

Ceļa karte skolotājam

Matemātikas mācību programmas paraugs 1.–9. klasei: <https://mape.gov.lv/catalog/materials/AAAB8194-FF4F-4A89-835F-2DCBC1611D24/view>

9.1. Kā definē un raksturo līdzīgus trijstūrus?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 16–20 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par trijstūru līdzību un ar to saistītiem jēdzieniem; pilnveidot spriešanas, pierādīšanas prasmes, pierādot trijstūru līdzību, pētot un formulējot sakarības starp lielumiem līdzīgos trijstūros; lietot trijstūru līdzību (arī praktiskos, citu mācību jomu kontekstos).

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Ja divu nogriežņu garumu dalījums ir vienāds ar divu citu nogriežņu dalījumu, tad šo nogriežņu pāri ir proporcionāli. (M.Li.6.) - Trijstūra viduslīnija ir nogrieznis, kas savieno tā divu malu viduspunktus. (M.Li.6.) - Līdzīgu trijstūru atbilstošie leņķi ir vienādi un atbilstošās malas ir proporcionālas. (M.Li.6.) - Līdzības koeficients ir līdzīgo trijstūru atbilstošo malu dalījums; vienu un to pašu trijstūru līdzību var raksturot ar diviem līdzības koeficientiem – to nosaka dalāmā un dalītāja izvēle. (M.Li.6.) - Ja zināms līdzības koeficients, var secināt par sakarībām starp līdzīgo trijstūru perimetriem, augstumu garumiem, laukumiem un citiem lielumiem. (M.Li.6.)	- Ar cirkuli un lineālu sadala nogriezni vienādās daļās, lietojot Talesa teorēmu. - Nosaka proporcionālus nogriežņus, ja leņķi krusto paralēlas taisnes; lieto teorēmu par proporcionāliem nogriežņiem, lai aprēķinātu nezināmo lielumu. - Lieto trijstūra viduslīnijas īpašību nezināmo lielumu noteikšanai. - Saskata līdzīgus trijstūrus, pamato līdzību ar definīciju vai kādu no pazīmēm. - Lieto līdzīgu trijstūru elementu, perimetru un laukumu attiecību nezināmo lielumu noteikšanai.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Veido skaitliskas proporcijas ģeometrisko attēlojumu, izmantojot pieredzi un prasmi veidot ģeometriskos modeļus, izvēloties kādu no tiem. (M.9.1.2.2., M.9.6.3.3.) - Lasa 2 vai 3 trijstūra viduslīnijas īpašību pierādījumus, atrod un skaidro kļūdas tajos. (M.9.2.3.5.) - Aplūko konkrētus piemērus, nosaka un pamato līdzīgu trijstūru atbilstošo nogriežņu, perimetru un laukumu attiecību. (M.9.6.4.2., M.9.6.3.3., M.9.6.3.4.)	- Skaidro ar līdzību saistītos jēdzienus, attīstot ieradumu jauno saistīt ar jau zināmo, lieto dažādus attēlojumus, lai skaidrotu jēdzienus nozīmi. - Lieto trijstūru līdzību sadzīves situācijās, attīstot ieradumu zināšanas saistīt ar savu pieredzi. - Veido pierādījumus, attīstot ieradumus pamatot apgalvojumu patiesumu, veidot saistītu un citiem saprotamu tekstu.
Jēdzieni: trijstūra viduslīnija, proporcionāli nogriežņi, līdzīgi trijstūri, līdzības koeficients.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Talesa teorēma, trijstūra viduslīnija	Skola2030	9.1. Kā definē un raksturo līdzīgus trijstūrus?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6F6F179-E7DA-47AB-8427-82D5DA4012CF/view
	Skola2030	Viegli lasīt. 9.1. Kā definē un raksturo līdzīgus trijstūrus?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/7504DE6B-1872-4E1D-BBF3-8792F5CCC5BC/view
	Tavaklase.lv	Nogriežņu attiecība un proporcija. Mērogs. Trijstūra viduslīnija	https://www.tavaklase.lv/video/nogrieznu-attieciba-un-proporcija-me-rogs-trijstura-viduslinija/
	Soma.lv 9. klase	Talesa teorēma. 48. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=190&toc=7431
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 8. klasei. 7. Trapece. Trijstūra viduslīnija	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_8/index.html
Proporcionāli nogriežņi	Skola2030	Proporcionāli nogriežņi, līdzīgu trijstūru konstruēšana	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6F6F179-E7DA-47AB-8427-82D5DA4012CF/view?preview=-91CAF367-5298-4089-9D20-32729DDDC0BE
	Tavaklase.lv	Proporcija	https://www.tavaklase.lv/video/proporcija-2/
	Soma.lv 9. klase	Proporcionāli nogriežņi. 49. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=49&toc=7395
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 2. Līdzīgi trijstūri. Nogriežņu dalīšana vienādās daļās	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html
Līdzība, līdzīgi trijstūri	Skola2030	Līdzīgu figūru laukumu attiecības novērtēšana	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6F6F179-E7DA-47AB-8427-82D5DA4012CF/view?preview=87A0DBF1-5BA8-4195-A65F-BE-58A22E361F
	Tavaklase.lv	Līdzība apkārtējā vidē	https://www.tavaklase.lv/video/lidziba-apkarteja-vide/

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Līdzība, līdzīgi trijstūri	Tavaklase.lv	Aptuveni un precīzi mērījumi dabā, izmantojot trijstūru līdzību	https://www.tavaklase.lv/video/aptuveni-un-precizi-merijumi-daba-iz-mantojot-trijsturu-lidzibu/
	Soma.lv 9. klase	Līdzīgi trijstūri. 54. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=54&toc=7397
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 2. Līdzīgi trijstūri. Līdzīgu trijstūru laukumu attiecība	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html
Trijstūru līdzības pazīmes	Tavaklase.lv	Proporcionāli nogriežņi, līdzīgu trijstūru konstruēšana	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6F6F179-E7DA-47AB-8427-82D5DA4012CF/view?preview=-91CAF367-5298-4089-9D20-32729DDDC0BE
	Soma.lv 9. klase	Trijstūru līdzības pazīmes. 60. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=60&toc=7398
Trijstūru līdzības lietojums	Tavaklase.lv	Līdzīgu figūru laukumu attiecības novērtēšana	https://www.tavaklase.lv/video/lidzigu-figuru-laukumu-attiecibas-novertesana/
	Soma.lv 9. klase	Kā noteikt augstumu objektam dabā. 64. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=64&toc=7399
	Skola2030	Līdzīgu figūru izmantošana	https://mape.gov.lv/catalog/materials/F6F6F179-E7DA-47AB-8427-82D5DA4012CF/view?preview=8E5CB012-D71A-4EAE-9A62-EDF-401C45A5D
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 2. Līdzīgi trijstūri. Līdzība mums apkārt	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html

9.2. Kas kopīgs četrstūriem, kuriem tieši divas malas ir paralēlas?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 18–22 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: sistematizēt, paplašināt izpratni par četrstūriem, definējot trapeci un tās veidus; pilnveidot spriešanas un pierādīšanas prasmes, iegūstot trapeces laukuma formulu, pierādot un lietojot trapeces īpašības.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Trapece ir četrstūris, kura divas malas ir paralēlas, bet divas citas malas nav paralēlas. (M.Li.6.) - Vienādsānu trapeces sānu malas ir vienāda garuma. (M.Li.6.) - Trapeces viduslīnija ir nogrieznis, kas savieno sānu malu viduspunktus. (M.Li.6.) - Trapeces sadalīšana jau pazīstamās figūrās dažādos veidos var palīdzēt saskatīt sakarības starp malām un leņķiem, noteikt nezināmo lielumu. (M.Li.2., M.Li.6.) - Trapeces laukuma formulu var iegūt spriežot, izmantojot jau zināmo par laukumu un tā aprēķināšanu. (M.Li.2., M.Li.6.)	- Ar cirkuli un lineālu (līnijas novilkšanai) konstruē trapeci, vienādsānu trapeci un taisnleņķa trapeci, ievērojot dotos lielumus. - Lieto trapeces un vienādsānu trapeces īpašības, trapeces viduslīnijas īpašību, lai aprēķinātu figūru nezināmos lielumus, formulētu apgalvojumus par figūru īpašībām. - Lieto trapeces laukuma formulu nezināmo lielumu aprēķināšanai. - Aprēķina virsmas laukumu un tilpumu taisnai prizmai, kuras pamatā ir trapecē.
Komplekss sasniegtais rezultāts	Ieradumi
- Lieto trijstūru līdzību, Pitagora teorēmu, trijstūra viduslīnijas īpašību, lai aprēķinātu trapeces vai vienādsānu trapeces nezināmos lielumus. (M.9.6.1.1., M.9.6.4.1., M.9.6.3.4.) - Aplūko konkrētus piemērus, formulē pieņēmumu par sakarību starp trapeces viduslīnijas un pamatu garumiem un pierāda to. (M.9.2.1.2., M.9.2.3.6.) - Pierāda kādu no trapeces, vienādsānu trapeces īpašībām vai pazīmēm. (M.9.2.3.6., M.9.6.3.1., M.9.6.1.1.) - Spriež, lieto laukuma īpašības un jau zināmo par plaknes figūru laukuma aprēķināšanu, lai pamatotu trapeces laukuma aprēķināšanas formulas. (M.9.6.4.1., M.9.2.3.6.) - Sadarbojas mazās grupās (2 vai 3 skolēni) – plāno un veido kopsavilkumu par izvēlēto telpisko ķermeni, raksturojot attēlošanu, izklājumu un tā veidošanu, elementus, lielumus un to aprēķināšanu, lietošanu sadzīves situācijās. (M.9.1.1.4., M.9.6.1.8., M.9.6.1.9.)	Izmanto palīglinijas ģeometriskā satura uzdevumu risināšanā un skaidro, kā tās palīdzēja atrisināt problēmu, attīstot ieradumus plānot un vadīt savu darbību, paskaidrot un pamatot savus spriedumus.
Jēdzieni: trapecē, trapeces pamati, sānu mala, augstums, vienādsānu trapecē, taisnleņķa trapecē, trapeces viduslīnija.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Trapece, taisnleņķa trapece	Skola2030	9.2. Kas kopīgs četrstūriem, kuriem tieši divas malas ir paralēlas?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1F728754-4027-45BC-99C8-A127D0CC6346/view
	Skola2030	Viegli lasīt. 9.2. Kas kopīgs četrstūriem, kuriem tieši divas malas ir paralēlas?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/504925AD-F024-4545-8689-DDE-B3689FAEF/view
	Tavaklase.lv	Uzdevumu par trapeci veidošana	https://www.tavaklase.lv/video/uzdevumu-par-trapeci-veidosana/
	Tavaklase.lv	Četrstūru klasifikācija	https://www.tavaklase.lv/video/cetrsturu-klasifikacija/
	Soma.lv 8. klase	Trapece, tās veidi. 208. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-b173420e-a334-4d80-a0bd-044428b698f4?page=208&toc=5066
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 8. klasei. 7. Trapece	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_8/index.html
Vienādsānu trapece	Soma.lv 8. klase	Vienādsānu trapeces īpašības un pazīmes. 212. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-b173420e-a334-4d80-a0bd-044428b698f4?page=212&toc=5067
Trapeces viduslīnija, tās īpašība	Soma.lv 8. klase	Trapeces un trijstūra viduslīnija. 22. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-b173420e-a334-4d80-a0bd-044428b698f4?page=220&toc=5069
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 8. klasei. 7. Trapece. Trapeces viduslīnija	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_8/index.html
Trapeces laukums	Tavaklase.lv	Eksāmenu detektīvs: sakarības četrstūros (SURDO) (6. stunda)	https://www.tavaklase.lv/video/eksamenu-detektivs-sakaribas-cetrsturos-surdo-2/
	Soma.lv 8. klase	Trapeces laukums. 226. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-b173420e-a334-4d80-a0bd-044428b698f4?page=226&toc=5070
Taisna četrstūra prizma, telpiski ķermeņi (pamatā trapece)	Skola2030	Trapece, tās elementi. Prizma, kuras pamatā ir trapece	https://mape.gov.lv/catalog/materials/1F728754-4027-45BC-99C8-A127D0CC6346/view?preview=8355D14E-17FA-4494-A9A6-62F74F8EFA5
	Soma.lv 8. klase	Četrstūra laukums. Prizmas tilpums. 226. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-b173420e-a334-4d80-a0bd-044428b698f4?page=226&toc=5070
	Soma.lv 9. klase	Telpiskie ķermeņi. 202. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-d73567eb-120f-404d-9171-b852c6fa2173

9.3. Kā aprēķinos izmanto taisnleņķa trijstūra divu malu attiecību?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 16–20 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par malu attiecības izmantošanu aprēķinos, jēdzieniem “sinuss”, “kosinuss”, “tangenss” un to simbolisko pierakstu; pilnveidot plānošanas prasmes, matemātikas simboliskās valodas lietošanas prasmes.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
• Visi taisnleņķa trijstūri ar vienādu šauru leņķi ir savā starpā līdzīgi trijstūri. (M.Li.6.) • Visiem taisnleņķa trijstūriem ar vienādu šauru leņķi atbilstošo malu garumu dalījums (attiecība) ir viens un tas pats skaitlis. (M.Li.6.) • Šaurā leņķa sinuss ir pretkatetes un hipotenūzas attiecības skaitliskā vērtība, šaurā leņķa kosinuss ir piekatetes un hipotenūzas attiecības skaitliskā vērtība, šaurā leņķa tangenss ir pretkatetes un piekatetes attiecības skaitliskā vērtība. (M.Li.6.) • Šaurā leņķa sinuss, kosinuss, tangenss ir skaitļi. (M.Li.1.) • No vienādmalu trijstūra īpašībām var secināt, ka katetes pret 30° garums ir puse no hipotenūzas garuma. (M.Li.6.) • Biežāk lietotie ir taisnleņķa trijstūri ar šaurajiem leņķiem 30° (otrs leņķis ir 60°) un 45° (otrs leņķis ir 45°), tāpēc šo leņķu sinusu, kosinusu, tangensu precīzo vērtību iegaumēšana ļauj efektīvi veikt aprēķinus. (M.Li.2., M.Li.6.) • Lai uzdevuma risināšanā izmantotu sinusu (kosinusu, tangensu), jāaskata taisnleņķa trijstūri vai tie jāveido, savienojot figūras divus punktus ar nogriezni. (M.Li.2., M.Li.6.)	• Lieto tabulas, digitālos rīkus, lai noteiktu dažādu šauru leņķu sinusa, kosinusa, tangensa vērtības. • Lasa un pieraksta pēc dzirdētā šaurā leņķa trigonometriskās sakarības, demonstrējot izpratni par simbolu lietojumu. • Aprēķina taisnleņķa trijstūra nezināmos lielumus, ja dots viena šaurā leņķa lielums un vienas malas garums vai divu malu garumi. • Apraksta risinājuma gaitu, raksturojot gan katru figūru atsevišķi, gan figūras, kas no tām veidojas, skaidrojot nogriežņu un leņķu nozīmi katrā no figūrām. • Lieto trigonometriskās sakarības taisnleņķa trijstūrī, lai aprēķinātu plaknes figūru lielumus.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
• Spriež konkrēti vai vispārīgi, formulē secinājumus par malu attiecību līdzīgos taisnleņķa trijstūros. (M.9.6.3.3., M.9.6.4.2.) • Spriež konkrēti vai vispārīgi, izmanto vienādmalu, vienādsānu trijstūra īpašības, Pitagora teorēmu un secina par malu attiecību, ja taisnleņķa trijstūra šaurais leņķis ir 30°; 45°. • (M.9.6.4.1., M.9.6.4.2.)	• Saviem vārdiem pastāsta, kā saprot šauru leņķu sinusu, kosinusu, tangensu un to lietojumu, attīstot ieradumu noskaidrot jēdzienu un veikto darbību nozīmi/jēgu. • Pirms risinājuma pastāsta, kā rīkosies, kādi būs soļi, attīstot ieradumu plānot un vadīt savu darbību.
Jēdzieni: šaurā leņķa piekatete, šaurā leņķa pretkatete, šaurā leņķa sinuss, šaurā leņķa kosinuss, šaurā leņķa tangenss.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Līdzīgi taisnleņķa trijstūri, malu attiecības izmantošana aprēķinos	Skola2030	9.3. Kā aprēķinos izmanto taisnleņķa trijstūra divu malu attiecību?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/C3A3327E-D954-4BF2-8C4B-6693798193DC/view
	Skola2030	Viegli lasīt. 9.3. Kā aprēķinos izmanto taisnleņķa trijstūra divu malu attiecību?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/169AE6CD-B67C-4812-9920-BD41838F96E4/view
	Tavaklase.lv	Sakarības trijstūros	https://www.tavaklase.lv/video/eksamenu-detektivs-sakaribas-trijsturos-surdo-2/
	Soma.lv 9. klase	Taisnleņķa trijstūra malu attiecības. 72. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=72&toc=7402
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 8. klasei. 9. Pitagora teorēma. Pitagora teorēmas lietojums	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_8/index.html
Sinusa (kosinusa, tangensa) definēšana, nezināmo lielumu aprēķināšana taisnleņķa trijstūrī	Skola2030	Taisnleņķa trijstūra elementu aprēķināšana	https://mape.gov.lv/catalog/materials/C3A3327E-D954-4BF2-8C4B-6693798193DC/view?preview=F22FD3EE-2BDA-40F4-9336-3E3E56A986E4
	Skola2030	Trigonometriskās funkcijas aptuvenās vērtības noteikšana	https://mape.gov.lv/catalog/materials/C3A3327E-D954-4BF2-8C4B-6693798193DC/view?preview=603274B4-ED83-4A2C-97FF-9EFD74817027
	Tavaklase.lv	Ģeometriskās funkcijas aptuvenās vērtības noteikšana	https://www.tavaklase.lv/video/trigonometriskas-funkcijas-aptuvenas-vertibas-noteiksana/
	Soma.lv 9. klase	Trigonometriskās sakarības taisnleņķa trijstūrī. 70. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=64&toc=7399
	Soma.lv 9. klase	Taisnleņķa trijstūra sinuss, kosinuss, tangenss. 74. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=74&toc=7403
	Soma.lv 9. klase	$\sin$, $\cos$ un tg vērtības 30° , 45° , 60° lieliem leņķiem. 78. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=78&toc=7404
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 3. Trigonometriskās sakarības taisnleņķa trijstūrī. Trigonometrisko sakarību definīcijas. Trigonometrisko sakarību vērtības. Sakarības taisnleņķa trijstūrī. Taisnleņķa trijstūra elementu aprēķināšana	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html
Sakarību taisnleņķa trijstūrī lietojums matemātiskos un reālos kontekstos	Skola2030	Trigonometrisko sakarību lietojums reālās dzīves situācijās	https://mape.gov.lv/catalog/materials/C3A3327E-D954-4BF2-8C4B-6693798193DC/view?preview=0C8745E2-2A09-442C-B983-891DEDCDFA0B
	Soma.lv 9. klase	Šaurā leņķa sinusa, kosinusa un tangensa vērtību izmantošana. 80. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=80&toc=7405
	Soma.lv 9. klase	Trijstūra un paralelograma laukums. 90. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=90&toc=7406

9.4. Kā izmanto izteiksmju sadalīšanu reizinājos?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 20–24 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: pilnveidot, sistematizēt prasmes darbā ar algebriskajām izteiksmēm, padziļināt izpratni par vienas un tās pašas izteiksmes dažāda veida pierakstu priekšrocībām un nozīmi.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Algebriska izteiksme ir reizinājums (izteiksme ir sadalīta reizinātājos), ja pēdējā darbība tās pierakstā ir reizināšana. (M.Li.4.) - Lai summu pierakstītu kā reizinājumu, lieto reizināšanas sadalāmības īpašību: $ab + ac = a(b + c)$ (iznes kopīgo reizinātāja pirms iekavām). (M.Li.2., M.Li.4.) - Izteiksmes sadalīšana reizinātājos ļauj saskatīt un lietot jaunas īpašības, kas piemīt šai izteiksmei. (M.Li.2., M.Li.4.) - Ir situācijas, kurās izteiksmes sadalīšanai reizinātājos lieto saīsinātās reizināšanas formulas (turpmāk – SRF): $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$; $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$; $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$. (M.Li.4.) - SRF var lietot divējādi – kreisās puses izteiksmi aizstāt ar labās puses izteiksmi, vai labās puses izteiksmi aizstāt ar kreisās puses izteiksmi. (M.Li.1., M.Li.4.) - Dažkārt SRF ļauj būt efektīvam skaitliskajos aprēķinos. (M.Li.2., M.Li.3., M.Li.4.) - Ir dažādi paņēmieni, kā atcerēties/pierakstīt SRF, viens no tām – sareizināt binomu ar binomu, cits – modelēt ģeometriski (kā laukumu). (M.Li.1., M.Li.2., M.Li.4.) - Ja divu nezināmu lielumu reizinājums ir 0, var secināt: vai nu kāds no nezināmajiem lielumiem ir 0, vai abi ir vienādi ar 0. (M.Li.2., M.Li.3.)	- Sadala polinomu reizinātājos, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām, skaidrojot savu darbību. - Sadala polinomu reizinātājos, izmantojot SRF un skaidrojot savu darbību. - Izteiksmju pārveidojumos lieto sadalīšanu reizinātājos, binoma kvadrāta formulu un kvadrātu starpības formulu. - Atrisina nepilnos kvadrātvienādojumus, lietojot sadalīšanu reizinātājos.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Lieto sadalīšanu reizinātājos jaunās situācijās, piemēram, lai pamatotu dalāmību, raksturotu izteiksmju īpašības, sadalītu reizinātājos trinomu (vienkāršos gadījumos). (M.9.4.3.3., M.9.4.4.1., M.9.2.3.6.) - Spriež, izmanto skaitļa 0 un darbību īpašības, nosakot nepilnā kvadrātvienādojuma saknes. (M.9.4.3.4., M.9.2.3.6.) - Skaidro SRF, izmantojot laukumu un tā īpašības. (M.9.1.2.2., M.9.4.3.2.) - Skaidro, argumentē SRF priekšrocības, veicot skaitliskus aprēķinus konkrētos piemēros. (M.9.3.2.3., M.9.2.2.5.)	Pastāsta, kā atceras formulas vai kā rīkojas, ja tās ir aizmirstas un nav iespēju noskaidrot avotos, attīstot ieradumu plānot un vadīt savu domāšanas procesu.
Jēdziens: saīsinātās reizināšanas formulas.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Polinoma sadalīšana reizinātājos, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām	Skola2030	9.4. Kā izmanto izteiksmju sadalīšanu reizinājos?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5EAAA39D-36A1-4365-8E67-10FC83C11345/view
	Skola2030	Viegli lasīt. 9.4. Kā izmanto izteiksmju sadalīšanu reizinājos?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/78F90519-8D85-46E3-89D2-A779C8EAB02B/view
	Skola2030	Algoritms polinomu sadalīšanai reizinātājos	https://mape.gov.lv/catalog/materials/78F90519-8D85-46E3-89D2-A779C8EAB02B/view?preview=3D10FB85-4BB9-4D2D-9A44-0184BCE0487F
	Skola2030	Izteiksmju sadalīšana reizinātājos	https://mape.gov.lv/catalog/materials/78F90519-8D85-46E3-89D2-A779C8EAB02B/view?preview=119B24CA-4A26-40ED-A28C-A0561619C9CF
	Tavaklase.lv	Izteiksmju sadalīšana reizinātājos	https://www.tavaklase.lv/video/izteiksmju-sadalisana-reizinatajos/
	Tavaklase.lv	Saīsināto reizināšanas formulu ģeometriskie modeļi	https://www.tavaklase.lv/video/saisinato-reizasanas-formulu-geometriskie-modeli/
	Soma.lv 7. klase	Polinoma sadalīšana reizinātājos, iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām. 149. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-7-klasei-macibu-gramata-2007?page=148&toc=8568
	Soma.lv 8. klase	Kopīgā reizinātāja iznešana pirms iekavām. 122. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-b173420e-a334-4d80-a0bd-044428b698f4?page=124&toc=5047
Kvadrātu starpība	Soma.lv 7. klase	Saīsinātās reizināšanas formulas. 150. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-7-klasei-macibu-gramata-2007?page=144&toc=8567
	Soma.lv 7. klase	Saīsinātās reizināšanas formulu lietošana sadalīšanai reizinātājos. 150. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-7-klasei-macibu-gramata-2007?page=150&toc=8571
	Soma.lv 7. klase	Kvadrātu starpība. 151. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-7-klasei-macibu-gramata-2007?page=150&toc=8571
	Soma.lv 8. klase	Saīsinātās reizināšanas formulas. 128. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-b173420e-a334-4d80-a0bd-044428b698f4?page=128&toc=5048
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 8. klasei. 1. Polinomu sadalīšana reizinātājos. Saīsinātās reizināšanas formulas. Saīsinātās reizināšanas formulu ģeometriskā interpretācija. Spēle "Zirnekļis"	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_8/index.html
Visu darbību ar monomiem, polinomiem lietojums	Soma.lv 7. klase	Polinomu saskaitīšana un atņemšana. 133. lpp. Monoma reizināšana ar polinomu. 138. lpp. Polinoma dalīšana ar monomu. 140. lpp. Polinoma reizināšana ar polinomu. 141. lpp. Paškontrole. 154. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-7-klasei-macibu-gramata-2007?page=150&toc=8571
	Soma.lv 8. klase	Polinomu saskaitīšana un atņemšana. 11. lpp. Monoma reizināšana ar polinomu. 11. lpp. Polinoma reizināšana ar polinomu. 12. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4aea4-78c8-4614-914b-45d957e-66ea8?page=11&toc=2621

9.5. Kā skaidro un izmanto formulas darbā ar kvadrātvienādojumu, kvadrātfunkciju?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 20–24 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: pilnveidot algoritmu formulēšanas un spriešanas prasmes, iegūt un lietot kvadrātvienādojuma sakņu formulas, kvadrātfunkcijas virsotnes formulu.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Katru kvadrātrinomu var pierakstīt kā binoma kvadrāta un skaitļa summu (starpību); šo sakarību var izmantot, lai pamatotu sakņu formulu. (M.Li.2., M.Li.4.) - Kvadrātvienādojuma sakņu eksistenci un skaitu var noteikt, izmantojot atbilstošās funkcijas grafiku vai aprēķinot diskriminanta skaitlisko vērtību. (M.Li.4.) - Kvadrātvienādojumu var atrisināt dažādi – spriežot, izmantojot grafiku, ar sakņu formulām. (M.Li.2., M.Li.4.) - Dažkārt ar kvadrātvienādojumiem ir jāveic ekvivalenti pārveidojumi, lai iegūtu vienādojumus, kuru atrisināšana ir zināma. (M.Li.4.) - Kvadrātfunkcijas virsotnes abscisa (x_0) ir aritmētiskais vidējais no funkcijas nullēm x_1 un x_2: $x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$; to aprēķina arī pēc formulas $x_0 = -\frac{b}{2a}$. (M.Li.4.) - Lai uzzīmētu kvadrātfunkcijas grafiku, jāņem vērā vairāki lielumi – funkcijas nulles, parabolas virsotne, zaru vērsums un platums. (M.Li.2., M.Li.4.) - Kvadrātnevienādības atrisinājumu var nolasīt no atbilstošās funkcijas grafika skices. (M.Li.4.)	- Nosaka kvadrātvienādojuma sakņu skaitu, izmantojot diskriminanta skaitlisko vērtību. - Lieto sakņu formulu, lai atrisinātu kvadrātvienādojumu. - Veic ekvivalentus pārveidojumus, lai kvadrātvienādojumu pārveidotu pamatformā. - Uzzīmē kvadrātfunkcijas grafiku, izmantojot virsotnes formulu, funkcijas nulles. - Atrisinā kvadrātnevienādību, nevienādību sistēmu (lineāra nevienādība un kvadrātnevienādība). - Atrisinā situāciju uzdevumus, izmantojot kvadrātvienādojumu.
Komplekss sasniegtais rezultāts	Ieradumi
- Veido, formulē kvadrātnevienādību atrisināšanas algoritmu, izmantojot kvadrātfunkcijas grafiku. (M.9.4.3.1., M.9.1.2.3.) - Sadarbojas, pēta, izmantojot digitālos rīkus, sakarības starp funkciju grafiku novietojumu koordinātu plaknē un koeficientiem formulu pierakstā. (M.9.2.1.2.) - Raksturo, argumentē kvadrātfunkcijas dažādu pieraksta veidu (piemēram, $y = x^2 - 2x - 8$; $y = (x - 4)(x + 2)$; $y = (x - 1)^2 - 9$ priekšrocības grafika uzzīmēšanai, funkcijas īpašību noteikšanai un lietošanai. (M.9.1.2.3., M.9.4.2.2., M.9.2.2.5.) - Veido praktiskas problēmas matemātisko modeli – kvadrātfunkciju vai kvadrātvienādojumu – un lieto zināšanas par kvadrātfunkciju un kvadrātvienādojumu, lai atrisinātu problēmu. (M.9.2.2.6., M.9.4.2.3.)	- Skaidro algoritmus, attīstot ieradumus plānot un vadīt savu domāšanu, precīzi lietot simbolisko pierakstu, paskaidrot un pamatot savus spriedumus. - Meklē kvadrātfunkcijas lielāko vai mazāko vērtību praktiskos kontekstos, attīstot ieradumus zināšanas saistīt ar savu pieredzi un to lietojumu, paskaidrot un pamatot savus spriedumus.
Jēdzieni: kvadrātvienādojums, kvadrātnevienādība, diskriminants, funkcijas nulles.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kvadrāt-vienādojuma atrisināšana, izmantojot sakņu formulu	Skola2030	9.5. Kā skaidro un izmanto formulas darbā ar kvadrāt-vienādojumu, kvadrātfunkciju?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/45378DD5-6E79-4E70-9D55-74A77A0765E5/view
	Skola2030	Viegli lasīt 9.5. Kā skaidro un izmanto formulas darbā ar kvadrāt-vienādojumu, kvadrātfunkciju?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/6F5D2E1D-9367-42B5-AF-CF-37CD99F8C758/view
	Skola2030	Kā skaidro un izmanto formulas darbā ar kvadrāt-vienādojumu, kvadrātfunkciju?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/45378DD5-6E79-4E70-9D55-74A77A0765E5/view?preview=FAAA-8BA4-AF6A-469B-9ECD-14FDA9BCD78C
	Tavaklase.lv	Kvadrāt-vienādojumi eksāmenos.	https://www.tavaklase.lv/video/kvadratvienadojumi-eksamenos-sur-do-2/
	Soma.lv 8. klase	Kvadrāttrinoma sadalīšana reizinātājos 118. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=118&toc=2657
	Soma.lv 8. klase	Vjeta teorēma. 114. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=121&toc=2658
	Soma.lv 8. klase	Kvadrāt-vienādojumu izmantošana teksta uzdevumu risināšanā. 128. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=128&toc=2660
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 8. klasei. 8. Kvadrāt-vienādojumi. Kvadrāt-vienādojums. Kvadrāt-vienādojuma koeficienti. Vjeta teorēma	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_8/index.html
Kvadrāt-funkcijas grafika uzzīmēšana, izmantojot virsotnes formulu	Skola2030	Piemērotu vienības nogriežņu izvēle uz asīm, zīmējot kvadrātfunkcijas grafiku	https://mape.gov.lv/catalog/materials/45378DD5-6E79-4E70-9D55-74A77A0765E5/view?preview=43904DFE-5091-41F0-9933-1D03D-1C9FDA8
	Tavaklase.lv	Praktiskas problēmas matemātiskais modelis – kvadrātfunkcija	https://www.tavaklase.lv/video/praktiskas-problemas-matematis-kais-modelis-kvadratfunkcija/

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Kvadrāt-funkcijas grafika uzzīmēšana, izmantojot virsotnes formulu	Tavaklase.lv	Piemērotu vienības nogriežņu izvēle uz asīm, zīmējot kvadrātfunkcijas grafiku	https://www.tavaklase.lv/video/piemerotu-vienibas-nogrieznuz-izvele-uz-asim-zimejot-kvadratfunkcijas-grafiku/
	Tavaklase.lv	Parabolu konstruēšana	https://www.tavaklase.lv/video/eksamenu-detektivs-parabolu-konstruesana-surdo-2/
	Soma.lv 8. klase	Funkcija $y = x^2$, tās grafiks. 27. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=27&toc=2631
	Soma.lv 8. klase	Kvadrātvienādojuma grafiskā atrisināšana 122. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=122&toc=2659
	Soma.lv 9. klase	Funkcijas nulles un funkcijas lielākā un mazākā vērtība. 98. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=98&toc=7409
	Soma.lv 9. klase	Es protu. Kopsavilkums par kvadrātvienādojumiem un kvadrātfunkciju. 114. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=114&toc=7412
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 8. klasei. 4. Kvadrātfunkcija. Funkcijas $y = ax^2$ grafiks. Funkcijas $y = ax^2 + bx + c$ grafiks. Kvadrātfunkcijas īpašības	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html
Kvadrāt-nevienādību risināšana	Skola2030	Kā noteikt kvadrātnevienādības atrisinājumu?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/45378DD5-6E79-4E70-9D55-74A77A0765E5/view?preview=B4829CF2-5D03-4BEB-8620-F1F9E-2C2B8F9
	Soma.lv 9. klase	Kvadrātnevienādību atrisināšana. 108. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=108&toc=7411

9.6. Kā apraksta situācijas ar diviem nezināmiem lielumiem?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 18–22 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: veidot izpratni par vienādojumu ar diviem mainīgajiem un tā grafisko attēlojumu, formulēt un lietot algoritmus vienādojumu sistēmu atrisināšanai, izvērtēt apgūto metožu lietojumu, padziļināt izpratni par situāciju ar sadzīves un citu mācību jomu kontekstu matemātisko modelēšanu.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Situāciju matemātiskam aprakstam var izmantot divus un vairāk nezināmos. (M.Li.1., M.Li.4.) - Vienādojuma ar diviem nezināmajiem atrisinājumi ir skaitļu pāri (svarīga secība), piemēram, vienādojuma $x + 2y = 8$ atrisinājumi ir $(2; 3)$; $(0; 4)$; $(7; \frac{1}{2})$; $(10; -1)$ utt. (M.Li.4.) - Katru vienādojuma ar diviem nezināmajiem atrisinājumu (skaitļu pāri) var attēlot kā punktu koordinātu plaknē; visi vienādojuma atrisinājumi attēlojas kā punktu kopa, dažkārt punkti veido līniju. (M.Li.4.) - Vienādojumu ar diviem nezināmajiem sistēmas atrisinājums ir abu vienādojumu kopīgie (sakrītošie) atrisinājumi. (M.Li.4.) - Lai vienādojumu sistēmu atrisinātu grafiski, abus vienādojumus "pieraksta kā funkcijas" un uzzīmē to grafikus; abu grafiku kopīgo punktu koordinātas ir sistēmas atrisinājumi. (M.Li.4.) - Lai vienādojumu sistēmu atrisinātu analītiski, ar matemātiski korektiem pārveidojumiem izveido vienādojumu ar vienu nezināmo. (M.Li.4.)	- Nosaka skaitļu pārus – vienādojuma ar diviem mainīgajiem konkrētus atrisinājumus. - Atrisina lineāru vienādojumu sistēmu ar grafisko paņēmieni. - Atrisina lineāru vienādojumu sistēmu analītiski, izvēloties sev piemērotu paņēmieni. - Atrisina situāciju uzdevumus, lietojot lineāru vienādojumu sistēmu.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Veido un atrisina praktiskas situācijas matemātisko modeli – sastāda vienādojumu ar diviem mainīgajiem, vienādojumu sistēmu; spriedumos izmanto kontekstam atbilstošu skaitļu kopu. (M.9.2.2.3.) - Lieto izpratni par vienādojumu sistēmas atrisināšanas paņēmieniem, algebrisko pārveidojumu prasmes un atrisina divu vienādojumu sistēmu, kas satur vismaz vienu kvadrātvienādojumu, izvēloties sev piemērotu paņēmieni. (M.9.4.3.4.) - Lieto pilno pārlasi, lai noteiktu vienādojuma ar diviem nezināmajiem naturālos atrisinājumus. (M.9.2.3.4.)	Apdomā, argumentē, kas ir piemērotākais paņēmiens problēmas atrisināšanai, pārbauda iegūto atrisinājumu, attīstot ieradumus plānot un vadīt savu darbību, meklēt dažādus risinājumus vai efektīvāko risinājumu, pieeju.
Jēdzieni: vienādojums ar diviem nezināmajiem, vienādojumu sistēma, vienādojumu sistēmas atrisinājums.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Vienādojums ar diviem nezināmajiem un tā grafiskais attēlojums	Skola2030	9.6. Kā apraksta situācijas ar diviem nezināmiem lielumiem?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/50D56914-63EF-427E-AE16-EAEC6E7ABF1E/view
	Skola2030	Viegli lasīt. 9.6. Kā apraksta situācijas ar diviem nezināmiem lielumiem?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/6F-5D2E1D-9367-42B5-AFCF-37CD99F8C758/view
	Skola2030	Vienādojums ar diviem nezināmajiem	https://mape.gov.lv/catalog/materials/50D56914-63EF-427E-AE16-EAEC6E7ABF1E/view?pre-view=4C4CFFC2-C7DC-4457-B819-24D9A39DAF70
	Skola2030	Izvēlies metodi: viens risinājums vai vienādojumu sistēma	https://mape.gov.lv/catalog/materials/50D56914-63EF-427E-AE16-EAEC6E7ABF1E/view?pre-view=E5D21FC0-FC7D-44AF-A62D-D460517D303D
	Tavaklase.lv	Viens vienādojums vai vienādojumu sistēma	https://www.tavaklase.lv/video/ viens-vienadojums-vai-viena-dojumu-sistema/
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 7. Vienādojumu un nevienādību sistēmas. Atrisinājums vienādojumam ar diviem nezināmajiem. Vienādojumu sistēmas grafiskais atrisinājums	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html
Vienādojumu sistēmas atrisināšana grafiski	Skola2030	Vienādojumu sistēmas atrisinājumu skaits	https://mape.gov.lv/catalog/materials/50D56914-63EF-427E-AE16-EAEC6E7ABF1E/view?pre-view=279EBD2F-D204-40DB-AA9C-8A61952E9A69
	Soma.lv 9. klase	Vienādojumu sistēmas atrisināšana grafiski. 150. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=150&toc=7423
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 7. Vienādojumu un nevienādību sistēmas. Vienādojumu sistēmas grafiskais atrisinājums	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Vienādojumu sistēmas atrisināšanas analītiskie paņēmieni	Skola2030	Vienādojumi un vienādojumu sistēmas	https://mape.gov.lv/catalog/materials/50D56914-63EF-427E-AE16-EAEC6E7ABF1E/view?preview=7916C0F3-1E08-4948-9A20-5FA6D905AB8C
	Tavaklase.lv	Viens vienādojums vai vienādojumu sistēma	https://www.tavaklase.lv/video/ viens-vienadojums-vai-vienadojumu-sistema/
	Tavaklase.lv	Vienādojumu un nevienādību sistēmas	https://www.tavaklase.lv/video/vienadojumu-un-nevienadibu-sistemas/
	Tavaklase.lv	Nevienādību un vienādojumu sistēmas (SURDO) (12. stunda)	https://www.tavaklase.lv/macibu-video/
	Soma.lv 9. klase	Vienādojumu un nevienādību sistēmas. 141. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=108&toc=7411
	Soma.lv 9. klase	Vienādojumu sistēmas ar diviem nezināmajiem. 150. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=150&toc=7423
	Soma.lv 9. klase	Vienādojumu sistēmas atrisināšana ar ievietošanas un saskaitīšanas paņēmieni. 158. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=158&toc=7424
	Soma.lv 9. klase	Vienādojumu sistēmas atrisinājumu skaits. 163. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=163&toc=7426
	Soma.lv 9. klase	Es protu. Kopsavilkums par vienādojumu sistēmām. 170. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-9bd-9dc26-8543-4be1-8c00-2f4e0b727ca2?page=170&toc=7427
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 7. Vienādojumu un nevienādību sistēmas. Vienādojumu sistēmas atrisināšana ar ievietošanas paņēmieni. Vienādojumu sistēmas atrisināšana ar saskaitīšanas paņēmieni. Vietu skaits koncertzālē (uzdevuma plānošana, atrisināšana)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html

9.7. Kā skaitļu virkni pieraksta ar formulu?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 17–21 mācību stunda.

Temata apguves mērķis: padziļināt un sistematizēt izpratni par skaitļu virkni, apgūstot aritmētiskās progresijas īpašības, pilnveidojot matemātiskās modelēšanas un matemātikas simboliskās valodas lietošanas prasmes.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Skaitļu virkni var pierakstīt ar formulu divējādi: 1) aprakstot, kā katru nākamo virknes locekli iegūst no iepriekšējā vai iepriekšējiem; 2) aprakstot atkarību no kārtas numura. (M.Li.1., M.Li.4.) - Skaitļu virkne ir funkcija (argumenti ir naturāli skaitļi 1; 2; 3; ..., bet funkcijas vērtības ir virknes locekļi). (M.Li.4.) - Skaitļu virkni var attēlot grafiski. (M.Li.1., M.Li.4.) - Aritmētiskā progresija ir skaitļu virkne, kurā katrs nākamais loceklis tiek iegūts, iepriekšējam pieskaitot vienu un to pašu skaitli – diferenci d – jeb $a_{n+1} = a_n + d$, kur n ir 1; 2; 3; ... (M.Li.4.) - Lai raksturotu sakarību starp aritmētiskās progresijas locekļiem, ērti izmantot īpašību – katrs virknes loceklis a ir aritmētiskais vidējais no jebkuriem diviem no a vienādi tālu esošiem virknes locekļiem (ja tādi eksistē). (M.Li.4.) - Katru aritmētisko progresiju var pierakstīt ar formulu (vispārīgā locekļa formula), kas apraksta atkarību no kārtas numura. (M.Li.4.)	- Aprēķina konkrētus skaitļu virknes locekļus, ja virkne pierakstīta ar rekurentu sakarību (skolēni šo jēdzienu nelieto), skaidro simbolu lietojumu. - Lieto aritmētiskās progresijas vispārīgā locekļa formulu nezināmu lielumu noteikšanai.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Meklē informāciju par Fibonači virkni, atlasa un apkopo būtiskāko, pastāsta citiem, lietojot pieņemto terminoloģiju un apzīmējumus. (M.9.1.1.1.) - Pēta, formulē likumsakarību aritmētiskajā progresijā un pieraksta likumsakarību formulas veidā. (M.9.4.1.1., M.9.1.1.2.) - Veido, salīdzina divas praktiska konteksta situācijas un to matemātiskos modeļus, t. sk. to grafiskos attēlus – lineāru funkciju un aritmētisko progresiju (lineāru funkciju, kuras definīcijas apgabalu veido naturāli skaitļi). (M.9.2.2.2., M.9.4.2.3.) - Veido praktiskas situācijas matemātisko modeli, lietojot aritmētisko progresiju, izmanto arī divus nezināmos lielumus un prasmi atrisināt lineāru vienādojumu sistēmu. (M.9.4.4.1., M.9.4.3.4.)	- Saskata un formulē likumsakarības skaitļu virknēs, attīstot ieradumus meklēt risinājumu jaunās situācijās, meklēt dažādus risinājumus, apgalvojumus formulēt precīzi un pamatot tos. - Pāriet no viena virknes uzdošanas veida uz citu, attīstot ieradumu plānot un vadīt savu domāšanas procesu. - legūst un raksturo informāciju par Fibonači un citām virknēm kā dabas objektu matemātiskajiem modeļiem, attīstot ieradumu matemātikas zināšanas saistīt ar to lietojumu.
Jēdzieni: aritmētiskā progresija, difference.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Skaitļu virknes, skaitļu sakārtojumi	Skola2030	9.7. Kā skaitļu virkni pieraksta ar formulu?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/D6E2ECFB-936F-4BAB-92BB-3573B1DF374F/view
	Skola2030	Viegli lasīt. 9.7. Kā skaitļu virkni pieraksta ar formulu?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/979B63D0-E62B-4C62-B274-D3ABAD0AEDB0/view
	Skola2030	Virkņu uzdošana dažādos veidos	https://mape.gov.lv/catalog/materials/D6E2ECFB-936F-4BAB-92BB-3573B1DF374F/view?preview=6AA4CCF1-39CB-4A7D-A9FD-599D31F6064A
	Skola2030	Likumsakarību formulēšana skaitļu virknēs	https://mape.gov.lv/catalog/materials/D6E2ECFB-936F-4BAB-92BB-3573B1DF374F/view?preview=D8E933A6-8D53-40CD-A3A0-6642EE85059D
	Tavaklase.lv	Virkņu uzdošana dažādos veidos	https://www.tavaklase.lv/video/virknu-uzdosana-dazados-veidos/
	Soma.lv 10. klase	Skaitļu virknes jēdziens. 166. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-ec71b580-2343-4a48-b3cf-cf3d9672e449?page=166&toc=2875
	Soma.lv 10. klase	Virknes uzdošanas veidi. 170. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-ec71b580-2343-4a48-b3cf-cf3d9672e449?page=167&toc=2876
Aritmētiskā progresija, tās īpašības	Tavaklase.lv	Virkņu uzdošana dažādos veidos	https://www.tavaklase.lv/video/virknu-uzdosana-dazados-veidos/
	Soma.lv 10. klase	Aritmētiskā progresija. 176. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-ec71b580-2343-4a48-b3cf-cf3d9672e449?page=176&toc=2880
Aritmētiskās progresijas pieraksts, ar formulu aprakstot atkarību no kārtas numura	Tavaklase.lv	Praktiskas situācijas un aritmētiskā progresija	https://www.tavaklase.lv/video/praktiskas-situacijas-un-aritmetiska-progresija/
	Soma.lv 10. klase	Uzdevumu piemēri. 179. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-ec71b580-2343-4a48-b3cf-cf3d9672e449?page=178&toc=2882

9.8. Kā raksturo riņķa līnijas un daudzstūra savstarpējo novietojumu?

Ieteicamais laiks temata apguvei: 18–22 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: pilnveidot spriešanas, pierādīšanas un sadarbības prasmes, izmantot pamatskolā apgūtās ģeometrijas zināšanas, lai pētītu un matemātiski raksturotu riņķa līnijas un daudzstūra savstarpējo novietojumu.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
- Riņķa līnija ir apvilktā ap trijstūri (daudzstūri), ja tā iet caur visām trijstūra (daudzstūra) virsotnēm; šajā gadījumā saka arī, ka trijstūris (daudzstūris) ir ievilkts riņķī. (M.Li.6.) - Ap trijstūri apvilktās riņķa līnijas centrs atrodas vienādā attālumā no tā virsotnēm. (M.Li.6.) - Riņķa līniju var apvilkt ap katru trijstūri; ap dažiem četrstūriem riņķa līniju var apvilkt, ap dažiem – nevar. (M.Li.6.) - Riņķa līnijas pieskare ir taisne, kurai ar riņķa līniju ir tikai viens kopīgs punkts; katrai riņķa līnijai var novilkt pēc patikas daudz pieskaru; katrai pieskarei var novilkt riņķa līnijas rādiusu, kas ar to perpendikulārs. (M.Li.6.) - Riņķa līnija ir ievilkta trijstūrī (daudzstūrī), ja tā pieskaras visām trijstūra (daudzstūra) malām; šajā gadījumā saka arī, ka trijstūris (daudzstūris) ir apvilktas ap riņķa līniju. (M.Li.6.) - Trijstūrī ievilktais riņķa līnijas centrs atrodas vienādā attālumā no tā malām. (M.Li.6.) - Riņķa līniju var ievilkt katrā trijstūrī; dažos četrstūros var ievilkt riņķa līniju, dažos – nevar. (M.Li.6.) - Regulāra daudzstūra visas malas ir vienāda garuma un visi leņķi ir vienādi. (M.Li.6.) - Daudzstūra visu leņķu summas noteikšanai var izmantot trijstūra leņķu summu. (M.Li.2., M.Li.6.) - Regulāra daudzstūra leņķis un visu leņķu summa ir saistīti lielumi – zinot vienu, var noteikt otru. (M.Li.2., M.Li.6.)	- Konstruē ap trijstūri apvilktu riņķa līniju. - Konstruē trijstūrī ievilkto riņķa līniju. - Lieto riņķa līnijas pieskares īpašību plaknes figūras īpašību pamatošanai, nezināmo lielumu noteikšanai. - Aprēķina daudzstūra leņķu summu, nosaka daudzstūra veidu, zinot leņķu summu. - Nosaka nezināmo lielumu, izmantojot sakarību starp regulāra daudzstūra leņķa lielumu un leņķu summu.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
- Nosaka, pamato punktu ģeometrisku vietu jaunās situācijās (piemēram, punkti, kuri ir vienādā attālumā no trijstūra virsotnēm, vienādā attālumā no trijstūra malām). (M.9.6.1.4.) - Nosaka, pamato, vai ap četrstūri var apvilkt riņķa līniju, vai četrstūrī var ievilkt riņķa līniju, izmantojot iepriekš apgūto par četrstūru īpašībām. (M.9.6.2.2.) - Spriež, formulē un pamato sakarības starp regulārā četrstūrī (trijstūrī, sešstūrī) ievilkta riņķa līnijas un ap regulāru četrstūri (trijstūri, sešstūri) apvilktas riņķa līnijas lielumiem. (M.9.6.2.2.)	Pēta, raksturo, pamato sakarības starp plaknes figūru elementiem, attīstot ieradumus jauno saistīt ar jau zināmo, lai konstruētu jaunas zināšanas, meklēt risinājumu jaunās situācijās, paskaidrot un pamatot savus spriedumus.
Jēdzieni: ap daudzstūri apvilktā riņķa līnija, riņķa līnijā ievilkts daudzstūris, riņķa līnijas pieskare, daudzstūrī ievilkta riņķa līnija, ap riņķa līniju apvilktas daudzstūris, regulārs daudzstūris.	

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Ap trijstūri apvilktā riņķa līnija	Skola2030	9.8. Kā raksturo riņķa līnijas un daudzstūra savstarpējo novietojumu?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/A0E341D0-3B7D-4443-A01C-2465F33FF0DD/view
	Skola2030	Viegli lasīt. 9.8. Kā raksturo riņķa līnijas un daudzstūra savstarpējo novietojumu?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/50D2435D-7944-49BD-8A5E-D5A-99121AEDE/view
	Soma.lv 9. klase	Ap trijstūri apvilktā un ievilkta riņķa līnija. 28. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-d73567eb-120f-404d-9171-b852c6fa2173?page=28&toc=2737
	Soma.lv 8. klase	Trijstūrim apvilktā riņķa līnija. 213. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=213&toc=2702
	Soma.lv 8. klase	Centra leņķis un ievilkts leņķis. 206. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=213&toc=2702
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikai 9. klasei. 6. Riņķa līnija un daudzstūri. Konstrukcijas ar cirkuli un lineālu	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html
Riņķa līnijas pieskare, trijstūri ievilkta riņķa līnija	Soma.lv 9. klase	Pieskaru īpašība. 26. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-d73567eb-120f-404d-9171-b852c6fa2173?page=26&toc=2736
	Soma.lv 9. klase	Ap trijstūri apvilktā un ievilkta riņķa līnija. 28. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-d73567eb-120f-404d-9171-b852c6fa2173?page=28&toc=2737
	Soma.lv 8. klase	Trijstūrī ievilkta riņķa līnija. 216. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematika-29b4a-ea4-78c8-4614-914b-45d957e66ea8?page=216&toc=2703
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 6. Riņķa līnija un daudzstūri. Trijstūrī ievilkta riņķa līnija centra atrašana	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Četrstūris un riņķa līnija	Skola2030	Četrstūris un riņķa līnija	https://mape.gov.lv/catalog/materials/A0E341D0-3B7D-4443-A01C-2465F33FF0DD/view?preview=14A8E76D-9934-486F-B081-37C1CB46BC47
		Kā raksturo riņķa līnijas un daudzstūra savstarpējo novietojumu?	https://mape.gov.lv/catalog/materials/A0E341D0-3B7D-4443-A01C-2465F33FF0DD/view?preview=8AF71FC5-F63B-4778-8BF8-A77E9E7A6A90
	Tavaklase.lv	Kā raksturo riņķa līnijas un daudzstūra savstarpējo novietojumu?	https://www.tavaklase.lv/video/ka-raksturo-rinka-linijas-un-daudzstura-savstarpejo-novietojumu/
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 6. Riņķa līnija un daudzstūri. Riņķa un daudzstūra savstarpējais novietojums	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html
Regulārs daudzstūris	Tavaklase.lv	Kā raksturo riņķa līnijas un daudzstūra savstarpējo novietojumu?	https://www.tavaklase.lv/video/ka-raksturo-rinka-linijas-un-daudzstura-savstarpejo-novietojumu/
	Soma.lv 9. klase	Regulāri daudzstūri. 184. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematica-ka-d73567eb-120f-404d-9171-b852c6fa2173?page=28&toc=2737
		Ievilkti un apvilkti regulāri daudzstūri. 186. lpp.	https://app.soma.lv/book/pdf-reader/matematica-ka-d73567eb-120f-404d-9171-b852c6fa2173?page=28&toc=2737
	LU SIIC	Vizuālie materiāli matemātikā 9. klasei. 6. Riņķa līnija un daudzstūri. Regulāri daudzstūri arhitektūrā un mākslā	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/VM_M_9/index.html

Izdevniecību atbalsts:

- France, I., Lāce, G., Slokenberga, E. *Matemātika 7. klasei. Mācību grāmata.* Lielvārde: Lielvārds, 2016. 320 lpp. (pieejama arī elektroniski <https://soma.lv/>)
- France, I., Lāce, G., Slokenberga, E. *Matemātika 8. klasei. Mācību grāmata.* Lielvārde: Lielvārds, 2017. 272 lpp. (pieejama arī elektroniski <https://soma.lv/>)
- France, I., Lāce, G., Slokenberga, E. *Matemātika 9. klasei. Mācību grāmata.* Lielvārde: Lielvārds, 2018. 224 lpp. (pieejama arī elektroniski <https://soma.lv/>)
- France, Ilze, France, Inga, Slokenberga, E. *Matemātika 10. klasei. Mācību grāmata.* Lielvārde: Lielvārds, 2009. 280 lpp. (pieejama arī elektroniski <https://soma.lv/>)
- Lude, I., Lapiņa, J. *Matemātika 9. klasei.* Rīga: Pētergailis, 2014. 398 lpp.
- Lude, I., Lapiņa, J. *Matemātika 9. klasei. Skolotāja grāmata.* Rīga: Pētergailis, 159 lpp. (pieejama arī elektroniski <https://www.petergailis.lv/veikals/Matematika-9-klasei-Skolotaja-gramata-Elektroniska-formata-p371483254>)