

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī*

VSK.M.Li.1. Matemātikas valodu izmanto saziņai un zinātniskai jēdzienu, ideju, problēmu risinājumu aprakstīšanai			
	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
1.1. Matemātisks teksts, pieņemtie simboli un apzīmējumi	M.V.1.1.1. Lasa īsu vai strukturētu tekstu ar aktuālu matemātisku kontekstu un raksturo tekstā būtisko, saistību starp teksta daļām, demonstrējot izpratni par tajā iekļautajiem jēdzieniem, pieņemto simbolu un apzīmējumu lietojumu.	M.O.1.1.1. Lasa izvērstu matemātisku tekstu ar aktuālu matemātisku kontekstu un raksturo tā saturu, demonstrējot izpratni par tajā iekļautajiem jēdzieniem, pieņemto simbolu, apzīmējumu un matemātikai raksturīgo izteikumu formu lietojumu.	M.A.1.1.1. Lasa daļēji pazīstama satura izvērstu matemātisku tekstu, nepazīstamu jēdzienu, simbolu vai apzīmējumu nozīmi noskaidro papildu avotos vai izmanto izpratni par teksta saturu kopumā, raksturo teksta mērķi un kritiski izvērtē satura atbilstību tam.
	M.V.1.1.2. Vārdiski un rakstiski veido īsu matemātisku tekstu, kas saprotams citiem, korekti lieto svarīgākos jēdzienus, pieņemtos simbolus un apzīmējumus, lai raksturotu matemātisko objektu īpašības, lielumus un sakarības starp tiem, aprakstītu risinājumus.	M.O.1.1.2. Vārdiski un rakstiski veido izvērstu matemātisku tekstu konkrētai auditorijai, korekti lieto izmantotos jēdzienus, pieņemtos simbolus un apzīmējumus, lai pamatotu matemātisko objektu īpašības, formulētu idejas un raksturotu saistību starp tām, aprakstītu risinājumus un lietotos paņēmienus.	M.A.1.1.2. Veido izvērstu matemātisku tekstu zinātniskajā valodā, ņemot vērā auditorijas sastāvu, lai raksturotu, skaidrotu un argumentētu idejas, aprakstītu pētāmo problēmu, pētījuma mērķi un gaitu, pamatotu iegūtos rezultātus un secinājumus.
1.2. Dažādi attēlošanas veidi (reprezentācijas)	M.V.1.2.1. Lieto situācijai piemērotu matemātisko objektu attēlošanas veidu (izteiksme, grafiks, tabula, skice, grafs (koks), Eilera-Venna diagramma u. tml.).	M.O.1.2.1. Skaidro, salīdzina dažādus situācijai noderīgus matemātisko objektu attēlošanas veidus, izvēlas piemērotāko un argumentē to.	M.A.1.2.1. Vispārīgi raksturo matemātisko objektu dažādu attēlošanas veidu lietojuma priekšrocības un ierobežojumus matemātisku problēmu risināšanā.
	M.V.1.2.2. Konkrētos piemēros skaidro matemātisku izteiksmju identiskos pārveidojumus un vienādojumu un nevienādību ekvivalentos pārveidojumus.	M.O.1.2.2. Skaidro matemātisku izteiksmju identiskos pārveidojumus un vienādojumu, nevienādību un to sistēmu ekvivalentos pārveidojumus; konkrētos piemēros skaidro neekvivalentus pārveidojumus.	M.A.1.2.2. Raksturo un pamato ekvivalentu un neekvivalentu pārveidojumu lietojumu vienādojumu, nevienādību un to sistēmu atrisināšanai.
	M.V.1.2.3. Konkrētos piemēros skaidro taisnes un vektora attēlošanu koordinātu plaknē un analītisko pierakstu, vienkāršākajos gadījumos pāriet no viena attēlošanas veida uz otru.	M.O.1.2.3. Skaidro taisnes, riņķa līnijas un vektora attēlošanu koordinātu plaknē un analītisko pierakstu; pāriet no viena attēlošanas veida uz otru, ievērojot situācijas kontekstu.	M.A.1.2.3. Raksturo iespējas koordinātu plaknē attēlotu līniju/plaknes figūru aprakstīt analītiski un otrādi – vienādojumu ar diviem mainīgajiem attēlot koordinātu plaknē. Veido spriedumus, vienu un to pašu matemātisko modeli attēlojot koordinātu plaknē un pierakstot analītiski.

*Ministru kabineta noteikumi Nr. 416 par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem, Rīgā, 2019. gada 3. septembrī.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.1. Matemātikas valodu izmanto saziņai un zinātniskai jēdzienu, ideju, problēmu risinājumu aprakstīšanai

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
1.2. Dažādi attēlošanas veidi (reprezentācijas)	M.V.1.2.4. Saskata un skaidro saistību starp dažādu matemātikas apakšnozaru apgūtajiem elementiem (vektors un paralēlā pārnese, ģeometriskā progresija un eksponentfunkcija u. tml.) un to attēlošanu.	M.O.1.2.4. Lieto saistību starp dažādu matemātikas apakšnozaru apgūtajiem elementiem, lai tos skaidrotu, attēlotu, noteiktu nezināmos lielumus un īpašības.	M.A.1.2.4. Formulē un pamato apgalvojumus, izmantojot saistību starp dažādu matemātikas apakšnozaru apgūtajiem elementiem.
			M.A.1.2.5. Skaidro atvasinājumu un integrāli, izmantojot gan to fizikālo, gan ģeometrisku nozīmi.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.2. Risināt problēmu matemātikai raksturīgi nozīmē saskatīt struktūras, sistēmas, sakarības, veidot vispārinājumus un tos pierādīt

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
2.1. Spriešana (pēc analogijas, induktīva un deduktīva, lietojot matemātiskās loģikas elementus)	M.V.2.1.1. Jaunā situācijā, kuras matemātiskais konteksts ir vienkāršs, raksturo lielumus un saistību starp tiem, spriež un lieto jau apgūtās zināšanas un prasmes.	M.O.2.1.1. Ievērojot jaunās situācijas kontekstu, raksturo kopīgo un atšķirīgo ar līdzīgām, agrāk aplūkotām situācijām un secina par zināšanām, prasmēm un paņēmieniem, kas noderīgi problēmas atrisināšanai.	M.A.2.1.1. Jaunā, kompleksā situācijā spriež, formulē uz situācijas analīzi vērstus jautājumus, secina gan par iepriekšējo zināšanu, prasmju un paņēmienu lietošanas iespējām, gan to nepietiekamību un formulē, kāda informācija vai kādas jaunas zināšanas nepieciešamas.
	M.V.2.1.2. Jaunā situācijā spriež un formulē pieņēmumu, pamatojoties uz konkrētiem piemēriem un to pārbaudī, apzinoties, ka pieņēmuma patiesums jāpierāda.	M.O.2.1.2. Jaunā situācijā izmanto induktīvu un deduktīvu spriešanu, apzinoties, ka vispārīgu apgalvojumu patiesums jāpierāda.	M.A.2.1.2. Jaunā situācijā izmanto induktīvu un deduktīvu spriešanu, pierāda formulēto vispārīgo apgalvojumu patiesumu.
			M.A.2.1.3. Skaidro, ko nozīmē risināt vienādojumu un nevienādību ar parametru.
2.2. Matemātiskā modelēšana un citi problēmrisināšanas paņēmieni	M.V.2.2.1. Lieto pazīstamu matemātisko modeli, lai atrisinātu problēmu ar praktisku vai ar citu mācību jomu kontekstu. Pēc norādēm izvērtē iespējas lietot konkrētās zināšanas vai matemātisko modeli.	M.O.2.2.1. Veic visus matemātiskās modelēšanas soļus, lai atrisinātu problēmu ar citu mācību jomu vai matemātisku kontekstu. Izvērtē dažādu matemātisko modeļu lietojumu, ievērojot situācijas kontekstu.	M.A.2.2.1. Formulē pētāmo jautājumu sev nozīmīgā kontekstā un veic visus matemātiskās modelēšanas soļus, lai atrisinātu autentisku problēmu. Izvērtē iegūtos rezultātus un, ja nepieciešams, uzlabo matemātisko modeli.
	M.V.2.2.2. Lieto pamatskolā apgūtos problēmrisināšanas paņēmienus (spriežu no beigām, sadalu problēmu daļās, pāreju uz līdzīgu, vienkāršāku problēmu u. tml.) situācijās ar vienkāršu matemātisko kontekstu.	M.O.2.2.2. Argumentē problēmrisināšanas paņēmiena (spriežu no beigām, sadalu problēmu daļās, pāreju uz līdzīgu, vienkāršāku problēmu u. tml.) izvēli, lai atrisinātu problēmu ar pazīstamu matemātisko kontekstu.	M.A.2.2.2. Apzina, izvērtē matemātikai raksturīgo problēmrisināšanas paņēmienu (spriežu no beigām, sadalu problēmu daļās, pāreju uz līdzīgu, vienkāršāku problēmu u. tml.) lietojumu, izstrādājot kompleksas problēmas risinājuma plānu.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.2. Risināt problēmu matemātikai raksturīgi nozīmē saskatīt struktūras, sistēmas, sakarības, veidot vispārinājumus un tos pierādīt

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
2.3. Apgalvojumi un to patiesuma pierādīšana	M.V.2.3.1. Nosaka atsevišķa apgalvojuma par figūrām, matemātiskām izteiksmēm un sakarībām patiesumu. Demonstrē ieradumu atsaukties uz iepriekš pierādītiem apgalvojumiem, formulām.	M.O.2.3.1. Lieto tiešo pierādījumu, pierādot vispārīgus apgalvojumus gan ar ģeometrijas, gan ar algebras saturu, loģiski saistot trīs un vairāk spriedumus, izmantojot zināmus vai iepriekš pierādītus apgalvojumus.	M.A.2.3.1. Lieto tiešo pierādījumu, vienā pierādījumā saistot dažādu matemātikas apakšnozaru elementus.
	M.V.2.3.2. Atrod pretpiemēru, lai pierādītu, ka apgalvojums nav paties.	M.O.2.3.2. Veido un izvērtē pretpiemērus apgalvojuma patiesuma pierādīšanai.	M.A.2.3.2. Jaunās situācijās lieto pierādījumu no pretējā.
		M.O.2.3.3. Skaidro jēdzienus tiešā teorēma, apgrieztā teorēma, formulē teorēmai apgriezto teorēmu un izvērtē tās patiesumu.	M.A.2.3.3. Skaidro jēdzienus pietiekams nosacījums, nepieciešams nosacījums, lieto izteikuma formu ". tad un tikai tad ..", formulējot apgalvojumus, pierādot to patiesumu.
			M.A.2.3.4. Lieto matemātiskās indukcijas principu, lai pierādītu vispārīgu apgalvojumu patiesumu.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.3. Skaitļus izmanto konkrētu, arī praktisku uzdevumu atrisināšanai. Katrai darbībai ar skaitļiem ir noteikta jēga, un to izpildei ir noteikti likumi/algorithmi

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
3.1. Skaitļa pieraksts un skaitļu salīdzināšana	M.V.3.1.1. Konkrētos piemēros skaidro, kas ir n-tās pakāpes saknes, logaritma skaitliskā vērtība un kā to iegūt, t. sk. ar digitāliem rīkiem, kā pakāpi ar racionālu kāpinātāju pierakstīt kā sakni un otrādi.	M.O.3.1.1. Skaidro, kas ir n-tās pakāpes saknes, pakāpes ar racionālu kāpinātāju, logaritma, pagrieziena leņķa sinusa un kosinusa skaitliskā vērtība.	M.A.3.1.1. Skaidro skaitli e , izmantojot virknes robežu; definē un lieto naturālogaritmu.
	M.V.3.1.2. Nosaka pakāpes ar racionālu kāpinātāju precīzo vai aptuveno vērtību no dota eksponentfunkcijas grafika un izmanto to konkrētu skaitļu salīdzināšanai.	M.O.3.1.2. Skaidro reālu skaitļu (n-tās pakāpes saknes, pakāpes ar racionālu kāpinātāju, pagrieziena leņķa sinusi, kosinusi) salīdzināšanu, izmantojot attiecīgo funkciju īpašības vai grafisko attēlojumu, vienības riņķi.	M.A.3.1.2. Skaidro kompleksa skaitļa pierakstu algebriskā formā, eksponenciālā formā, trigonometriskā formā un pāriet no vienas formas uz citu.
			M.A.3.1.3. Attēlo skaitli komplekso skaitļu plaknē, aprēķina kompleksa skaitļa moduli.
			M.A.3.1.4. Skaidro, veido, lieto algoritmus pārejai no vienas skaitīšanas sistēmas uz citu naturāla skaitļa pierakstīšanai.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.3. Skaitļus izmanto konkrētu, arī praktisku uzdevumu atrisināšanai. Katrai darbībai ar skaitļiem ir noteikta jēga, un to izpildei ir noteikti likumi/algorithmi			
	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
3.2. Darbības ar skaitļiem, to īpašības, algoritmi	M.V.3.2.1. Nosaka, t. sk. ar digitāliem rīkiem, n-tās pakāpes saknes, pakāpes ar racionālu kāpinātāju, logaritma precīzo vai aptuveno vērtību, veicot skaitliskos aprēķinus reālos kontekstos.	M.O.3.2.1. Skaidro saistību starp n-tās pakāpes saknes aprēķināšanu, kāpināšanu un logaritmēšanu; formulē un lieto algoritmus darbību izpildei ar n-tās pakāpes saknēm (paplašināšana/saišināšana, sakne no reizinājuma, dalījuma, pakāpes, saknes) un logaritmiem (reizinājums, dalījums, pakāpe, bāzes maiņa) skaitlisku izteiksmju vērtības aprēķināšanai.	M.A.3.2.1. Pierāda un lieto n-tās pakāpes sakņu, pakāpju ar racionālu kāpinātāju, logaritmu īpašības, sakarības starp pagrieziena leņķa sinusus, kosinusus, tangensu un kotangensu.
	M.V.3.2.2. Reizina, daļa pakāpes ar vienādām bāzēm vai vienādiem kāpinātājiem, lieto skaitļu pierakstu normālformā. Saskaita, atņem līdzīgas pakāpes, piemēram, izteiksmi $3^{10} + 4 \cdot 3^{10}$ uzraksta kā $5 \cdot 3^{10}$.	M.O.3.2.2. Skaidro, formulē, lieto sakarības starp pagrieziena leņķa sinusus un kosinusus; aprēķina skaitlisko vērtību izteiksmei, kas satur sinusus, kosinusus, izmantojot sakarības starp tiem, vienības riņķi, sinusa un kosinusa funkciju īpašības, informāciju uzziņu avotos un digitālos rīkus.	M.A.3.2.2. Izpilda darbības (saskaita, atņem, reizina, daļa, aprēķina kvadrātsaknes vērtību) ar kompleksiem skaitļiem, izvēloties piemērotāko pieraksta formu.
		M.O.3.2.3. Veido spriedumus matemātiskos un citu mācību jomu kontekstos, izmantojot dažādas reālu skaitļu pieraksta formas.	
3.3. Darbības ar skaitļiem kā reālu situāciju modeļi	M.V.3.3.1. Saskata iespēju un lieto autentiskās situācijās reālu skaitļu dažādas pieraksta formas, darbības ar tiem un skaitļu attiecību (piemēram, saistības ar finanšu iestādēm, nodokļi, irēšanas/izīrešanas nosacījumi, maisījumi pārtikas rūpniecībā, būvniecībā, farmācijā, komplektācija, sadalījumi grupās).	M.O.3.3.1. Lieto logaritmus citu mācību jomu (piemēram, bioloģijas, psiholoģijas, astronomijas, ķīmijas, ģeogrāfijas, fizikas) kontekstā.	
		M.O.3.3.2. Lieto pagrieziena leņķa sinusus, kosinusus citu mācību jomu (piemēram, fizikā svārstību aprakstīšanai) kontekstā.	

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas; izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
4.1. Virknes	M.V.4.1.1. Aprakstoši raksturo likumsakarību skaitļu virknē, t. sk. ģeometriskajā progresijā, lieto ģeometriskās progresijas vispārīgā locekļa formulu un salikto procentu formulu.	M.O.4.1.1. Saskata likumsakarību ģeometriskajā progresijā un pieraksta to ar vispārīgā locekļa formulu, lieto ģeometriskās progresijas pirmo n locekļu summas formulu.	M.A.4.1.1. Lieto matemātiskās indukcijas principu, pierādot aritmētiskās, ģeometriskās progresijas formulas, rekurenti uzdotas virknes vispārīgā locekļa formulu, galīgas vai bezgalīgas skaitļu virknes visu locekļu summu.
		M.O.4.1.2. Nosaka virknes nezināmos locekļus, sakarības starp virknes locekļiem, ja tā uzdota vispārīgi vai rekurenti, vienkāršākos gadījumos pāriet no viena virknes uzdošanas veida uz citu.	M.A.4.1.2. Nosaka virknes robežu, spriežot, modelējot uz skaitļu ass, izmantojot grafisko attēlu un kritiski izvērtējot tā lietojumu konkrētajā situācijā.
			M.A.4.1.3. Veic aprēķinus, lietojot izklājlapas, un formulē pieņēmumu par skaitli e kā virknes $(1+1/n)^n$ robežu, ja $n \rightarrow +\infty$.
4.2. Reāla argumenta funkcijas	M.V.4.2.1. Nosaka, vai grafiski uzdota sakarība ir funkcija.	M.O.4.2.1. Nosaka, vai dažādos veidos uzdota sakarība ir funkcija.	M.A.4.2.1. Pierāda jaunu, nezināmu, t. sk. intervālos, dažādi uzdotu funkciju īpašības.
	M.V.4.2.2. Konkrētos piemēros skaidro, kas ir argumenta pieaugums un funkcijas pieaugums, nosaka funkcijas pieaugumu no grafika.	M.O.4.2.2. Skaidro, kas ir argumenta pieaugums un funkcijas pieaugums, nosaka funkcijas pieaugumu no grafika un analītiski.	M.A.4.2.2. Skaidro, kas ir dotai funkcijai inversā funkcija, un nosacījumus tās eksistencei; raksturo savstarpēji inversu funkciju grafiku novietojumu koordinātu plaknē; definē logaritmisko funkciju, inversās trigonometriskās funkcijas.
	M.V.4.2.3. Uzzīmē daļveida funkcijas $f(x) = k/(ax + b)$, eksponentfunkcijas $f(x) = ca^x$ grafikus, nosakot atsevišķus grafika punktus un spriežot par funkcijas īpašībām.	M.O.4.2.3. Skaidro, kas ir salikta funkcija, lietojot jēdzienus <i>iekšējā funkcija</i> , <i>ārējā funkcija</i> . Saista salikto funkciju īpašības un grafiku zīmēšanu ar zināšanām par attiecīgo elementāro funkciju.	M.A.4.2.3. Raksturo, pamato pakāpes funkcijas $f(x)=x^n$ īpašības, ja kāpinātājs ir racionāls skaitlis.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas; izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
4.2. Reāla argumenta funkcijas	M.V.4.2.4. Zīmē funkcijas grafiku, izmantojot digitālos rīkus, un spriež par funkcijas īpašībām.	M.O.4.2.4. Uzzīmē funkciju $y=f(x+a)$, $y=f(x)+a$, $y=kf(x)$, $y=f(kx)$ grafikus un raksturo to īpašības, izmantojot zināšanas par funkcijas $y=f(x)$ īpašībām un grafiku.	M.A.4.2.4. Raksturo un pamato funkciju $f(x)=c\log_a(kx+b)$, $f(x)=atg(kx+b)$, $f(x)=actg(kx+b)$ īpašības (definīcijas kopa, vērtību kopa, funkcijas nulles, vienādas zīmes intervāli, lielākā/mazākā vērtība, pāra/nepāra funkcija, periodiskas funkcijas periods), asimptotas un funkcijas robežu.
	M.V.4.2.5. Raksturo situāciju pēc tās grafiskā attēlojuma (pamatizglītībā apgūtās funkcijas – daļveida funkcija $f(x)=k/(ax+b)$, eksponentfunkcija $f(x)=ca^x$), lietojot gan matemātisko terminoloģiju, gan kontekstu.	M.O.4.2.5. Nosaka funkciju $f(x)=(ax+b)/(cx+d)$, $f(x)=ca^{(kx+b)}$, $f(x)=asin(bx+c)$, $f(x)=acos(bx+c)$ īpašības (definīcijas kopa, vērtību kopa, funkcijas nulles, vienādas zīmes intervāli, lielākā/mazākā vērtība, pāra/nepāra funkcija, periodiskas funkcijas periods) analītiski vai grafiski, lietojot dažādus funkcijas pieraksta veidus, funkcijas grafika pārbīdes un citas transformācijas.	M.A.4.2.5. Uzzīmē un raksturo funkciju $y= f(x) $, $y=f(x)$ īpašības un grafikus, izmantojot zināšanas par funkcijas $y=f(x)$ īpašībām un grafiku.
		M.O.4.2.6. Raksturo, analizē situāciju, ja sakarību starp lielumiem raksturo funkcijas $f(x)=(ax+b)/(cx+d)$, $f(x)=ca(kx+b)$, $f(x)=asin(bx+c)$ un $f(x)=acos(bx+c)$, izmantojot gan funkcijas formulu, gan grafiku.	
		M.O.4.2.7. Zīmē jaunas, nezināmas funkcijas, piemēram, $f(x)=tgx$, $f(x)=2/(x^2-1)$ grafiku, izmantojot digitālos rīkus, un spriež par funkcijas īpašībām, izvērtē riskus maldīgu priekšstatu veidošanai.	

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas; izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
4.3. Funkcijas atvasinājums, integrālis			M.A.4.3.1. Nosaka funkcijas robežu, spriežot, izmantojot funkcijas grafika īpašības; skaidro un vizuāli interpretē funkcijas nepārtrauktību.
			M.A.4.3.2. Interpretē atvasinājumu kā veiktā ceļa izmaiņas ātrumu; skaidro funkcijas atvasinājuma punktā ģeometrisku interpretāciju; nosaka vienkāršu funkciju, piemēram, $y=4$, $y=6x$, $y=3x^2$ atvasinājumu, izmantojot definīciju, un formulē vispārīgus secinājumus.
			M.A.4.3.3. Atvasina pakāpes funkciju, funkcijas $f(x)=\sin x$, $f(x)=\cos x$, $f(x)=e^x$ un $f(x)=\ln x$, lieto likumus funkciju summas, reizinājuma un dalījuma atvasināšanai, atvasina saliktu funkciju formā $f(ax+b)$, ja f ir kāda no nosauktajām funkcijām.
			M.A.4.3.4. Skaidro nosacījumus atvasinājuma eksistencei punktā, atšķir kritiskos punktus un ekstrēma punktus; skaidro ekstrēmu, funkcijas monotonitāti, pārliekuma punktu, grafika izliekumu un ieliekumu, izmantojot atvasinājuma punktā ģeometrisku interpretāciju.
			M.A.4.3.5. Lieto funkcijas atvasinājumu, pētot polinomiālu funkciju un daļveida funkciju īpašības, zīmējot to grafikus, nosakot funkcijas vislielāko/ vismazāko vērtību matemātiskos un citu mācību jomu kontekstos.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas; izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci			
	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
4.3. Funkcijas atvasinājums, integrālis			M.A.4.3.6. Skaidro primitīvās funkcijas atrašanu/ integrēšanu kā atvasināšanai pretējo darbību un nosaka nenoteikto integrāli, izmantojot tā īpašības un integrēšanas pamatformulas (atbilstoši iepriekš lietotajām atvasināšanas formulām).
			M.A.4.3.7. Aprēķina noteikto integrāli, izmantojot Ņūtona–Leibnica formulu, un to lieto plaknes figūras laukuma un rotācijas ķermeņa tilpuma aprēķināšanai, taisnvirziena kustībā noietā ceļa aprēķināšanai, darba aprēķināšanai u. tml.
4.4. Algebriskas izteiksmes	M.V.4.4.1. Konkrētos piemēros nosaka racionālas daļveida izteiksmes/algebriskas daļas definīcijas kopu. Aprēķina racionālas daļveida izteiksmes skaitlisko vērtību noteiktai mainīgā skaitliskajai vērtībai.	M.O.4.4.1. Skaidro un nosaka racionālas daļveida izteiksmes/algebriskas daļas definīcijas kopu. Aprēķina racionālas daļveida izteiksmes skaitlisko vērtību noteiktai mainīgā skaitliskajai vērtībai.	M.A.4.4.1. Sadala izteiksmi reizinātājos, lietojot saīsināto reizināšanas formulu vispārinājumus, polinoma dalīšanu ar binomu (Bezū teorēmu), lai pamatotu identitātes, risinātu vienādojumus un nevienādības.
	M.V.4.4.2. Algebrisku daļu lasa, uzraksta pēc vārdiskā apraksta, skaidro algebriskas daļas saīsināšanu, paplašināšanu.	M.O.4.4.2. Sadala izteiksmi reizinātājos, vairākkārt iznesot pirms iekavām kopīgo reizinātāju, lietojot kubu summas/starpības formulas, lai pamatotu identitātes, risinātu vienādojumus.	M.A.4.4.2. Reizina, dala, saskaita un atņem algebriskas daļas, kuru saucējā un skaitītājā ir polinomi vai izteiksmes ar vispārīgā veidā uzdotām pakāpēm.
	M.V.4.4.3. Reizina, dala algebriskas daļas, kuru skaitītājā un saucējā ir monomi vai pirmās pakāpes polinomi; saskaita un atņem algebriskas daļas, ja saucēji ir pirmās pakāpes polinomi.	M.O.4.4.3. Algebrisku daļu lasa, uzraksta pēc vārdiskā apraksta, raksturo iespējas to pierakstīt dažādos veidos, skaidro saīsināšanu, paplašināšanu.	M.A.4.4.3. Izsaka algebrisku daļu kā divu daļu (saucēji ir lineāras izteiksmes) summu ar nenoteikto koeficientu metodi, piemēram, $(4x-9)/(x-1)(x-2) = A/(x-1) + B/(x-2)$.
		M.O.4.4.4. Reizina un dala algebriskas daļas, kuru skaitītājā un saucējā ir monomi vai pirmās un otrās pakāpes polinomi; saskaita un atņem algebriskas daļas, ja saucēji ir pirmās vai otrās pakāpes polinomi un kopsaucēja pakāpe nepārsniedz trešo.	M.A.4.4.4. Veic algebriskus pārveidojumus ar saknēm un logaritmiem, lai pamatotu identitātes, pētītu funkciju īpašības un risinātu vienādojumus.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas; izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci			
	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
4.4. Algebriskas izteiksmes		M.O.4.4.5. Veic algebriskus pārveidojumus ar pakāpēm, trigonometriskām izteiksmēm, lai pamatotu identitātes, pētītu funkciju īpašības un risinātu vienādojumus.	
		M.O.4.4.6. Skaidro, kas ir radiāns. Lieto sakarību starp grādiem un radiāniem, pārejot no vienas leņķa mērvienības uz otru.	M.A.4.4.5. Pierāda sakarību starp leņķa lielumu grādos un radiānos.
		M.O.4.4.7. Secina par sakarībām starp vienādu un dažādu argumentu sinusiem un kosinusiem, lietojot vienības riņķi.	M.A.4.4.6. Pierāda redukcijas formulas un viena argumenta sakarības $\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x = 1$, $1 + \operatorname{tg}^2 x = 1 / (\cos^2 x)$, $1 + \operatorname{ctg}^2 x = 1 / (\sin^2 x)$, lieto tās trigonometrisko izteiksmju vērtības aprēķināšanai, izteiksmju identiskai pārveidošanai, vienādojumu un nevienādību atrisināšanai.
		M.O.4.4.8. Lieto sakarību $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, argumenta summas formulas un divkāršā argumenta formulas trigonometrisko izteiksmju skaitliskās vērtības aprēķināšanai, identiskai pārveidošanai un vienādojumu risināšanai.	M.A.4.4.7. Pierāda argumenta summas formulas, divkāršā argumenta formulas un lieto tās izteiksmju vērtības aprēķināšanai, izteiksmju identiskai pārveidošanai un vienādojumu atrisināšanai.
4.5. Vienādojumi, nevienādības, to sistēmas	M.V.4.5.1. Atrīsina pamatskolā apgūtos vienādojumus, spriežot, lietojot attiecīgo funkciju īpašības un vienādojumu atrisināšanas metodes (sadaloit reizinātājos, substitūciju, grafisko paņēmieni).	M.O.4.5.1. Atrīsina pamatskolā apgūtos vienādojumus, spriežot, lietojot attiecīgo funkciju īpašības un vienādojumu atrisināšanas metodes (sadaloit reizinātājos, substitūciju, grafisko paņēmieni). Atrīsina nevienādību sistēmu (satur lineāras nevienādības, kvadrātnevienādības).	M.A.4.5.1. Atrīsina logaritmisku vienādojumu, kas pārveidojams formā $\log_a f(x) = \log_a g(x)$, un logaritmisku nevienādību, kas pārveidojama formā $\log_a f(x) < \log_a g(x)$, lietojot logaritmiskās funkcijas īpašības.
	M.V.4.5.2. Atrīsina analītiski vai grafiski daļveida vienādojumu (daļu saucēji ir pirmās pakāpes polinomi, kopsaucēja pakāpe nepārsniedz otro) un eksponentvienādojumu $a^{f(x)} = b$.	M.O.4.5.2. Atrīsina daļveida vienādojumu, nevienādību (saucēji ir pirmās vai otrās pakāpes polinomi un kopsaucēja pakāpe nepārsniedz trešo); izvēlas paņēmieni nevienādības atrisināšanai (pārejot uz nevienādību sistēmām, ar intervālu metodi).	M.A.4.5.2. Skaidro inverso trigonometrisko funkciju lietojumu vienādojumu risināšanā. Atrīsina trigonometriskos vienādojumus vispārīgā veidā, lietojot vienības riņķi un sinusa, kosinusa, tangensa un kotangensa funkciju īpašības.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas; izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
4.5. Vienādojumi, nevienādības, to sistēmas	M.V.4.5.3. Lieto pamatskolā apgūtos vienādojumus un nevienādības, vienādojumu $Ax+By=C$ kopā N , daļveida vienādojumu un eksponentvienādojumu $a^{f(x)}=b$, lai modelētu situāciju ar praktisku un citu mācību jomu kontekstu.	M.O.4.5.3. Atrīsina eksponentvienādojumu, kas pārveidojams formā $a^{f(x)}=ag^{(x)}$, un eksponentnevienādību, kas pārveidojama formā $a^{f(x)}<ag^{(x)}$, lietojot eksponentfunkcijas īpašības.	M.A.4.5.3. Lieto neekvivalentus pārveidojumus dažādu vienādojumu risināšanā, piemēram, vienādojuma abas puses kāpina kvadrātā, abas puses izdala ar vienu un to pašu izteiksmi, abas puses logaritmē un raksturo papildu veicamos spriedumus.
		M.O.4.5.4. Atrīsina noteiktā intervālā trigonometriskos vienādojumus, kas pārveidojami formā $\sin(ax+b)=c$ un $\cos(ax+b)=c$, lietojot vienības riņķi, sinusa un kosinusa funkciju īpašības.	M.A.4.5.4. Atrīsina augstāko kārtu vienādojumus, lietojot vienādojumu risināšanas metodes (sadalojot reizinātājos, substitūciju, grafisko paņēmieni).
		M.O.4.5.5. Plāno vienādojumu atrisināšanas metožu (sadalojot reizinātājos, substitūcija, grafiskais paņēmieni) lietojumu, lai atrisinātu daļveida vienādojumu, eksponentvienādojumu, trigonometrisko vienādojumu.	M.A.4.5.5. Atrīsina jauktas vienādojumu sistēmas, kas var saturēt pirmās, otrās pakāpes vienādojumus, daļveida vienādojumus, eksponentvienādojumus vai logaritmiskus vienādojumus.
		M.O.4.5.6. Atrīsina vienādojumus, nevienādības (pakāpe nepārsniedz otro) un to sistēmas ar diviem mainīgajiem reālo skaitļu kopā, attēlojot atrisinājumu koordinātu plaknē.	M.A.4.5.6. Atrīsina dažāda veida vienādojumus, to sistēmas un nevienādības ar parametru.
		M.O.4.5.7. Lieto vienādojumu $Ax+By=C$ kopā N , daļveida vienādojumu, eksponentvienādojumu, daļveida nevienādību, divu mainīgo vienādojumu sistēmu (daļveida vienādojums un lineārs vienādojums, eksponentvienādojums un lineārs vienādojums), lai modelētu situāciju ar matemātisku un citu mācību jomu kontekstu.	M.A.4.5.7. Analītiski vai grafiski atrīsina vienādojumus un nevienādības, kas satur moduli $ f(x) =g(x)$, $ f(x) = g(x) $, $(<, >, \leq, \geq)$.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.4. Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas; izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
4.5. Vienādojumi, nevienādības, to sistēmas			M.A.4.5.8. Spriežot, veicot algebriskus pārveidojumus, pilno pārlassi vai interpretējot grafiski, atrisina vienādojumu ar diviem mainīgajiem kopās N, Z , piemēram, $x^2 - y^2 = 4$.
			M.A.4.5.9. Lieto dalāmību (kongruences), nosakot izteiksmju īpašības, risinot vienādojumus ar diviem mainīgajiem kopās N, Z .
			M.A.4.5.10. Pierāda nevienādības spriežot. Pierāda dalāmību, spriežot un lietojot matemātiskās indukcijas principu.
			M.A.4.5.11. Atrisina vienādojumu komplekso skaitļu kopā, lietojot dažādas vienādojumu risināšanas metodes.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.5. Datus par objektiem, situācijām, notikumiem, procesiem var matemātiski apstrādāt, analizēt, lai pieņemtu pamatotus lēmumus

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
5.1. Kopas, darbības ar kopām un kombinatorikas elementi	M.V.5.1.1. Nosaka, vai kopa ir galīga/bezgalīga, ar piemēriem ilustrē galīgu un bezgalīgu kopu. Formulē apgalvojumus, izmantojot jēdzienus <i>kopas elements, apakškopa, tukša kopa</i> ; nosaka saistību starp skaitļu kopām N, Z, Q, R .	M.O.5.1.1. Nosaka un pamato, vai kopa ir galīga/bezgalīga, ar piemēriem ilustrē galīgu un bezgalīgu kopu. Formulē un pamato apgalvojumus, izmantojot jēdzienus <i>kopas elements, apakškopa, tukša kopa</i> ; nosaka saistību starp skaitļu kopām N, Z, Q, R .	M.A.5.1.1. Pierāda formulas permutāciju, variāciju skaita aprēķināšanai, galīgas kopas (satur n elementus) visu iespējamo apakškopu (ieskaitot tukšu kopu) skaitu, kombināciju skaita īpašības.
	M.V.5.1.2. Raksturo īpašības, kas piemīt kopas visiem elementiem. Nosaka kopas elementa un apakškopas ar noteiktu īpašību eksistenci; definē/uzdod kopu ar visu elementu sarakstu un ar formulu, piemēram, $\{a=3n nN\}$.	M.O.5.1.2. Raksturo un pamato īpašības, kas piemīt kopas visiem elementiem. Nosaka un pamato kopas elementa un apakškopas ar noteiktu īpašību eksistenci; definē/uzdod kopu ar visu elementu sarakstu un ar formulu, piemēram, $\{a=3n nN\}$.	M.A.5.1.2. Formulē un pamato sakarības Paskāla trijstūrī; lieto Ņūtona binomu, veidojot konkrētus izvirzījumus, lai formulētu spriedumus matemātiskos kontekstos.
	M.V.5.1.3. Nosaka galīgu un bezgalīgu kopu apvienojumu, šķēlumu un starpību pazīstamās situācijās.	M.O.5.1.3. Nosaka galīgu un bezgalīgu kopu apvienojumu, šķēlumu un starpību pazīstamās un jaunās situācijās.	M.A.5.1.3. Identiski pārveido izteiksmes, kas satur faktoriālu. Modelē situāciju ar vienādojumu, nevienādību, lietojot formulas variāciju vai kombināciju skaita noteikšanai.
	M.V.5.1.4. Elementu/objektu skaitu nosaka, spriežot un veicot pilno pārslasi, skaidrojot saskaitīšanas un reizināšanas lietojumu.	M.O.5.1.4. Elementu/objektu skaitu nosaka, spriežot un veicot pilno pārslasi, pamatojot savus spriedumus.	
		M.O.5.1.5. Skaidro jēdzienus <i>izlase, kombinācijas, variācijas un permutācijas</i> , to savstarpējo saistību un saistību ar jēdzieniem <i>kopa un apakškopa</i> .	
		M.O.5.1.6. Lieto formulas permutāciju, variāciju un kombināciju skaita aprēķināšanai un sakarību $C_k^n = C^{n-k}_k$; izvērtē iespējas noteikt objektu skaitu, spriežot un veicot pilno pārslasi vai lietojot kombinatorikas formulas.	

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.5. Datus par objektiem, situācijām, notikumiem, procesiem var matemātiski apstrādāt, analizēt, lai pieņemtu pamatotus lēmumus

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
5.2. Varbūtību teorijas elementi	M.V.5.2.1. Skaidro, ilustrē ar piemēriem jēdzienus <i>eksperiments/mēģinājums, iznākumu kopa, notikums, pretējais notikums, drošs notikums, neiespējams notikums</i> ; konkrētos piemēros nosaka iznākumu kopu, nosauc droša, neiespējama un pretēja notikuma piemērus.	M.O.5.2.1. Skaidro, kas ir <i>eksperiments/mēģinājums, definē notikumu, iznākumu kopu, pretējo notikumu, drošu notikumu, neiespējamu notikumu</i> ; konkrētos piemēros nosaka iznākumu kopu, nosauc droša, neiespējama un pretēja notikuma piemērus.	M.A.5.2.1. Aprēķina savienojamu notikumu apvienojuma varbūtību, izmantojot darbības ar kopām un to vizuālo attēlojumu.
	M.V.5.2.2. Spriež, nosaka notikumam labvēlīgo iznākumu skaitu, visu iznākumu skaitu un aprēķina notikuma varbūtību.	M.O.5.2.2. Spriež, lieto formulas permutāciju, variāciju un kombināciju skaita aprēķināšanai, nosaka notikumam labvēlīgo iznākumu skaitu, visu iznākumu skaitu un aprēķina notikuma varbūtību.	M.A.5.2.2. Lieto pilnās varbūtības formulu varbūtības aprēķināšanai.
	M.V.5.2.3. Konkrētos piemēros skaidro, kas ir notikuma absolūtais biežums, notikuma relatīvais biežums/statistiskā varbūtība; aprēķina statistisko varbūtību, formulē datus balstītus secinājumus.	M.O.5.2.3. Skaidro, kas ir notikuma absolūtais biežums, definē notikuma relatīvo biežumu/statistisko varbūtību; aprēķina statistisko varbūtību, formulē datus balstītus secinājumus.	M.A.5.2.3. Praktiska konteksta piemēros skaidro, nosaka, analizē mainīga lieluma (iespējamo vērtību skaits galīgs) varbūtības sadalījumu, aprēķina mainīgā lieluma sagaidāmo vērtību.
		M.O.5.2.4. Nosaka, attēlo ar Eilera-Venna diagrammu divu notikumu apvienojumu, šķēlumu, starpību. Izmanto darbības ar notikumiem, lai skaidrotu un aprēķinātu varbūtību, t. sk. nesavienojamu notikumu apvienojuma varbūtību.	M.A.5.2.4. Praktiska konteksta piemēros skaidro vienmērīgo, Bernulli un binomiālo sadalījumu diskrētiem mainīgiem lielumiem, lieto Bernulli formulu varbūtības aprēķināšanai. Skaidro saistību starp binomiālo sadalījumu diskrētiem mainīgiem lielumiem un normālo sadalījumu nepārtrauktiem mainīgiem lielumiem.
		M.O.5.2.5. Skaidro, kas ir nosacītā varbūtība, un atšķirību starp $P(A B)$ un $P(B A)$; aprēķina nosacīto varbūtību, izmantojot notikumu biežumu.	
		M.O.5.2.6. Pamato, kāpēc dotie notikumi ir vai nav neatkarīgi, izmantojot nosacīto varbūtību. Aprēķina varbūtību, lietojot varbūtību reizināšanas teorēmu.	

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.5. Datus par objektiem, situācijām, notikumiem, procesiem var matemātiski apstrādāt, analizēt, lai pieņemtu pamatotus lēmumus

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
5.3. Statistikas elementi	M.V.5.3.1. Skaidro, kas ir populācija (ģenerālkopa), izlase, nosacījumus reprezentatīvas izlases veidošanai.	M.O.5.3.1. Skaidro, kas ir populācija (ģenerālkopa), izlase, nosacījumus reprezentatīvas izlases veidošanai; izmanto IT rīkus, lai raksturotu un pamatotu izlašu un populācijas (ģenerālkopas) raksturlielumu atšķirību, secina par izlašu raksturlielumu izmaiņām, palielinot izlašu apjomu.	M.A.5.3.1. Dotai histogrammai piemeklē normālo sadalījumu (Gausa līkni), kas tai atbilst vislabāk, izmantojot IT rīkus. Raksturo attēlotos datus, izmantojot vidējo vērtību, standartnovirzi un vienas, divu un trīs standartnoviržu likumu.
	M.V.5.3.2. Atšķir kvantitatīvus un kategoriālus (kvalitatīvus) datus; attēlo tos biežuma tabulās vai grafiski vienam vai diviem mainīgiem lielumiem (pazīmēm), izmantojot IT rīkus.	M.O.5.3.2. Raksturo kvantitatīvus un kategoriālus (kvalitatīvus) datus. Attēlo tos biežuma tabulās vai grafiski vienam vai diviem mainīgiem lielumiem (pazīmēm), izmantojot IT rīkus.	M.A.5.3.2. Lai aprakstītu datus, pamatoti izvēlas (pamato ar datu simetriskumu un normālo sadalījumu) un aprēķina būtiskākos lielumu pārus: vidējo vērtību un standartnovirzi vai mediānu un starpkvartiļu amplitūdu.
	M.V.5.3.3./M.O.5.3.3. Atbilstoši datu veidam (diskrēti, nepārtraukti), izmantojot reālu datu piemērus un IT rīkus, nosaka datu kopas vidējos lielumus (aritmētiskais vidējais, mediāna, moda), izklīdes mērus (amplitūda, standartnovirze, vidējā absolūtā novirze, kvartiles, starpkvartiļu amplitūda), veido grafiskos attēlojumus (stabiņu un kastu diagramma, izklīdes diagramma, histogramma) un formulē ar datiem pamatotus secinājumus.	M.V.5.3.3./M.O.5.3.3. Atbilstoši datu veidam (diskrēti, nepārtraukti), izmantojot reālu datu piemērus un IT rīkus, nosaka datu kopas vidējos lielumus (aritmētiskais vidējais, mediāna, moda), izklīdes mērus (amplitūda, standartnovirze, vidējā absolūtā novirze, kvartiles, starpkvartiļu amplitūda), veido grafiskos attēlojumus (stabiņu un kastu diagramma, izklīdes diagramma, histogramma) un formulē ar datiem pamatotus secinājumus.	M.A.5.3.3. Izmanto lineāro regresiju, atbilstošus IT rīkus, lai analizētu divu mainīgo lielumu (pazīmju) saistību.
	M.V.5.3.4. Raksturo pētījumu/eksperimentu, tā mērķi, piemēram, izlases reprezentatīvātāti, izvēlēta mainīgā lieluma (pazīmes) atbilstību pētāmai problēmai u. tml.	M.O.5.3.4. Argumentēti raksturo pētījumu/eksperimentu, tā mērķi, piemēram, izlases reprezentatīvātāti, izvēlēta mainīgā lieluma (pazīmes) atbilstību pētāmai problēmai, vidējo lielumu un izklīdes mēru lietojumu u. tml.	M.A.5.3.4. Izvēlas sev nozīmīgu kontekstu, formulē pētāmo jautājumu, plāno un veic pētījumu/eksperimentu, iegūst datus, izmanto IT rīkus datu apstrādei, analizē datus, formulē datus balstītus secinājumus un pamato savas darbības katrā no soļiem.
	M.V.5.3.5. Salīdzina divas izlases, izmantojot vidējos lielumus, izklīdes mērus, stabiņu un kastu diagrammu, izklīdes diagrammu.	M.O.5.3.5. Salīdzina divas vai vairākas izlases, izmantojot vidējos lielumus, izklīdes mērus, stabiņu un kastu diagrammu, izklīdes diagrammu.	

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.5. Datus par objektiem, situācijām, notikumiem, procesiem var matemātiski apstrādāt, analizēt, lai pieņemtu pamatotus lēmumus

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
5.3. Statistikas elementi	M.V.5.3.6. Raksturo divu mainīgo lielumu (pazīmju) saistību, izmantojot biežuma tabulu vai izkliedes diagrammu.	M.O.5.3.6. Raksturo divu mainīgo lielumu (pazīmju) saistību, izmantojot biežuma tabulu, izkliedes diagrammu, Pīrsona korelācijas koeficientu (lineāra saistība) un atbilstošus IT rīkus.	
	M.V.5.3.7. Datus autentiskus datus apstrādā, attēlo un raksturo, izmantojot aprakstošās statistikas IT rīkus, formulē datus balstītus secinājumus.	M.O.5.3.7. Konkrētos piemēros nosaka un argumentē, vai saistība starp atkarīgo un neatkarīgo mainīgo ļauj secināt arī par cēloņsakarību.	
		M.O.5.3.8. Patstāvīgi pēta divu lielumu saistību, t. sk. korelāciju, – izvēlas lielumus, plāno pētījumu un ievāc datus, izmanto IT rīkus datu apstrādei un attēlošanai, analizē datus un formulē datus balstītus secinājumus.	

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.6. Figūru īpašību, novietojuma, to raksturojošo lielumu izpēte ļauj risināt konkrētas, arī praktiskas, problēmas, formulēt vispārīgus secinājumus par objektiem, telpu, formu			
	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
6.1. Plaknes figūras	M.V.6.1.1. Praktiskos, autentiskos kontekstos lieto pamatzglītībā apgūtās sakarības starp trijstūra, četrstūra malām, leņķiem un raksturīgo nogriežņu garumiem, plaknes figūru vienādību un līdzību.	M.O.6.1.1. Pierāda sinusu teorēmu, kosinusu teorēmu un tās lieto situācijās ar matemātisku vai citu mācību jomu kontekstu.	M.A.6.1.1. Veido pierādījumu, lietojot apgūtos matemātikas instrumentus – trijstūru līdzību, ģeometriskos pārveidojumus, vektorus, koordinātu metodi –, lai pierādītu pazīstamu plaknes figūru īpašības jaunās situācijās, piemēram, trijstūra mediānu īpašību, trijstūra bisektrises īpašību, krustisku hordu īpašību.
	M.V.6.1.2. Praktiskos, autentiskos kontekstos plāno un aprēķina trijstūra, četrstūra, daudzstūra, riņķa, riņķa daļu un to kombināciju laukumu, atkarībā no dotiem lielumiem nepieciešamības gadījumā uzzīnu literatūrā meklē atbilstošo formulu, skaidro lietotos apzīmējumus un lielumus.	M.O.6.1.2. Lieto paralēlo pārnēsi, aksiālo simetriju, pagriezienu un homotētiju pazīstamos matemātiskos kontekstos, piemēram, lai noteiktu plaknes figūras novietojumu koordinātu plaknē, raksturotu funkcijas grafika pārbīdi, noteiktu dotai taisnei perpendikulāras taisnes virziena koeficientu.	M.A.6.1.2. Skaidro ģeometriskos pārveidojumus kā funkcijas, kuru definīcijas kopa ir plaknes punkti. Lieto ģeometriskos pārveidojumus un to īpašības, lai jaunās situācijās noteiktu plaknes figūru lielumus, pamatotu to īpašības.
	M.V.6.1.3. Ģeometriski modelē praktiskas problēmas risinājumu, lietojot paralēlo pārnēsi, aksiālo simetriju vai pagriezienu, t. sk. izmantojot digitālos rīkus.		
6.2. Analītiskā ģeometrija	M.V.6.2.1. Ģeometriskā formā nosaka vienādi vai pretēji vērstus vektorus, vienādus vektorus, pretējus vektorus, saskaita un atņem vektorus un reizina vektoru ar skaitli. Lieto vektorus ģeometriskā formā citu mācību jomu kontekstā.	M.O.6.2.1. Ģeometriskā formā nosaka vienādi vai pretēji vērstus vektorus, vienādus vektorus, pretējus vektorus, saskaita un atņem vektorus un reizina vektoru ar skaitli. Veido spriedumus, lietojot darbību ar vektoriem īpašības, divu vektoru kolinearitātes nosacījumu. Lieto vektorus ģeometriskā formā citu mācību jomu vai matemātiskā kontekstā.	M.A.6.2.1. Nosaka vektora projekciju uz patvaļīgas ass, izsaka vektoru plaknē kā divu vektoru (nav kolineāri) lineāru kombināciju plaknē, kā trīs vektoru (nav komplanāri) lineāru kombināciju telpā. To izmanto, lai skaidrotu, ka vektora koordinātas viennozīmīgi raksturo vektoru.
	M.V.6.2.2. Plaknē un telpā nosaka vektora koordinātas, aprēķina vektora garumu, izpilda darbības ar vektoriem koordinātu formā.	M.O.6.2.2. Plaknē un telpā nosaka vektora koordinātas, aprēķina vektora garumu, izpilda darbības ar vektoriem koordinātu formā, lieto vektorus koordinātu formā, lai noteiktu figūru veidu, pamatotu to īpašības.	M.A.6.2.2. Lieto vektoru skalāro reizinājumu un īpašības, lai noteiktu un pierādītu figūru īpašības. Aprēķina vektoru skalāro reizinājumu koordinātu formā, lai noteiktu leņķi starp vektoriem.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.6. Figūru īpašību, novietojuma, to raksturojošo lielumu izpēte ļauj risināt konkrētas, arī praktiskas, problēmas, formulēt vispārīgus secinājumus par objektiem, telpu, formu

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
6.2. Analītiskā ģeometrija	M.V.6.2.3. Nosaka punkta koordinātas Dekarta taisnleņķa koordinātu sistēmā telpā, attēlo zīmējumā; aprēķina attālumu starp diviem punktiem koordinātu plaknē un telpā, lieto sakarību starp nogriežņa galapunktu un viduspunkta koordinātām.	M.O.6.2.3. Nosaka punkta koordinātas Dekarta taisnleņķa koordinātu sistēmā telpā, ievērojot dotos nosacījumus, attēlo zīmējumā; aprēķina attālumu starp diviem punktiem koordinātu plaknē un telpā.	M.A.6.2.3. Pamato un lieto formulu attāluma no punkta līdz taisnei noteikšanai. Aprēķina leņķi starp divām taisnēm, izmantojot zināšanas par leņķi starp vektoriem.
	M.V.6.2.4. Attēlo koordinātu plaknē taisni, ja tā uzdota analītiski, t. sk. ja tā paralēla ordinātu asij, un vienkāršās situācijās nosaka taisnes virziena koeficientu un uzraksta taisnes vienādojumu pēc tās attēla koordinātu plaknē, lieto taisnes atklāto vienādojumu, vienādojumu ar virziena koeficientu.	M.O.6.2.4. Attēlo koordinātu plaknē taisni, ja tā uzdota analītiski, un uzraksta taisnes vienādojumu pēc tās attēla koordinātu plaknē, t. sk. ja tā paralēla ordinātu asij, lieto taisnes atklāto vienādojumu, vienādojumu ar virziena koeficientu, vienādojumu caur diviem punktiem, vispārīgo vienādojumu, pāriet no viena veida uz citu; izvēlas taisnes uzdošanas veidu un to lieto, lai noteiktu figūru veidu, pamatotu to īpašības.	M.A.6.2.4. Nosaka analītiski uzdotas sakarības, piemēram, $x^2-y^2=1$, punktu ģeometrisko vietu un otrādi – veido, pārbauda līniju vienādojumus pēc to attēlojumiem koordinātu plaknē.
		M.O.6.2.5. Formulē un lieto sakarības starp koeficientiem paralēlu un perpendikulāru taisņu vienādojumos.	
		M.O.6.2.6. Formulē saistību starp taisni, kas uzdota ar vispārīgo vienādojumu $Ax+By+C=0$, un vektoru, kura koordinātas ir (A,B) , lieto to figūru īpašību noteikšanai.	
		M.O.6.2.7. Nosaka sakarības $(x-a)^2+(y-b)^2=R^2$ punktu ģeometrisko vietu un otrādi – veido riņķa līnijas vienādojumu pēc tās attēlojuma koordinātu plaknē, zinot riņķa līnijas centra koordinātas un rādiusu.	

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.6. Figūru īpašību, novietojuma, to raksturojošo lielumu izpēte ļauj risināt konkrētas, arī praktiskas, problēmas, formulēt vispārīgus secinājumus par objektiem, telpu, formu

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
6.3. Telpiski ķermeņi	M.V.6.3.1. Izmantojot daudzskaldņu modeļus vai attēlus, skaidro plaknes novilkšanu, raksturo taisnes un plaknes, divu plakņu paralelītāti un perpendikularitāti.	M.O.6.3.1. Spriež, formulē nosacījumus plaknes novilkšanai, īpašības un pazīmes, kas raksturo taisnes un plaknes, divu plakņu paralelītāti un perpendikularitāti, lai raksturotu, pamatotu telpisku ķermeņu īpašības.	M.A.6.3.1. Skaidro stereometriju kā vienu no aksiomātiskām sistēmām un veido pierādījumus, izmantojot piederības aksiomas, secinājumus no tām, lietojot tiešo pierādījumu un pierādījumu no pretējā.
	M.V.6.3.2. Konkrētos piemēros nosaka perpendikulu, slīpni, slīpnes projekciju, leņķi starp taisni un plakni, divplakņu kakta leņķi; praktiskos kontekstos lieto sakarības starp slīpņu un to projekciju garumiem, triju perpendikulu teorēmu.	M.O.6.3.2. Definē perpendikulu, slīpni, slīpnes projekciju, leņķi starp taisni un plakni, divplakņu kakta leņķi, formulē un pamato sakarības starp slīpņu un to projekciju garumiem, triju perpendikulu teorēmu, lai raksturotu, pamatotu telpisku ķermeņu īpašības, aprēķinātu to lielumus.	M.A.6.3.2. Plaknes figūras attēlo zīmējuma plaknē, lietojot paralēlo projicēšanu, pamatojot konstrukcijas gaitu.
	M.V.6.3.3. Praktiskā darbībā pēta un formulē secinājumus par plaknes figūras un telpiska ķermeņa attēliem paralēlajā projicēšanā.	M.O.6.3.3. Veido zīmējumu, ievērojot nosacījumus par to, kādi telpiska ķermeņa lielumi saglabājas, kādi – nesaglabājas.	M.A.6.3.3. Veido daudzskaldņu (prizmu, piramīdu) šķēlumu ar plakni, izmantojot paralēlo un centrālo projicēšanu, pamatojot konstrukcijas gaitu.
	M.V.6.3.4. Praktiski modelē telpiskus ķermeņus, veido zīmējumu, t. sk. lietojot digitālos rīkus, kas palīdz atrisināt problēmu, – attēlo noteiktas dotā telpiskā ķermeņa virsmas daļas/plaknes, raksturīgos šķēlumus, aprakstoši raksturo tos.	M.O.6.3.4. Formulē spriedumus par daudzskaldņa šķēlumu ar plakni, veido daudzskaldņa šķēlumu ar plakni, ja dotie plaknes punkti ir tieši savienojami, attēlo un matemātiski apraksta daudzskaldņu un rotācijas ķermeņu raksturīgos šķēlumus un to lielumus.	M.A.6.3.4. Formulē un pamato plaknes figūru savstarpējo novietojumu telpiskos ķermeņos, t. sk. skaidro, nosaka leņķi starp šķērsām taisnēm; algebriski modelē un pamato sakarības starp lielumiem, nosaka un pamato lielumu iespējamās vērtības.
	M.V.6.3.5. Praktiskos, citu mācību jomu un vienkāršos matemātiskos kontekstos aprēķina pamatzglītībā apgūto telpisko ķermeņu, piramīdas, nošķeltas piramīdas, konusa, nošķelta konusa, sfēras/lodes, tās daļu un vienkāršāko kombināciju (prizma un cilindrs, prizma un lode) raksturīgos lielumus, virsmas laukumu vai tilpumu. Ja nepieciešams, uzziņu literatūrā meklē atbilstošo formulu, skaidro lietotos apzīmējumus un lielumus.	M.O.6.3.5. Aprēķina telpisku ķermeņu (taisna prizma, piramīda, cilindrs, konuss, lode), to daļu un vienkāršāko kombināciju (prizma un cilindrs, prizma un lode) elementu raksturīgos lielumus, virsmas laukumu, tilpumu, ja dotie lielumi ir konkrēti un vispārīgi uzdoti lielumi, t. sk. lietojot plaknes figūru līdzību, sakarības starp lielumiem modelējot algebriski.	M.A.6.3.5. Pamato un lieto slīpas prizmas virsmas laukuma un tilpuma aprēķināšanas formulas.

Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti vispārējā vidējā izglītības standartā, beidzot vispārīgā, optimālā vai augstākajā apguves līmenī

VSK.M.Li.6. Figūru īpašību, novietojuma, to raksturojošo lielumu izpēte ļauj risināt konkrētas, arī praktiskas, problēmas, formulēt vispārīgus secinājumus par objektiem, telpu, formu

	Vispārīgais apguves līmenis	Optimālais apguves līmenis	Augstākais apguves līmenis
6.3. Telpiski ķermeņi			M.A.6.3.6. Veido rotācijas ķermeņa zīmējumu, ja zināma rotācijas ass un plaknes figūra, kas rotē ap to; plāno, pamato un aprēķina rotācijas ķermeņa virsmas laukumu un tilpumu.
			M.A.6.3.7. Pamato telpisku ķermeņu kombinācijas eksistenci (iespēju ievilkst, apvilkt), veido, pamato tās attēlojumu, lietojot paralēlo vai centrālo projicēšanu, veido, pamato sakarības starp abu ķermeņu raksturīgajiem lielumiem.