



Daugavpils pilsētas Izglītības pārvalde

METODISKAIS MATERIĀLS
ATGĀDNES MATEMĀTIKĀ
(7. – 9.KLASE)



2019

SATURS

IEVADS	3
IEVADS PLANIMETRIJĀ.....	4
RIŅĶA LĪNIJA, RIŅĶIS.....	5
LENĶI.....	6
LENĶI UN NOGRIEŽŅI RIŅĶĪ.....	7
TRIJSTŪRI	8
TRIJSTŪRU VEIDI, VIENĀDĪBAS PAZĪMES	9
PARALELOGRAMS. PARALELOGRAMA ĪPAŠĪBAS	10
PARALELOGRAMA PAZĪMES	11
TRAPECE.....	12
PITAGORA TEORĒMA.....	13
TRIGONOMETRISKĀS SAKARĪBAS TAISNLENĶA TRIJSTŪRĪ	14
RIŅĶA LĪNIJA UN DAUDZSTŪRI	15
FIGŪRU LAUKUMI	16
TILPUMI	17
PAKĀPES	18
POLINOMA SADALĪŠANA REIZINĀTĀJOS	19
LINEĀRA FUNKCIJA	20
LINEĀRAS NEVIENĀDĪBAS.....	21
LINEĀRAS NEVIENĀDĪBAS ATRISINĀJUMS.....	22
KVADRĀTFUNKCIJA. KVADRĀTFUNKCIJAS ĪPAŠĪBAS	23
KVADRĀTVIENĀDOJUMI	24

IEVADS

Atgādnes matemātikā ir materiāls, kurā uzskatāmā, īsā, koncentrētā veidā sniegta vizuāla informācija par svarīgāko, kas ir jāzina un jāprot matemātikā pamatskolā. Tās izmantojamas mācību satura apguvē, nostiprināšanā un atkārtotā, individuālajam darbam.

Šis materiāls palīdzēs skolēniem patstāvīgi veikt uzdevumus, pildīt mājas darbus, vieglāk iegaumēt matemātiskos jēdzienus, nosaukumus, saprast uzdevumu noteikumus latviešu valodā.

Atgādnes izmantojamas kā atbalsts latviešu valodas lietošanai matemātikas stundās mazākumtautību skolās. Ailē „Runā” ir sniegti paraugi dažādu matemātisko darbību, formulu, likumsakarību, pazīmju, īpašību u.c. nosaukšanai latviešu valodā.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

Ize France, Gunta Lāce, Evija Slokenberga. Matemātika 7. klasei. Lielvārds, 2016

Ize France, Gunta Lāce, Evija Slokenberga. Matemātika 8. klasei. Lielvārds, 2017

Ize France, Gunta Lāce, Evija Slokenberga. Matemātika 9. klasei. Lielvārds, 2018

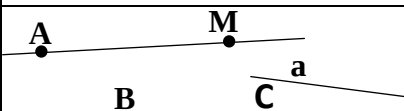
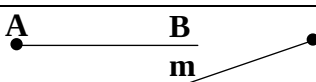
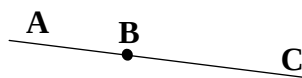
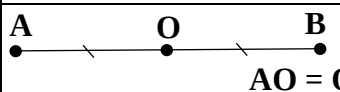
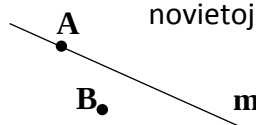
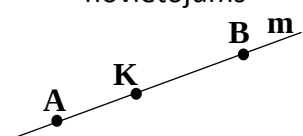
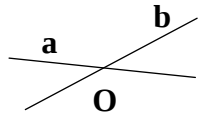
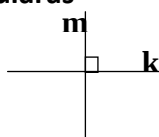
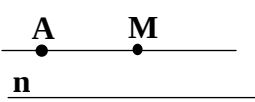
AUTORI – MATEMĀTIKAS SKOLOTĀJI

Ludmila Uļinska	Daugavpils Saskaņas pamatskola
Svetlana Radionova	Daugavpils Centra vidusskola
Jeļena Smetaņina	J.Raiņa Daugavpils 6.vidusskola
Svetlana Antoņeviča	Daugavpils 10.vidusskola
Ludmila Lipjanska	Daugavpils 11.pamatskola
Irēna Timinska	Daugavpils 13.vidusskola
Svetlana Drugoveiko	Daugavpils 13.vidusskola
Lilija Puzāne	Daugavpils 17.vidusskola
Tatjana Tulovska	Daugavpils Stropu pamatskola-attīstības centrs

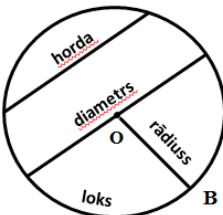
PROJEKTA VADĪTĀJAS

Jeļena Azareviča, Silvija Mickeviča

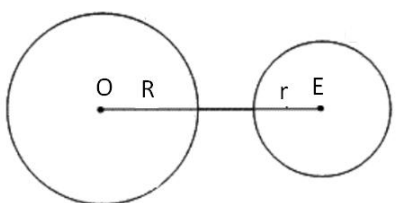
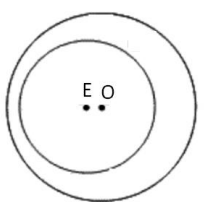
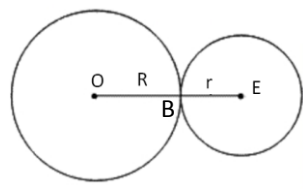
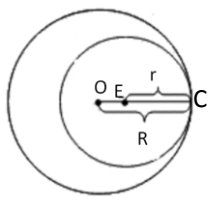
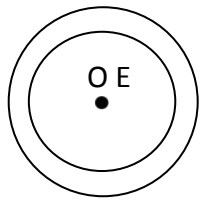
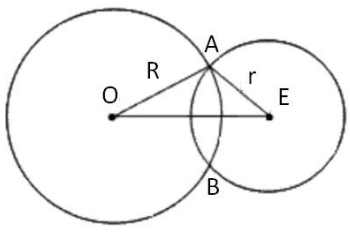
IEVADS PLANIMETRIJĀ

Ģeometriskas figūras	Zīmē	Runā	
Punkts		Punkts A Punkts M	
Taisne		Taisne AM vai taisne MA Taisne a Taisne BC vai taisne CB	
Nogrieznis		Nogrieznis AB vai nogrieznis BA	
Stars		Stars AB Stars m	
Pretēji stari		Stari BA un BC ir pretēji	
Viduspunkts		Punkts O ir nogriežņa viduspunkts. Nogrieznis AO vienāds ar nogriezni OB .	
Plakne		Plakne β (bēta)	
Savstarpējais novietojums			
Zīmē	Raksta	Runā	
Punktu un taisņu savstarpējais novietojums 	$A \in m$	Punkts A pieder taisnei m . Punkts A atrodas uz taisnes m . Punkts A ir taisnes m punkts. Taisne m iet caur punktu A .	
	$B \notin m$	Punkts B nepieder taisnei m . Punkts B neatrodas uz taisnes m . Punkts B nav taisnes m punkts. Taisne m neiet caur punktu B .	
Nogriežņu, staru un taisņu savstarpējais novietojums 	$AK \in m$, $AB \in m$	Nogriežņi AK un AB atrodas uz taisnes m .	
	$AB, KB \in m$	Stari AB un KB atrodas uz taisnes m .	
	$BK \in AB$	Nogrieznis BK atrodas uz stara AB .	
Taišņu savstarpējais novietojums	Krustiskas taisnes 	$a \cap b$	Taisnes a un b ir krustiskas taisnes. Taisne a krusto taisni b . Taisne a krustojas ar taisni b .
		$a \cap b = O$	Taisnes a un b krustojas punktā O .
	Perpendikulāras taisnes 	$m \perp k$	Taisne m perpendikulāra taisnei k . Taisnes m un k ir perpendikulāras taisnes.
	Paralēlas taisnes 	$AM \not\parallel n$	Taisne AM nekrusto taisni n . Taisnes AM un n nekrustojas.
		$AM \parallel n$	Taisnes AM un n ir paralēlas taisnes. Taisne AM paralēla taisnei n .

RINĶA LĪNIJA, RINĶIS

Riņķis: 	Riņķa līnija: 
	Raksta: R.I. (O;OB) Runā: Riņķa līnija ar centru O un rādiusu OB.

Divu riņķa līniju savstarpējais novietojums

Zīmē	Runā	Cik kopēju punktu?
OE – attālums starp riņķa līnijas centriem		
	Ja riņķa līnijas atrodas viena ārpus otras, tad $OE > R + r$	Nav kopēju punktu
	Ja riņķa līnijas atrodas viena otras iekšpusē, tad $OE < R - r$	Nav kopēju punktu
	Ja riņķa līnijas pieskaras ārēji, tad $OE = R + r$	Viens kopējs punkts (B)
	Ja riņķa līnijas pieskaras iekšēji, tad $OE = R - r$	Viens kopējs punkts (C)
	Koncentriskas riņķa līnijas centri O un E sakrīt. $OE = 0$	Nav kopēju punktu
	Ja riņķa līnijas krustojas, tad $R - r < OE < R + r$	Divi kopēji punkti Punkti A un B ir kopīgie punkti, tie pieder abām riņķa līnijām

LEŅĶI

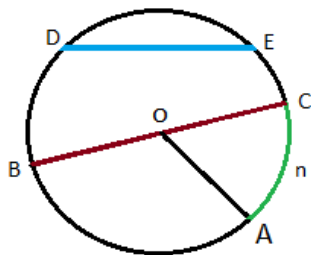
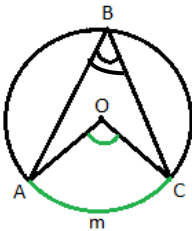
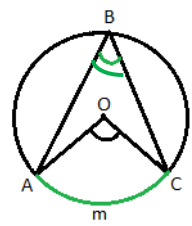
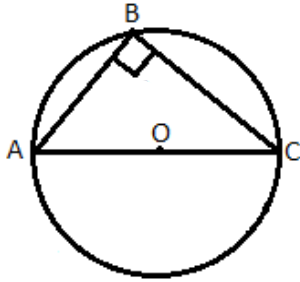
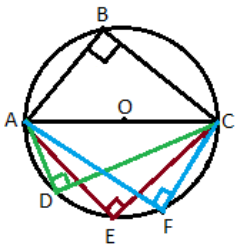
Zīmē	Leņķa nosaukums	Leņķa lielums
	šaurš	Lielāks nekā 0° , bet mazāks nekā 90° (grādi)
	taisns	90° (grādi/grādu liels)
	plats	Lielāks nekā 90° , bet mazāks nekā 180° (grādi)
	izstiepts	180° (grādi/grādu liels)
	atvērts	Lielāks nekā 180° , bet mazāks nekā 270° (grādi)
	pilns	360° (grādi/grādu liels)

Zīmē	Leņķu nosaukums	Definīcija	Leņķu īpašības
	blakusleņķi	Divus leņķus sauc par blakusleņķiem, ja to viena mala ir kopīga, bet divas pārējās malas ir savstarpēji pretēji stari.	Blakusleņķu summa ir 180° (grādi) $\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 = 180^\circ$
	krustleņķi	Krustleņķi ir divi leņķi, kas veidojas, krustojoties divām taisnēm, un kuri nav blakusleņķi.	Krustleņķi ir vienādi $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2$ $\sphericalangle 3 = \sphericalangle 4$

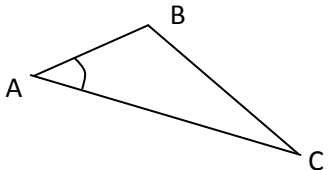
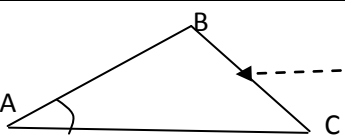
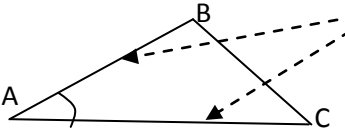
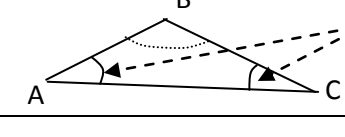
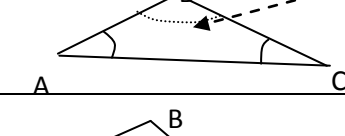
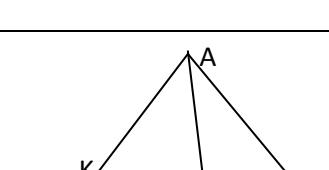
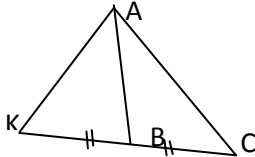
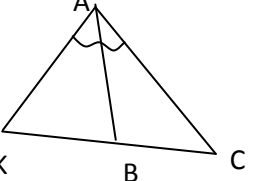
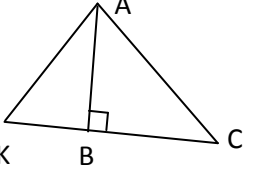
LEŅĶI PIE PARALĒLĀM TAISNĒM (a || b)

Zīmē	Leņķu nosaukums	Leņķu īpašības
	šķērsleņķi	Šķērsleņķi ir vienādi $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2$
	vienpusleņķi	Vienpusleņķu summa ir 180° $\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 = 180^\circ$
	kāpšļu leņķi	Kāpšļu leņķi ir vienādi $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2$

LEŅĶI UN NOGRIEŽŅI RIŅĶĪ

Nogriežņi riņķī			
Zīmē	Runā	Raksta	
	Rādiuss ir nogrieznis, kas savieno centru ar brīvi izraudzītu riņķa līnijas punktu. Horda ir nogrieznis, kas savieno divus riņķa līnijas punktus. Diametrs ir horda, kas iet caur riņķa līnijas centru. Divi rādiusi, kas atrodas uz vienas taisnes, veido diametru. Loks ir riņķa līnijas daļa starp diviem tās punktiem.	OB, OC, OA – rādiuss DE – horda BC – diametrs $\cup AnC$ – loks	
Leņķi riņķī			
Zīmē	Runā	Raksta	Piemērs
1.	Centra leņķis ir leņķis, kura virsotne atrodas riņķa centrā. Centra leņķa lielums ir vienāds ar tam atbilstošā loka leņķisko lielumu.		
	Leņķis AOC ir centra leņķis, jo tā virsotne O atrodas riņķa centrā.	$\sphericalangle AOC$ – centra leņķis. $\sphericalangle AOC = \cup AmC$	Dots: R. l. (O; OC) $\cup AmC = 120^\circ$ Aprēķini: $\sphericalangle AOC$ Atrisinājums: $\sphericalangle AOC = 120^\circ$
2.	Ievilkts leņķis ir leņķis, kura virsotne atrodas uz riņķa līnijas, bet malas krusto riņķa līniju. Ievilkts leņķis ir divas reizes mazāks nekā tam atbilstošais centra leņķis un nekā tā loka leņķiskais lielums, uz kura tas balstās.		
	Leņķis ABC ir ievilkts leņķis, jo virsotne B atrodas uz riņķa līnijas un malas krusto riņķa līniju.	$\sphericalangle ABC$ – ievilkts leņķis. $\sphericalangle ABC = \frac{1}{2} \sphericalangle AOC = \frac{1}{2} \cup AmC$	Dots: R. l. (O; OC) $\cup AmC = 120^\circ$ Aprēķini: $\sphericalangle ABC$ Atrisinājums: $\sphericalangle ABC = 60^\circ$
3.	Ievilkts leņķis, kas balstās uz riņķa līnijas diametru, ir 90 grādu liels.		
	Leņķis ABC ir deviņdesmit grādi/ deviņdesmit grādu liels, jo balstās uz diametru.	$\sphericalangle ABC = 90^\circ$	 $\sphericalangle ADC = \sphericalangle AEC = \sphericalangle AFC = \sphericalangle ABC = 90^\circ$

TRIJSTŪRI

Zīmē	Raksta	Runā
	Trijstūra malu nevienādība (trijstūra eksistence)	
	$AB < AC + BC$ un $AC < AB + BC$ un $BC < AB + AC$	Katras trijstūra malas garums ir mazāks nekā abu divu pārējo malu summa.
	$AB > AC - BC$ un $AC > AB - BC$ un $BC > AB - AC$	Katras trijstūra malas garums ir lielāks nekā abu pārējo malu garumu starpība.
	Trijstūra perimetrs	
	$P(\triangle ABC) = AB + BC + CA$	Trijstūra perimetrs ir visu malu garumu summa.
	Trijstūra leņķu summa	
	$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$	Trijstūra leņķu summa ir 180° grādi.
	Trijstūra malas un leņķi	
	Mala BC ir leņķa A pretmala.	
	Leņķa A piemalas ir AB un AC.	
	Malas AC pielenķi ir leņķi A un C.	
	Malas AC pretleņķis ir leņķis B.	
	$AC > AB$; $AC > BC$; $\angle B$ ir vislielākais leņķis. $AB < AC$; $AB < BC$; $\angle C$ ir vismazākais leņķis.	Trijstūrī pret garāko malu atrodas lielākais leņķis un pret īsāko malu – mazākais.
Nogriežņi trijstūrī		
	AB – mediāna, jo $KB = BC$	AB ir mediāna, jo punkts B ir malas KC viduspunkts.
	AB ir bisektrise, jo $\angle KAB = \angle CAB$	AB ir bisektrise, jo dala leņķi A uz pusēm (divās vienādās daļās).
	$\angle KBA = \angle ABC = 90^\circ$ $AB \perp KC$	AB ir augstums, jo AB ir perpendikuls pret KC.

TRIJSTŪRU VEIDI, VIENĀDĪBAS PAZĪMES

Trijstūru veidi					
pēc malu garumiem			pēc leņķiem		
Zīmē	Raksta	Runā	Zīmē	Raksta	Runā
	$AB=BC=AC$	Trijstūris ir <u>vienādmalu</u> , ja <u>visas</u> malas ir vienādas.		$\angle A < 90^\circ$ $\angle B < 90^\circ$ $\angle C < 90^\circ$	Trijstūris ir <u>šaurleņķu</u> , ja <u>visi</u> leņķi ir šauri.
	$AB=BC=AC$	Trijstūris ir <u>dažādmalu</u> , ja <u>visas</u> malas ir dažādas.		$\angle C = 90^\circ$	Trijstūris ir <u>taisnleņķa</u> , ja <u>viens</u> leņķis ir taisns.
	$AC=BC$	Trijstūris ir <u>vienādsānu</u> , ja <u>divas</u> malas ir vienādas.		$\angle C > 90^\circ$	Trijstūris ir <u>platleņķa</u> , ja <u>viens</u> leņķis ir plats.

Trijstūru vienādības pazīmes		
Zīmē	Raksta	Runā
	$AB=A_1B_1; AC=A_1C_1; \angle A = \angle A_1$ $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ (mlm)	Trijstūri ir vienādi pēc divām malām un leņķi starp tām.
	$AC=A_1C_1; \angle C = \angle C_1; \angle A = \angle A_1$ $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ (lml)	Trijstūri ir vienādi pēc malas un tās pielenķiem.
	$AC=A_1C_1; AB=A_1B_1; BC=B_1C_1$ $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ (mmm)	Trijstūri ir vienādi pēc trim malām.

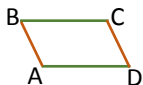
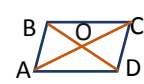
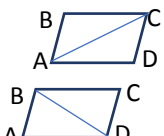
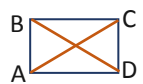
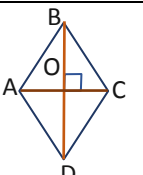
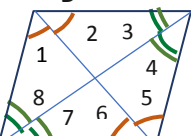
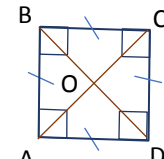
Trijstūra viduslīnija		
Zīmē	Raksta	Runā
	$EF \parallel AC$ $EF = \frac{1}{2} AC$	Trijstūra viduslīnija ir nogrieznis, kas savieno trijstūra divu malu viduspunktus. Trijstūra viduslīnija ir paralēla tā malai, un tās garums ir vienāds ar pusi no šīs malas garuma.

PARALELOGRAMS. PARALELOGRAMA ĪPAŠĪBAS

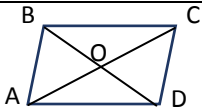
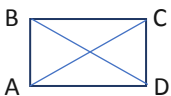
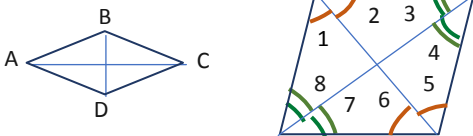
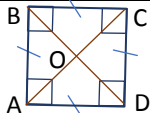
Zīmē	Runā	Raksta
	Četrstūri, kuram ik divas malas ir paralēlas, sauc par paralelogramu.	$AB \parallel CD; AD \parallel BC$

Paralelograma veidi

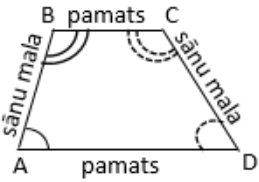
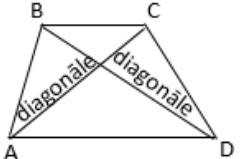
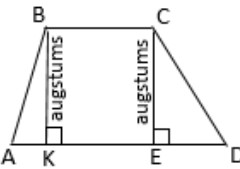
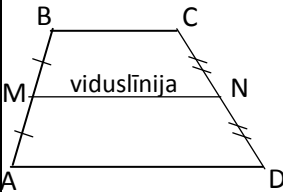
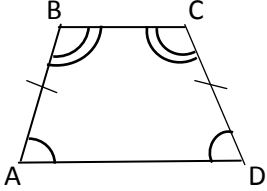
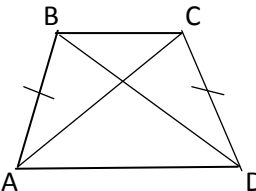
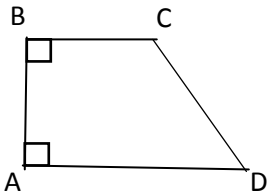
	taisnstūris	Visi leņķi ir taisni.
	rombs	Visas malas ir vienādas.
	kvadrāts	Visi leņķi ir taisni, visas malas ir vienādas.

Paralelograma īpašības		
	Runā	Raksta
	Pretējās malas ir vienādas.	$AB=CD$ $BC=AD$
	Pretējie leņķi ir vienādi.	$\sphericalangle A = \sphericalangle C$ $\sphericalangle B = \sphericalangle D$
	Katras malas pieleņķu summa ir 180^0 (grādi).	$\sphericalangle A + \sphericalangle B = 180^0, \sphericalangle B + \sphericalangle C = 180^0$ $\sphericalangle C + \sphericalangle D = 180^0, \sphericalangle D + \sphericalangle A = 180^0$
	Diagonāles krustpunktā dalās uz pusēm.	$AO = OC$ $BO = OD$
	Katra diagonāle sadala paralelogramu divos vienādos trijstūros.	$\triangle ABC = \triangle CDA$ $\triangle ABD = \triangle CDB$
Taisnstūra īpašības		
	Runā	Raksta
	Diagonāles ir vienādas.	$AC = BD$
Romba īpašības		
	Runā	Raksta
	Diagonāles ir perpendikulāras un sadala rombu četros vienādos trijstūros.	$AC \perp BD$ $\triangle ABO = \triangle BCO = \triangle CDO = \triangle ADO$
	Diagonāles ir leņķu bisektrises.	$\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2, \sphericalangle 3 = \sphericalangle 4, \sphericalangle 5 = \sphericalangle 6$ $\sphericalangle 7 = \sphericalangle 8$
Kvadrāta īpašības		
	Runā	Raksta
	Kvadrāta visas malas ir vienādas. Kvadrāta diagonāles ir vienādas, perpendikulāras un ir leņķu bisektrises. Diagonāles krustpunktā dalās uz pusēm. Visi leņķi ir vienādi.	$AB = CD = BC = AD$ $AC \perp BD$ $AO = OC, BO = OD, AC = BD$ $\sphericalangle A = \sphericalangle B = \sphericalangle C = \sphericalangle D$

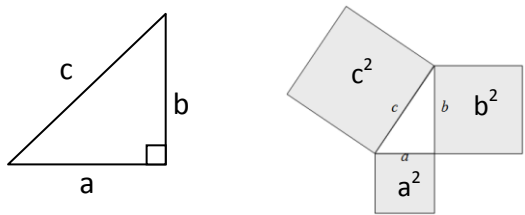
PARALELOGRAMA PAZĪMES

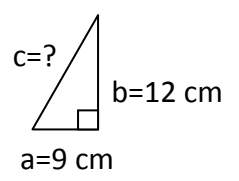
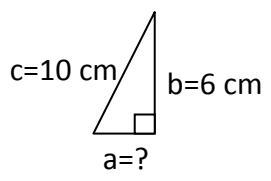
Paralelograma pazīmes 	
Runā	Raksta
Četrstūris ir paralelograms, ja: - ja tā pretējās malas ir pa pāriem vienādas; - tā divas malas ir vienādas un paralēlas; - tā pretējie leņķi ir pa pāriem vienādi; - tā diagonāles krustpunktā dalās uz pusēm.	$AB = CD$ $AD = BC$ $AB \parallel CD$ $AB = CD$ $\sphericalangle A = \sphericalangle C$ $\sphericalangle B = \sphericalangle D$ $AO = OC$ $BO = OD$
Taisnstūra pazīmes 	
Runā	Raksta
- ja viens no paralelograma leņķiem ir taisns, tad tas ir taisnstūris; - ja paralelograma diagonāles ir vienādas, tad tas ir taisnstūris; - ja četrstūra trīs leņķi ir taisni, tad tas ir taisnstūris.	$A = 90^\circ$ $AC = BD$ $\sphericalangle A = \sphericalangle C = \sphericalangle B$
Romba pazīmes 	
Runā	Raksta
- ja četrstūra visas malas ir vienādas, tad tas ir rombs; - ja paralelograma divas blakusmalas ir vienādas, tad tas ir rombs; - ja paralelograma diagonāles ir perpendikulāras, tad tas ir rombs; - ja paralelograma diagonāles ir leņķu bisektrises, tad tas ir rombs.	$AB = BC = CD = AD$ $AD = AB, (AB = BC, BC = CD, CD = DA)$ $AC \perp BD$ $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2, \sphericalangle 3 = \sphericalangle 4, \sphericalangle 5 = \sphericalangle 6, \sphericalangle 7 = \sphericalangle 8$
Kvadrāta pazīmes 	
Runā	Raksta
- ja taisnstūra diagonāles ir perpendikulāras, tad tas ir kvadrāts; - ja taisnstūra divas blakusmalas ir vienādas, tad tas ir kvadrāts; - ja romba diagonāles ir vienādas, tad tas ir kvadrāts.	$AC \perp BD$ $AD = AB, (AB = BC, BC = CD, CD = DA)$ $AC = BD$

TRAPECE

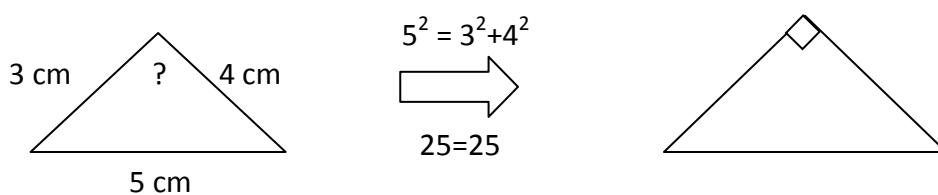
Zīmē	Runā	Raksta	Piemērs
   	Četrstūri, kuram divas pretējas malas ir paralēlas, bet divas nav paralēlas, sauc par trapeci. Paralēlas malas – trapeces pamati. Trapecēs sānu malas pieleņķu summa ir 180° (grādi). AC un BD ir trapeces diagonāles. BK ir trapeces augstums. CE ir trapeces augstums. MN ir trapeces viduslīnija.	$AD \parallel BC$ $\angle A + \angle B = 180^\circ$ $\angle C + \angle D = 180^\circ$ $BK \perp AD$ $BK \perp BC$ $CE \perp AD$ $CE \perp BC$	1) ABCD – trapece $AD \parallel BC$ $\angle A = 62^\circ, \angle C = 137^\circ$ <i>Aprēķināt trapeces leņķus!</i> $\angle B = 180^\circ - \angle A = 180 - 62^\circ = 118^\circ$ $\angle D = 180^\circ - \angle C = 180^\circ - 137^\circ = 43^\circ$ 2) ABCD – trapece ($AD \parallel BC$) $AD = 12$ cm $BC = 8$ cm $BK = 5$ cm <i>Aprēķināt trapeces laukumu!</i> $S = \frac{(AD + BC) \cdot BK}{2}$ $S = \frac{(12 + 8) \cdot 5}{2} = 50 \text{ cm}^2$ 3) ABCD – trapece ($AD \parallel BC$) $AD = 12$ cm $BC = 8$ cm <i>Aprēķināt trapeces viduslīnijas MN garumu!</i> $MN = \frac{AD + BC}{2} = \frac{12 + 8}{2} = 10 \text{ cm}$
Vienādsānu trapece			
 	Trapeci, kuras sānu malas ir vienāda garuma, sauc par vienādsānu trapeci. Leņķi pie vienādsānu trapeces pamata ir vienādi. Vienādsānu trapeces diagonāles ir vienādas.	$AB = CD$ $\angle A = \angle D$ $\angle B = \angle C$ $AC = BD$	4) ABCD – vienādsānu trapece ($AD \parallel BC$), $\angle A = 60^\circ$ <i>Aprēķināt trapeces leņķus!</i> $\angle D = \angle A = 60^\circ$ $\angle B = \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ 5) ABCD – vienādsānu trapece ($AD \parallel BC$) $AB = 5$ cm, $AD = 10$ cm, $BC = 6$ cm. <i>Aprēķināt trapeces perimetru!</i> $P(ABCD) = 5 + 10 + 6 + 5 = 26$ cm
Taisnleņķa trapece			
	Trapeci, kuras viena sānu mala ir perpendikulāra pamatiem, sauc par taisnleņķa trapeci.	$AB \perp AD$ $AB \perp BC$	6) ABCD – taisnleņķa trapece ($AD \parallel BC$), $\angle D = 45^\circ$ <i>Aprēķināt trapeces leņķus!</i> $\angle A = \angle B = 90^\circ$ $\angle C = 180^\circ - \angle D = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$

PITAGORA TEORĒMA

Zīmē	Runā	Raksta
	Taisnleņķa trijstūrī hipotenūzas kvadrāts vienāds ar abu katešu garumu kvadrātu summu.	$c^2 = a^2 + b^2$ vai $a^2 + b^2 = c^2$

Hipotenūzas aprēķināšana „+”	Katetes aprēķināšana „-”
$c^2 = a^2 + b^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$	$a^2 = c^2 - b^2$ $a = \sqrt{c^2 - b^2}$
 Pēc Pitagora teorēmas: $c^2 = 9^2 + 12^2$ $c^2 = 225$ $c = \pm\sqrt{225}$ $c_1 = 15$ (cm) $c_2 = -15$ (neder, jo garumu vienmēr izsaka pozitīvs skaitlis)	 $10^2 = 6^2 + a^2$ (pēc Pitagora teorēmas) $100 = 36 + a^2$ (no vienādojuma izsaka nezināmo a^2) $a^2 = 100 - 36$ $a^2 = 64$ $a = \pm\sqrt{64}$ $a_1 = 8$ (cm) $a_2 = -8$ (neder, jo garumu vienmēr izsaka pozitīvs skaitlis)

Taisnleņķa trijstūra pazīme:



Runā	Ja trijstūra garākās malas kvadrāts vienāds ar abu pārējo malu kvadrātu summu, tad šīs malas pretlenķis ir taisns un trijstūris ir taisnleņķa.
------	--

Piemērs: Vai trijstūris, kura malu garumi ir 4 cm, 7 cm, 8 cm, ir taisnleņķa?

Izvēlos garāko malu un pārbaudu, vai izpildās Pitagora teorēma:

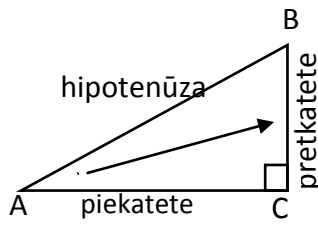
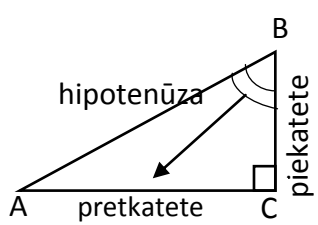
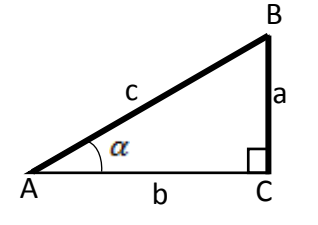
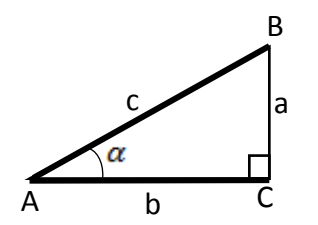
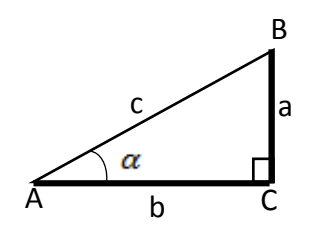
$$8^2 = 4^2 + 7^2$$

$$64 = 16 + 49$$

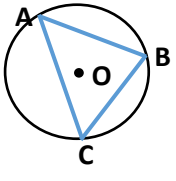
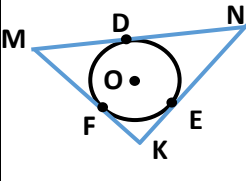
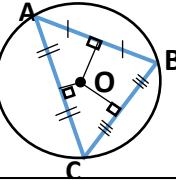
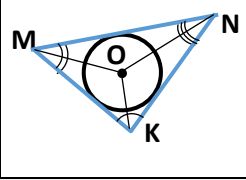
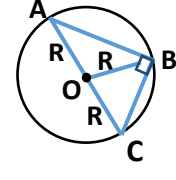
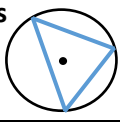
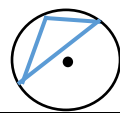
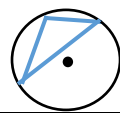
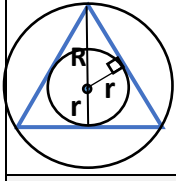
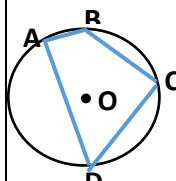
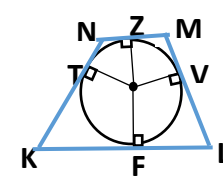
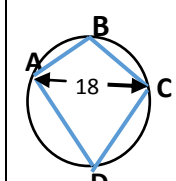
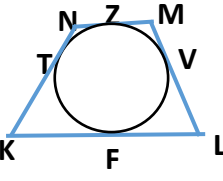
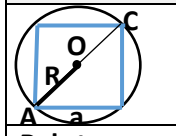
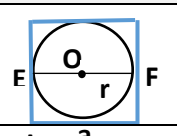
$$64 \neq 65$$

64 nav vienāds ar 65, tātad šis trijstūris nav taisnleņķa.

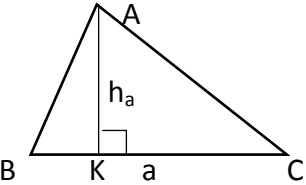
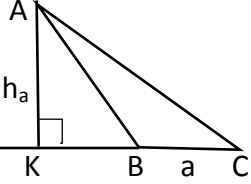
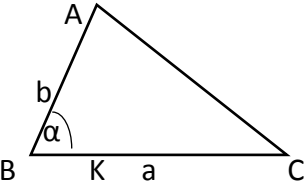
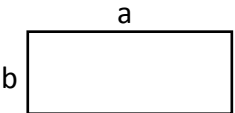
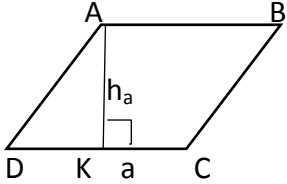
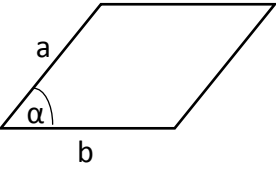
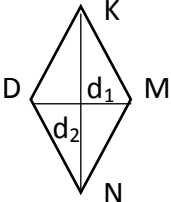
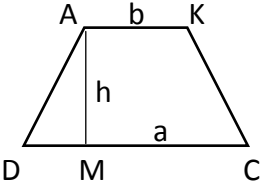
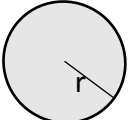
TRIGONOMETRISKĀS SAKARĪBAS TAISNLEŅĶA TRIJSTŪRĪ

Zīmē	Runā	
	katete → AC ir leņķa A piekatete → BC ir leņķa A pretkatete	
	katete → AC ir leņķa B pretkatete → BC ir leņķa B piekatete	
Zīmē	Raksta	Runā
	$\sin A$ $\sin \alpha$	Sinuss leņķim A , leņķa A sinuss, sinuss leņķim alfa , sinuss alfa .
	$\sin A = \frac{BC}{AB}$ $\sin \alpha = \frac{a}{c}$	Sinuss leņķim A vienāds ar pretkatetes BC attiecību pret hipotenūzu AB .
		$\sin A = \frac{\text{pretkatete}}{\text{hipotenūza}}$
	$\cos A$ $\cos \alpha$	Kosinuss leņķim A , leņķa A kosinuss, kosinuss leņķim alfa , kosinuss alfa .
	$\cos A = \frac{AC}{AB}$ $\cos \alpha = \frac{b}{c}$	Kosinuss leņķim A vienāds ar piekatetes AC attiecību pret hipotenūzu AB .
		$\cos A = \frac{\text{piekatete}}{\text{hipotenūza}}$
	$\operatorname{tg} A$ $\operatorname{tg} \alpha$	Tangenšs leņķim A , leņķa A tangenšs, tangenss leņķim alfa , tangenss alfa .
	$\operatorname{tg} A = \frac{BC}{AC}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$	Tangenšs leņķim A vienāds ar pretkatetes BC attiecību pret piekateti AC .
	$\operatorname{ctg} A$ $\operatorname{ctg} \alpha$	Kotangenšs leņķim A , leņķa A kotangenšs, kotangenšs leņķim alfa , kotangenšs alfa .
	$\operatorname{ctg} A = \frac{AC}{BC}$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{b}{a}$	Kotangenšs leņķim A vienāds ar piekatetes AC attiecību pret pretkateti BC .
		$\operatorname{ctg} A = \frac{\text{piekatete}}{\text{pretkatete}}$

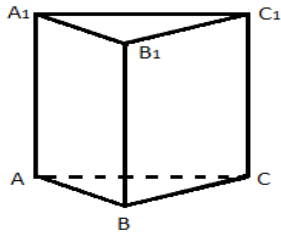
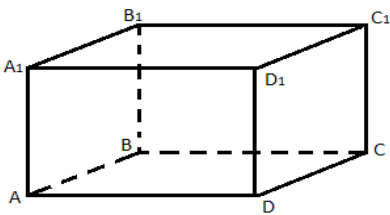
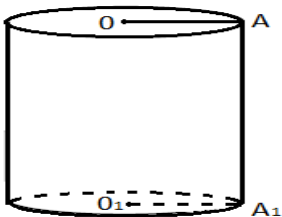
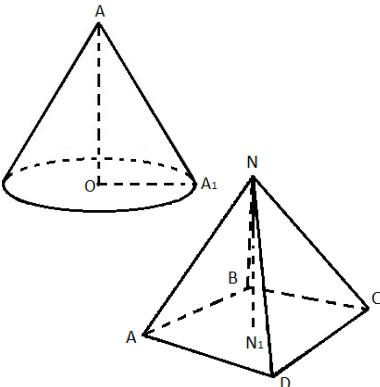
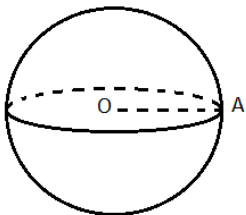
RIŅKA LĪNIJA UN DAUDZSTŪRI

Apvilktā riņķa līnija		Ievilkta riņķa līnija	
Zīmē	Runā	Zīmē	Runā
	- Trijstūra ABC <u>visas</u> virsotnes atrodas uz riņķa līnijas. - Riņķa līnija iet caur <u>visām</u> trijstūra virsotnēm. - Riņķa līnija ir <u>apvilktā</u> ap trijstūri, bet trijstūris ir ievilkts riņķa līnijā.		- Trijstūra MNK <u>visas</u> malas pieskaras riņķa līnijai. - D, E, F ir pieskaršanās punkti. - Riņķa līnija ir <u>ievilkta</u> trijstūrī, bet trijstūris ir apvilktas ap riņķa līniju.
	Ap trijstūri apvilktas riņķa līnijas centrs atrodas tā <u>malu vidusperpendikulu krustpunktā</u> .		Ievilktais riņķa līnijas centrs atrodas <u>lenku bisektrišu krustpunktā</u> .
Riņķa līnijas centrs			
	Runā Riņķa līnijas centrs O atrodas hipotenūzas viduspunktā. AC ir hipotenūza.		
	Raksta	Runā	
	$R = \frac{AC}{2}$	Rādiuss ir vienāds ar ievilkta taisnleņķa trijstūra hipotenūzas pusi.	
			Runā Riņķa līnijas centrs atrodas trijstūra iekšpusē.
			Runā Riņķa līnijas centrs atrodas trijstūra ārpusē.
Ap jebkuru trijstūri var apvilkt riņķa līniju. Jebkurā trijstūrī var ievilkt riņķa līniju.			
Zīmē	Runā	Raksta	Runā
	Regulārā trijstūrī ievilktais un trijstūrim apvilktās riņķa līnijas centri sakrīt.	$R = 2r$	Apvilktās riņķa līnijas rādiuss ir vienāds ar divkārtotu ievilktais riņķa līnijas rādiusu.
		$r = \frac{1}{2}R$	Ievilktais riņķa līnijas rādiuss ir vienāds ar pusi no apvilktās riņķa līnijas rādiusa.
Ievilkts četrstūris		Apvilktas četrstūris	
	<u>Visas</u> četrstūra virsotnes atrodas uz riņķa līnijas. - Četrstūris ir ievilkts. - Riņķa līnija ir apvilktā.		<u>Visas</u> četrstūra malas pieskaras riņķa līnijai. - T, Z, V, F ir pieskaršanās punkti. - Taisnes KN, NM, ML, LK ir riņķa līnijas pieskares. - Četrstūris ir apvilktas. Riņķa līnija ir ievilkta.
	<u>Īpašība</u> Runā: Pretējo leņķu summa ir vienāda ar 180° (grādiem). Raksta: $\angle A + \angle C = 180^\circ$ un $\angle B + \angle D = 180^\circ$		<u>Īpašība</u> Runā: Apvilktā četrstūra pretējo malu summas ir vienādas. Raksta: $KN + ML = NM + KL$
Ievilkts un apvilktas kvadrāts			
	Runā Kvadrātam var apvilkt riņķa līniju.		Runā Kvadrātā var ievilkt riņķa līniju.
Raksta $D = AC$ $R = \frac{1}{2}AC$ $R = \frac{a\sqrt{2}}{2}$	- Riņķa līnijas diametrs D ir vienāds ar kvadrāta diagonāli. - Rādiuss ir puse no diagonāles. - Apvilktās riņķa līnijas rādiuss ir vienāds ar kvadrāta malas reizinājumu ar kvadrātsakni no 2 dalīts ar 2.	Raksta $EF = a$ $r = \frac{a}{2}$	- Riņķa līnijas diametrs EF ir vienāds ar kvadrāta malas a garumu. - Rādiuss ir puse no kvadrāta malas a garuma.

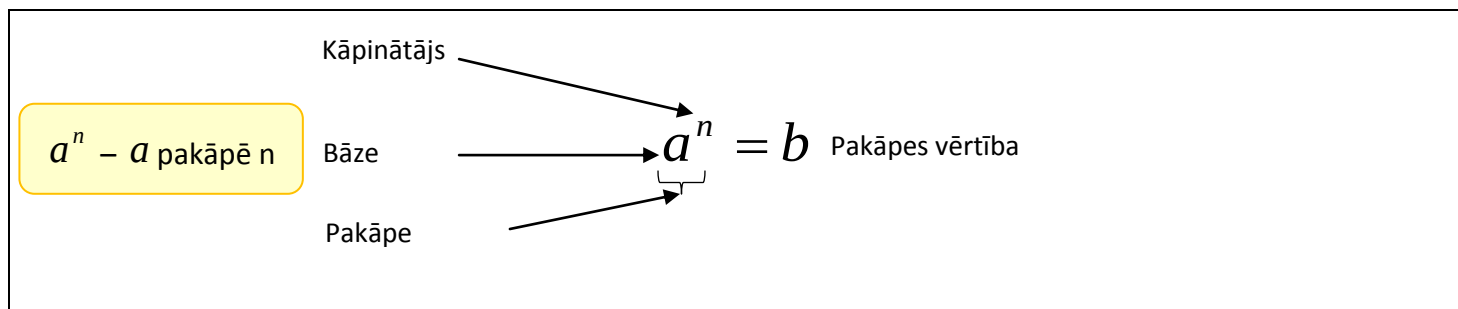
FIGŪRU LAUKUMI

Zīmē	Runā (Lai aprēķinātu ...)	Raksta	Piemērs
	<u>trijstūra laukumu</u> – reizina augstumu ar pretmalu un dala to ar divi.	$S(\triangle ABC) = \frac{a \cdot h_a}{2}$	$a = BC = 8 \text{ cm}$ $h_a = AK = 5 \text{ cm}$ $S(\triangle ABC) = \frac{8 \cdot 5}{2} = 20 \text{ cm}^2$ (kvadrātcentimetri)
	<u>platlenka trijstūra laukumu</u> – reizina augstumu, kurš novilkts pret pretmalas pagarinājumu, ar šo malu un dala to ar divi.	$S(\triangle ABC) = \frac{a \cdot h_a}{2}$	$a = BC = 10 \text{ mm}$ $h_a = AK = 15 \text{ mm}$ $S(\triangle ABC) = \frac{10 \cdot 15}{2} = 75 \text{ mm}^2$ (kvadrātmilimetri)
	<u>trijstūra laukumu</u> – reizina divas blakusmalas ar sinusa leņķi starp tām un dala to ar divi.	$S_{\Delta} = \frac{a \cdot b \cdot \sin \alpha}{2}$	$a = 2 \text{ dm}$ $b = 4 \text{ dm}$ $\alpha = 30^\circ, \sin 30^\circ = 0,5$ $S_{\Delta} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 0,5}{2} = 2 \text{ dm}^2$ (kvadrātdecimetri)
	<u>taisnstūra laukumu</u> – garumu reizina ar platumu.	$S = a \cdot b$	$a = 2,3 \text{ m}$ $b = 3,4 \text{ m}$ $S = 2,3 \cdot 3,4 = 7,82 \text{ m}^2$ (kvadrātmetri)
	<u>kvadrāta laukumu</u> – reizina malu ar malu.	$S = a^2$	$a = 1,5$ $S = 1,5^2 = 2,25 \text{ lauk. vien.}$ (laukuma vienības)
	<u>paralelograma, romba laukumu</u> – reizina augstumu ar malu, pret kuru ir novilkts augstums.	$S(ABCD) = a \cdot h_a$	$a = DC = 10 \text{ dm}$ $h_a = AK = 5 \text{ dm}$ $S(ABCD) = 5 \cdot 10 = 50 \text{ dm}^2$
	<u>paralelograma, romba laukumu</u> – reizina divas blakusmalas ar sinusa leņķi starp tām.	$S = a \cdot b \cdot \sin \alpha$	$a = 2 \text{ m}, b = 4 \text{ m}$ $\alpha = 60^\circ, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $S = 2 \cdot 4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ m}^2$
	<u>romba laukumu</u> – reizina abas diagonāles un tad dala to ar divi.	$S(KMND) = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$	$DM = d_1 = 2,2 \text{ cm}$ $KN = d_2 = 5 \text{ cm}$ $S(KMND) = \frac{2,2 \cdot 5}{2} = 5,5 \text{ cm}^2$
	<u>trapeces laukumu</u> – abus pamatus saskaita, tad summu dala ar divi un sareizina ar augstumu.	$S(AKCD) = \frac{a+b}{2} \cdot h$	$AK = 7, DC = 9$ $AM = 10$ $S(AKCD) = \frac{7+9}{2} \cdot 10 = 80$
	<u>rinka laukumu</u> – skaitli pi (pī) reizina ar rādiusa kvadrātu.	$S = \pi r^2$	$r = 2 \text{ mm}$ $\pi \approx 3,14$ (aptuveni vienāds) $S \approx 3,14 \cdot 2^2 = 12,56 \text{ mm}^2$

TILPUMI

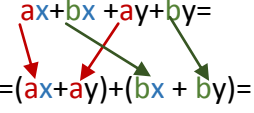
	Runā	Raksta	Piemērs
1.	Prizma	$V=S_{(pam)} \cdot h$	
	Prizmas tilpums vienāds ar tās pamata daudzstūra laukuma un augstuma reizinājumu.	$V=S_{(ABC)} \cdot AA_1$	 Flatiron building Ņujorkā
2.	Paralēlskalnis	$V=S_{(pam)} \cdot h=a \cdot b \cdot c$	
	Paralēlskalņa tilpums vienāds ar garuma, platuma un augstuma reizinājumu.	$V=S_{(ABCD)} \cdot DD_1 = AD \cdot DC \cdot DD_1$	 Zināšanu māja Luksemburgā
3.	Cilindrs	$V=S_{(pam)} \cdot H=\pi \cdot R^2 \cdot h$	
	Cilindra tilpums vienāds ar tā pamata laukuma un augstuma reizinājumu.	$V=\pi \cdot (OA)^2 \cdot AA_1$	 Jaunpils pils Latvijā
4.	Konuss, piramīda	$V=\frac{1}{3} S_{(pam)} \cdot h$	
	Konusa un piramīdas tilpums vienāds ar trešo daļu no tās pamata laukuma un augstuma reizinājuma.	$V=\frac{1}{3} \pi \cdot OA_1^2 \cdot AO$ $V=\frac{1}{3} S_{(ABCD)} \cdot NN_1$	 Marindes katedrāle Brazīlijā  Luvra Parīzē
5.	Lode	$V=\frac{4}{3} \pi \cdot R^3$	
	Lodes tilpums vienāds ar četras trešdaļas π reizinājumu ar rādiusu trešajā pakāpē.	$V=\frac{4}{3} \pi \cdot OA^3$	 Roberta Rippl māja Orlando

PAKĀPES



Raksta	Runā	Piemērs
4^2	Četri otrajā pakāpē vai četri kvadrātā	$4^2 = 4 \cdot 4 = 16$ (četri kvadrātā ir sešpadsmit)
2^3	Divi trešajā pakāpē vai divi kubā	$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ (divi kubā ir astoņi)
3^4	Trīs ceturtajā pakāpē	$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$ (trīs ceturtajā pakāpē ir astoņdesmit viens)
1^n	Viens n - tajā pakāpē	$1^n = 1$ (viens jebkurā pakāpē ir viens)
a^1	a pirmajā pakāpē	$a^1 = a$ (jebkurš skaitlis pirmajā pakāpē ir pats skaitlis)
a^0	a nulltajā pakāpē	$a^0 = 1$ (jebkurš no nulles atšķirīgs skaitlis nulltajā pakāpē ir vienāds ar 1) $10^1 = 10$ $10^0 = 1$ $(-5)^1 = -5$ $(-5)^0 = 1$ $(1,7)^1 = 1,7$ $(1,7)^0 = 1$ $(3\frac{2}{3})^1 = 3\frac{2}{3}$ $(3\frac{2}{3})^0 = 1$
$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	Reizinot pakāpes, kuru bāzes vienādas, bāze paliek tāda pati, bet kāpinātājus saskaita.	$2^6 \cdot 2^5 = 2^{6+5} = 2^{11}$
$a^n : a^m = a^{n-m}$	Dalot pakāpes, kuru bāzes vienādas, bāze paliek tāda pati, bet no dalāmā kāpinātāja atņem dalītāja kāpinātāju.	$5^9 : 5^3 = 5^{9-3} = 5^6$
$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$	Kāpinot pakāpi, bāze paliek tāda pati, bet kāpinātājus reizina.	$(7^3)^4 = 7^{3 \cdot 4} = 7^{12}$ $3^7 \cdot 9^4 = 3^7 \cdot (3^2)^4 =$ $= 3^7 \cdot 3^8 = 3^{7+8} = 3^{15}$
$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	Kāpinot reizinājumu, kāpina katru reizinātāju atsevišķi un iegūtās pakāpes sareizina.	$(6 \cdot 10)^4 = 6^4 \cdot 10^4$
$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	Kāpinot daļu, kāpina skaitītāju un saucēju atsevišķi un pirmo pakāpi izdala ar otro.	$\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3}$
$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$	Kāpinot jebkuru no nulles atšķirīgu skaitli negatīvā pakāpē, bāzi aizvieto ar apgriezto skaitli, bet kāpinātāju – ar atbilstošo pozitīvo pakāpi.	$7^{-3} = \frac{1}{7^3}$ $\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{3^4}{2^4}$

POLINOMA SADALĪŠANA REIZINĀTĀJOS

Paņēmienu nosaukums	Runā	Raksta	Piemērs (Aprēķini izteiksmes vērtību!)
Kopīgā reizinātāja iznešana	Iznesam pirms iekavām visu locekļu kopīgo reizinātāju a , tad iekavās paliek reizinātājs (b + c) .	$ab + ac = a \cdot (b+c)$	$25 \cdot 85 + 25 \cdot 15 = 25 \cdot (85+15) = 25 \cdot 100 = 2500$
Grupēšanas paņēmiens (tiek izmantots, ja polinoms satur ne mazāk kā 4 locekļus)	1. Sagrupēt locekļus iekavās, tā, lai katrā iekavā būtu vienādi reizinātāji.	$ax+bx+ay+by=$  $= (ax+ay) + (bx+by) =$	$6 \cdot 35 + 4 \cdot 35 + 6 \cdot 15 + 4 \cdot 15 =$ $= (6 \cdot 35 + 6 \cdot 15) + (4 \cdot 35 + 4 \cdot 15) =$
	2. No katras iekavas iznesam kopīgo reizinātāju.	$= a(x+y) + b(x+y) =$	$= 6 \cdot (35+15) + 4 \cdot (35+15) =$
	3. Iznesam kopīgo polinomu pirms iekavām, rezultātā būs divu polinomu reizinājums.	$= (x+y) (a+b)$	$= (35+15) \cdot (6+4) = 50 \cdot 10 = 500$
Saīsinātās reizināšanas formulas izmantošana	1. Summas kvadrāts	$a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2 = (a+b)(a+b)$	$64^2 + 2 \cdot 36 \cdot 64 + 36^2 =$ $= (64 + 36)^2 = 100^2 = 100 \cdot 100 = 10000$
	2. Starpības kvadrāts	$a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2 = (a-b)(a-b)$	$56^2 - 2 \cdot 56 \cdot 16 + 16^2 =$ $= (56 - 16)^2 = 40^2 = 40 \cdot 40 = 1600$
	3. Kvadrātu starpība	$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$	$93^2 - 83^2 = (93-83) \cdot (93+83) = 10 \cdot 176 = 1760$
Kvadrāttrinoma $ax^2 + bx + c$ sadalīšana reizinātājos	Lai sadalītu kvadrāttrinomu reizinātājos	$ax^2 + bx + c$	$6x^2 - 5x + 1$
	1) vajag aprēķināt atbilstošā kvadrāt-vienādojuma saknes, -ja $D > 0$, tad x_1 un x_2 ; -ja $D = 0$, tad $x_1 = x_2$; -ja $D < 0$, tad sadalīt kvadrāttrinomu reizinātājos nav iespējams	$ax^2 + bx + c = 0$ $D = b^2 - 4ac,$ -ja $D > 0$, tad x_1 un x_2 ; -ja $D = 0$, tad $x_1 = x_2$; -ja $D < 0$, tad sadalīt kvadrāttrinomu reizinātājos nav iespējams	$6x^2 - 5x + 1 = 0$ $D = 25 - 4 \cdot 6 \cdot 1 = 25 - 24 = 1 \geq 0,$ divas saknes $x_1 = \frac{5 + \sqrt{1}}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ $x_2 = \frac{5 - \sqrt{1}}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$
	2) izmantojot formulu, sadalīt kvadrāttrinomu reizinātājos.	$ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2)$	$6x^2 - 5x + 1 =$ $= 6 \cdot (x - \frac{1}{3}) (x - \frac{1}{2}) =$ $= 3 \cdot 2 \cdot (x - \frac{1}{3}) (x - \frac{1}{2}) =$ $= (3x - 1) (2x - 1)$

LINEĀRA FUNKCIJA

Funkcijas:	Raksta	Runā						
formula	$y = kx + b$	kur k, b ir skaitļi; x – neatkarīgais mainīgais jeb arguments; y – atkarīgais mainīgais jeb funkcijas vērtība.						
grafiks	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>x</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>y</td><td></td><td></td></tr> </table>	x			y			Lineāras funkcijas grafiks ir taisne. Lai to uzzīmētu, var izveidot vērtību tabulu.
x								
y								
definīcijas apgabals	$D(y) = (-\infty; +\infty)$	Funkcijas definīcijas apgabals ir visas x vērtības, tie ir visi reālie skaitļi.						
vērtības apgabals	$E(y) = (-\infty; +\infty)$	Funkcijas vērtības apgabals ir visas y vērtības, tie ir visi reālie skaitļi.						
	Runā							
Funkcijas īpašības:	pēc grafika	pēc formulas						
grafika krustpunkts ar x asi	Punkts A(a;0) 	Ja grafiks krusto x asi, tad $y = 0$; vajag risināt vienādojumu $kx + b = 0$.						
grafika krustpunkts ar y asi	Punkts B(0;b) 	Ja grafiks krusto y asi, tad ievietot formulā $x = 0$ un $y = k \cdot 0 + b = b$.						
funkcija ir augoša	Funkcija ir augoša, ja, palielinoties x vērtībai, y vērtība palielinās. 	Funkcija ir augoša, ja formulā $y = kx + b$ koeficients k ir pozitīvs skaitlis.						
funkcija ir dilstoša	Funkcija ir dilstoša, ja, palielinoties x vērtībai, y vērtība samazinās. 	Funkcija ir dilstoša, ja formulā $y = kx + b$ koeficients k ir negatīvs skaitlis.						
funkcija ir konstanta	Funkcija ir konstanta, ja, palielinoties x vērtībai, y vērtība nemainās. 	Funkcija ir konstanta, ja formulā $y = kx + b$ koeficients $k = 0$ un $y = b$.						
funkcijas vērtības ir pozitīvas	 $x \in (a; +\infty)$ $x \in (-\infty; a)$ $x \in (-\infty; +\infty)$ $x \in \emptyset$	Lai aprēķinātu funkcijas pozitīvās vērtības, atrisini nevienādību $kx + b > 0$.						
funkcijas vērtības ir negatīvas	 $x \in (-\infty; a)$ $x \in (a; +\infty)$ $x \in \emptyset$ $x \in (-\infty; +\infty)$	Lai aprēķinātu funkcijas negatīvās vērtības, atrisini nevienādību $kx + b < 0$.						
Lineāru funkciju grafiku savstarpējais novietojums	Grafiki krustojas punktā A(a;y) Grafiki ir paralēli	Grafiki krustojas, ja koeficienti k ir dažādi. Grafiki ir paralēli, ja koeficienti k ir vienādi.						

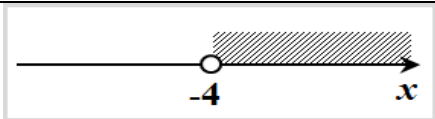
LINEĀRAS NEVIENĀDĪBAS

Runā: Nevienādību, kuru var pārveidot formā $ax < b$ ($ax > b$, $ax \leq b$, $ax \geq b$), sauc par lineāru nevienādību, kur $b \in \mathbb{R}$, x – mainīgais (nezināmais).

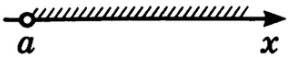
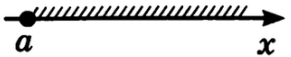
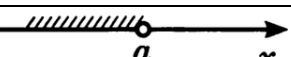
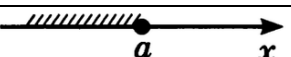
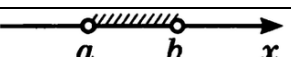
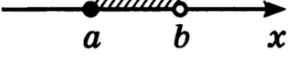
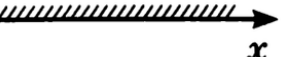
$$ax < b, a \neq 0 \quad 1) \text{ Ja } a > 0, x < \frac{b}{a} \quad 2) \text{ Ja } a < 0, x > \frac{b}{a}$$

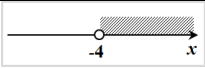
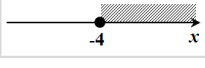
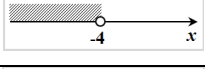
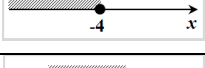
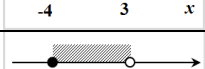
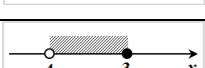
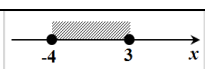
$$ax < b, a = 0 \quad 1) \text{ Ja } b > 0, x \in \mathbb{R} \text{ (jebkurš reāls skaitlis)} \\ 2) \text{ Ja } b < 0, x \in \emptyset \text{ (tukša kopa, nav atrisinājuma)}$$

Nevienādība	
stingrā	nestingrā
$< \dots$ mazāks nekā ... $> \dots$ lielāks nekā ...	$\leq \dots$ mazāks vai vienāds ar ... $\geq \dots$ lielāks vai vienāds ar ...
punkta apzīmējums uz koordinātu ass	
° ... tukšs riņķītis	● ... pilns riņķītis
galapunkta piederības pieraksts intervālā	
(vai) apaļās iekavas	[vai] kvadrātieklavas
intervāla galapunkts	
nav ieskaitīts (iekļauts)	ir ieskaitīts (iekļauts)

Lineāras nevienādības atrisināšana	Nevienādības atrisināšanas piemērs
	$7(x + 2) > 4x + 2$
Runā	Raksta
1. Atver iekavas.	$7x + 14 > 4x + 2$
2. Pārnes nezināmos ($4x$) uz nevienādības kreiso pusi, bet skaitļus (14) uz labo pusi, mainot to zīmes uz pretējām.	$7x - 4x > 2 - 14$
3. Savelk līdzīgos saskaitāmos.	$3x > -12$
4. Nevienādības abas puses dala ar 3 ($3 > 0$, nemainot nevienādības zīmi $>$ uz pretējo).	$x > -12 : 3$
5. Iegūst nevienādības atrisinājumu.	$x > -4$
6. Tā kā $x > -4$ ir stingra nevienādība, tad uz koordinātu ass atliek tukšu punktu; skaitļi, kas lielāki par -4 , uz koordinātu ass atrodas no tā pa labi; uz koordinātu ass iezīmē nevienādības atrisinājumu.	
7. Pieraksta skaitļu intervālu, kas atbilst iekrāsotai taisnes daļai virzienā no kreisās puses uz labo.	Atbilde: $x \in (-4; +\infty)$

LINEĀRAS NEVIENĀDĪBAS ATRISINĀJUMS

Nevienādība	Zīmē	Raksta – skaitļu intervāls	Runā
$x > a$		$x \in (a; +\infty)$	Skaitlis x pieder intervālam no a līdz plus bezgalībai.
$x \geq a$		$x \in [a; +\infty)$	Skaitlis x pieder intervālam no a ieskaitot līdz plus bezgalībai.
$x < a$		$x \in (-\infty; a)$	Skaitlis x pieder intervālam no mīnus bezgalības līdz a .
$x \leq a$		$x \in (-\infty; a]$	Skaitlis x pieder intervālam no mīnus bezgalības līdz a ieskaitot.
$a < x < b$ (x atrodas starp a un b)		$x \in (a; b)$	Skaitlis x pieder intervālam no a līdz b .
$a \leq x < b$		$x \in [a; b)$	Skaitlis x pieder intervālam no a ieskaitot līdz b ieskaitot.
$a < x \leq b$		$x \in (a; b]$	Skaitlis x pieder intervālam no a līdz b ieskaitot.
$a \leq x \leq b$		$x \in [a; b]$	Skaitlis x pieder intervālam no a ieskaitot līdz b ieskaitot.
x jebkurš reāls skaitlis		$x \in (-\infty; +\infty)$	Skaitlis x pieder intervālam no mīnus bezgalības līdz plus bezgalībai.

Nevienādības piemērs	Attēlojums uz koordinātu taisnes (ass)	Raksta – skaitļu intervāla piemērs	Runā
$x > -4$		$x \in (-4; +\infty)$	Skaitlis x pieder intervālam no -4 līdz plus bezgalībai.
$x \geq -4$		$x \in [-4; +\infty)$	Skaitlis x pieder intervālam no -4 ieskaitot līdz plus bezgalībai.
$x < -4$		$x \in (-\infty; -4)$	Skaitlis x pieder intervālam no mīnus bezgalības līdz -4 .
$x \leq -4$		$x \in (-\infty; -4]$	Skaitlis x pieder intervālam no mīnus bezgalības līdz -4 ieskaitot.
$-4 < x < 3$		$x \in (-4; 3)$	Skaitlis x pieder intervālam no -4 līdz 3 .
$-4 \leq x < 3$		$x \in [-4; 3)$	Skaitlis x pieder intervālam no -4 ieskaitot līdz 3 .
$-4 < x \leq 3$		$x \in (-4; 3]$	Skaitlis x pieder intervālam no -4 līdz 3 ieskaitot.
$-4 \leq x \leq 3$		$x \in [-4; 3]$	Skaitlis x pieder intervālam no -4 ieskaitot līdz 3 ieskaitot.
$0x > -3$ $0 > -3$		$x \in (-\infty; +\infty)$	Tā kā $0 > -3$, tad nevienādība $0x > -3$ ir patiesa visām x vērtībām.

KVADRĀTFUNKCIJA. KVADRĀTFUNKCIJAS ĪPAŠĪBAS

Runā: Funkciju $y = ax^2 + bx + c$ sauc par **kvadrātfunkciju**, kur a nav vienāds ar nulli, b un c skaitļi. Skaitļus a , b , c sauc par kvadrātfunkcijas koeficientiem.

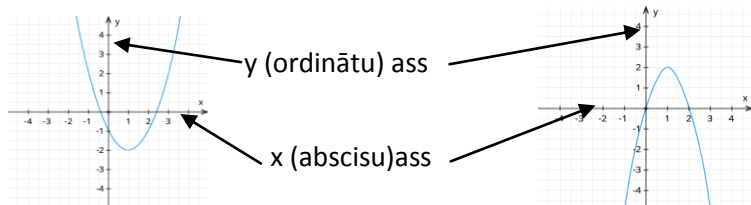
Runā: Kvadrātfunkcijas $y = ax^2 + bx + c$ grafiks ir parabola;

ja $a > 0$, tad parabolas zari vērsti uz augšu

ja $a < 0$, tad parabolas zari vērsti uz leju

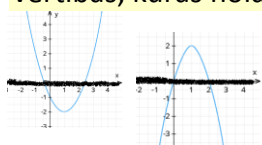
Lai aprēķinātu parabolas virsotnes koordinātas, jāizmanto formulas:

$$x_v = \frac{-b}{2a}, \quad y_v = ax_v^2 + bx_v + c$$



Runā: Funkcijas **definīcijas apgabals** ir x pieļaujamās vērtības, kuras nolasa no x jeb abscisu ass.

Raksta: $x \in (-\infty; +\infty)$

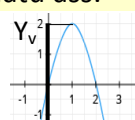
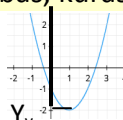


Runā: x pieder intervālam no mīnus bezgalības līdz plus bezgalībai.

Runā: Funkcijas **vērtību apgabals** ir y pieļaujamās vērtības, kuras nolasa no y jeb ordinātu ass.

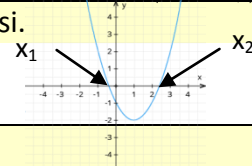
Raksta: $y \in (y_v; +\infty)$

Raksta: $y \in (-\infty; y_v)$

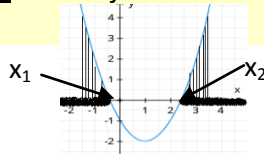


Runā: Funkcijas nulles (funkcijas saknes) nosaka funkcijas x vērtības krustpunktā ar x asi.

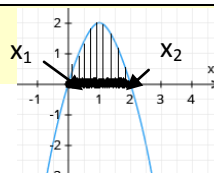
Raksta: $y = 0$, ja $x = x_1$ un $x = x_2$



Runā: Funkcijas vērtības ir **pozitīvas**, ja grafiks atrodas virs x ass.

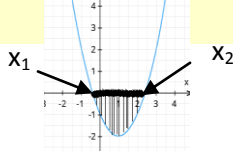


Raksta: $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$

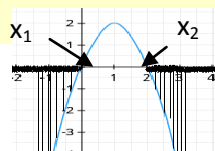


Raksta: $x \in (x_1; x_2)$

Runā: Funkcijas vērtības ir **negatīvas**, ja grafiks atrodas zem x ass.

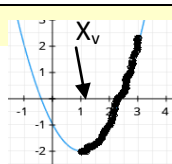


Raksta: $x \in (x_1; x_2)$

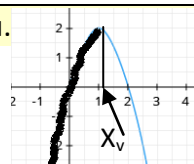


Raksta: $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$

Runā: Funkcija ir **augoša**, ja grafiks „iet” uz augšu.

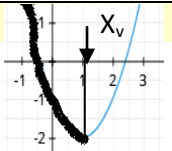


Raksta: $x \in (x_v; +\infty)$

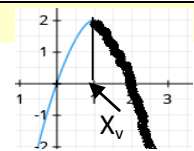


Raksta: $x \in (-\infty; x_v)$

Runā: Funkcija ir **dilstoša**, ja grafiks „iet” uz leju.

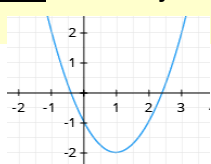


Raksta: $x \in (-\infty; x_v)$

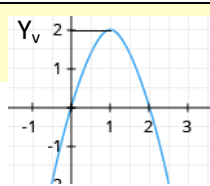


Raksta: $x \in (x_v; +\infty)$

Runā: Funkcijas **vislielākā (maksimāla) vērtība** (vislielākais y).

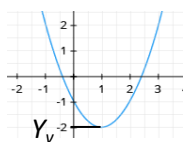


Raksta: Funkcijas vislielākā vērtība neeksistē

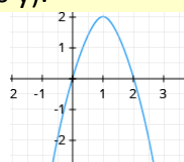


Raksta: $y_{\max} = y_v$

Runā: Funkcijas **vismazākā (minimāla) vērtība** (vismazākais y).



Raksta: $y_{\min} = y_v$



Raksta: Funkcijas vismazākā vērtība neeksistē.

KVADRĀTVIENĀDOJUMI

$ax^2 + bx + c = 0 \rightarrow$ $a \rightarrow$ koeficients pie x^2 $b \rightarrow$ koeficients pie x $c \rightarrow$ brīvais loceklis		pilns kvadrātviensādojums $D = b^2 - 4ac \rightarrow$ D – diskriminants nosaka sakņu skaitu.
Diskriminanta vērtības	Sakņu skaits	Runā
$D < 0$	$x \in \emptyset$	Diskriminants mazāks nekā nulle. $\downarrow$ x pieder tukšai kopai vai sakņu nav.
$D = 0$	$x_1 = x_2$	Diskriminants vienāds ar nulli $\rightarrow$ divas vienādas saknes .
$D > 0$	x_1 un x_2	Diskriminants lielāks nekā nulle $\rightarrow$ divas dažādas saknes .
Sakņu aprēķināšanas formula		Runā
$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \text{ un } x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$		x vienāds ar daļu skaitītājā: $-b \pm$ <i>kvadrātsakne no diskriminanta</i> saucējā: $2a$ vai <i>divkāršots a</i>
Vjeta teorēma		
$x^2 + px + q = 0$ ($a=1$) $\begin{cases} x_1 \cdot x_2 = q \\ x_1 + x_2 = -p \end{cases}$	x_1 un x_2 kvadrātviensādojuma saknes	$x^2 + 5x + 6 = 0$ $\begin{cases} x_1 \cdot x_2 = 6 \\ x_1 + x_2 = -5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x_1 = -6 \\ x_2 = 1 \end{cases}$
Nepilnie kvadrātviensādojumi	Saknes	Piemēri
$ax^2 = 0$ ($b=0, c=0$)	$x = 0$	$3x^2 = 0 \quad :3$ $x^2 = 0 \rightarrow x = 0$
$ax^2 + bx = 0$ ($c=0$)	$x_1 = 0$ $x_2 = -\frac{b}{a}$	$5x^2 - 8x = 0$ $x(5x - 8) = 0$ $x_1 = 0 \quad \quad 5x - 8 = 0$ $5x = 8 \quad :5$ $x_2 = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$ Atbilde: $x_1 = 0; x_2 = 1\frac{3}{5}$
$ax^2 + c = 0$ ($b=0$)	ja $\frac{c}{a} > 0$	$x_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{c}{a}}$
	ja $\frac{c}{a} < 0$	Sakņu nav $x \in \emptyset$
		$-4x^2 + 9 = 0$ $-4x^2 = -9 \quad :(-4)$ $x^2 = \frac{9}{4}$ $x_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{9}{4}} = \pm \frac{3}{2} = \pm 1,5$
		$4x^2 + 9 = 0$ $4x^2 = -9$ (aplams) $x \in \emptyset$ vai viensādojumam sakņu nav.