



# Mācību un metodiskais līdzeklis pārejai uz mācībām valsts valodā

**Matemātikai 7. klasei**

# Mācību un metodiskais līdzeklis pārejai uz mācībām valsts valodā

## Matemātikai 7. klasei

Metodisko ieteikumu izstrādi vadīja **Santa Kazaka**.

Metodisko ieteikumu autori **Jeļena Azareviča, Silvija Mickeviča,  
Irēna Puncule, Svetlana Radionova, Ludmila Uļinska**.

Recenzente **Mārgita Jirgensone**.

***Projekts izsaka pateicību visām Latvijas izglītības iestādēm,  
kas piedalījās mācību satura aprobācijā.***

ISBN **978-9934-24-170-3**

## Saturs

Ievads	7
Valodas funkcijas un to nozīme	7
Valodas un satura integrācijas principi	8
Darbs ar vārdu krājumu un tekstu	9
Diferenciācija, individualizācija un personalizācija mācību procesā	18
Ceļvedis matemātikas skolotājam	19
Integrēta mācību satura un valodas apguve matemātikā 7. klasē	19
Mācību programmas ietvars.	
Tematu pārskats 7. klasei matemātikā	21
Rīcības vārdu skaidrojums	21
7.1. Kā nosaka kopas visus elementus, kā aprēķina notikuma varbūtību?	22
Metodiskie ieteikumi pedagogam	22
Materiāli skolēnam	23
Atgādne. Kā nosaka kopas visus elementus, kā aprēķina notikuma varbūtību?	23
Mācīšanās stratēģija. Pilnā pārlase	25
Darba lapa. Pilnā pārlase	26
Mācību spēle. Domino spēle "Kopas jēdzieni. Darbības ar kopām"	27
Materiāli leksikas stiprināšanai	28
Atgādne. Kopa	28
Uzdevumi	28
Uzdevumu atbildes	31
7.2. Kā definē ģeometriskas figūras?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	33
Materiāli skolēnam	34
Atgādne. Kā definē ģeometriskas figūras	34
Mācīšanās stratēģija. Ģeometriskas figūras. Jēdziena definīcijas veidošana	38
Skolēna darba lapa. Jēdziena definīcijas veidošana	39
Materiāli leksikas stiprināšanai	40
Uzdevumi	40
Uzdevumu atbildes	43

7.3. Kā raksturo sakarību starp mainīgiem lielumiem?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	<b>45</b>
Materiāli skolēnam	<b>46</b>
Atgādne. Kā raksturo sakarību starp mainīgiem lielumiem?	<b>46</b>
Skolēna darba lapa. Sakarības reālās dzīves situācijās	<b>48</b>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<b>50</b>
Atgādne. Mainīgie lielumi	<b>50</b>
Uzdevumi	<b>50</b>
Atgādne. Kā raksturot sakarības?	<b>51</b>
Uzdevumi	<b>51</b>
Uzdevumu atbildes	<b>52</b>
7.4. Kā pieraksta un pēta funkcijas, kuru grafiks ir taisne?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	<b>53</b>
Materiāli skolēnam	<b>54</b>
Atgādne. Kā pieraksta un pēta funkcijas, kuru grafiks ir taisne?	<b>54</b>
Skolēna darba lapa. Lineāras funkcijas uzdošanas veidi	<b>59</b>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<b>61</b>
Uzdevumi	<b>61</b>
Atgādne. Funkcijas īpašības	<b>62</b>
Uzdevumu atbildes	<b>63</b>
7.5. Kā raksturo trijstūri, izmantojot tā elementus?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	<b>64</b>
Materiāli skolēnam	<b>65</b>
Atgādne. Kā raksturo trijstūri, izmantojot tā elementus?	<b>65</b>
Mācīšanās stratēģija. Trijstūru vienādība	<b>68</b>
Skolēna darba lapa. Trijstūru vienādība	<b>69</b>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<b>70</b>
Uzdevumi	<b>70</b>
Atgādne. Pierādi!	<b>70</b>
Uzdevumu atbildes	<b>71</b>

7.6. Kādas ir sakarības starp lielumiem trijstūrī?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	<b>72</b>
Materiāli skolēnam	<b>73</b>
Atgādne. Kādas ir sakarības starp lielumiem trijstūrī?	<b>73</b>
Mācīšanās stratēģija. Teorēmas pierādīšana	<b>74</b>
Praktiskais darbs. Kādas sakarības pastāv starp trijstūra malām un leņķiem?	<b>75</b>
Skolēna darba lapa. Vienādsānu trijstūra pazīmju izmantošana	<b>76</b>
Skolēna darba lapa. Leņķi pie trim taisnēm	<b>77</b>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<b>78</b>
Atgādne. Īpašības un pazīmes	<b>78</b>
Uzdevumi	<b>78</b>
Atgādne. Apgrieztā teorēma	<b>78</b>
Uzdevumu atbildes	<b>80</b>
7.7. Ko nozīmē pārveidot izteiksmi ar mainīgo lielumu?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	<b>81</b>
Materiāli skolēnam	<b>82</b>
Atgādne. Ko nozīmē pārveidot izteiksmi ar mainīgo lielumu?	<b>82</b>
Skolēna darba lapa. Izteiksmes	<b>84</b>
Skolēna darba lapa. Izteiksmes ar procentiem	<b>85</b>
Mācību spēle. Sacīkšu trase. Algebriskas izteiksmes vērtība	<b>86</b>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<b>87</b>
Atgādne. Sakarības un aritmētiskās darbības	<b>87</b>
7.8. Kādi ir paņēmieni nezināmā noteikšanai?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	<b>88</b>
Materiāli skolēnam	<b>89</b>
Atgādne. Kādi ir paņēmieni nezināmā noteikšanai?	<b>89</b>
Mācīšanās stratēģija. Lineāra vienādojuma risinājuma gaita	<b>93</b>
Mācīšanās stratēģija.	
Kā attēlā un tekstā aprakstīto situāciju var modelēt ar vienādojumu?	<b>94</b>
Skolēna darba lapa. Lineāra vienādojuma izmantošana	<b>95</b>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<b>96</b>
Uzdevumi	<b>96</b>
Atgādne. Aritmētiskās pamatdarbības	<b>96</b>
Uzdevumu atbildes	<b>97</b>

7.9. Kā salīdzina izteiksmes, kurās ir mainīgais lielums?	
Metodiskie ieteikumi pedagogam	<b>98</b>
Materiāli skolēnam	<b>99</b>
Atgādne. Kā salīdzina izteiksmes, kurās ir mainīgais lielums?	<b>99</b>
Mācīšanās stratēģija. Lineāru nevienādību atrisināšana	<b>102</b>
Skolēna darba lapa.	
Lineāru nevienādību atrisināšanas un atrisinājuma pieraksta veidi	<b>105</b>
Mācību spēle.	
Domino spēles "Nevienādību atrisinājuma pieraksta veidi"	<b>106</b>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<b>109</b>
Atgādne. Kā uzrakstīt apgalvojumu kā nevienādību?	<b>109</b>
Avoti	<b>110</b>

## Ievads

Metodiskais līdzeklis veidots kā praktisks atbalsts matemātikas skolotājiem un izglītības metodiķiem, ieviešot grozījumus Izglītības likumā un Vispārējās izglītības likumā 2022. gada 7. jūnijā, kuros paredz, ka no 2023. gada 1. septembra izglītības process tikai valsts valodā tiks īstenots pirmsskolas izglītībā un pamatizglītības pakāpē 1., 4. un 7. klasē, no 2024. gada 1. septembra mācības tikai valsts valodā uzsāks 2., 5. un 8. klašu skolēni, bet no 2025. gada 1. septembra pievienosies arī 3., 6. un 9. klases.

Materiāls paredzēts, lai palīdzētu skolēniem mazināt mācību priekšmeta apguves problēmas lingvistiski nevienmērīgā vidē, vienlaikus stiprinot skolēnu latviešu valodas un runas attīstību. Tas izstrādāts, balstoties uz mācību priekšmeta programmas paraugu "Matemātika 1.-9. klasei", aptverot skolēnam sasniedzamos rezultātus konceptuāli nozīmīgu jēdzienu izpratnes veidošanai un prasmju apguvei.

Materiālā piedāvātas atgādnēs un tām pakārtotas darba lapas. Uzmanība pievērsta jēdzienu apguvei, izmantojot fotoattēlus, zīmējumus, shematiskus attēlus un skaidrojumus vienkāršā valodā, lai skolēni, kam latviešu valoda nav dzimtā valoda, ne tikai saprastu mācīto, bet, izmantojot atgādnēs piedāvāto vārdu krājumu, paši varētu izteikt katras tēmas galvenās ziņas.

Metodiskajā komentārā skolotājiem piedāvāts atbalsts matemātikas jēdzienu apguvei, apgūto jēdzienu aktualizēšanai valodas krājumā un apgūto jēdzienu pielietošanai.

## Valodas funkcijas un to nozīme

### Valodas izpratnes galvenie pamatprincipi:

- 1) valoda ir sabiedriska parādība;
- 2) valoda ir ideāla, respektīvi, domāšanas parādība;
- 3) valoda ir materiāla, respektīvi, runas parādība.

Valodai katra cilvēka un visas sabiedrības dzīvē ir dažādi uzdevumi (funkcijas). Galvenās valodas funkcijas ir saziņas jeb komunikatīvā un izziņas jeb domāšanas funkcija. Ar šīm funkcijām ir cieši saistītas citas, piemēram, emociju izteikšanas jeb ekspresīvā funkcija, ietekmējošā jeb voluntārā funkcija, kontaktu veidošanas un uzturēšanas funkcija, estētiskā funkcija, kultūras veidošanas un uzkrāšanas līdzekļa funkcija, etniskās un sociālās kopības uzturēšanas funkcija. Dažādās funkcijas valodā ir ciešā mijiedarbībā, un tās parāda valodas lietojuma daudzveidīgo dabu. Prasmīgs valodas lietojums ir viens no svarīgākajiem nosacījumiem mācību satura apgūvē visos mācību priekšmetos.

Valodas pamatprasmes izpaužas runas darbībās, kuras aptver visas valodas funkcijas un nosaka mācību satura (zināšanas, prasmes, iemaņas) apguves kvalitāti visos mācību priekšmetos.

**Receptīvās prasmes** ir saistītas ar informācijas uztveri. Valodā uztvērējdarbība notiek vērošanas, klausīšanās un lasīšanas procesā. Mācību procesā **klausīšanās** prasme tiek attīstīta, izmantojot dažādus paņēmienus, piemēram, klausīšanās procesā aizpildot tabulu un nosakot trūkstošo informāciju, rakstot diktātus, piezīmes, konspektus. **Lasīšanas** prasmi attīsta, strādājot ar dažādu stilu un žanru tekstiem, izmantojot dažādus lasīšanas paņēmienus, kā arī piedāvājot dažādus uzdevumus izlasītās informācijas uztveres un izmantošanas pārbaudei.

**Produktīvās prasmes** ir saistītas ar informācijas/teksta radīšanu (tekstveidi). Tās tiek demonstrētas mutvārdu runas un rakstīšanas procesā. Mācību procesā **runāšanas** prasmi var attīstīt, aktīvi sarunājoties, organizējot diskusijas, dialogus, prezentācijas, lomu spēles, komentējot izteikumus, jautājot un atbildot uz jautājumiem u. c. **Rakstīšanas** prasmi attīsta, rakstot dažāda žanra tekstus: aprakstu, viedokļa rakstu, tēzes, secinājumus, kopsavilkumu, paskaidrojumu, pamatojumu u. c.

Mācību praksē skolotājam klasē jāstrādā ar skolēniem, kam var būt atšķirīgas valodas prasmes. Valodas prasmju noteikšanai tiek izmantoti valodas prasmju līmeņu apraksti (sk. Šalme, A., Auziņa, I. *Latviešu valodas prasmes līmeņi: pamatlīmenis A1, A2, vidējais līmenis B1, B2*, 2016 un Auziņa, I., Šalme A. *Latviešu valodas prasmes līmeņi: augstākais līmenis C1 un C2*, 2016). Lai bez īpašām grūtībām varētu apgūt mācību saturu dažādos mācību priekšmetos, skolēna valodas prasmei jābūt B1–B2 līmenī. Ja valodas zināšanas ir vājākas, nepieciešams daudz plašāks atbalsts skolēna valodas prasmju uzlabošanai. Individuāli skolēniem snieguma līmenis var atšķirties arī dažādos pamatprasmju komponentos, piemēram, pietiekams, lai latviešu valodā varētu klausīties un sarunāties, bet nepietiekams, lai lasītu un sniegtu informāciju rakstveidā. Valodas pamatprasmju (klausīšanās, runāšana, lasīšana, rakstīšana) attīstības veicināšanā liela nozīme ir metodiski precīzi un pamatoti sagatavotam atbalsta materiālam ne tikai latviešu valodas stundās, bet visos pārējos mācību priekšmetos. Atgādnju un citu atbalsta materiālu izmantošanai mācību satura apgūvē ir jābūt jēgpilnai, skolēnam labi uztveramai un saprotamai, rēķinoties ar viņa valodas prasmes līmeni. Valodas un satura integrācija mācību procesā ietver plašu pedagogisko un metodisko pasākumu kompleksu un ir vērsta uz mācību procesa veiksmīgu norisi lingvistiski nevienmērīgā vidē.

## Valodas un satura integrācijas principi

Veiksmīgu valodas un satura integrācijas stundu pamatā ir konkrēti principi:

- mācību saturā un uzdevumos jāizmanto konkrēti mācību priekšmeta standartā ietvertie termini un citas jomai raksturīgās valodas vienības;
- lai pilnveidotu valodas prasmi konkrētajā mācību priekšmetā, skolēniem jāpiedāvā veidot biežāk lietotu vārdu, terminu un frāžu/vārdu savienojumu vārdnīcu (glosāriju) ar mērķi ne tikai aktualizēt vārdu nozīmes un vārdu pareizrakstību un iegaumēt šos vārdus, bet arī paplašināt un bagātināt skolēnu valodu, nosakot vārdiem sinonīmus un piemeklējot dažādus valodas līdzekļus savas domas precīzākai izteikšanai;
- jāveido saikne starp zināmo/jauno un nezināmo – katra temata apguve jābalsta uz jau esošajām zināšanām ne tikai konkrētajā mācību priekšmetā, bet arī valodā. Piemēram, uzdodot jautājumus par skolēnu iepriekšējo pieredzi, var organizēt *prāta vētru*, *ideju zirkli*, sarunu u. c. līdzīgas aktivitātes;
- jāpievērš uzmanība skolēnu domāšanas prasmju attīstīšanai (īpaši augstākajām domāšanas prasmēm: analīze, sintēze, novērtēšana);
- informācija jāpasniedz dažādos veidos, izmantojot vizuālos līdzekļus (attēli, audio un video materiāli, grafiskie organizatori u. c.);
- lai skolēns pēc iespējas labāk izprastu teksta saturu, jāpievērš uzmanība svarīgākajām teksta struktūras vienībām (virsraksts, rindkopas, svarīgākie teikumi, atslēgvārdi, īpaši simboli, grafiskais noformējums). Ja nepieciešams, teksts jāvienkāršo, piedāvājot adaptētus tekstus, tekstu fragmentus, tēzes u. c., tādējādi atvieglojot svarīgākās informācijas uztveri. Materiāla izvēle ir atkarīga no skolēnu valodas zināšanām un tekstpratības līmeņa. Tekstpratību veicina iepazīšanās ar tekstiem par vienu tēmu no dažādiem informācijas avotiem: spējīgākie skolēni informāciju iegūst no sarežģītākiem tekstiem, skolēni ar vājākām valodas zināšanām lasa vienkāršākas uzbūves tekstus;
- jāizmanto uz skolēnu sadarbību vērstas interaktīvas un kooperatīvas metodes;
- galvenā uzmanība jāvelta praktiskiem uzdevumiem;
- jācenšas mācību saturu padarīt skolēnam personīgi nozīmīgu, saistot to ar viņa pieredzi un veicinot ieinteresētību;
- jāveicina skolēnu pašnovērtēšanas prasmes;
- jānodrošina regulāra atgriezeniskā saite.

## Darbs ar vārdu krājumu un tekstu

### Kā skaidrot jēdzienus, parādības, konceptus

Vārdu krājumu var aplūkot vairākās grupās:

- ikdienas vārdu krājums (vispārlietojamā leksika), piemēram, *skriet*, *grāmata*, *ledus*;
- vārdi, kurus kā terminus izmanto vairākās jomās un to nozīmes dažādās nozarēs var atšķirties, piemēram, *zeme*, *aizkulisēs*, *tēls*;
- vienas jomas ietvaros sastopami vārdi (speciālie termini), piemēram, *iekšdedzes dzinējs*, *subtropu josla*, *fotosintēze*.

2. un 3. grupas vārdiem vēlams veidot **personisko vārdnīcu (glosāriju)**. Tās veidošanā jāatceras, ka skolēniem ir nepieciešams norādīt ne tikai konkrētā vārda nozīmi, bet arī vārda lietojuma kontekstu. Valodas apguves praksē ieteicams vārdus mācīties nevis izolēti, bet ar noteiktu kontekstu saistītās frāzēs. Jaunos vārdus vai frāzes vēlams tekstā izcelt.

### Vārdnīcas veidošanas piemērs

Vārds	Vārda nozīme	Teikums	Jautājums	Citas vārda formas
tēls	1. atspoguļojums apziņā (piemēram, priekšstats); 2. atspoguļojums mākslā ( <u>personāžs</u> ); 3. neskaidrs veidols.	Galvenais sievietes <b>tēls</b> lugā "Maija un Paija" ir Maija.	Vai Paija lugā ir pozitīvs vai negatīvs <b>tēls</b> ?	koptēls (lietv.); tēlains (īpašības v.).



3. grupas vārdi visbiežāk būs saistīti ar kādu konkrētu nozares tēmu, tāpēc šeit varētu izmantot arī papildus vizualizāciju (grafiskie organizatori, tabulas, attēli) un šos vārdus grupēt pēc noteiktām pazīmēm, veidojot uzskatāmāku priekšstatu par to nozīmēm valodas lietojuma kontekstā. Sk. vietnes, kurās iespējams iegūt informāciju par dažādiem valodas apguvē izmantojamiem līdzekļiem:

- simboli, kas noderēs dažādos mācību priekšmetos: <https://coolsymbol.com/>;
- vārdu mākoņa ģeneratori: <https://www.wordclouds.com/> un <https://wordart.com/>;
- grafiskie organizatori: <https://gitmind.com/graphic-organizer-maker.html>; <https://www.worksheetworks.com/miscellanea/graphic-organizers.html>; <https://www.canva.com/graphs/graphic-organizers/>.

### Vārdu aizvietošana, teikuma pārfrāzēšana

Skolēns izveido savu teikumu ar jaunajiem vārdiem (piemēram, ar darbības vārdiem). *Piemērs: Normālos apstākļos ūdens reaģē ar nātriju.* Skolēns pārveido izcelto vārdu citā formā (piemēram, par lietvārdu) un pārfrāzē teikumu. *Piemērs: Normālos apstākļos notiek ūdens reakcija ar nātriju.*

### Darbs ar terminiem

Lai atvieglotu **specifisku terminu** izpratni un bagātinātu vārdu krājumu, var aizstāt terminus ar vispārlietojamu leksiku vai otrādi, piemēram, *iztvaikot* (termins) – *izzūt* (vispārlietojams vārds), *artefakts* – *mākslas darbs*. Tekstos un saziņā paralēli var lietot svešvārdu un latviskas cilmes vārdu: *komunikācija* – *saziņa*, *informācija* – *ziņa*, *ziņojums*.

**Vārdu kartītes.** Uz mazām kartītēm vienā pusē uzraksta vārdu vai frāzi, kas jāiemācās, bet otrā pusē – attiecīgo sinonīmu vai definīciju. Tad saliek visas kartītes kaudzītē un skaidro uz tām uzrakstītos vārdus (apgriež otru pusi, lai pārbaudītu skaidrojumu). Ja skaidrojums ir pareizs, tad kartīti novieto malā. Ja skaidrojums ir kļūdainš, kartīti novieto kaudzītes apakšā un šis vārds atkārtosies tik ilgi, kamēr skaidrojums būs pareizs. Skolēni var strādāt individuāli, pāros vai grupās. Šādas kartītes veidot var arī digitāli, sk. <https://quizlet.com/create-set>.

**Vārdu siena.** Klases telpā uz sienām izvieto vārdus, tos dažādi grupējot. Skolēni var pievienot arī savus izvēlētos vārdus/terminus, un skolotājs var piedāvāt skolēniem dažādus uzdevumus: vārdus skaidrot, attēlot ar zīmējumiem to nozīmes, uzdot jautājumus par nozīmēm u. c.

**Krustvārdu mīklas.** Skolēni strādā pāros. Abi skolēni saņem krustvārdu mīklu: vienam skolēnam vārdi ir rakstīti vertikāli, bet otram – horizontāli. Skolēniem jācenšas savstarpēji šos vārdus paskaidrot, nelietojot to pašu vārdu, un kopīgi jāaizpilda iztrūkstošo vārdu vietas. Šādas mīklas var veidot arī digitāli, sk. <https://www.edu-games.org/word-games/crosswords/communicative-crossword.php>.

**Vārdu minēšana.** Skolēniem jāsaprot dotie vārdi/termini vai frāzes 3 grupās: zināma nozīme, uzminama nozīme un nezināma nozīme. Skolotājs var tālāk sadalīt skolēnus grupās, kurās viņi dalās ar savu veikumu, viens otram palīdz skaidrot vārdu nozīmi, un noslēgumā skolotājs var strādāt tikai ar nepazīstamajiem vārdiem.

**Vārdu spēles.** Iespējams izmantot dažādus digitālos rīkus, lai skolēni interaktīvā veidā varētu apgūt dažādus vārdus, terminus vai frāzes. Sk., piemēram,

- Kahoot – <https://kahoot.com/schools-u/>;
- Quizlet – <https://quizlet.com/latest>;
- Wordwall – <https://wordwall.net/>.

Būtiski izdalīt arī tādus jēdzienus kā **rīcības vārdi** un **atslēgvārdi**. Ar rīcības vārdiem skolēni saņem norādījumus, kādas darbības veicamas noteiktu uzdevumu izpildei. Savukārt atslēgvārdi tiek izmantoti teksta galvenās domas vai pamatsatura noteikšanai. Atslēgvārdiem ir jāpievērš īpaša uzmanība, jo tie pakāpeniski veido skolēna aktīvo vārdu krājumu noteiktā mācību priekšmetā. Svarīgi, lai skolēni jaunapgūto leksiku turpmāk lietotu gan mutvārdos, gan rakstu darbos.

## Kā strādāt ar tekstu

Labāku izpratni veicina teksti, kuriem pievienotas dažādas ilustrācijas vai citi grafiski elementi. Strādājot ar tekstu, skolēniem jāpievērš uzmanība strukturāliem marķieriem, kas palīdzētu orientēties tekstu saturā (virsraksti, apakšvirsraksti, rindkopas, izcēlumi, pasvītrojumi u. c.).

Skolotājs var palīdzēt skolēniem identificēt noderīgus vārdus vai frāzes, ko vēlāk var izmantot, lasot vai klausoties līdzīgus tekstus vai runājot un rakstot. Skolotājs var izvēlēties saīsināt garu un leksiski sarežģītu tekstu, atstājot tikai pašu būtiskāko informāciju vai šo tekstu sadalīt mazākās daļās un strādāt ar katru daļu atsevišķi, izmantojot lasīšanas stratēģijas (sk. 1. tabula). Ar spēcīgākiem skolēniem šo darbu var veikt arī paši skolēni.

Īpaši nozīmīgs mācību satura apgūvē ir darbs ar tekstu, tā satura izpratne. Atkarībā no lasīšanas nolūka var izmantot dažādus lasīšanas paņēmienus.

**Receptīvā lasīšana**, lasīšanas paņēmiens, ar kuru lasītājs cenšas saprast tekstā lietotos argumentus, uztvert svarīgu informāciju par kādu konkrētu tematu.

**Refleksīvā lasīšana** paredz lasīšanu ar apstāšanos, pauzēm, lai reflektētu par izlasīto, pārdomātu, iespējams, atgrieztos atpakaļ pie izlasītā un mēģinātu to labāk saprast.

**Teksta pārlūkošana**, lasīšanas paņēmiens, ja nepieciešams iegūt vispārīgu priekšstatu par teksta saturu. Pārlūkojot tekstu, galvenā uzmanība tiek pievērsta tā tēmas noskaidrošanai, virsrakstiem, grafiskiem izcēlumiem, saturam u. c. elementiem. Izmantojot pārlūkošanas paņēmienu, iespējams īsā laikā aptvert teksta saturu, novērtēt tā lietderību, izvēlēties interesēm un vajadzībām atbilstošāko informāciju.

**Teksta caurlūkošana** paredz ātru informācijas meklēšanu, lai atrastu kādu konkrētu faktu, notikumu, tematu, atsevišķas informatīvas un valodas vienības.

**Intensīvā, detalizētā lasīšana** paredz iedziļināšanos tekstā ar konkrētu mērķi, motivāciju.

**1. tabula. Lasīšanas paņēmieni jeb stratēģijas** (teksta izpratni veicinoši lasīšanas paņēmieni jeb stratēģijas)

Lasīšanas paņēmiens jeb stratēģija	Lasīšanas paņēmiena jeb stratēģijas īss apraksts	Skolēnam veicamās darbības
<b>Prognozēšana</b>	Pēc teksta virsraksta, apakšvirsrakstiem (nodaļu nosaukumiem), rindkopām, rakstzīmju formas, teksta izcēlumiem, krāsu marķējumiem, attēliem u. c. skolēni prognozē, par ko varētu būt teksts, reflektē par savu pieredzi.	Skolēni lasa teksta virsrakstu, apakšvirsrakstus (nodaļu nosaukumus), vēro, pēta teksta izcēlumus, vizuālo noformējumu, cenšas atbildēt uz jautājumiem: <i>Ko es par šo tematu jau zinu?</i> <i>Ko autors ar šo tekstu ir gribējis lasītājam pateikt?</i>
<b>Savienošana (savstarpējā sakara meklēšana)</b>	Pēc prognozēšanas laikā iegūtās informācijas skolēni mēģina savienot informāciju, kas ietverta virsrakstos un apakšvirsrakstos.	Skolēni mēģina atbildēt uz jautājumiem: <i>Kā virsraksts un apakšvirsraksti savā starpā ir saistīti?</i> <i>Kā tie viens otru papildina, paskaidro?</i> Skolēni izraksta no virsraksta un apakšvirsrakstiem atslēgvārdus, kuri varētu atklāt virsraksta un apakšvirsraksta savstarpējo saistību.
<b>Atslēgvārdu noteikšana</b>	Pēc darba ar virsrakstiem un apakšvirsrakstiem skolēni nosaka atslēgvārdus visā tekstā.	Skolēni lasa un pasvītro (marķē, izraksta) viņuprāt galvenos vārdus, kuriem ir nozīme teksta domas atklāšanā. Skolēni pievērš uzmanību izceltajiem (treknrakstā, slīprakstā, citā krāsā u. tml.) vārdiem, biežāk lietotajiem vārdiem, pirmajā rindkopā (ievaddaļā) minētajiem vārdiem.

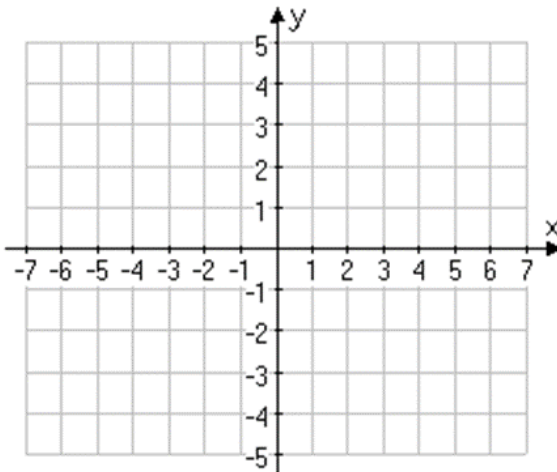
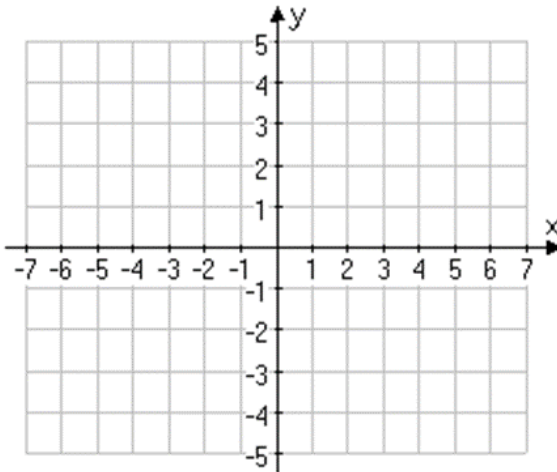
Lasīšanas paņēmiens jeb stratēģija	Lasīšanas paņēmienu jeb stratēģijas īss apraksts	Skolēnam veicamās darbības
<b>Atslēgvārdu noteikšana ar digitālo rīku palīdzību</b>	Skolēni salīdzina pašu noteiktos atslēgvārdus ar digitālo rīku automātiski atpazītiem atslēgvārdiem vai to lietojumu šaurākā kontekstā.	Skolēni iekopē savu tekstu kāda digitālā rīka atbilstošajā logā (vārdu mākoņa izveide, atslēgvārdu ekstrakti u. c., piem., sk. LVA videosīžetu "Vārdu krājums": <a href="https://www.youtube.com/watch?v=txgrOEEjy-w">https://www.youtube.com/watch?v=txgrOEEjy-w</a> ). Skolēni vēro, kurus atslēgvārdus vai vārdu savienojumus programmas piedāvā, salīdzina ar pašu noteiktajiem atslēgvārdiem, ja nepieciešams, tos precizē.
<b>Atslēgvārdu nozīmes noskaidrošana/precizēšana</b>	Skolēni pārliecinās, vai tiešām saprot tekstā svarīgāko vārdu nozīmi, demonstrējot savu sapratni, skaidrojot saviem vārdiem atslēgvārdu nozīmi citiem.	Skolēni teksta galvenos vārdus sagrupē pēc noteiktām pazīmēm: vārdi, kurus zina, kuru nozīmi nojaus pēc konteksta, kurus nezina. Sapratni pierāda, ja var šo vārdu nozīmi izskaidrot klasesbiedriem. Ja skolēns to nevar izskaidrot, tad meklē informāciju vārdnīcās un pēc tam skaidro nozīmes saviem vārdiem. Precīzāku atslēgvārdu izpratni nodrošina to tulkojums citā skolēnam zināmā valodā.
<b>Jautājumu formulēšana</b>	Izmantojot atslēgvārdus, skolēni formulē tiešus (kas, kur, kad u. tml.) un netiešus (kāpēc, kā būtu, ja...; kā tu domā, vai...; kāda nozīme... u. tml.) jautājumus par teksta saturu un jēgu.	Skolēni pēta teikumus ar atrastajiem atslēgvārdiem, mēģina saprast teksta galveno domu, formulē un uzdod klasesbiedriem dažāda veida jautājumus, atbild uz citu skolēnu uzdotajiem jautājumiem.
<b>Teikumu pārfrāzēšana</b>	Skolēni pārfrāzē tekstā teikumus, kuros ir noteikti atslēgvārdus, veidojot vienkāršākus teikumus.	Skolēni vispirms mutvārdos, tad rakstveidā veido savus teikumus ar atslēgvārdiem, kas satur un struktūras ziņā var būt līdzīgi tekstā dotajiem teikumiem, bet var būt arī vienkāršāki. Noslēgumā skolēni pārskata uzrakstīto, vai teikumos precīzi izteikta pamatteksta doma.
<b>Galvenās domas noteikšana</b>	Balstoties uz atslēgvārdiem un to lietojuma kontekstu, skolēni nosaka teksta galveno domu – ko autors tekstā ir vēlējies uzsvērt, pateikt un kāds ir bijis autora nolūks.	Skolēni, izmantojot savus pārfrāzētos teikumus, atslēgvārdus, vispirms mutvārdos formulē teksta galveno domu, atbildot uz jautājumiem: <i>Kas ir galvenais, ko autors gribējis pateikt? Kā jums šķiet, kāpēc autors ir veidojis šo tekstu, kāds ir bijis viņa rakstīšanas nolūks? Vai ir manāmi kādi autora apslēpti, ne tik viegli nojausami teksta izveidošanas iemesli?</i> Skolēni veido klasē sarunu par šiem jautājumiem. Vēlāk katrs individuāli uzraksta īsu kopsavilkumu, atspoguļojot teksta galveno domu. Pārskata kopsavilkumu, nosakot, vai tajā nav vērojams plaģiāts, proti, citāti no teksta bez pēdiņām un atsaucēm.

Dažas shēmas, pēc kuru parauga var analizēt teksta saturu

<b>Teksta nosaukums</b>
<b>Galvenā doma</b>
Teksts ir par ...
<b>Īss teksta kopsavilkums</b>
<b>Secinājums/i</b>

Tēma		
ir par ...		
arguments # 1	arguments # 2	arguments # 3
Detaļas		
Kas būtu jāatceras par šo tēmu?		

Tēma		
ir par ...		
Pozitīva ietekme	Pozitīva ietekme	Pozitīva ietekme
• • • •	• • • •	• • • •
Negatīva ietekme	Negatīva ietekme	Negatīva ietekme
• • • •	• • • •	• • • •
Kas būtu jāatceras/jāsaprot?		

<p>Tēma</p>	
<p>ir par ...</p>	
<p>Galvenā doma</p>	
<p>Svarīgākās detaļas</p>	
<p>Secinājumi</p>	

## Norādījumu formulēšanas un jautājumu uzdošanas prasme mācību satura izpratnes veicināšanai

Vienkāršākā mācīšanās pakāpe ir **reproduktīvā mācīšanās**. Tā nodrošina zināšanu uzkrāšanu salīdzināšanai, vispārīnāšanai, analīzei un citām domāšanas operācijām. Reproductīvās mācīšanās pakāpei raksturīgas tādas mācīšanās metodes kā vērošana un atdarināšana, lasīšana vai klausīšanās, atstāstīšana tuvu tekstam.

Mērķtiecīgas skolēna izziņas darbības vadībai nepieciešams aktualizēt gan norādījumu formulējumus (iekļaujot tajos atslēgvārdus), gan jautājumu veidus, kā arī ievērot virzību no vienkāršākā uz sarežģītāko.

2. tabula. Daudzveidīgo jautājumu un norādījumu formulējumu veidi

Jautājuma/ norādījuma veids	Raksturojums	Atslēgvārdi/ rīcības vārdi
<b>Burtiskā līmeņa norādījumi un jautājumi</b>	Vērsti uz atmiņu (atcerēšanos). Tiek noskaidrota informācija, kas apraksta faktus (gadskaitļi, definīcijas, termini u. c.). Atbildei nepieciešams tikai reproducēt zināšanas, kuras atrodamas tekstā.	<i>Apraksti...!</i> <i>Definē...!</i> <i>Atpazīsti...!</i> <i>Kas ir...?</i> <i>Kas notika...?</i> <i>Kādi bija...?</i>
<b>Uz izpratni vērsti norādījumi un jautājumi</b>	Augstāka līmeņa domāšanas norādījumi un jautājumi, kas prasa atklāt saikni starp idejām, salīdzināt tās (kopīgais, atšķirīgais).	<i>Pasaki saviem vārdiem!</i> <i>Izskaidro...!</i> <i>Ilustrē...!</i> <i>Salīdzini...!</i>
<b>Pielietojuma, asociāciju veidošanas jautājumi</b>	Informācijas pārveidošana saviem vārdiem, lai iztēlotos, ko redz vai dzird, lasot tekstu, saistot to ar personisko pieredzi.	<i>Kādas asociācijas...?</i> <i>Kur izmanto...?</i> <i>Kur nācies saskarties...?</i>
<b>Analīzes (pamatojuma) veidošanas norādījumi un jautājumi</b>	Motivē pētīt cēloņus, atrast problēmas vai parādības rašanās nosacījumus, meklēt argumentus tekstā.	<i>Sameklē cēloņus, iemeslus, motīvus...!</i> <i>Secini...!</i> <i>Kāpēc...?</i>
<b>Sintēzes veidošanas norādījumi un jautājumi</b>	Rosina atrast problēmas risinājumu, parādību skaidrojumu; apkopojot pieredzi un zināšanas, radīt jaunus risinājuma veidus.	<i>Ko piedāvāju darīt?</i> <i>Kā var pielietot...?</i> <i>Izveido pats...!</i> <i>Plāno!</i>
<b>Novērtējuma veidošanas norādījumi un jautājumi</b>	Nepieciešams novērtēt rezultāta atbilstību realitātei, informācijas kvalitāti, personīgo pieredzi, pieņemt lēmumu.	<i>Novērtē risinājumu!</i> <i>Pamato!</i> <i>Izvērtē, cik noderīgs...!</i> <i>Kas ir labāks?</i> <i>Kāpēc labāks?</i>

Kad skolēns ir apguvis pamatprasmes, pēc līdzīga plāna viņš var organizēt savu individuālo mācīšanās procesu.



**3. tabula . Daudzveidīgo jautājumu sistēma skolēnu patstāvīgā darba organizēšanai**

Nr. p. k.	Jautājums	Piemēri interpretācijai
1.	<b>Zināšanas</b> (Kas tas ir?)	Definīcijas, skaidrojums no dažādiem avotiem.
2.	<b>Izpratne</b> (Kā es to raksturotu?)	Raksturo, apraksta pētāmo objektu/parādību salīdzinājumā ar citiem līdzīgiem objektiem/parādībām.
3.	<b>Izpratne, pieredze</b> (Kur izmanto?)	Piemēri sadzīvē, personiskā pieredze.
4.	<b>Analīze</b> (Kādas likumsakarības var novērot?)	Uzbūves vai parādības norises likumsakarību analīze (kopīgais, atšķirīgais, dominējošais).
5.	<b>Sintēze</b> (Kā var izmantot tālākā darbībā?)	Domu kartes izveide, sistematizējot no pieredzes un dažādiem avotiem gūtās atziņas. Gūto atziņu izmantošana jaunā situācijā.
6.	<b>Izvērtēšana</b> (Kas izdevās? Kas vēl jāapgūst?)	Refleksija – personiskās attieksmes un veiktā darba pašanalīze.

(Pēc Jonāne, L. *Daudzveidīgo jautājumu – atbilžu metode*. Rīga: LU, 2011. Latvijas Universitātes realizētais projekts “Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārīgā izglītoto mācību priekšmetu pedagogu kompetences paaugstināšana”).

## Diferenciācija, individualizācija un personalizācija mācību procesā

Uzsākot mācības, ir nepieciešams diagnosticēt, kāda ir skolēnu valodas pieredze, kādas ir iepriekšējās zināšanas priekšmetā. Latviešu valodas prasme ir būtisks kritērijs, izstrādājot diagnosticējošās vērtēšanas saturu, formu, uzdevumu veidus, kritērijus. Analizējot diagnosticējošā vērtēšanā iegūtos datus, ir svarīgi izlemt, uz kura skolēna valodas prasmi un zināšanu apjomu skolotājam jāorientējas. Primāri jāizvēlas orientācija uz skolēnu vairākuma līmeni, jo tādējādi ir lielāka varbūtība, ka sasniegtais rezultāts pie esošajiem nosacījumiem būs optimāls. Jācenšas mācību procesā realizēt diferencētu pieeju, piedāvājot dažādus uzdevumus un veidus, kā mācīties, lai maksimāli attīstītu katra skolēna kompetences. Jāpanāk, lai skolēns būtu ieinteresēts darboties un veikt uzdevumus, kas piemēroti viņa valodas prasmes līmenim. Uzdevuma formulējumam precīzi jānorāda, kādas darbības jāveic skolēnam.

### Diferenciācijas piemērs matemātikā

**Temats:** Ģeometriskas figūras. Jēdziena definīcijas veidošana.

**Sasniedzamais rezultāts:** Veido un izvērtē pazīstamu ģeometrisku figūru definīcijas.

#### Uzdevuma formulējumi dažādās grūtības pakāpēs

Zema grūtības pakāpe	Vidēja grūtības pakāpe	Vidēji augsta grūtības pakāpe	Augsta grūtības pakāpe
Izlasi informāciju par tematu "Ģeometriskas figūras" un teksta kopsavilkumā <u>aizpildi brīvās vietas ar dotajiem vārdiem!</u>	Izlasi informāciju par tematu "Ģeometriskas figūras" un teksta kopsavilkumā <u>aizpildi brīvās vietas!</u>	Izlasi informāciju par tematu "Ģeometriskas figūras" un <u>uzraksti</u> teksta kopsavilkumu saviem vārdiem, izmantojot <u>jautājumus, lieto atbilstošo terminoloģiju!</u>	Izlasi informāciju par tematu "Ģeometriskas figūras" un <u>uzraksti</u> teksta kopsavilkumu <u>saviem vārdiem, lieto atbilstošo terminoloģiju!</u>

Mācību procesā var rasties nepieciešamība pēc individualizācijas, kas nozīmē izvēlēties mācību un audzināšanas darba uzdevumus atbilstoši skolēna individuālajām vajadzībām. Te tiek ievērotas atsevišķa skolēna spējas un motivācija, mācīšanās un darba temps, kas ir īpaši nozīmīgi, kad latviešu valodas apguves līmenis vienas klases ietvaros var būt ļoti atšķirīgs. Pedagoģs pārrauga skolēna mācīšanos atbilstoši klasei un stundu sistēmai, kura paredzēta noteiktu tematu apguvei.

Personalizācija jeb atbildība par mācīšanos ir iespējama situācijā, kad skolēnam piemīt augstas pašvadītas mācīšanās prasmes. Izmantojot pedagoģu atbalstu un ņemot vērā savas intereses, talantus, nākotnes ieceres, skolēns nosaka mācību mērķus un kritērijus to novērtēšanai. Mācību procesā skolēns sadarbojas ar pedagoģiem un ekspertiem, kuri atbalsta viņa mācīšanos.

## Ceļvedis matemātikas skolotājam

Metodisks materiāls skolotājiem darbam ar 7. klases skolēniem, kuri apgūst matemātikā latviešu valodā, kas nav viņu dzimtā valoda. Šajā mācību metodiskajā līdzeklī tiek piedāvāti:

- metodiskie ieteikumi mācību procesa organizēšanai klasēs ar lingvistiski neviendabīgu vidi;
- ieteikumi individuālajam darbam ar skolēniem, kuriem ir zems latviešu valodas prasmes līmenis;
- matemātikas apgūvē biežāk lietojamo rīcības vārdu skaidrojums;
- atgādnēs par jēdzieniem, definīcijām un īpašībām (kuras attīsta prasmi skaidrot, pamatot, pierādīt, korekti izmantojot matemātisko valodu) katram tematam;
- mācīšanās stratēģijas, kuras palīdz skolēniem mācīties pierādīt, veidot jēdzienu skaidrojumus, veidot loģisku, pamatotu spriedumu virkni, paplašina vārdu krājumu;
- uzdevumi, vingrinājumi, spēles, kuros skolēni lieto apgūtās stratēģijas vai paņēmienus, mācās pierakstīt trūkstošos skaitļus, vārdus, simbolus, ka arī veidot pareizus ierakstus, sniegt atgriezenisko saiti, izmantojot pareizu matemātisko valodu;
- atgādnēs un uzdevumi leksikas stiprināšanai, kuros ir mācību satura uztverei un izpratnei nepieciešamā leksika, atgādnēs ar pareizām gramatiskām, leksiskām un sintaktiskām konstrukcijām, spēles un vingrinājumi matemātiskās valodas attīstīšanai.

## Integrēta mācību satura un valodas apguve matemātikā 7. klasē

### I. Svarīgākās problēmas, izaicinājumi

Mācību saturs un sasniedzamie rezultāti matemātikā 7. klasē paredz, ka skolēniem jādemonstrē plašas valodarbības prasmes:

- **klausīšanās** – uztver informāciju, ko sniedz skolotājs, klasesbiedri; uzklausa citu domas, atbild uz jautājumiem;
- **runāšana** – nosauc, apraksta, raksturo īpašības, procesu, situāciju; skaidro veiktās darbības; pamato, pierāda; formulē likumsakarības, apgalvojumus, vispārinājumus; izsaka savas domas par jēdzienu, argumentē, min piemērus; diskutē, stāsta, kā matemātiski varētu raksturot konkrēto situāciju; apspriežas;
- **lasīšana** – lasa un saprot uzdevumu noteikumus, teksta uzdevumus ar sadzīves kontekstu, situācijas aprakstus; nolasa un raksturo informāciju, kas attēlota tabulā, grafikā; lasa un analizē mācību materiālu, kurā dažādā veidā sistematizēta/strukturēta viena un tā pati informācija, salīdzina piedāvātos veidus, raksturo to iespējas, priekšrocības un trūkumus; pēc situācijas apraksta nosaka, kas ir zināms/dots un kas jāpierāda; izvērtē informāciju; lasa informāciju tīmeklī;
- **rakstīšana** – mācās veidot deduktīvu pierādījumu, attīstot ieradumus pamatot risinājumu, veidot saistītu un citiem saprotamu vārdisko tekstu; veido definīcijas; vārdiski raksturo un pieraksta, kas ir zināms/dots un kas jāpierāda; vingrinās veidot strukturētu pamatojuma (satur vienu vai divus spriedumus) pierakstu.

9. klases eksāmenos ir uzdevumi, kuros līdztekus risinājuma pareizībai vērtē korektu matemātikas valodas lietojumu, un uzdevumi, kuros līdztekus risinājuma pareizībai vērtē, kā organizēts risinājums, cik tas saprotams citiem lasītājiem. Tas ir liels izaicinājums skolēniem ar vājām valodas prasmēm. Tas ir arī izaicinājums skolotājam – organizēt mācību procesu klasē ar neviendabīgu latviešu valodas prasmes līmeni.

## II. Praksē pārbaudīti pamatprincipi mācību procesa organizēšanai klasēs ar lingvistiski neviendabīgu vidi

1. Nodrošiniet pozitīvu, atbalstošu, iekļaujošu mācīšanās vidi! Piedāvāriet ar tematu saistītu pieredzi, lai nodarbinātu dažādas maņas un izsauktu pozitīvas emocijas!
2. Pārliecinieties, ka skolēni saprot jēdzienus, kas svarīgi satura izpratnei, piemēram, jēdzienus "īpašība" un "pazīme", "ne vairāk kā", "nepārsniedz" u.c.!
3. Sniedziet kontekstuālu atbalstu – piedāvāriet skolēniem apgūt saturu darbojoties, izmēģinot, piemēram, veicot praktisku darbu (zīmēt, mērīt un atrast sakarību starp trijstūra malām un leņķiem)!
4. Dodiet mutvārdu un rakstiskus paraugus, demonstrējot ar savu runu, kā raksturo, pamato, argumentē, pierāda! Skolēni mācās un atkārtoti teikto. Demonstrējiet pats savu domāšanas procesu par kādu jautājumu!
5. Izmantojiet attēlus, zīmējumus, priekšmetus, darbības un citu vizuālo informāciju, kas palīdzēs skolēniem "ieraudzīt" saturu!
6. Palīdziet skolēniem viņu domas un spriedumus ietērt vārdos! Mudiniet skolēnus izmantot atbalsta materiālus (atgādnēs, vārdu un izteicienu sarakstus), kas viņiem palīdzēs formulēt savus spriedumus!
7. Izmantojiet neverbālus saziņas līdzekļus (norādiet uz priekšmetiem ar skatu, žestikulējiet, izmantojiet intonāciju), lai sniegtu papildinformāciju, kas palīdz saprast teiktā saturu!
8. Dodiet iespēju skolēniem sadarboties, komunicējot savā starpā!
9. Piedāvāriet skolēniem mācīšanās stratēģijas, kas palīdz saprast ne tikai uzdevumu risināšanas gaitu, bet arī sniedz atbalstu, lai skolēns varētu savu risinājumu mutiski paskaidrot citiem. Piedāvāriet uzdevumus, kas skolēniem prasa citiem klasesbiedriem skaidrot savu izpratni un uzklaut viņu skaidrojumus, vienlaikus pilnveidojot savējo. Aiciniet skolēnus stāstīt, ko viņi domāja, kad pildīja uzdevumus!
10. Attīstiet skolēniem pašvadītas mācīšanās prasmes, piedāvājot pašpārbaudes un pašvērtējuma iespējas, plānošanas stratēģijas!
11. Attīstiet skolēniem ilgtermiņa atmiņu un domāšanu – dodiet laiku skolēniem domāt; veidojiet uzdevumus, kur skolēniem jāanalizē, jāinterpretē, jānovērtē, jāsinatēzē; ļaujiet skolēniem pašiem atklāt likumsakarības; izmantojiet problēmjautājumus; piedāvāriet kompleksus, izaicinošus uzdevumus!

## III. Ieteikumi individuālajam darbam ar skolēniem, kuriem ir zems latviešu valodas prasmes līmenis

1. Matemātikā leksikas apjoms nav ļoti plašs, un parasti nozares vārdi atkārtojas vairākās tēmās. Ieteicams veidot individuālas vārdnīcas, kārtojot vārdus alfabēta secībā, jo tā būs vieglāk atrast nepieciešamos vārdus. Svarīgi, lai vārdnīca būtu vienmēr pieejama un ērti lietojama, tādēļ 7. klases skolēni varētu veidot vārdnīcu vai nu papīra formātā, vai elektronisko vārdnīcu telefonā (piemēram, *Samsung Notes* (piezīmes)).
2. Pirms temata apguves skolēns ir jā sagatavo informācijas uztverei, tādēļ ieteicams piedāvāt vārdu sarakstu, vārdu savienojumus, teikumus, kurus skolēns lasa (uztver vizuāli), noskaidro to nozīmi, ievieto šos vārdus un vārdu savienojumus teikumos, iepazīst kādu līdzīgu vārdu vai vienas saknes vārdu nozīmi, vai kāda vārda formas, spēles leksikas apguvei. Tas palīdzēs skolēnam saprast teoriju vai uzdevuma noteikumus, tos lasot vai klausoties. Piemēram, materiāli leksikas stiprināšanai 7.1. tematam. Uzdevumus skolēns var veikt patstāvīgi, ja viņam ir attīstītas pašvadītas mācīšanās prasmes un ir pietiekami augsta motivācija, nodrošinot iespēju pašvērtējumam. Šādus uzdevumus skolēns var pildīt individuālajās nodarbībās, mācoties latviešu valodu latviešu valodas skolotāja vadībā vai kopā ar skolotāja palīgu.
3. Lai skolēns varētu veiksmīgi iesaistīties sarunā (runāt), atbildēt uz jautājumiem, pamatot, pierādīt, skaidrot, lietojot pareizu matemātisko valodu, ir jāpiedāvā gatavas leksiskas konstrukcijas (atgādnēs):
  - teikuma sākums (*Dots....Jāpierāda, ka.... Vispirms pierādīšu, ka.... No tā secināšu, ka...*);
  - vārdi pareizā gramatiskā formā – piem., īpašības vārda salīdzināmās pakāpes (*mazs-mazāks-mazākais, vismazākais*) vai tematā bieži lietojamu vārdu, tai skaitā divdabju, formas (*nogrieznis, reizīnot, dalot u.c.*);
  - teikuma sintaktiskā konstrukcija (*Jo lielāks malas garums, jo lielāks ir kvadrāta laukums. Ja trijstūrim....., tad tas ir .....*);
  - vārdu savienojumi (*summa samazinājās, nemainījās, palielinājās*);
  - vizuāla atgāadne, kas palīdz saprast vārdu, terminu, jēdzienu nozīmi (shematisks zīmējums, kas vizualizē vārdu *virs, zem, pa kreisi, pa labi* nozīmi).

## Mācību programmas ietvars

### Tematu pārskats 7. klasei matemātikā

<b>7.1.</b> Kā nosaka visus kopas elementus, aprēķina notikuma varbūtību?	<b>7.2.</b> Kā definē ģeometriskas figūras?	<b>7.3.</b> Kā raksturo sakarību starp mainīgiem lielumiem?	<b>7.4.</b> Kā pieraksta un pēta funkcijas, kuru grafiks ir taisne?	<b>7.5.</b> Kā raksturo trijstūri, izmantojot tā elementus?	<b>7.6.</b> Kādas ir sakarības starp lielumiem trijstūrī?	<b>7.7.</b> Ko nozīmē pārveidot izteiksmi ar mainīgo lielumu?	<b>7.8.</b> Kādi ir paņēmieni nezināmā noteikšanai?	<b>7.9.</b> Kā salīdzina izteiksmes, kurās ir mainīgais lielums?
--	--	--	--	--	--	--	--	---

### Rīcības vārdu skaidrojums

Rīcības vārdi (pavēles izt.)	Skaidrojums
<b>Analizē!</b>	Detalizēti apskati, raksturo veselumus (objektu, jēdzienu, faktu, procesu, pazīmi, problēmu, risinājumu u. tml.) un tā daļas pēc noteiktiem kritērijiem, noskaidro to būtiskās īpatnības (pazīmes, īpašības, sakarības, struktūru u. tml.)!
<b>Apkopo!</b>	Savāc vienkopus, apvieno, resumē!
<b>Aplūko!</b>	Vērīgi apskati, izpēti!
<b>Attēlo!</b>	Parādi, atspoguļo datus citā formātā, piemēram, diagrammā!
<b>Ievēro!</b>	Pievērs uzmanību, izrādi interesi, rīkojies saskaņā ar konkrētiem ieteikumiem, norādījumiem; iegūmē un izpildi noteikumus, prasības u. tml.!
<b>Izpēti!</b>	Izzini, lasi informāciju, noskaidro (piemēram, faktus, īpašības, sakarības)!
<b>Izvēlies!</b>	Atrodi nepieciešamo atbilstoši uzdevuma nosacījumiem, lieto piemērotāko stratēģiju!
<b>Izvērtē!</b>	Vērtē, spried un nosaki, izsecini atbilstību noteiktām prasībām!
<b>Formulē!</b>	Izsaki, apkopo domu/ideju!
<b>Nosaki!</b>	Iegūsti atbildi uz jautājumu: spriežot, analizējot, veicot aprēķinus galvā, risinot vienādojumus vai nevienādības, nolasot informāciju no tabulas, grafika u. tml. Noskaidro, konstatē atšķirīgās pazīmes!
<b>Pamato!</b>	Izveido skaidrojumu, kas pierāda, ka apgalvojums ir patiess, atsaucoties uz konkrētu informāciju (fakti, dati, definīcija, īpašība, teorēma, novērojumi, cēloņi u. tml.), kā arī loģiski spriežot!
<b>Papildini!</b>	Pievieno, parasti kaut ko trūkstošu, un/vai vēlamo, piemēram, jaunu daļu!
<b>Paskaidro, skaidro, apraksti!</b>	Sniedz pārskatu (vārdisku izklāstu, shēmu, matemātisko modeli u. tml.), padari saprotamu apskatītā objekta, sakarības, darbības, procesa u. tml. galveno ideju, nozīmi/jēgu, struktūru!
<b>Pierādi!</b>	Pamato apgalvojuma patiesumu, pareizumu, izmantojot faktus, argumentus, spriedumus u. tml.!
<b>Raksturo!</b>	Nosaki un apraksti apskatītā objekta būtiskās īpašības, pazīmes, raksturīgos lielumus un saistību starp tiem!
<b>Salīdzini!</b>	Analizē divus vai vairākus priekšmetus, parādības u. tml., lai noteiktu (to) kopīgās vai atšķirīgās īpašības, pazīmes!
<b>Secini!</b>	Veido atzinumu, spriedumu, pamatojoties uz iegūtajiem faktiem, iepriekš veiktu analīzi, vērojumiem, cēloņsakarībām u. tml.!
<b>Uzzīmē, uzskicē!</b>	Izveido plaknes figūras attēlu, funkcijas grafiku!

## 7.1. Kā nosaka kopas visus elementus, kā aprēķina notikuma varbūtību?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam

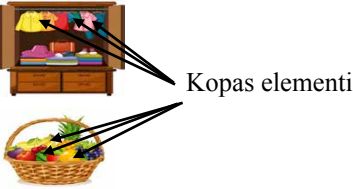

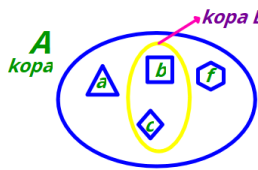

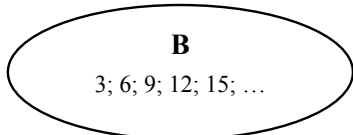
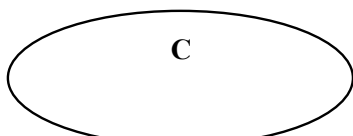
	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
Materiāli mācību satura apguvei	Atgādes	<p>Temata 7.1. atgādes tiek izmantotas, lai sistematizētu un nostiprinātu zināšanas par kopām, akcentējot jēdzienus: kopa, apakškopa, kopu apvienojums, kopu šķelums, izlase, varbūtība.</p> <p>Izmantojot atgādes, skolēni mācās modelēt un vizualizēt matemātiskos modeļus, attīstīt prasmi domāt, skaidrot un pamatot, kā arī korekti izmantot matemātisko valodu.</p> <p><i>Atgāde var kalpot kā palīgs, veicot uzdevumus.</i></p> <p><i>Skolotājiem, noskaidrojot skolēnu sagatavotības līmeni valodā, ir iespēja pēc nepieciešamības individuāli papildināt atgādnē lietotos skaidrojamus vārdus.</i></p>
	Mācīšanās stratēģijas	<p>Skolēni individuāli vai grupā var iepazīties ar dažādām mācīšanās stratēģijām, piemēram, pilno pārlassi, un atrisināt problēmu par visu apgērbu komplektu noteikšanu. Skolēni var vingrināties, izmantojot grafu, koka diagrammu vai tabulu, kā arī reizināšanas likumu. Skolotāja loma – konsultants.</p>
	Uzdevumi, vingrinājumi, spēles	<p>Skolēns individuāli vai strādājot pāri, veicot pilno pārlassi, pielieto apgūtos paņēmienus uzdevuma risināšanā.</p> <p><i>Sadalot skolēnus pāros, ieteicams neatstāt vienā pāri skolēnus ar valodas apguves grūtībām, bet sekot līdzi, lai vienā pāri ir dažādu valodas apguves līmeņu skolēni, motivēt skolēnus mācīt citus skolēnus.</i></p> <p>Pēc paveiktā katrs skolēns sniedz atgriezenisko saiti par izvēlēto paņēmieni, kuru var paskaidrot citiem un izmantot uzdevumu risināšanā arī turpmāk, pamatojot savu izvēli.</p>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<p>2.–5. uzdevumu ieteicams piedāvāt skolēniem pirms konkrēta temata apguves, lai iepazītos ar mācību satura uztverei un izpratnei nepieciešamo leksiku: 2. uzdevumu – izpratnei par kopu apvienojumu un šķelumu, 3.–5. uzdevumu – pirms temata par informācijas strukturēšanu. Skolēniem var piedāvāt veidot arī savus teikumus un vārdu savienojumus ar uzdevumos izmantotajiem vārdiem vai sameklēt mācību materiālos teikumus ar šiem vārdiem. Ieteicams veidot individuālas vārdnīcas/glosārijus ar nepazīstamiem vārdiem, kuras skolēni turpina papildināt, apgūstot citus tematus.</p> <p>1. uzdevuma tabulu ar vārda “kopa” formām un 4. uzdevuma tabulu ar skaitļa vārdu formām skolēni var izmantot kā atgādes visa temata apguves laikā, lai lietotu pareizas valodas konstrukcijas.</p> <p>Vēlama un iespējama sadarbība ar latviešu valodas skolotāju (skaitļa vārdi, 4. deklinācijas lietvārdu formas u.c.). 6. uzdevuma tabulu iespējams aizpildīt temata “Varbūtība” beigās vai mācību stundās, apgūstot konkrētus jēdzienus. Tabulu skolēni var papildināt ar saviem piemēriem.</p> <p>Izmantojot dotās uzdevumu atbildes, skolēni var paši pārbaudīt savu sniegumu.</p>	

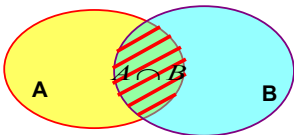
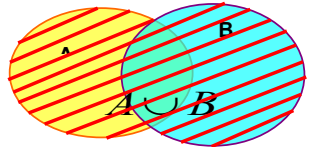

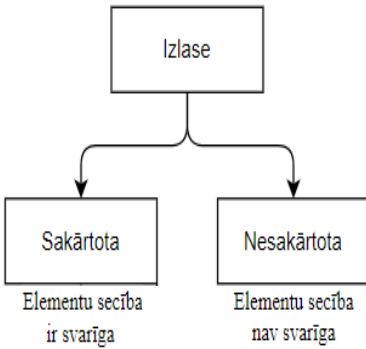
## Materiāli skolēnam

Atgādne

### Kā nosaka kopas visus elementus, kā aprēķina notikuma varbūtību?

**Jēdzieni:** kopa, apakškopa, kopu apvienojums, kopu šķēlums, izlase, varbūtība.

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Kopu piemēri</b></p> <p>Ar vārdu “<b>kopa</b>” matemātikā apzīmē vienotu kopumu, kas sastāv no atsevišķiem objektiem – kopas elementiem.</p>	 <p>Kopas elementi</p>	<p>Kopas apzīmē ar latīņu alfabēta lielajiem burtiem:  <b>A; B; C; ...</b></p> <p>Kopas elementus raksta figūriekavās { }:  <b>A = {1; 3; 5; 7}</b>.</p> <p>Kopas elementus, kas nav konkrēti skaitļi, raksta ar mazajiem burtiem:  <b>B = {a; b; c; d}</b>.</p>
<p><b>Kopu definē,</b> nosaucot visus tās elementus, objektus vai to pazīmi.</p>	<p>7.a klases skolēnu kopa                  Eiropas valstu kopa                  Naturālo skaitļu kopa</p>	<p>Objekts/elements <b>var piederēt</b> vai <b>nepiederēt</b> kopai – lai to norādītu, izmanto speciālus simbolus:  <math>\in</math> – pieder;  <math>\notin</math> – nepieder.</p>
<p>Katra kopa sastāv no <b>apakškopām</b>.</p>	<p>Kopu <b>A</b> veido daudzstūri</p>  	<p><b>B <math>\subset</math> A</b></p> <p><i>Lasa:</i> kopa <b>B</b> ir kopas <b>A</b> apakškopa.  <i>Skaidro:</i> katrs apakškopas <b>B</b> (<b>B</b> kopa – četrstūri) elements pieder arī kopai <b>A</b> (<b>A</b> kopa – visi daudzstūri).</p>
<p><b>Kopu veidi</b></p> <p><b>Galīga kopa</b> – kopa, kuras elementus var saskaitīt.</p>	<p>7. klases stundu saraksts pirmdienā</p> 	<p><b>A = {latviešu valoda; matemātika; mūzika; sports}</b></p> <p><b>Galīga kopa</b>  <b>D = {mūzika; sports}</b>  <b>D <math>\subset</math> A</b> (Kopa <b>D</b> ir kopas <b>A</b> apakškopa)</p>
<p><b>Bezgalīga kopa</b> – kopa, kuras elementus nevar saskaitīt.</p>	<p>Skaitļa 3 dalāmie</p> 	<p><b>B = {3; 6; 9; 12; 15; ...}</b></p> <p><b>Bezgalīga kopa</b>  <b>{6} <math>\in</math> B</b> (elements pieder kopai <b>B</b>)  <b>{10} <math>\notin</math> B</b> (elements nepieder kopai <b>B</b>)</p>
<p><b>Tukša kopa</b> – kopa, kuras elementus nevar nosaukt, un to apzīmē ar simbolu <math>\emptyset</math>.</p>	<p>Naturāli skaitļi mazāki nekā 0</p> 	<p><b>C = <math>\emptyset</math></b></p> <p><b>Tukša kopa</b></p>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Darbības ar kopām</b></p> <p><b>Kopu šķēlums</b>                      Par divu kopu <math>A</math> un <math>B</math> <b>šķēlumu</b> sauc tādu kopu, kura satur tikai tos elementus, kas ir kopīgi abām kopām, to apzīmē <math>A \cap B</math>.</p>  <p><b>Kopu apvienojums</b>                      Par divu kopu <math>A</math> un <math>B</math> <b>apvienojumu</b> sauc tādu kopu, kura satur gan visus kopas <math>A</math> elementus, gan visus kopas <math>B</math> elementus, to apzīmē <math>A \cup B</math>.</p> 	 <p><math>A = \{1; \underline{2}; 3; 4; 5; \underline{6}\}</math>  <math>B = \{2; \underline{4}; \underline{6}; 8; 10\}</math>  <math>A \cap B = \{\underline{2}; \underline{4}; \underline{6}\}</math>  <math>A = \{1; 3; 5; 7\}</math>  <math>B = \{2; 4; 6; 8; 10\}</math>  <math>A \cap B = \emptyset</math></p> <p><math>A = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}</math>  <math>B = \{2; 4; 6; 8; 10\}</math>  <math>A \cup B = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10\}</math></p>	<p><i>Skaidro:</i> elementi <math>\star</math> un <math>\diamond</math> veido kopu šķēlumu, jo pieder gan kopai <math>A</math>, gan kopai <math>B</math>.</p> <p><i>Lasa:</i> kopas <math>A</math> un <math>B</math> šķēlums <math>A \cap B = \{\star; \diamond\}</math>.</p> <p><i>Skaidro:</i> apvienojumu veido visi abu kopu elementi.</p> <p><i>Lasa:</i> kopas <math>A</math> un <math>B</math> apvienojums <math>A \cup B = \{\square; \circ; \star; \star; \square; \blacktriangle\}</math>.</p>
<p><b>Izlase</b> ir apakškopa, kuras elementiem piemīt noteiktas īpašības.</p> <p>Par <b>sakārtotām izlasēm</b> sauc tādas kopas apakškopas, kurās svarīga ir elementu secība.</p> <p>Par <b>nesakārtotām izlasēm</b> sauc tādas kopas apakškopas, kurās elementu secība nav svarīga.</p> <p>Izlašu skaitu var noteikt, veicot visu labvēlīgo gadījumu pilno pārļasi.</p>		<p><i>Piemēri</i></p> <p>Cik divciparu skaitļus var izveidot no cipariem 2; 3; 4, ja cipari neatkārtojas?</p> <p>Izlase ir <b>sakārtota</b>, jo <b>mainot vietām abus izvēlētos ciparus, mainīsies divciparu skaitļi (23; 32 ir dažādi skaitļi)</b>.</p> <p>Cik veidos no 24 skolēniem var izvēlēties 2 skolēnus?</p> <p>Izlase ir <b>nesakārtota</b>, jo samainot vietām abus skolēnus, paliks tas pats skolēnu pāris.</p>
<p><b>Varbūtība</b></p> <p>Skaitli, kas raksturo kāda notikuma iestāšanās iespēju vai ticamību sauc par <b>notikuma varbūtību</b>. To izsaka kā daļu vai procentus.</p>	$P(A) = \frac{\text{notikumu labvēlīgo iznākumu skaits}}{\text{visu iespējamo iznākumu skaits}}$ $0 \leq P(A) \leq 1$	<p>Ja <math>P(A) = 1</math>, tad <math>A</math> ir <b>drošs notikums</b>, kurš neizbēgami realizējas katrā mēģinājumā.</p> <p>Ja <math>P(A) = 0</math>, tad <math>A</math> ir <b>neiespējams notikums</b>, kas nevar realizēties nevienā mēģinājumā.</p>




Mācīšanās stratēģija

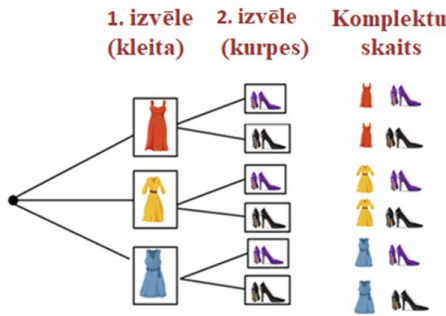
**Pilnā pārlase**

**Sasniedzamais rezultāts:** prot veikt pilno pārlasi, izmantojot dažādus paņēmienus.

**Izpēti dažādas uzdevumā aprakstītās situācijas risināšanas stratēģijas!**

**Uzdevums.** Anna kopā ar draudzeni ies uz skolas pasākumu. Viņai ir trīs dažādas kleitas (sarkana, dzeltena un zila) un divu krāsu (melnas un violetas) kurpes.  
Cik dažādu apģērbu komplektus Anna var izveidot, lai dotos uz skolas pasākumu?

Grafī	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
	<p>Lai saskaitītu visus apģērbu komplektus, var izmantot grafus.</p> <p>Savieno katru kleitu ar visām kurpēm.</p> <p>Saskaita visu līniju skaitu.</p> <p>Komplektu skaits ir vienāds ar iegūto līniju skaitu.</p> <p>Tātad var izveidot 6 apģērbu komplektus.</p>

Koka diagramma	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>1. izvēle (kleita)    2. izvēle (kurpes)    Komplektu skaits</p> 	<p>Lai noskaidrotu visu apģērbu komplektus, var izmantot koka diagrammu.</p> <p>Vispirms Anna veic pirmo izvēli, piemēram, izvēloties kleitu. Tad viņai jāizvēlas kurpes. Katrai kleitai var izvēlēties divu veidu kurpes.</p> <p>Tātad var izveidot 6 apģērbu komplektus.</p>


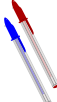
Tabula	Kā domāt, skaidrot, pamatot?												
<table border="1" data-bbox="167 1500 662 1792"> <tr> <td>Kleita \ Kurpes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Kleita \ Kurpes												<p>Lai noteiktu visu apģērbu komplektus, var izmantot tabulu.</p> <p>Piemēram, ja horizontālajā ailē norādām visas kleitas (3), tad vertikālajā – visas kurpes (2).</p> <p>Katrā no tukšajām ailēm norādām kurpju un kleitu komplektu.</p> <p>Tātad var izveidot 6 apģērbu komplektus.</p>
Kleita \ Kurpes													

Reizināšanas likums	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p style="text-align: center;"><math>3 \cdot 2 = 6</math></p> <p style="text-align: center;">kleitu skaits (un) kurpju skaits</p>	<p>Lai aprēķinātu visu apģērbu komplektu skaitu, var izmantot reizināšanas likumu.</p> <p>Kleitu var izvēlēties trīs veidos un kurpes divos veidos, tātad iespēju skaits būs: trīs reiz divi.</p> <p>Tātad var izveidot 6 apģērbu komplektus.</p>

Skolēna darba lapa

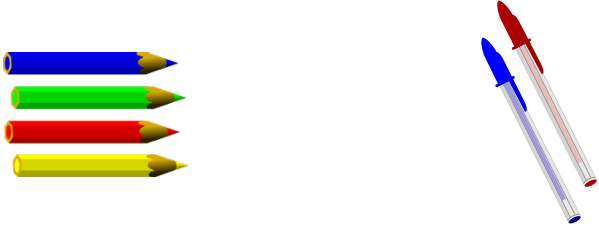
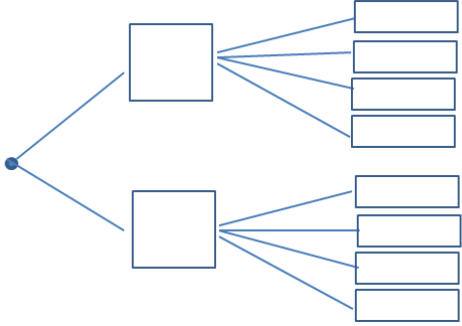
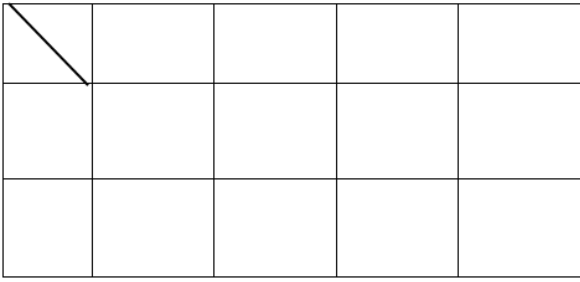

## Pilnā pārlase

Izlasi uzdevumu, paskaidro risināšanas gaitu, izmantojot katru no paņēmieniem!

**Uzdevums.** Skolēnam ir četri dažādu krāsu zīmuļi  un divas pildspalvas .

Cik dažādos veidos skolēns var izvēlēties zīmuli un pildspalvu?

*Piezīme:* var izmantot apzīmējumus, piemēram, zīmuļus apzīmēt ar 1, 2, 3, 4, bet pildspalvas – ar  $a$ ,  $b$ .

Grafī	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
	
Koka diagramma	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
	
Tabula	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
	
Reizināšanas likums	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
	

*Atgriezeniskā saite (AS)*

Izvēlies sev vienu paņēmieni, kuru tu vari paskaidrot citiem un izmantot uzdevumu risināšanā arī turpmāk! Pamato savu izvēli!

Mācību spēle

**Domino spēle “Kopas jēdzieni. Darbības ar kopām”**

**Sasniedzamie rezultāti:** sistematizē izpratni par kopu un ar to saistītiem jēdzieniem; attīsta sadarbības prasmi, strādājot pāros, un pilnveido runas prasmi, veidojot dialogu.

**Spēles “Domino” noteikumi**

Skolotājs sadala domino kartītes.

Katra kartīte sadalīta divās daļās: vienā daļā uzrakstīts teikuma sākums, otrā – teikuma turpinājums.

Skolēni, lasot teikumus, veido ķēdīti “teikuma sākums – teikuma turpinājums – teikuma sākums – ...”, rezultātā izveidojas slēgta “ķēdīte” (spēles 1. variants) vai vienkārši “ķēdīte” (spēles 2. variants).

Doto spēli var izmantot, lai saņemtu atgriezenisko saiti.

**Spēles 1. variants**

vienotu kopumu, kas sastāv no atsevišķiem elementiem,	Kopu, kas satur galīgu skaitu elementu,	sauc par galīgu kopu.	Skaitļus, priekšmetus u.c., kuri veido kopu,
sauc par kopas elementiem.	Kopu $A$ un $B$ apvienojumu pieraksta	$A \cup B$	Par divu kopu $A$ un $B$ šķēlumu sauc kopu, kura satur
tikai tos elementus, kas pieder gan kopai $A$ , gan kopai $B$ .	Kopu, kas satur bezgalīgu skaitu elementu,	sauc par bezgalīgu kopu.	Kopu $B$ sauc par kopas $A$ apakškopu, ja kopa $A$
satur visus kopas $B$ elementus.	Kopu $A$ un $B$ šķēlumu pieraksta	$A \cap B$	Kopu, kas nesatur nevienu elementu sauc par
tukšu kopu un apzīmē ar simbolu $\emptyset$	Par kopu $A$ un $B$ apvienojumu sauc kopu,	kas sastāv no visiem kopas $A$ un visiem kopas $B$ elementiem.	Ar vārdu “kopa” matemātikā apzīmē

**Spēles 2. variants**

<b>Tu sāc spēli!</b>	Kopu, kas satur galīgu skaitu elementu,	sauc par galīgu kopu.	Skaitļus, priekšmetus u.c., kuri veido kopu,
sauc par kopas elementiem.	Kopu $A$ un $B$ apvienojumu pieraksta	$A \cup B$	Par divu kopu $A$ un $B$ šķēlumu sauc kopu, kura satur
tikai tos elementus, kas pieder gan kopai $A$ , gan kopai $B$ .	Kopu, kas satur bezgalīgu skaitu elementu,	sauc par bezgalīgu kopu.	Kopu $B$ sauc par kopas $A$ apakškopu, ja kopa $A$
satur visus kopas $B$ elementus.	Kopu $A$ un $B$ šķēlumu pieraksta	$A \cap B$	Kopu, kas nesatur nevienu elementu sauc par
tukšu kopu un apzīmē ar simbolu $\emptyset$	Par kopu $A$ un $B$ apvienojumu sauc kopu,	kas sastāv no visiem kopas $A$ un visiem kopas $B$ elementiem.	Paldies par darbu!

Materiāli leksikas stiprināšanai

## Kopa

(Sinonīmi citās jomās: alianse, apvienība, grupa, dzimta, asociācija, biedrība, koalīcija.)

### Atceries!

Deklinēšana	Vienskaitlis	Daudzskaitlis
N. Kas?	kopa	(divas, trīs...) kopas
Ģ. Kā?	kopas	kopu
D. Kam?	kopai	kopām
A. Ko?	kopu	kopas
I. Ar ko?/Par ko?	ar kopu	ar kopām
L. Kur?	kopā	kopās

### 1. uzdevums. Ievieto vārdu *kopa* teikumā vajadzīgajā formā! Izmanto tabulu vai pārbaudi izpildīto, izmantojot tabulu!

- Cik elementu pieder (kam?) \_\_\_\_\_ *A*? (Kur?) \_\_\_\_\_ *A* ir 8 elementi.
- Visiem vienas (kā?) \_\_\_\_\_ elementiem ir kopīgas pazīmes, īpašības.
- (Kam?) \_\_\_\_\_ *A* pieder nepāra skaitļi.
- Pāra skaitļi nepieder (kam?) \_\_\_\_\_ .
- Uzraksti (ko?) \_\_\_\_\_ , kuras elementi ir nedēļas dienas!
- (Kas?) \_\_\_\_\_ var būt galīgas un bezgalīgas.
- Ja (kā?) \_\_\_\_\_ elementus var saskaitīt, tad tā ir galīga (kas?) \_\_\_\_\_ .
- (Kas?) \_\_\_\_\_ bezgalīga, jo tās elementus nevar saskaitīt.
- Nosauc dotās (kā?) \_\_\_\_\_ apakškopas!
- No divām dotajām (no kā?) \_\_\_\_\_ var izveidot jaunu (ko?) \_\_\_\_\_ .
- (Kas?) \_\_\_\_\_ *C* ir (kā?) \_\_\_\_\_ *A* un *B* šķēlums.
- (Ko?) \_\_\_\_\_ *D* sauc par (kā?) \_\_\_\_\_ *A* un *B* apvienojumu, ja (kas?) \_\_\_\_\_  
D satur gan visus (kā?) \_\_\_\_\_ *A*, gan visus (kā?) \_\_\_\_\_ *B* elementus.
- (Kā?) \_\_\_\_\_ *A* un *B* kopīgie elementi ir skaitļi 10 un 12.
- (Kā?) \_\_\_\_\_ *A* un *B* šķēlumu un apvienojumu attēlo Eilera-Venna diagrammā.

### 2. uzdevums. Papildini teikumus ar atbilstošajiem vārdiem!

Vārdi: *attēlo, izveido, nosaki, saskaiti, uzraksti, uzzīmē.*

- \_\_\_\_\_ šo kopu šķēlumu un apvienojumu!
- \_\_\_\_\_ katrai kopai apakškopu!
- \_\_\_\_\_ kopas Eilera-Venna diagrammā!
- \_\_\_\_\_ sakarību starp kopu elementiem!
- \_\_\_\_\_ divas kopas!
- \_\_\_\_\_ tabulu, lai attēlotu visas iespējas!
- \_\_\_\_\_ visus iespējamus iznākumus!
- \_\_\_\_\_ visus skaitļus, ko iespējams iegūt!
- \_\_\_\_\_ kopas visus elementus!

**3. uzdevums. Savieno atbilstošās teikuma daļas (piemēram, 1. savieno ar B utt.)! Uzraksti izveidotos teikumus!**

				Teikums
1.	Ir iespējami	A	iespējamos iznākumus!	Ir iespējami 15 varianti.
2.	Izveido tabulu, lai attēlotu	B	15 varianti.	
3.	Apskati visus	C	ko iespējams iegūt!	
4.	Uzraksti visus skaitļus,	D	veidus!	
5.	Saskaiti iespējamus	E	visas iespējas.	
6.	Ar grafu var parādīt	F	visus iespējamus variantus.	

**4. uzdevums. Lasi paraugus! Raksti pareizi skaitļa vārdus!**

	Cik?	No cik?	Izvēlēties – cik?
1	viens, viena	no viena, no vienas	vienu, vienu
2	divi, divas	no diviem, no divām	divus, divas
3	trīs, trīs	no trim/trijiem, trim/trijām	trīs, trīs
4	četri, četras	no četriem, no četrām	četrus, četras
5	pieci, piecas	no pieciem, piecām	piecus, piecas
6	seši, sešas	no sešiem, sešām	sešus, sešas
7	septiņi, septiņas	no septiņiem, septiņām	septiņus, septiņas
8	astoņi, astoņas	no astoņiem, astoņām	astoņus, astoņas
9	deviņi, deviņas	no deviņiem, deviņām	deviņus, deviņas
10	desmit, desmit	no desmit, desmit	desmit, desmit

**Cik no cik? Izvēlies – cik!**

No 6 (sešām) grāmatām var izvēlēties 2 (divas).

No 4 (četr \_\_\_\_\_) firmām var paņemt 3 (trīs).

No 5 (pieciem) valdes locekļiem var izvēlēties 4 (četrus).

No 2 (\_\_\_\_\_ ) žurnālistiem var izvēlēties 1 (\_\_\_\_\_).

No 8 (\_\_\_\_\_ ) skolēniem olimpiādei jāizvēlas 2 (\_\_\_\_\_).

Izveidojiet grupu no 3 (\_\_\_\_\_), 9 (\_\_\_\_\_), 10 (\_\_\_\_\_ ) cilvēkiem!

Izvēlieties divus dežurantus no 24 (divdesmit \_\_\_\_\_) skolēniem!

No 10 (\_\_\_\_\_ ) makšķerniekiem tikai 8 ( ) noķēra līdakas.

**5. uzdevums. Veido jautājumus!**

*Cik veidos var...? Cik veidos iespējams...?*

1. Inga var izvēlēties grāmatas 5 veidos.
2. Veikalā rudzu maizi var izvēlēties 10 veidos.
3. Dejojā pāri var izvēlēties 12 veidos.
4. No cipariem iespējams izveidot 8 durvju kodus.
5. Sviestmaizi iespējams sagatavot 3 veidos.

**6. uzdevums. Sameklē piemēriem atbilstošu jēdzienu un ieraksti to tabulā!**

*Varbūtība – ticamība, notikuma realizēšanās iespēja.*

*Jēdzieni:*

1. Drošs/nenovēršams notikums
2. Eksperiments jeb mēģinājums
3. Neiespējams notikums
4. Notikumam labvēlīgo notikumu skaits
5. Notikuma varbūtības aprēķina formula
6. Visu iespējamo iznākumu skaits

Piemērs	Jēdziens
<i>Darbība, kuras iznākums iepriekš nav zināms</i> Maisiņā ir 3 zaļas un 3 sarkanas bumbiņas, un 1 dzeltena bumbiņa. Kāda ir varbūtība izvilkt dzelteni bumbiņu?	
<i>Iespēju skaits, ko var darīt</i> Cik reizes jāvelk bumbiņas, lai izvilktu dzelteni? Iespējamās 7 reizes, jo maisiņā ir 7 bumbiņas.	
<i>Mēģinājuma laikā ir darbības, kurām ir rezultāts, kas mūs apmierina.</i> Mums ir jāizvelk dzeltenā bumbiņa. Dzelteni bumbiņu mēs varam izvilkt tikai vienu reizi, jo maisiņā ir tikai viena dzeltenā bumbiņa.	
$P(A) = \frac{\text{notikumam A labvēlīgo iznākumu skaits}}{\text{visu iespējamo iznākumu skaits}} = \frac{1}{7}$	
<i>Notikums, kurš neizbēgami iestājas mēģinājumā</i> Ja maisiņā ir zaļas, sarkanas un dzeltenas bumbiņas, iespējams izvilkt krāsainu bumbiņu.	
<i>Notikums, kurš nevar realizēties nevienā no mēģinājumiem.</i> Nevar izvilkt baltu bumbiņu, ja maisiņā ir tikai zaļas, sarkanas un dzeltenas bumbiņas.	

## Uzdevumu atbildes

**1. uzdevums. Ievieto vārdu *kopa* teikumā vajadzīgajā formā! Izmanto tabulu vai pārbaudi izpildīto, izmantojot tabulu!**

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| 1. kopai, Kopā | 8. Kopa                            |
| 2. kopas       | 9. kopas                           |
| 3. Kopai       | 10. kopām, kopu                    |
| 4. kopai       | 11. Kopa, kopu                     |
| 5. kopai       | 12. Kopu, kopu, kopa, kopas, kopas |
| 6. Kopas       | 13. Kopu                           |
| 7. kopas, kopa | 14. Kopu                           |

**2. uzdevums. Papildini teikumus ar atbilstošajiem vārdiem!**

1. Nosaki/uzzīmē šo kopu šķēlumu un apvienojumu!
2. Nosaki/uzraksti katrai kopai apakškopu!
3. Attēlo kopas Eilera-Venna diagrammā!
4. Nosaki/uzraksti sakarību starp kopu elementiem!
5. Izveido divas kopas!
6. Izveido tabulu, lai attēlotu visas iespējas!
7. Saskaiti/nosaki/uzraksti visus iespējamus iznākumus!
8. Saskaiti/nosaki/uzraksti visus skaitļus, ko iespējams iegūt!

**3. uzdevums. Savieno atbilstošās teikuma daļas! (Piem., 1. savieno ar B utt.!) Uzraksti izveidotos teikumus!**

1.	2.	3.	4.	5.	6.
B	F	A	C	D	E

**4. uzdevums. Cik no cik? Izvēlies – cik!**

- No 6 (sešām) grāmatām var izvēlēties 2 (divas).  
No 4 (četrām) firmām var paņemt 3 (trīs).  
No 5 (pieciem) valdes locekļiem var izvēlēties 4 (četrus).  
No 2 (diviem) žurnālistiem var izvēlēties 1 (vienu).  
No 8 (astoņiem) skolēniem olimpiādei jāizvēlas 2 (divi).  
Izveidojiet grupu no 3 (trim/trijiem), 9 (deviņiem), 10 (desmit) cilvēkiem!  
Izvēlieties divus dežurantus no 24 (divdesmit četriem) skolēniem!  
No 10 (desmit) makšķerniekiem tikai 8 (astoņi) noķēra līdakas.

**5. uzdevums. Veido jautājumus!**

1. Cik veidos Inga var izvēlēties grāmatas?
2. Cik veidos iespējams izvēlēties rudzu maizi veikalā?
3. Cik veidos iespējams izvēlēties dejtāju pāri?
4. Cik veidos iespējams izveidot durvju kodus?
5. Cik veidos iespējams sagatavot sviestmaizi?

6. uzdevums. Sameklē piemēriem atbilstošu jēdzienu! Ieraksti tabulā! Pārbaudi!

Piemērs	Jēdziens
<p><i>Darbība, kuras iznākums iepriekš nav zināms</i> Maisiņā ir 3 zaļas un 3 sarkanas bumbiņas, un 1 dzeltena bumbiņa. Kāda ir varbūtība izvilkt dzeltenu bumbiņu?</p>	Eksperiments jeb mēģinājums.
<p><i>Iespēju skaits, ko var darīt</i> Cik reizes jāvelk bumbiņas, lai izvilktu dzeltenu? Iespējamās 7 reizes, jo maisiņā ir 7 bumbiņas.</p>	Visu iespējamo iznākumu skaits.
<p><i>Mēģinājuma laikā ir darbības, kurām ir rezultāts, kas mūs apmierina</i> Mums ir jāizvelk dzeltenā bumbiņa. Dzelteno bumbiņu mēs varam izvilkt tikai vienu reizi, jo maisiņā ir tikai viena dzeltenā bumbiņa.</p>	Notikumam labvēlīgo notikumu skaits.
$P(A) = \frac{\text{notikumam A labvēlīgo iznākumu skaits}}{\text{visu iespējamo iznākumu skaits}} = \frac{1}{7}$	Notikuma varbūtības aprēķina formula.
<p><i>Notikums, kurš neizbēgami iestājas mēģinājumā</i> Ja maisiņā ir zaļas, sarkanas un dzeltenas bumbiņas, iespējams izvilkt dzeltenu bumbiņu.</p>	Drošs/nenovēršams notikums.
<p><i>Notikums, kurš nevar realizēties nevienā no mēģinājumiem</i> Nevar izvilkt baltu bumbiņu, ja maisiņā ir tikai zaļas, sarkanas un dzeltenas bumbiņas.</p>	Neiespējams notikums.



## 7.2. Kā definē ģeometriskas figūras?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam




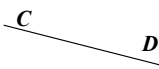

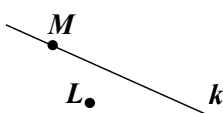
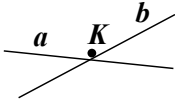

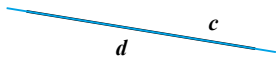

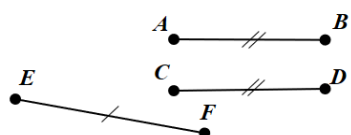
Materiāli mācību satura apgūvei	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
	Atgādnēs	<p>Temata 7.2. atgādnēs tiek izmantotas, lai sistematizētu un nostiprinātu zināšanas par ģeometriskām figūrām: punkts, taisne, plakne, nogrieznis, stars, riņķis, riņķa līnija un leņķis.</p> <p>Izmantojot atgādnēs, skolēni mācās modelēt un vizualizēt matemātiskos modeļus, attīstīt prasmi domāt, skaidrot un pamatot, kā arī korekti izmantot matemātisko valodu.</p> <p>Skolotājiem ieteicams pirms temata apgūves pārskatīt atgādnēs saturu un lemt, vai nodrošināt skolēniem atgādni pilnā apjomā, vai ar atgādnēs saturu skolēnus iepazīstināt mācību satura apgūves gaitā. Skolotājiem, noskaidrojot skolēnu sagatavotības līmeni latviešu valodā, ir iespējas pēc nepieciešamības individuāli papildināt atgādnēs lietotos skaidrojamos jēdzienus, definīcijas un ģeometrisku figūru īpašības. Izmantojot atgādnēs, arī skolēniem ir iespēja atgādnēs saturu papildināt un pielāgot viņu vajadzībām.</p>
	Mācīšanās stratēģijas	<p>Mācīšanās stratēģijas "Ģeometriskas figūras. Jēdziena definīcijas veidošana." mērķis ir ļaut skolēniem pašiem veidot jēdzienu skaidrojumus – definīcijas, salīdzinot savu versiju ar vārdnīcā vai mācību grāmatā minēto. Vēlams atgādināt, ka definīcija (tās teksts kopumā) atbild uz jautājumu "Kas tas ir?" vai "Ko tas nozīmē?". Rezultātā skolēni izprot, ko nozīmē definēt, kā arī attīsta domāšanu un paplašina vārdu krājumu. Skolēniem ir iespēja strādāt grupās vai pāros.</p> <p>Skolēniem tiek piedāvāta grafiska struktūra – shēma/tabula, kas palīdz viņiem atklāt vārdu un jēdzienu nozīmi un to definēt.</p> <p>Ieteicams tabulu sagatavot uz A4 vai A3 formāta lapas. Skolotājs atgādina par definīcijas konstrukciju un skaidro aktivitāti – stratēģiju, lai skolēni saprastu, kā strādāt: kas viņiem ir jā dara patstāvīgi, kādi avoti (vārdnīca, internetresursi utt.) jāizmanto, kādā veidā jāprezentē paveiktais utt. Lai skolēniem būtu skaidrs darba princips, sākumā skolotājs kopā ar klasi var izanalizēt kādu labi zināmu vārdu, piemēram, kurpe, akmens, lietussargs, zinātnieks, kvadrāts u.c. Kad skolēni ir apguvuši stratēģijas principus, skolotājs piedāvā veidot definīciju, piemēram, jēdzienam "leņķis"(skat. 1. stratēģiju). Jāakcentē, ka 4. klasē 4.3. temata "Kā mēra leņķi?" apgūves gaitā skolēni ir pilnveidojuši prasmi raksturot figūru īpašības, veidojuši izpratni par leņķa lieluma mērīšanu grādos, mācījušies zīmēt noteikta lieluma leņķi.</p> <p>Var piedāvāt līdzīgus vingrinājumus – kad tabulā vairākas daļas jau ir aizpildītas, skolēniem atliek aizpildīt pārējo tabulas daļu (skat. 2. un 3. stratēģiju).</p> <p>Pēc diskusijas par jēdziena definīcijas pilnību, skaidrību un precizitāti ir ieteicams pievērst uzmanību klases un katra skolēna izpratnes līmenim, lai nenovirzītos no galvenajiem mērķiem vai tēmas, kas tiek analizēta.</p>
	Uzdevumi, vingrinājumi, spēles	<p>Skolēni veic 1. un 2. uzdevumu, izmantojot stratēģijas principus. Darbu var organizēt individuāli vai sadalīt skolēnus grupās.</p> <p>Sadalot skolēnus darba grupās, ieteicams neatstāt vienā darba grupā skolēnus ar valodas apgūves grūtībām, bet sekot līdzi, lai vienā darba grupā ir dažādu valodas apgūves līmeņu skolēni, motivēt skolēnus mācīt citus skolēnus.</p> <p>Lai padziļinātu izpratni par leņķa lielumu un leņķu veidiem, un attīstītu acumēru, skolotājs var piedāvāt spēli (arī kā bonusu, ja pārējie skolēni veic 1. un 2. uzdevumu lēnāk).</p>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<p>1.–6. uzdevums ietver svarīgu tēmas leksiku, kuru skolēni aktivizē, meklējot antonīmu pārus, izvēloties piemērotus vārdus no līdzīgiem, ievietojot teikumos atbilstošus vārdus. Uzdevumi palīdz labāk izprast vārdu nozīmi un lietojumu, apgūt vārdu gramatiskās formas. 2. uzdevumā piedāvātās leksiskās konstrukcijas izmanto arī kā atgādni uzdevumu noteikumu un rīcības izpratnei. 7. uzdevumā skolēni veido atgādni par īpašības vārdu salīdzināmajām formām, ko izmanto arī citu tēmu apgūvē. Ieteicams paredzēt atsevišķu vietu atgādnē izvietošanai pierakstu burtnīcā vai veidot atgādni krājumu, kuru skolēns var izmantot pēc nepieciešamības. Izmantojot atbildes uzdevumiem, skolēni var paši pārbaudīt savu sniegumu.</p>	

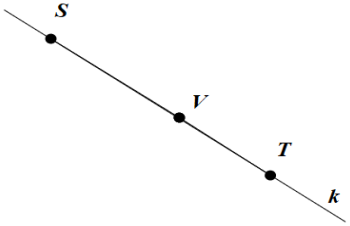
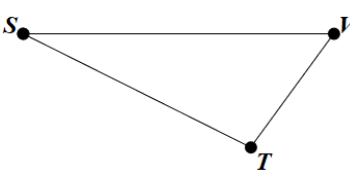
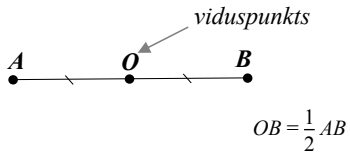
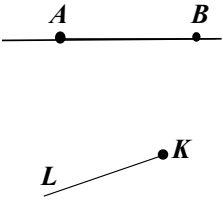
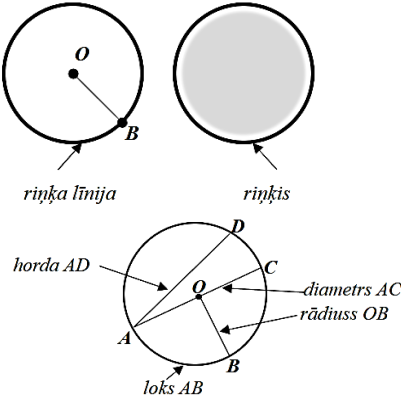
## Materiāli skolēnam

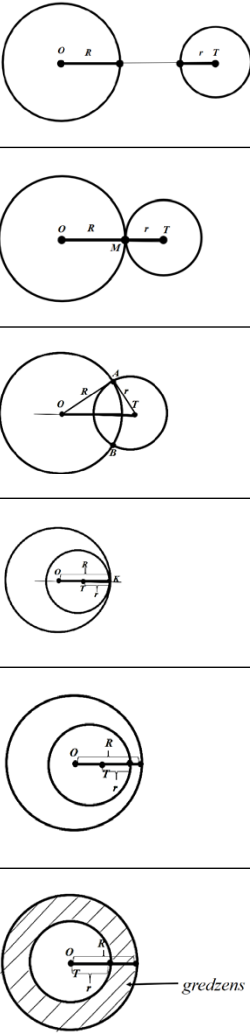
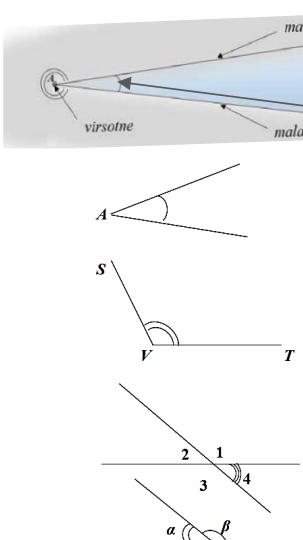
Atgādne



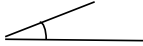


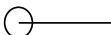
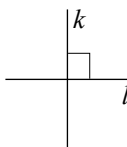
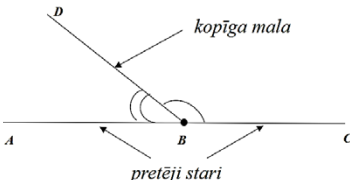
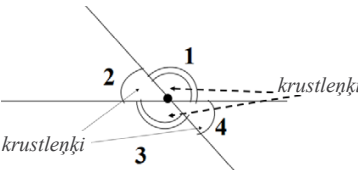
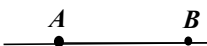
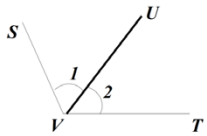
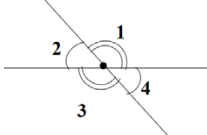
### Kā definē ģeometriskas figūras?

**Jēdzieni:** taisne, plakne, nogriežņa viduspunkts, krustleņķi, blakusleņķi, teorēma, pierādījums.

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<b>Punkts</b>		Punkts $A$
<b>Taisne</b>		Taisne $a$
		Taisne $AB$ vai taisne $BA$ . Lieto apzīmējumu $(AB)$ vai $(BA)$ .
		Taisne $CD$ vai taisne $DC$ . Lieto apzīmējumu $(CD)$ vai $(DC)$ .
<b>Plakne</b> ir viens no virsmas veidiem.		Plakne $\alpha$ . Plakne ir bezgalīga un tai nav biezuma.
<b>Punktu un taisņu savstarpējais novietojums</b> Simbols $\in$ ir piederības zīme. Simbols $\notin$ ir nepiederības zīme.		Punkts $M$ pieder taisnei $k$ vai taisne $k$ iet caur punktu $M$ . Raksta: $M \in k$ .
		Punkts $L$ nepieder taisnei $k$ vai taisne $k$ neiet caur punktu $L$ . Raksta: $L \notin k$ .
<b>Taišņu savstarpējais novietojums</b>	<b>Krustiskas taisnes</b> 	Taisnes $a$ un $b$ ir krustiskas taisnes, jo šīm taisnēm ir tieši viens kopīgs punkts. Šo taisņu krustpunkts ir punkts $K$ . Taisnes $a$ un $b$ krustojas punktā $K$ vai taisnes $a$ un $b$ iet caur punktu $K$ .
	<b>Paralēlas taisnes</b> 	Taisnes $n$ un $k$ ir paralēlas, jo nekrustojas. Pieraksta: $n \parallel k$ (lasa: taisne $n$ ir paralēla taisnei $k$ ) vai $k \parallel n$ (lasa: taisne $k$ ir paralēla taisnei $n$ )
	<b>Sakrītošas taisnes</b> 	Tām ir bezgalīgi daudz kopīgo punktu. Taisnes $c$ un $d$ nav krustiskas taisnes. Tāpēc sakrītošas taisnes arī uzskata par paralēlām taisnēm.
<b>Nogrieznis</b> ir taisnes daļa starp diviem punktiem kopā ar šiem punktiem. Abus punktus sauc par nogriežņa galapunktiem.		Nogrieznis $AB$ . Lieto apzīmējumu $[AB]$ vai $[BA]$ .
<b>Vienādi nogriežņi</b> ir nogriežņi, ja tos var uzlikt vienu uz otra tā, ka tie sakrīt.		Vienādi nogriežņi ir $AB$ un $CD$ . Raksta: $AB = CD$ , tos zīmējumā atzīmē, pārsvītrojot ar vienādu skaitu svītriņu. Pieraksts $AB \neq EF$ nozīmē, ka nogriežņi $AB$ un $EF$ nav vienādi vai viens no abiem nogriežņiem ir īsāks, bet otrs – garāks.

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Nogriežņa garuma īpašības</b>                      Nogriežņa garumu izsaka ar pozitīvu skaitli.                      Nogriežņa garumu sauc arī par attālumu starp nogriežņa galapunktiem.</p>		<p>Ja punkts sadala nogriežni divos nogriežņos, tad visa nogriežņa garums ir vienāds ar abu daļu garumu summu.                      Skaidro: nogriežņa <math>ST</math> garums ir vienāds ar tā daļu – nogriežņa <math>SV</math> un <math>VT</math> – garumu summu.                      Raksta: <math>ST = SV + VT</math>.</p>
		<p>Garums nogriežnim, kas savieno divus punktus, ir mazāks nekā garums jebkurai citai līnijai, kas savieno tos pašus punktus vai, ja doti trīs punkti, tad jebkurš attālums starp diviem punktiem ir mazāks nekā abu pārējo attālumu summa, piemēram,  <math>ST &lt; SV + VT</math>;  <math>SV &lt; ST + VT</math>;  <math>VT &lt; SV + ST</math>.</p>
<p><b>Nogriežņa viduspunkts</b> – punkts, kas sadala nogriežni divos vienādos nogriežņos.</p>		<p>Punkts <math>O</math> ir nogriežņa <math>AB</math> viduspunkts;  <math>AO = OB</math>.                      Nogriežņa <math>AO</math> garums ir puse no nogriežņa <math>AB</math> garuma.</p>
<p><b>Stars</b> ir taisnes daļa kopā ar doto taisnes punktu.                      Pirmais burts norāda stara sākumpunktu, bet otrais – jebkuru punktu uz stara.</p>		<p>Stars <math>AB</math> ar sākumpunktu <math>A</math>.                      Lieto apzīmējumu <math>[AB]</math>.                      Stars <math>BA</math> ar sākumpunktu <math>B</math>.                      Lieto apzīmējumu <math>[BA]</math>.</p>
<p><b>Riņķa līnija</b> ir tāda slēgta līnija, kura sastāv no visiem plaknes punktiem, kuri atrodas vienādā attālumā no dotā plaknes punkta. Šo punktu sauc par riņķa līnijas centru.  <b>Riņķis</b> ir riņķa līnija kopā ar plaknes daļu, ko tā ierobežo.  <b>Rādiuss</b> ir nogrieznis, kas savieno centru ar brīvi izraudzītu riņķa līnijas punktu.  <b>Horda</b> ir nogrieznis, kas savieno divus riņķa līnijas punktus.  <b>Diametrs</b> ir horda, kas iet caur riņķa līnijas centru. Diametru veido divi rādiusi, kas atrodas uz vienas taisnes. <b>Loks</b> ir riņķa līnijas daļa starp diviem tās punktiem.</p>	 <p style="text-align: center;"><math>d = 2R</math> jeb <math>R = \frac{1}{2}d</math></p>	<p><i>Runā:</i> riņķa līnija ar centru <math>O</math> un rādiusu <math>OB</math>.  <i>Raksta:</i> <math>R.l. (O; OB)</math>.                      Rādiusu apzīmē ar <math>r</math> vai <math>R</math>.  <math>AO = OC = OB = R</math>.                      Diametru parasti apzīmē ar <math>d</math> vai <math>D</math>.                      Riņķa līnijas diametrs ir divas reizes garāks nekā tās rādiuss.                      Pieraksts <math>\cup AB</math> nozīmē, ka runājam par loku, kura galapunkti ir <math>A</math> un <math>B</math>.                      Lai precizētu, kurš loks no diviem iespējamiem jāaplūko, starp galapunktiem ieraksta vai nu kādu mazo burtu, vai arī kādu citu brīvi izraudzītu punktu uz šī loka.                      Piemēram, <math>\cup ACB</math> un <math>\cup ADB</math> ir viens un tas pats loks.</p>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Divu riņķa līniju savstarpējais novietojums</b></p> <p>(Aplūkosim divas riņķa līnijas: R.l. (<math>O; R</math>) un R.l. (<math>T; r</math>), pieņemot, ka <math>R &gt; r</math>.)</p>	 <p>Plaknes daļu starp koncentriskām riņķa līnijām sauc par <b>gredzenu</b>.</p>	<p>Ja riņķa līnijas atrodas viena ārpus otras, tad <math>OT &gt; R + r</math>.</p> <p>Nav kopēju punktu vai <b>riņķa līnijas nekrustojas</b>.</p> <p>Ja <b>riņķa līnijas pieskaras ārēji</b>, tad <math>OT = R + r</math>.</p> <p>Riņķa līnijām ir viens kopīgs punkts: punkts <math>M</math>.</p> <p>Ja <b>riņķa līnijas krustojas</b>, tad <math>R - r &lt; OT &lt; R + r</math>.</p> <p>Riņķa līnijām ir divi kopīgi punkti: punkti <math>A</math> un <math>B</math>.</p> <p>Ja <b>riņķa līnijas pieskaras iekšēji</b>, tad <math>OT = R - r</math>.</p> <p>Riņķa līnijām ir viens kopīgs punkts: punkts <math>K</math>.</p> <p>Ja <b>viena riņķa līnija atrodas otras iekšpusē, un to centri nesakrīt</b>, tad <math>OT &lt; R - r</math>.</p> <p>Riņķa līnijas <b>nekrustojas</b> – tām nav kopīgu punktu.</p> <p>Ja <b>viena riņķa līnija atrodas otras iekšpusē, un to centri sakrīt</b>, tātad <math>O</math> sakrīt ar <math>T</math> un attālums <math>OT = 0</math>.</p> <p>Šādas riņķa līnijas sauc par <b>koncentriskām riņķa līnijām</b>. <b>Koncentriskas</b> riņķa līnijas <b>nekrustojas</b> – tām nav kopīgo punktu.</p>
<p><b>Leņķis</b> ir ģeometriskā figūra, kas sastāv no punkta, diviem stariem, kas izriet no šī punkta, un plaknes daļas, kuru iekļauj šie stari.</p> <p>Leņķa pierakstīšanai izmanto simbolu <math>\sphericalangle</math>, ko sauc par leņķa zīmi.</p>		<p>Lai norādītu, kurš no abiem izveidotajiem leņķiem tiek aplūkots, zīmējumā attiecīgajā leņķī ievielk vienu vai vairākus lociņus.</p> <p>Leņķa nosaukumu var pierakstīt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ar vienu lielo burtu, piemēram, <math>\sphericalangle A</math> (lasa: leņķis <math>A</math>, kur <math>A</math> – leņķa virsošne);</li> <li>– ar trim burtiem, virsošnes burtu rakstot vidū, piemēram, <math>\sphericalangle SVT</math> vai <math>\sphericalangle TVS</math>);</li> <li>– ar skaitli, piemēram, <math>\sphericalangle 4</math> (lasa: leņķis četri);</li> <li>– ar grieķu alfabēta mazo burtu, piemēram, <math>\sphericalangle \alpha</math> un <math>\sphericalangle \beta</math> (lasa: leņķis alfa, leņķis beta).</li> </ul>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<b>Leņķu veidi</b>	Izstiepts leņķis 	Izstiepts leņķis ir leņķis, kura malas ir pretēji stari. Izstiepts leņķis ir vienāds ar $180^\circ$ (grādiem) vai $180^\circ$ grādu liels.
	Taisns leņķis 	Taisns leņķis ir puse no izstieptā leņķa. Taisns leņķis ir vienāds ar $90^\circ$ (grādiem) vai $90^\circ$ grādu liels.
	Šaurs leņķis 	Šaurs leņķis ir mazāks nekā taisns leņķis. Lielāks nekā $0^\circ$ (grādi), bet mazāks nekā $90^\circ$ (grādi).
	Plats leņķis 	Plats leņķis ir lielāks nekā taisns, bet mazāks nekā izstiepts leņķis. Lielāks nekā $90^\circ$ (grādi), bet mazāks nekā $180^\circ$ (grādi).
	Atvērts leņķis 	Atvērts leņķis ir lielāks nekā izstiepts leņķis. Lielāks nekā $180^\circ$ (grādi), bet mazāks nekā $360^\circ$ (grādi).
	Pilns leņķis 	Pilns leņķis sastāv no diviem izstieptiem leņķiem. Pilns leņķis ir vienāds ar $360^\circ$ (grādiem) vai $360^\circ$ (grādu) liels.
<b>Perpendikulāras taisnes</b> Izmanto simbolu $\perp$ .		Taisnes $k$ un $l$ ir perpendikulāras taisnes, jo krustojoties tās viedo $90^\circ$ (taisnu) leņķi. <i>Pieraksta: <math>k \perp l</math>.</i>
<b>Blakusleņķi</b> – ir divi leņķi, ja viena mala tiem ir kopīga, bet pārējās divas ir savstarpēji pretēji stari.		Leņķi $ABD$ un $DBC$ ir blakusleņķi, jo viena mala tiem ir kopīga, bet pārējās divas ir savstarpēji pretēji stari. Blakusleņķu summa ir $180^\circ$ . $\sphericalangle ABD + \sphericalangle DBC = 180^\circ$
<b>Krustleņķi</b> – ir divi leņķi ar kopīgo virsotni, ja to malas ir pa pāriem pretēji stari.		Krustleņķi ir vienādi, tādējādi $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 3$ ; $\sphericalangle 2 = \sphericalangle 4$ .
<b>Apgalvojumi</b> <b>Aksioma</b> – apgalvojums, kuru pieņem par patiesu vai kuru nedefinē. <b>Definīcija</b> – apgalvojums, kurš izskaidro jēdzienu. <b>Teorēma</b> – apgalvojums, kuru pierāda. <b>Pierādījums</b> ir spriedumi, ar kuriem pamato kāda apgalvojuma patiesumu.	 	<i>Caur diviem punktiem var novilkt tikai vienu taisni.</i>
		<i>Piemēram, krustleņķi ir vienādi.</i>

Mācīšanās stratēģija

**Ģeometriskas figūras. Jēdziena definīcijas veidošana**

**Sasniedzamais rezultāts:** veido un izvērtē pazīstamu ģeometrisku figūru definīcijas.

**1. stratēģija** (*ieteicams strādāt grupās*)

- 1) Skolēni vienojas par jēdzienu/objektu, kuram veidos definīciju.
- 2) Katrs skolēns/katra grupa jēdzienu apraksta saviem vārdiem.
- 3) Skolēni nosauc jēdziena tipiskās iezīmes (raksturīgās pazīmes) vai faktus, ko zina par šo jēdzienu.
- 4) Pašās beigās skolēni sniedz atbilstošus un neatbilstošus piemērus un aizpilda tabulu līdz beigām.

<b>Apraksts</b>	<b>Raksturīgās pazīmes</b>
<b>Piemēri</b>	<b>Pretpiemēri</b>

Jēdziens

- 5) Skolēni/katra grupa veido definīciju. Izlasa izveidotās definīcijas un spriež par definīciju korektumu un precizitāti.

**2. stratēģija**

- 1) Sākumā tiek doti atbilstoši un neatbilstoši piemēri, un skolēniem jānosaka cilvēka profesija.

*Piemēram:*

<b>Apraksts</b>	<b>Raksturīgās pazīmes</b>
<b>Piemēri</b> Astronomi – pēta Visumu (planētas, zvaigznes utt.). Fiziķi pēta materiālus, enerģiju utt. Biologi pēta dabu (augus un dzīvniekus).	<b>Pretpiemēri</b> Izklaudētājs. Baņķieris. Dzejnieks.

?

- 2) Pēc profesijas minēšanas skolēniem tiek piedāvāts nosaukt raksturīgās pazīmes un aprakstīt zinātnieka profesiju – veidot definīciju.
- 3) Skolēni izlasa izveidotās definīcijas.
- 4) Skolotājs piedāvā dažādos avotos atrast definīciju “zinātnieks” un salīdzināt ar skolēna izveidoto definīciju, skolēni spriež par definīcijas korektumu un precizitāti.

**3. stratēģija**

Var piedāvāt līdzīgus vingrinājumus, kad tabulā vairākas daļas jau ir aizpildītas. Skolēniem atliek aizpildīt pārējo tabulas daļu, piemēram, uzminēt jēdzienu “zinātnieks”.

<b>Apraksts</b> Cilvēks, kas pēta dabu un fizisko pasauli, veicot pārbaudes, eksperimentus un mērījumus.	<b>Raksturīgās pazīmes</b> Uzdod jautājumus. Novēro. Prognozē rezultātus vai formulē hipotēzi. Veic eksperimentus. Vāc, apkopo un analizē informāciju/datus. Izdara secinājumus.
<b>Piemēri</b> Astronomi – pēta Visumu (planētas, zvaigznes utt.). Fiziķi pēta materiālus, enerģiju utt. Biologi pēta dabu (augus un dzīvniekus).	<b>Pretpiemēri</b> Izklaudētājs. Baņķieris. Dzejnieks.

Skolēna darba lapa

### Jēdziena definīcijas veidošana

1. uzdevums. Aplūko vārda (jēdziena) leņķis būtiskās iezīmes (raksturīgās pazīmes), sniedz konceptam atbilstošus piemērus un pretpiemērus (var arī uzzīmēt), formulē leņķa definīciju!

<b>Apraksts</b>	<b>Raksturīgās pazīmes</b>
<b>Piemēri</b>	<b>Pretpiemēri</b>

Leņķa definīcija: \_\_\_\_\_ .

2. uzdevums. Izvēlies kādu ģeometrisko figūru!

- 1) Atlasi piemērus (tajā skaitā, kur apkārtējā vidē redzama ģeometriskā figūra) un pretpiemērus!
- 2) Piedāvā savam blakussēdētājam, izmantojot piemērus un pretpiemērus, uzminēt un nosaukt ģeometrisko figūru!

<b>Piemēri</b>	<b>Pretpiemēri</b>
----------------	--------------------

- 3) Pārī vai grupā nosaki ģeometriskās figūras raksturīgās pazīmes un izveido aprakstu!

<b>Apraksts</b>	<b>Raksturīgās pazīmes</b>
-----------------	----------------------------

- 4) Izveido ģeometriskās figūras definīciju un piedāvā diviem klasesbiedriem izvērtēt paveikto!

Definīcija:		
Vārds, uzvārds	Komentāri	Uzlabojumi

3. uzdevums – bonuss. Spēle “Zaķis un leņķi” (*Bunny and Angles*)!

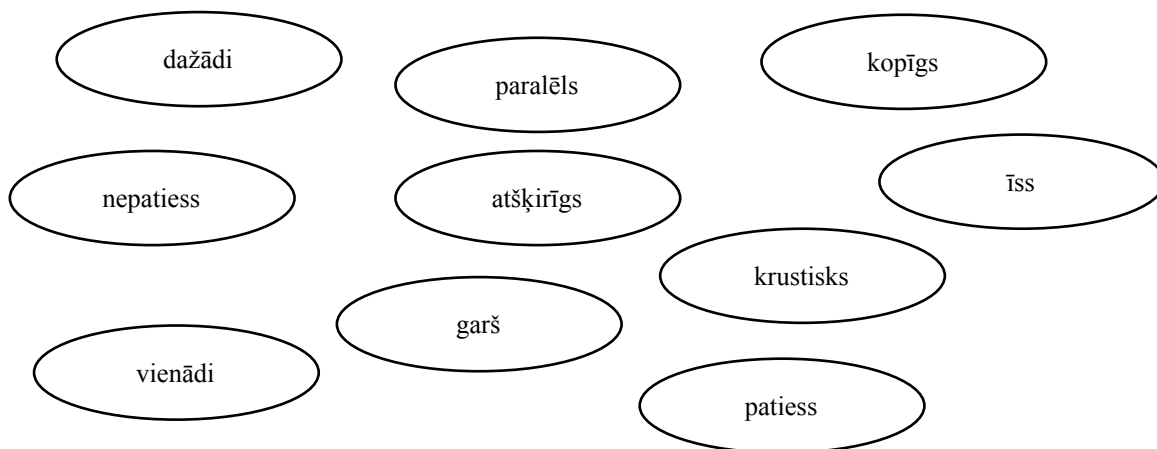
- 1) Skenē ar savu mobilo telefonu spēles “Zaķis un leņķi” QR kodu!



- 2) Pārvieta zaķi, lai tas atbilstu dotajam leņķim – jo tuvāk esi šiem grādiem, jo vairāk burkānu tu iegūsti!

Materiāli leksikas stiprināšanai

**1. uzdevums. Izveido no dotajiem vārdiem antonīmu pārus! Iekrāso katru pāri atšķirīgās krāsās!  
 Izveido vārdu savienojumus ar dotajiem vārdiem!**



**2. uzdevums. Veido un uzraksti iespējamus vārdu savienojumus!**

*Piemērs*

Aplūko attēlu!

Atliec ...					
Papildini ...	punktu	nogriezni	garumu	zīmējumu	apgalvojumus
Nosauc ...					
Uzzīmē ...					
Novelc ...	uzdevumu	taisni	līniju	kvadrāt kodu (QR kodu)	
Aprēķini ...					
Izdomā ...					
Izlasī ...	attālumu	staru		attēlu	
Izmēri ...					
Aplūko ...					
Sadali ...	figūras		sakarību		
Atzīmē ...					
Noskenē ...					
Uzraksti ...					

**3. uzdevums. Izvēlies un pasvītro pareizo vārda formu!**

Taisnes, kas nekrustojas, sauc par *paralēlām/paralēlas* taisnēm.

Taisnēm *n*, *k* un *t* ir *kopīgs/kopīgi* punkts.

Uzzīmē *krustiski/krustiskas* taisnes *x* un *y*!

Punkti *K* un *A* atrodas *vieni/vienā* pusplaknē no taisnes *m*.

Punkts *C* atrodas *otrā/otrie* pusplaknē no taisnes *m*.

Punkti *K* un *C* atrodas *dažādās/dažādiem* pusplaknēs.

Cik *gari/garš* ir nogrieznis?

Nogriežņi ir *vienādi/vienāds*.



4. uzdevums. Ievieto tekstā vārdu “punkts” pareizā formā!

Jautājums	Vienskaitlis	Daudzskaitlis
N. Kas?	punkts	punkti
Ģ. Kā?	punkta	punktu
D. Kam?	punktam	punktiem
A. Ko?	punktu	punktus
I. Ar/par/caur ko?	punktu	punktiem
L. Kur?	punktā	punktos

1. (Kas?) \_\_\_\_\_  $B$  pieder taisnei  $a$ .
2. Ja dota taisne, tad var atrast (ko?) \_\_\_\_\_, kas tai pieder.
3. Caur diviem dažādiem (caur ko?) \_\_\_\_\_ var novilkt tikai vienu taisni.
4. Katra taisne satur bezgalīgi daudz (kā?) \_\_\_\_\_.
5. Atliec (ko?) \_\_\_\_\_  $A$  un  $B$ !
6. Uzzīmē taisni caur (caur ko?) \_\_\_\_\_  $A$  un  $B$ !
7. (Kas?) \_\_\_\_\_  $A$  un  $B$  atrodas uz vienas taisnes.

5. uzdevums. Papildini tabulu ar teikumiem! Iesaisti teikumos vārdu “nogrieznis” dažādās formās vai sameklē piemērus mācību materiālos!

	vienskaitlis	daudzskaitlis
Kas?	nogrieznis $[AB]$	nogriežņi
Teikumi	<i>Nogrieznis <math>[AB]</math> ir 3 cm garš.</i>	Nogriežņi $[AB]$ un $[BC]$ ir vienādi.
Kā?	nogriežņa	nogriežņu
Teikumi		
Kam?	nogriežnim	nogriežņiem
Teikumi		
Ko?	nogriežņi	nogriežņus
Teikumi		

6. uzdevums. Sameklē burtu režģī 10 figūru nosaukumus!

B	U	L	I	T	A	I	S	N	S	T	Ū	R	I	S	T	E
R	X	Z	T	E	R	A	K	S	I	O	M	A	L	H	I	T
K	O	P	A	D	S	B	F	R	N	U	L	O	A	T	M	K
L	Ī	N	I	J	A	G	S	V	I	D	E	C	R	E	T	V
Z	C	V	S	B	S	N	R	M	A	Ņ	Ņ	S	D	O	F	A
G	P	U	N	K	T	S	H	A	J	K	Ķ	L	E	R	R	D
T	Y	U	E	I	A	O	P	X	F	C	I	I	M	Ē	K	R
I	O	L	P	N	R	J	U	B	G	S	S	T	S	M	V	Ā
G	T	R	I	J	S	T	Ū	R	I	S	T	C	F	A	R	T
X	D	E	Z	S	A	P	N	O	G	R	I	E	Z	N	I	S
O	P	I	U	T	R	E	L	K	J	H	G	F	D	S	A	M

7. uzdevums. Veido jaunas vārda formas!

Pamata pakāpe	Pārākā pakāpe	Vispārākā pakāpe
mazs	mazāks	mazākais, vismazākais
liels	lielāks	
īss		
garš		
maza	mazāka	mazākā, vismazākā
liela		
īsa		
gara		

## Uzdevumu atbildes

### 1. uzdevums. Izveido no dotajiem vārdiem antonīmu pārus! Iekrāso tos atšķirīgās krāsās vai uzraksti!

Dažādi – vienādi  
Paralēls – krustisks  
Kopīgs – atšķirīgs  
Patiess – nepatiess  
Īss – garš

### 2. uzdevums. Veido un raksti iespējamus vārdu savienojumus!

Atliec punktu!  
Papildini zīmējumu!  
Nosauc nogriežni, figūras, sakarības!  
Uzzīmē nogriežni, zīmējumu, taisni, līniju, staru, figūras!  
Novelc līniju, taisni, staru!  
Aprēķini garumu, attālumu!  
Izdomā uzdevumu!  
Izlasī apgalvojumus, uzdevumu!  
Izmēri nogriežni, attālumu!  
Aplūko attēlu, zīmējumu!  
Sadali nogriežni, attālumu, līniju, taisni, figūras!  
Atzīmē punktu!  
Noskenē kvadrāt kodu!  
Uzraksti sakarību, uzdevumu, apgalvojumu!

### 3. uzdevums. Izvēlies un pasvīturo pareizo vārda formu!

Taisnes, kas nekrustojas, sauc par paralēlām taisnēm.  
Taisnēm  $n$ ,  $k$  un  $t$  ir *kopīgs* punkts.  
Uzzīmē *krustiskas* taisnes  $x$  un  $y$ !  
Punkti  $K$  un  $A$  atrodas *vienā* pusplaknē no taisnes  $m$ .  
Punkts  $C$  atrodas *otrā* pusplaknē no taisnes  $m$ .  
Punkti  $K$  un  $C$  atrodas *dažādās* pusplaknēs.  
Cik *garš* ir nogriežnis?  
Nogriežņi ir *vienādi*.

### 4. uzdevums. Ievieto tekstā vārdu “punkts” pareizajā formā!

1. (Kas?) **Punkts**  $B$  pieder taisnei  $a$ .
2. Ja dota taisne, tad var atrast (ko?) **punktu**, kas tai pieder.
3. Caur diviem dažādiem (caur ko?) **punktiem** var novilkt tikai vienu taisni.
4. Katra taisne satur bezgalīgi daudz (kā?) **punktu**.
  1. Atliec (ko?) **punktus**  $A$  un  $B$ !
  1. Uzzīmē taisni caur (caur ko?) **punktiem**  $A$  un  $B$ !
  1. (Kas?) **Punkti**  $A$  un  $B$  atrodas uz vienas taisnes.

**6. uzdevums. Sameklē burtu režģī 10 figūru nosaukumus!**

Punkts, taisne, līnija, stars, nogrieznis, riņķis, trijstūris, kvadrāts, taisnstūris, leņķis.

Citi vārdi: aksioma, teorēma, kopa, grafs.

B	U	L	I	T	A	I	S	N	S	T	Ū	R	I	S	T	E
R	X	Z	T	E	R	A	K	S	I	O	M	A	L	H	I	T
K	O	P	A	D	S	B	F	R	N	U	L	O	A	T	M	K
L	Ī	N	I	J	A	G	S	V	I	D	E	C	R	E	T	V
Z	C	V	S	B	S	N	R	M	A	Ņ	Ņ	S	D	O	F	A
G	P	U	N	K	T	S	H	A	J	K	Ķ	L	E	R	R	D
T	Y	U	E	I	A	O	P	X	F	C	I	I	M	Ē	K	R
I	O	L	P	N	R	J	U	B	G	S	S	T	S	M	V	Ā
G	T	R	I	J	S	T	Ū	R	I	S	T	C	F	A	R	T
X	D	E	Z	S	A	P	N	O	G	R	I	E	Z	N	I	S
O	P	I	U	T	R	E	L	K	J	H	G	F	D	S	A	M

**7. uzdevums. Veido jaunus vārda formas!**

Pamata pakāpe	Pārākā pakāpe	Vispārākā pakāpe
mazs	mazāks	mazākais, vismazākais
liels	lielāks	lielākais, vislielākais
īss	īsāks	īsākais, visīsākais
garš	garāks	garākais, visgarākais
maza	mazāka	mazākā, vismazākā
liela	lielāka	lielākā, vislielākā
īsa	īsāka	īsākā, visīsākā
gara	garāka	garākā, visgarākā

## 7.3. Kā raksturo sakarību starp mainīgiem lielumiem?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam

Materiāli mācību satura apguvei	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
	Atgādes	<p>Temata 7.3. atgādes tiek izmantotas, lai sistematizētu un nostiprinātu zināšanas par sakarībām starp mainīgiem lielumiem, akcentējot jēdzienus: nemainīgs lielums, mainīgs lielums, neatkarīgais mainīgais, atkarīgais mainīgais, sakarības pieraksts ar formulu.</p> <p>Izmantojot atgādes, skolēni mācās modelēt un vizualizēt sakarības, izmantojot dažādus attēlošanas veidus, kā arī korekti izmantot matemātisko valodu.</p> <p><i>Atgādnē īsā veidā ir apkopota informācija par tēmu, skolēni atgādes var papildināt ar saviem piemēriem.</i></p>
Uzdevumi, vingrinājumi, spēles	<p>Darba lapas uzdevumos sniegti reālās dzīves piemēri, kuros var saskatīt sakarības. Skolēni pēta dotos piemērus, izraksta neatkarīgos un atkarīgos mainīgos, pieraksta sakarības ar formulu un/vai tabulu palīdzību, konstruē grafiku un nosaka sakarības veidu (tieši proporcionāla vai apgriezti proporcionāla sakarība).</p> <p><i>1.-2. uzdevumā skolēni papildina risinājumu, ierakstot vajadzīgo, bet 3. uzdevumā pēta situāciju un patstāvīgi izpilda uzdevumu.</i></p> <p><i>4. uzdevumā skolēni nosaka sakarības veidu sakāmvārdos (tieši proporcionāla vai apgriezti proporcionāla sakarība) un uzskicē atbilstošu grafiku. Uzdevums skolēniem palīdz nostiprināt matemātisko valodu un paplašināt zināšanas latviešu valodā. Skolēniem var piedāvāt sameklēt līdzīgus sakāmvārdus, piemēram angļu valodā, un salīdzināt sakarības veidu.</i></p>	
Materiāli leksikas stiprināšanai	<p>Latviešu valodas apguvei tiek piedāvātas divas atgādes un uzdevumi, kas palīdz skolēniem gan izprast teksta uzdevumus, gan formulēt sakarības starp mainīgiem lielumiem. Atgāde "Mainīgie lielumi" ietver biežāk lietojamus lielumus, piem., skaits, cena, garums, apjoms u.c., kā arī darbības ar šiem lielumiem. To izmanto, risinot teksta uzdevumus, raksturojot lielumus. Savukārt, atgādnē "Kā raksturot sakarības" piedāvāta konstrukcija, ko izmanto, skaidrojot sakarības starp mainīgajiem lielumiem. Mācību procesā skolēni (skolotāja mudināti) papildina atgādes ar saviem piemēriem no uzdevumiem. Temata apgūvē izmanto arī atgādni par īpašības vārdu salīdzināmo pakāpju formām (7.2. temats).</p>	

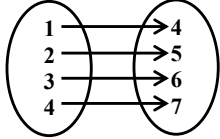
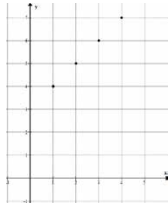
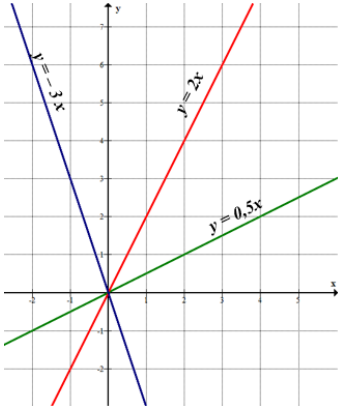
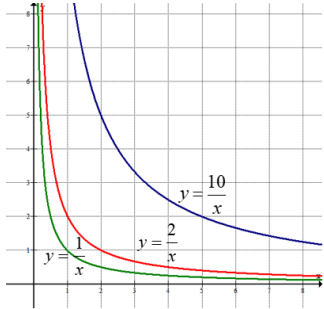
## Materiāli skolēnam

Atgādne

### Kā raksturo sakarību starp mainīgiem lielumiem?

**Jēdzieni:** nemainīgs lielums, mainīgs lielums, neatkarīgais mainīgais, atkarīgais mainīgais, sakarības pieraksts ar formulu.

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?												
<p><b>Koordinātu plakne</b> ir plakne, kuru veido divas perpendikulāras koordinātu taisnes.</p>		<p>Horizontālā ass <math>x</math> ir <b>abscisu ass</b>.                      Vertikālā ass <math>y</math> ir <b>ordinātu ass</b>.  <math>O(0; 0)</math> – <b>koordinātu sākumpunkts</b>.</p>												
<p>Visu, ko iespējams izteikt ar noteiktu skaitli, sauc par <b>lielumu</b>.                      Lielumu, kas nemainās, sauc par <b>nemainīgu lielumu</b>.                      Lielumu, kas mainās vai var mainīties, sauc par <b>mainīgu lielumu</b>.</p>		<p><b>Nemainīgi lielumi</b> ir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cipari uz spēļu kauliņa skaldnēm;</li> <li>• divciparu skaitļu skaits;</li> <li>• burtu skaits alfabētā;</li> <li>• ...</li> </ul> <p><b>Mainīgi lielumi</b> ir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maksa par pirkumiem;</li> <li>• kvadrāta laukums;</li> <li>• mašīnas ātrums un braukšanas laiks;</li> <li>• ...</li> </ul>												
<p>Mainīgos lielumus sadala <b>neatkarīgajos un atkarīgajos lielumos</b>.                      Par <b>neatkarīgo mainīgo</b> sauc mainīgo, kuru var brīvi izvēlēties.                      Par <b>atkarīgo mainīgo</b> sauc mainīgo, kura vērtības nosaka (aprēķina) atbilstoši neatkarīgajam mainīgajam.</p> <p><b>Sakarība</b> ir piekārtojuma likums, kas vienas kopas elementiem piekārto otras kopas elementus.</p>	<p><b>Mainīgi lielumi</b></p>	<p><b>Piemērs:</b> maksa par pirkumiem.                      Saldējums maksā 0,90 eiro.                      Aplūkosim, kā mainās maksa par pirkumu atkarībā no saldējumu skaita.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Saldējumu skaits</th> <th>Maksa par pirkumu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,90 eiro</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,80 eiro</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2,70 eiro</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td><math>n</math></td> <td><math>0,90 \cdot n</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Neatkarīgais mainīgais      Atkarīgais mainīgais</p> <p>Starp lielumiem pastāv <b>sakarība</b>: cik reizes palielinājās (samazinājās) saldējumu skaits, tik reizes palielinājās (samazinājās) maksa par pirkumu.</p>	Saldējumu skaits	Maksa par pirkumu	1	0,90 eiro	2	1,80 eiro	3	2,70 eiro	...	...	$n$	$0,90 \cdot n$
Saldējumu skaits	Maksa par pirkumu													
1	0,90 eiro													
2	1,80 eiro													
3	2,70 eiro													
...	...													
$n$	$0,90 \cdot n$													

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?																
<p>Sakarība apraksta konkrēto situāciju. Mainot neatkarīgo mainīgo, var noteikt atkarīgo mainīgo. Lai parādītu sakarību starp lielumiem, izmanto dažādus paņēmienus.</p>	<p>Sakarību starp mainīgajiem var aprakstīt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ar vārdiem;</li> <li>• ar Eilera–Venna diagrammu;</li> <li>• ar skaitļu pāriem;</li> <li>• ar tabulu;</li> <li>• ar formulu;</li> <li>• grafiski.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ar vārdiem</b> Katram naturālam skaitlim piekār- tots skaitlis, kas ir par 3 lielāks.</li> <li>• <b>ar Eilera–Venna diagrammu</b></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ar skaitļu pāriem</b> (1; 4); (2; 5); (3; 6) ...</li> <li>• <b>ar tabulu</b></li> </ul> <table border="1" data-bbox="1023 703 1406 790"> <tr> <td><math>x</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>...</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ar formulu</b> <math>y = x + 3</math>, kur <math>x \in N</math></li> <li>• <b>grafiski</b></li> </ul> 	$x$	1	2	3	...	$y$	4	5	6	...						
$x$	1	2	3	...														
$y$	4	5	6	...														
<p>Ja palielinot (samazinot) neatkarīgo mainīgo, tikpat reižu palielinās (samazinās) atkarīgais mainīgais, tad tādu sakarību sauc par <b>tiešo proporcionalitāti</b>.</p> <p>Tiešās proporcionalitātes formula ir <math>y = kx</math>, kur <math>k \neq 0</math>, skaitli <math>k</math> sauc par <b>tiešās proporcionalitātes koeficientu</b>.</p> <p>Tiešās proporcionalitātes <b>grafiks ir taisne</b>, kas iet caur koordinātu plaknes sākumpunktu.</p>		<p><i>Piemērs</i></p> <p><b>Tieši proporcionali lielumi</b> – nopirkto saldējumu skaits un maksa par šo pirkumu.</p> <table border="1" data-bbox="999 1305 1350 1552"> <thead> <tr> <th>Saldējumu skaits</th> <th>Maksa par pirkumu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,90 eiro</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,80 eiro</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2,70 eiro</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>9,00 eiro</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td><math>n</math></td> <td><math>0,90 \cdot n</math></td> </tr> </tbody> </table>	Saldējumu skaits	Maksa par pirkumu	1	0,90 eiro	2	1,80 eiro	3	2,70 eiro	...	...	10	9,00 eiro	...	...	$n$	$0,90 \cdot n$
Saldējumu skaits	Maksa par pirkumu																	
1	0,90 eiro																	
2	1,80 eiro																	
3	2,70 eiro																	
...	...																	
10	9,00 eiro																	
...	...																	
$n$	$0,90 \cdot n$																	
<p>Ja palielinot (samazinot) neatkarīgo mainīgo, tikpat reižu samazinās (palielinās) atkarīgais mainīgais, tad tādu sakarību sauc par <b>apgriezto proporcionalitāti</b>.</p> <p>Apgrieztās proporcionalitātes formula ir <math>y = \frac{k}{x}</math>, kur <math>k \neq 0</math>, skaitli, ko apzīmē burts <math>k</math>, sauc par <b>apgrieztās proporcionalitātes koeficientu</b>.</p>	 <p>Grafiki pozitīvām <math>x</math> vērtībām</p>	<p><i>Piemērs</i></p> <p><b>Apgriezti proporcionali lielumi</b> – dzimšanas dienas tortes porcijas masa gramos un cilvēku skaits, ja tortes masa 1 kg.</p> <table border="1" data-bbox="999 1823 1406 2051"> <thead> <tr> <th>Cilvēku skaits</th> <th>Porcijas masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1000 g</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>500 g</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>200 g</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td><math>n</math></td> <td><math>\frac{1000}{n}</math></td> </tr> </tbody> </table>	Cilvēku skaits	Porcijas masa (g)	1	1000 g	2	500 g	5	200 g	...	...	$n$	$\frac{1000}{n}$				
Cilvēku skaits	Porcijas masa (g)																	
1	1000 g																	
2	500 g																	
5	200 g																	
...	...																	
$n$	$\frac{1000}{n}$																	

Skolēna darba lapa

### Sakarības reālās dzīves situācijās

**Sasniedzamais rezultāts:** dotajā situācijā nosaka neatkarīgo un atkarīgo mainīgo, pieraksta ar formulu vai citādāk attēlo sakarību starp tieši proporcionāliem vai apgriezti proporcionāliem lielumiem.

**Ikdienā mēs pastāvīgi sastopamies ar dažādām sakarībām.**

**Izpēti dotos piemērus!**

**Izraksti neatkarīgos un atkarīgos mainīgos!**

**Pieraksti sakarību ar formulu vai ar tabulu, konstruē grafiku!**

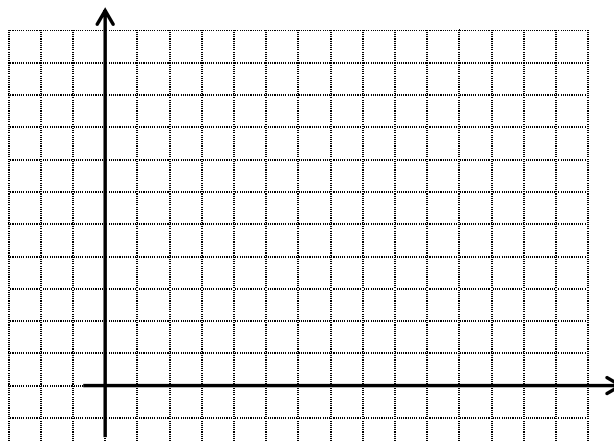
**Nosaki sakarības veidu: tieši proporcionāla vai apgriezti proporcionāla sakarība!**

#### 1. uzdevums. Papildini risinājumu!

Apskatīsim sakarību starp ķiršu daudzumu un cukura daudzumu: lai pagatavotu ķiršu ievārījumu, uz 2 kg ogu ņem 1,5 kg cukura.

Neatkarīgais mainīgais: ķiršu daudzums ( $kg$ )    Atkarīgais mainīgais: \_\_\_\_\_

ķiršu daudzums ( $kg$ )	cukura daudzums ( $kg$ )
2	1,5
1	0,750
4	3
6	...
10	...
...	...
...	...
...	...
$x$	$0,75 \cdot x$
<b>Sakarības formula:</b> $y =$ _____	



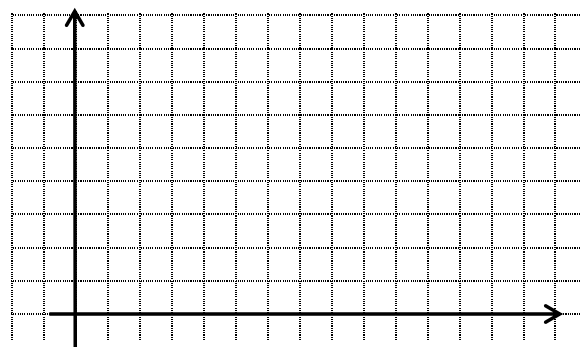
Sakarība ir \_\_\_\_\_ proporcionalitāte, jo, palielinot neatkarīgo mainīgo, tikpat reižu \_\_\_\_\_ atkarīgais mainīgais.

#### 2. uzdevums. Papildini risinājumu!

Krūmiņu ģimene devās ceļojumā. Viņi plānoja dienā nobraukt 400 km. Nosaki sakarību starp mašīnas ātrumu un ceļojuma laiku!

Neatkarīgais mainīgais: \_\_\_\_\_    Atkarīgais mainīgais: \_\_\_\_\_

ātrums ( $km/h$ )	laiks ( $h$ )
50	$400 : 50 = 8$
80	$400 : 80 = \dots$
100	...
...	...
...	...
$x$	
<b>Sakarības formula:</b> $y =$ _____	



Sakarība ir \_\_\_\_\_ proporcionalitāte, jo, \_\_\_\_\_ neatkarīgo mainīgo, tikpat reižu \_\_\_\_\_ atkarīgais mainīgais.



**3. uzdevums. Izpēti situāciju pats!**

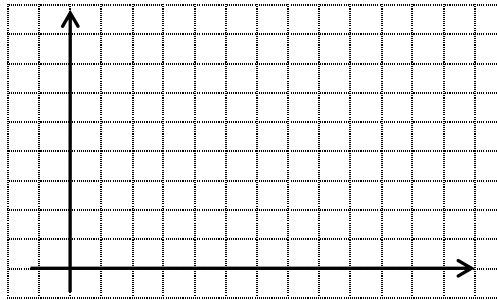
Mamma Jānītim dzimšanas dienā iedeva 12 eiro, lai viņš par visu naudu nopirktu konfektes draugiem. Nosaki sakarību starp konfekšu maksu un nopirkto konfekšu daudzumu, ja Jānītis izvēlējās tikai viena veida konfektes!

Neatkarīgais mainīgais: \_\_\_\_\_

Atkarīgais mainīgais: \_\_\_\_\_



<b>Sakarības formula:</b>	



Sakarība ir \_\_\_\_\_ proporcionalitāte, jo, \_\_\_\_\_.

**4. uzdevums. Izlasi sakāmvārdus (sakāmvārdi ir īsi tautā zināmi teicieni par dzīves patiesībām)! Nosaki sakarības veidu (tieši proporcionāla vai apgriezti proporcionāla sakarība) katrā situācijā! Uzskicē atbilstošo grafiku!**

Sakāmvārdi	Sakarības veids	Sakarības grafiks
Mūžu dzīvo, mūžu mācies!	Tieši proporcionāla sakarība	
Lēnāk brauksi, tālāk tiksi.		
Jo dziļāk mežā, jo vairāk malkas.		
Jo īsāka centība, jo garāka diena.		
Runas ir garas, darbs ir īss.		
Kam droša sirds, tam laimējas.		
Kāds darbs, tāda alga.		

Materiāli leksikas stiprināšanai

## Mainīgie lielumi

### Atceries!

Kas?	Ko darīja?/Ko dara?	Kas?	Ko darīja?/Ko dara?
līmenis garums ātrums apjoms skaits summa attālums patēriņš vērtība daudzums	palielinājās/palielinās nemainījās/nemainās samazinājās/samazinās	temperatūra	paaugstinājās/paaugstinās nemainījās/nemainās pazeminājās/pazeminās
ilgums laiks	pagarinājās/pagarinās nemainījās/nemainās samazinājās/samazinās	cena	pieauga/pieaug nemainījās/nemainās samazinājās/samazinās

### 1. uzdevums. Turpini teikumus, izmantojot atgādni “Mainīgie lielumi”!

*Piemērs. Ūdens līmenis upē paaugstinājās.*

- Vidējā gaisa temperatūra...
- Kartupeļu cena...
- Peldēšanas nodarbības ilgums...
- Mašīnas braukšanas ātrums...
- Pārdoto velosipēdu skaits...
- Izdarītā darba apjoms...
- Papīra patēriņš...
- Mainīgā vērtība...
- Dienas naudas summa...
- Pasažieru skaits...

## Kā raksturot sakarības?

### Atceries!

jo lielāks/ mazāks	līmenis garums ātrums apjoms skaits attālums patēriņš daudzums svars	jo ilgāks/ mazāks	laiks	jo lielāka/ mazāka	cena vērtība summa jauda	jo augstāka/ zemāka	temperatūra
-----------------------	--	----------------------	-------	-----------------------	-----------------------------------	------------------------	-------------

### 2. uzdevums. Ievieto atbilstošos vārdus! Izmanto atgādni “Kā raksturot sakarības?”!

*Paraugs. Jo lielāks ir malas **garums**, jo lielāks ir kvadrāta **laukums**.*

1. Jo \_\_\_\_\_ automašīnas **ātrums**, jo \_\_\_\_\_ ceļā pavadītais **laiks**, ja attālums nemainās.
2. Jo \_\_\_\_\_ vistu **skaits**, jo \_\_\_\_\_ nepieciešamās barības **daudzums**.
3. Jo \_\_\_\_\_ naudas **summa**, jo \_\_\_\_\_ nopirkto vienādo konfekšu **daudzums** (ja nemainās konfekšu cena).
4. Jo \_\_\_\_\_ **attālums** līdz jūrai, jo \_\_\_\_\_ degvielas **patēriņš**.
5. Jo \_\_\_\_\_ talcinieku **skaits**, jo \_\_\_\_\_ darba veikšanai nepieciešamais **laiks**.
6. Jo \_\_\_\_\_ bikšu **garums**, jo \_\_\_\_\_ materiāla **patēriņš**.
7. Jo \_\_\_\_\_ ir braukšanas **laiks**, jo \_\_\_\_\_ ir nobrauktā ceļa **garums** (ja nemainās braukšanas ātrums).
8. Jo \_\_\_\_\_ **laiks**, ko patērē vienas kopijas izgatavošanai, jo \_\_\_\_\_ ir padarītā darba **apjoms**.
9. Jo \_\_\_\_\_ ir nobraukto km **skaits**, jo \_\_\_\_\_ ir elektromobiļa uzlāžu **skaits**.
10. Jo \_\_\_\_\_ ir apelsīnu **skaits**, jo \_\_\_\_\_ ir pirkuma vērtība.
11. Jo \_\_\_\_\_ ir konfekšu **cena**, jo \_\_\_\_\_ ir nopirkto konfekšu **daudzums** (ja dotā naudas summa nemainās).
12. Jo \_\_\_\_\_ ūdens **temperatūra** apkures sistēmā, jo \_\_\_\_\_ **maksa** par pakalpojumu.

## Uzdevumu atbildes

### 1. uzdevums. Turpini teikumus, izmantojot atgādni!

*Piemērs. Ūdens līmenis upē paaugstinājās.*

- Vidējā gaisa temperatūra... (paaugstinājās/paaugstinās, nemainījās/nemainās, pazeminājās/pazeminās).
- Kartupeļu cena... (pieauga/pieaug, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Peldēšanas nodarbības ilgums... (pagarinājās/pagarinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Mašīnas braukšanas ātrums... (palielinājās/palielinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Pārdoto velosipēdu skaits... (palielinājās/palielinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Izdarītā darba apjoms... (palielinājās/palielinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Papīra patēriņš... (palielinājās/palielinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Mainīgā vērtība... (palielinājās/palielinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Dienas naudas summa... (palielinājās/palielinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).
- Pasažieru skaits... (palielinājās/palielinās, nemainījās/nemainās, samazinājās/samazinās).

### 2. uzdevums. Ievieto atbilstošos vārdus! Izmanto informāciju tabulā!

*Paraugs. Jo lielāks malas **garums**, jo lielāks ir kvadrāta **laukums**.*

1. Jo lielāks/mazāks automašīnas **ātrums**, jo mazāks/lielāks ceļā pavadītais **laiks**, ja attālums nemainās.
2. Jo lielāks/mazāks vistu **skaits**, jo lielāks/mazāks nepieciešamās barības **daudzums**.
3. Jo lielāka/mazāka naudas **summa**, jo lielāks/mazāks nopirkto vienādo konfekšu **daudzums**, ja nemainās konfekšu cena.
4. Jo lielāks/mazāks **attālums** līdz jūrai, jo lielāks/mazāks degvielas **patēriņš**.
5. Jo lielāks/mazāks talcinieku **skaits**, jo mazāks/lielāks darba veikšanai nepieciešamais **laiks**.
6. Jo lielāks/mazāks bikšu **garums**, jo lielāks/mazāks materiāla **patēriņš**.
7. Jo ir ilgāks/mazāks braukšanas **laiks**, jo lielāks/mazāks ir nobrauktā ceļa **garums**, ja nemainās braukšanas ātrums.
8. Jo ilgāks/mazāks **laiks**, ko patērē vienas kopijas izgatavošanai, jo mazāks/lielāks ir padarītā darba **apjoms**.
9. Jo lielāks/mazāks ir nobraukto km **skaits**, jo lielāks/mazāks ir elektromobīļa uzlāžu **skaits**.
10. Jo lielāks/mazāks ir apelsīnu **skaits**, jo lielāka/mazāka ir pirkuma vērtība.
11. Jo lielāka/mazāka ir konfekšu **cena**, jo mazāks/lielāks ir nopirkto konfekšu **daudzums**, ja naudas summa nemainās.
12. Jo augstāka/zemāka ūdens **temperatūra** apkures sistēmā, jo lielāka/mazāka **maksa** par pakalpojumu.

## 7.4. Kā pieraksta un pēta funkcijas, kuru grafiks ir taisne?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam

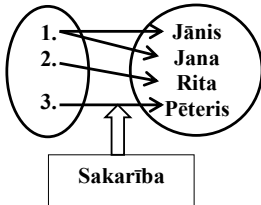
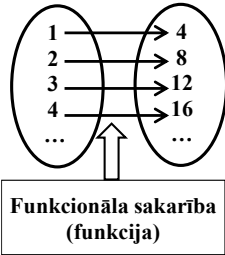
Materiāli mācību satura apguvei	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
	<p><b>Atgādes</b></p>	<p>Temata 7.4. atgādes tiek izmantotas, lai sistematizētu un nostiprinātu zināšanas par funkcionālām sakarībām, akcentējot jēdzienus: funkcija, arguments, funkcijas vērtība, koeficients, abscisu ass, ordinātu ass, lineāra funkcija, augoša/dilstoša funkcija, situācijas matemātiskais modelis.</p> <p>Izmantojot atgādes, skolēni mācās pareizi pierakstīt un apzīmēt funkcijas īpašības, pētot funkcijas grafiku. Skolotājiem, noskaidrojot skolēnu sagatavotības līmeni matemātikā, var piedāvāt rakstīt funkcijas definīcijas apgabalu, vērtību apgabalu, augšanas/dilšanas intervālus ne tikai vārdiski, bet arī intervālos. Atgādnē ir īsi apkopota informācija, kuru skolēni var papildināt, pierakstot savus piemērus vai uzskicējot savus grafikus.</p>
<p><b>Uzdevumi, vingrinājumi, spēles</b></p>	<p>Darba lapas uzdevumos skolēniem tiek piedāvāts pāriet no vienas lineāras funkcijas attēlojuma formas uz citu.</p> <p>1. uzdevums. Tabulā tiek apkopoti trīs lineāras funkcijas uzdošanas veidi: ar formulu (<math>y = kx + b</math>), ar tabulu, ar grafiku, kā arī 4. stabiņā tiek piedāvāts atkārtot koeficientu <math>k</math> un <math>b</math> lomu.</p> <p>3. piemērā skolēniem piedāvāts uzdevums, kas palīdz atkārtot 7.3. tēmas jautājumu “Kas ir tieši proporcionāla sakarība?”. Šajā uzdevumā skolēni, balstoties uz vērtībām tabulā un grafiku, paši veido funkcijas formulu.</p> <p>2. uzdevums. Koordinātu plaknē attēloti 4 punkti <math>M</math> (māja); <math>S</math> (skola); <math>F</math> (stadions); <math>K</math> (kino). Skolēns lasa tekstu, zīmē uzdevumā norādīto maršrutu un no saraksta izvēlas katra ceļa formulu (visi ceļi ir taisni), pamato vienas formulas izvēli.</p> <p>Dotos uzdevumus skolotājs var piedāvāt pildīt gan individuāli, gan nelielās grupās.</p>	
<p><b>Materiāli leksikas stiprināšanai</b></p>	<p><i>Veicot 1.–2. uzdevumu, skolēni mācās izprast darbības vārdu nozīmi divdabja formā, kas nepieciešama uzdevuma noteikumu izpratnei un risinājuma pamatojumam. 3.–4. uzdevumu ieteicams pildīt, lai nostiprinātu tēmai svarīgu vārdu nozīmes, kā arī vienlaikus norādītu uz vārdu vairākām nozīmēm (polisēmiju). Izmantojot uzdevumu atbildes, skolēni var paši pārbaudīt savu sniegumu.</i></p> <p><i>Atgādni “Funkcijas īpašības” ieteicams izmantot, kad tiek skaidrotas funkcijas vērtības, funkcijas īpašības, funkcijas grafiks un tā atrašanās koordinātu plaknē. 6. uzdevums – spēle, kas nodrošina kompleksu pieeju valodas prasmju apguvei (lasa, runā, aktīvi klausās), iespēju savstarpējai skolēnu komunikācijai. Spēli izmanto mācību tēmas noslēgumā pirms vērtēšanas.</i></p>	


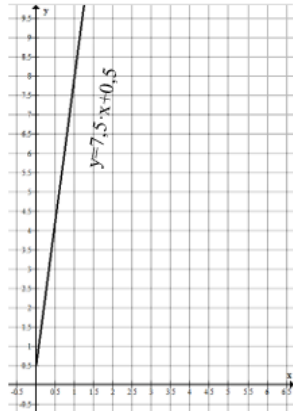
## Materiāli skolēnam

Atgādne

### Kā pieraksta un pēta funkcijas, kuru grafiks ir taisne?

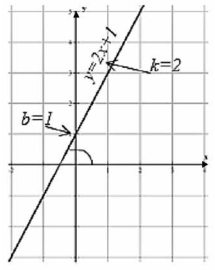
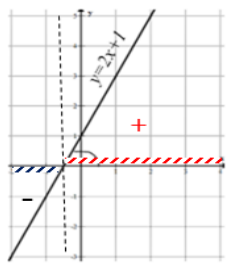
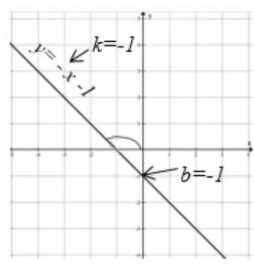
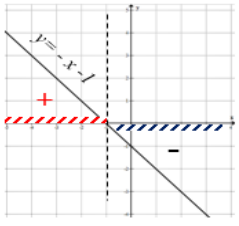
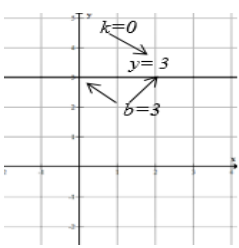
**Jēdzieni:** funkcija, arguments, funkcijas vērtība, koeficients, abscisu ass, ordinātu ass, lineāra funkcija, augoša/dilstoša funkcija, situācijas matemātiskais modelis.

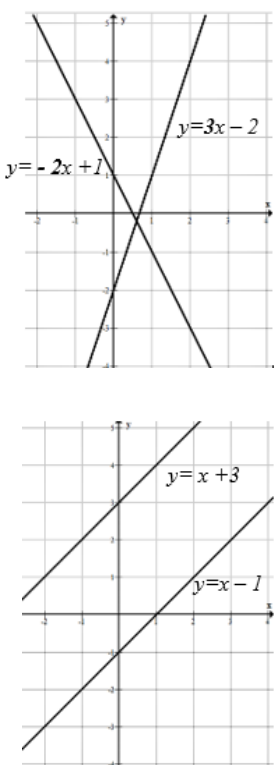
Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>Sakarība ir piekārtojuma likums, kas vienas kopas elementiem piekārt otras kopas elementus.</p> <p>Sakarību starp lielumiem sauc par <b>funkcionālu sakarību</b> jeb <b>funkciju</b>, ja katrai <i>neatkarīgā mainīgā vērtībai</i> atbilst tieši viena <i>atkarīgā mainīgā vērtība</i>.</p> <p>Neatkarīgi mainīgi lielumi – <b>funkcijas argumenti</b> jeb <b>argumenti</b> (visbiežāk apzīmē ar <math>x</math>). Visu argumentu kopu sauc par funkcijas <b>definīcijas apgabalu</b> jeb <b>definīcijas kopu</b> (apzīmē <math>D(y)</math>, lasa: <math>D</math> no <math>y</math>).</p> <p>Atkarīgi mainīgi lielumi – <b>funkcijas vērtības</b> (visbiežāk apzīmē ar <math>y</math>; <math>y = f(x)</math>; <math>y = g(x)</math> u. tml.).</p> <p>Visas funkcijas vērtības sauc par funkcijas <b>vērtību apgabalu</b> jeb <b>vērtību kopu</b> (apzīmē <math>E(y)</math>, lasa: <math>E</math> no <math>y</math>).</p>	<p><i>Neatkarīgi lielumi</i> – dzīvokļu numuri</p> <p><i>Atkarīgi lielumi</i> – mājas iedzīvotāji</p>  <p><i>Neatkarīgi lielumi</i> – kvadrāta malas garums</p> <p><i>Atkarīgi lielumi</i> – kvadrāta perimetrs</p> 	<p>Sakarība starp dzīvokļu numuriem un dzīvokļu iedzīvotājiem <b>nav</b> funkcionāla sakarība, jo vienai neatkarīgā mainīgā vērtībai atbilst divas atkarīgā mainīgā vērtības (1. dzīvoklī dzīvo divi cilvēki).</p> <p>Sakarībā starp kvadrāta malas garumu un kvadrāta perimetru <b>pastāv</b> funkcionāla sakarība, jo katrai neatkarīgā mainīgā vērtībai atbilst tieši viena atkarīgā mainīgā vērtība.</p> <p>Doto sakarību var uzrakstīt ar formulu <math>f(x) = 4 \cdot x</math>, kur <math>x</math> – kvadrāta malas garums.</p> <p>Kvadrāta malas garumi ir funkcijas <b>argumenti</b>, perimetrs – <b>funkcijas vērtības</b>.</p> <p><math>D(f) = \{1; 2; 3; 4; \dots\}</math></p> <p><math>E(f) = \{4; 8; 12; 16; \dots\}</math></p>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?																				
<p><b>Funkcijas uzdošanas veidi</b></p> <p>Sakarību starp lielumiem sauc par <b>funkciju</b>, ja katram argumentam atbilst tieši viena funkcijas vērtība.  <math>\Rightarrow</math> Funkcija ir <b>uzdota</b>, ja katram argumentam noteikta funkcijas vērtība.</p> <p>Funkcijas uzdošanas veidi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ar vārdiem;</li> <li>• ar tabulu;</li> <li>• ar formulu;</li> <li>• ar grafiku.</li> </ul>	<p>Funkcionālu sakarību var aprakstīt <b>ar vārdiem</b>. Veidojot aprakstu, var saskatīt likumsakarību starp lielumiem, piemēram, katram skaitlim tiek piekārtots skaitļa kvadrāts.</p> <p><b>Tabula</b></p> <p>Vienā rindā raksta argumentus <math>x</math> (neatkarīgos mainīgos no definīcijas kopas), parasti tie ir brīvi izvēlēti skaitļi. Otrā rindā raksta izrēķinātās funkcijas vērtības <math>y</math> (mainīgos, kas atkarīgi no argumenta).</p> <table border="1" data-bbox="604 826 986 913"> <tr> <td><math>x</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Formula</b> dod iespēju jebkurai argumenta vērtībai (neatkarīgajam mainīgajam) atrast atbilstošo funkcijas vērtību (atkarīgo mainīgo).</p> <p>Piemēram,</p> <p>1) <math>y = -4 - 3 \cdot x</math>          Ja <math>x = -1</math>, tad  <math>y = -4 - 3 \cdot (-1) = -4 + 3 = -1</math>;</p> <p>2) <math>f(x) = 2 \cdot x - 4</math>          Ja <math>x = 3</math>, tad  <math>f(3) = 2 \cdot 3 - 4 = 6 - 4 = 2</math>.</p> <p><b>Funkcijas grafiks</b> ir punktu kopa, kuru koordinātas ir abu mainīgo atbilstošās vērtības.</p> 	$x$				$y$				<p>Aplūkosim piemēru un uzdosim dažādi funkciju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ar vārdiem;</b>              Dace dzimšanas dienai nolēma nopirkt konfektes par 7,50 eiro kilogramā. Cik maksā pirkums, ja pirkumā iekļauts dāvanu maisiņš par 0,50 eiro?              Pirkuma cena ir atkarīga no konfekšu daudzuma, tātad <b>konfekšu daudzums ir arguments</b> (neatkarīgs mainīgais), bet <b>maksa par pirkumu – funkcijas vērtība</b> (atkarīgs mainīgais).</li> <li>• <b>ar tabulu;</b></li> </ul> <table border="1" data-bbox="1061 880 1422 1205"> <thead> <tr> <th><math>x</math> konfekšu daudzums (kg)</th> <th><math>y</math> maksā par pirkumu (eiro)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,5</td> <td><math>7,5 \cdot 0,5 + 0,50 = 4,25</math></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td><math>7,5 \cdot 1 + 0,50 = 8</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>7,5 \cdot 2 + 0,50 = 15,50</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>7,5 \cdot 4 + 0,50 = 30,50</math></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>....</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ar formulu;</b>  <math>y = 7,5 \cdot x + 0,5</math>, kur  <math>x</math> – konfekšu daudzums (kg)  <math>y</math> – maksa par pirkumu (eiro)</li> <li>• <b>ar grafiku.</b></li> </ul> 	$x$ konfekšu daudzums (kg)	$y$ maksā par pirkumu (eiro)	0,5	$7,5 \cdot 0,5 + 0,50 = 4,25$	1	$7,5 \cdot 1 + 0,50 = 8$	2	$7,5 \cdot 2 + 0,50 = 15,50$	4	$7,5 \cdot 4 + 0,50 = 30,50$	...	....
$x$																						
$y$																						
$x$ konfekšu daudzums (kg)	$y$ maksā par pirkumu (eiro)																					
0,5	$7,5 \cdot 0,5 + 0,50 = 4,25$																					
1	$7,5 \cdot 1 + 0,50 = 8$																					
2	$7,5 \cdot 2 + 0,50 = 15,50$																					
4	$7,5 \cdot 4 + 0,50 = 30,50$																					
...	....																					

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Funkcijas grafika pētīšana</b></p> <p>Funkciju var definēt grafiski. Funkcijas grafikā labi redzamas visas funkcijas īpašības.</p> <p>Visu argumentu kopu sauc par funkcijas <b>definīcijas apgabalu</b> jeb <b>definīcijas kopu</b>.</p> <p>Visas funkcijas vērtības sauc par funkcijas <b>vērtību apgabalu</b> jeb <b>vērtību kopu</b>.</p> <p>No funkcijas grafika var nolasīt informāciju par procesu, kuru funkcija attēlo. Var redzēt augošus, dilstošus un konstantus (nemainīgus) procesus. Var arī nolasīt, kur funkcija ir pozitīva, negatīva vai vienāda ar nulli.</p> <p>Funkciju sauc par <b>augošu</b>, ja, palielinoties <math>x</math> vērtībām, palielinās arī <math>y</math> vērtības.</p> <p>Funkciju sauc par <b>dilstošu</b>, ja, palielinoties <math>x</math> vērtībām, <math>y</math> vērtības samazinās.</p> <p>Funkciju sauc par <b>nemainīgu (konstantu)</b>, ja, palielinoties <math>x</math> vērtībām, <math>y</math> vērtības nemainās.</p>		<p>Definīcijas apgabals ir intervāls no <math>-5</math> līdz <math>5</math>, ieskaitot abus skaitļus. Īsi var uzrakstīt <math>D(f) = [-5; 5]</math>.</p> <p>Vērtību apgabals ir intervāls no <math>-3</math> līdz <math>5</math>, ieskaitot abus skaitļus. Īsi var uzrakstīt <math>E(f) = [-3; 5]</math>.</p> <p>Funkcija ir augoša, ja arguments mainās no <math>-5</math> līdz <math>-2</math> vai no <math>3</math> līdz <math>5</math>.  <i>Funkcija ir augoša, ja <math>x \in (-5; -2) \cup (3; 5)</math>.</i></p> <p>Funkcija ir dilstoša, ja arguments mainās no <math>-2</math> līdz <math>-1</math> vai no <math>1</math> līdz <math>3</math>.  <i>Funkcija ir dilstoša, ja <math>x \in (-2; -1) \cup (1; 3)</math>.</i></p> <p>Funkcija ir nemainīga, ja arguments mainās no <math>-1</math> līdz <math>1</math>.  <i>Funkcija ir nemainīga, ja <math>x \in (-1; 1)</math>.</i></p>



Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Lineāra funkcija</b></p> <p>Par <b>lineāru funkciju</b> sauc funkciju <math>y = kx + b</math>, kur <math>x</math> – neatkarīgais mainīgais, <math>k</math> un <math>b</math> – jebkuri skaitļi.</p> <p>Skaitļus <math>k</math> un <math>b</math> sauc par <b>lineāriem koeficientiem</b>.</p> <p>Lineāras funkcijas grafiks ir <b>taisne</b>. Koeficients <math>k</math> – taisnes virziena koeficients.</p> <p>Koeficients <math>k</math> raksturo leņķi, ko veido taisne ar <math>x</math> ass pozitīvo virzienu:                  ja <math>k &gt; 0</math>, tad leņķis ir šaurs;                  ja <math>k &lt; 0</math> – leņķis ir plats;                  ja <math>k = 0</math> – leņķis ir <math>0^\circ</math> liels.</p> <p>Koeficients <math>b</math> rāda taisnes krustpunktu ar <math>y</math> asi.</p> <p>Ja koeficients <math>b = 0</math>, tad funkciju sauc par <b>tiešās proporcionalitātes funkciju</b>.</p>	<p><b><math>k &gt; 0</math></b></p>  <p>1. att.</p>  <p><b><math>k &lt; 0</math></b></p>  <p>2. att.</p>  <p><b><math>k = 0</math></b></p> <p>3. att.</p> 	<p><math>x</math> var būt jebkurš skaitlis, un tāpēc saka, ka <b>lineāras funkcijas definīcijas apgabals</b> ir visi reālie skaitļi.</p> <p><math>y</math> vērtība var būt jebkurš skaitlis, un tāpēc saka, ka <b>lineāras funkcijas vērtību apgabals</b> ir visi reālie skaitļi.</p> <p>Ja grafiks ar <math>x</math> ass pozitīvo virzienu veido šauru leņķi (<math>k &gt; 0</math>), tad funkcija ir <b>augoša</b> visā definīcijas apgabalā.</p> <p>Funkcijas nulles sadala funkcijas vērtības divās daļās: pozitīvās un negatīvās vērtībās.</p> <p>Ja grafiks atrodas <b>virš <math>x</math> ass</b>, tad funkcijas vērtības ir pozitīvas (<math>y &gt; 0</math>).</p> <p>Ja grafiks atrodas <b>zem <math>x</math> ass</b>, tad funkcijas vērtības ir negatīvas (<math>y &lt; 0</math>).</p> <p><i>Piemēram</i>, funkcija <math>y = 2x + 1</math> (sk. 1. att.):  <math>y &lt; 0</math>, ja <math>x &lt; -0,5</math>;  <math>y &gt; 0</math>, ja <math>x &gt; -0,5</math>.</p> <p>Ja grafiks ar <math>x</math> ass pozitīvo virzienu veido platu leņķi (<math>k &lt; 0</math>), tad funkcija ir <b>dilstoša</b> visā definīcijas apgabalā.</p> <p><i>Piemēram</i>, funkcija <math>y = -x - 1</math> (sk. 2. att.):  <math>y &lt; 0</math>, ja <math>x &gt; -1</math>;  <math>y &gt; 0</math>, ja <math>x &lt; -1</math>.</p> <p>Ja grafiks ar <math>x</math> ass pozitīvo virzienu veido <math>0^\circ</math> leņķi (<math>k = 0</math>), tad funkcija ir <b>nemainīga</b> (konstanta) visā definīcijas apgabalā. Vērtību apgabals ir skaitlis <math>b</math>.</p> <p><i>Dotajā piemērā</i> <math>E(y) = \{3\}</math> (sk. 3. att.).</p> <p>Atkarībā no <math>b</math> vērtības funkcijas vērtība ir pozitīva (<math>b &gt; 0</math>) vai negatīva (<math>b &lt; 0</math>).</p>

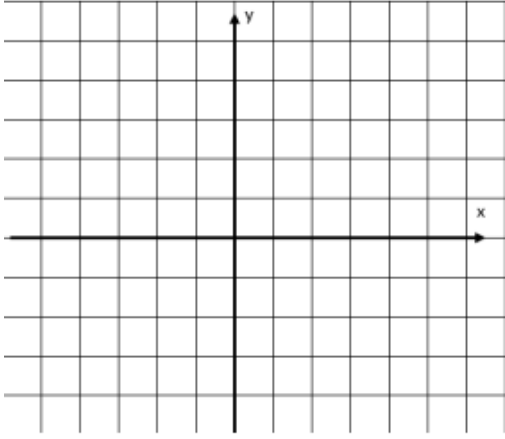
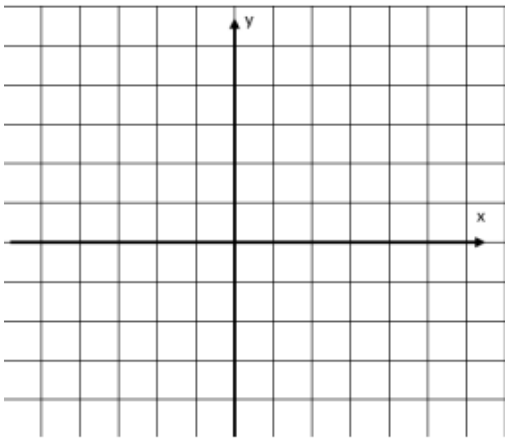
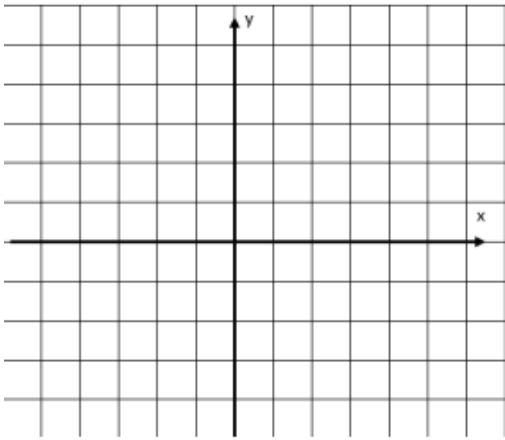
Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Lineāru funkciju grafiku savstarpējais novietojums</b></p> <p>Vienā koordinātu plaknē konstruēti funkciju <math>y = k_1 x + b_1</math> un <math>y = k_2 x + b_2</math> grafiki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• krustojas, ja koeficienti <math>k_1 \neq k_2</math>;</li> <li>• paralēli, ja koeficienti <math>k_1 = k_2</math> un <math>b_1 \neq b_2</math>;</li> <li>• sakrīt, ja <math>k_1 = k_2</math> un <math>b_1 = b_2</math>.</li> </ul>	 <p>The first graph shows two intersecting lines: <math>y = -2x + 1</math> and <math>y = 3x - 2</math>. The second graph shows two parallel lines: <math>y = x + 3</math> and <math>y = x - 1</math>.</p>	<p><math>k_1 = -2</math>  <math>k_2 = 3 \Rightarrow</math> taisnes krustojas</p> <p><math>k_1 = 1</math>  <math>k_2 = 1 \Rightarrow</math> taisnes paralēlas</p>

Skolēna darba lapa

### Lineāras funkcijas uzdošanas veidi

**Sasniedzamais rezultāts:** veido un lasa dažādus lineāras funkcijas attēlojumus, pāriet no vienas attēlojuma formas uz citu.

**1. uzdevums. Papildini tabulu atbilstoši lineāras funkcijas uzdošanas veidam!**

Funkcijas formula $y = kx + b$	Tabula	Grafiks	Koefficientu vērtības								
$y = 2x + 2$	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">x</th> <th style="width: 50%;">y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	x	y								$k = \dots$ $b = \dots$
x	y										
$y = \dots\dots\dots$	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">x</th> <th style="width: 50%;">y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	x	y								$k = -3$ $b = 1$
x	y										
$y = \dots\dots\dots$	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">x</th> <th style="width: 50%;">y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	x	y	0	0	2	5	4	10		$k = \dots$ $b = \dots$
x	y										
0	0										
2	5										
4	10										

## 2. uzdevums

Koordinātu plaknē attēloti 4 punkti:  $M(0; -2)$  – māja;  
 $S(6; 2)$  – skola;  
 $F(3; 4)$  – stadions;  
 $K(-9; -2)$  – kino.

Izlasi tekstu!

Uzzīmē prasīto maršrutu un nosaki katra ceļa formulu (visi ceļi ir taisni)!

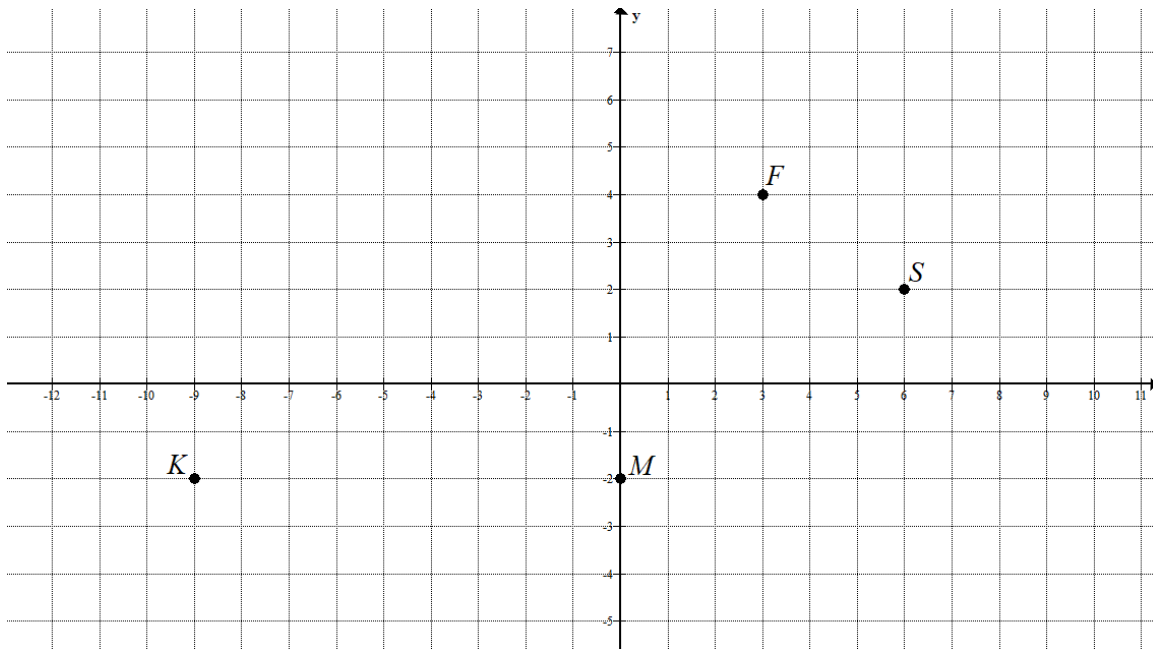
Taisnes formulas var izvēlēties no saraksta:  $y = 0,5x + 2,5$     $y = 0,5x - 2$   
 $y = \frac{2}{3}x - 2$     $y = -\frac{2}{3}x + 6$   
 $y = x - 2$     $y = -2$

## 3. uzdevums. Kāda diena Mārtiņa dzīvē

Kādu dienu Mārtiņš plkst. 8.30 izgāja no mājām ( $M$ ) uz skolu ( $S$ ). Pēc skolas viņš devās uz futbola treniņu ( $F$ ). Futbola treniņš ilga 2 stundas. Mārtiņa draugs Roberts uzaicināja viņu uz kino ( $K$ ), tāpēc pēc futbola Mārtiņš aizskrēja satikt savu draugu. Ap plkst. 19.00 Mārtiņš atgriezās mājās ( $M$ ).

Taisnes formulas:

- taisnes  $MS$  formula  $y =$  \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



Izvēlies vienu taisnes formulu un pamato savu izvēli!

---

---

---

Materiāli leksikas stiprināšanai

1. uzdevums. Izpēti tabulu! Papildini tabulu – ieraksti trūkstošo vārda galotni!

Ko darīt?	Ko darot? Kā?
izmantot	izmantojot
reizināt	reizinot
pieskaitīt	pieskait _____
atņemt	atņem _____
dalīt	dal _____
ieskaitīt/ neieskaitīt	ieskait _____ /neieskait _____
izvēlēties	izvēloties
palielināties	palielin _____
pamazināties	pamazin _____

2. uzdevums. Izmantojot 1. uzdevuma tabulu, ievieto teikumā atbilstošo vārdu, kas atbild uz jautājumu *ko darot?*

- \_\_\_\_\_ (izmantot) grafiku, var noteikt gaisa temperatūru katrā diennakts stundā.
- \_\_\_\_\_ (palielināties)  $x$  vērtībām,  $y$  vērtības samazinās.
- No funkcijas grafika var nolasīt, ka  $D(y)$  ir  $-2$  \_\_\_\_\_ (ieskaitīt) līdz  $2$  \_\_\_\_\_ (ieskaitīt).
- Izveido tabulu, brīvi \_\_\_\_\_ (izvēlēties) dažas argumenta  $x$  vērtības!
- Funkcijas vērtību iegūst, argumentu \_\_\_\_\_ (reizināt) ar  $3$  un no reizinājuma \_\_\_\_\_ (atņemt)  $2$ .
- Funkcijas vērtību iegūst, argumentu \_\_\_\_\_ (dalīt) ar  $2$  un dalījumam \_\_\_\_\_ (pieskaitīt)  $4$ .
- \_\_\_\_\_ (nezīmēt) funkcijas grafiku, nosaki  $y$  vērtību!
- $E(y)$  ir skaitļi no  $0$  \_\_\_\_\_ (neieskaitīt) līdz  $6$  \_\_\_\_\_ (neieskaitīt).

3. uzdevums. Atšifrē vārdus!

NEALIRĀ \_\_\_\_\_  
 SKIFARG \_\_\_\_\_  
 ICEFINDĪJA \_\_\_\_\_  
 NICUFKJA \_\_\_\_\_  
 ĒRTABĪV \_\_\_\_\_

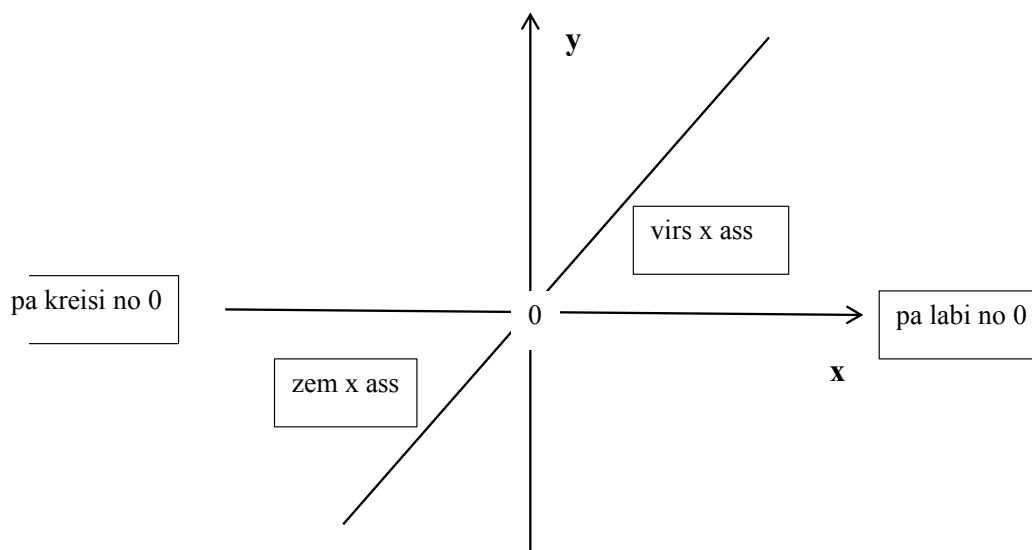
4. uzdevums. Izvēlies īpašības vārdiem piemērotus lietvārdus!

Lietvārdi: funkcija, taisnes, ielas, mainīgais, grafiks, pasaules, mēness, secība, krūms.

Īpašības vārds	Lietvārdi
augošs	krūms,
augoša	
dilstošs	
dilstoša	
paralēlas	
atkarīgais	

## Funkcijas īpašības

### Atceries!



### 5. uzdevums. Spēlē kopā ar klasesbiedriem!

- Novietojiet spēles kauliņus uz lauciņa STARTS!
- Metiet pēc kārtas metamo kauliņu un ejiet uz priekšu tik lauciņu, cik punktu ir uz kauliņa! Izlasiet un veiciet uzdevumu! Ja uzdevums nav izpildīts pareizi, izlaidiet gājieni! Uzdevumus, kuri ir izpildīti, aizsedziet ar lapiņu vai nosvītrojiet!
- Uzvar tas, kuram ir visvairāk atbilžu.

1. Nosauc antonīmu vārdam <i>pozitīvs</i> !	2. Kur atrodas punkts $K(3; 4)$ ? <i>Zem vai virs x ass?</i>	3. Izlasī! $D(y)$	4. Sakārto vārdus, lai veidotos jautājums! <i>ir vai funkcija sakarība</i>
14. Paskaties zem galda! Kas tur ir?	<b>STARTS</b>		5. Kas var būt <i>dilstošs</i> ?
13. Nosauc vārda <i>funkcija</i> sinonīmu!			6. Izlasī! $E(y)$
12. Kurš ir $x$ un kurš ir $y$ ? <i>argumentu vērtība</i> <i>funkcijas vērtība</i>			7. Kas te ir uzrakstīts? <i>lukifarg</i> $5 + x = y$ <i>sajicknuf</i> <i>ēurtsnoK</i>
11. Izveido vārdu no burtiem! D I O N Ā R O T A K S			8. Kurš vārds ir pazudis teikumā? <i>Funkcijas grafiks var būt _____ un galīgs.</i>
	10. Nosauc skaitļus, kas atrodas uz $x$ ass pa labi no 0!	9. Izvēlies variantu! <i>Līnija ir funkcijas grafiks, ja katrai <math>x</math> vērtībai atbilst</i> <i>a) kaut viena,</i> <i>b) tikai viena,</i> <i>c) vairāk kā viena <math>y</math> vērtība.</i>	

## Uzdevumu atbildes

### 3. uzdevums. Atšifrē vārdus!

lineāra, grafiks, definīcija, funkcija, vērtība

### 4. uzdevums. Izvēlies īpašības vārdiem piemērotus lietvārdus!

Lietvārdi: funkcija, taisnes, ielas, mainīgais, grafiks, pasaules, mēness, secība, krūms.

Īpašības vārds	Lietvārdi
augošs	krūms, mēness, grafiks
augoša	funkcija, secība
dilstošs	grafiks, mēness
dilstoša	funkcija, secība
paralēlas	taisnes, ielas, pasaules
atkarīgais	mainīgais

### 5. uzdevums. Spēlē kopā ar klasesbiedriem!

1. Negatīvs.
2. Virs  $x$  ass.
3.  $D$  no  $y$ .
4. Vai funkcija ir sakarība?
5. Mēness, dilstoša funkcija.
6.  $E$  no  $y$ .
7. Konstruē funkcijas  $y = x + 5$  grafiku!
8. Funkcijas grafiks var būt bezgalīgs un galīgs.
9. Līnija ir funkcijas grafiks, ja katrai  $x$  vērtībai atbilst tikai viena  $y$  vērtība.
10. Visi pozitīvie skaitļi.
11. Koordinātas.
12. Horizontālā ass  $x$  ir abscisu ass. Vertikālā ass  $y$  ir ordinātu ass.
13. Atkarīgais mainīgais.
14. Zem galda ir \_\_\_\_\_ (jebkura atbilde). Zem galda nav nekā.

## 7.5. Kā raksturo trijstūri, izmantojot tā elementus?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam

Materiāli mācību satura apguvei	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
	Atgādnes	<p>7.5. tematā skolēns var izmantot atgādni ar tēmas jēdzienu skaidrojumu (leņķa pretmala un piemalas, malas pīleņķi un pretleņķis, dažādmalu trijstūris, vienādsānu trijstūris, vienādmalu trijstūris, sānu mala, pamats, virsotnes leņķis, nogriežņa vidusperpendikuls, trijstūra augstums, trijstūra mediāna, trijstūra bisektrise, trijstūra nevienādība), kā arī trijstūru īpašības un vienādības pazīmes, pildot uzdevumus, skaidrojot tēmu klasesbiedram utt.</p> <p>Izmantojot atgādnes, skolēni mācās sistematizēt informāciju par ģeometriskām figūrām (trijstūriem), skaidrot, korekti pamatot, izmantojot matemātisko valodu.</p>
	Mācīšanās stratēģijas	<p>Mācību materiālā tiek piedāvāti divi uzdevumi ar piemēriem, kā pierādīt un noformēt trijstūru un to elementu vienādību.</p> <p>Skolotājs var piedāvāt skolēniem patstāvīgi (individuāli vai grupās) izpētīt piedāvātās stratēģijas.</p>
	Uzdevumi, vingrinājumi, spēles	<p>Skolotājs var piedāvāt skolēniem veikt uzdevumus darba lapā individuāli vai grupās, izmantojot diferencētu pieeju.</p> <p>Darba lapā 1. uzdevumā skolēni parāda savas zināšanas, veidojot kādu no trijstūru vienādības pazīmēm, papildinot atrisinājumu ar vienu elementu.</p> <p>2. uzdevumā skolēni mācās pierādīt trijstūru vienādību loģiski un korekti, veicot pierakstus.</p> <p>Pildot 3. uzdevumu, skolēni demonstrē prasmi pierādīt, ka trijstūru atbilstošie elementi ir vienādi.</p>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<p>1. uzdevumu izmanto, lai skolēniem palīdzētu veidot gramatiski pareizu valodu. Skolēni mācās saskaņot īpašības vārdu "vienāds" ar dažādiem lietvārdiem. Ieteicams tematā biežāk lietojamos vārdu savienojumus iekrāsot/izcelt, tā veidojot atgādni. Atgādne "Pierādi!" palīdz skolēniem mutiski pierādīt trijstūru vienādību, izmantojot trijstūru vienādības pazīmes. Atgādnē ir doti teikumu sākumi, kurus turpinot, veidojas strukturēts stāstījums – pierādījums. Atgādne ir universāla, un to var izmantot arī citos tematos.</p> <p>Risinot krustvārdu mīklu (2. uzdevums), skolēni atkārtoti nostiprina temata svarīgākos vārdus, jēdzienus un terminus. To var izmantot kā formatīvās vērtēšanas uzdevumu.</p>	



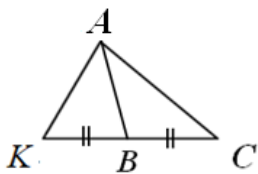
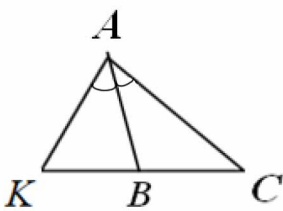
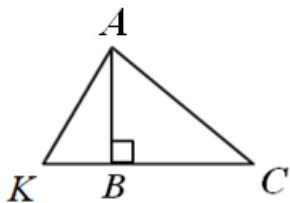
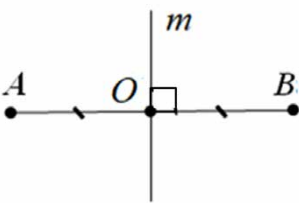
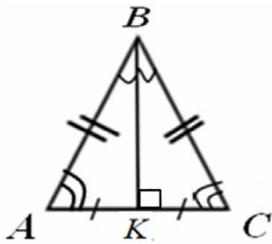
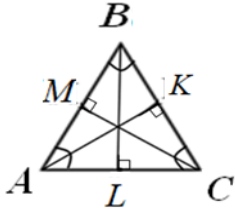
## Materiāli skolēnam

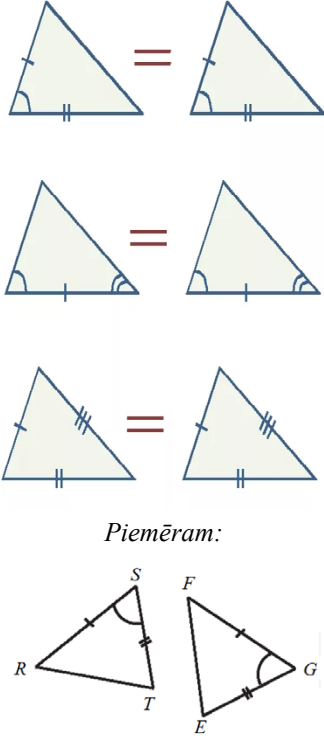
Atgādne

### Kā raksturo trijstūri, izmantojot tā elementus?

**Jēdzieni:** leņķa pretmala un piemalas, malas pielenķi un pretleņķis, dažādmalu trijstūris, vienādsānu trijstūris, vienādmalu trijstūris, (vienādsānu trijstūra) sānu mala, pamats, virsotnes leņķis, nogriežņa vidusperpendikuls, trijstūra augstums, trijstūra mediāna, trijstūra bisektrise, trijstūra nevienādība.

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
Leņķa <b>pretmala</b> un <b>piemalas</b> , malas <b>pielenķi</b> un <b>pretleņķis</b> .		Mala $BC$ ir leņķa $A$ pretmala. Leņķa $A$ piemalas ir malas $AB$ un $AC$ . Malas $AC$ pielenķi ir leņķi $A$ un $C$ . Malas $AC$ pretleņķis ir leņķis $B$ .
Trijstūris ir <b>dažādmalu</b> , ja visas malas ir dažāda garuma.		$\Delta ABC$ – dažādmalu, jo $AB \neq BC \neq AC$ .
Trijstūris ir <b>vienādsānu</b> , ja divas trijstūra malas (jeb <b>sānu malas</b> ) ir vienāda garuma. Trešā mala ir <b>pamats</b> .		$\Delta ABC$ – vienādsānu, jo $AB = BC$ (sānu malas). Mala $AC$ – pamats.
Trijstūris ir <b>vienādmalu</b> (jeb regulārs), ja visas trijstūra malas ir vienāda garuma.		$\Delta ABC$ – vienādmalu, jo $AB = BC = AC$ .
<b>Virsotnes leņķis</b> ir leņķis starp sānu malām, pārējie divi leņķi – <b>pamata pielenķi</b> jeb <b>leņķi pie pamata</b> .		$\sphericalangle ABC$ – vienādsānu trijstūra virsotnes leņķis. $\sphericalangle BAC$ un $\sphericalangle BCA$ – pamata pielenķi.
<b>Trijstūra nevienādība</b> Katra trijstūra malas garums ir mazāks nekā abu divu pārējo malu summa un lielāks nekā abu pārējo malu garumu starpība.		Piemēram: $AB < AC + BC$ un $AB > AC - BC$

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Mediāna</b> ir nogrieznis, kas savieno trijstūra virsotni ar pretējās malas viduspunktu.</p>		<p><math>[AB]</math> – mediāna, jo <math>[BK] = [BC]</math>.                      Nogrieznis <math>AB</math> ir mediāna, jo punkts <math>B</math> ir malas <math>KC</math> viduspunkts.</p>
<p><b>Bisektrise</b> ir nogrieznis, kas savieno virsotni ar pretējo malu un dala trijstūra leņķi uz pusēm.</p>		<p><math>[AB]</math> – bisektrise, jo <math>\sphericalangle KAB</math> un <math>\sphericalangle CAB</math>.                      Nogrieznis <math>AB</math> ir bisektrise, jo sadala leņķi <math>KAC</math> divās vienādās daļās (uz pusēm).</p>
<p><b>Augstums</b> ir perpendikuls, kas novilkts no trijstūra virsotnes pret taisni, kas satur pretējo trijstūra malu.</p>		<p><math>[AB]</math> – augstums, jo <math>[AB] \perp [KC]</math>                      Nogrieznis <math>AB</math> ir augstums, jo <math>[AB]</math> ir perpendikuls pret <math>[KC]</math>.</p>
<p>Par <b>nogriežņa vidusperpendikulu</b> sauc taisni, kas perpendikulāra šim nogriežnim, un iet caur tā viduspunktu.</p>		<p>Taisne <math>m</math> ir <math>[AB]</math> vidusperpendikuls, jo <math>m \perp AB</math> un <math>AO = OB</math>.</p>
<p><b>Vienādsānu trijstūra īpašības</b></p> <p>1) Vienādsānu trijstūra mediāna, kas novilkta pret pamatu, ir arī šī trijstūra augstums un bisektrise.</p> <p>2) Vienādsānu trijstūrī leņķi pie pamata ir vienādi.</p>		<p>1) <math>[BK]</math> – augstums, mediāna un bisektrise, jo <math>\triangle ABC</math> ir vienādsānu. Nogrieznis <math>BK</math> ir augstums, mediāna un bisektrise pēc vienādsānu trijstūra <math>ABC</math> īpašības.</p> <p>2) <math>\sphericalangle BAC = \sphericalangle BCA</math>, jo <math>\triangle ABC</math> ir vienādsānu.                      Leņķi <math>BAC</math> un <math>BCA</math> ir vienādi kā pamata pieleņķi pēc vienādsānu trijstūra īpašības.</p>
<p><b>Vienādmalu trijstūra īpašības</b></p> <p>1) Vienādmalu trijstūrī katra mediāna ir arī augstums un bisektrise.</p> <p>2) Visi vienādmalu trijstūra leņķi ir vienādi.</p>		<p>1) <math>[CM] = [AK] = [BL]</math> – augstumi, mediānas un bisektrises, jo <math>\triangle ABC</math> ir vienādmalu.</p> <p>2) <math>\sphericalangle BAC = \sphericalangle BCA = \sphericalangle ABC</math>, jo <math>\triangle ABC</math> ir vienādmalu.</p>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Trijstūru vienādības pazīmes</b></p> <p>1) Ja viena trijstūra divas malas un leņķis starp tām ir attiecīgi vienādi ar otra trijstūra divām malām un leņķi starp tām, tad trijstūri ir vienādi.</p> <p>2) Ja viena trijstūra mala un tās pieleņķi ir attiecīgi vienādi ar otra trijstūra malu un tās pieleņķiem, tad trijstūri ir vienādi.</p> <p>3) Ja viena trijstūra trīs malas ir attiecīgi vienādas ar otra trijstūra trim malām, tad trijstūri ir vienādi.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Piemēram:</i></p>	<p>1) Trijstūri ir vienādi pēc divām malām un leņķa starp tām (lieto apzīmējumu <i>mlm</i>).</p> <p>2) Trijstūri ir vienādi pēc malas un tās pieleņķiem (lieto apzīmējumu <i>lml</i>).</p> <p>3) Trijstūri ir vienādi pēc trim malām (lieto apzīmējumu <i>mmm</i>).</p> <p><u>Pamato:</u>  <math>\Delta RST = \Delta FGE</math>, pēc pazīmes <i>mlm</i>,          jo <math>RS = FG</math>, <math>\sphericalangle S = \sphericalangle G</math> un <math>ST = GE</math>.</p>

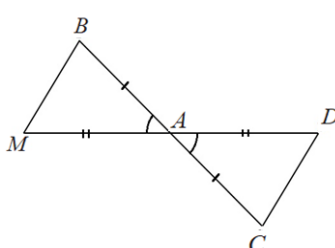
Mācīšanās stratēģija

### Trijuštūru vienādība

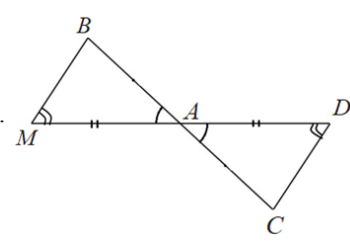
**Sasniedzamais rezultāts:** prot pierādīt trijuštūru vienādību, izmantojot trijuštūru vienādības pazīmes.

**Izpēti uzdevumu dažādās risināšanas stratēģijas!**

**1. uzdevums**

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><u>Dots:</u>  <math>MA = AD</math>  <math>A</math> – <math>[BC]</math> viduspunkts  <math>A</math> ir <math>[MD]</math> un <math>[BC]</math> krustpunkts.</p>  <p><u>Jāpierāda:</u>  <math>\Delta MAB = \Delta DAC</math></p>	<p>Aplūkojam trijuštūrus <math>\Delta MAB</math> un <math>\Delta DAC</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>MA = AD</math> pēc dotā.</li> <li><math>BA = AC</math>, jo punkts <math>A</math> ir nogriežņa <math>BC</math> viduspunkts.</li> <li><math>\sphericalangle MAB = \sphericalangle DAC</math>, jo krustleņķi ir vienādi.</li> </ol> <p>Tātad <math>\Delta MAB = \Delta DAC</math> pēc pazīmes <i>mlm</i>.</p>

**2. uzdevums**

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><u>Dots:</u>  <math>MA = AD</math>  <math>\sphericalangle BMA = \sphericalangle CDA</math>  <math>A</math> ir <math>[MD]</math> un <math>[BC]</math> krustpunkts.</p>  <p><u>Jāpierāda:</u>  <math>MB = DC</math>                  un <math>\sphericalangle B = \sphericalangle C</math></p>	<p>Trijuštūri <math>\Delta MAB = \Delta DAC</math>, pēc pazīmes <i>lml</i>, jo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>MA = AD</math> (dots);</li> <li><math>\sphericalangle BMA = \sphericalangle CDA</math> (dots);</li> <li><math>\sphericalangle MAB = \sphericalangle DAC</math> (krustleņķi ir vienādi).</li> </ol> <p>Tātad  <math>MB = DC</math>, kā vienādu trijuštūru atbilstošās malas.  <math>\sphericalangle B = \sphericalangle C</math>, kā vienādu trijuštūru atbilstošie leņķi.</p>

**Ievēro!**

- Pierakstot trijuštūru vienādību, jāievēro burtu secība.
- Pierādot trijuštūru vienādību, jānosaka trīs atbilstošo elementu pāri.
- Izmantojot trijuštūru vienādību, var pierādīt atbilstošo citu malu un leņķu vienādību.

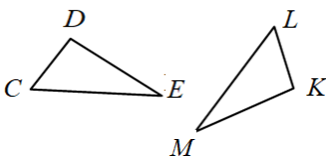
Skolēna darba lapa

## Trijstūru vienādība

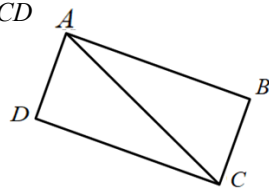
**Sasniedzamais rezultāts:** prot pierādīt trijstūru vienādību, izmantojot trijstūru vienādības pazīmes.

**Izlasi uzdevumu! Pierādi prasīto, izmantojot trijstūru vienādības pazīmes!**

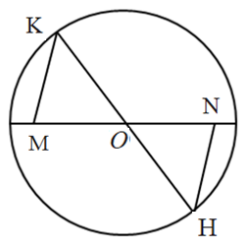
### 1. uzdevums

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
Pierādi, ka trijstūri $CDE$ un $LKM$ ir vienādi, ierakstot trūkstošo nosacījumu! 	1) $\triangle CDE = \triangle LKM$ pēc pazīmes <u>mlm</u> , jo $CD = LK$ , $\sphericalangle C = \sphericalangle L$ , _____ . 2) $\triangle CDE = \triangle LKM$ pēc pazīmes <u>lml</u> , jo $DE = KM$ , $\sphericalangle D = \sphericalangle K$ , _____ . 3) $\triangle CDE = \triangle LKM$ pēc pazīmes <u>mmm</u> , jo $EC = ML$ , $CD = LK$ , _____ .

### 2. uzdevums

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
Dots: Četrstūris $ABCD$ $AB = DC$ $AD = BC$  Jāpierāda: $\triangle ABC = \triangle CDA$	

### 3. uzdevums

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
Dots: $R.l. (O; r)$ $[KH]$ – diametrs $[MO] = [ON]$  Jāpierāda: $[KM] = [NH]$ un $\sphericalangle MKO = \sphericalangle NHO$	

### Turpini teikumus!

(Atgriezeniskā saite (AS))

Lai pierādītu, ka trijstūri ir vienādi, jānosaka \_\_\_\_\_ elementu pāri:

Divas malas un \_\_\_\_\_ .

Mala un \_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ .

Materiāli leksikas stiprināšanai

**1. uzdevums. Turpini vārdu rindu, saskaņojot vārdus! Kas vēl var būt vienāds?**

Vienādi leņķi, \_\_\_\_\_

Vienādas malas, \_\_\_\_\_

Trijstūri, sejas, lielumi, elementi, figūras, attālumumi, laukumi, perimetri,  
atbildes, nogriežņi, garumi, pazīmes

**Pierādi!**

**Atceries!**

1. Dots ... .
2. Jāpierāda, ka ... .
3. Vispirms pierādīšu, ka ... .
4. No tā secināšu, ka ... .

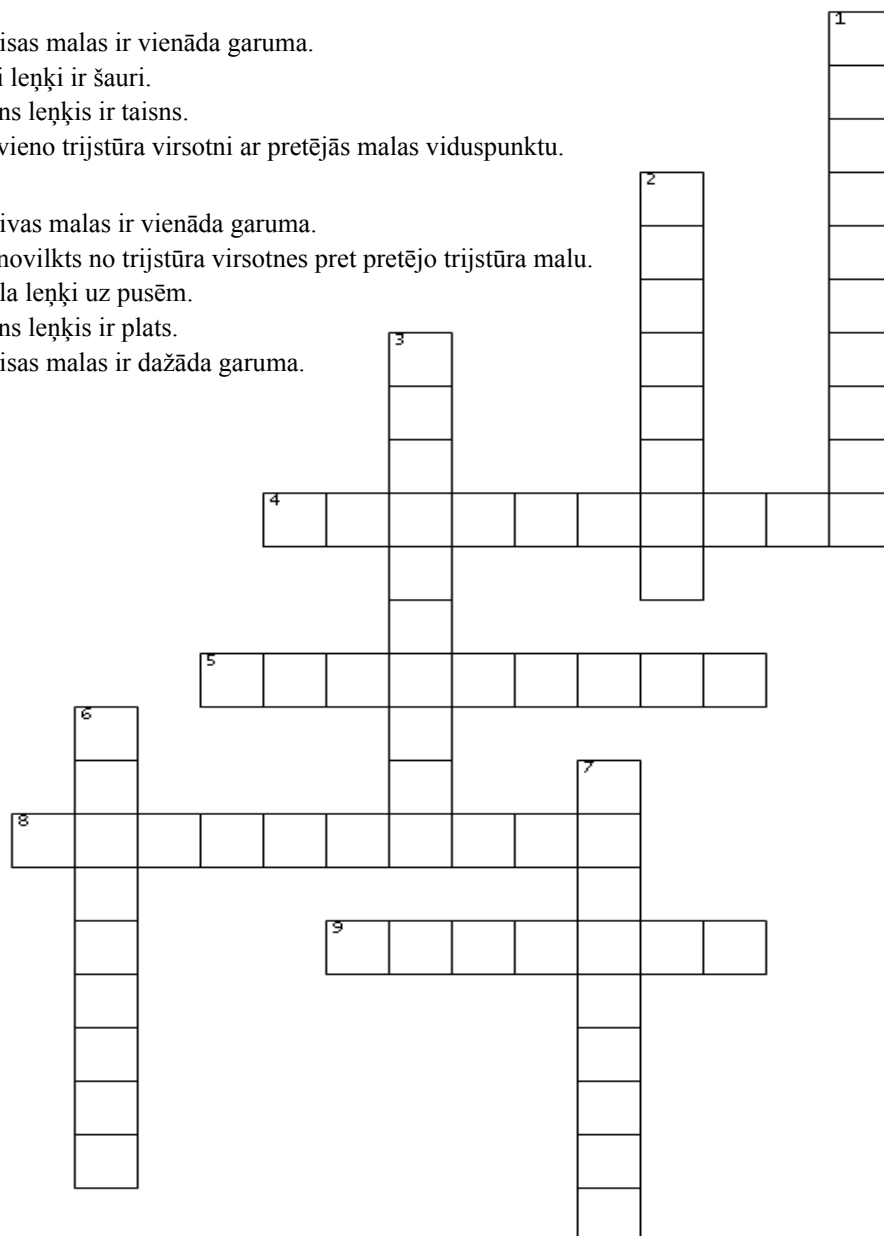
**2. uzdevums. Atrisini krustvārdu mīklu!**

Horizontāli

4. Trijstūris, kuram visas malas ir vienāda garuma.
5. Trijstūris, kurā visi leņķi ir šauri.
8. Trijstūris, kurā viens leņķis ir taisns.
9. Nogrieznis, kas savieno trijstūra virsotni ar pretējās malas viduspunktu.

Vertikāli

1. Trijstūris, kuram divas malas ir vienāda garuma.
2. Perpendikuls, kas novilkts no trijstūra virsotnes pret pretējo trijstūra malu.
3. Nogrieznis, kas dala leņķi uz pusēm.
6. Trijstūris, kurā viens leņķis ir plats.
7. Trijstūris, kuram visas malas ir dažāda garuma.



## Uzdevumu atbildes

### 2. uzdevums. Atrisini krustvārdu mīklu!

Horizontāli

4. Vienādmalu
5. Šaurleņķa
8. Taisnleņķa
9. Mediāna

Vertikāli

1. Vienādsānu
2. Augstums
3. Bisektrise
6. Platleņķa
7. Dažādmalu

## 7.6. Kādas ir sakarības starp lielumiem trijstūrī?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam

Materiāli mācību satura apguvei	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
	Atgādnēs	<p>Skolēns var izmantot temata 7.6. atgādnēs ar tēmas jēdzienu skaidrojumu (pazīme, kāpšļu leņķi, iekšējie šķērslēņķi, iekšējie vienpuslēņķi, šaurlēņķa/platlēņķa/taisnlēņķa trijstūris), pildot uzdevumus, skaidrojot tēmu klasesbiedriem, gatavojoties pārbaudes darbam, gatavojoties eksāmenam utt.</p> <p>Izmantojot temata 7.6. atgādnēs, skolēni paplašina savas zināšanas par tādām ģeometriskām figūrām kā trijstūri un leņķi.</p>
	Mācīšanās stratēģijas	<p>Materiāls "Teorēmas pierādīšana" palīdz iemācīties pierādīt teorēmu, veidojot loģisku, pamatotu spriedumu virkni, lietojot korektu matemātisko valodu. Skolēniem tiek piedāvāti trīs varianti no pierādījuma papildināšanas līdz patstāvīgai pierādīšanai, tādējādi skolotājs var piedāvāt šim uzdevumam diferencētu pieeju.</p> <p>Skolēni praktiskajā darbā "Kādas sakarības pastāv starp trijstūra malām un leņķiem?", pētot dažādmalu, vienādmalu un vienādsānu trijstūrus, paši atrod un formulē sakarības, kuras pastāv starp trijstūra malām un leņķiem.</p>
	Uzdevumi, vingrinājumi, spēles	<p>Darba lapās skolēni mācās pierakstīt trūkstošos skaitļus, vārdus, simbolus, veidot ierakstus, izmantojot pareizu matemātisko valodu. Skolēni darba lapā "Vienādsānu trijstūra pazīmju izmantošana"</p> <p>mācās attīstīt prasmi domāt, skaidrot un pamatot trijstūra veidu, veidojot loģisku, pamatotu spriedumu virkni.</p> <p>Darba lapā "Leņķi pie trim taisnēm" skolēni vingrinās nezināmu lielumu (leņķu) aprēķināšanā un paralēlo taisņu pierādīšanā, veicot pamatotus un korektus īpašības vai pazīmes ierakstus. Skolotājs var piedāvāt uzdevumus, iekļaujot diferencētu pieeju.</p>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<p>1.–3. uzdevums un atgādnē "Īpašības un pazīmes" palīdz veidot izpratni par jēdzieniem "īpašība" un "pazīme". Skolēni atgādnē var pierakstīt arī savu piemēru.</p> <p>Uzdevumos tiek izmantota jau zināma informācija par vienādsānu un vienādmalu trijstūriem.</p> <p>Pēc piedāvāto uzdevumu parauga, izmantojot piedāvātās leksiskās konstrukcijas, skolēni var veidot savus uzdevumus par apgūstamo tēmu – par šaurlēņķa, platlēņķa un taisnlēņķa trijstūru īpašībām un pazīmēm.</p> <p>Atgādnē "Apgrieztā teorēma" sniedz atbalstu skolēniem, formulējot, pamatojot vai pierādot, lietojot sakarības starp trijstūra malām un leņķiem.</p>	



## Materiāli skolēnam

Atgādne

### Kādas ir sakarības starp lielumiem trijstūrī?

**Jēdzieni:** pazīme, kāpšļu leņķi, iekšējie šķērsleņķi, iekšējie vienpusleņķi, šaurleņķa/platleņķa/taisnleņķa trijstūris.

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<b>Īpašība</b> – apgalvojums, kas raksturo objektu.		<i>Piemēram:</i> Ja trijstūris ir vienādsānu, tad leņķi pie pamata ir vienādi.
<b>Pazīme</b> – apgalvojums, kas ļauj izdarīt secinājumu par to, vai tas ir vai nav konkrēts objekts.		<i>Piemēram:</i> Ja trijstūrī divi leņķi ir vienādi, tad trijstūris ir vienādsānu.
Trijstūris ir <b>šaurleņķu</b> , ja visi tā leņķi ir šauri.		$\Delta ABC$ – šaurleņķu, jo $\sphericalangle A$ , $\sphericalangle B$ un $\sphericalangle C$ ir šauri.
Trijstūris ir <b>platleņķa</b> , ja viens tā leņķis ir plats.		$\Delta ABC$ – platleņķa, jo $\sphericalangle A$ ir plats.
Trijstūris ir <b>taisnleņķa</b> , ja viens tā leņķis ir taisns. <b>Hipotenūza</b> ir mala, kas atrodas pretī taisnajam leņķim. <b>Katetes</b> ir malas, kas savā starpā veido taisnu leņķi.		$\Delta ABC$ – taisnleņķa, jo $\sphericalangle B$ ir taisns. $AC$ – hipotenūza. $BA$ un $BC$ – katetes.
<b>Trijstūra leņķu īpašība</b> Trijstūra leņķu summa ir $180^\circ$ grādi.		$\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C = 180^\circ$ .
<b>Sakarības starp malām un leņķiem</b> Trijstūrī pret lielāko leņķi atrodas garākā mala. Trijstūrī pret garāko malu atrodas lielākais leņķis. Trijstūrī pret vienādām malām atrodas vienādi leņķi (un otrādi).		$\sphericalangle B > \sphericalangle A$ , tad mala $AC >$ mala $BC$ (un otrādi). $\sphericalangle C = \sphericalangle A$ , tad mala $AB$ vienāda ar malu $BC$ (un otrādi).
<b>Kāpšļu leņķi</b>		$\sphericalangle 1$ un $\sphericalangle 5$ , $\sphericalangle 4$ un $\sphericalangle 8$ utt. ir kāpšļu leņķi.
<b>Iekšējie šķērsleņķi</b>		$\sphericalangle 7$ un $\sphericalangle 2$ , $\sphericalangle 4$ un $\sphericalangle 5$ ir iekšējie šķērsleņķi.
<b>Iekšējie vienpusleņķi</b>		$\sphericalangle 2$ un $\sphericalangle 5$ , $\sphericalangle 7$ un $\sphericalangle 4$ ir iekšējie vienpusleņķi.
<b>Paralēlo taisņu īpašība</b> Ja divas <u>paralēlas taisnes</u> krusto trešā taisne, tad kāpšļu leņķi ir vienādi, iekšējie šķērsleņķi ir vienādi un iekšējo vienpusleņķu summa ir $180^\circ$ .		Ja $a \parallel b$ , kuras krusto $d$ , tad: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\sphericalangle 1 = \sphericalangle 5</math> un <math>\sphericalangle 3 = \sphericalangle 7</math> utt., jo kāpšļu leņķi ir vienādi;</li> <li><math>\sphericalangle 4 = \sphericalangle 6</math> un <math>\sphericalangle 3 = \sphericalangle 5</math>, jo iekšējie šķērsleņķi ir vienādi;</li> <li><math>\sphericalangle 4 + \sphericalangle 5 = 180^\circ</math> un <math>\sphericalangle 3 + \sphericalangle 6 = 180^\circ</math>, jo iekšējo vienpusleņķu summa ir <math>180^\circ</math>.</li> </ul>

Mācīšanās stratēģija

### Teorēmas pierādīšana

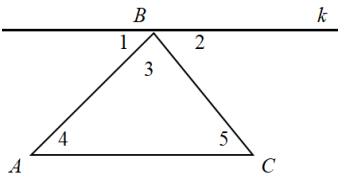
Sasniedzamais rezultāts: prot pierādīt teorēmu.

Izmantojot iepriekšējas zināšanas un atgādni, mācies pierādīt teorēmu!

**Teorēma:** Jebkura trijstūra visu leņķu summa ir  $180^\circ$ .

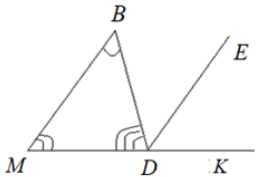
#### 1. variants

#### Papildini pierādījumu!

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>Dots: <math>\triangle ABC</math>                      Jāpierāda:  <math>\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 + \sphericalangle 3 = 180^\circ</math></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Caur trijstūra virsotni _____ novelk taisni <math>k</math> _____ trijstūra malai <math>AC</math>.</li> <li>2) Pie virsotnes <math>B</math> visi trīs leņķi kopā veido _____ leņķi.</li> <li>3) Tad <math>\sphericalangle</math> _____ + <math>\sphericalangle</math> _____ + <math>\sphericalangle</math> _____ = <math>180^\circ</math>.</li> <li>4) Bet <math>\sphericalangle 4 = \sphericalangle</math> _____ un <math>\sphericalangle 5 = \sphericalangle</math> _____, kā iekšējie šķērslēņķi pie _____ taisnēm.</li> <li>5) Tad <math>\sphericalangle</math> _____ + <math>\sphericalangle</math> _____ + <math>\sphericalangle</math> _____ = <math>180^\circ</math>.</li> </ol>

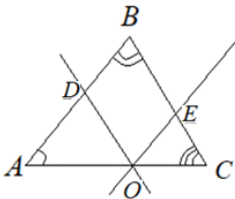
#### 2. variants

#### Papildini un turpini pierādījumu!

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>Dots:  <math>\triangle MBD</math>, <math>[DE] \parallel MK</math>                      Jāpierāda:  <math>\sphericalangle MBD + \sphericalangle BMD + \sphericalangle MDB = 180^\circ</math></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Novelkam staru <math>DE \parallel</math> malai <math>MK</math>.</li> <li>2) <math>\sphericalangle MBD = \sphericalangle BDE</math>, kā _____ pie paralēlām taisnēm.</li> <li>3) <math>\sphericalangle BMD = \sphericalangle EDK</math>, kā _____ pie paralēlām taisnēm.</li> <li>4)</li> <li>5)</li> </ol>

#### 3. variants

#### Pierādi pats!

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>Dots:  <math>\triangle ABC</math>, <math>(DO) \parallel BC</math> un <math>(OE) \parallel AB</math>                      Jāpierāda:  <math>\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C = 180^\circ</math></p> 	

Praktiskais darbs

## Kādas sakarības pastāv starp trijstūra malām un leņķiem?

**Sasniedzamais rezultāts:** atrod sakarības starp trijstūra malām un leņķiem.

Resursi: cirkulis, lineāls, zīmulis, transportieris.

### 1. uzdevums

- Uzzīmē trijstūri  $ABC$ , kura mala  $AC = 6$  cm; tās pielenķi  $\sphericalangle A = 40^\circ$  un  $\sphericalangle C = 60^\circ$ !
- Izmēri trijstūra malas  $AB$ ,  $BC$  un leņķi  $ABC$ ! Pieraksti iegūtos lielumus zīmējumā!
- Uzraksti augošā secībā trijstūra malu garumus un leņķu lielumus!
- Izdari secinājumus par trijstūra malām un leņķiem!

*Jebkurā trijstūrī*

- a) pret *garāko* \_\_\_\_\_ atrodas \_\_\_\_\_ *leņķis*.
- b) pret *lielāko* \_\_\_\_\_ atrodas \_\_\_\_\_ *mala*.
- c) pret *īsāko* \_\_\_\_\_ atrodas \_\_\_\_\_ *leņķis*.
- d) pret *mazāko* \_\_\_\_\_ atrodas \_\_\_\_\_ *mala*.

### 2. uzdevums

- Uzzīmē vienādmalu trijstūri  $EFD$ , izmantojot cirkuli (malas garumu izvēlies pats)!
- Izmēri malas un leņķus! Pieraksti iegūtos lielumus zīmējumā!
- Izdari secinājumus par trijstūra malām un leņķiem!

*Trijstūrī*

- a) pret *vienādām* \_\_\_\_\_ atrodas \_\_\_\_\_ *leņķi*.
- b) pret *vienādiem* \_\_\_\_\_ atrodas \_\_\_\_\_ *malas*.

### 3. uzdevums

- Uzzīmē vienādsānu trijstūri  $KMN$ , ja sānu malas garums ir 5 cm un leņķis starp tām ir  $90^\circ$ !
- Izmēri malas un leņķus! Pieraksti iegūtos lielumus zīmējumā!
- Pārbaudi, vai iepriekš uzrakstītie secinājumi par trijstūra malām un leņķiem ir patiesi!

**Veiksmi darbā!**

Skolēna darba lapa

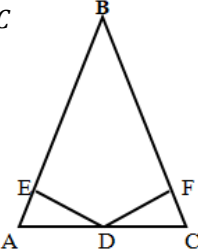
### Vienādsānu trijstūra pazīmju izmantošana

Sasniedzamais rezultāts: prot lietot trijstūru vienādības pazīmes.

Pierādi, papildinot pierādījuma gaitu!

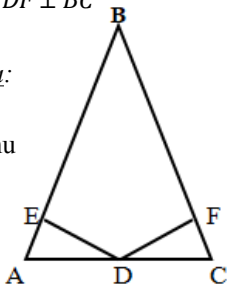
1. uzdevums

Papildini pierādījumu!

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><u>Dots:</u>  <math>D</math> – <math>AC</math> viduspunkts  <math>DE = DF</math>  <math>\sphericalangle ADE = \sphericalangle FDC</math></p>  <p><u>Jāpierāda:</u>  <math>\triangle ABC</math> – vienādsānu trijstūris</p>	<p><u>Pierādījums:</u>  <math>\triangle DEA = \triangle DFC</math> pēc pazīmes _____, jo</p> <p>1) <math>DE = DF</math> pēc dotā;                  2) <math>\sphericalangle ADE = \sphericalangle FDC</math> pēc _____;                  3) _____ = _____, jo _____</p> <p>Tad <math>\sphericalangle</math> _____ = <math>\sphericalangle</math> _____, kā vienādu trijstūru atbilstošie elementi.                  No tā seko, ka <math>\triangle ABC</math> ir vienādsānu, jo _____                  _____ !</p>

2. uzdevums

Papildini pierādījumu!

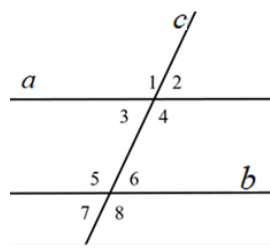
Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><u>Dots:</u>  <math>\sphericalangle ADE = \sphericalangle FDC</math>  <math>DE = DF</math>  <math>DE \perp AB</math>; <math>DF \perp BC</math></p>  <p><u>Jāpierāda:</u>  <math>\triangle ABC</math> – vienādsānu trijstūris</p>	<p><u>Pierādījums:</u>  <math>\triangle AED = \triangle CFD</math> pēc pazīmes _____, jo</p> <p>1) <math>\sphericalangle ADE = \sphericalangle FDC</math> pēc dotā;                  2) <math>DE = DF</math> pēc _____;                  3) _____ = _____, jo _____</p> <p>Tad <math>\sphericalangle</math> _____ = <math>\sphericalangle</math> _____, kā vienādu trijstūru atbilstošie elementi.                  No tā seko, ka <math>\triangle ABC</math> ir vienādsānu, jo _____                  _____ .</p>

Skolēna darba lapa

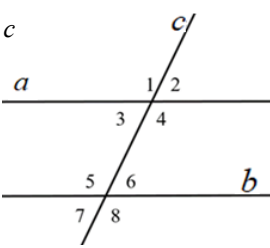
## Leņķi pie trim taisnēm

Sasniedzamais rezultāts: lieto leņķu īpašību vai pazīmi, kas veidojas pie trim taisnēm.

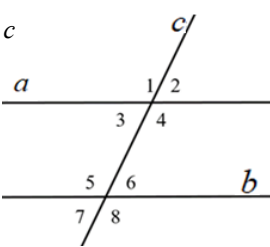
### 1. uzdevums. Aprēķini!

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><u>Dots:</u>  <math>a \parallel b</math>  <math>a \nparallel c</math>  <math>b \nparallel c</math>  <math>\sphericalangle 1 = 125^\circ</math></p>  <p><u>Jāaprēķina:</u>  <math>\sphericalangle 2, \sphericalangle 3, \sphericalangle 4,</math>  <math>\sphericalangle 5, \sphericalangle 6, \sphericalangle 7, \sphericalangle 8.</math></p>	<p>1) <math>\sphericalangle 2 = 180^\circ - \sphericalangle 1 = 180^\circ - 125^\circ = \underline{\hspace{2cm}}</math>°, jo <math>\sphericalangle 1</math> un <math>\sphericalangle 2</math> ir blakusleņķi, un to summa ir <math>180^\circ</math>.</p> <p>2) <math>\sphericalangle 3 = \sphericalangle \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}</math>°, jo <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>3) <math>\sphericalangle 4 = \underline{\hspace{2cm}}</math>°, jo <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>4) <math>\sphericalangle 5 = \sphericalangle 1 = \underline{\hspace{2cm}}</math>° kā kāpšļu leņķi pie paralēlām taisnēm.</p> <p>5) <math>\sphericalangle 6 = \underline{\hspace{2cm}}</math>°, jo <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>7) <math>\sphericalangle 7 = \underline{\hspace{2cm}}</math>°, jo <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>8) <math>\sphericalangle 8 = \underline{\hspace{2cm}}</math>°, jo <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p>

### 2. uzdevums. Pierādi!

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><u>Dots:</u>  Taisnes <math>a, b, c</math>  <math>\sphericalangle 2 = 50^\circ</math>  <math>\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7</math></p>  <p><u>Jāpierāda:</u>  <math>a \parallel b</math></p>	<p>1) <math>\sphericalangle 7 = \sphericalangle 2 = \underline{\hspace{2cm}}</math>° pēc <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>2) <math>\sphericalangle 7 = \sphericalangle 6 = \underline{\hspace{2cm}}</math>°, jo tie ir <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>3) Tātad <math>\sphericalangle 6 = \sphericalangle 2 = \underline{\hspace{2cm}}</math>° un tie ir <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> pie taisnēm <math>a</math> un <math>b</math>, kuras krusto taisne <math>c</math>.</p> <p>4) No tā seko, ka taisnes <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> un <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> ir <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> jeb <math>a \underline{\hspace{2cm}} b</math>.</p>

### 3. uzdevums. Pierādi citādāk!

Uzdevuma nosacījumi	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><u>Dots:</u>  Taisnes <math>a, b, c</math>  <math>\sphericalangle 2 = 50^\circ</math>  <math>\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7</math></p>  <p><u>Jāpierāda:</u>  <math>a \parallel b</math></p>	<p>1) <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>2) <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>3) <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p> <p>4) <math>\underline{\hspace{2cm}}</math>.</p>

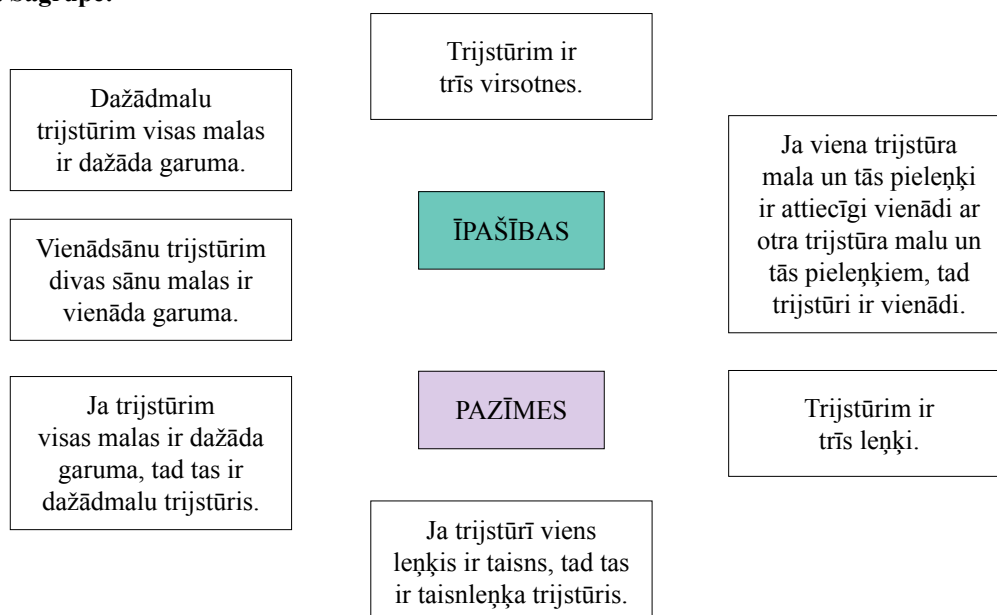
Materiāli leksikas stiprināšanai

## Īpašības un pazīmes

### Atceries!

<b>Īpašība</b> – cilvēkam, priekšmetam, objektam vai parādībai, raksturīgais, izsaka tā būtību.	<b>Pazīme</b> – unikāla īpašība, pēc kuras var identificēt objektu starp daudziem citiem objektiem.
<b>Kas raksturīgs Robertam?</b> <i>Robertam ir garš augums. Viņam ir tumši mati, brūnas acis.</i>	<b>Kā starp visiem klases skolēniem atrast Robertu?</b> <i>Roberts ir visgarākais zēns klasē.</i>
<b>Kādas īpašības ir vienādmalu trijstūrim?</b> <i>Vienādmalu trijstūrim ir vienādas malas un vienādi leņķi.</i>	<b>Kā starp trijstūriem atrast vienādmalu trijstūri?</b> <i>Ja trijstūra visas malas ir vienādas, tad tas ir vienādmalu trijstūris.</i>
<i>Tavs piemērs</i>	<i>Tavs piemērs</i>

### 1. uzdevums. Sagrupē!



### 2. uzdevums. Savieno! Kura trijstūra īpašības tās ir?

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mediāna, kas novilkta pret pamatu, ir arī šī trijstūra augstums un bisektrise.</li> <li>2. Visas malas ir vienāda garuma.</li> <li>3. Leņķi pie pamata ir vienādi.</li> <li>4. Katra mediāna ir arī bisektrise un augstums.</li> <li>5. Visi leņķi ir vienādi.</li> <li>6. Divas malas ir vienādas.</li> </ol>	Vienādsānu trijstūris
	Vienādmalu trijstūris

**3. uzdevums. Formulē vienādsānu un vienādmalu trijstūra pazīmes!**

Ja trijstūrim \_\_\_\_\_, tad tas ir vienādmalu trijstūris.

Ja trijstūrim \_\_\_\_\_, tad tas ir vienādsānu trijstūris.

**Apgrieztā teorēma**

Pieņemsim pretējo, ka ... .

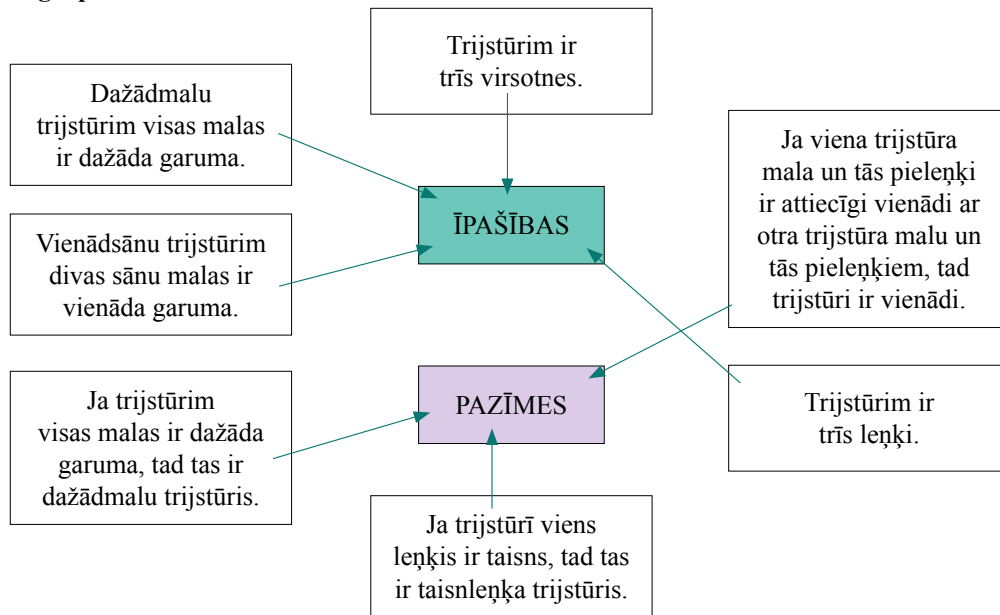
Tas ir pretrunā ar doto.

Tā kā ..., tad ..., jo ... .

Tātad pieņēmums ir nepareizs, tātad ... .

## Uzdevumu atbildes

### 1. uzdevums. Sagrupē!



### 2. uzdevums. Savieno! Kura trijstūra īpašības tās ir?

1. Mediāna, kas novilkta pret pamatu, ir arī šī trijstūra augstums un bisektrise.	Vienādsānu trijstūris
2. Visas malas ir vienāda garuma.	
3. Leņķi pie pamata ir vienādi.	Vienādmalu trijstūris
4. Katra mediāna ir arī bisektrise un augstums.	
5. Visi leņķi ir vienādi.	
6. Divas malas ir vienādas.	



## 7.7. Ko nozīmē pārveidot izteiksmi ar mainīgo lielumu?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam

Materiāli mācību satura apguvei	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
	<p><b>Atgādnēs</b></p>	<p>Temata 7.7. atgādnēs tiek izmantotas, lai sistematizētu un nostiprinātu zināšanas par algebriskām izteiksmēm, akcentējot jēdzienus: algebriska izteiksme, identiski vienādas izteiksmes, identitātes, līdzīgi saskaitāmie.</p> <p>Atgādnēs ir īsi apkopota informācija, kuru skolēni var papildināt, pierakstot savus piemērus.</p>
<p><b>Uzdevumi, vingrinājumi, spēles</b></p>	<p>Darba lapā "Izteiksmes" skolēni mācās rakstīt perimetra izteiksmes, izmantojot dažādas ģeometriskas figūras.</p> <p>Darba lapā "Izteiksmes ar procentiem" skolēni atkārtoti informāciju par procenta būtību un mācās rakstīt procentu izteiksmes pēc parauga.</p> <p>Spēlei "Saciķšu trase "Algebriskas izteiksmes vērtība"" skolēniem tiek piedāvāts spēles laukums, spēles kauliņi un žetoni. Skolēni pēc kārtas met spēles kauliņu. Formulā ievieto uzņemto kauliņa skaitli un aprēķina izteiksmes vērtību. Pārvieta savu spēles žetonu par iegūto skaitli pa labi (ja izteiksmes vērtība ir pozitīva) vai pa kreisi (ja izteiksmes vērtība ir negatīva). Uzvar tas, kurš pirmais divreiz apiet spēles laukumu un sasniedz rūtaino karogu.</p>	
<p><b>Materiāli leksikas stiprināšanai</b></p>	<p>Atgādne "Sakarības un aritmētiskās darbības" sniedz skolēniem atbalstu teksta uzdevumu izpratnei; atslēgvārdi palīdz saprast, kāda aritmētiskā darbība jāveic – saskaitīšana, atņemšana, reizināšana vai dalīšana. Atgādni var izmantot, lai palīdzētu skolēniem dotu skaitlisko vai algebrisko izteiksmi raksturot vārdiski, lietojot aritmētisko darbību nosaukumus, lai sniegtu atbalstu vārdisku tekstu, kas satur dažādas sakarības, piemēram, "par tik vairāk/mazāk", "tik reižu vairāk/mazāk", "dalot", "pieskaitot" u.c., pierakstīt algebriskas izteiksmes veidā, skaidrot sakarības starp lielumiem. Šo atgādni var izmantot arī citu tematu apgūvē, piemēram, 7.8. tēmas apgūvē.</p>	

## Materiāli skolēnam

Atgādne

### Ko nozīmē pārveidot izteiksmi ar mainīgo lielumu?

**Jēdzieni:** algebriska izteiksme, identiski vienādas izteiksmes, identitātes, līdzīgi saskaitāmie.

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?																												
<p>Par <b>matemātisku izteiksmi</b> sauc matemātisku apgalvojumu, kuru pieraksta ar matemātikas simboliem (skaitļiem, darbības zīmēm, u.tml.).</p> <p>Matemātisku izteiksmi, kuras pierakstā izmantoti tikai skaitļi un darbības ar tiem, sauc par <b>skaitlisku izteiksmi</b>.</p> <p>Ja matemātiskā izteiksmē ir mainīgie, kas apzīmēti ar burtiem, tad to sauc par <b>algebrisku izteiksmi</b>.</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>Matemātiskas izteiksmes</b> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>Skaitliskas izteiksmes</b></p> <p style="text-align: center;"> <math>-18 + 2 \cdot 6</math>  <math>(2,4 + 3,2) : 5</math>  <math>\frac{1}{3} \cdot \frac{4}{7} - 1,4</math> </p> <p style="text-align: center;">Aritmētiskas darbības ar skaitļiem.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>Algebriskas izteiksmes</b></p> <p style="text-align: center;"> <math>2 \cdot a + 7</math>  <math>(a - b) \cdot 3</math>  <math>\frac{4x + 6y}{2}</math> </p> <p style="text-align: center;">Izteiksmes ar mainīgajiem.</p> </div> </div>	<p><b>1. piemērs</b></p> <div style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="font-size: small;">SHOP NAME Address: Lorem Ipsum: 23-10 Telp. 11223344</p> <p style="text-align: center;">***** CASH RECEIPT *****</p> <table style="font-size: x-small; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Description</th> <th>Price</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Lorem</td><td>1,1</td></tr> <tr><td>Ipsum</td><td>2,2</td></tr> <tr><td>Dolor sit amet</td><td>3,3</td></tr> <tr><td>Consectetur</td><td>4,4</td></tr> <tr><td>Adipiscing elit</td><td>5,5</td></tr> <tr><td colspan="2">*****</td></tr> <tr><td><b>Total</b></td><td><b>16,5</b></td></tr> <tr><td>Cash</td><td>20,0</td></tr> <tr><td>Change</td><td>3,5</td></tr> <tr><td colspan="2">*****</td></tr> <tr><td>Bank card</td><td>..... 234</td></tr> <tr><td>Approval Code</td><td>#123456</td></tr> <tr><td colspan="2">*****</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">THANK YOU!</p> </div> <p>Lai aprēķinātu kopējo maksu par pirkumu, kases čekā jāsaskaita visu preču cenas:</p> $\underline{1,1 + 2,2 + 3,3 + 4,4 + 5,5 = 16,5}$ <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block;">Skaitliska izteiksme</div> <div style="margin: 0 20px;">↑</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block;">Skaitliskas izteiksmes vērtība</div> <div style="margin: 0 20px;">↑</div> </div> <p><b>2. piemērs</b></p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>Ja biļetes cena sabiedriskajā transportā ir 1,30 eiro, braucot <math>x</math> reizes, ir nepieciešami <math>1,30 \cdot x</math> eiro.</p> <p><math>1,30 \cdot x</math> – <b>algebriska izteiksme</b>.</p> <p><b>Ja</b> <math>x = 2</math> reizes, <b>tad</b> <math>1,30 \cdot x = 1,30 \cdot 2 = 2,60</math> (eiro).</p> <p><b>Ja</b> <math>x = 10</math> reizes, <b>tad</b> <math>1,30 \cdot x = 1,30 \cdot 10 = 13</math> (eiro).</p>	Description	Price	Lorem	1,1	Ipsum	2,2	Dolor sit amet	3,3	Consectetur	4,4	Adipiscing elit	5,5	*****		<b>Total</b>	<b>16,5</b>	Cash	20,0	Change	3,5	*****		Bank card	..... 234	Approval Code	#123456	*****	
Description	Price																													
Lorem	1,1																													
Ipsum	2,2																													
Dolor sit amet	3,3																													
Consectetur	4,4																													
Adipiscing elit	5,5																													
*****																														
<b>Total</b>	<b>16,5</b>																													
Cash	20,0																													
Change	3,5																													
*****																														
Bank card	..... 234																													
Approval Code	#123456																													
*****																														

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?												
<p>Izteiksmes, kuru skaitliskās vērtības ir vienādas ar jebkurām mainīgo vērtībām, sauc par <b>identiskām izteiksmēm</b>.</p> <p>Divu identisku izteiksmju vienādību sauc par <b>identitāti</b>.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Identiskas izteiksmes</th> <th>Identitāte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <math>2,5 + 7,5</math>                      un  <math>4 + 6</math> </td> <td> <math>2,5 + 7,5 =</math>  <math>= 4 + 6</math> </td> </tr> <tr> <td> <math>18 : 3</math> un  <math>2 \cdot 3</math> </td> <td> <math>18 : 3 = 2 \cdot 3</math> </td> </tr> <tr> <td> <math>a + b</math> un <math>b + a</math> </td> <td> <math>a + b = b + a</math> </td> </tr> <tr> <td> <math>2 \cdot (x - y)</math> un  <math>2x - 2y</math> </td> <td> <math>2 \cdot (x - y) =</math>  <math>= 2x - 2y</math> </td> </tr> <tr> <td> <math>\frac{3a + 12}{3}</math> un  <math>a + 4</math> </td> <td> <math>\frac{3a + 12}{3} =</math>  <math>= a + 4</math> </td> </tr> </tbody> </table>	Identiskas izteiksmes	Identitāte	$2,5 + 7,5$ un $4 + 6$	$2,5 + 7,5 =$ $= 4 + 6$	$18 : 3$ un $2 \cdot 3$	$18 : 3 = 2 \cdot 3$	$a + b$ un $b + a$	$a + b = b + a$	$2 \cdot (x - y)$ un $2x - 2y$	$2 \cdot (x - y) =$ $= 2x - 2y$	$\frac{3a + 12}{3}$ un $a + 4$	$\frac{3a + 12}{3} =$ $= a + 4$	<p><i>Skaitliskas izteiksmes</i> var viegli salīdzināt, aprēķinot to vērtības. Ja skaitliskās vērtības ir vienādas, tad izteiksmes ir identiskas.</p>
Identiskas izteiksmes	Identitāte													
$2,5 + 7,5$ un $4 + 6$	$2,5 + 7,5 =$ $= 4 + 6$													
$18 : 3$ un $2 \cdot 3$	$18 : 3 = 2 \cdot 3$													
$a + b$ un $b + a$	$a + b = b + a$													
$2 \cdot (x - y)$ un $2x - 2y$	$2 \cdot (x - y) =$ $= 2x - 2y$													
$\frac{3a + 12}{3}$ un $a + 4$	$\frac{3a + 12}{3} =$ $= a + 4$													
<p>Algebriskas summas saskaitāmos, kuriem ir vieni un tie paši burtu reizinātāji, sauc par <b>līdzīgiem saskaitāmajiem</b>.</p>	<p>Lai <b>savilktu līdzīgos saskaitāmos</b>, jāsaprāt to koeficienti, bet burtu reizinātāji jāatstāj bez izmaiņām.</p>	<p> <math>\text{☂} + \text{☂} + \text{☂} + \text{☂} = 4 \cdot \text{☂}</math>  <math>1 + 1 + 1 + 1 = 4</math>  <math>a + a + a + a = 4a</math>  <math>5x + 6x - 7x = 4x</math> (because <math>5 + 6 - 7 = 4</math>)  <math>-5x + 6x - 7x = -6x</math> (because <math>-5 + 6 - 7 = -6</math>)  <math>3u + 4v - 2u + 8v = u + 12v</math> (because <math>3 - 2 = 1</math> and <math>4 + 8 = 12</math>)         </p>												

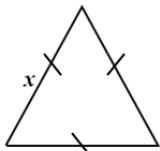
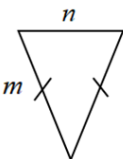
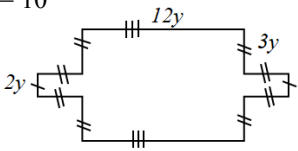
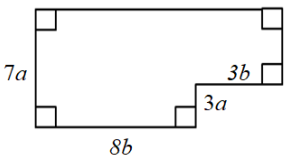
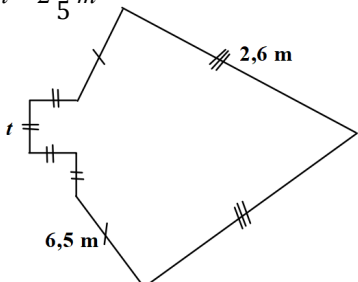
Skolēna darba lapa

### Izteiksmes

**Sasniedzamais rezultāts:** prot veidot izteiksmes ar mainīgajiem, savilkt līdzīgus saskaitāmos un noteikt skaitlisko vērtību.

**Uzdevums.** Uzraksti daudzstūra perimetra aprēķināšanas izteiksmi!

**Vienkāršo un aprēķini izteiksmes skaitlisko vērtību!**

Uzdevuma nosacījumi	Risinājuma gaita
Ja $x = 1\frac{2}{3}$ cm 	P =
Ja $n = 4,3$ dm un $m = 5,7$ dm 	P =
Ja $y = 10$ 	P =
Ja $a = 0,1$ un $b = 0,2$ 	P =
Ja $t = 2\frac{3}{5}$ m 	P =

Skolēna darba lapa

## Izteiksmes ar procentiem

**Sasniedzamais rezultāts:** prot veidot izteiksmes ar procentiem.

### Ievēro! Cik simtdaļu, tik procentu!

- $100\% = 1$      $10\% = 0,1$      $1\% = 0,01$      $0,1\% = 0,001$
- Ja  $a$  ir 4 % no  $b$ , tad  $a = 0,04 b$
- Ja  $a$  ir par 4 % lielāks (vairāk) nekā  $b$ , tad  $a = b + 0,04 b = 1,04 b$  (jeb 104 % no  $b$ )
- Ja  $a$  ir par 4 % mazāks nekā  $b$ , tad  $a = b - 0,04 b = 0,96 b$  (jeb 96 % no  $b$ )

### Uzdevums

**Atbilstoši situācijai uzraksti izteiksmi (ja iespējams, vienkāršo)!**

Situācijas apraksts	Izteiksme
a) skaitlis, kas ir 20 % no skaitļa $y$	
b) skaitlis, kas ir par 65 % mazāks nekā $a$	
c) skaitlis, kas ir par 4 % lielāks nekā $x$	
d) skaitlis, kas ir par 3,2 % lielāks nekā $b$	
e) skaitlis, kas ir 0,7 % no skaitļa $p$	
f) skaitlis, kas ir par 5,3 % mazāks nekā $d$	
g) skaitlis, kas ir 300 % no skaitļa $m$	
h) skaitlis, kas ir par 100 % lielāks nekā $s$	
i) preces cena, kas samazināta par 15 % no sākotnējās cenas $g$	
j) šogad izmantotais ūdens tilpums, kas palielinājies par 23 % no iepriekšējā gada izmantotā ūdens tilpuma $V$	

Mācību spēle

Spēle "Sacīkšu trase. Algebriskas izteiksmes vērtība"

**Sasniedzamie rezultāti:** aprēķina algebriskas izteiksmes vērtību, ja dota mainīgā skaitliskā vērtība; attīsta sadarbības prasmi, strādājot pāros un pilnveido runas prasmi, veidojot dialogu.

<b>Starts</b> $n - 1$	$7 - x$	$\frac{3a}{a}$	$x - 2$		<b>Positīvs virziens</b> →	$8 - 2b$	$3 + k$	$\frac{2u}{u}$	$13 - 2x$
 $8 - 2y$	izlaid gājienu ↓				← <b>Negatīvs virziens</b>	$5 - 2y$			$f - 5$
$d - 4$				$4 - g$	$a$	$2x - 1$	$3(a - 4)$	$2x + 1$	
$4x - x^2$								$10 - 2c$	
$7 - p$	<b>Stop</b> $4 - 2x$	$\frac{u^2}{u}$						$\frac{k^2}{k}$	
		$10 - 2x$				$\frac{6 - 3t}{3}$	$2 - y$	<b>Stop</b> $2(6 - x)$	
$2(a - 3)$	$\frac{8 - 4x}{4}$	$3a - 12$				$\frac{4a}{a}$			
$10 - 2c$						$2n + 1$			
$13 - 2k$	$y - 3$					$2(x - 3)$			
$8 - g$						$(x - 3)^2$	$\frac{5v}{v}$	$2(7 - y)$	$6 - k$
$(x - 4)^2$									$m - 3$
$4 - 2b$									$3z - 12$
$1 + p$									$8 - y$
	<b>Stop</b> $x + 1$					$2(y - 4)$	$12 - 2a$	$\frac{t^2}{t}$	$5 - x$
	$t + 2$			$3 - u$			$\frac{8 - 2u}{2}$	<b>Stop</b> $2x + 1$	
	$(2 - x)^2$			$\frac{4x}{x}$			$4x - x^2$	$\frac{2t^2}{t}$	
	$y + 3$	$x^2 - 3x$	$m + 2$	$2y - 8$	$2m - 10$	$6 - 2c$	$4 - 2p$	$2(x - 1)$	

**Pēc kārtas metiet spēļu kauliņu!**

Formulā ievietojiet kauliņā esošo skaitli un aprēķiniet izteiksmes vērtību! Pārvietojiet savu spēles žetonu par iegūto skaitli pa labi (ja izteiksmes vērtība ir pozitīva) vai pa kreisi (ja izteiksmes vērtība ir negatīva)!

Uzvar tas, kurš pirmais divreiz apiet spēles laukumu un sasniedz rūtaino karogu.

Materiāli leksikas stiprināšanai

## Sakarības un aritmētiskās darbības

### Atceries!

**Sasniedzamais rezultāts:** apraksta ar algebrisku izteiksmi situācijas, kuras raksturotas ar sakarībām “par tik vairāk/mazāk”, “tik reižu vairāk/mazāk”.

Aritmētiskās darbības	Signālvārdi	Piemēri	Matemātiskās izteiksmes
– <b>mīnuss</b> starpība atņemšana atņem atņemot ko? ___ ko? ___ kā?	par ___ mazāks par ___ lētāks izņēma samazināja par ___ atņemt, atņēma, atlikušais skaits Cik palika?	$a$ ir par 2 mazāks nekā $b$ . Zīmulis ir par 60 centiem lētāks nekā burtnīca. No plaukta izņēma 7 grāmatas. Samazināja par 30. No visu lappušu skaita atņem izlasīto lappušu skaitu. Cik lappušu palika neizlasītas?	$a = b - 2$ $z = b - 60$ $g - 7$ $x - 30$ $l - 56 = 14$
+ <b>pluss</b> summa saskaitīšana pieskaita pieskaitot ko? ___ kam?	par ... vairāk par ___ lielāks pielika palielināja par vēl... Cik kopā?	Jānis atrada 12 sēnes, bet Ivo par 6 sēnēm vairāk. Zēnu skaits ir par 4 lielāks nekā meiteņu. Bija $x$ ābolu kastes. Pielika 4 kastes. Tad izlasīja vēl 14 lappuses. Mātei un dēlam kopā ir 35 gadi.	$12 + 6$ $z = m + 4$ $x + 4$ $a + 14$ $x + y = 35$
• <b>reizināt</b> reizinājums reizināšana reizina reizinot ko? ar ko?	___ reizes lielāks ___ reizes vairāk Divkārsšots, trīskārsšots ___ (kā?) skaits	Taisnstūra garums ir 3 reizes lielāks nekā platums. Jānis saņēma 2 reizes vairāk punktu nekā Arīna. Divkārsšots meiteņu skaits.	$g = 3p$ $2x$ $2m$
: <b>dalīt</b> dalījums dalīšana dala dalot ko? ___ ar ko?	daļa no sadalīt ___ reižu mazāk vidējais	Izlasīja trešo daļu no grāmatas lappusēm. Sporta spēlēm pieteicās 1008 dalībnieki. Spēļu organizatori vēlas sadalīt dalībniekus komandās pa 6. Cik reižu $x$ ir mazāks par $y$ ? Kāds ir Toma vidējais punktu skaits vienā spēlē?	$a : 3$ $1008 : 6$ $y : x$ $(3 + 4 + 10) : 3$

## 7.8. Kādi ir paņēmieni nezināmā noteikšanai?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam

Materiāli mācību satura apguvei	Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
	Atgādnēs	<p>Skolēns var izmantot temata 7.8. atgādni par tēmas jēdzienu skaidrojumu (vienādojums, vienādojuma sakne, ekvivalenti vienādojumi, lineārs vienādojums, proporcija, matemātiskās modelēšanas soļi (problēmas raksturošana matemātiski, matemātiskais risinājums, problēmas atrisinājums)), pildot uzdevumus, skaidrojot tēmu klasesbiedriem, gatavojoties pārbaudes darbam, gatavojoties eksāmenam utt. Atgādnēs veidotas, lai skolēns tās varētu pa daļām (sagriežot) ielīmēt savā burtnīcā pie atbilstošās tēmas vai skolotājs varētu klasē izveidot “runājošo sienu”.</p> <p>Pie tēmas “Vienādojuma ekvivalentie pārveidojumi” atgādnēs pievienotas divas interneta adreses ar saprotamu tēmas izklāstu angļu valodā.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=I3XzepN03KQ">https://www.youtube.com/watch?v=I3XzepN03KQ</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qyd_v3DGzTM">https://www.youtube.com/watch?v=Qyd_v3DGzTM</a></p>
	Mācīšanās stratēģijas	<p>Mācīšanās stratēģijas “Lineāra vienādojuma risinājuma gaita” sasniedzamais rezultāts: atrisina lineāru vienādojumu, to ekvivalenti pārveidojot un paskaidrojot savu domāšanas gaitu. Skolēni mācās skaidrot lineāro vienādojumu ekvivalentos pārveidojumus.</p> <p>Mācīšanās stratēģijas “Kā attēlā un tekstā aprakstīto situāciju var modelēt ar vienādojumu?” sasniedzamais rezultāts: modelē aprakstīto situāciju, sastādot vienādojumu. Materiālā ir apskatīta problēmas modelēšana, izmantojot strukturēto pierakstu. Piedāvātā mācīšanās stratēģija sekmē skolēnu prasmi modelēt ar tabulu un zīmējumu/shēmu palīdzību. Papildus uzmanība tiek pievērsta risinājuma skaidrojuma aprakstam, lai skolēniem pilnveidotos ieradums skaidrot darbību nozīmi un jēgu.</p>
	Uzdevumi, vingrinājumi, spēles	<p>Darba lapā “Lineāra vienādojuma izmantošana” skolēni apraksta attēlā redzamo informāciju, uzrakstot teksta uzdevumu. Pēc uzdevuma izpildes, skolēniem būtu jāsaprot, ka dažādas (ar zīmējumu, tabulu vai strukturēto pierakstu) modelēšanas stratēģijas atšķiras tikai ar uzdevumā aprakstītās informācijas pieraksta formu. Pildot uzdevumus patstāvīgi, skolēni var izvēlēties sev piemērotāko, saprotamāko stratēģiju.</p> <p>Strādājot kopā ar citiem skolēniem, salīdzinot savus risinājumus un pārrunājot, kā veicās ar uzdevuma izpildi, skolēni pilnveido sadarbības prasmes un prasmi organizēt un skaidrot risinājumu.</p>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<p>1.–2. uzdevumu izmanto, lai skolēni labāk izprastu un atšķirtu vienas saknes vārdus: “vienāds”, “vienādība” un “vienādojums”.</p> <p>Atgādnē “Aritmētiskās pamatdarbības” sniedz atbalstu skolēniem, kad nepieciešams pamatot vienādojuma atrisinājumu skaitu, proporcijas patiesumu, skaidrot lineāra vienādojuma risinājumu.</p>	




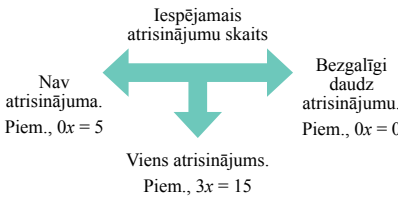
## Materiāli skolēnam

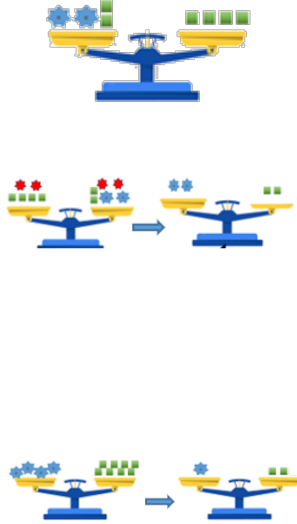
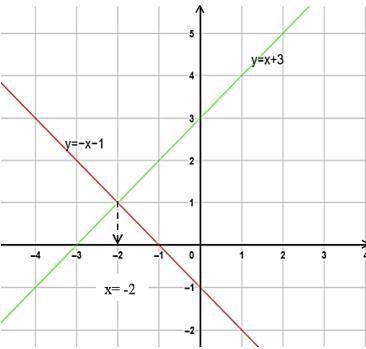
Atgādne

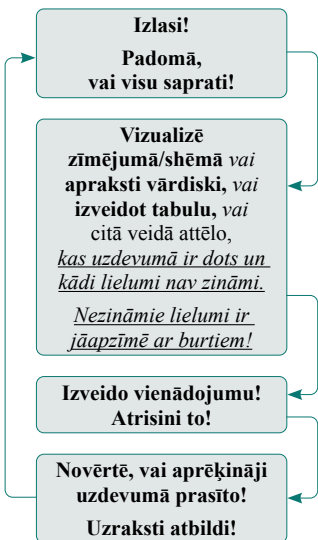
### Kādi ir paņēmieni nezināmā noteikšanai?

**Jēdzieni:** vienādojums, vienādojuma sakne, ekvivalenti vienādojumi, lineārs vienādojums, proporcija, matemātiskās modelēšanas soļi (problēmas raksturošana matemātiski, matemātiskais risinājums, problēmas atrisinājums).

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Vienādojums</b> ir vienādība, kas satur nezināmo.</p> <p><b>Vienādojuma sakne</b> ir skaitlis, kuru ievietojot nezināmā vietā, iegūst patiesu skaitlisku vienādību.</p> <p><b>Atrisināt vienādojumu</b> nozīmē noteikt visas tā saknes un pamatot, ka citu nav.</p>	 <p style="text-align: center;"><math>2x + 2 = 4</math></p>	<p>Vienādojumu var iztēloties kā svarus, kuri atrodas līdzsvarā.</p> <p>Ar <math>x</math> ir apzīmēts nezināmais, kura vērtība ir jāaprēķina.</p> <p>Aprēķinot <math>x</math>, var noteikt vienādojuma sakni.</p>
<p><b>Proporcija</b></p> <p>Proporcija ir divu dalījumu vai attiecību vienādība.</p> <p>Proporciju var uzrakstīt, izmantojot <b>dalīšanas zīmi</b>, kā divu dalījumu vienādību <b>vai</b> pierakstot <b>ar daļām</b> kā divu attiecību vienādību.</p> <p>Katrā proporcijā ir četri locekļi.</p>	$a : b = c : d$ <p style="text-align: center;">vai</p> $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ <p>Secinājums – proporcijas īpašība:  <math>a \cdot d = b \cdot c</math></p>	<p>Vai proporcija ir patiesa?</p> <p>Piemēram, <math>\frac{2}{5} = \frac{4}{10}</math>.</p> <p>Tātad jāpamato, ka abas vienādības puses ir vienādas.</p> <p>Ja izmanto daļas pierakstu, tad daļu <math>\frac{4}{10}</math> (labajā pusē) var saīsināt ar skaitli 2.</p> <p>Iegūstam, ka <math>\frac{2}{5} = \frac{2}{5}</math>, kas ir <u>patiesa vienādība</u> un arī <u>proporcija ir patiesa</u>.</p> <p>Pārrakstām doto proporciju kā dalījumu, <math>2 : 5 = 4 : 10</math>. Izpildām dalīšanu kreisajā pusē <math>2 : 5 = 0,4</math> un labajā vienādības pusē <math>4 : 10 = 0,4</math>.</p> <p>Rezultātā iegūstam vienādību <math>0,4 = 0,4</math>, kas ir <u>patiesa vienādība</u>, un tas nozīmē, ka <u>proporcija ir patiesa</u>.</p>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>Par <b>lineāru vienādojumu</b> sauc vienādojumu <math>ax + b = 0</math>, kur <math>a</math> un <math>b</math> ir reāli skaitļi, bet <math>x</math> ir nezināmais.</p> <p><b>Ekvivalenti vienādojumi</b> ir tādi vienādojumi, kuriem vienādojuma saknes ir vienādas.</p>	$5x + 10 = 0$ $x + 2 = 0$ <p><i>lineāri vienādojumi</i></p> $2x + 2 = 4 \implies 2x - 2 = 0$ <p><i>lineārs vienādojums</i></p> $5 - 15 = 0$ <p><i>skaitliska vienādība</i></p> $5x + 10 = 0 \text{ un } x + 2 = 0$ <p><i>ekvivalenti vienādojumi</i></p>	<p><b>Skaidrojums</b></p> <p>Tas ir lineārs vienādojums, jo ir nezināmais <math>x</math>, kas ir pierakstīts kā <math>ax + b = 0</math>.</p> <p>Arī lineārs vienādojums, jo to var pārveidot par vienādojumu <math>ax + b = 0</math>.</p> <p>Tā ir skaitliska vienādība, jo nav nezināmā lieluma (ir tikai skaitļi).</p> <p>Tā ir nepatiesa vienādība, jo aprēķinot iznāks <math>-10 = 0</math>, kas ir aplami.</p> <p>Atrisinot vienādojumus <math>5x + 10 = 0</math> un <math>x + 2 = 0</math>, iegūstam, ka katra vienādojuma sakne <math>x = -2</math>.</p> <p><b>Secinājums</b></p> <p>Ja vienādojumu saknes ir vienādas, tad vienādojumi <math>5x + 10 = 0</math> un <math>x + 2 = 0</math> ir <i>ekvivalenti</i>.</p>
<p><b>Vienādojuma atrisinājumu (sakņu) skaits:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>viens vienīgs atrisinājums jeb viena sakne;</li> <li>nav atrisinājuma jeb sakņu nav;</li> <li>bezgalīgi daudz atrisinājumu jeb bezgalīgi daudz sakņu.</li> </ul>		<p><b>Kā pamatot atrisinājumu skaitu?</b></p> <p><i>Vienādojumam ir tikai <u>viens atrisinājums</u>.</i></p> <p>Piemēram, vienādojumam <math>3x = 15</math> vienādojuma sakne <math>x = 5</math>. Pārbaudām <math>3 \cdot 5 = 15</math>. Ir iegūta patiesa vienādība.</p> <p><i>Vienādojumam <u>nav atrisinājuma</u>.</i></p> <p>Piemēram, ja dots vai iegūts vienādojums <math>0x = 5</math>. Ir jāatrod tāda <math>x</math> vērtība, kuru sareizinot ar 0, iegūst 5, bet, <u>0 reizinot ar jebkuru skaitli, vienmēr iegūst 0</u>. Reizināšanas rezultātā ir iegūta vienādība <math>0 = 5</math>, kas <i>nav patiesa vienādība</i>. Tas nozīmē, ka vienādojumam <math>0x = 5</math> sakņu nav.</p> <p><i>Vienādojumam ir <u>bezgalīgi daudz atrisinājumu</u>.</i></p> <p>Piemēram, ja iegūts vienādojums <math>0x = 0</math>.</p> <p>Ir zināms, ka, 0 reizinot ar jebkuru skaitli, rezultātā iegūst vienādību <math>0 = 0</math>, kas <i>ir patiesa vienādība</i>. Tas nozīmē, ka vienādojumam <math>0x = 0</math> ir <i>bezgalīgi daudz sakņu</i>.</p>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?		
<p><b>Lineāro vienādojumu risinājumu paņēmieni</b></p> <p><i>Sprīšanas paņēmieni</i> var izmantot vienkāršāko lineāru vienādojumu risināšanā, kad sakni var aprēķināt galvā.</p> <p><b>Ekvivalentu pārveidojumu izmantošana</b></p> <p>Lai izpildītu ekvivalentos pārveidojumus, ir jāizmanto vienādojuma īpašības.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ja vienādojuma abām pusēm pieskaita vai no vienādojuma abām pusēm atņem vienu un to pašu lielumu, iegūst ekvivalentu vienādojumu. Noskaties video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=13XzepN03KQ">https://www.youtube.com/watch?v=13XzepN03KQ</a></li> <li>Ja vienādojuma abas pušes reizina/dala ar vienu un to pašu skaitli, iegūst ekvivalentu vienādojumu. Noskaties video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qyd_v3DGzTM">https://www.youtube.com/watch?v=Qyd_v3DGzTM</a></li> </ul> <p><b>Grafiskais paņemiens</b></p> <p>Lai atrisinātu vienādojumu grafiski, abas vienādojuma pušes pieņem par funkcijām.</p> <p>Vienā koordinātu plaknē uzzīmē to grafikus.</p> <p>Nosaka krustpunkta abscisu (<math>x</math> koordināti).</p> <p>Pieraksta vienādojuma sakni (ar šo <math>x</math> vērtību abas vienādojuma pušes ir vienādas).</p>	<p><math>5x - 10 = 0</math></p>  <p><math>x + 3 = -x - 1</math></p> 	<p><b>Skaidrojums</b></p> <p>Lai atrastu vienādojuma sakni, ir jāatrod tādi skaitļi, kurus sareizinot ar 5, iegūst 10, jo tikai <math>10 - 10 = 0</math>. Tāds skaitlis ir tikai viens, un tas ir 2. Tātad šī vienādojuma sakne <math>x = 2</math>.</p> <p>Atrisini vienādojumu <math>2x + 2 = 4</math>!</p> <p><b>Sprīšana</b></p> <p>Risināt vienādojumu var divējādi.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><i>Pieskaitot 2.</i></p> <math>2x + 2 + 2 = 4 + 2</math>  <i>iegūst</i>  <math>2x + 4 = 6</math> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><i>Atņemot 2.</i></p> <math>2x + 2 - 2 = 4 - 2</math>  <i>iegūst</i>  <math>2x = 2</math> </td> </tr> </table> <p>Izmantojot sprīšanas paņēmieni, nosaka vienādojuma sakni <math>x = 1</math>.</p> <p>Atrisini vienādojumu <math>4x = 8</math>!</p> <p>Vienādojuma sakne <math>x = 2</math>.</p> <p>Abas vienādojuma pušes dala ar 4:  <math>4x = 8 \mid : 4</math>,  <i>iegūst</i>  <math>x = 2</math>.</p> <p>Abas vienādojuma pušes pārveido par lineārām funkcijām.  <math>y = x + 3</math> un <math>y = -x - 1</math>.</p> <p>Vienā koordinātu plaknē konstruē šo funkciju grafikus.</p> <p>Nosaka abu grafiku krustpunktu (ja tāds eksistē). Ja krustpunkta nav (taisnes paralēlas), vienādojumam sakņu nav.</p> <p>Krustpunkta abscisa (<math>x</math> koordināta) <b>ir <math>-2</math></b>.</p> <p>Vienādojuma <math>x + 3 = -x - 1</math> <b>sakne</b> <math>x = -2</math>.</p>	<p><i>Pieskaitot 2.</i></p> $2x + 2 + 2 = 4 + 2$ <i>iegūst</i> $2x + 4 = 6$	<p><i>Atņemot 2.</i></p> $2x + 2 - 2 = 4 - 2$ <i>iegūst</i> $2x = 2$
<p><i>Pieskaitot 2.</i></p> $2x + 2 + 2 = 4 + 2$ <i>iegūst</i> $2x + 4 = 6$	<p><i>Atņemot 2.</i></p> $2x + 2 - 2 = 4 - 2$ <i>iegūst</i> $2x = 2$			

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Matemātiskā modelēšana</b></p> <p>Lai vizualizētu problēmu pirms to atrisina, var izmantot attēlu, shēmu, tīpašu pierakstu, tabulu vai citu informācijas attēlošanas veidu.</p> <p>Lai risinātu vārdiski aprakstītu situāciju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• problēma jāraksturo matemātiski – jāizveido vienādojums;</li> <li>• jāatrisina izveidotais vienādojums;</li> <li>• jāpieraksta problēmas atrisinājums – jāatrod prasītais lielums, kas ne vienmēr ir iegūtā vienādojuma sakne.</li> </ul>		<p><b>Uzdevums. Lasi uzmanīgi!</b>  <b>Padomā, vai visu esi sapratis!</b>  <b>Izcel tekstā svarīgāko!</b></p> <p>Trīs draugi kopā sakrājuši 37 eiro. Jānis sakrāja par 3 eiro mazāk nekā Ivars, bet Ivars sakrājis divreiz vairāk nekā Daniels. <b>Cik</b> naudas sakrāja katrs no draugiem?</p> <p>Tā kā nav zināms, cik sakrāja katrs no viņiem, ir jāapzīmē kāda drauga sakrātā naudas summa ar nezināmo un jāizsaka pārējo draugu sakrātā nauda, izmantojot pieņemto apzīmējumu.</p> <p><b>Piemēram, apzīmē ar <math>x</math> Daniela sakrāto naudu.</b></p> <p>Apraksta uzdevumā doto.</p> <p><math>x</math> ... tik eiro sakrāja Daniels.</p> <p><math>2x</math> ... tik eiro sakrāja Ivars (jo teikts, ka Ivars sakrāja 2 reizes vairāk).</p> <p><math>2x - 3</math> ... tik eiro sakrāja Jānis (jo Jānis sakrāja par 3 eiro mazāk nekā Ivars).</p> <p><math>37</math> ... tik eiro sakrāja kopā visi draugi.</p> <p><b><u>Uzraksta vienādojumu</u></b>  <math>x + 2x + (2x - 3) = 37</math>.          Atrisinot, iegūst <math>x = 8</math>.          Tas nozīmē, ka <b><u>Daniels sakrāja 8 eiro.</u></b></p> <p><b><u>Bet tā vēl nav atbilde,</u></b> jo uzdevumā prasīts, cik sakrāja katrs no draugiem.</p> <p>Ivara sakrāto naudu izsaka ar <math>2x</math>, tātad <math>2 \cdot 8 = 16</math> eiro. <b><u>Ivars sakrāja 16 eiro.</u></b></p> <p>Jānis sakrāja par 3 eiro mazāk nekā Ivars. To var aprēķināt <math>16 - 3 = 13</math> eiro.  <b><u>Jānis sakrāja 13 eiro.</u></b></p> <p>Tagad var rakstīt atbildi!</p>

Mācīšanās stratēģija

## Lineāra vienādojuma risinājuma gaita

**Sasniedzamais rezultāts:** atrisina lineāru vienādojumu, to ekvivalenti pārveidojot un paskaidrojot savu domāšanas gaitu.

**Kā risina lineāru vienādojumu, to ekvivalenti pārveidojot?**

**Papildini vienādojumu risinājumu skaidrojumu! Salīdzini savu risinājuma variantu ar klasesbiedru risinājumiem! Ja nepieciešams, veic uzlabojumus!**

<p><b>Atrisini vienādojumu!</b> (Risinot izmanto vienādojuma īpašības, lai to pārveidotu par ekvivalentu vienādojumu.)</p>	<p><b>Paskaidro risinājuma gaitu!</b> (Ja nepieciešams, izmanto atgādni!)</p>
$2x + 4 = 5x - 2$	<p><b>Domā!</b> Lai vienādojumu atrisinātu, ir jāatrod vienādojuma sakne.</p>
$\begin{aligned} 2x + 4 &= 5x - 2 \quad   -4 \\ 2x + 4 - 4 &= 5x - 2 - 4 \\ \cancel{2x} &\neq 5x - 6 \end{aligned}$	<p><b>Skaidro!</b> No vienādojuma abām pusēm <b>atņem</b> .....</p> <p><b>Domā!</b> Izpilda iespējamās darbības. Skaitļu ... un ... summa ir 0, bet skaitļu <math>-2</math> un <math>-4</math> summa ir .....</p>
$\begin{aligned} 2x &= 5x - 6 \quad   -5x \\ 2x - 5x &= 5x - 5x - 6 \\ -3x &\neq -6 \quad / \end{aligned}$	<p><b>Skaidro!</b> No vienādojuma abām pusēm <b>atņem izteiksmi</b> .....</p> <p><b>Domā!</b> Jāsavelk ..... locekļi kreisajā pusē, bet labajā pusē <math>+5x</math> un <math>-5x</math> summa ir .....</p>
$\begin{aligned} -3x &= -6 \quad   : (-3) \\ \frac{-3 \cdot x}{-3} &= \frac{-6}{-3} \\ \cancel{-3} x &= 2 \end{aligned}$	<p><b>Skaidro!</b> Abas vienādojuma puses <b>izdala ar</b> .....</p> <p><b>Domā!</b> Iegūst rezultātu <math>x = \dots\dots\dots</math></p> <p><b>Skaidro!</b> <b>Vienādojuma sakne ir</b> .....</p>
$\begin{aligned} \frac{2x}{5} &= 10 \\ \frac{2x}{5} &= 10 \quad   \cdot 5 \end{aligned}$	<p><b>Domā!</b> Daļsvītņa ir ekvivalenta dalīšanas zīmei.</p> <p><b>Skaidro!</b> Lai atbrīvotos no saucēja, <b>abas vienādojuma puses reizina ar</b> .....</p>
$\begin{aligned} \frac{2x \cdot 5}{5} &= 10 \cdot 5 \\ \cancel{5} 2x &= 50 \end{aligned}$	<p><b>Domā!</b> Kreisajā pusē izdala vai saīsina daļu skaitītāju ar saucēju.</p>
$\begin{aligned} 2 \cdot x &= 50 \quad   : 2 \\ \frac{2 \cdot x}{2} &= 50 : 2 \\ \cancel{2} x &= 25 \end{aligned}$	<p><b>Skaidro!</b> Abas vienādojuma puses .....</p> <p><b>Domā!</b> Saīsina daļu kreisajā vienādojuma pusē un izdala skaitļus labajā vienādojuma pusē.</p> <p><b>Skaidro!</b> <b>Vienādojuma sakne ir</b> .....</p>

Mācīšanās stratēģija


**Kā attēlā un tekstā aprakstīto situāciju var modelēt ar vienādojumu?**

**Sasniedzamais rezultāts:** modelē aprakstīto situāciju, izmantojot tabulu.

**Modelē un atrisini problēmu! Ja nepieciešams, izmanto atgādni!**

**Uzdevums**

Dators kopā ar monitoru maksā 420 eiro. Monitors maksā par 120 eiro mazāk nekā dators. Cik maksā katra iekārta?

Problēmas modelēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?						
<p><b>Ar zīmējumu</b></p>  <p style="text-align: center;"> <math>x</math> eiro                  <math>x + 120</math> eiro  kopā tie maksā <b>420 eiro</b> </p>	<p>Pēc dotās informācijas var saprast, ka monitors ir lētāks nekā dators, jo maksā “par 120 eiro mazāk”.</p> <p>Nav informācijas, cik maksā katra iekārta. Tas ir jānoskaidro.</p> <p>Vienas iekārtas cenu apzīmēsim ar nezināmo <math>x</math>.</p> <p>Pieņem, ka <u>monitors maksā <math>x</math> eiro</u>. Tātad dārgāks ir <u>dators</u> (par 120 eiro) un <u>maksā <math>x + 120</math> eiro</u>.</p>						
<p><b>Ar tabulu</b></p> <table border="1" data-bbox="175 1070 510 1193"> <tr> <td>Monitors cena</td> <td><math>x</math> eiro</td> </tr> <tr> <td>Datora cena</td> <td><math>x + 120</math> eiro</td> </tr> <tr> <td>Kopā</td> <td>420 eiro</td> </tr> </table>	Monitors cena	$x$ eiro	Datora cena	$x + 120$ eiro	Kopā	420 eiro	<p>Dažādas (ar zīmējumu, tabulu vai strukturēto pierakstu) modelēšanas stratēģijas atšķiras tikai ar uzdevumā aprakstītās informācijas pieraksta formu. Var izvēlēties sev piemērotāko, saprotamāko stratēģiju.</p>
Monitors cena	$x$ eiro						
Datora cena	$x + 120$ eiro						
Kopā	420 eiro						
<p><b>Vienādojuma sastādīšana un atrisināšana</b></p> <p><math>(x + 120) + x = 420</math></p> <p><math>x + 120 + x = 420</math></p> <p><math>2x + 120 = 420 \quad   - 120</math></p> <p><math>2x + 120 - 120 = 420 - 120</math></p> <p><math>2x = 300 \quad   : 2</math></p> <p><math>2x : 2 = 300 : 2</math></p> <p><math>x = 150</math> (eiro). Tik maksā monitors.</p> <p><math>150 + 120 = 270</math> (eiro). Tik maksā dators.</p>	<p>Jāuzraksta un jāatrisina vienādojums.</p> <p>Jāveic un jāskaidro ekvivalentie pārveidojumi, lai atrastu vienādojuma sakni <math>x</math>.</p> <p>Jāatver iekavas.</p> <p>No abām vienādojuma pusēm _____.</p> <p>Abas vienādojuma puses _____.</p> <p>Monitors maksā _____ eiro.</p> <p>Datora cenu izsaka izteiksme <math>x + 120</math> eiro.</p> <p>Jāievieto izteiksmē aprēķinātā <math>x</math> vērtība.</p> <p>Jāaprēķina datora cena.</p> <p><b>Atbilde:</b> Dators maksā 270 eiro, monitors maksā 150 eiro.</p>						

Skolēna darba lapa

### Lineāra vienādojuma izmantošana

**Sasniedzamie rezultāti:** apraksta attēlā redzamo informāciju, uzrakstot teksta uzdevumu; uzdevumam izveido situācijai atbilstošu matemātisku modeli – vienādojumu, atrisina to.

**Strādā patstāvīgi!**

Izpēti piedāvātos attēlus! Izvēlies vienu no attēliem! Padomā, kā attēlā doto informāciju varētu aprakstīt ar vārdiem! Uzraksti to kā teksta uzdevumu!



1. attēls



2. attēls

**Teksta uzdevums**

**Strādājiet kopā – darbs pārī!**

Atrodi klasesbiedru, kurš izvēlējās tādu pašu attēlu! Salīdziniet uzrakstītos teksta uzdevumus! Pārrunājiet, vai abi uzrakstītie teksti atbilst attēlā dotajai informācijai! Ja nepieciešams, uzlabojiet uzdevuma tekstu!

**Strādā patstāvīgi!** Veido attēlam un izveidotajam teksta uzdevumam matemātisku modeli!

<ul style="list-style-type: none"> <li>Apraksti/apzīmē uzdevuma nezināmos lielumus, izmantojot dotos mainīgos un skaitļus!</li> </ul>	$x$ _____ tik _____ _____ tik _____ _____ tik <i>eiro</i> maksā viss pirkums
<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmantojot nosacījumus, izveido vienādojumu un atrisini to!</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Novērtē, vai aprēķinātā vienādojuma sakne ir atbilde uz teksta uzdevumā prasīto!  <i>Ja jā – raksti atbildi!</i>  <i>Ja nē – padomā, kas vēl jāaprēķina!</i></li> <li>Veic nepieciešamos aprēķinus un tad raksti atbildi!</li> </ul>	

**Strādājiet kopā – darbs pārī !**

Salīdziniet savus vienādojumus un risinājumus! Pārrunājiet, kā veicās pildot šo uzdevumu! Ja nepieciešams, uzlabojiet savus risinājumus!

Materiāli leksikas stiprināšanai

1. uzdevums. Izpēti tabulu un noskaidro, ko nozīmē vārdi *vienāds*, *vienādība*, *vienādojums*!  
Papildini tabulu ar saviem piemēriem!

Jēdziens	Piemērs	
<b>Vienāds – analogs, līdzīgs, tāds pats</b>	Vienādi datori. Vienāda cena. Vienādas kleitas. Vienādas vērtības.	$a = b$
<b>Vienādība</b>	Divas izteiksmes, kas ir savienotas ar zīmi “=” (vienādības zīmi). Skaitliska vienādība. Krāsu vienādība.	$5 + 2 = 7$ $3 + 4 = 2 + 5$
<b>Vienādojums</b>	Vienādība, kurā ir nezināmais skaitlis. Tas apzīmēts ar burtu. Lineārs vienādojums.	$5 + x = 7$

2. uzdevums. Ievieto teikumos atbilstošos vārdus!

*Vienādojumu, vienādībām, vienādi, vienādojumā, vienādības, vienādas.*

Draugiem ir \_\_\_\_\_ uzvārdi.

Atrisini \_\_\_\_\_  $9 + 8x = -3$ !

Kura no \_\_\_\_\_ ir patiesa?  $20 - 9 = 10 + 1$  vai  $20 - 9 = 11$

Māsām ir \_\_\_\_\_ krāsas acis.

Zīme = ir \_\_\_\_\_ zīme.

Kurš skaitlis \_\_\_\_\_  $x + 1 = 6$  der  $x$  vietā?

## Aritmētiskās pamatdarbības

### Atceries!

Darbības	Simboli	Ko darīt?	Ko dara?	Ko darot?	Rezultāts
saskaitīšana	+	pieskaitīt	pieskaita	pieskaitot	summa
atņemšana	-	atņemt	atņem	atņemot	starpība
dalīšana	:	dalīt	dala ar	dalot	dalījums
reizināšana	·	reizināt	reizina	reizinot	reizinājums

3. uzdevums. Aiz izceltajiem vārdiem pieraksti atbilstošus simbolus! (+, -, : vai ·)!

(Izmanto atgādni “Aritmētiskās pamatdarbības”!)

Vienādojuma abas puses **dala** ( \_\_\_\_\_ ) ar 3.

Vienādojuma abas puses **reizina** ( \_\_\_\_\_ ) ar 7.

No vienādojuma abām pusēm **atņem** ( \_\_\_\_\_ ) 3.

Ja no iedomātā skaitļa **atņem** ( \_\_\_\_\_ ) 15, tad iegūst 8.

Ja iedomātajam skaitlim **pieskaita** ( \_\_\_\_\_ ) 6, iegūst 17.

Ja nezināmo skaitli **reizina** ( \_\_\_\_\_ ) ar 2, iegūst -4.

Ja šo skaitli **reizina** ( \_\_\_\_\_ ) ar 3,5 un tad rezultātam **pieskaita** ( \_\_\_\_\_ ) 16, iegūst 30.



## Uzdevumu atbildes

### 2. uzdevums. Ievieto teikumos atbilstošos vārdus!

*Vienādojumu, vienādībām, vienādi, vienādojumā, vienādības, vienādas.*

Draugiem ir **vienādi** uzvārdi.

Atrisini **vienādojumu**  $9 + 8x = -3$ !

Kura no **vienādībām** ir patiesa?  $20 - 9 = 10 + 1$  vai  $20 - 9 = 11$

Māsām ir **vienādas** krāsas acis.

Zīme = ir **vienādības** zīme.

Kurš skaitlis **vienādojumā**  $x + 1 = 6$  der  $x$  vietā?

### 3. uzdevums. Pēc izceltajiem vārdiem pieraksti atbilstošus simbolus! (+, -, : vai ·)

Vienādojuma abas puses **dala** ( : ) ar 3.

Vienādojuma abas puses **reizina** ( · ) ar 7.

No vienādojuma abām pusēm **atņem** ( - ) 3.

Ja no iedomātā skaitļa **atņem** ( - ) 15, tad iegūst 8.

Ja iedomātajam skaitlim **pieskaita** ( + ) 6, iegūst 17.

Ja nezināmo skaitli **reizina** ( · ) ar 2, iegūst -4.

Ja šo skaitli **reizina** ( · ) ar 3,5 un tad rezultātam **pieskaita** ( + ) 16, iegūst 30.

## 7.9. Kā salīdzina izteiksmes, kurās ir mainīgais lielums?

### Metodiskie ieteikumi pedagogam


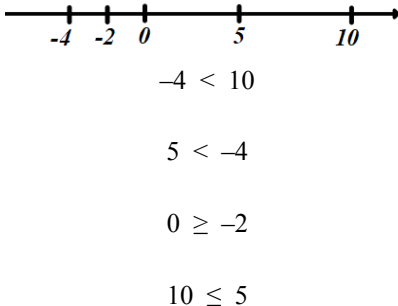
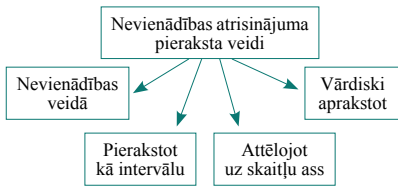
Materiāla veids	Komentāri par materiālu lietošanu
Atgādnēs	<p>Skolēns temata 7.9. atgādni var izmantot tēmas jēdzienu izpratnei (<i>patiesa/aplama nevienādība, nevienādības atrisinājums, nevienādības atrisinājumu kopa, skaitļu intervāls, ekvivalentas nevienādības, divkārtša nevienādība, stingra/nestingra nevienādība</i>), pildot uzdevumus, skaidrojot tēmu klasesbiedriem, gatavojoties pārbaudes darbam, gatavojoties eksāmenam utt. Atgādne veidota, lai skolēns to varētu pa daļām (sagriežot) ielīmēt savā burtnīcā pie atbilstošās tēmas vai skolotājs klasē varētu izveidot "runājošo sienu".</p>
Mācīšanās stratēģijas	<p>Skolēna darba lapas "<i>Lineāru nevienādību atrisināšanas un atrisinājuma pieraksta veidi</i>" sasniedzamais rezultāts – "pāriet no viena nevienādības atrisinājuma pieraksta veida uz citu."</p> <p>Darba lapā ir divi uzdevumi, kurus skolēni var veikt individuāli vai pāri.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>uzdevumā skolēniem ir jāpapildina tabula par nevienādībām, izmantojot atbilstošu pierakstu. Pirmais piemērs skolēniem tiek piedāvāts kā paraugs. Katrā no pārējiem piemēriem ir dots nevienādības atrisinājums vienā no četriem veidiem. Skolēniem ir jāaizpilda pārējās tabulas ailes.</li> <li>uzdevumā skolēniem tiek piedāvāts nevienādības atrisinājums. Skolēniem ir jāpaskaidro, kādi ekvivalentie pārveidojumi tika veikti katrā no risinājuma soļiem. Līdzīgs piemērs apskatīts arī atgādnē. Ja, pildot uzdevumu, skolēniem rodas grūtības, vispirms jāpiedāvā izmantot atgādni un tikai pēc tam lūgt skolotāja palīdzību.</li> </ol> <p>Uzdevumus var izmantot kā atgriezenisko saiti uzdevumiem, kurus skolēni analizē kopīgi.</p> <p>Pilnveidojot skolēnu prasmi aprakstīt/modelēt ar lineāru nevienādību dažādas problēmas, piedāvājam izmantot publicēto materiālu interaktīvajai tāfeli (programma <i>ActivInspire</i>). Nosaukums "Sirds skaitļos". Materiālā minēti vairāki interesanti fakti par sirdi. Skolēniem varētu piedāvāt uzrakstīt nevienādību, kurā aprakstīti konkrētie fakti. Piedāvāto aktivitāti var izmantot arī temata apguves sākumā, lai veicinātu skolēnu izpratni par to, ka ikdienas dzīves situācijās nevienādības ir bieži sastopamas. Skaitliskās vērtības materiālā ir paslēptas, lai skolēniem būtu iespēja diskutēt par to lielumu.</p> <p><a href="https://drive.google.com/file/d/1uyF5LNVZRZfMkBWwGnU8yzaIOyglBbK1A/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1uyF5LNVZRZfMkBWwGnU8yzaIOyglBbK1A/view?usp=sharing</a></p>
Uzdevumi, vingrinājumi, spēles	<p>Materiālam ir pievienotas divas spēles "Nevienādību atrisinājuma pieraksta veidi."</p> <p>Spēlēšanas stratēģiju var mainīt, pielāgojot skolēnu skaitam un vēlmēm.</p> <p><b>1. spēle.</b> Spēlei tiek piedāvāti divi varianti. Spēli var spēlēt individuāli, pāri vai grupā. <i>Sasniedzamie rezultāti.</i> Sistematizē izpratni par nevienādību atrisinājuma veidiem un ar tiem saistītiem jēdzieniem. Attīsta sadarbības prasmi, strādājot pāros/grupās, un pilnveido runas prasmi, veidojot dialogu. <i>Spēles noteikumi. Noteikumus var mainīt!</i> Spēles veidlapu sagriež tā, lai izveidotos 28 kartītes – katram nevienādības pieraksta veidam (pamatnevienādības, nevienādības vārdiskais apraksts, attēls uz skaitļu ass un skaitļu intervāls) ir 7 kartītes. Spēles dalībniekiem ir jāsavieno atbilstošās kartītes. Skolēni, kuri grupās izspēlēja spēles dažādos variantus, var pārbaudīt viens otra rezultātu. Pēc spēles var apspriest, kāda bija spēlētāju stratēģija. Doto spēli var izmantot, lai saņemtu atgriezenisko saiti.</p> <p><b>2. spēle "Domino".</b> Spēli var spēlēt individuāli, pāri vai grupā. <i>Sasniedzamie rezultāti.</i> Sistematizē izpratni par tekstā aprakstītās informācijas modelēšanu ar nevienādību. Pilnveido prasmi izvērtēt nevienādības matemātiskā pieraksta atbilstību reālajai situācijai. Attīsta sadarbības prasmi, strādājot pāros/grupās, un pilnveido runas prasmi, veidojot dialogu. <i>Spēles noteikumi. Noteikumus var mainīt!</i> Skolotājs sadala domino kartītes. Kopā ir 14 kartītes. Katra kartīte sadalīta divās daļās: vienā daļā uzrakstīts apgalvojums, otrā – nevienādība. Spēli sāk dalībnieks, kuram izkrīt kartīte "Tu sāc spēli". Spēlētājs izlasa uzrakstīto faktu kartītes otrajā daļā. Spēli turpina tas dalībnieks, kuram izlasītajai informācijai ir kartīte ar atbilstošu nevienādību. Šis dalībnieks tagad izlasa savu informāciju. Spēle beidzas tad, kad ir izmantotas visas kartītes un pēdējais dalībnieks izlasa "Paldies par darbu!". <i>Pēc spēles ieteicams apspriest, kāpēc, modelējot situācijas ar nevienādībām, vienai no robežvērtībām ir jābūt 0?</i> Doto spēli var izmantot, lai saņemtu atgriezenisko saiti. Rakstot nevienādības, netiek norādītas mērvienības, bet tikai skaitliskā vērtība. <i>Pēc spēles ieteicams apspriest, kāpēc, modelējot situācijas ar nevienādībām, viena no robežvērtībām būs 0?</i></p>
Materiāli leksikas stiprināšanai	<p>Izmantojot atgādni "Kā uzrakstīt apgalvojumu kā nevienādību?", skolēni veido izpratni par skaitļu intervālu, kas ir izteikts vārdiski: kuri skaitļi konkrētajā intervālā ietilpst, kuri ir lielāki un kuri – mazāki vai vienādi. Ar atgādnēs palīdzību skolēniem tiek dots paraugs, kā uzrakstīt vārdisku apgalvojumu kā nevienādību.</p>

## Materiāli skolēnam

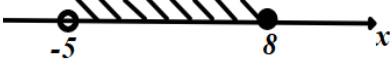
Atgādne

### Kā salīdzina izteiksmes, kurās ir mainīgais lielums?

**Jēdzieni:** patiesa/aplama nevienādība, nevienādības atrisinājums, nevienādības atrisinājumu kopa, skaitļu intervāls, ekvivalentas nevienādības, divkārša nevienādība, stingra/nestingra nevienādība.

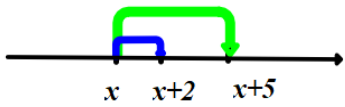
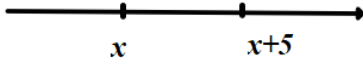
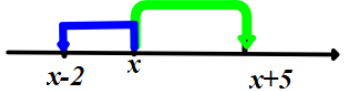
Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>Dīvas izteiksmes, kuras savieno nevienādības zīme (&lt;, &gt;, ≤ vai ≥) sauc par <b>nevienādību</b>.</p> <p>Nevienādība var būt <b>patiesa</b> vai <b>aplama</b>.</p>	 <p>Situāciju apraksta nevienādība  <math>2 &gt; 1</math></p>	<p><b>Domā</b></p> <p>Nevienādību var iztēloties kā svarus, kuri nav līdzsvarā. Nevienādību var lasīt no kreisās uz labo pusi vai no labās uz kreiso pusi.</p> <p>Piemēram, attēlā redzamo situāciju var izlasīt divos veidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 kilogrami ir smagāki (ir vairāk) par 1 kilogramu vai</li> <li>• 1 kilograms ir vieglāks (ir mazāk) nekā 2 kilogrami.</li> </ul>
<p>Ja nevienādības pierakstā izmanto zīmes &lt; vai &gt;, tad tādu nevienādību sauc par <b>stingro nevienādību</b>.</p> <p>Ja nevienādības pierakstā izmanto zīmes ≤ vai ≥, tad tādu nevienādību sauc par <b>nestingro nevienādību</b>.</p>	<p>Zīme &lt; norāda, ka lielāka ir labā puse.</p> <p>Zīme &gt; norāda, ka lielāka ir kreisā puse.</p> <p>Zīme ≤ norāda, ka kreisā puse ir mazāka vai vienāda ar labo pusi.</p> <p>Zīme ≥ norāda, ka kreisā puse ir lielāka vai vienāda ar labo pusi.</p>	<p><b>Vārdiski apraksta, lasa</b></p> <p>_____ ir mazāks nekā _____</p> <p>_____ ir lielāks nekā _____</p> <p><b>Vārdiski apraksta, lasa</b></p> <p>_____ ir mazāks vai vienāds ar _____</p> <p>_____ ir lielāks vai vienāds ar _____</p>
<p>Ja salīdzina divus skaitļus, izveidojas <b>skaitliska nevienādība</b>.</p> <p>Salīdzinot skaitļus, var droši noteikt, vai nevienādība ir patiesa vai aplama (piemēram, pētot skaitļu novietojumu uz skaitļu ass).</p>	 <p><math>-4 &lt; 10</math></p> <p><math>5 &lt; -4</math></p> <p><math>0 \geq -2</math></p> <p><math>10 \leq 5</math></p>	<p><b>Domā, lasa</b></p> <p>-4 ir mazāks nekā 10 – tā ir <b>patiesa stingrā nevienādība</b>.</p> <p>5 mazāks nekā -4 – tā ir <b>aplama stingrā nevienādība</b>.</p> <p>0 ir lielāka vai vienāda ar -2 – tā ir <b>patiesa nestingra nevienādība</b>.</p> <p>10 ir mazāks vai vienāds ar 5 – tā ir <b>aplama nestingra nevienādība</b>.</p>
<p>Nevienādības atrisinājumu kopu var pierakstīt dažādi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pamatnevienādības formā/veidā;</li> <li>• pierakstot kā intervālu;</li> <li>• attēlojot to uz skaitļu ass;</li> <li>• aprakstot ar vārdiem.</li> </ul>		<p><b>Domā!</b></p> <p>Var izvēlēties jebkuru nevienādības atrisinājuma pieraksta veidu, ja uzdevumā tas nav norādīts.</p> <p>Var izmantot vairākus pieraksta veidus vienlaikus.</p>

Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Nevienādības atrisinājuma pieraksts pamatnevienādības formā un tā vārdiskais apraksts</b></p> <p>Ja nevienādība ir dota vai risinot iegūta pamatnevienādības forma (<math>x &gt; a</math>, <math>x &lt; a</math>, <math>x \geq a</math> vai <math>x \leq a</math>, kur <math>a</math> ir skaitlis), ir iegūts nevienādības atrisinājums.</p> <p>Šādu nevienādības atrisinājumu var aprakstīt arī vārdiski.</p>	$x > -5$ $d < 10$ $m \geq 0$ $x \leq 8$	<p><b>Vārdiski apraksta, lasa</b></p> <p><math>x</math> ir lielāks par <math>-5</math>.</p> <p><math>d</math> ir mazāks par <math>10</math>.</p> <p><math>m</math> ir lielāks par <math>0</math> vai vienāds ar <math>0</math>.</p> <p><math>x</math> ir mazāks par <math>8</math> vai vienāds ar <math>8</math>.</p>
<p><b>Nevienādības atrisinājuma attēlošana uz skaitļu ass</b></p> <p>Attēlojot nevienādības atrisinājumu kopu uz skaitļu ass, jāzina, ka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>skaitļu ass ir bezgalīga. Zīme “<math>\infty</math>” matemātikā apzīmē bezgalības jēdzienu.</li> <li>Punkta apzīmējums uz koordinātu ass ir atkarīgs no nevienādības veida.</li> <li>Jāattēlo (jāiesvītro vai jāiekrāso) visu nevienādības atrisinājumu kopa uz ass.</li> </ul>		<p>Skaitļu ass <u>labajā pusē</u> bultiņa norāda pozitīvo skaitļu virzienu. Pozitīvo skaitļu ir bezgalīgi daudz, tāpēc to virzienu pieņemts apzīmēt ar pluss bezgalības zīmi <math>+\infty</math>.</p> <p><u>Kreisajā pusē</u> būs negatīvie skaitļi, tāpēc to virzienu pieņemts apzīmēt ar mīnuss bezgalības zīmi <math>-\infty</math>.</p> <p><b>Jāatceras!</b></p> <p>Ja ir dota <i>stingrā nevienādība</i>, tad <i>skaitlis nepieder nevienādības atrisinājumam</i> un to uz ass atzīmē ar <math>\circ</math> tukšu punktu.</p> <p>Ja ir dota <i>nestingrā nevienādība</i>, tad <i>skaitlis pieder nevienādības atrisinājumam</i> un to uz ass atzīmē ar <math>\bullet</math> iekrāsotu punktu.</p>
<p><b>Nevienādības atrisinājuma pieraksts skaitļu intervāla formā</b></p> <p>Nevienādības atrisinājumu kopu <i>vienmēr</i> raksta iekavās.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bezgalības zīme <math>\infty</math> intervālā vienmēr ir kopā ar “apaļo” iekavu.</li> <li>Stingrās nevienādības pierakstā izmanto apaļas iekavas (...)</li> <li>Nestingrās nevienādības pierakstā izmanto kvadrātiekavas [...]</li> </ul>	<p>Pierakstot nevienādības atrisinājumu, izmanto speciālos apzīmējumus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\in</math> – piederības zīme;</li> <li><math>\infty</math> – bezgalības zīme (<math>+\infty</math> vai <math>-\infty</math>);</li> <li><math>x &gt; -5</math>;</li> </ul> <p><i>Intervāla galapunkts nav ieskaitīts</i>      <i>Ja galapunkts labajā pusē nav norādīts, izmanto simbolu <math>+\infty</math></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>x \leq 8</math>.</li> </ul> <p><i>Ja galapunkts kreisajā pusē nav norādīts, izmanto simbolu <math>-\infty</math></i>      <i>Intervāla galapunkts ir ieskaitīts</i></p>	<p>Rakstot atrisinājumu skaitļu intervāla formā, nevienādības atrisinājuma kopa tiek pierakstīta “matemātikas valodā”, izmantojot pieņemtos apzīmējumus.</p> <p><b>Pamato</b></p> <p>Tā ir stingrā nevienādība.</p> <p><b>Raksta</b></p> <p><math>x \in (-5; +\infty)</math>.</p> <p><b>Lasa</b></p> <p><math>x</math> pieder intervālam no <math>-5</math> neieskaitot līdz pluss bezgalībai.</p> <p><b>Pamato</b></p> <p>Tā ir nestingrā nevienādība.</p> <p><math>x</math> ir mazāks vai vienāds ar <math>8</math>.</p> <p><b>Raksta</b></p> <p><math>x \in (-\infty; 8]</math>.</p> <p><b>Lasa</b></p> <p><math>x</math> pieder intervālam no mīnus bezgalības līdz <math>8</math> ieskaitot.</p>

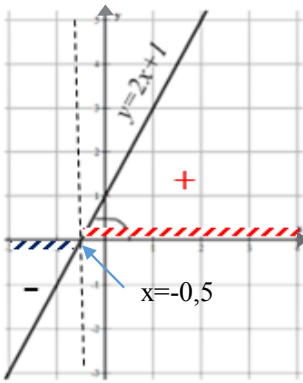
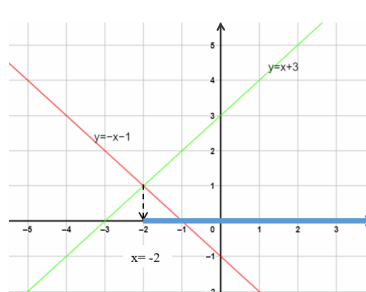
Jēdzieni, definīcijas, īpašības	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p><b>Lineāra nevienādība</b></p> <p>Nevienādību, kuru var pārveidot formā <math>ax &lt; b</math> (<math>ax &gt; b</math>, <math>ax \leq b</math>, <math>ax \geq b</math>), sauc par <b>lineāru nevienādību</b>, kur <math>a</math>, <math>b</math> ir zināmie skaitļi (<math>a, b \in R</math>) un <math>x</math> – mainīgais (nezināmais).</p>	<p><i>Atrisināt nevienādību</i> nozīmē noteikt <i>visus</i> atrisinājumus (<i>nevienādības atrisinājumu kopu</i>), kurus ievietojot nezināmā vietā, iegūst patiesu skaitlisku nevienādību.</p>	<p>Lineāru nevienādību var atrisināt ar dažādām stratēģijām:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spriežot un izmantojot lielumu salīdzināšanu;</li> <li>• ekvivalenti pārveidojot;</li> <li>• grafiski.</li> </ul> <p><b>Jāatceras!</b> Arī risinot lineāros vienādojumus tika izmantotas šīs pašas stratēģijas.</p>
<p><b>Divkārša nevienādība</b> ir nevienādība, kurā ir divas nevienādības zīmes.</p> <p>Divkāršo nevienādību var arī uzrakstīt kā divas atsevišķas nevienādības – tad tās atrisinājums ir šo nevienādību atrisinājumu šķēlums.</p>	<p><math>-5 &lt; x \leq 8</math></p> <p>Divkāršo nevienādību var pierakstīt kā divas atsevišķas nevienādības.</p> <p><math>x &gt; -5</math> un <math>x \leq 8</math></p> <p>Dotās divkāršās nevienādības atrisinājumu kopu var atlikt uz skaitļu ass.</p> 	<p>Ir jāatrod visas tās mainīgā <math>x</math> vērtības, kuras ir lielākas par <math>-5</math> un mazākas vai vienādas ar <math>8</math>.</p> <p>Rakstot divkāršo nevienādību ar divām atsevišķām nevienādībām, starp šīm nevienādībām obligāti ir jāizmanto vārds (saiklis) “<b>un</b>”, jo abām nevienādībām ir jāizpildās vienlaicīgi.</p> <p>Divkāršās nevienādības atrisinājumu var pierakstīt ar skaitļu intervālu: <math>x \in (-5; 8]</math>.</p>
<p>Divas nevienādības ir <b>ekvivalentas</b>, ja tām ir vienādas atrisinājumu kopas.</p>	<p>Vai nevienādības ir ekvivalentas?</p> <p><math>x &gt; 5</math> un <math>x \geq 5</math></p> <p><math>x &gt; 2</math> un <math>2 &lt; x</math></p>	<p><b>Nevienādība <math>x &gt; 5</math></b> ir stingrā nevienādība (<i>saprot: <math>x</math> ir lielāks par <math>5</math></i>).  <i>Atrisinājums ir <math>x \in (5; +\infty)</math>.</i></p> <p><b>Nevienādība <math>x \geq 5</math></b> ir nestingrā nevienādība (<i>saprot: <math>x</math> ir lielāks vai vienāds ar <math>5</math></i>).  <i>Atrisinājums ir <math>x \in [5; +\infty)</math>.</i></p> <p><b>Secinājums</b>              Nevienādības <math>x &gt; 5</math> un <math>x \geq 5</math> <b>nav ekvivalentas.</b></p> <p><b>Nevienādību <math>x &gt; 2</math></b> pieraksts atbilst vārdiskajam aprakstam “<math>x</math> ir lielāks par <math>2</math>”. Nevienādības atrisinājumu kopa ir visas tās <math>x</math> vērtības, kuras ir lielākas par divi.  <i>Atrisinājums ir <math>x \in (2; +\infty)</math>.</i></p> <p><b>Nevienādību <math>2 &lt; x</math></b> pieraksts atbilst vārdiskajam aprakstam “<math>2</math> ir mazāks par <math>x</math>” (<i>jāsaprot, ka, lasot no otras puses, iznāk, ka <math>x</math> ir lielāks par <math>2</math></i>).  <i>Atrisinājums ir <math>x \in (2; +\infty)</math>.</i></p> <p><b>Secinājums</b>              Nevienādības <math>x &gt; 2</math> un <math>2 &lt; x</math> <b>ir ekvivalentas.</b></p>

## Lineāru nevienādību atrisināšana

**Sasniedzamais rezultāts:** atrisina lineāru nevienādību, to ekvivalenti pārveidojot un paskaidrojot savu domāšanas gaitu.

Stratēģija	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>1) <b>Stratēģiju (spriežot vai izmantojot lielumu salīdzināšanu) pielieto, ja :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>jāsalīdzina divas izteiksmes ar vienu un to pašu nezināmo;</i></li> <li>• <i>jānosaka, vai nevienādība ir patiesa/aplama, ja nevienādības abās pusēs ir viens un tas pats nezināmais;</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jāatrisina nevienādība, kad <i>pie mainīgā ir reizinātājs 0.</i></li> </ul> <p><i>Neatkarīgi no mainīgā x vērtības nevienādības kreisā puse vienmēr būs vienāda ar nulli, jo x ir reizināts ar 0.</i></p>	<p><u>Salīdzina izteiksmes</u>  <math>x + 2 \dots x + 5</math>                      Modelē situāciju uz skaitļu ass.</p>  <p><u>Nosaka, vai nevienādības ir patiesas vai aplamas</u>  <math>x &gt; x + 5</math>                      Modelē situāciju uz skaitļu ass, atliekot kreisās un labās nevienādības puses.</p>  <p><math>x - 2 &lt; x + 5</math>                      Modelē situāciju uz skaitļu ass, atliekot kreisās un labās nevienādības puses.</p>  <p><i>Atrisinā nevienādību</i></p> $0x < 5$ $0x > -5$ $0x \geq 0$ $0x < 0$	<p>Ir jānosaka, kura izteiksme ir lielāka/mazāka – starp tām ir jāieliek nevienādības zīme.</p> <p>Abas izteiksmes satur vienu un to pašu nezināmo <math>x</math>, kuram kreisajā pusē pieskaita 2, bet labajā pusē pieskaita 5.</p> <p><b>Secinājums</b>  <math>x + 2 &lt; x + 5</math></p> <p>Abās nevienādības pusēs ir nezināmais <math>x</math> (tas var būt pozitīvs, negatīvs vai 0).</p> <p>Ja nevienādību apraksta ar vārdiem, tad <math>x</math> (jebkurš skaitlis) ir lielāks nekā <math>x + 5</math> (pie šī paša skaitļa pieskaita 5). Tas nav patiesas apgalvojums.</p> <p><b>Secinājums</b>                      Nevienādība <math>x &gt; x + 5</math> ir aplama nevienādība visām iespējamajām <math>x</math> vērtībām.</p> <p>Ja nevienādību apraksta ar vārdiem, tad i izteiksme <math>x - 2</math> (<math>x</math> jebkurš skaitlis, no kura atņem 2) ir mazāka nekā izteiksme <math>x + 5</math> (pie šī paša skaitļa pieskaita 5). Tas ir patiesas apgalvojums.</p> <p><b>Secinājums</b>                      Nevienādība <math>x - 2 &gt; x + 5</math> ir patiesa nevienādība visām iespējamajām <math>x</math> vērtībām.</p> <p><b>Secinājums</b>                      Tiek iegūta skaitliska nevienādība <math>0 &lt; 5</math>, kas ir patiesa, un tas nozīmē, ka mainīgais <math>x</math> var būt jebkura mainīgā vērtība.</p> <p><b>Secinājums</b>                      Tiek iegūta skaitliska nevienādība <math>0 &gt; -5</math>, kas ir patiesa, un tas nozīmē, ka mainīgais <math>x</math> var būt jebkura mainīgā vērtība.</p> <p><b>Secinājums</b>                      Tiek iegūta skaitliska nevienādība <math>0 \geq 0</math>, kas ir patiesa, un tas nozīmē, ka mainīgais <math>x</math> var būt jebkura mainīgā vērtība.</p> <p><b>Secinājums</b>                      Tiek iegūta skaitliska nevienādība <math>0 &lt; 0</math>, kas ir aplama. Tas nozīmē, ka šai nevienādībai nav atrisinājuma jeb atrisinājums ir tukša kopa. Ar simboliem to pieraksta <math>x \in \emptyset</math>.</p>

Stratēģija	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>2) <b>Stratēģija, nevienādību ekvivalenti pārveidojot</b></p> <p><b>Nevienādību īpašība</b>  <u>Ja nevienādības abām pusēm pieskaita vai atņem vienu un to pašu skaitli, tad iegūst dotajai nevienādībai ekvivalentu nevienādību.</u></p> <p><b>Nevienādību īpašība</b>  <u>Ja nevienādības abas pušes reizina vai dala ar vienu un to pašu pozitīvo skaitli, tad iegūst dotajai nevienādībai ekvivalentu nevienādību.</u></p> <p><b>Nevienādību īpašība</b>  <u>Ja nevienādības abas pušes reizina vai dala ar vienu un to pašu negatīvo skaitli, mainot nevienādības zīmi uz pretējo, tad iegūst dotajai nevienādībai ekvivalentu nevienādību.</u></p>	<p>Atrisini nevienādību! Atrisinājumu pieraksti ar skaitļu intervālu!</p> $2(6 - x) > 8 - 3x$ $12 - 2x > 8 - 3x$ $12 - 2x > 8 - 3x \quad   - 12$ $12 - 2x - 12 > 8 - 3x - 12$ $-2x > -4 - 3x$ $-2x > -4 - 3x \quad   + 3x$ $-2x + 3x > -4 - 3x + 3x$ $x > -4$ <p>Atrisini nevienādību! Atrisinājumu pieraksti ar skaitļu intervālu!</p> $7c - 4 \geq 24$ $7c - 4 \geq 24 \quad   + 4$ $7c - 4 + 4 \geq 24 + 4$ $7c \geq 28 \quad   : 7$ $7c : 7 \geq 28 : 7$ $c \geq 4$ <p>Atrisini nevienādību! Atrisinājumu pieraksti ar skaitļu intervālu!</p> $-3x < -18$ $-3x < -18 \quad   : (-3)$ $-3x : (-3) > -18 : (-3)$ $x > 6$	<p><b>Jāatceras</b>              Arī risinot lineāros vienādojumus, tika veikti ekvivalentie pārveidojumi.</p> <p>Atver iekavas.</p> <p>Abām nevienādības pusēm atņem skaitli <math>-12</math>.</p> <p>Savelk līdzīgos locekļus.</p> <p>Abām nevienādības pusēm pieskaita <math>3x</math>.</p> <p>Savelk līdzīgos locekļus.</p> <p>Uzraksta atbildi: <math>x \in (-4; +\infty)</math>.</p> <p>Abām nevienādības pusēm pieskaita skaitli <math>4</math>.</p> <p>Savelk līdzīgos locekļus.</p> <p>Abas nevienādības pušes dala ar <math>7</math>.</p> <p>Tā kā dala ar pozitīvu skaitli, nevienādības zīmi nemaina.</p> <p>Pieraksta atbildi kā intervālu: <math>c \in [4; +\infty)</math>.</p> <p>Abas nevienādības pušes dala ar <math>-3</math>.</p> <p>Tā kā jādala ar negatīvu skaitli, nevienādības veids mainās uz pretējo.</p> <p>Izpilda dalīšanu.</p> <p>Uzraksta atbildi kā intervālu: <math>x \in (6; +\infty)</math>.</p>

Stratēģija	Vizualizēšana	Kā domāt, skaidrot, pamatot?
<p>3) <b>Stratēģija – lineāru nevienādību atrisināšana, izmantojot grafiku</b></p> <p>Risinot lineāru nevienādību pēc šīs stratēģijas, ir jāizmanto zināšanas un prasmes, kas apgūtas 7.4. tematā (lineāras funkcijas grafika zīmēšana un īpašības) un 7.8. tematā (lineāru vienādojumu grafiskā atrisināšanas stratēģija).</p> <p>Funkcijas nulles (krustpunkta ar <math>x</math> asi vērtība) sadala funkcijas vērtības divās daļās: pozitīvās un negatīvās vērtībās.</p> <p>Ja grafiks atrodas <b>virs <math>x</math> ass</b>, tad funkcijas vērtības ir pozitīvas (<math>y &gt; 0</math>).</p> <p>Ja grafiks atrodas <b>zem <math>x</math> ass</b>, tad funkcijas vērtības ir negatīvas (<math>y &lt; 0</math>).</p> <p>Risinājuma gaita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jāuzzīmē funkciju grafiki, kuri atbilst nevienādības kreisajai un labajai pusei. Atceries, ka tad, kad nevienādība tiek salīdzināta ar 0, tad funkcijas <math>y = 0</math> grafiks nav jāzīmē, jo tas sakrīt ar <math>x</math> asi!</li> <li>Jānosaka abu funkciju krustpunkta <math>x</math> koordināta.</li> <li>Jāatrod to <math>x</math> vērtību intervāls, kas atbilst dotajai nevienādībai.</li> </ul>	<p>Atrisini nevienādību, izmantojot lineāras funkcijas grafiku!</p> $2x + 1 > 0$ $2x + 1 < 0$ $2x + 1 \geq 0$ $2x + 1 \leq 0$  <p>Atrisini nevienādību, izmantojot lineāras funkcijas grafiku!</p> $x + 3 > -x - 1$ 	<p>Lai atrisinātu visas četras nevienādības ir jāuzzīmē funkcijas <math>y = 2x + 1</math> grafiks.</p> <p>Jānosaka funkcijas nulle <math>x = -0,5</math>, kas ir krustpunkta ar <math>x</math> asi koordināta. Šajā punktā funkcijas vērtība ir 0 (<math>y = 0</math>).</p> <p>Dotajā situācijā:</p> <p><i>pa kreisi</i> no krustpunkta <math>x = -0,5</math> atradīsies visas tās <math>x</math> vērtības, kuras ievietojot nevienādībā, iegūst <math>y</math> negatīvas vērtības (<i>grafiks "zem" <math>x</math> ass, tad <math>y &lt; 0</math></i>);</p> <p><i>pa labi</i> no krustpunkta atradīsies visas tās <math>x</math> vērtības, kurām vērtība <math>y</math> būs lielāka par 0 (Ja <i>grafiks "virs" <math>x</math> ass, tad <math>y &gt; 0</math></i>).</p> <p><b>Secinājums</b></p> <p>Nevienādības <math>2x + 1 &gt; 0</math> atrisinājums <math>x \in (-0,5; +\infty)</math>.</p> <p>Nevienādības <math>2x + 1 &lt; 0</math> atrisinājums <math>x \in (-\infty; -0,5)</math>.</p> <p>Nevienādības <math>2x + 1 \geq 0</math> atrisinājums <math>x \in [-0,5; +\infty)</math>.</p> <p>Nevienādības <math>2x + 1 \leq 0</math> atrisinājums <math>x \in (-\infty; -0,5]</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Uzzīmē vienā koordinātu plaknē divu funkciju grafikus: <math>y = x + 3</math> un <math>y = -x - 1</math>.</li> <li>Atrod krustpunkta <math>x</math> koordinātu: <math>x = -2</math>.</li> <li>Nosaka nevienādības atrisinājumu.</li> </ol> <p><b>Spried!</b></p> <p>Ir jāatrod tādas <math>x</math> vērtības, ar kurām kreisās nevienādības puses izteiksmes (funkcijas <math>y = x + 3</math>) vērtība būs lielāka par labās puses izteiksmes (funkcijas <math>y = -x - 1</math>) vērtību.</p> <p>Tas būs tāds intervāls, kurā funkcijas <math>y = x + 3</math> grafiks atradīsies "virs" funkcijas <math>y = -x - 1</math> grafika.</p> <p><b>Secinājums</b></p> <p>Nevienādības <math>x + 3 &gt; -x - 1</math> atrisinājums <math>x \in (-2; +\infty)</math>.</p>





Mācību spēle

**Domino spēles “Nevienādību atrisinājuma pieraksta veidi”**

**1. spēle “Domino”**

**Sasniedzamie rezultāti:** sistematizē izpratni par nevienādību atrisinājuma veidiem un ar to saistītiem jēdzieniem; attīsta sadarbības prasmi, strādājot pāros/grupās, un pilnveido runas prasmi, veidojot dialogu.

**Noteikumi**

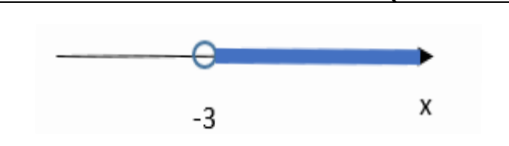






Spēlei tiek piedāvāti divi varianti.

Spēles veidlapu sagriež tā, lai izveidotos 28 kartītes – katram nevienādības pieraksta veidam (pamatnevienādības, nevienādības vārdiskais apraksts, attēls uz skaitļu ass un skaitļu intervāls) ir 7 kartītes.


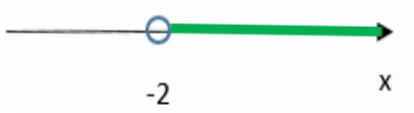


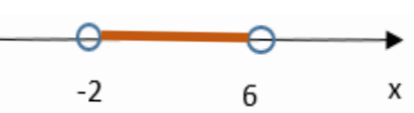
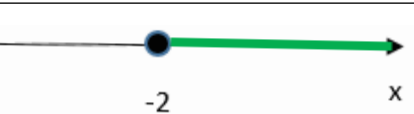

Spēles dalībniekiem ir jāsavieno atbilstošās kartītes.

Spēli var spēlēt individuāli, pāri vai grupā.

**1. variants**

$x > -3$		$x \in (-3; +\infty)$	$x$ ir lielāks nekā $-3$
$x \leq -3$		$x \in (-\infty; -3]$	$x$ nepārsniedz $-3$
$x < 4$		$x \in (-\infty; 4)$	$x$ ir mazāk par $4$
$-4 < x \leq -3$		$x \in (-4; -3]$	$x$ ir lielāks par $-4$ , bet nav lielāks kā $-3$
$4 < x$		$x \in (4; +\infty)$	$x$ ir lielāks nekā $4$
$-3 > x$		$x \in (-\infty; -3)$	$x$ pieder intervālam no $-\infty$ līdz $-3$ neieskaitot
$-4 \leq x < -3$		$x \in [-4; -3)$	$x$ ir vismaz $-4$ , bet mazāks par $-3$

2. variants

$6 < x$		$x \in (6; +\infty)$	$x$ ir vairāk nekā 6
$-2 < x$		$x \in (-2; +\infty)$	$x$ ir lielāks par -2
$-2 < x \leq 6$		$x \in (-2; 6]$	$x$ pieder intervālam no -2 neieskaitot līdz 6 ieskaitot
$x \geq 6$		$x \in [6; +\infty)$	$x$ nav mazāks kā 6
$-2 < x < 6$		$x \in (-2; 6)$	$x$ ir vairāk nekā -2, bet mazāk par 6
$-2 \leq x$		$x \in [-2; +\infty)$	$x$ ir lielāks vai vienāds ar -2
$6 > x$		$x \in (-\infty; 6)$	$x$ pieder intervālam no $-\infty$ līdz 6 neieskaitot

## 2. spēle “Domino”

**Sasniedzamie rezultāti:** sistematizē izpratni par tekstā aprakstītās informācijas modelēšanu ar nevienādību; pilnveido prasmi izvērtēt nevienādības matemātiskā pieraksta atbilstību reālajai situācijai; attīsta sadarbības prasmi, strādājot pāros/grupās, un pilnveido runas prasmi, veidojot dialogu.

### Noteikumi

Skolotājs sadala domino kartītes. Kopā ir 14 kartītes. Katra kartīte sadalīta divās daļās: vienā daļā uzrakstīts apgalvojums, otrā – nevienādība. Spēli sāk dalībnieks, kuram izkrīt kartīte “Tu sāk spēli”. Spēlētājs izlasa uzrakstīto faktu kartītes otrajā daļā. Spēli turpina tas dalībnieks, kuram izlasītajai informācijai ir kartīte ar atbilstošu nevienādību. Šis dalībnieks tagad izlasa savu informāciju. Spēle beidzas tad, kad ir izmantotas visas kartītes un pēdējais dalībnieks izlasa “Paldies par darbu!”.

Pēc spēles ieteicams apspriest, kāpēc, modelējot situācijas ar nevienādībām, vienai no robežvērtībām ir jābūt 0.

### Ievēro!

Rakstot nevienādības, netiek norādītas mērvienības, bet tikai skaitliskā vērtība.

<b>Tu sāk spēli!</b>	Apdzīvotās vietās visu transportlīdzekļu braukšanas ātrums ( $v$ ) nedrīkst pārsniegt 50 km/h.	$0 < v \leq 50$	Pieaugušam cilvēkam ir no 4 līdz 6 litriem asiņu ( $V$ ).
$4 \leq V \leq 6$	Katru gadu zinātnieki atklāj vairāk nekā 7000 jaunu kukaiņu sugu ( $K$ ).	$k > 7000$	Gepards spēj attīstīt skriešanas ātrumu ( $g$ ) līdz 112 km/h.
$0 < g \leq 112$	Leņķi ( $l$ ), kas mazāks nekā izstiepts leņķis ( $180^\circ$ ), bet lielāks nekā taisns leņķis ( $90^\circ$ ), sauc par platu leņķi.	$90 < l < 180$	Katru dienu Jānis noiet ( $s$ ) mazāk par 7 kilometriem.
$0 \leq s < 7$	Pastāv vairāk nekā 100 dažāda veida vīrusi ( $m$ ), kas izraisa iesnas.	$m > 100$	Parastās futbola bumbas apkārtmēram ( $C$ ) jābūt 60–70 cm robežās.
$60 \leq C \leq 70$	Ziloņa snukī ir vairāk nekā 50 000 muskuļu ( $z$ ).	$z > 50\,000$	Dažu polārlāču svars ( $m$ ) var sasniegt tonnu, bet jaundzimušā lācēna svars vidēji ir 0,75 kg.
$0,75 \leq m \leq 1000$	Mūsdienās ir zināmas vairāk nekā 20 000 bišu ( $B$ ) sugas.	$B > 20\,000$	Kaķis murrā frekvencē ( $f$ ) no 25 līdz 150 herciem.
$25 \leq f \leq 150$	Cilvēks bez ūdens ( $\bar{u}$ ) var izdzīvot vidēji 3 līdz 7 dienas.	$3 \leq \bar{u} \leq 7$	<b>Paldies par darbu!</b>

Materiāli leksikas stiprināšanai

## Kā uzrakstīt apgalvojumu kā nevienādību?

### Atceries!

Apgalvojums	Simbols	Skaidrojums/piemērs
Mazāks nekā Mazāk nekā/par	<	$a < 9$
Lielāks nekā Vairāk nekā/par	>	$b > 10$
Vienāds ar	=	$x = y$
<b>Mazāks vai vienāds <math>\leq</math></b>		
Nepārsniedz	$\leq$	Mazāks vai vienāds
Nedrīkst pārsniegt	$\leq$	Mazāks vai vienāds
Ne vairāk kā	$\leq$	Mazāks vai vienāds
Ne lielāks par	$\leq$	Mazāks vai vienāds
Nav lielāks par	$\leq$	Mazāks vai vienāds
Nedrīkst būt lielāks	$\leq$	Mazāks vai vienāds
Ne dziļāks par	$\leq$	Seklāks vai vienāds
Ne platāks par	$\leq$	Šaurāks vai vienāds
Ne smagāks par	$\leq$	Vieglāks vai vienāds
Ne garāks par	$\leq$	Īsāks vai vienāds
Ne dārgāks par	$\leq$	Lētāks vai vienāds
Ne augstāk par	$\leq$	Zemāk vai vienādi
Līdz	$\leq$	Mazāks vai vienāds
<b>Lielāks vai vienāds <math>\geq</math></b>		
Vismaz	$\geq$	Vienāds vai lielāks
Ne mazāk kā	$\geq$	Vienāds vai lielāks
Nav mazāks kā	$\geq$	Vienāds vai lielāks
Ne mazāks kā	$\geq$	Vienāds vai lielāks
Nedrīkst būt mazāks	$\geq$	Vienāds vai lielāks
Ne šaurāks par	$\geq$	Vienāds vai platāks
Ne seklāks par	$\geq$	Vienāds vai dziļāks
Ne vieglāks par	$\geq$	Vienāds vai smagāks
Ne īsāks par	$\geq$	Vienāds vai garāks
Ne lētāks par	$\geq$	Vienāds vai dārgāks
Ne zemāk kā	$\geq$	Vienādi vai augstāk

## Avoti

- Auziņa, I., Šalme, A. *Latviešu valodas prasmes līmeņi: augstākais līmenis C1 un C2*. Vadlīnijas. Rīga: Latviešu valodas aģentūra, 2016. 76 lpp. Pieejams: [https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2019/10/C1\\_C2\\_Prasmes\\_limeni.pdf](https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2019/10/C1_C2_Prasmes_limeni.pdf).
- Bekers, K. *Bilingvisma un bilingvālās izglītības pamati*. Rīga: Nordik, 2002. 341 lpp.
- Bilingvālā izglītība un CLIL. Latviešu valodas aģentūra. Pieejams: <https://maciunmacies.valoda.lv/bilingvala-izglitiba-un-clil>.
- CLIL jeb mācību satura un valodas integrēta apguve: ietvari, pieredze, izaicinājumi: populārzinātnisku rakstu krājums. Atb. red. M. Burima, Nr. 5. Rīga: Latviešu valodas aģentūra, 2019. 184 lpp.
- CLIL jeb mācību satura un valodas integrēta apguve: izglītības paradigmas maiņa: populārzinātnisku rakstu krājums. Atb. red. S. Lazdiņa, Nr. 3. Rīga: Latviešu valodas aģentūra, 2015. 256 lpp.
- Jonāne, L. *Daudzveidīgo jautājumu – atbilžu metode*. Rīga: LU, 2011. *Latvijas Universitātes projekts "Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārizglītojošo mācību priekšmetu pedagogu kompetences paaugstināšana"*.
- Kroker, B. *Bilingualer Unterricht: Vorteile und Herausforderungen* [tiešsaistē]. Pieejams: <https://www.betzold.de/blog/bilingualer-unterricht/>.
- *Literacy Teaching Toolkit Introducing new terminology and vocabulary*. Victoria State Government. Department of Education. Pieejams: <https://www.education.vic.gov.au/school/teachers/teachingresources/discipline/english/literacy/Pages/introducing-new-terminology-and-vocabulary.aspx>.
- Mickeviča, S., Andrejeva, A., Zariņa, S., Valtere, I. *Mācības bilingvāli un latviešu valodā. Rokasgrāmata sākumskolas pedagogiem*. Rīga: Valsts izglītības satura centrs | ESF projekts Nr. 8.3.1.1/16/1/002 Kompetenču pieeja mācību saturā, Latviešu valodas aģentūra; ISBN 978-9984-829-78-4, pieejams elektroniski: [https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2021/01/LVA\\_A4\\_rokasgraamata\\_WEB.pdf](https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2021/01/LVA_A4_rokasgraamata_WEB.pdf)
- *PORTFOLIO mācību jomu satura un latviešu valodas integrētai apguvei. Metodisks līdzeklis pamatizglītības un vidējās izglītības skolotājiem*. Rīga: Latviešu valodas aģentūra. Pieejams: [https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2021/02/LVA\\_A4\\_rokasgraamata\\_PORTFOLIO\\_2202.pdf](https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2021/02/LVA_A4_rokasgraamata_PORTFOLIO_2202.pdf).
- Šalme, A., Auziņa, I. *Latviešu valodas prasmes līmeņi: pamatlīmenis A1, A2, vidējais līmenis B1, B2*. Rīga: Latviešu valodas aģentūra, 2016. 232 lpp. Pieejams: [https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2019/10/A1\\_A2\\_B1\\_B2\\_Prasmes\\_limeni.pdf](https://maciunmacies.valoda.lv/wp-content/uploads/2019/10/A1_A2_B1_B2_Prasmes_limeni.pdf).

**DOMĀT.  
DARĪT.  
ZINĀT.**

Valsts izglītības satura centra īstenotā projekta "Kompetenču pieeja mācību saturā" mērķis ir izstrādāt, aprobēt un pēctecīgi ieviest Latvijā tādu vispārējās izglītības saturu un pieeju mācīšanai, lai skolēni gūtu dzīvei 21. gadsimtā nepieciešamās zināšanas, prasmes un attieksmes.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ