



Valsts izglītības  
satura centrs



Tiešsaistes seminārs

25.aprīlis

# Centralizētie eksāmeni 2023./2024. mācību gadā

Vispārējā vidējā izglītība



**Optimālā līmeņa eksāmeni**





Valsts izglītības  
satura centrs

**Centralizētais eksāmens matemātikā mācību satura  
optimālajā līmenī  
un  
vispārīgajā līmenī**

Liene Purgaile,  
Vispārējās izglītības pārbaudījumu nodaļas vecākā eksperte  
[liene.purgaile@visc.gov.lv](mailto:liene.purgaile@visc.gov.lv)

2024. gada 25. aprīlis  
Rīga



Valsts izglītības  
satura centrs

## Optimālais mācību satura apguves līmenis Eksāmenā veicamo uzdevumu skaits, iegūstami punktu skaits un paredzētais izpildes laiks

10. jūnijs plkst. 10.00.

Daļa	Uzdevumu skaits	Punktu skaits	Laiks (min)
1. Zināšanas, izpratne un prasmes	33	75	135
Starpbrīdis (30 min)			
2. Kompleksu problēmu risināšana	6	25	105



Valsts izglītības  
satura centrs

# Optimālais mācību satura apguves līmenis Eksāmena materiāli

Skolēnam

- trīs A3 (12 lpp.) formāta darba lapas eksāmena 1. daļai;
- divas A3 (7 lpp.) formāta darba lapas 2. daļai.

Viena A4 (2 lpp.) formāta formulu lapa abām daļām

(pieejama

[https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media\\_file/formulas  
\\_teoremas\\_ol\\_2023\\_2024.pdf](https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media_file/formulas_teoremas_ol_2023_2024.pdf)).



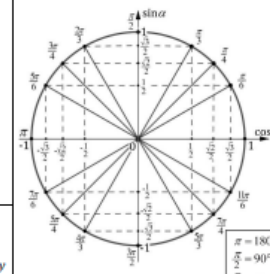
Valsts izglītības  
satūra centrs

# Optimālais mācību satura apguves līmenis


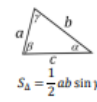
## Formulas un teorēmas

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (optimālais līmenis)

Formulas un teorēmas (pieļaujamām burtu vērtībām)

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

Izglītības iestādes vadītājs izsniedz iepriekš sagatavotās formulu lapas eksāmena vadītājam (-iem).

Analītiskā ģeometrija			
<b>Vektori plaknē</b> 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}$	<b>Vektori telpā</b> 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}$	<b>Attāļums starp punktiem, nogriežņa viduspunksts</b> Ja $A(x_1; y_1; z_1)$ un $B(x_2; y_2; z_2)$ , tad $x_2 - x_1 = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$ $ AB  = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$ $[AB]$ viduspunksts ir $C\left(\frac{x_1+x_2}{2}; \frac{y_1+y_2}{2}; \frac{z_1+z_2}{2}\right)$	
<b>Riņķa līnijas vienādojums</b> Ja centrs $O(x_0; y_0)$ un rādiuss $R$ , tad $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$	<b>Taisnes vienādojums</b> $y - y_1 = k(x - x_1)$ $y = kx + b$ $P_1(x_1; y_1)$ un $P_2(x_2; y_2)$ – punkti, caur kuriem iet taisne. Taisnes virziena 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 $k_1 \cdot k_2 = -1$	<b>Geometrija plaknē</b>	
<b>Riņķis un riņķa līnija</b> R – rādiuss, α – centra leņķis, C – riņķa līnijas garums, $l_a$ – loka garums, $S_a$ – sektora laukums $C = 2\pi R$ $S = \pi R^2$ $l_a = \frac{n\pi R}{180}$ $S_a = \frac{n\pi R^2}{360}$ AB – diametrs, E – punkts uz riņķa līnijas $\angle AEB = 90^\circ$ 	<b>Trijstūris</b> Sinusu teorēma $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$ Kosinusu teorēma $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$ Trijstūrī ievilkta riņķa centrs ir trijstūra bisektrīšu krustpunkts. Trijstūrī apvilkta riņķa centrs ir malu vidusperpendikulu krustpunkts. <b>Regulārs trijstūris</b> a – mala, h – augstums, r – ievilkta riņķa rādiuss, R – apvilkta riņķa rādiuss $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ $r = \frac{1}{3}h$ $R = \frac{2}{3}h$ $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$	 $S_a = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$	<b>Paralelograms</b> a, b – malas, α – leņķis starp malām, $h_a$ – augstums pret malu a, $d_1, d_2$ – diagonāles $2a^2 + 2b^2 = d_1^2 + d_2^2$ $S = ab \sin \alpha$ $S = a \cdot h_a$
<b>Triju perpendikulu teorēma</b> 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).	<b>Konus</b> R – rādiuss, H – augstums, l – veidule $S_{\text{konuss}} = \pi R H$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$	<b>Prizma</b> $S_{\text{pam}} = \text{pamata laukums}$ , H – augstums $V = S_{\text{pam}} \cdot H$	<b>Piramīda</b> $S_{\text{pam}} = \text{pamata laukums}$ , H – augstums $V = \frac{1}{3} S_{\text{pam}} \cdot H$
<b>Cilindrs</b> R – rādiuss, H – augstums $S_{\text{cilindrs}} = 2\pi R H$ $V = \pi R^2 H$	<b>Lode</b> R – rādiuss $S = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$	<b>Regulāra piramīda</b> P – pamata perimetrs, $h_x$ – apotēma, α – divplakņu kakta leņķis pie pamata, $S_{\text{divplakņu}}$ – sānu virsmas laukums $S_{\text{divplakņu}} = \frac{1}{2} P \cdot h_x$ $S_{\text{sānu}} = \frac{S_{\text{pam}}}{\cos \alpha}$ <b>Piramīdas augstuma pamats</b> Ja piramīdas visas sānu šķautnes ir vienādas, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatā apvilkta riņķa centrs. Ja visi piramīdas divplakņu kakta leņķi pie pamata ir vienādi, tad augstuma pamats ir piramīdas pamatā ievilkta riņķa centrs.	



Valsts izglītības  
satura centrs

## Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Eksāmenā veicamo uzdevumu skaits, iegūstami punktu skaits un paredzētais izpildes laiks

10. jūnijs plkst. 10.00.

Daļa	Uzdevumu skaits	Punktu skaits	Laiks (min)
1. Zināšanas, izpratne un prasmes	24	60	135
Starpbrīdis (30 min)			
2. Kompleksu problēmu risināšana	5	20	105



Valsts izglītības  
satura centrs

# Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Eksāmena materiāli

## Skolēnam

- divas A3 (12 lpp.) formāta darba lapas eksāmena 1. daļai;
- viena A3 (7 lpp.) formāta darba lapas 2. daļai.

Viena A4 (2 lpp.) formāta formulu lapa abām daļām  
(pieejama

[https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media\\_file/formulas  
teoremas vl 2023 2024.pdf](https://www.visc.gov.lv/sites/visc/files/media_file/formulas_teoremas_vl_2023_2024.pdf)).



Valsts izglītības  
saturs centrs

# Vispārīgais mācību saturs apguves līmenis


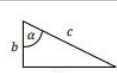

## Formulas un teorēmas

Izglītības iestādes vadītājs izsniedz iepriekš sagatavotās formulu lapas eksāmena vadītājam (-iem).

Matemātikas valsts pārbaudes darbs (vispārīgais līmenis)

### Formulas un teorēmas (pieļaujāmām burtu vērtībām)

<b>Saišinātās reizināšanas formulas, identitātes</b> $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ $a - b = -(b - a)$ $(a - b)^2 = (b - a)^2$		<b>Aritmētiskā progresija</b> $a_n = a_1 + (n - 1)d$ $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$ $a_k = \frac{a_{k-1} + a_{k+1}}{2}$		<b>Ģeometriskā progresija</b> $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$	
<b>Kvadrātrinoms, kvadrātvienādojums</b> $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ $ax^2 + bx + c = 0$ $D = b^2 - 4ac$ $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ $x^2 + px + q = 0$ $\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 \cdot x_2 = q \end{cases}$		<b>Logaritmu īpašības</b> $a^{\log_a b} = b$ $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ $\log_a x^k = k \cdot \log_a x$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$		<b>Saliktie procenti</b> $A = S \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ <i>A</i> – uzkrātā vērtība, <i>S</i> – sākumkapitāls, <i>r</i> – procentu likme laika periodā (%), <i>n</i> – laika periodu skaits	
<b>Pakāpju īpašības</b> $a^0 = 1$ ( $a \neq 0$ ) $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $\frac{a^m}{a^n} = \frac{a^m}{a^n}$ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $\frac{(a^m)^n}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$		<b>Sakņu īpašības</b> $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ $\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a}$ $\sqrt[n]{a^k} = \sqrt[n]{a^k}$ $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{a^m}$ $\sqrt{a^2} =  a $		<b>Varbūtību teorija</b> $P(A) = \frac{m}{n}$ <i>P</i> ( <i>A</i> ) – notikuma <i>A</i> varbūtība <i>m</i> – labvēlīgo iznākumu skaits <i>n</i> – visu iznākumu skaits  <b>Statistika</b> $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_k f_k}{n}$ $x_i$ – pazīmes vērtība, $f_i$ – attiecīgās pazīmes vērtības biežums, <i>n</i> – elementu skaits, $\bar{x}$ – svērtais aritmētiskais vidējais	
<b>Vektori plaknē</b> 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}$		<b>Vektori telpā</b> 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}$			

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





Valsts izglītības  
satura centrs

Visa eksāmena laikā atļauts izmantot pirms darba izpildes izsniegto formulu lapu, zinātnisko kalkulatoru, lineālu un cirkuli.

Atrsinājuma teksta, t. sk. zīmējumu, veidošanai izmanto tikai tumši zilu vai melnu pildspalvu.



Valsts izglītības  
satura centrs

# Optimālais mācību satura apguves līmenis 1. daļa

1. daļa – zināšanas, izpratne un prasmes (**atceries, dari, pārbaudi**).

**Tipveida uzdevumi.**

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

Uzdevumi sagrupēti 5 blokos:

Algebra	8 uzdevumi
Analītiskā ģeometrija	5 uzdevumi
Ģeometrija	7 uzdevumi
Trigonometrija	5 uzdevumi
Kombinatorika, varbūtība un statistika	8 uzdevumi

**Svarīgi, ka tu apzinies, kuros satura blokos zināšanas ir stabilākas.  
Tā tev ir iespēja plānot sev piemērotu secību!**



Valsts izglītības  
satura centrs

# Vispārīgais mācību satura apguves līmenis 1. daļa

1. daļa – zināšanas, izpratne un prasmes (**atceries, dari, pārbaudi**).

**Tipveida uzdevumi.**

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

Uzdevumi sagrupēti 3 blokos:

Algebra	10 uzdevumi
Ģeometrija	7 uzdevumi
Kombinatorika, varbūtība un statistika	8 uzdevumi

**Svarīgi, ka tu apzinies, kuros satura blokos zināšanas ir stabilākas.  
Tā tev ir iespēja plānot sev piemērotu secību!**



Valsts izglītības  
satura centrs

# 1. daļas uzdevumu veidi

- Atbilžu izvēles uzdevumi (viena pareizā atbilde).

A      B      C       D

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

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

## *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

# Optimālais mācību satura apguves līmenis

## 1. daļa

### Algebra

Saturs, kura apguvei un izpratnei pievērs uzmanību:

- dažādas reālo skaitļu pieraksta formas (saknes, pakāpes, logaritmi), pāreja no vienas uz otru;
- darbības ar daļveida algebriskām izteiksmēm;
- izteiksmes sadalīšana reizinātājos;
- daļveida funkcijas  $f(x) = \frac{c}{ax+b} + d$  grafiks un īpašības;
- daļveida vienādojuma un daļveida nevienādības atrisināšana;
- eksponentfunkcijas  $f(x) = a^{bx+c} + d$  grafiks un īpašības;
- eksponentvienādojumu un eksponentnevienādību atrisināšana;
- ģeometriskās progresijas raksturīgo lielumu aprēķināšana.



Valsts izglītības  
satura centrs

# Optimālais mācību satura apguves līmenis

## 1. daļa

### Analītiskā ģeometrija

Saturs, kura apguvei un izpratnei pievērš uzmanību:

- darbības ar vektoriem;
- vektora koordinātas un vektora modulis;
- vienādi, pretēji un kolineāri vektori;
- taisnes vienādojums, tā dažādi pieraksta veidi;
- punkta koordinātas telpā, attālums starp punktiem, viduspunkta koordinātas.



Valsts izglītības  
satura centrs

# Optimālais mācību satura apguves līmenis

## 1. daļa

### Ģeometrija

Saturs, kura apguvei un izpratnei pievērš uzmanību:

- taišņu un plakņu savstarpējais novietojums telpā, lenķis starp taisni un plakni, lenķis starp plaknēm;
- telpisku ķermeņu attēlojums;
- telpisku ķermenu elementi un raksturīgie šķēlumi;
- telpisku ķermenu virsmas laukuma un tilpuma aprēķināšana.



Valsts izglītības  
satura centrs

# Optimālais mācību satura apguves līmenis

## 1. daļa

### Trigonometrija

Saturs, kura apguvei un izpratnei pievērš uzmanību:

- pagrieziena leņķa, tā sinusa vai kosinusa definēšana un attēlošana vienības riņķī;
- trigonometrisko izteiksmju pārveidojumi;
- trigonometrisko vienādojumu atrisināšana;
- funkciju  $f(x) = a\sin(x + c) + d$  un  $f(x) = a\cos(x + c) + d$  grafiks un īpašības, vienkāršākās grafiku transformācijas.





Valsts izglītības  
satura centrs

# Optimālais mācību satura apguves līmenis

## 1. daļa

### Kombinatorika, varbūtību teorija un statistika

Saturs, kura apguvei un izpratnei pievērš uzmanību:

- reizināšanas likums objektu skaita noteikšanai, visu gadījumu uzskaitījums;
- variāciju un kombināciju skaita aprēķināšana;
- ar varbūtību saistītie jēdzieni, varbūtības aprēķināšana;
- datu kopas vidējie lielumi un izkliedes mēri.



Valsts izglītības  
satura centrs

# Norādes uzdevumu tekstā

Pievērs uzmanību norādēm, kas ietvertas uzdevuma tekstā.

Atbildi pieraksti kā parasto daļu. Piemērs:  $p = \frac{3}{11}$

Atbildi pieraksti, izvēloties sev piemērotu veidu - ... vai ...

Aprēķini ... (... nav jāaprēķina).



Valsts izglītības  
satura centrs

## 2. daļa

2. daļa – prasmju lietojums (**secini, izdomā, liec prasmes kopā**).

**Uzdevumi, kuri prasa apdomāšanu, plānošanu,  
zināšanu un prasmju kombinēšanu.**

Uzdevumi sagrupēti 4 blokos:

- analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus;
- 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

## Optimālais mācību satura apguves līmenis 2. daļas uzdevumu veidi

2. daļā iekļauti izvērsto atbilžu uzdevumi.

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



Valsts izglītības  
satura centrs

# Vispārīgais mācību satura apguves līmenis

## 2. daļas uzdevumu veidi

2. daļā iekļauti izvērsto atbilžu uzdevumi.

- Dažiem 2. daļas uzdevumiem atvēlēta A4 lapa, bet tas nenozīmē, ka sagaidāmais atrisinājums aizpildīs visu lapu.
- Dažkārt pilnīgs un pamatots 2. daļas uzdevuma risinājums var būt uzrakstāms 3-4 rindiņās.



Valsts izglītības  
satura centrs

## Optimālais mācību satura apguves līmenis 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

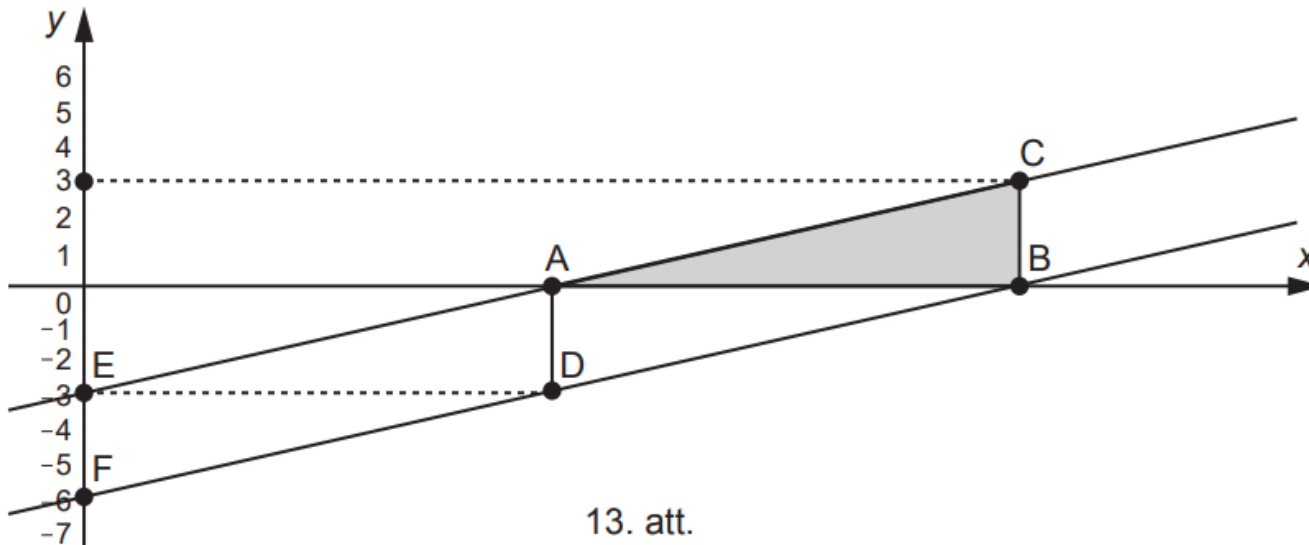
## Optimālais mācību saturs apguves līmenis Analizē, raksturo un veido matemātiskos modeļus

### 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 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 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.

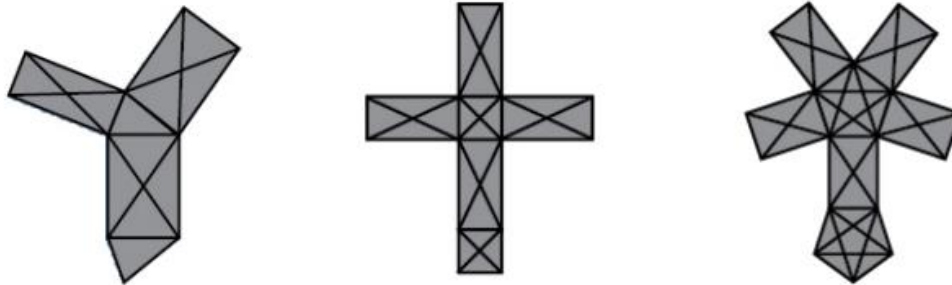


Valsts izglītības  
satura centrs

## Optimālais mācību satura apguves līmenis Pēta, formulē, vispārina un pamato sakarības

### 33. uzdevums (4 punkti)

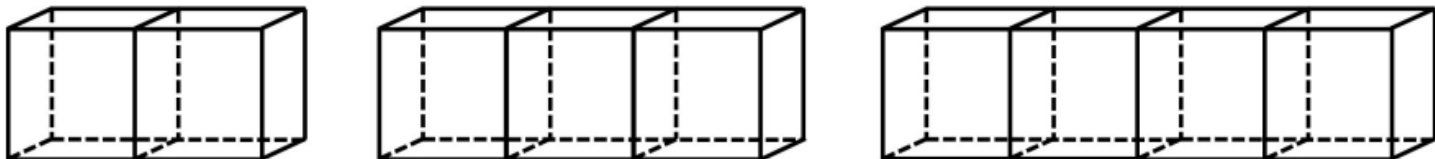
Zīmējumā attēloti trijstūra, četrstūra un piecstūra prizmu virsmu izklājumi, kuros novilkta visas skaldņu diagonāles. Visu skaldņu diagonāļu kopējais skaits trijstūra prizmai ir 6, četrstūra prizmai – 12, bet piecstūra prizmai – 20 (16. att.). Nosaki un pamato formulu  $n$ -stūra prizmas visu skaldņu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

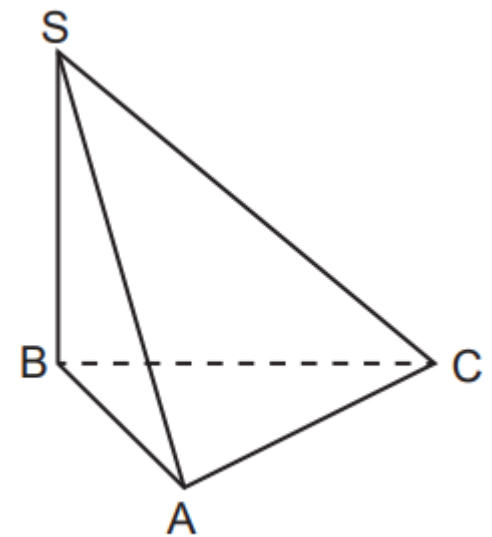


Valsts izglītības  
satura centrs

## Optimālais mācību satura apguves līmenis 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.). Pierādi, ka  $\sphericalangle SAC = \sphericalangle SCA$ .



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 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

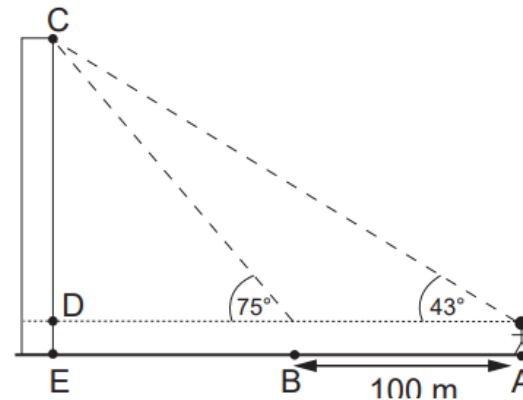
## Optimālais mācību satura apguves līmenis Lieto vai veido matemātisko modeli situācijās ar praktisku un citu jomu kontekstu

### 30. uzdevums (4 punkti)

Punktā A novērotājs torņa daļu CD redz  $43^\circ$  grādu leņķī (14. att.), ja pietuvojas tornim par 100 metriem (punktā B) –  $75^\circ$  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.

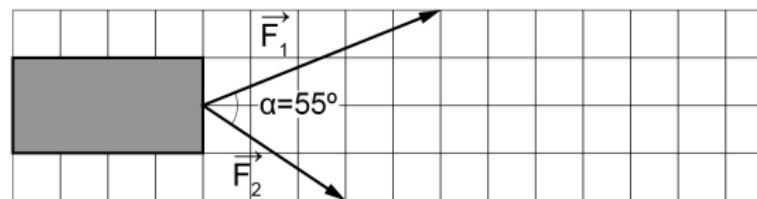


14. att.

### 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 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.

Atbildi 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. Atbildi noapaļo līdz veseliem procentiem.



Valsts izglītības  
satura centrs

## Ieteikumi skolēniem

<p>Nebaidies ķerties pie uzdevuma, ja kādu no uzdevuma nosacījumiem nesaproto vai nejūties par to droši.</p>	<p>Uzsākot darīt, dažkārt ideja rodas pati no sevis. Ja tu nezini, piemēram, kas ir šķautne, tad domā par jēdzieniem, kurus no šī temata atceries un, iespējams, tas palīdzēs atcerēties nepieciešamo.</p>
<p>Neatstāj uzdevumam atvēlēto vietu tukšu (uzdevumu neizpildītu), centies uzdevumu paveikt savu zināšanu un prasmju robežās.</p>	<p>Arī tad, ja uzdevums būs daļēji izpildīts, dažkārt saņemsi punktu. Pirms nodošanas pārlicinies, ka atbilžu izvēles uzdevumos esi apvilcis vienu no atbildēm.</p>
<p>Matemātikā pēc noklusēju sagaida precīzās vērtības, ja uzdevuma tekstā nav cita piebilde. Nesarežģī savas atbildes bez vajadzības.</p>	<p>Tas nozīmē, ja uzdevuma atbilde ir <math>\frac{2}{3}</math>, tad nav nepieciešams, piemēram, lietot kalkulatoru un pierakstīt aptuveno vērtību, jo, piemēram, <math>0,67 = \frac{67}{100} \neq \frac{2}{3}</math>.</p>





Valsts izglītības  
satura centrs

# 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

# Simboli un apzīmējumi

<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

# 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  
saturs centrs

# Vērtēšanas kritēriji

matematika-ol\_vertesanas\_kriteriji.pdf

1 / 9 | - 100% + | [ ] ↻



Eksāmens matemātikā (optimālais līmenis)

Vērtēšanas kritēriji

2023

## 1. daļa


Uzd.	Punkti	Vērtēšanas kritērijs	Sagaidāmais skolēna sniegums/atbildes	Komentāri, skaidrojumi, piemēri
1.	1	Reizina algebrisku daļu ar skaitli.	Apvelk atbildi B.	
2.	1	Nosaka algebrisku daļu starpību.	Apvelk atbildi B.	
3.1.	1	Aprēķina vai nosaka no grafika funkcijas vērtību dotai argumenta vērtībai.	1) $f(-1) = -2$ 2) $\frac{-2}{-1+3} - 1 = -1 - 1 = -2$	
3.2.	1	Nosaka funkcijas vērtību kopu.	Apvelk atbildi C.	Vērtējums netiek samazināts, ja nenosaka saucēja pieļaujamās vērtības (definīcijas kopa ir dota). Ja atbildē raksta aptuveno vērtību, tad max 1 punkts par 3.3. uzdevumu.
3.3.	2	Izveido vienādojumu (apliecina zināšanas par metodi) – 1 p. Atrisina vienādojumu – 1 p.	$\frac{-2}{x+3} - 1 = 5$ $\frac{-2}{x+3} = 6 \quad x+3 = -\frac{1}{3}$ $x = -3\frac{1}{3}$	
3.4.	1	Nosaka no grafika intervālu, kurā funkcijas vērtības ir pozitīvas. Pieraksta atbildi, 1) lietojot simbolu "pieder", norādot mainīgo; 2) vārdiski, viennozīmīgi atsedzot saturu.	1) $x \in (-5; -3)$ 2) $f(x) > 0$ visiem $x$ intervālā $(-5; -3)$ .	Ja raksta tikai $(-5; -3)$ , tad 1 punkts, bet par MV lietojumu vērtējums Nav.
4.	1	Sadala reizinātājos algebrisku izteiksmi.	$(x-2)(x^2+3)$	Ja saīsināšanu veic, daļu reizinājumu nepārveidojot par daļu, tad vērtējums netiek samazināts.
5.	3	Dalījumu ar algebrisku daļu pieraksta kā daļu reizinājumu (apliecina zināšanas par to, ko nozīmē dalīt ar daļu) – 1 p. Sadala reizinātājos kubu starpību un saīšina daļu – 1 p. Sadala reizinātājos binomu, saīšina daļu un pieraksta atbildi – 1 p.	$\frac{x^3-27}{x} = \frac{3x-9}{(x-3)} \cdot \frac{x^2+3x+9}{(x^2+3x+9)} = \frac{(x-3)(x^2+3x+9) \cdot x}{3(x-3) \cdot (x^2+3x+9)} = \frac{x}{3}$	
		Korekti lieto vienādības zīmi, reizināšanas un dalīšanas zīmes, iekavas.		



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

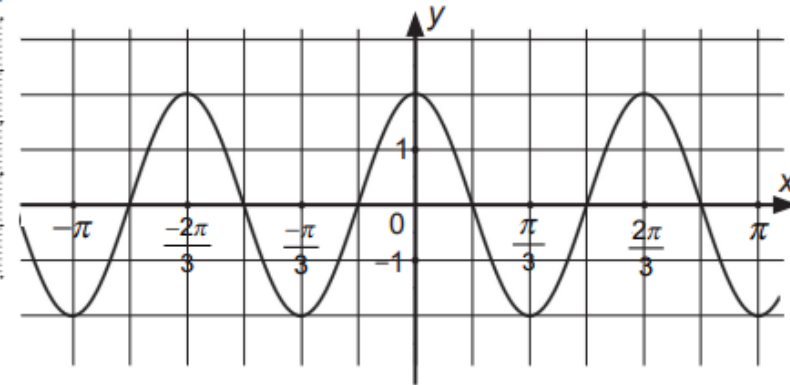


## 20. uzdevums (3 punkti)

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.	



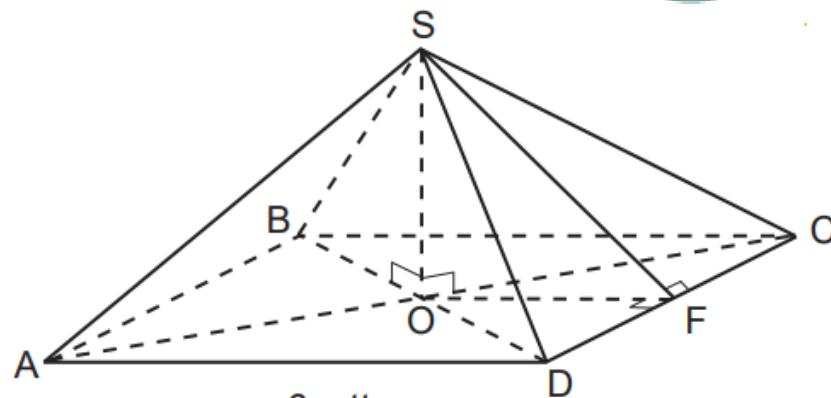
Valsts izglītības  
satura centrs

# 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><math>\sphericalangle SFO = \alpha</math></p>
	Ir/nav	Nepārprotami un korekti pieraksta leņķi, piemēram, lieto trīs burtus.	





Valsts izglītības  
satura centrs

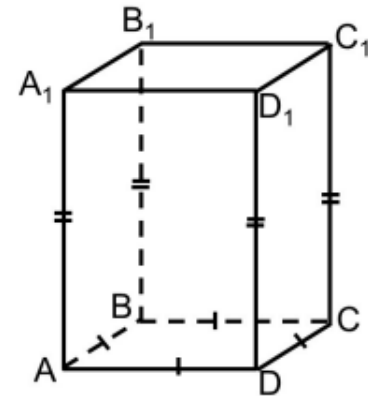
# Matemātiskā valoda



## 14. uzdevums (2 punkti)

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

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



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

# 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



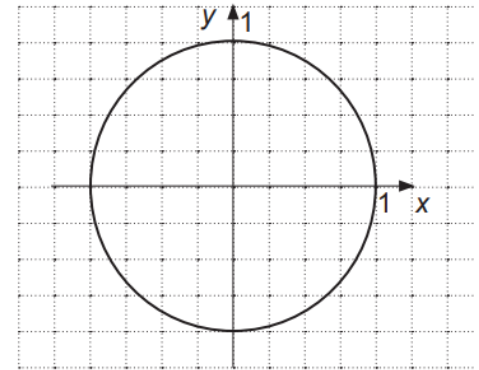
## Padomi skolēnam

- 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



8. att.



## 18. uzdevums (2 punkti)

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

## Vērtēšanas kritēriji un atrisinājums

18.

2

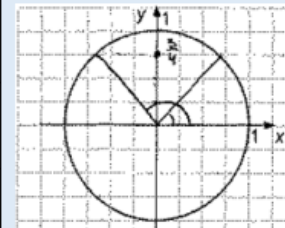
Attēlo vienības riņķī nosacījumam atbilstošo pirmā kvadranta leņķi – 1 punkts.

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



lr/nav

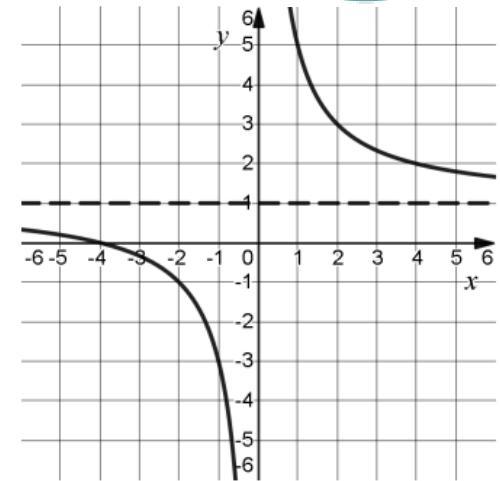
Pagrieziena leņķa attēlojums ir viennozīmīgi saprotams.





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



## 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><math>C_8^3 = 56</math> tik veidos var izvēlēties tieši trīs darbiniekus ar augstāko izglītību.  <math>17 - 8 = 9</math>  <math>C_9^1</math> jeb 9 – tik veidos var izvēlēties vienu darbinieku bez augstākās izglītības.  <math>C_8^3 \cdot 9 = 504</math> 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 (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> <p>--- ---+ -++ +++          -+- +-+          +-- +- -</p> <p>Slēdži var atrasties 8 stāvokļos.</p> <p>Risinājums B</p> <p><math>2 \cdot 2 \cdot 2 = 8</math></p> <p>Tik stāvokļi S1</p>
	Ir/Nav	Ja veido pilno pārslasi, tad dara to sistēmiski; ja lieto reizināšanas likumu, tad to parāda ar darbību.	



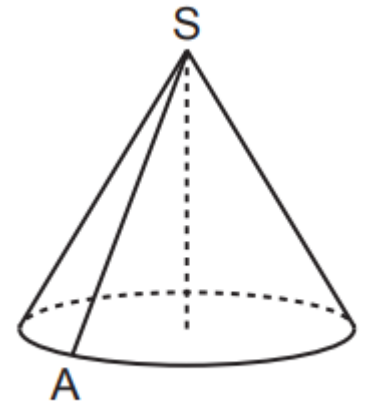
Valsts izglītības  
satura centrs

# 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

## CE vērtējums

Piemēram, vispārīgā līmeņa eksāmenā ir 60+20=80 punkti. Vērtējums 100%.

Daļa	Maksimālais punktu skaits
1.daļa	60
2.daļa	20
Kopā	80

Ja skolēns 1. daļā ieguvis 28 punktus un 2.daļā – 16 punktus, tad kopā ir ieguvis 44 punktus. Vērtējums 55%  $\left(\frac{44}{80} = 0,55\right)$ .

Uz sertifikāta attēlots vērtējums tikai procentos: 1.daļa – 46%, 2. daļa – 80%, kopvērtējumā – 55%.



Valsts izglītības  
satura centrs

**PALDIES!**

Liene Purgaile,  
Vispārējās izglītības pārbaudījumu nodaļas vecākā eksperte  
[liene.purgaile@visc.gov.lv](mailto:liene.purgaile@visc.gov.lv)

2024. gada 25. aprīlis  
Rīga

