

Centralizētais eksāmens par vispārējās vidējās izglītības apguvi

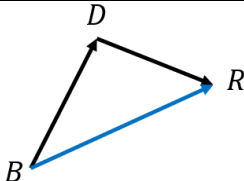
MATEMĀTIKA

(vispārīgais mācību satura apguves līmenis)

Vērtēšanas kritēriji un sagaidāmais skolēna sniegums

1. daļa. Zināšanas, izpratne un prasmes

Uzd.	Punkti	Vērtēšanas kritēriji	Sagaidāmais skolēna sniegums*
1.1.	1	Nosaka saknes vērtību – 1 punkts.	$\sqrt[3]{8} = 2$
1.2.	1	Nosaka logaritma vērtību – 1 punkts.	$\lg 1000 = 3$
1.3.	1	Nosaka izteiksmes ar daļveida kāpinātāju vērtību – 1 punkts.	$16^{\frac{1}{2}} = 4$
2.	1	Saskaita līdzīgas saknes – 1 punkts.	$4\sqrt[4]{3}$
3.1.	1	Veic darbību ar skaitli normālformā – 1 punkts.	Apvelk atbildi A
3.2.	1	Atpazīst algebrisku daļu dalīšanu – 1 punkts.	Apvelk atbildi A
3.3.	1	Pārveido vienādību, lietojot logaritma definīciju, – 1 punkts.	Apvelk atbildi B
4.1.	1	Nosaka ģeometriskās progresijas kvocientu – 1 punkts.	$q = \frac{1}{27} : \frac{1}{81} = 3$
4.2.	1	Nosaka ģeometriskās progresijas ceturto locekli – 1 punkts.	$b_4 = b_3 \cdot q = \frac{1}{9} \cdot 3 = \frac{1}{3}$
5.	1	Novērtē trešās pakāpes saknes vērtību starp diviem blakus esošiem veseliem skaitļiem – 1 punkts.	$5 < \sqrt[3]{180} < 6$
6.1.	1	Aprēķina funkcijas vērtību konkrētai argumenta vērtībai – 1 punkts.	$y = \frac{6}{13-1} = \frac{1}{2}$
6.2.	1	Nosaka argumenta vērtības dotajām funkcijas vērtībām – 1 punkts.	$x \in (1; 4)$
6.3.	2	Skaidro, ka jāzīmē taisne $y = 5$, lai atrastu punktu uz dotā grafika, kuram ordinātas y vērtība ir 5, vai skaidro, ka uz funkcijas grafika jāatrod punkts, kura ordināta jeb y vērtība ir 5, – 1 punkts. Uzraksta, ka atbilstošā punkta abscisas (jeb x) vērtība ir vienādojuma atrisinājums, – 1 punkts.	1) Uz funkcijas grafika $y = \frac{6}{x-1}$ atrod punktu, kura ordināta y ir vienāda ar 5. 2) Nolasa šī punkta abscisu x , iegūtā vērtība būs dotā vienādojuma atrisinājums.

7.1.	3	Vienādojuma labo pusi pieraksta kā skaitļa 5 pakāpi – 1 punkts. Pāriet no eksponentvienādojuma uz lineāru vienādojumu – 1 punkts. Atrisina lineāru vienādojumu – 1 punkts.	$5^{3x+5} = 25$ $5^{3x+5} = 5^2$ $3x + 5 = 2$ $3x = -3$ $x = -1$
7.2.	3	Atrisina kvadrātvienādojumu – 1 punkts. Nosaka definīcijas kopu – 1 punkts. Uzraksta vienādojuma sakni, ievērojot definīcijas kopu, – 1 punkts.	$x^2 - 5x - 6 = 0$ $x_1 = 6 \quad x_2 = -1$ $x^2 - 1 \neq 0$ $x \neq 1, x \neq -1$ Atbilde: $x = 6$
8.1.	1	Aprēķina nepieciešamo ūdens daudzumu – 1 punkts. Norāda atbilstošo mērvienību – ir/nav.	$0,5 \cdot 50 = 25$ kg vai litri
8.2.	1	Aprēķina procentus no skaitļa – 1 punkts. Norāda atbilstošo mērvienību – ir/nav.	$0,5\% \text{ no } 50 =$ $= 0,005 \cdot 50 = 0,25$ kg
9.	2	Uzraksta algebriskas izteiksmes, kas apraksta katra uzņēmuma piedāvājumu, – 1 punkts. Salīdzina atbilstošās algebriskās izteiksmes – 1 punkts	$12x + 150 < 14x$, ja x - grāmatu skaits
10.1.	1	Uzzīmē doto vektoru summas vektoru – 1 punkts.	
10.2.	2	Nosaka vektora koordinātas – 1 punkts. Aprēķina vektora moduli – 1 punkts. Norāda moduļa zīmi un lieto vienādības zīmi – ir/nav	$ \vec{BD} = \sqrt{(2-1)^2 + (8-1)^2} =$ $= \sqrt{1^2 + 7^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$
11.1.	1	Nolasa punkta A_1 koordinātas – 1 punkts.	$A_1(2; 0; 3)$
11.2.	1	Aprēķina nogriežņa BD_1 viduspunkta M koordinātas telpā – 1 punkts.	$M(1; 4; 1,5)$
12.1.	1	Nosaka taisnei BD šķērsu taisni – 1 punkts.	Apvelk atbildi A
12.2.	1	Nosaka leņķi starp piramīdas sānu šķautni un pamata plakni – 1 punkts.	$\sphericalangle SDO$ vai $\sphericalangle SDB$
13.1.	2	Aprēķina taisnstūra paralēlskaldņa pamata diagonāles garumu – 1 punkts. Aprēķina taisnstūra paralēlskaldņa diagonālšķēluma DD_1B_1B laukumu – 1 punkts. Parāda, kas katrā solī tiek aprēķināts; soļu/darbību secība un saistība ir viennozīmīgi saprotama – ir/nav.	$DB = \sqrt{DB_1^2 - D_1D^2} = \sqrt{20^2 - 10^2} =$ $= \sqrt{400 - 100} = \sqrt{300} = 10\sqrt{3}$ $S_{DD_1B_1B} = DD_1 \cdot DB =$ $= 10 \cdot 10\sqrt{3} = 100\sqrt{3}$
13.2.	2	Uzraksta norādītajam leņķim atbilstošu trigonometrisko sakarību – 1 punkts. Pamato, ka izmantoto malu garumu attiecība atbilst 30° leņķim, – 1 punkts	$\sin \sphericalangle B_1DB = \frac{B_1B}{DB_1} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$ Tā kā $\sin \sphericalangle B_1DB = \frac{1}{2}$, tad $\sphericalangle B_1DB = 30^\circ$.
14.	2	Aprēķina vienas piramīdas tilpumu – 1 punkts. Aprēķina 150 piramīdu tilpumus – 1 punkts. Lieto atbilstošas mērvienības – ir/nav.	$V_{\text{viena piramīda}} = \frac{1}{3} \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 = 32 \text{ cm}^3$ $V_{\text{visas piramīdas}} = 32 \cdot 150 = 4800 \text{ cm}^3$

15.	3	<i>Vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.</i> Aprēķina figūras daļas laukuma attiecību pret visas figūras laukumu procentos – 3 punkti. Aprēķina figūras daļas laukuma attiecību pret visas figūras laukumu procentos, taču aprēķinos kļūdās – 2 punkti. Aprēķina atsevišķas figūras laukumu vai lielumus – 1 punkts.  Parāda, kas katrā solī tiek aprēķināts; soļu/darbību secība un saistība ir viennozīmīgi saprotama – ir/nav.	$S_{plāksnei} = 600 \cdot 800 = 480000mm^2$ $S_{galdam} = 300^2\pi = 90000 \cdot 3,14 = 282600mm^2$ $S_{atgr} = 480000 - 282600 = 197400mm^2$ $\frac{S_{atgr}}{S_{plāksnei}} = \frac{197400}{480000} \cdot 100 \approx 41\%$			
16.1.	1	Uzraksta kopas apakškopu ar noteiktu īpašību – 1 punkts.	$M = \{3; 9\}$			
16.2.	1	Nosaka doto kopu starpību – 1 punkts.	$K \setminus L = \{7; 9; 11\}$			
17.	1	Nosaka pretējā notikuma varbūtību – 1 punkts.	$\frac{1}{3}$			
18.	2	Nosaka varbūtību, ka sēklas uzdīgs/neuzdīgs – 1 punkts. Formulē prognozi, ņemot vērā noteikto varbūtību lielumu, – 1 punkts.	$\frac{50-2}{50} = 96\% > \frac{90-5}{90} \approx 94,4\%$ Pirmās Z/S sēklām ir lielāka iespēja uzdīgt.			
19.1.	1	Uzraksta vienu no skaitļiem, kas atbilst kritērijiem, – 1 punkts.	320			
19.2.	2	Nosaka izvēļu skaitu simtu, desmitu un vienu ciparam – 1 punkts. Aprēķina visu iespējamo skaitļu skaitu, lietojot reizināšanas likumu, – 1 punkts.	<table border="1"><tr><td>S</td><td>D</td><td>V</td></tr></table> $3 \cdot 4 \cdot 4 = 48 \text{ skaitļi}$	S	D	V
S	D	V				
19.3.	1	Aprēķina starpību starp kopas lielāko un mazāko elementu – 1 punkts.	$333 - 100 = 233$			
20.1.	1	Izmantojot histogrammu, nosaka kopas elementu skaitu – 1 punkts.	29 skolēni			
20.2.	1	Skaidro, kāpēc no histogrammas nevar nolasīt atsevišķi ņemta kopas elementa absolūto biežumu, – 1 punkts.	Dati ir grupēti intervālos – var pateikt, ka 5 līdz 7 reizes pievilkās 11 skolēni, bet nevar apgalvot, cik skolēni pievilkās tieši 6 reizes.			
20.3.	1	Nosaka, cik kopas elementi atbilst kritērijam, – 1 punkts.	14 skolēni			
21.1.	2	No biežumu tabulas nosaka kopas elementu skaitu – 1 punkts. Aprēķina kopas aritmētisko vidējo – 1punkts.  Ievēro pareizu saistīto pierakstu vai veic aprēķinus pa etapiem – ir/nav.	$\bar{x} = \frac{15 \cdot 4 + 18 \cdot 3 + 20 \cdot 6 + 21 \cdot 4 + 24 \cdot 1}{4 + 3 + 6 + 4 + 1} = \frac{342}{18} = 19$ Atbilde: 19 skolēni			
21.2.	1	Nosaka datu modu – 1 punkts.	$M_o = 20 \text{ skolēni}$			
21.3.	2	<i>Vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.</i> Matemātiski korekti formulē dotajam lielumam atbilstošu secinājumu – 2 punkti. Formulējot secinājumu, pieļauj nebūtiskas kļūdas – 1 punkts.	Vismaz 75% grupu skolēnu skaits grupā nepārsniedz 21.			

*vairākpunktu uzdevumos iespējami vairāki pareizi uzdevuma risinājumi.

∞ – “Lieto matemātikas valodu”

↔ – “Organizē risinājumu”

Pārejas algoritmi no apliecinājumu "ir"/"nav" skaita uz punktu skaitu par prasmju grupu "Lieto matemātikas valodu" un prasmju grupu "Organizē risinājumu".

Lieto matemātikas valodu (0 – 2 punkti):

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

Organizē risinājumu (0 – 1 punkts):

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

2. daļa. Kompleksu problēmu risināšana

Uzd.	Punkti	Vērtēšanas kritēriji	Sagaidāmais skolēna sniegums (pieļaujami arī citi skolēnu sniegumi)																																								
1.	5	Aprēķina cilindra rādiusu un augstumu – 1 punkts. Aprēķina cilindriskās daļas virsmas laukumu (sānu virsma un pamata laukums) – 1 punkts. Aprēķina sfēriskās daļas virsmas laukumu – 1 punkts. Aprēķina visas pārklājamās virsmas laukumu – 1 punkts. Spriež par eļļas patēriņu – 1 punkts.	$R = \frac{D}{2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ m}$ $H_{cil.} = H_{obj.} - R = 0,75 - 0,15 = 0,6 \text{ m}$ $S_{pam.} = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot 0,15^2 = 0,0225\pi \text{ m}^2$ $S_{sānu} = 2\pi RH = 2 \cdot \pi \cdot 0,15 \cdot 0,6 = 0,18\pi \text{ m}^2$ $S_{\frac{1}{2}sf.} = \frac{4\pi R^2}{2} = 2\pi \cdot 0,15^2 = 0,045\pi \text{ m}^2$ $S_{obj.} = S_{pam.} + S_{sānu} + \frac{1}{2}S_{sf.} =$ $= 0,0225\pi + 0,18\pi + 0,045\pi = 0,2475\pi \text{ m}^2$ $8 \cdot 2 \cdot S_{objektam} = 8 \cdot 2 \cdot 0,2475\pi$ $8 \cdot 2 \cdot S_{objektam} \approx 16 \cdot 0,2475 \cdot 3,14 \approx 12,43 \text{ m}^2$ $8 \cdot 2 \cdot S_{objektam} > 10 \text{ m}^2$ Ar 1 litru eļļas nepietiks																																								
2.	3	<i>Vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.</i> Situācijā ar praktisku kontekstu, izmantojot pilno pārlasi/ kombināciju skaita noteikšanu, novērtē notikumu ar lielāku iespējamību realizēties – 3 punkti. Spriedumos pieļauj nebūtiskas kļūdas vai trūkst matemātiska pamatojuma – 2 punkti. Atsevišķi pareizi spriedumi – 1 punkts.	3 · 3 = 9 iespējamo skaitļu kombināciju skaits Iespējamo summu skaits un izvēlētā spēle. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Māsa</th><th>Brālis</th><th>Summa</th><th>Izvēlētā spēle</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>Šahs</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>Dambrete</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>Šahs</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>Dambrete</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>Šahs</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>Dambrete</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>Šahs</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>Dambrete</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td>Šahs</td></tr> </tbody> </table> Summa 5 reizes ir pāra skaitlis un summa 4 reizes ir nepāra skaitlis. $P_{māsa} = \frac{5}{9}; P_{brālis} = \frac{4}{9}$ Lielākas izredzes ir spēlēt šahu, jo $\frac{5}{9} > \frac{4}{9}$.	Māsa	Brālis	Summa	Izvēlētā spēle	1	1	2	Šahs	1	2	3	Dambrete	1	3	4	Šahs	2	1	3	Dambrete	2	2	4	Šahs	2	3	5	Dambrete	3	1	4	Šahs	3	2	5	Dambrete	3	3	6	Šahs
Māsa	Brālis	Summa	Izvēlētā spēle																																								
1	1	2	Šahs																																								
1	2	3	Dambrete																																								
1	3	4	Šahs																																								
2	1	3	Dambrete																																								
2	2	4	Šahs																																								
2	3	5	Dambrete																																								
3	1	4	Šahs																																								
3	2	5	Dambrete																																								
3	3	6	Šahs																																								
3.1.	1	Nosaka taisnstūra platumu – 1 punkts.	$4^2 = 16$																																								
3.2.	2	Nosaka taisnstūra garumu un platumu – 1 punkts. Nosaka taisnstūra kārtas numuru – 1 punkts.	$S_1 = 1 \cdot 2 = 2$ $S_2 = 4 \cdot 5 = 20$ $S_3 = 9 \cdot 10 = 90$ $S_4 = 16 \cdot 17 = 272$ $S_5 = 25 \cdot 26 = 650$ $S_6 = 36 \cdot 37 = 1332$ Atbilde: laukums 1332 būs sestajam taisnstūrim.																																								
3.3.	2	Uzraksta n-tā taisnstūra laukuma formulu – 2 punkti. Uzraksta vismaz vienu patiesu vispārīgu spriedumu – 1 punkts.	n^2 – taisnstūra platums $n^2 + 1$ – taisnstūra garums Taisnstūra laukuma vispārīgā formula: $S_n = n^2 \cdot (n^2 + 1)$																																								

4.	4	Lietojot formulu un dotos lielumus, modelē situāciju pēc 1 stundas – 1 punkts. Pārveido eksponentvienādojumu formā $a^{f(t)} = b$, – 1 punkts. Aprēķina nezināmā koeficienta vērtību, atrisinot iegūto vienādojumu, – 1 punkts. Aprēķina skābekļa daudzumu pēc 5 stundām – 1 punkts.	$9 = 12 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{k \cdot 1}$ $\left(\frac{4}{3}\right)^k = \left(\frac{3}{4}\right)^1$ $k = -1$ $y(5) = 12 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{-5} \approx 3 \text{ mg/l}$
5.	3	Vispārīgā veidā nosaka kuba pamata diagonāli – 1 punkts. Vispārīgā veidā iegūst kuba diagonāli – 1 punkts. Nosaka kuba diagonāles garumu un pamato, ka tas ir $\sqrt{3}$ reizes lielāks nekā kuba šķautnes garums, – 1 punkts.	Kuba pamata diagonāles garums ir $\sqrt{a^2 + a^2} = a\sqrt{2}$. Kuba diagonāles d garums ir $d = \sqrt{a^2 + (a\sqrt{2})^2} = a\sqrt{3}$. Kuba diagonāles un šķautnes garumu attiecība ir $\frac{d}{a} = \frac{a\sqrt{3}}{a} = \sqrt{3}$, k. b. j.