











1. daļa

Uzd.	Punkti	Vērtēšanas kritērijs	Sagaidāmā snieguma apraksts	Komentāri, skaidrojumi
1.	1	Aprēķina izteiksmes vērtību pie dotās mainīgā vērtības.	$5 \cdot 3 - 4 = 11$ 11	Pieļaujams, ka skolēns uzraksta tikai atbildi.
2.1.	1	Savelk līdzīgos saskaitāmos	$3b - 3$	
2.2.	3	Sareizina binomu ar binomu – 1 punkts.	$(2a + 3)(2a - 6) - 3(a - 1) =$ $= 4a^2 - 12a + 6a - 18 - 3a + 3 =$ $= 4a^2 - 9a - 15$	
		Sareizina monomu ar binomu – 1 punkts.		
		Savelk līdzīgos saskaitāmos – 1 punkts.		
	 Ir/Nav	Korekti lieto vienādības zīmi – novērtējums “lr” par Matemātikas valodas lietojumu.	$(2a + 3)(2a - 6) - 3(a - 1) =$ $4a^2 - 12a + 6a - 18 - 3a + 3 =$ $4a^2 - 9a - 15$	Ja pārnes jaunā rindā, pieļaujams, ka lieto vienu vienādības zīmi.
3.	1	Nosaka monomu dalījumu.	Apvelk atbildi C.	
4.	1	Nosaka pakāpes vērtību.	Apvelk atbildi D.	
5.	1	Lieto skaitļa pierakstu normālformā.	Apvelk atbildi B.	
6.1.	1	Nosaka kvadrātsaknes vērtību.	$\sqrt{64} = 8$	
6.2.	1	Aprēķina izteiksmes vērtību.	$(3\sqrt{2})^2 = 9 \cdot 2 = 18$ vai $(3\sqrt{2})^2 = 18$	
7.	1	Nosaka reāla skaitļa novietojumu uz skaitļu ass.	Atbilde: B	Pieļaujams, ka apvelk B attēlā (daļa skolēnu var nepamanīt vārdu Atbilde).
8.1.	1	Sadala izteiksmi reizinātājos, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām.	$2a + 8 = 2(a + 4)$	
8.2.	1	Sadala izteiksmi reizinātājos, lietojot kvadrātu starpības formulu.	$a^2 - 64 = (a - 8)(a + 8)$	
8.3.	1	Sadala izteiksmi reizinātājos, lietojot starpības kvadrāta formulu.	$1 - 6a + 9a^2 = (1 - 3a)^2$ vai $1 - 6a + 9a^2 = (1 - 3a)(1 - 3a)$	
9.	1	Atrisina lineāru vienādojumu.	$5x + 35 = 0$ $5x = -35$ $x = -7$	Pieļaujams, ka sakni nosaka galvā un uzreiz raksta atbildi.

10.	3	Aprēķina diskriminanta vērtību – 1 punkts. Aprēķina vienādojuma saknes – par katru 1 punkts.		Daļa skolēnu var lietot paņēmienu ar palīgvienādojumu.
	 Ir/Nav	Aprēķinot diskriminantu, vienādības zīmi liek starp vienādiem lielumiem un korekti lieto kvadrātsaknes simbolu – novērtējums “Ir”.		
11.	3	Veic nevienādības ekvivalentus pārveidojumus (no abām pusēm atņem 3x, pieskaita 6) – 1 punkts	$5x - 6 < 3x - 3$ $5x - 3x < -3 + 6$ $2x < 3$	Ja visus soļus izpilda pareizi, bet atbildi uzraksta kā $(1,5; +\infty)$, tad 3 punkti un Nav par matemātikas valodu.
		Nosaka nevienādības atrisinājumu (abas puses izdala ar 2) – 1 punkts	$x < 1,5$	
	 Ir/Nav	Nevienādības atrisinājumu pieraksta kā skaitļu intervālu – 1 punkts. Pierakstot intervālu lieto simbolu “pieder kopai”, norāda mainīgo – novērtējums “Ir”.	$x \in (-\infty; 1,5)$	
12.	1	Secina par ekvivalentu pārveidojumu ar nevienādības abām pusēm.	$2x > 12$	
13.1.	2	Nosaka koordinātas vismaz 2 grafika punktiem – 1 punkts.	Novelk taisni caur noteiktajiem grafika punktiem, nesašaurina definīcijas kopu (funkcijas grafiks nav nogrieznis ar akcentētiem galapunktiem).	
		Uzzīmē funkcijas grafiku – 1 punkts.		
13.2.	2	Izvēlas piemērotu metodi nezināmās koordinātas noteikšanai, piemēram, izveido vienādojumu ar nezināmo x – 1 punkts.	$y = 93$ $93 = 2x - 1$ $2x = 94$ $x = 47$	
		Nosaka nezināmo koordinātu – 1 punkts.		
 Ir/Nav		Veido skaidri lasāmu, saistītu vai atbilstošu izvēlētajam paņēmienam risinājumu – novērtējums “Ir”.		

14.1.	1	Nosaka funkcijas nulles, izmantojot grafiku.	$x = 1$ un $x = -3$	Ja skolēns atbildē pieraksta krustpunktu ar x asi koordinātas, tad 1 punkts un novērtējums "Nav" par matemātikas valodu.
	 Ir/Nav	Korekti pieraksta funkcijas nulles – novērtējums "Ir".		
14.2.	1	Nosaka kvadrātne vienādības atrisinājumu, ja dots atbilstošās kvadrāt funkcijas grafiku.	Apvelk atbildi C.	
15.1.	1	Aprēķina aritmētiskās progresijas diferenci, ja doti divi blakus esošie progresijas locekļi.	$d = 8$	
15.2.	1	Aprēķina aritmētiskās progresijas pirmo locekli.	$a_1 = 6 - 8 - 8 - 8 = -18$ vai $6 = a_1 + 3 \cdot 8$ $a_1 = 6 - 24 = -18$	
16.	1	Konstruē nogriežņa viduspunktu.		
17.	1	Izveido aprakstam atbilstošu zīmējumu.		Jāņem vērā, ka daļa skolēnu šo uzdevumu izpilda kā turpinājumu 16. uzdevumam.
18.1.	1	Aprēķina leņķa lielumu, izmantojot blakusleņķu īpašību.	$\sphericalangle 4 = 180^\circ - 38^\circ = 142^\circ$	
18.2.	2	Lieto krustleņķu īpašību – 1 punkts.	$\sphericalangle DOF = 40^\circ$	Pieļaujams, ka abi soļi tiek pierakstīti ar vienu izteiksmi, aprēķini tiek veikti galvā.
		Nosaka leņķi kā divu leņķu starpību – 1 punkts.	$\sphericalangle BOD = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$	
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".		

19.2.	2	Izvēlas piemērotu paņēmieni nezināmā lieluma aprēķināšanai, piemēram, uzraksta vienādību ar nezināmo – 1 punkts.	$S(ABCD) = 10 \cdot BF$ $96 = 10 \cdot BF$ $BF = 9,6 \text{ cm}$	$BE \cdot CD = BF \cdot AD$ $8 \cdot 12 = BF \cdot 10$ $BF = 9,6 \text{ cm}$	
		Aprēķina paralelograma augstuma garumu – 1 punkts.			
	 Ir/Nav	Parāda (ar apzīmējumiem), kas tiek aprēķināts – novērtējums “Ir”.			
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.			
	 Ir/Nav	Vienādības zīmi liek tikai starp vienādiem lielumiem, korekti pieraksta kvadrātsaknes simbolu un zemsaknes lielumu – novērtējums “Ir”.	$3^2 = 2^2 + DE^2$ $DE^2 = 5$ $DE = \sqrt{5} \text{ cm}$		
21.	1	Aprēķina kuba virsmas laukumu, ja zināms vienas skaldnes laukums.	$S = 6 \cdot 25 = 150 \text{ cm}^2$		
		Atbildē pieraksta laukuma mērvienību – novērtējums “Ir”.			
	 Ir/Nav				
22.	1	Nosaka cilindra tilpumu, ja dots tā rādiuss un augstums.	Apvelk atbildi A.		
23.	1	Nosaka vienādu trijstūrus, lietojot trijstūru vienādības pazīmes.	Apvelk atbildi C.		
24.1.	1	Nosaka malas garumu, izmantojot trijstūru vienādību.	$DF = 12 + 20 = 32 \text{ cm}$ vai $DF = 32 \text{ cm}$		
24.2.	1	Nosaka leņķa lielumu, izmantojot trijstūru vienādību.	$\sphericalangle DFE = 180^\circ - (68^\circ + 74^\circ) = 38^\circ$ vai $68^\circ + 74^\circ = 142^\circ$ $180^\circ - 142^\circ = 38^\circ$ $\sphericalangle DFE = 38^\circ$		
25.1.	3	Papildina pierādījuma tekstu; par katru pareizi izveidotu apgalvojumu 1 punkts.	$\sphericalangle R$ – kopīgs leņķis abiem trijstūriem. $\sphericalangle RTU = \sphericalangle RPS$, kā kāpšļu leņķi pie paralēlām taisnēm. Tātad, $\Delta PRS \sim \Delta TRU$ pēc pazīmes leņķis, leņķis		

25.2.	2	Izvēlas paņēmienu nezināmā lieluma aprēķināšanai (aprēķina līdzības koeficientu, uzraksta sakarību starp līdzīgu trijstūru malām) – 1 punkts.	$k = \frac{RP}{RT} = \frac{12}{4} = 3$	$\frac{RP}{RT} = \frac{PS}{TU} = \frac{RS}{RU}$	
		Aprēķina malas garumu – 1 punkts	$PS = TU \cdot 3 = 7 \cdot 3 = 21$ cm	$\frac{12}{4} = \frac{PS}{7}$ $PS = \frac{12 \cdot 7}{4} = 21$ cm	
	 Ir/Nav	Parāda, kas ar katru darbību vai katrā solī tiek aprēķināts; skaidra soļu saistība un pēctecība – novērtējums “Ir”.			
26.1.	1	Nosaka visas iespējamās summas	3 7 10 8 11 15	1+2 1+6 1+9 2+6 2+9 6+9	Jāievēro, ka vārdam summa ir divas nozīmes – gan pati darbība, gan tās skaitliskā vērtība.
26.2.	2	Nosaka notikumam labvēlīgo iznākumu skaitu – 1 punkts.	Divas no summām ir pāra skaitļi - 10 un 8.	3 7 10 8 11 15 Pāra skaitļi ir divi.	
		Aprēķina varbūtību – 1 punkts.	$p = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ vai $\frac{2}{6}$ vai $\frac{1}{3}$		Ja daļu nesaīsina vai pareizi nosaka aptuveno vērtību procentos, vērtējums netiek samazināts (vērtēšanas mērķis – pārbaudīt zināšanas par varbūtību).
27.1.	1	Aprēķina nezināmo lielumu, izmantojot diagrammā attēlotos datus.	$456 - (100 + 132 + 120) = 456 - 352 = 104$ m ³		Par mērvienības neuzrakstīšanu vērtējums netiek samazināts (to pieļauj arī uzdevuma formulējums – cik m ³).
27.2.	1	Aprēķina vidējo dabasgāzes patēriņu mēnesī.	$120 : 12 = 10$ vai 10 vai 10 m ³		Pieļaujams, ka uzraksta tikai atbildi.

27.3.	1	Nosaka vai aprēķina procentuālo salīdzinājumu.	32 %	Pieļaujams, ka uzraksta tikai atbildi.
-------	---	--	------	--

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.

2. daļa

28.1.	4	<u>Saskaitīšanas panēmiens</u>	$\begin{cases} 4x + 7y = 51 \\ x - 8y = -36 \quad \cdot (-4) \\ \hline 4x + 7y = 51 \\ -4x + 32y = 144 \end{cases}$		
		Ekvivalenti pārveido vienu no vienādojumiem (vai abus) – 1 punkts			
		Saskaita vienādojumus – 1 punkts			$39y = 195$
		Aprēķina viena mainīgā vērtību (atrisina lineāru vienādojumu) – 1 punkts			$y = 195 : 39$ $y = 5$
		Aprēķina otra mainīgā vērtību un atbildi pieraksta kā skaitļu pāri – 1 punkts			$x - 8 \cdot 5 = -36$ $x = 40 - 36 = 4$ Atbilde: (4; 5)
		<u>Ievietošanas panēmiens</u>			$\begin{cases} x = 8y - 36 \\ 4(8y - 36) + 7y = 51 \end{cases}$
Izsaka vienu no mainīgajiem un ievieto otrā vienādojumā – 1 punkts.					
		Aprēķina viena mainīgā vērtību (atrisina lineāru vienādojumu) – 2 punkti	$\begin{aligned} 32y - 144 + 7y &= 51 \\ 39y &= 51 + 144 \\ 39y &= 195 \\ y &= 5 \end{aligned}$		

		Aprēķina otra mainīgā vērtību un atbildi pieraksta kā skaitļu pāri – 1 punkts	$x - 8 \cdot 5 = -36$ $x = 40 - 36 = 4$ Atbilde: $\begin{cases} x = 4 \\ y = 5 \end{cases}$						
28.2.	1	Izveido nosacījumam atbilstošu vienādojumu.	Daži no iespējamiem risinājumiem: $5x - 4y = 0$ $x + y = 9$ $2x - y = 3$						
29.1.	1	Nosaka un ieraksta tabulā prasītos lielumus.	Figūras numurs	1.	2.	3.	4.	5.	
			Kvadrātu skaits	5	9	13	17	21	
29.2.	2	Ja saskata likumsakarību (vai atsaucas uz aritmētisko progresiju), bet pieļauj vienu kļūdu aprēķinos vai spriedumos, tad 1 punkts. Ja īsteno piemērotu paņēmieni un pareizi nosaka kvadrātu skaitu 50. figūrai, tad 2 punkti.	Piemērs vērtējumam 1 punkts. $a_{50} = 5 + 50 \cdot 4 = 205$ Piemērs vērtējumam 2 punkti. $a_{50} = 21 + 45 \cdot 4 = 201$ Piemērs vērtējumam 2 punkti. Sākumā ir viens kvadrāts. Pirmo figūru iegūst, pieliekot klāt 4 kvadrātus, otro – pieliekot $2 \cdot 4$ kvadrātus, trešajai - pieliekot $3 \cdot 4$ utt. Iznāk, ka 50 figūrai būs $1 + 50 \cdot 4 = 201$ kvadrāti					Ja nelieto virknes locekļa simbolisko apzīmējumu, bet spriedums ir skaidrs, vērtējums netiek samazināts.	
29.3.	2	Ja iegūst kvadrātu skaita izteiksmi, bet neparāda (dara to kļūdaini), kā to ieguva, vai kopumā spriež pareizi, bet nokļūdās algebriskajos pārveidojumos – 1 punkts. Ja iegūst kvadrātu skaita izteiksmi un parāda vai skaidro risinājumu, tad 2 punkti.	Piemērs vērtējumam 2 punkti. Kvadrātu skaits figūrās veido aritmētisko progresiju, kur $d = 4$ un pirmais loceklis ir 5. Pēc formulas $a_n = 5 + (n - 1) \cdot 4$						

			Piemērs vērtējumam 2 punkti. Sākumā ir viens kvadrāts. Pirmo figūru iegūst, pieliekot klāt 4 kvadrātus, otro – pieliekot $2 \cdot 4$ kvadrātus, trešajai - pieliekot $3 \cdot 4$ utt. Ar 4 reizina kārtas numuru. Iznāk, ka n figūrai kvadrātu skaits būs $1 + n \cdot 4$.	
30.	3	Ja veido pamatodus un loģiski saistītus apgalvojumus, kas pierāda prasīto – 3 punkti. Ja veido saistītu apgalvojumu kopumu, kas kopumā pamato prasīto, bet kādu no apgalvojumiem nepamato vai pamato kļūdaini – 2 punkti. Ja veido atsevišķus patiesus un noderīgus apgalvojumus, bet tos nepamato vai pamatojums ir aplams/neskaidrs; apgalvojumu saistība daļēji saprotama/satur nelōģiskas pārejas – 1 punkts.	$BE \parallel CD \Rightarrow \sphericalangle BEA = \sphericalangle CDE = 60^\circ$ kā kāpšļu leņķi Ja $\triangle ABE \sphericalangle A = 60^\circ$ un $\sphericalangle E = 60^\circ$, tad $\sphericalangle B = 60^\circ \Rightarrow \triangle ABE$ ir vienādmalu. Ja $AE = AB, AB = CD$, tad $AE = CD$	Tipisks risinājums no secības viedokļa satur 3 soļus: 1) Pamato, ka leņķis BEA ir 60° . 2) Pamato, ka trijstūris ABE ir vienādmalu. 3) Pamato nogriežņu vienādību.
31.	3	Skaidro/pamato, ka, ievērojot zaru vērsumu, maksimālā vērtība tiek sasniegta parabolas virsotnē – 1 punkts. Aprēķina parabolas virsotnes abscisu – nosaka, pēc cik sekundēm tiks sasniegts maksimālais augstums – 1 punkts. Aprēķina parabolas virsotnes ordinātu – nosaka maksimālo augstumu – 1 punkts.	Funkcijas $h(t) = 20t - 2,5t^2$ maksimālā vērtība būs parabolas virsotnē, jo tās zari ir vērsti uz leju. $t_0 = \frac{-20}{2 \cdot (-2,5)} = 4$ Maksimālais augstums būs pēc 4 s. $h(t_0) = 80 - 2,5 \cdot 16 = 40$ Maksimālais augstums ir 40 m.	Skaidrošanai var izmantot arī uzzīmēto grafiku.
32.	4	Ja pareizi, ievērojot dotos nosacījumus aprēķina nepieciešamos lielumus; organizē risinājumu (parāda, kas tiek aprēķināts, saista aprēķinus ar ģeometrisko modeli u.tml.), un uzraksta ar risinājumu pamatotu atbildi, tad 4 punkti. Ja kopumā īsteno atbilstošu plānu, aprēķina nepieciešamos lielumus un secinājumu veic pareizi, bet risinājumu pienācīgi neorganizē vai		

	<p>organizētā risinājumā pieļauj vienu skaitlisku kļūdu vai neprecizitāti (nepareizi vai neatbilstoši nosacījumam noapaļo, neraksta mērvienības, neuzraksta atbildi uz jautājumu vai tml.), tad 3 punkti.</p> <p>Ja kopumā īsteno atbilstošu plānu, bet pieļauj kļūdas aprēķinos (piemēram, nepareizi nosaka kosinusa vērtību) vai vairākas neprecizitātes, tad 2 punkti.</p> <p>Ja sāk īstenot piemērotu plānu (piemēram, iezīmē taisnleņķa trijstūri) vai aprēķina kādu no lielumiem (piemēram, kādam jābūt attālumam no garāžas griestiem līdz atvērto durvju apakšējai malai, lai mašīna varētu iebraukt), bet neturpina vai vairākos soļos nozīmīgi kļūdās, tad 1 punkts.</p>		
--	--	--	--