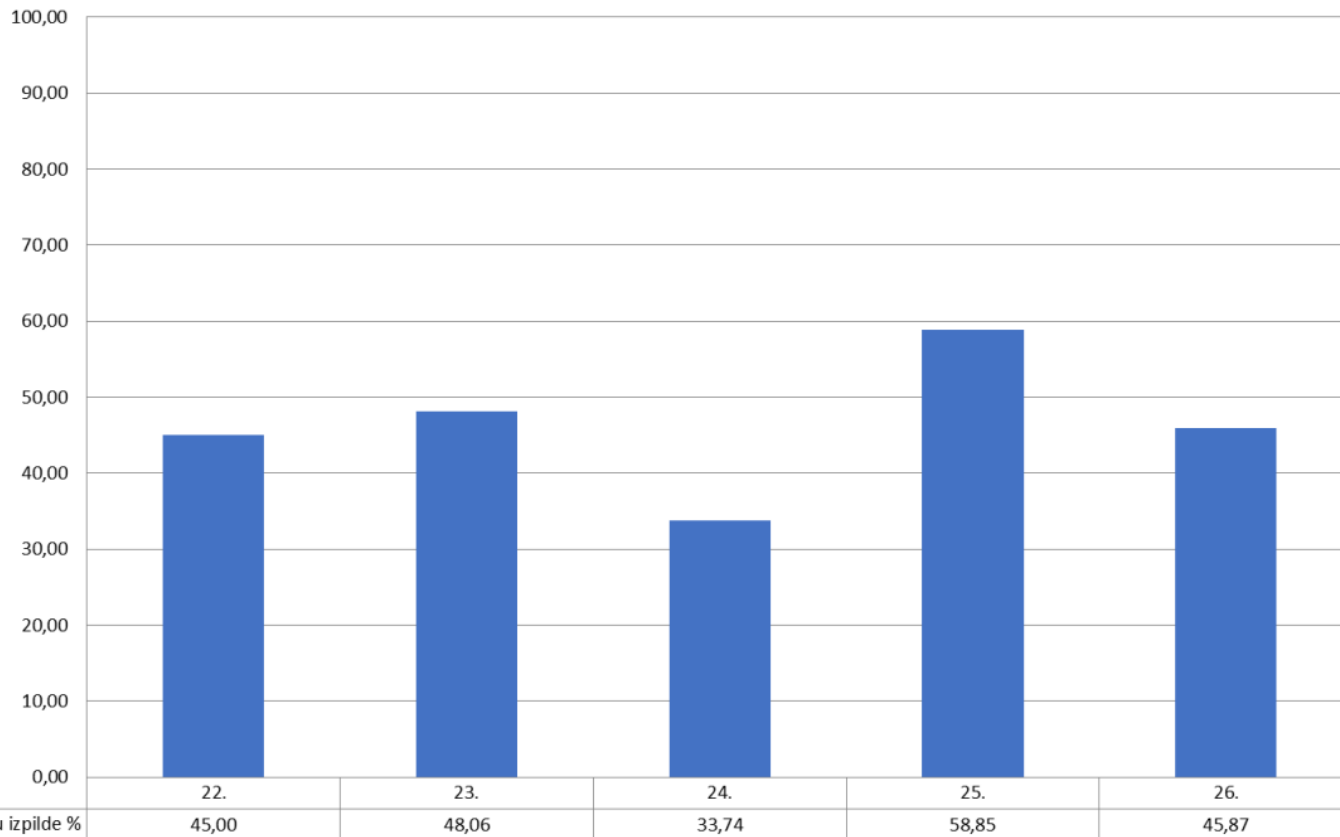


Valsts izglītības
satura centrs

AL CE rezultāti

Testelementu grūtības pakāpe jeb izpilde - 4. daļa

Eksāmens matemātikā (augstākais mācību satura apguves līmenis)
Daļas "Kompleksu problēmu risināšana (augstākā līmeņa saturs)" uzdevumu izpilde
2022./2023.māc.g.





Valsts izglītības
satura centrs

AL CE rezultāti Ieteikumi skolotājiem*

- Veidot un attīstīt skolēnu secīgu spriedumu veidošanu un pieraksta kultūru: daudzos risinājumos vērojamas neprecizitātes pierakstā – skolēni kļūdās noteiktā integrāļa aprēķināšanā, skolēni gan neraksta grādu zīmes, gan nelieto vektoru simbolu utt.
- Skolēni, veicot prasmju uzdevumus, nereti eksāmenā demonstrēja to, ka ir apgūti algoritmi, bet nav skaidrs, kas tiek rēķināts un darīts. Būtiski apgūt arī procedūru izpratni, tai skaitā arī to, kā skolēns māk pārlicināties par paša veikto un savu spriedumu pareizību, piemēram, kā es zinu, ka iegūtā atbilde (iegūtās vienādojuma saknes) ir pareiza; saprotot, ka zīmējumiem ir ilustratīva nozīme, domājot pēc būtības, kā tiek lietots matemātikas konkrētais koncepts – ko nozīmē atrisināt jebkuru vienādojumu, kas ir zīmējums ģeometrijā utt

* PĀRSKATS PAR CENTRALIZĒTO EKSĀMENU ANALĪZI MATEMĀTIKAS MĀCĪBU JOMĀ, 2023



Valsts izglītības
satura centrs

VPD statistika



Valsts izglītības
satura centrs

Par mums ▾

Pakalpojumi ▾

Aktualitātes ▾

Izglītība, audzināšana ▾

Kontakti ▾



Meklēt

Language

Iestāstījumi

Sākums > Izglītība, audzināšana > Vispārējā izglītība > Valsts pārbaudes darbi

Vispārējā izglītība

Speciālā izglītība

Profesionālā izglītība

Interesu izglītība

Atbalsts audzināšanas darbībai

Atbalsts skolēnu izcilībai

Atbalsts izglītībai diasporā

Jaunatnes dziesmu un deju svētki

Valsts valodas prasmes pārbaude

Valsts pārbaudes darbi

Atskaņot tekstu

Publicēts: 26.06.2020.

Aktuālā informācija

Skatīt vairāk →

Valsts pārbaudes darbi
2023./2024. mācību
gadā

Skatīt vairāk →

Valsts pārbaudes darbu
programmas

Skatīt vairāk →

Valsts pārbaudes darbu
uzdevumi

Skatīt vairāk →

Norises darbību laiki

Skatīt vairāk →

Atbalsta pasākumi

Skatīt vairāk →

Valsts pārbaudes darbi.
Statistika

Darba laiks: katru darba
dienu no 9.00 līdz 17.00,
Tālr.nr. +371 66051908, e-
pasta adrese:
atbalsts@visc.gov.lv

Skatīt vairāk →

Pārbaudes darbu
paraugi

Skatīt vairāk →

Valsts pārbaudes darbi.
Metodiskie materiāli

Skatīt vairāk →



Valsts izglītības
satura centrs

Atbalsta pasākumi izglītojamiem valsts pārbaudes darbos



Valsts izglītības
satura centrs

Atbrīvošana no valsts pārbaudes darbiem

2023. gada 24. janvāra MK noteikumi Nr. 31 «Kārtība, kādā izglītojamie atbrīvojami no noteiktajiem valsts pārbaudījumiem» 2. punkts:

No valsts pārbaudījumiem izglītojamo atbrīvo ar izglītības iestādes vadītāja rīkojumu, pamatojoties uz:

- pilngadīga izglītojamā vai nepilngadīga izglītojamā likumiskā pārstāvja **iesniegumu** ar lūgumu atbrīvot no noteiktajiem valsts pārbaudījumiem;
- **psihiatra, neirologa vai hematoloģista** (turpmāk – speciālists) **vai ārstu konsilija izsniegtu izrakstu** no stacionārā/ambulatorā pacienta medicīniskās kartes (veidlapu Nr. 027/u) ar tajā iekļautu informāciju par ieteikumu atbrīvot izglītojamo no valsts pārbaudījumiem. Speciālista vai ārstu konsilija izrakstu izglītības iestādē iesniedz ne vēlāk kā **līdz attiecīgā mācību gada 1.martam**;
- **ārstējošā ārsta izsniegtu izrakstu** ar iekļautu informāciju par ieteikumu atbrīvot izglītojamo no valsts pārbaudījumiem attiecīgajā mācību gadā, ja **izglītojamais pēc attiecīgā mācību gada 1.marta vai valsts pārbaudījumu norises laikā** akūtas saslimšanas, infekcijas vai traumas radīto veselības traucējumu dēļ ārstējas stacionārā ārstniecības iestādē vai ambulatori un tādējādi neapmeklē izglītības iestādi.



Valsts izglītības
satura centrs

Atbrīvošana no valsts pārbaudes darbiem

Grozījums Ministru kabineta 2023. gada 24. janvāra noteikumos Nr. 31 «Kārtība, kādā izglītojamie atbrīvojami no noteiktajiem valsts pārbaudījumiem»:

«4.¹ **Izglītojamo ar redzes vai dzirdes traucējumiem** no valsts pārbaudījumiem atbrīvo ar izglītības iestādes vadītāja rīkojumu, pamatojoties uz pilngadīga izglītojamā vai nepilngadīga izglītojamā likumiskā pārstāvja iesniegumu un valsts pedagoģiski medicīniskās komisijas atzinumu.»



Valsts izglītības
satura centrs

Atbalsta pasākumi (I)

- VISC gan 9.klases pārbaudes darbu, gan vidējās izglītības pakāpes pārbaudes darbu norisē nosaka atšķirīgus pārbaudes darbu norises darbību laikus un atbalsta pasākumus izglītojamiem, kuriem ir valsts pedagoģiski medicīniskās komisijas vai pašvaldības pedagoģiski medicīniskās komisijas (turpmāk – pedagoģiski medicīniskā komisija) atzinums par atbilstošas speciālās izglītības programmas īstenošanu vai pedagoģiski medicīniskās komisijas, logopēda, skolotāja logopēda, speciālā pedagoga, izglītības vai klīniskā psihologa atzinums par izglītojamam nepieciešamajiem atbalsta pasākumiem mācību procesa un valsts pārbaudes darbu laikā.
- Atbalsta pasākumus nosaka ar izglītības iestādes vadītāja rīkojumu, pamatojoties uz pilngadīga izglītojamā vai nepilngadīga izglītojamā likumiskā pārstāvja iesniegumu, kas līdz attiecīgā mācību gada 1.martam iesniegts izglītības iestādes vadītājam.

2022. gada 5. jūlija noteikumu Nr. 398 «Noteikumi par centralizēto eksāmenu saturu un norises kārtību» IV. nodaļa



Valsts izglītības
satura centrs

Atbalsta pasākumi (II)

- Pārbaudes darbos piemēro tos atbalsta pasākumus, kādus izglītojamais ir saņēmis izglītības programmas īstenošanas procesā un kuru piemērošanu paredz VISC izstrādātie *Pārbaudes darbu norises darbību laiki*.
- Par atbalsta pasākumu piemērošanu izglītojamam pārbaudes darbā izglītības iestāde ne vēlāk kā vienu mēnesi pirms attiecīgā pārbaudes darba norises dienas VPS ieraksta izglītojamam pārbaudes darbā piemērojamos atbalsta pasākumus.
- **Izglītības iestādei nav jāaskaņo ar VISC izglītojamiem nepieciešamie atbalsta pasākumi 9. klases vai vidējās izglītības pakāpes valsts pārbaudījumos.**
- Ja 9. klases izglītojamais vai izglītojamais vidējās izglītības pakāpē, kuram ir **runas vai dzirdes traucējumi, traucējumu dēļ nevar kārtot kādu no valodu centralizēto eksāmenu daļām**, tad attiecīgā eksāmena daļas norises dienā izglītības iestādes vadītājs sastāda **Aktu par izglītojamā nepiedalīšanos centralizētā eksāmena klausīšanās daļā vai mutvārdu daļā**, ko pievieno centralizētā eksāmena materiāliem, kurus izglītības iestāde nosūta uz VISC.

Akta paraugs ir publicēts *Pārbaudes darbu norises darbību laikos*.



Valsts izglītības
satura centrs

Atbalsta pasākumi Ukrainas civiliedzīvotājiem

Ar izglītības un zinātnes ministra lēmumu ir iespējams atbrīvot no valsts pārbaudes darbiem, ja izglītojamais uzsācis mācības tajā pašā mācību gadā, kad izsniegts patvēruma meklētāja vai bēgļa statusu apliecinošais dokuments (MK 31.noteikumu 6.punkts).

vai

atbalsta pasākumi:

- matemātika – ukraiņu valodā;
- valodu eksāmenos – laika pagarinājums;
- pārējos valsts pārbaudes darbos – elektroniskās vārdnīcas.

Vairāk informācijas par atbalsta pasākumiem valsts pārbaudes darbos:

- <https://www.visc.gov.lv/lv/atbalsta-pasakumi>
- <https://www.visc.gov.lv/lv/media/20244/download?attachment>
(Ieteicamie atbalsta pasākumi valsts pārbaudes darbos izglītojamiem ar speciālām vajadzībām atbilstoši traucējumu veidam)
- *Pārbaudes darbu norises darbību laikos.*



Valsts izglītības
satura centrs

Aktualitātes valsts pārbaudes darbu norisē 2023./2024. mācību gadā



Valsts izglītības
satura centrs

15% un vidusskola

- Lai nokārtotu eksāmenu, jāiegūst vismaz 15%.
- Ja eksāmens kārtots 2022. vai 2023. gadā un izsniegts sertifikāts ar vērtējumu zem 15%, eksāmens nav jāpārliet.



Valsts izglītības
saturs centrs

9. klase

Sekot līdzī informācijai!*

***Tiek veikti MK noteikumu Nr.747.
grozījumi - ne mazāk par 10%.**

15% un 9. klase (zaudēs spēku pēc MK noteikumu
Nr.747. grozījumiem – ne mazāk par 10%)

- Atkārtoti mācoties 9. klasē, 2023./2024. mācību
gadā obligāti jākārtoti tikai tie valsts pārbaudes
darbi, kuros 2022./2023. mācību gadā saņemtais
attiecīgā eksāmena darba kopvērtējums ir
mazāks nekā 15 procenti.
- 9. klases skolēns, atkārtoti mācoties 9.klasē
2023./2024. mācību gadā, var izvēlēties kārtot
kādu no valsts pārbaudes darbiem, lai uzlabotu
2022./2023. mācību gada tajā iegūto vērtējumu.



Izglītības un zinātnes ministrija ✓

4 d · 🌐

2023./2024. mācību gadā 9. klašu
centralizēto eksāmenu snieguma sliekšni
necels un saglabās 10% līmenī,... Skatīt vairāk



Centralizēto eksāmenu snieguma
sliekšnis 2023./2024. mācību gadā

10% **15%**
9.klasē **12.klasē***

- ✓ 9. klašu centralizēto eksāmenu snieguma sliekšni necels un
saglabās 10% līmenī, kāds tas bija pagājušā mācību gadā
- ✓ 12. klašu centralizēto eksāmenu sliekšnis šajā mācību gadā
ir 15%, kā tas paredzēts jau iepriekš

*arī 11. klasē kārtojot centralizētos eksāmenus



Valsts izglītības
satura centrs

Nosacījumi vispārējās vidējās izglītības atestāta iegūšanai 2023./2024.mācību gadā

Lai iegūtu atestātu, jābūt nokārtotiem eksāmeniem
(MK 416.noteikumu 21.punkts):

- latviešu valoda – vismaz optimālajā līmenī,
- svešvaloda (angļu/vācu/franču) – vismaz optimālajā līmenī,
- matemātika – vismaz optimālajā līmenī.

Vismaz 2 eksāmeni jākārtro augstākajā līmenī (AL) par padziļināto kursu saturu; tie var būt arī AL eksāmeni latviešu valodā vai svešvalodā, vai matemātikā.

Vienam skolēnam minimālais eksāmenu skaits 3:

1 obligāti noteiktais optimālajā līmenī,

2 no obligāti noteiktajiem – augstākajā līmenī.

Vai drīkst kārtot jebkuru AL eksāmenu, kaut arī mācību programmā nav šī kursa?

Jā, vispārējās vidējās izglītības programmās!

Izglītības iestādei jānodrošina piekļuves materiālu novērtēšana.



Valsts izglītības
satura centrs

Augstākā līmeņa eksāmeni profesionālajā izglītībā

MK 332. noteikumu (profesionālās izglītības standarts) 10.3.apakšpunkts:

«Izglītības iestāde piedāvā vismaz divus padziļinātus kursus un nodrošina iespēju kārtot tajos valsts pārbaudījumus augstākajā mācību satura apguves līmenī atbilstoši normatīvajiem aktiem par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem, ja mācības tiek uzsāktas pēc pamatizglītības ieguves. Izglītojamais var izvēlēties (neizvēlēties):

- 10.3.1. apgūt vienu padziļinātu kursu augstākajā mācību satura apguves līmenī;
- 10.3.2. kārtot valsts pārbaudījumu augstākajā mācību satura apguves līmenī.»

Sagatavots MK 332. noteikumu grozījumu projekts:

Papildināt ar 10.3.3. apakšpunktu šādā redakcijā:

«10.3.3. kārtot valsts pārbaudījumu augstākajā mācību satura apguves līmenī, ja padziļinātā kursa saturs ir apgūts profesionālās vidējās izglītības programmas profesionālos mācību priekšmetos vai profesionālo kompetenču moduļos un ja izglītības iestāde var nodrošināt valsts pārbaudījumu piekļuves nosacījumu izpildi.»



Valsts izglītības
satura centrs

Piekļuves nosacījumi augstākā līmeņa eksāmeniem

Lai varētu kārtot AL eksāmenus, skolēniem jāizpilda piekļuves nosacījumi.

Sīkāka informācija par eksāmenu piekļuves materiālu saturu un apjomu pieejama valsts pārbaudes darbu programmās (VISC tīmekļvietnē).

Piekļuves materiālus izglītojamie VPS var augšupielādēt pdf, word vai jpg failu formātos.

Izglītojamo darbi drīkst būt gan rokrakstā, gan datorrakstā ar vai bez skolotāju iepriekš veiktām piezīmēm.

Pamācība, kā augšupielādēt piekļuves materiālus, pieejama Lietotāju atbalsta dienesta tīmekļvietnē

<https://atbalsts.refined.site/space/VPS/236388353/SKOL%C4%92NI> .

Pedagogs eksāmena piekļuves materiālus izvērtē ne vēlāk kā sešas nedēļas pirms eksāmena norises dienas un vērtējumu ievada VPS.

AL eksāmenu drīkst kārtot, ja piekļuves nosacījumi novērtēti vismaz ar 4 ballēm!



Valsts izglītības
satura centrs

Vidusskolas eksāmenu aizstāšana

Matemātika AL:

1. un 2.daju (OL eksāmens) drīkst aizstāt ar iepriekš nokārtotu OL eksāmenu, par to veicot atzīmi VPS reizē ar piekļuves materiālu iesniegšanu.



Valsts izglītības
satura centrs

Eksāmeni 11. klasē

11. klasē var kārtot eksāmenus optimālajā līmenī.

12. klasē, ja nepieciešams, drīkst kārtot eksāmenu vēlreiz optimālajā līmenī vai arī tikai augstākajā līmenī.

Viena mācību priekšmeta abu līmeņu eksāmeni (OL un AL) notiek vienā laikā, nav iespējams kārtot abus vienlaicīgi.

11. klasē kārtotais eksāmens nedrīkst būt kā nosacījums, lai mācītos tālāk mācību priekšmeta kursu augstākajā līmenī.

Ja skolēns optimālā līmeņa eksāmenā neiegūst minimālos procentus, viņš drīkst turpināt izglītību nākamajā klasē, **tas nav iemesls, lai atskaitītu no vidusskolas.**

Ja skolēns eksāmenu kārtot atkārtoti (gan 11., gan 12. klasē), **sekmju izrakstā ieraksta visu izsniegto sertifikātu numurus** (sertifikāti tiek izsniegti katru gadu atsevišķi).



Valsts izglītības
satura centrs

Sertifikāti

2023./2024.mācību gadā centralizēto eksāmenu sertifikātus izsniegs:

- pamatizglītības sertifikātus – sākot ar 2024.gada **1.jūliju**;
- vispārējās vidējās izglītības sertifikātus – sākot ar 2024.gada **11.jūliju**;
- vispārējās vidējās izglītības sertifikātus izglītojamiem, kuri centralizētos eksāmenus kārtu papildu termiņā, – sākot ar 2024.gada **17.jūliju**.

Šogad neplānojam pirms sertifikātu izsniegšanas izglītības iestādes informēt par izglītojamajiem, kuri nav ieguvuši 15%.



Valsts izglītības
saturs centrs

Pieteikumi

Pārbaudījums	Iestādes	Pieteikumi	Plānotais vērtētāju skaits
Latviešu valoda 9. klasei	525	21733	220
Angļu valodā 9. klasei	524	21028	220
Franču valodā 9. klasei	5	3	3
Vācu valodā 9. klasei	32	79	4
Matemātikā 9. klasei	526	22015	140
Latviešu valodā (optimālais mācību saturs apguves līmenis)	309	15078	180
Latviešu valodā un literatūrā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	220	3786	80
Angļu valodā (optimālais mācību saturs apguves līmenis)	307	14190	180
Angļu valodā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	268	8023	110
Franču valodā (optimālais mācību saturs apguves līmenis)	11	25	3
Franču valodā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	6	12	3
Vācu valodā (optimālais mācību saturs apguves līmenis)	25	40	3
Vācu valodā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	17	64	3
Krievu valodā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	57	527	8
Matemātikā (vispārīgais mācību saturs apguves līmenis)	34	1282	30
Matemātikā (optimālais mācību saturs apguves līmenis)	321	16362	110
Matemātikā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	216	3348	50
Bioloģijā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	233	2500	30
Fizikā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	140	963	15
Ķīmijā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	151	1028	15
Ģeogrāfijā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	64	647	15
Dizainā un tehnoloģijās (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	90	1006	25
Kultūrā un mākslā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	89	651	20
Programmēšanā (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	86	386	10
Sociālajās zinātnēs (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	177	2160	55
Vēsturē (augstākais mācību saturs apguves līmenis)	102	747	35
Monitoringa darbs bioloģijā vidusskolai	212	5290	vērtē skolā
Monitoringa darbs dabaszinībās vidusskolai	96	2617	vērtē skolā
Monitoringa darbs fizikā vidusskolai	170	2499	vērtē skolā
Monitoringa darbs ķīmijā vidusskolai	162	1518	vērtē skolā
Starpdisciplinārais darbs 9. klasei	335	14633	vērtē skolā



Valsts izglītības
satura centrs

Aicinām pieteikties valsts pārbaudes darbu vērtētājus!

- VISC ar vērtētājiem slēgs uzņēmuma līgumus.
- VISC vērtētājiem februārī – martā organizēs profesionālās pilnveides kursus par valsts pārbaudes darbu vērtēšanu un Valsts pārbaudījumu informācijas sistēmas lietošanu.
- Vērtēšana notiks jūnijā.
- **Lūgums** pašvaldību **Izglītības pārvaldēm atbalstīt** vērtētāju **pieteikšanos un atļaut** uzaicinātajiem vērtētājiem **piedalīties vērtēšanā.**



Valsts izglītības
satura centrs

PALDIES!

Liene Purgaile,
Vispārējās izglītības pārbaudījumu nodaļas vecākā eksperte,
liene.purgaile@visc.gov.lv

t. 67216500

06.02.2024.

Rīga