

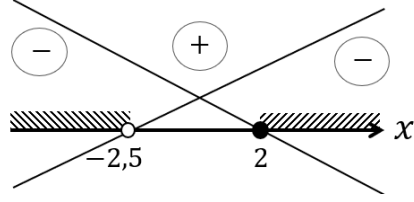
## Centralizētais eksāmens par vispārējās vidējās izglītības apguvi

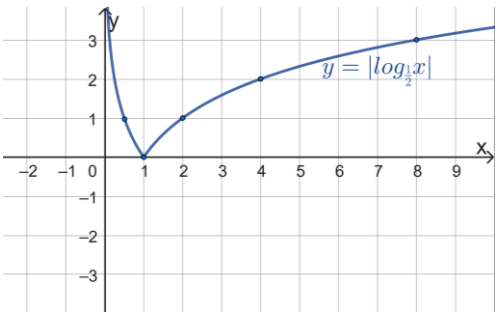
## MATEMĀTIKA

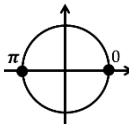
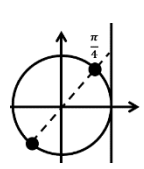
(augstākais mācību satura apguves līmenis)

## Vērtēšanas kritēriji un sagaidāmais skolēna sniegums

## 1. daļa. Zināšanas, izpratne un prasmes

| Uzd. | Punkti | Vērtēšanas kritēriji                                                                                                                                                                                                                                                               | Sagaidāmais skolēna sniegums*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | 1      | Sareizina pakāpes – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                      | $a^{\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{1}{3} + \frac{2}{3}} = a$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.   | 1      | Nosaka $k$ vērtību – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                     | $k = 2 \cdot 3 = 6$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.   | 1      | Atpazīst savstarpēji inversu funkciju grafikus – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                         | Apvelk atbildi B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.   | 1      | Atpazīst dalījuma atlikumu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                             | Apvelk atbildi C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5.   | 3      | <b>Intervālu metode</b><br>Nosaka iespējamās zīmju maiņas punktus, attēlo tos uz skaitļu ass – 1 punkts.<br>Skicējot taisnes vai aprēķinot izteiksmes vērtību, nosaka dalījuma zīmi katrā intervālā – 1 punkts.<br>Uzraksta nevienādības atrisinājumu – 1 punkts.                  | Iegūst tās $x$ vērtības, kurās skaitītājs vai saucējs ir vienāds ar nulli.<br>$2 - x = 0$ vai $2x + 5 = 0$<br>$x = 2$ vai $x = -2,5$<br><br>Atbilde: $x \in (-\infty; -2,5) \cup [2; +\infty)$                                                                                                                                                              |
|      |        | <b>Pāreja uz nevienādību sistēmām</b><br>Uzraksta un atrisina nevienādību sistēmu (skaitītājs $\geq 0$ , saucējs $< 0$ ) – 1 punkts.<br>Izveido un atrisina nevienādību sistēmu (skaitītājs $\leq 0$ , saucējs $> 0$ ) – 1 punkts.<br>Nosaka nevienādības atrisinājumu – 1 punkts. | $\begin{cases} 2 - x \geq 0 \\ 2x + 5 < 0 \end{cases}$ vai $\begin{cases} 2 - x \leq 0 \\ 2x + 5 > 0 \end{cases}$<br>$\begin{cases} -x \geq -2 \\ 2x < -5 \end{cases}$ vai $\begin{cases} -x \leq -2 \\ 2x > -5 \end{cases}$<br>$\begin{cases} x \leq 2 \\ x < -2,5 \end{cases}$ vai $\begin{cases} x \geq 2 \\ x > -2,5 \end{cases}$<br>$x \in (-\infty; -2,5)$ vai $x \in [2; +\infty)$<br>Atbilde: $x \in (-\infty; -2,5) \cup [2; +\infty)$ |
| 6.   | 3      | Nevienādības labo pusi uzraksta kā logaritmu – 1 punkts.<br>Pāriet uz lineāru nevienādību un atrisina to – 1 punkts.<br>Uzraksta atbildi, ņemot vērā definīcijas kopas nosacījumu, – 1 punkts.                                                                                     | $\log_5(6 + x) < \log_5 25$<br>augoša funkcija ( $5 > 1$ )<br>$6 + x < 25$ $6 + x > 0$<br>$x < 19$ $x > -6$<br><br>Atbilde: $x \in (-6; 19)$                                                                                                                                                                                                                |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |
|-------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1.  | 1 | Nosaka funkcijas vērtību kopu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                              | $y \in (-\infty; +\infty)$                                                                                                                                   |
| 7.2.  | 1 | Nosaka argumenta vērtības, kurām funkcijas vērtības ir negatīvas, – 1 punkts.                                                                                                                                                          | $x \in (1; +\infty)$                                                                                                                                         |
| 7.3.  | 2 | Uzraksta vienādību, ievietojot punkta koordinātas funkcijas izteiksmē, – 1 punkts.<br>Lieto logaritma definīciju, lai aprēķinātu $k$ vērtību, – 1 punkts.                                                                              | $y = 2$ $\log_{\frac{1}{2}} k = 2$ $k = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$                                                                            |
| 7.4.  | 1 | Konstruē funkcijas grafiku – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                 |                                                                            |
| 8.1.  | 1 | Nosaka prasītā leņķa lielumu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                               | $\sphericalangle(AB; A_1C_1) = \sphericalangle(AB; AC) = \sphericalangle BAC$<br>$\sphericalangle(AB; A_1C_1) = 45^\circ$                                    |
| 8.2.  | 2 | Nosaka piramīdas pamata laukumu – 1 punkts.<br>Aprēķina piramīdas tilpumu – 1 punkts.<br> <i>Risinājums ir strukturēts un saprotami izklāstīts.</i> | $S_{ABC} = \frac{AB \cdot BC}{2} = \frac{6 \cdot 6}{2} = 18 \text{ cm}^2$ $V = \frac{1}{3} S_{pam} \cdot H = \frac{1}{3} \cdot 18 \cdot 6 = 36 \text{ cm}^3$ |
| 8.3.  | 2 | Vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.<br>Pamatojums ir korekts un loģiski saistīts – 2 punkti.<br>Pamatojumā ir nepilnības – 1 punkts.                                                                                           | Trijstūra malas ir vienādu kvadrātu diagonāles, tātad to garumi ir vienādi un trijstūris ir regulārs.                                                        |
| 9.    | 2 | Uzraksta, ka prizmas augstumam jāsakrīt ar cilindra augstumu, – 1 punkts.<br>Uzraksta, ka prizmas pamatā var ievilkt riņķa līniju, – 1 punkts.                                                                                         | 1) Prizmas augstumam jāsakrīt ar cilindra augstumu.<br>2) Prizmas pamatā jāvar ievilkt riņķa līniju.                                                         |
| 10.1. | 1 | Nosaka punkta koordinātas telpā – 1 punkts.                                                                                                                                                                                            | $D_1(3; 9; 3)$                                                                                                                                               |
| 10.2. | 1 | Nosaka summas vektoru – 1 punkts.<br> <i>Korekti lieto vektoru apzīmējumus.</i>                                                                     | $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{FG} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AC}$                                                |
| 11.   | 1 | Nosaka tangensa vērtību – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                    | $\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -1$                                                                                                          |
| 12.1. | 1 | Nosaka funkcijas periodu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                   | $T = \frac{2\pi}{3}$                                                                                                                                         |
| 12.2. | 1 | Nosaka sakņu skaitu intervālā – 1 punkts.                                                                                                                                                                                              | 6 saknes                                                                                                                                                     |
| 12.3. | 1 | Nosaka funkcijas pieaugumu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                 | $\Delta y = 2$                                                                                                                                               |
| 13.   | 2 | Pamato risinājumu – 1 punkts.<br>Uzraksta intervālu – 1 punkts.                                                                                                                                                                        | $x \in \left(\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}\right)$                                                                                                            |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14.   | 4 | <p>Nosaka <math>\operatorname{tg} x</math> definīcijas kopu – 1 punkts.</p> <p>Sadala izteiksmi reizinātājos un iegūst divus pamatvienādojumus – 1 punkts.</p> <p>Nosaka viena vienādojuma atrisinājumu – 1 punkts.</p> <p>Nosaka otra vienādojuma atrisinājumu – 1 punkts.</p> <p>∞ Korekti pieraksta atbildi, norāda <math>n</math> piederību veselo skaitļu kopai.</p> <p>↔ Risinājums ir strukturēts un saprotami izklāstīts.</p> | $\operatorname{tg} x \cdot \sin x - \sin x = 0$ $D. A. x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\sin x \cdot (\operatorname{tg} x - 1) = 0$ $\sin x = 0 \qquad \operatorname{tg} x - 1 = 0$ $\qquad \qquad \operatorname{tg} x = 1$   $\pi n; n \in \mathbb{Z}$ |
| 15.1. | 1 | Nosaka skolēnu skaitu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20 skolēni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15.2. | 2 | <p>Nosaka 1. kvartiles atrašanās vietu – 1 punkts.</p> <p>Aprēķina pirmās kvartiles vērtību – 1 punkts.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Pārbaudes darbā piedalījās 37 skolēni. Tātad vidējais ir 19. skolēns un 1. kvartile atrodas starp 9. un 10. skolēnu, tāpēc <math>x = 5</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16.   | 1 | Nosaka pretējo notikumu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Apvelk atbildi B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 17.   | 1 | Uzraksta reizinājumu kā faktoriālu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $(n + 1)!$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 18.1. | 1 | Uzraksta skaitļus, ievērojot nosacījumus, – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Piemēram, 1010101010,<br>1111100000.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18.2. | 3 | <p>Spriež, ka pirmais cipars ir vieninieks, – 1 punkts.</p> <p>Izveido uzdevuma nosacījumiem atbilstošo izteiksmi – 1 punkts.</p> <p>Aprēķina kombināciju skaitu – 1 punkts.</p> <p>↔ Risinājums ir strukturēts un saprotami izklāstīts.</p>                                                                                                                                                                                          | <p>Kopā ir pieci vieninieki un vienam no tiem jābūt pirmajam.</p> <p>1 _ _ _ _ _</p> <p>Aprēķina, cik veidos deviņās brīvajās vietās var novietot atlikušos četrus vieniniekus.</p> $C_9^4 = \frac{9!}{5! \cdot 4!} = 126$ <p>Atbilde: Ir iespējams izveidot 126 skaitļus.</p>                                                                                                                                                                |
| 19.   | 3 | <p>Nosaka varbūtību, ka attēlu neatpazīst, – 1 punkts.</p> <p>Lieto Bernulli formulu varbūtības aprēķināšanai – 1 punkts.</p> <p>Aprēķina varbūtību – 1 punkts.</p> <p>∞ Atbildi noapaļo līdz simtdaļām un lieto zīmi <math>\approx</math>.</p> <p>↔ Risinājums ir strukturēts un saprotami izklāstīts.</p>                                                                                                                           | $p(\text{atpazīst}) = 0,85$ <p>Varbūtība, ka neatpazīst</p> $q = 1 - 0,85 = 0,15.$ $P(\text{atpazīst } 10 \text{ no } 12) =$ $= C_{12}^{10} \cdot 0,85^{10} \cdot 0,15^2 =$ $= \frac{12!}{10! \cdot 2!} \cdot 0,85^{10} \cdot 0,15^2 =$ $= 66 \cdot 0,85^{10} \cdot 0,15^2 \approx 0,29$                                                                                                                                                      |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20.1. | 1 | Nosaka funkcijas robežu – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\lim_{x \rightarrow 1} (2x + 3) = 2 \cdot 1 + 3 = 5$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 20.2. | 2 | Novērš nenoteiktību – 1 punkts.<br>Nosaka funkcijas robežu – 1 punkts.<br> <i>Risinājums ir strukturēts un saprotami izklāstīts.</i>                                                                                                                                                       | $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 12}{2x^2 - 18} = \left[ \frac{\infty}{\infty} \right] =$ $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{x^2}{x^2} + \frac{x}{x^2} - \frac{12}{x^2}}{\frac{2x^2}{x^2} - \frac{18}{x^2}} =$ $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{1}{x} - \frac{12}{x^2}}{2 - \frac{18}{x^2}} = \frac{1}{2}$ |
| 20    |   |  <i>Korekti lieto robežas simbolisko pierakstu (robežas simbols ir tik ilgi, kamēr izteiksme satur mainīgo), atbilde ir skaitlis.</i>                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 21.   | 3 | Lieto formulu dalījuma atvasināšanai – 1 punkts.<br>Atvasina atbilstošās funkcijas – 1 punkts.<br>Vienkāršo iegūto izteiksmi – 1 punkts.<br> <i>Atbilstoši un korekti lieto iekavas, daļsvītru, vienādības zīmi un darbību zīmes.</i>                                                      | $f'(x) = \frac{(x^2)'(x+1) - x^2(x+1)'}{(x+1)^2} =$ $= \frac{2x(x+1) - x^2}{(x+1)^2} =$ $= \frac{2x^2 + 2x - x^2}{(x+1)^2} = \frac{x^2 + 2x}{(x+1)^2}$                                                                                                                                                                                       |
| 22.1. | 1 | Nosaka atvasinājuma vērtību dotajā punktā – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $f'(2) = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 22.2. | 1 | Paskaidro, kāpēc $f'(x) < 0$ – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ..., jo funkcija šajā intervālā ir dilstoša.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 22.3. | 1 | Salīdzina $f''(2,5)$ ar 0, – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $f''(2,5) > 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 23.   | 2 | Ienes konstanti zem diferenciāļa – 1 punkts.<br>Nosaka iegūto integrāli, ievērojot integrācijas konstanti, – 1 punkts.                                                                                                                                                                                                                                                      | $\int \cos(4x) dx =$ $= 0,25 \int \cos(4x) d(4x) =$ $= 0,25 \sin(4x) + C$                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 24.   | 4 | Atvasina funkciju – 1 punkts.<br>Nosaka pieskares virziena koeficientu – 1 punkts.<br>Nosaka pieskaršanās punkta ordinātu – 1 punkts.<br>Ievieto lielumus pieskares vienādojumā un pārveido to prasītajā formā – 1 punkts.<br> <i>Risinājums ir strukturēts un saprotami izklāstīts.</i> | $y - y_0 = k(x - x_0)$ $y_0 = f(1) = 1^3 - 2 \cdot 1^2 + 3 = 2$ $f'(x) = 3x^2 - 4x$ $k = f'(1) = 3 \cdot 1^2 - 4 \cdot 1 = -1$ $y - 2 = -1(x - 1)$ $y - 2 = -1x + 1$ $y = -x + 3$                                                                                                                                                            |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25. | 4 | <p>Uzraksta tilpuma aprēķināšanas izteiksmi (noteikto integrāli) ar dotajiem lielumiem – 1 punkts.</p> <p>Kāpina zemintegrāļa izteiksmi kvadrātā – 1 punkts.</p> <p>Integrē funkciju – 1 punkts.</p> <p>Lieto Ņūtona-Leibnica formulu un nosaka ķermeņa tilpumu – 1 punkts.</p> <p> <i>Risinājums ir strukturēts un saprotami izklāstīts.</i></p> | $V = \pi \int_0^1 (-x^2 + 2)^2 dx =$ $= \pi \int_0^1 (x^4 - 4x^2 + 4) dx =$ $= \pi \left( \frac{x^5}{5} - \frac{4x^3}{3} + 4x \right) \Big _0^1 =$ $= \pi \left( \frac{1}{5} - \frac{4}{3} + 4 \right) = \frac{43\pi}{15}$ |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

 – "Lieto matemātikas valodu".

 – "Organizē risinājumu".

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 – 2 punkti):

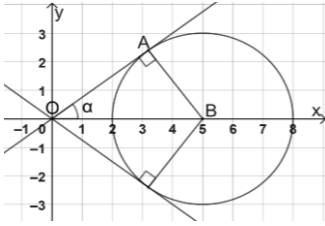
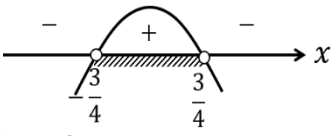
- ja 4 – 5 apliecinājumi "Ir", tad 2 punkti;
- ja 2 – 3 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja 0 – 1 apliecinājumi "Ir", tad 0 punktu.

Organizē risinājumu (0 – 3 punkti):

- ja 6 – 7 apliecinājumi "Ir", tad 3 punkti;
- ja 4 – 5 apliecinājumi "Ir", tad 2 punkti;
- ja 2 – 3 apliecinājumi "Ir", tad 1 punkts;
- ja 0 – 1 apliecinājumi "Ir", tad 0 punktu

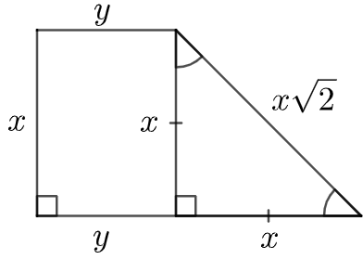
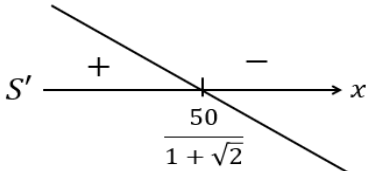
## 2. daļa. Kompleksu problēmu risināšana

| Uzd. | Punkti | Vērtēšanas kritēriji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sagaidāmais skolēna sniegums*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | 3      | <p><i>Vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.</i></p> <p>Uzraksta tikai divas vai trīs iespējamās mediānas vērtības – 1 punkts.</p> <p>Atrod visas četras iespējamās mediānas vērtības, bet nav parādīts, kā tās iegūst, un nav aplūkotas visas iespējamās <math>a</math> vērtības (nav pamatots, ka citu nav) vai atrod 3 vērtības un parāda, kā tās iegūst, – 2 punkti.</p> <p>Atrod visas četras iespējamās mediānas vērtības, parāda, kā tās iegūst, ir aplūkotas visas iespējamās <math>a</math> vērtības vai pamatots, ka citu iespēju nav, – 3 punkti.</p> | <p>Sakārtojam atzīmes nedilstošā kārtībā:<br/>2; 4; 4; 5; 6; 8; 9; 9; 10.</p> <p>Kaut kur starp šiem skaitļiem atrodas <math>a</math>.</p> <p>Mediāna ir 5. un 6. skaitļa vidējais aritmētiskais.</p> <p>Ja <math>a \leq 5</math>, tad <math>Me = \frac{5+6}{2} = 5,5</math>.</p> <p>Ja <math>a = 6</math>, tad <math>Me = \frac{6+6}{2} = 6</math>.</p> <p>Ja <math>a = 7</math>, tad <math>Me = \frac{6+7}{2} = 6,5</math>.</p> <p>Ja <math>a \geq 8</math>, tad <math>Me = \frac{6+8}{2} = 7</math>.</p> <p>Iespējamās mediānas vērtības ir 5,5; 6; 6,5; 7.</p> |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | 4 | <p>Vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.</p> <p>Viens atsevišķs patiesss apgalvojums (piemēram, riņķa līnijas centrs un rādiuss<br/>VAI<br/>Izveidots kvadrātvienādojums) – 1 punkts.</p> <p>Ir vairāki atsevišķi patiesi apgalvojumi (piemēram, riņķa līnijas centrs, rādiuss un <math>k</math> vērtība<br/>VAI<br/>ir uzrakstīts kvadrātvienādojums un noteikts diskriminants)<br/>VAI<br/>demonstrē izpratni par trīs atšķirīgu gadījumu iespējamību atkarībā no <math>k</math> vērtības, bet <math>k</math> vērtība noteikta aplami – 2 punkti.</p> <p>Pamato taisnes un riņķa līnijas kopīgo punktu skaitu atkarībā no <math>k</math> vērtības, pieļaujot nepilnību vai skaitlisku kļūdu, – 3 punkti.</p> <p>Pamato taisnes un riņķa līnijas kopīgo punktu skaitu atkarībā no <math>k</math> vērtības – 4 punkti.</p> | <p><u>I variants</u></p> $x^2 - 10x + 25 + y^2 = -16 + 25$ $(x - 5)^2 + y^2 = 9$ <p>Riņķa līnijas centrs <math>(0; 5)</math> un <math>R = 3</math>.</p>  <p><math>\triangle AOB</math> ir taisnleņķa, jo pieskare perpendikulāra rādiusam.</p> $AO = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$ <p><math>y = kx</math>, kur <math>k_1 = \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}</math> un <math>k_2 = -\frac{3}{4}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ja <math>k = \pm \frac{3}{4}</math>, tad ir 1 kopīgs punkts;</li> <li>Ja <math>k \in \left(-\frac{3}{4}; \frac{3}{4}\right)</math>, tad ir 2 kopīgi punkti;</li> <li>Ja <math>k \in \left(-\infty; -\frac{3}{4}\right) \cup \left(\frac{3}{4}; +\infty\right)</math>, tad kopīgu punktu nav.</li> </ol> <p><u>II variants</u></p> $\begin{cases} x^2 + y^2 - 10x + 16 = 0 \\ y = kx \end{cases}$ $x^2 + k^2 x^2 - 10x + 16 = 0$ $(1 + k^2)x^2 - 10x + 16 = 0$ $1 + x^2 \neq 0 \Rightarrow D = 100 - 64(1 + k^2)$ $D = 36 - 64k^2$ <p>Kvadrātvienādojumam ir 1 sakne, ja <math>D = 0</math></p> $36 - 64k^2 = 0$ $64k^2 = 36$ $k^2 = \frac{36}{64}$ $k = \pm \frac{6}{8} = \pm \frac{3}{4}$ <p>2 saknes, ja <math>D &gt; 0</math></p> $k \in \left(-\frac{3}{4}; \frac{3}{4}\right)$  <p>Nav sakņu, ja <math>D &lt; 0</math>, tātad</p> $k \in \left(-\infty; -\frac{3}{4}\right) \cup \left(\frac{3}{4}; +\infty\right)$ <ol style="list-style-type: none"> <li>Ja <math>k = \pm \frac{3}{4}</math>, tad riņķa līnijai un taisnei ir 1 kopīgs punkts;</li> <li>Ja <math>k \in \left(-\frac{3}{4}; \frac{3}{4}\right)</math>, tad ir 2 kopīgi punkti;</li> <li>Ja <math>k \in \left(-\infty; -\frac{3}{4}\right) \cup \left(\frac{3}{4}; +\infty\right)</math>, tad kopīgu punktu nav.</li> </ol> |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | 4 | <p>Lieto sakarību <math>\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}</math> – 1 punkts.</p> <p>Nosaka kopsaucēju un vienkāršo daļu / reizina iekavas ar <math>\alpha</math> – 1 punkts.</p> <p>Lieto sakarību <math>1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}</math> un veic dalīšanu ar daļu – 1 punkts.</p> <p>Lieto divkārša argumenta formulu un secina, ka iegūtā izteiksme sakrīt ar pierādāmo, – 1 punkts.</p>                                                                                                        | $\frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = \cos 2\alpha$ $(1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \cdot \frac{1}{\cos^2 \alpha} = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\left(1 - \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}\right) \cdot \cos^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\cos^2 \alpha - \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} \cdot \cos^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ <p>Identitāte ir pierādīta.</p>                                                                               |
| 4. | 4 | <p>Uzraksta situācijai atbilstošu modeli (vienādojumu) – 1 punkts.</p> <p>Veic algebriskus pārveidojumus un iegūst vienādojumu formā <math>\lg\left(\frac{a}{c}\right) = b</math> – 1 punkts.</p> <p>Pāriet uz lineāro vienādojumu – 1 punkts.</p> <p>Atrisina vienādojumu – 1 punkts.</p> <p>VAI</p> <p>Uzraksta situācijai atbilstošu modeli (vienādojumu) – 1 punkts.</p> <p>Lieto logaritmu starpības īpašību – 1 punkts.</p> <p>Iegūst logaritmisko vienādojumu formā <math>\lg a = b</math> – 1 punkts.</p> <p>Atrisina vienādojumu – 1 punkts.</p> | $100 = 10 \lg\left(\frac{I_1}{10^{-12}}\right) \quad   : 10$ $10 = \lg\left(\frac{I_1}{10^{-12}}\right)$ $\frac{I_1}{10^{-12}} = 10^{10}$ $I_1 = 10^{10} \cdot 10^{-12} = 10^{-2} = \frac{1}{100} (\text{W/m}^2)$<br>$100 = 10(\lg I_1 - \lg 10^{-12})$ $100 = 10(\lg I_1 + 12 \lg 10)$ $100 = 10 \lg I_1 + 120$ $-20 = 10 \lg I_1$ $-2 = \lg I_1$ $I_1 = 10^{-2} = \frac{1}{100} (\text{W/m}^2)$                                                                                                                                                                                          |
| 5. | 5 | <p>Nosaka punkta <math>B</math> koordinātas – 1 punkts.</p> <p>Uzraksta noteikto integrāli laukuma aprēķināšanai un nosaka primitīvo funkciju – 1 punkts.</p> <p>Lieto Ņūtona-Leibnica formulu un aprēķina noteiktā integrāļa vērtību – 1 punkts.</p> <p>Uzraksta vienādojumu <math>m</math> aprēķināšanai – 1 punkts.</p> <p>Aprēķina <math>m</math> vērtību – 1 punkts.</p>                                                                                                                                                                             | <p>Parabolas krustpunkti ar asīm</p> $x = 0 \Rightarrow y = 24 \quad A(0; 24)$ $y = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}x^2 - 7x + 24 = 0$ $x^2 - 14x + 48 = 0$ $x_1 = 6 \quad x_2 = 8$ $B(6; 0) \quad C(8; 0)$ $S_{\text{iekr.}} = \int_0^6 \left(\frac{1}{2}x^2 - 7x + 24\right) dx =$ $= \left(\frac{x^3}{6} - \frac{7x^2}{2} + 24x\right) \Big _0^6 =$ $= (36 - 126 + 144) - 0 = 54$ $S_{\Delta} = \frac{1}{2} S_{\text{iekr.}} = \frac{1}{2} \cdot 54 = 27$ $S_{\Delta} = \frac{AO \cdot OE}{2} = \frac{24 \cdot OE}{2} = 12 \cdot OE$ $12 \cdot OE = 27$ $OE = \frac{27}{12} = 2,25$ $m = 2,25$ |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | 5 | <p>Sadala izteiksmi reizinātājos, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām, un nosaka vienu sakni vai citādi nosaka vienu sakni, – 1 punkts.</p> <p>Demonstrē izpratni par metodi un nosaka vienādojuma vēl vienu sakni – 1 punkts.</p> <p>Izdala polinomu ar binomu – 2 punkti.</p> <p>Atrisina kvadrātvienādojumu un nosaka atlikušas saknes – 1 punkts.</p> | $2x^4 + 5x^3 - 4x^2 - 3x = 0$ $x(2x^3 + 5x^2 - 4x - 3) = 0$ $x = 0 \text{ vai } 2x^3 + 5x^2 - 4x - 3 = 0$ <p>Tā kā koeficients pie <math>x^3</math> ir 2 un brīvais loceklis ir <math>-3</math>, tad polinoma racionālās saknes varētu būt <math>\pm 1; \pm 3; \pm \frac{1}{2}; \pm \frac{3}{2}</math>.</p> $P(1) = 2 + 5 - 4 - 3 = 0$ $(2x^3 + 5x^2 - 4x - 3) : (x - 1) = 2x^2 + 7x + 3$ $(x - 1)(2x^2 + 7x + 3) = 0$ $x = 1 \text{ vai } 2x^2 + 7x + 3 = 0$ $x_1 = -3; x_2 = -\frac{1}{2}$ <p>Atbilde: <math>\{-3; -\frac{1}{2}; 0; 1\}</math></p> |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | 5 | <p>Izsaka trapeces malu (vai to summu) garumus ar vienu mainīgo – 1 punkts.<br/>         Uzraksta vienargumenta funkciju, kas apraksta trapeces laukumu, – 1 punkts.<br/>         Atvasina iegūto funkciju – 1 punkts.<br/>         Aprēķina funkcijas kritisko punktu – 1 punkts.<br/>         Pamato, ka laukums būs lielākais, – 1 punkts.</p> |  <p><math>x</math>...trapeces augstums; <math>y</math>...īsakais pamats</p> $P = 2y + 2x + x\sqrt{2} = 100$ $2y = 100 - 2x - x\sqrt{2}$ $S_{trap.} = \frac{a+b}{2} \cdot h = \frac{2y+x}{2} \cdot x =$ $= \frac{100 - 2x - x\sqrt{2} + x}{2} \cdot x =$ $= \frac{100x - x^2 - x^2\sqrt{2}}{2} = -\frac{1+\sqrt{2}}{2}x^2 + 50x$ <p><u>I variants</u></p> <p>Parabolas zari uz leju <math>\Rightarrow</math> lielākā vērtība ir virsotnē.</p> $x_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{50}{-1-\sqrt{2}} = \frac{50}{1+\sqrt{2}}$ <p>Trapeces augstums ir <math>\frac{50}{1+\sqrt{2}}</math> m.</p> <p><u>II variants</u></p> $S' = -\frac{1+\sqrt{2}}{2} \cdot 2x + 50 = -(1+\sqrt{2})x + 50$ <p>Kritiskie punkti <math>-(1+\sqrt{2})x + 50 = 0</math></p> $x = \frac{-50}{-1-\sqrt{2}} = \frac{50}{1+\sqrt{2}}$  <p>Maksimuma punkts</p> <p>Trapeces augstums ir <math>\frac{50}{1+\sqrt{2}}</math> m.</p> |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|