

7.TEMATS GEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

MATEMĀTIKA KĀ VĒRTĪBA UN MATEMĀTIKA KĀ LĪDZEKLIS

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

[Matemātika kā vērtība un matemātika kā līdzeklis](#)

M_12_SP_07_P1	Ģeometrisku figūru attēli skatā slīpi no augšas	Skolēna darba lapa
M_12_SP_07_P2	Ģeometrisku figūru attēli skatā slīpi no augšas	Skolēna darba lapa
M_12_SP_07_P3	Anketa par stundu	Skolēna darba lapa
M_12_LD_07	Lodes kubā	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

TEMATA APRAKSTS

Temata ietvaros tiek nostiprinātas skolēnu zināšanas gan par daudzskaldņiem, gan rotācijas ķermeņiem, kā arī prasme pamatot un secināt. Temats pabeidz stereometrijas kursa apguvi vidusskolā.

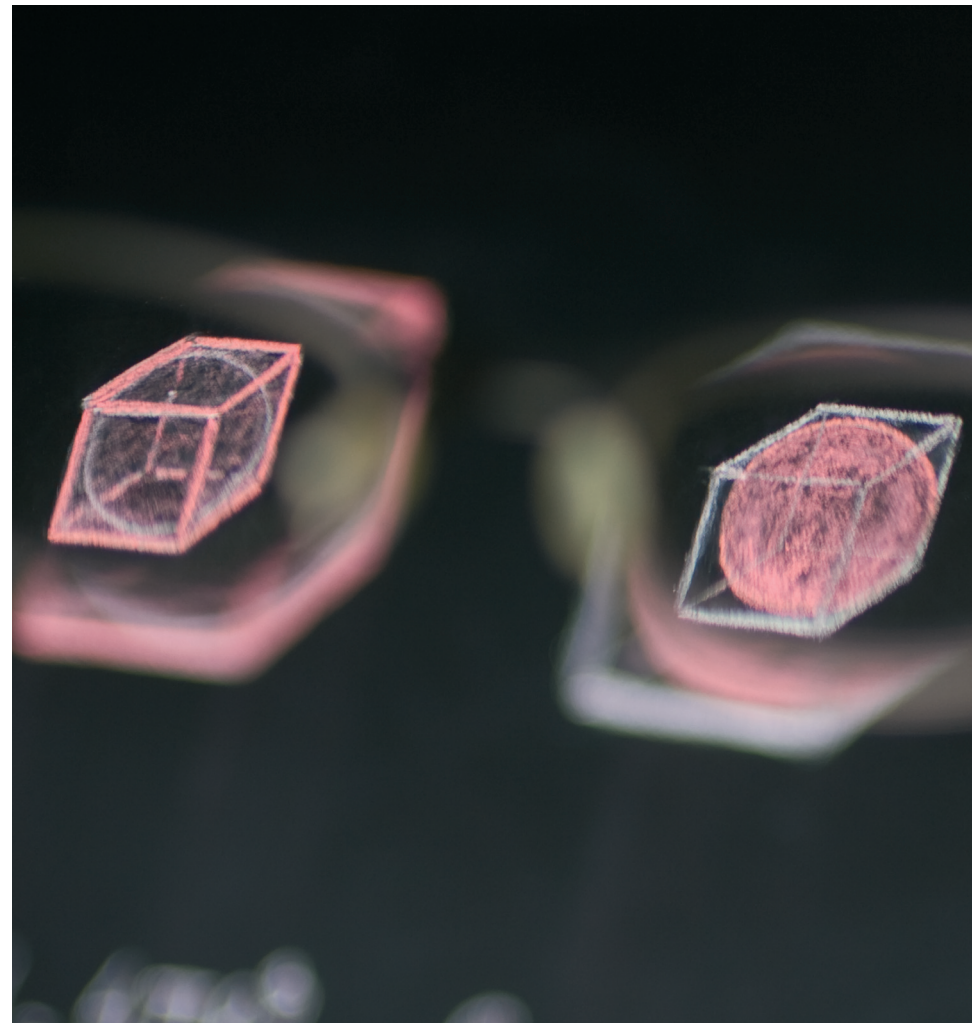
Atceroties jau zināmos un formulējot jaunus izteikumus, skolēni pamato iespēju ievilkst vai apvilkt ģeometrisko ķermeni.

Skolēnu telpiskā iztēle pilnveidojas, zīmējot ģeometrisku ķermeņu kombinācijas paralēlajā projekcijā, kā arī zīmējot ģeometrisku ķermeņu kombināciju aksiālšķēlumus vai šķēlumus ar izraudzītu plakni. Skolēni pārveido informāciju no viena veida citā, novērtē katra veida priekšrocības, izvēlas situācijai un uzdevumam atbilstošāko ķermeņa attēlošanas veidu.

68

Pētot ģeometrisku ķermeņu kombinācijas arhitektūrā, mākslā, kā arī dzīvajā un nedzīvajā dabā, lietojot ģeometrisku figūru īpašības, pamatojot ģeometriskā satura matemātiskus faktus, skolēni attīsta pētnieciskās darbības prasmes un novērtē savu problēmrisināšanas, viedokļa formulēšanas un pamatošanas pieredzi.

Ģeometrisku ķermeņu kombināciju labāku izpratni veicina ne tikai pašu veidoti zīmējumi, izveidotu attēlu aplūkošana, modeļi, bet arī elektroniskie mācību līdzekļi.

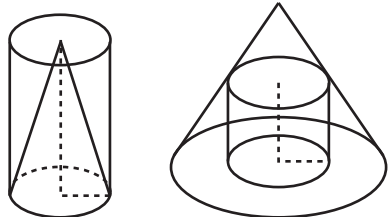


CEĻVEDIS

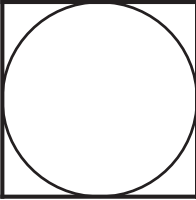
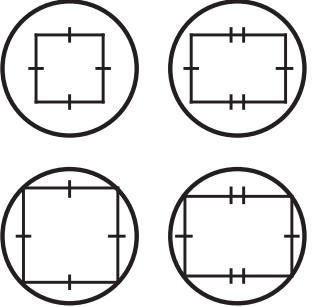
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

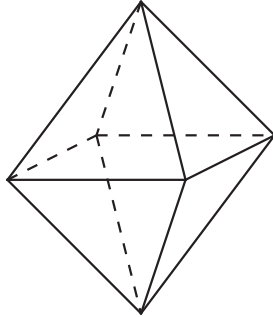
STANDARTĀ	Izprot ģeometriskos modeļus un to attēlošanu plaknē.	Lieto ģeometrisku figūru īpašības (teorēmas), pamatojot ģeometrisku figūru vai to elementu īpašības un savstarpējo novietojumu, aprēķinot ģeometrisku figūru elementu, virsmas laukuma, tilpuma skaitliskās vērtības.	Izvērtē matemātiskus tekstus, izmanto tos atbilstoši mērķim; pārveido informāciju no viena veida citā, novērtē katra veida priekšrocības.	Lieto dažādus izteikumu veidus (aksiomas, definīcijas, īpašības, pazīmes, teorēmas).	Apzinās pētnieciskās darbības prasmi nozīmi indivīda attīstībā, novērtē savas problēmrisināšanas, matemātiskās spriešanas, viedokļa formulēšanas un pamatošanas pieredzi.
PROGRAMMĀ	- Raksturo lodes un tajā ievilktais vai apvilktās prizmas, konusa, cilindra un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības. - Raksturo konusa un tajā ievilkto vai apvilktā cilindra, piramīdas un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības. - Raksturo cilindra un tajā ievilkto vai apvilktās prizmas un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības. - Attēlo ģeometrisku ķermeņu kombinācijas paralēlā projekcijā.	Aprēķina elementu lielumus, virsmu laukumus, tilpumus un to attiecības, ja dota ģeometrisku ķermeņu kombinācija.	Izvēlas situācijai atbilstošu ģeometrisku ķermeņu attēlošanas veidu.	Pamato iespēju ievilkto vai apvilkt ģeometrisku ķermeni.	Veic pilnu pētniecisko darbu un izvērtē savas prasmes.
STUNDĀ	Demonstrēšana. Darbs ar tekstu. Stāstījums. Uzdevumu risināšana. <i>SP. Ģeometrisku figūru attēli skatā slīpi no augšas.</i> <i>VM. Projicēšanas likumi.</i> <i>VM. Ģeometrisku ķermeņu kombinācijas.</i>	Izpēte. <i>LD. Lodes kubā.</i>	<i>KD. Ģeometrisku ķermeņu kombinācijas.</i>	<i>KD. Iespēja ievilkto vai apvilkt ģeometrisku ķermeni.</i>	Izpēte. <i>LD. Lodes kubā.</i>

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Raksturo lodes un tajā ievilktais vai apvilktais prizmas, konusa, cilindra un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības.	1. Definē vai raksturo cilindrā ievilkto lodi! 2. Nosaki kopīgo punktu skaitu: a) lodes virsmai un šajā lodē ievilkta regulāras trijstūra prizmas virsmai, b) kuba virsmai un šajā kubā ievilkta lodes virsmai! 3. Pabeidz teikumus! a) Kuba šķautnes garums vienāds ar tajā ievilkta lodes b) Cilindra augstums vienāds ar tajā ievilkta lodes c) Cilindra pamata rādiuss ir vienāds ar tajā ievilkta lodes	1. Kādiem nosacījumiem attiecībā uz figūru elementiem jāizpildās, lai regulārā trijstūra prizmā varētu ievilkt lodi? 2. Konusā, kura aksiālšķēlums ir regulārs trijstūris, ievilkta lode. Kāda matemātiska sakarība saista lodes rādiusu un konusa rādiusu?	1. Vai ap konusu apvilktas lodes centrs var atrasties uz konusa pamata? Ja var, raksturo šī konusa īpašības! 2. Vai ap jebkuru regulāru trijstūra prizmu var apvilkt lodi? Atbilde pamato!
Raksturo konusa un tajā ievilkta vai apvilktā cilindra, piramīdas un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības.	1. Izmantojot dotos zīmējumus, definē: a) konusā ievilkto cilindru, b) ap konusu apvilktu cilindru!  2. Raksturo trijstūra piramīdas un tajā ievilkta konusa virsmu kopīgos punktus!	1. Kādas sakarības saista konusa elementus un tajā ievilkta piramīdas elementus? 2. Kuri no apgalvojumiem ir patiesi? Atbilde pamato! a) Konusu var apvilkt ap katru trijstūra piramīdu. b) Konusu var apvilkt ap katru regulāru piramīdu.	Dots konuss un tajā ievilkts cilindrs. Kāda matemātiska sakarība saista konusa rādiusu R, konusa augstumu H, cilindra rādiusu r un cilindra augstumu h?

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Raksturo cilindra un tajā ievilktais vai apvilktais prizmas un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības.	- Vai ap jebkuru taisnstūra paralēlskaldni var apvilkt cilindru? - Raksturo četrstūra prizmas un tajā ievilkta cilindra virsmu kopīgos punktus! Ja nepieciešams, izveido zīmējumu!	- Uzzīmē un raksturo četrstūra prizmu, ap kuru nevar apvilkt cilindru! - Dots cilindrs un tajā ievilkta trijstūra prizma. Izmantojot doto jēdzienu, formulē patiesu apgalvojumu, kas raksturo šo ķermeņu kombināciju! - Pamats. - Augstums. - Rādiuss. - Virsothne.	Vai eksistē četrstūra prizma, par kuru zināms, ka: - tajā var ievilkt cilindru, bet ap to nevar apvilkt cilindru, - tajā nevar ievilkt cilindru, bet ap to var apvilkt cilindru?
Aprēķina elementu lielumus, virsmu laukumus, tilpumus un to attiecības, ja dota ģeometriskā ķermeņu kombinācija.	- Kubā ievilkta lode, kuras rādiuss ir 4 cm. Aprēķini kuba virsmas laukumu un diagonāli! - Konuss ievilkts cilindrā. Cilindra augstums ir 6 cm un pamata diametrs 16 cm. Aprēķini konusa sānu virsmas laukumu! - Aprēķini kubā ievilkta cilindra tilpumu, ja kuba šķautnes garums ir 8 cm!	- Cilindrā ievilkta trijstūra prizmas pamats ir vienādsānu taisnleņķa trijstūris, kura katetes ir $10\sqrt{2}$ dm garas. Aprēķini prizmas sānu virsmas laukumu, ja cilindra tilpums ir 600π dm³! - Konusam apvilktā regulāra trijstūra piramīda. Piramīdas sānu šķautne, kuras garums ir 10 cm, ar pamata plakni veido 30° leņķi. Izveido atbilstošu zīmējumu un aprēķini konusa veiduli! - Lodē ievilkts konuss. Leņķis starp konusa augstumu un veiduli ir 45°, konusa pamata rādiuss ir 6 cm. Izveido atbilstošu zīmējumu un aprēķini lodes diametru!	Ap kubu ir apvilktā lode un šajā kubā ir ievilkta lode. Aprēķini šo ložu tilpumu attiecību!
Attēlo ģeometriskā ķermeņu kombinācijas paralēlā projekcijā.	Izmantojot elipses šablonu, uzzīmē: - riņķī ievilkta kvadrāta attēlu paralēlā projekcijā, - riņķī ievilkta taisnleņķa trijstūra attēlu paralēlā projekcijā, - riņķī ievilkta vienādsānu trapeces attēlu!	Uzzīmē lodē ievilktu konusu paralēlā projekcijā! Attēlo lodes centru un vienāda garuma nogriežņus!	Definē puslodē ievilktu kubu un izveido šīs ķermeņu kombinācijas zīmējumu paralēlā projekcijā!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izvēlas situācijai atbilstošu ģeometrisku ķermeņu kombināciju attēlošanas veidu.	1. Uzzīmē doto ķermeņu kombināciju aksiālšķēlumus! a) Cilindram apvilktā lode. b) Lodē ievilkts konuss. c) Konusā ievilkts cilindrs. 2. Uzzīmē skatā no augšas doto ķermeņu kombinācijas! a) Regulārā trijstūra prizmā ievilkts cilindrs. b) Konuss apvilktā ap regulāru četrstūra piramīdu.	Izvēlies un izveido, tavuprāt, dotajai situācijai piemērotāko ģeometrisku ķermeņu kombināciju attēlošanas veidu! a) Konusā, kura rādiuss 3 cm un augstums 5 cm, ievilkta regulāra četrstūra piramīda. Aprēķini piramīdas pamata šķautnes garumu un tilpumu! b) Regulārā trijstūra prizmā ievilkta lode, kuras rādiuss 8 cm. Aprēķini prizmas pamata šķautnes garumu! c) Nošķelta konusa pamatu rādiusi ir 24 cm un 15 cm, bet augstums 27 cm. Aprēķini apvilktas lodes rādiusu! d) Piramīdas pamatā ir vienādsānu taisnleņķa trijstūris, kura hipotenūza 8 cm. Ap piramīdu apvilktā konusa veidule ar pamata plakni veido 60° leņķi. Aprēķini piramīdas tilpumu!	1. Zīmējumā attēlotas plaknes figūras, kas veidojas divu ģeometrisku ķermeņu kombinācijas šķēlumā ar plakni. Izvērtē, kuri ģeometriskie ķermeņi tie varētu būt!  2. Lodē ir ievilkts kubs. Šo ģeometrisku ķermeņu kombinācija tiek šķelta ar plakni, kas iet caur lodes centru. Kuras no zīmējumā redzamajām plaknes figūrām var izveidoties šķēlumā? 
Plāno risinājuma gaitu uzdevumos par ģeometrisku ķermeņu kombinācijām.	Papildini un pabeidz iesāktos spriedumus no "beigām" jeb prasītā rezultāta un pēc tam izveido risinājuma plānu cilindra tilpuma aprēķināšanai! Cilindrā ievilkts kubs, kura šķautnes garums ir 8 cm. Aprēķini cilindra tilpumu. Lai aprēķinātu cilindra tilpumu, jāzina cilindra un cilindra Lai aprēķinātu cilindra pamata laukumu, jāzina pamata Lai aprēķinātu cilindra rādiusu, jāzina cilindrā ievilkta kuba Lai noteiktu ap kubu apvilktā cilindra augstumu, jāzina kuba	1. Konusā, kura rādiuss ir 12 cm un augstums 9 cm, ievilkta regulāra trijstūra piramīda. Komentē risinājuma gaitu piramīdas tilpuma aprēķināšanai! 2. Konusā ievilkta lode. Konusa veidule ir l un tā ar pamata plakni veido leņķi α. Uzraksti risinājuma plānu lodes tilpuma aprēķināšanai!	Dota taisna četrstūra prizma, ap kuru var apvilkt lodi. Uzraksti plānu apvilktās lodes centra noteikšanai!

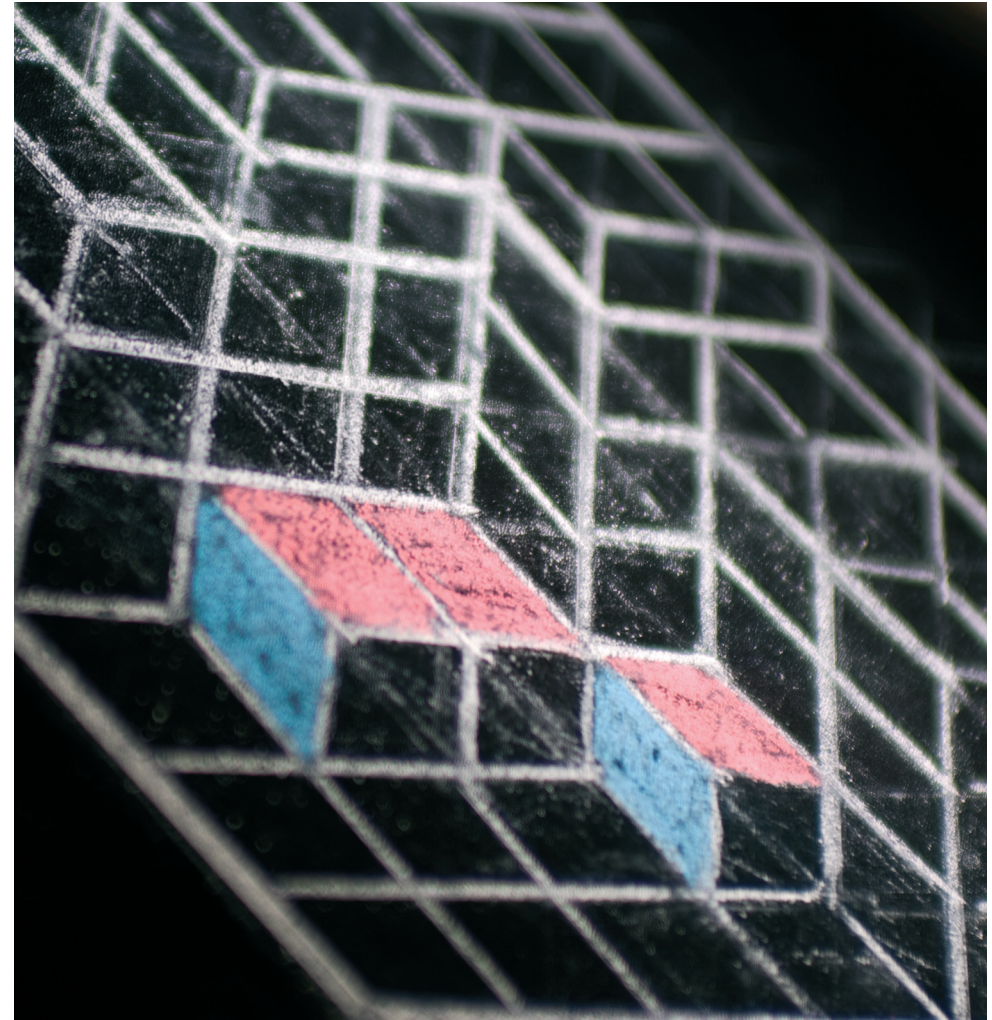
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Pamato iespēju ievilkt vai apvilkt ģeometrisku ķermeni.	1. Doti ģeometriskie ķermeņi: konuss, trijstūra prizma un četrstūra prizma. Ap kuriem no dotajiem ģeometriskajiem ķermeņiem vienmēr var apvilkt lodi? 2. Uzzīmē un raksturo trijstūra piramīdu, ap kuru nevar apvilkt konusu!	1. Kādiem nosacījumiem jāizpildās, lai ap četrstūra prizmu varētu apvilkt cilindru? 2. Pamato apgalvojumu! Ja piramīdas sānu šķautnes ir vienāda garuma, tad ap piramīdu var apvilkt konusu.	Pierādi apgalvojumu! Ja ap paralēlskaldni var apvilkt lodi, tad tas ir taisnstūra paralēlskaldnis.
Risina praktiska satura uzdevumus, izmantojot zināšanas par ģeometriskiem ķermeņiem.	Lampas kupolam ir puslodes forma (rādiuss 12 cm). Transportējot kupols jāievieto kastē, kurai ir taisnstūra paralēlskaldņa forma. Nosaki izmērus mazākai iespējamai kastei!	Cilindriskā traukā, kura diametrs ir 20 cm, ieliets ūdens. Ūdens staba augstums ir 24 cm. Kāds būs ūdens staba augstums, ja traukā iegremdēs cilindrisku cauruli, kuras augstums ir 8 cm, bet šķērsriezuma rādiusi ir 5 cm un 3 cm?	Juvelierim jāizslīpē rotas lieta, kurai ir precīza oktaedra forma (zīmējums). Dārgmetāls, no kura jāizslīpē rotas lieta, ir lodes formā. Lodes rādiuss ir R. Aprēķini: a) garāko iespējamo oktaedra šķautnes garumu, b) lodes tilpuma daļu, kura "aizies zudumā" slīpēšanas procesā, ja oktaedra šķautne ir garākā iespējamā! 
Veic pilnu pētniecisko darbu un izvērtē savas prasmes.	Sarindo pētnieciskās darbības posmus to veikšanas secībā! ... Plānošana. ... Izvērtēšana un secinājumu veikšana. ... Pieņēmuma/hipotēzes pierādīšana. ... Pētāmās problēmas saskatīšana. ... Pieņēmuma/hipotēzes izvirzīšana. ... Informācijas iegūšana un apstrāde.	Veic darbu, piemēram (M_12_LD_07), kurā dots tikai situācijas apraksts!	Pēc pētnieciskā darba, piemēram (M_12_LD_07), veikšanas izvērtē savas prasmes veikt pētniecisko uzdevumu; kuros pētnieciskās darbības posmos (pētāmās problēmas saskatīšana, informācijas iegūšana un apstrāde, pieņēmuma izvirzīšana, plānošana, pierādīšana, izvērtēšana un secinājumu veikšana) šajā darbā vai pētnieciskajos darbos kopumā tev veicās labāk, kuri sagādāja grūtības; kuru pētnieciskās darbības posmu apguve, tavuprāt, ir veicinājusi tavu matemātisko vai domāšanas kultūru!

MATEMĀTIKA KĀ VĒRTĪBA UN MATEMĀTIKA KĀ LĪDZEKLIS

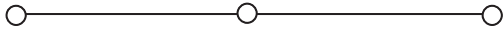
TEMATA APRAKSTS

Matemātikas vidusskolas kursa noslēgumā:

- tiek veidots kopsavilkums par matemātikas lomu un iespējām apkārtējās pasaules aprakstīšanā;
- apzināts apgūtais matemātisko jēdzienu, faktu un metožu kopums, kā arī prasme lietot matemātikas zināšanas, gan tās reproducējot, gan saskatot sakarības, vispārinot;
- izvērtēta matemātikas mācību procesā gūtā pieredze atpazīt tās sadzīvē, sabiedriskajā, profesionālajā dzīvē radušās situācijas (problēmas), kuras var atrisināt ar matemātiskām metodēm, formulēt šīs problēmas matemātiskā valodā, atrisināt tās, izmantojot matemātisko faktu, metožu zināšanas, prasmes, informācijas iegūšanas un spriedumu veidošanas pieredzi, interpretēt rezultātus saistībā ar sākotnējo problēmu, pieņemt matemātiski pamatotus lēmumus;
- apzināta nepieciešamība argumentēti spriest, izteikt labi pamatotus matemātiskus spriedumus.



UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izmanto informāciju no dažādiem avotiem.	Izveido formulu krājumu trigonometrijā (stereometrijā u.c.), iekļaujot tajā formulas pēc saviem ieskatiem!	Atrodi informāciju par matemātikas atklājumiem, kas veicināja dabaszinātņu attīstību!	Izveido pārskatu par visiem tev zināmajiem informācijas avotiem, kuros atrodama informācija par matemātiku!
Salīdzina matemātikas, dabaszinātņu un humanitāro zinātņu pierādīšanas metodes.	Nosaki katrai zinātnei raksturīgo pierādījuma instrumentu! Matemātika Eksperiments Fizika Aptauja Socioloģija Teorēma	Dzīvoja reiz Skaistā Ķenguriene, Ķengurs Matemātiķis un Ķengurs Fizīķis. Ķengurienei bija simpātijas pret abiem un, nespējot izvēlēties, viņa ierosināja sarīkot sacensības: "Sākumā jūs abi stāvat vienādā attālumā no manis (zīm.). Ar katru lēcieni jūs nedrīkstat pārvarēt vairāk kā pusi no attāluma, kas vēl atlicis. Kurš pirmais pielēks pie manis, tas arī būs uzvarējis cīņā par manu sirdi!" Noklausījies noteikumus, Ķengurs Matemātiķis noteica: "Es nekad pie tevis nenokļūšu," un atteicās no cīņas. Kāpēc Matemātiķis tā rīkojās? 	Ar piemēriem ilustrē, kā tiek pamatoti rezultāti vai jauni fakti matemātikā, dabaszinātnēs un humanitārajās zinātnēs!
Argumentē viedokli par dažādiem ar matemātiku saistītiem jautājumiem.	Bieži dzirdēts apgalvojums: "Kāpēc man jāmācās matemātika? Saskaitīt naudu es jau iemācījos pamatskolā!" Argumentēti komentē šo viedokli!	Izvēlies kādu matemātikas jautājumu, metodi vai tematu un izveido uzskatāmu materiālu: <i>Kāpēc mums bija jāmācās ...?!</i>	Galilejs ir teicis šādus vārdus: "Dižā Dabas Grāmata ir sarakstīta matemātikas valodā." Vai tu piekriti zinātniekam? Argumentē savu viedokli!
Prezentē grupas darba rezultātu, izmantojot piemērotus uzskates līdzekļus.	Izveido vizuālu materiālu par skolas matemātikas kursu kopumā, piemēram, "Skolas matemātikas saturs", "Ko es iemācījos matemātikā?"!	Sagatavo prezentāciju "Ko mēs iemācījāmies matemātikā?", iesaistot tajā visus grupas dalībniekus!	Sagatavo prezentāciju "Funkcijas, to grafiki un īpašības", izmantojot piemērotus uzskates līdzekļus!
Novērtē matemātikas svarīgāko atklājumu nozīmi sabiedrības, citu zinātņu attīstībā, nosaucot piemērus.	Nosauc matemātiskus jēdzienus vai matemātiskas prasmes, kuras nepieciešamas, apgūstot fiziku, ķīmiju, ģeogrāfiju un citus mācību priekšmetus!	Izveido konspektīvu, uzskatāmu vizuālu materiālu "Matemātikas atklājumi, kuri veicināja dabaszinātņu attīstību"!	Pārfrāzējot teicienu par vistu un olu, var jautāt: "Kas bija vispirms – izpratne par svārstību dabu vai izpratne par trigonometriskajām funkcijām un to grafikiem?" Atrodi nepieciešamo informāciju un izsaki savu viedokli par šo jautājumu!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izvērtē savu problēmrisināšanas, spriešanas, viedokļa formulēšanas un pamatošanas pieredzi.	Apraksti ar saviem vārdiem vienādojuma risinājuma gaitu! Kurš, tavuprāt, ir būtiskākais spriedums šajā uzdevumā? $x(x+3)-2(x+3)=0$ $x(x+3)\cdot(x-2)=0$ $(x+3)\cdot(x-2)=0$ $(x+3)\quad(x-2)=0$ $x_1=3\quad x_2=2$	1. Iztēlojies, ka, risinot uzdevumu, tu nonāc pie dotā apgalvojuma. Kuru no tiem tu pamatotu? Kāpēc? a) Divu nepāra skaitļu summa ir pāra skaitlis. b) Katešu kvadrātu summa ir hipotenūzas kvadrāts. c) Vienādojuma $2^x=3^x$ sakne ir $x=0$ $a+\frac{1}{a}\geq 2$, ja $a>0$. d) Ap vienādsānu trapeci vienmēr var apvilkt riņķa līniju. 2. Apkopo argumentus “par” nevienādību sistēmu izmantošanu nevienādību $\frac{f(x)}{g(x)}>0$ risināšanā un argumentus “par” intervālu metodes izmantošanu nevienādību $\frac{f(x)}{g(x)}>0$ risināšanā! Izsaki un pamato savu viedokli par dotā veida nevienādību atrisināšanu!	1. Klasificē un ar piemēriem ilustrē uzdevumu veidus algebrā, kuros nepieciešams pamatojums/pierādījums! 2. Izpildi prasīto! a) Pierādi, ka ikvienu nepāra skaitli var izteikt vai nu kā $4k+1$, vai kā $4k+3$, kur $k=0;1;2;\dots$! b) Izpēti aritmētiskās darbības ar skaitļiem formā $4k+1$ vai $4k+3$ un, ja ievērojo kādu likumsakarību, noformulē to kā teorēmu! c) Prezentē izveidoto teorēmu un tās pierādījumu! d) Izvērtē, kurš no uzdevuma soļiem tev sagādāja/nesagādāja grūtības! Paskaidro, kāpēc!
Izvērtē no matemātiskā aspekta dažādus ikdienas dzīvē sastopamus procesus, situācijas.	Vai pāreja uz astoņu ciparu telefona numuriem Latvijā bija pamatota (M_11_04_VM5)?	Kā noskaidrot, cik dažādu komandu var nokodēt ar taustiņu kombinācijām uz tastatūras (M_11_04_VM5)?	Izlasi tekstu! <i>Firmas noliktava ir Rīgā. Firmai katru dienu jānogādā vienāds preču daudzums uz Ventspili, Liepāju, Madonu, Cēsīm, Jelgavu, Aizkraukli un Daugavpili. Uz katru pilsētu nogādājamo preču daudzums aizņem trešo daļu no mašīnas ietilpības V.</i> a) Izveido, tavuprāt, visracionālāko preču piegādes plānu un pamato to, izmantojot informāciju par attālumiem starp pilsētām! Firmas rīcībā ir 8 automašīnas. b) Izveido preču piegādes plāna prezentāciju! c) Kādas matemātikas zināšanas tev nepieciešamas, risinot šo problēmu? Vai tās ir pietiekamas?

STUNDAS PIEMĒRS

ĢEOMETRISKO FIGŪRU ATTĒLI SKATĀ SLĪPI NO AUGŠAS

Mērķis

Pilnveidot prasmes veidot zīmējumus paralēlajā projekcijā, ņemot vērā zināšanas par ievilkto/apvilktu plaknes figūru īpašībām un projicēšanas likumiem, izmantojot kooperatīvo mācīšanos.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Lieto ar ģeometrisku ķermeņu kombinācijām saistītos jēdzienus.
- Veido ievilkto/apvilktu figūru attēlus paralēlajā projekcijā.
- Iepazīstina ar apgūto informāciju un sagatavoto vizuālo materiālu.

Nepieciešamie resursi

- Flomāsteri, elipses šablons.
- Izdales materiāli grupām – uzdevums (M_12_SP_07_P1), plakāta sagatave (M_12_SP_07_P2) uz A3 formāta lapas, katram skolēnam – anketa (M_12_SP_07_P3).
- Vizuālais materiāls (M_12_SP_07_VM1).

Mācību metodes

Demonstrēšana, darbs ar tekstu, stāstījums, uzdevumu risināšana.

Mācību organizācijas formas

Kooperatīvā mācīšanās.

Vērtēšana

Skolotājs novērtē stundā sasniegtos rezultātus pēc skolēnu secinājumiem stundas beigās un prasmes veikt uzdevumu.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundā izmantoto uzdevumu un darba formas atbilstību mērķa sasniegšanai.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Demonstrēšana (9 minūtes)	
Rāda telpiskus ķermeņus (daudzskaldņus un rotācijas ķermeņus) un to attēlus, pārrunā ar skolēniem zīmējumu veidošanu – kādi ir paralēlās projicēšanas likumi, par ko paralēlajā projekcijā attēlojas kvadrāts, riņķa līnija, dažādu veidu trijstūri, trapece, izmanto vizuālo materiālu (M_12_SP_07_VM1). <i>Šajā stundā aktuāli būs pirmie divi no projicēšanas likumiem.</i> Rāda telpisku ķermeņu kombināciju (cilindrā ievilkta un ap cilindru apvilkta prizma, konusā ievilkta un ap konusu apvilkta piramīda) modeļus un/vai attēlus. Aicina izteikt priekšlikumus par to, kā paši varētu veidot pareizus un uzskatāmus šādu ķermeņu kombināciju zīmējumus. Ja nepieciešams, rāda dažādus attēlus un uzdod uzvedinošus papildjautājumus, piemēram, ar ko sāktu zīmēt, kas varētu radīt grūtības, kādus zīmējumus būtu grūti uztvert. Uzsver, ka bieži, veidojot ķermeņu kombināciju telpiskos attēlus, jāzīmē riņķi ievilkta/ apvilkta daudzstūru attēli. Lai zīmējumi būtu pareizi, jāievēro doto figūru īpašības un projicēšanas likumi. Demonstrē piemēru – ap riņķi apvilkta kvadrāta attēla veidošanu (M_12_SP_07_VM1). Lūdz ievērot, ka 1) zīmēt sāk ar riņķa attēlu – elipsi, izmantojot šablonu, 2) pieskari riņķa līnijai (elipsei) velk pēc acumēra, 3) lai novilkta paralēlas taisnes, izmanto lineālu un trijstūri.	Aplūko modeļus un attēlus, komentē tos, raksturo konkrētu plaknes figūru attēlus paralēlajā projekcijā, atceras projicēšanas likumus. Izsaka apsvērumus par zīmējuma veidošanas secību, iespējamajām grūtībām. Vēro demonstrējumu, pārdomā figūru īpašības, to nozīmi, veidojot zīmējumu, skatā slīpi no augšas.
Darbs ar tekstu (10 minūtes)	
Informē par tālāko stundas gaitu – skolēni grupā pa 3, iepazīsies ar kādu plaknes figūru kombināciju un tās attēlošanu, aizpildīs darba lapu – plakātu, pārdomās, kā ar apgūto 2 minūšu laikā iepazīstināt pārējos. Iesaka stāstījuma gaitā zīmējumu veidot katru reizi no jauna. Izdala uzdevumus grupām (M_12_SP_07_P1) un plakātu sagataves (M_12_SP_07_P2). <i>Veidojot grupas, noteicošais ir skolēnu skaits grupā, piemēram, ja klasē 30 skolēni, izveido 10 grupas. Piedāvāto dažādo uzdevumu skaits ir 2 reizes mazāks nekā grupu skaits (ik divām grupām uzdevumi ir vienādi). Izdalei sagatavoti 5 dažādi uzdevumi. Ja grupu skaits mazāks, skolotājs izvēlas, kurus uzdevumus izmantot.</i>	Noklausās uzdevumu. Sadalās grupās. Iepazīstas ar doto situāciju – figūru kombināciju, izprot doto figūru īpašības, figūru attēlojumu paralēlajā projekcijā, fiksē pielietotos projicēšanas likumus. Strukturē doto informāciju darba lapā – plakātā, pārdomā stāstījumu.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Stāstījums (13 minūtes)	
Aicina izvietot plakātu galeriju pie klases sienām, lai vienā telpas daļā būtu A grupas, otrā B grupas (izveido divus nosacītus apļus A un B). Informē par veidu, kā katra grupa iepazīstinās pārējos ar apgūto un kā katrs skolēns iepazīsies ar pārējām situācijām – izmanto galerijas metodi paralēli divos apļos. Ik pēc 2 minūtēm dod signālu, kas nozīmē klausītāju un stāstītāju maiņu apļa ietvaros. Seko skolēnu maiņai. Ja grupu skaits ir nepāra skaitlis, pēdējās stāstīšanas laikā mazākajam aplim dod iepriekš sagatavotu īsu papildu uzdevumu. <i>Piemēram, ja ir 24 skolēni, 4 grupas katrā aplī, katrs skolēns vienreiz stāsta un noklausās 2 citus stāstījumus, ja ir 30 skolēni vienam no grupas jāstāsta 2 reizes, pārējiem vienu.</i> Dod laiku 2 minūtes katram patstāvīgi iepazīties ar to situāciju, kuru netika dzirdējis.	Izvieta plakātus. Viens skolēns paliek pie plakāta, abi pārējie dodas pie nākamā plakāta. Skolēns, izmantojot sagatavoto vizuālo materiālu, iepazīstina divus citus skolēnus ar situāciju, tās attēlošanu, skaidro. Klausās, skatās, uzdod jautājumus. Pēc 2 minūtēm pārvietojas pie nākamā plakāta, nomainās arī stāstītāji. Turpina iepazīties ar citām situācijām. Patstāvīgi iepazīstas ar viena zīmējuma veidošanu.
Uzdevumu risināšana (8 minūtes)	
Atgādinot, ka vispirms jānoskaidro būtiskākā figūru savstarpējā novietojuma īpašība, kas izmantojuma, zīmējot attēlu, lūdz izpildīt uzdevumu: projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt taisnleņķa trijstūri, ievēkot to riņķa līnijā. Jāveido tikai zīmējums, nekādi papildu pieraksti nav jāveic. Lūdz kādu no skolēniem uz tāfeles veikt konstrukciju (vēlams iepriekš sagatavot riņķa, elipses attēlus). Lūdz skolēnus pateikt īpašības, kuras tika izmantotas, komentēt zīmējuma veidošanas gaitu. Aicina aizpildīt anketu par stundu (M_12_SP_07_P3). <i>Var lūgt anketā nosaukt vienu figūru kombināciju, kuru noteikti prastu attēlot.</i> Mājās var uzdot veikt kādu konkrētu konstrukciju, piemēram, projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt vienādsānu trijstūri, apvelkot to ap riņķa līniju.	Izpilda uzdevumu, formulē īpašības, veic konstrukcijas. Salīdzina, konstatē, vērtē savas prasmes. Pārdomā stundā apgūto, novērtē savas prasmes, aizpilda anketu. Noskaidro mājās veicamo.

ĢEOMETRISKO FIGŪRU ATTĒLI SKATĀ SLĪPI NO AUGŠAS

Uzdevumi grupām

✂.....

1. A grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt kvadrātu, ievēkot to riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas kvadrātu, kas ievilkts riņķī, novelk diametru un diametra vienā galapunktā pieskari, pēc tam velk diametru, kas paralēls pieskarei, savieno abu diametru galapunktus.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:

- sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
- parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
- īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!

2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!

3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

2. A grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt vienādmalu trijstūri, apvelkot to ap riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas vienādmalu trijstūri, kas apvilks ap riņķi, novelk pieskari, no pieskaršanās punkta velk diametru un pagarina, atliekot ārpus riņķa attēla nogriezni, kura garums vienāds ar rādiusa garumu, no iegūtā punkta velk pieskares līdz krustpunktam ar sākumā novilkto pieskari.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:

- sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
- parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
- īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!

2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!

3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

3. A grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt vienādsānu trijstūri, ievēkot to riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas vienādsānu trijstūri, kas ievilkts riņķī, novelk hordu, kas ir trijstūra pamats, hordas viduspunktu savieno ar centru un pagarina līdz krustpunktam ar riņķa līniju, iegūto punktu savieno ar hordas galapunktiem.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:

- sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
- parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
- īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!

2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!

3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

✂.....

4. A grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt taisnleņķa trijstūri, apvelkot to ap riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas taisnleņķa trijstūri, kas apvilks ap riņķi, novelk pieskari un rādiusu no pieskaršanās punkta, pēc tam velk otru pieskari, kas paralēla rādiusam, trešo trijstūra malu velk brīvi kā pieskari.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:
 - a) sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
 - b) parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
 - c) īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!
2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!
3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

5. A grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt regulāru sešstūri, ievēkot to riņķī.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas regulāru sešstūri, kas ievilkts riņķī, novelk diametru, un pieskari diametra galapunktā, pēc tam caur rādiusu viduspunktiem velk hordas, kas paralēlas pieskarei, hordu un diametra galapunktus savieno.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:
 - a) sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
 - b) parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
 - c) īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!
2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!
3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

1. B grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt kvadrātu, ievēkot to riņķī.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas kvadrātu, kas ievilkts riņķī, novelk diametru un diametra vienā galapunktā pieskari, pēc tam velk diametru, kas paralēls pieskarei, savieno abu diametru galapunktus.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:
 - a) sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
 - b) parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
 - c) īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!
2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!
3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

✂.....

2. B grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt vienādmalu trijstūri, apvelkot to ap riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas vienādmalu trijstūri, kas apvilks ap riņķi, novelk pieskari, no pieskaršanās punkta velk diametru un pagarina, atliekot ārpus riņķa attēla nogriezni, kura garums vienāds ar rādiusa garumu, no iegūtā punkta velk pieskares līdz krustpunktam ar sākumā novilkto pieskari.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:
 - a) sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
 - b) parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
 - c) īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!
2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!
3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

3. B grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt vienādsānu trijstūri, ievēkot to riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas vienādsānu trijstūri, kas ievilkts riņķī, novelk hordu, kas ir trijstūra pamats, hordas viduspunktu savieno ar centru un pagarina līdz krustpunktam ar riņķa līniju, iegūto punktu savieno ar hordas galapunktiem.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:
 - a) sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
 - b) parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
 - c) īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!
2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!
3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

4. B grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt taisnleņķa trijstūri, apvelkot to ap riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas taisnleņķa trijstūri, kas apvilks ap riņķi, novelk pieskari un rādiusu no pieskaršanās punkta, pēc tam velk otru pieskari, kas paralēla rādiusam, trešo trijstūra malu velk brīvi kā pieskari.

1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:
 - a) sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
 - b) parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
 - c) īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!
2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!
3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

✂.....

5. B grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt regulāru sešstūri, ievēkot to riņķi.

Lai uzzīmētu paralēlajā projekcijā skatā slīpi no augšas regulāru sešstūri, kas ievilkts riņķī, novelk diametru, un pieskari diametra galapunktā, pēc tam caur rādiusu viduspunktiem velk hordas, kas paralēlas pieskarei, hordu un diametra galapunktus savieno.

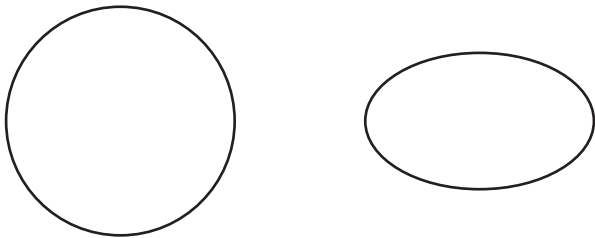
1. Aizpildiet darba lapu – plakātu:
 - a) sadaliet pa soļiem zīmējuma veidošanas gaitu,
 - b) parādiet zīmējumā lapas kreisajā pusē un īsi pierakstiet (lietojiet simbolus, apzīmējumus) tās plaknes figūru savstarpējā novietojuma īpašības, kuras izmanto, veidojot attēlu skatā slīpi no augšas,
 - c) īsi pierakstiet tos projicēšanas likumus, kurus izmanto, veidojot konkrēto attēlu!
2. Veiciet konstrukciju, pārlicinieties, ka visi grupas dalībnieki to varēs izpildīt!
3. Pārdomājiet stāstījumu, kā to apvienosiet ar konstrukcijas demonstrēšanu!

✂.....

ĢEOMETRISKO FIGŪRU ATTĒLI SKATĀ SLĪPI NO AUGŠAS

1. grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt kvadrātu, ievēkot to riņķi.

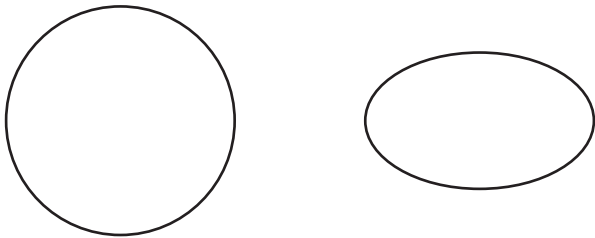


Plaknes figūru īpašības, kuras tiek izmantotas veidojot zīmējumu	Projicēšanas likums	Zīmējuma veidošanas gaita

ĢEOMETRISKO FIGŪRU ATTĒLI SKATĀ SLĪPI NO AUGŠAS

2. grupa

Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt vienādmalu trijstūri, apvelkot to ap riņķa līniju.

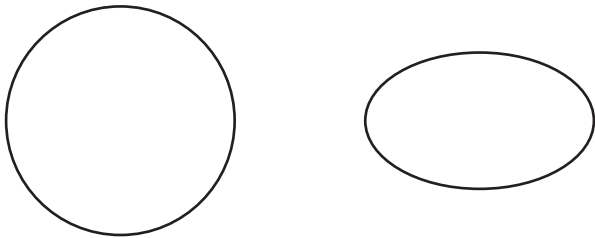


Plaknes figūru īpašības, kuras tiek izmantotas veidojot zīmējumu	Projicēšanas likums	Zīmējuma veidošanas gaita

ĢEOMETRISKO FIGŪRU ATTĒLI SKATĀ SLĪPI NO AUGŠAS

3. grupa

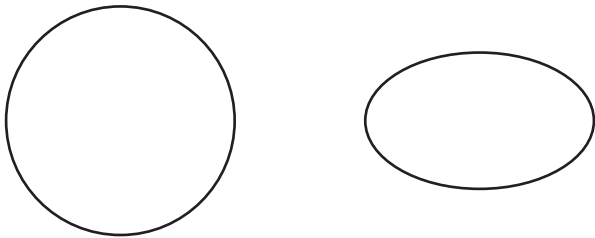
Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt vienādsānu trijstūri, ievēkot to riņķa līnijā.



Plaknes figūru īpašības, kuras tiek izmantotas veidojot zīmējumu	Projicēšanas likums	Zīmējuma veidošanas gaita

ĢEOMETRISKO FIGŪRU ATTĒLI SKATĀ SLĪPI NO AUGŠAS

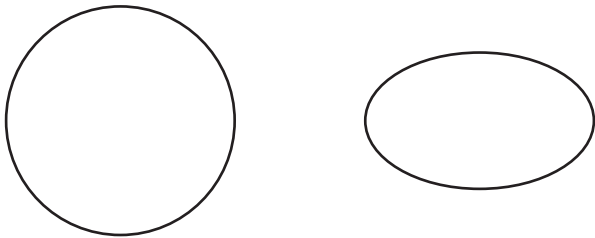
4. grupa
Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt taisnleņķa trijstūri, apvelkot to ap riņķa līniju.



Plaknes figūru īpašības, kuras tiek izmantotas veidojot zīmējumu	Projicēšanas likums	Zīmējuma veidošanas gaita

ĢEOMETRISKO FIGŪRU ATTĒLI SKATĀ SLĪPI NO AUGŠAS

5. grupa
Projekcijā skatā slīpi no augšas uzzīmēt regulāru sešstūri, ievēkot to riņķa līnijā.



Plaknes figūru īpašības, kuras tiek izmantotas veidojot zīmējumu	Projicēšanas likums	Zīmējuma veidošanas gaita

Vārds

uzvārds

klase

datums

ANKETA PAR STUNDU

Lūdzu, apvelc vienu no diviem izceltajiem atbildes variantiem, daudzpunktu vietā raksti savu komentāru!

Man šajā stundā **patika** / **nepatika**

.....

.....

Šajā stundā uzzināju un iemācījos

.....

.....

Palika līdz galam nesaprasts

.....

.....

Patstāvīgi **spēju** / **nespēju** tikt galā ar līdzīgiem uzdevumiem.

Paldies par atbildēm!

✂

ANKETA PAR STUNDU

Lūdzu, apvelc vienu no diviem izceltajiem atbildes variantiem, daudzpunktu vietā raksti savu komentāru!

Man šajā stundā **patika** / **nepatika**

.....

.....

Šajā stundā uzzināju un iemācījos

.....

.....

Palika līdz galam nesaprasts

.....

.....

Patstāvīgi **spēju** / **nespēju** tikt galā ar līdzīgiem uzdevumiem.

Paldies par atbildēm!

Vārds

uzvārds

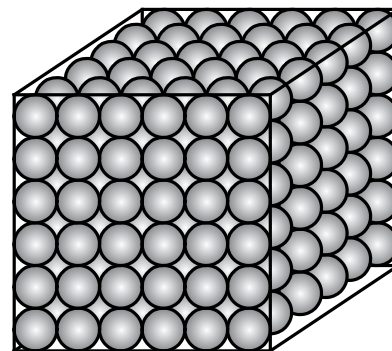
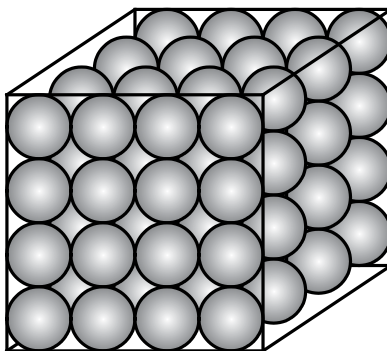
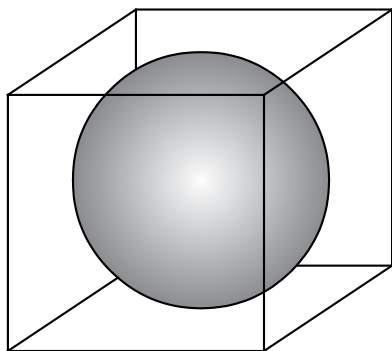
klase

datums

LODES KUBĀ

Iepazīsties ar situācijas aprakstā doto informāciju un veic pētniecisko darbu!

Situācijas apraksts



Zīmējumā attēloto kubu šķautnes ir vienāda garuma.

Pētāmā problēma

LODES KUBĀ

Darba izpildes laiks 40 minūtes

M_12_LD_07

Mērķis

Veicināt pētnieciskās darbības prasmju nozīmes apzināšanos, savu problēmrisināšanas un matemātiskās spriešanas spēju novērtēšanu, veicot pētniecisko darbu.

Sasniedzamais rezultāts

- Saskata pētāmo problēmu.
- Izvirza hipotēzi.
- Pierāda hipotēzi.
- Novērtē savas prasmes veikt pētnieciskus uzdevumus.

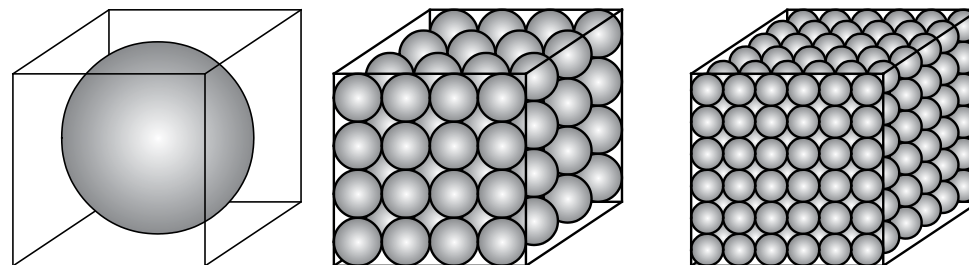
Saskata un klasificē lielumus, formulē pētāmo problēmu	Patstāvīgi
Veido plānu	Patstāvīgi
Iegūst un apstrādā informāciju	Patstāvīgi
Formulē pieņēmumu/ hipotēzi	Patstāvīgi
Veic pierādījumu	Patstāvīgi
Analizē un izvērtē rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	Patstāvīgi
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	–

Pētnieciskais darbs tiek piedāvāts pilnīgi atvērts. Lai gan skolēnu darba lapā īpaši izdalīti tikai divi pētnieciskās darbības posmi – situācijas apraksts un pētāmā problēma, skolēniem jāveic visi posmi. Skolēnu darba lapā posmi netiek īpaši izdalīti, uzskatot, ka skolēni tos ir apguvuši.

Tā kā darba galvenais mērķis ir veicināt skolēnu pašvērtējumu, pēc šī darba izpildes ieteicams piedāvāt rakstīt eseju par pētniecisko darbu nozīmi zināšanu apguvē un par savām prasmēm veikt pētnieciskos uzdevumus. Ja pētnieciskā darba veikšanai nepieciešama visa mācību stunda, laiku esejas rakstīšanai atvēl nākamajā mācību stundā.

Skolēni parstāvīgi iepazīstas ar situācijas aprakstā doto informāciju un veic pētniecisko darbu.

Situācijas apraksts



Zīmējumā attēloto kubu šķautnes ir vienāda garuma.

Pētāmā problēma

Pētāmās problēmas var būt dažādas.

1. Kubveida kastē tiek ievietotas n^3 vienāda materiāla lodītes. Kura kaste ir smagākā?
2. Kurā kastē "tukšums" aizņems vislielāko tilpumu?
3. Cik litru ūdens katrā no trim kastēm vēl var ieliet, pieņemot, ka kubveida kaste ir veidota no ūdens necaurlaidīga materiāla?
4. Cik lodīšu pieskaras kuba virsmai?
5. Kāda sakarība pastāv starp lodīšu skaitu kubā, lodīšu diametru un kuba šķautnes garumu?

Jāraugās, lai skolēni izvēlētos savām spējām atbilstošu pētāmo problēmu.

Vārds

uzvārds

klase

datums

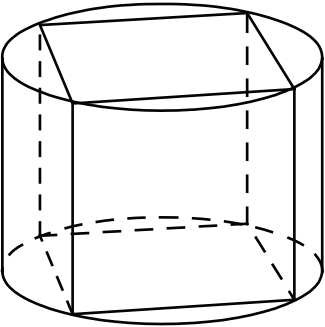
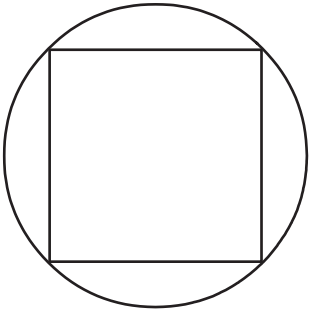
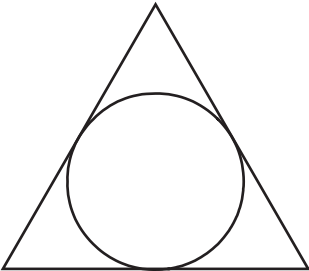
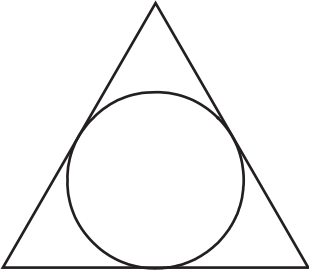
ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

Uzdevums (12 punkti)

Risinot uzdevumus par ģeometrisko ķermeņu kombinācijām, jāprot gan izveidot zīmējumu paralēlā projekcijā, gan arī kādas plaknes zīmējumu, kurā attēloti abu ģeometrisko ķermeņu lielumi un to savstarpējais novietojums. Atkarībā no konkrētās situācijas tas var būt pamata zīmējums vai kāda šķēluma zīmējums. Tabulas trešā aile paredzēta plaknes zīmējumam – pamatam vai šķēlumam, kurā uzskatāmāk var attēlot dotās kombinācijas ģeometrisko ķermeņu lielumus!

Aizpildi tabulu!

Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas apraksts	Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas zīmējums paralēlā projekcijā	Izvēlētais plaknes zīmējums	Izvēlēta plaknes zīmējuma apraksts
Paraugs Lodē ievilkts konuss			Aksiālšķēlums
Cilindrā ievilkts konuss			
Konusā ievilkta regulāra četrstūra piramīda			
Konusā ievilkta lode			

Cilindrā ievilkts kubs			
			Aksiālšķēlums
1. gadījums			Pamats
2. gadījums			Pamats

Vārds

uzvārds

klase

datums

IESPĒJA IEVILKT VAI APVILKT ĢEOMETRISKU ĶERMENI

Uzdevums (9 punkti)

Dota lode, kuras rādiuss ir 8 cm. Nosaki, vai šajā lodē var ievilkt:

- a) cilindru, kura augstums ir 16 cm,
- b) taisnstūra paralēlskaldni, kura pamata malas ir 10 cm un 13 cm,
- c) regulāru četrstūra piramīdu, kuras pamata malas garums ir 10 cm?

Atbildes pamato!

Zīmējums (ja nepieciešams)

Pamatojums

a)

b)

c)

Vārds

uzvārds

klase

datums

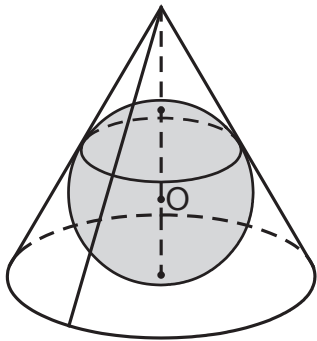
ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

1. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Dots, ka lode ir ievilkta konusā.

a) Izvērtē apgalvojumu patiesumu, atzīmējot “+” atbilstošajā ailē!



Apgalvojums	Patiess	Aplams
Lode pieskaras konusa pamatam.		
Lode pieskaras konusa katrai veidulei.		
Konusa virsotne atrodas uz lodes virsmas.		
Dotās kombinācijas aksiālšķēlums ir vienādsānu trijstūris, kurā ievilkta riņķa līnija.		

b) Papildini apgalvojumu, lai tas būtu patiess!
Konusā ievilktais lodes centrs atrodas konusa augstuma krustpunktā ar

.....

2. uzdevums (5 punkti)

- a) Dots, ka regulārā četrstūra piramīdā ievilkts konuss. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas pamatu! Kāda sakarība saista piramīdas pamata malu un konusa pamata rādiusu? Kāda sakarība saista piramīdas augstumu un konusa augstumu?
- b) Dots, ka lodē ievilkts cilindrs. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas aksiālšķēlumu! Aksiālšķēluma zīmējumā iekrāso trijstūri, kura viena mala ir lodes rādiuss, bet cita mala ir cilindra rādiuss!

3. uzdevums (2 punkti)

Cilindra rādiuss ir 6 cm, bet augstums 15 cm. Vai šajā cilindrā var ievilkt lodi, kuras rādiuss ir 6 cm? Atbilde pamato!

4. uzdevums (6 punkti)

Regulāra trijstūra piramīda apvilktā ap konusu. Piramīdas pamata mala ir 4 cm gara, divplakņu kakts pie pamata ir 60° . Izveido atbilstošu zīmējumu! Aprēķini konusa sānu virsmas laukumu!

5. uzdevums (6 punkti)

Cilindriskā traukā, kura pamata rādiuss ir 4 cm, ielikta lode, kuras rādiuss ir 3 cm. Traukā ielej tik daudz ūdens, ka ūdens virsmas plakne ir lodes pieskarplakne (lode neuzpeld). Nosaki ūdens slāņa augstumu pēc tam, kad lode no trauka ir izņemta!

Vārds

uzvārds

klase

datums

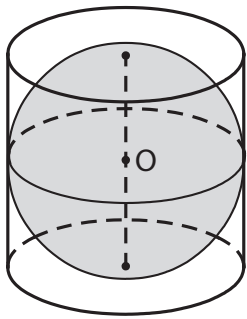
ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

2.variants

1. uzdevums (5 punkti)

Dots, ka lode ir ievilkta cilindrā.

a) Izvērtē apgalvojumu patiesumu, atzīmējot “+” atbilstošajā ailē!



Apgalvojums	Patiess	Aplams
Lode pieskaras abiem cilindra pamatiem.		
Cilindra augstums ir vienāds ar lodes rādiusu.		
Cilindra aksiālšķēlums ir kvadrāts.		
Katrai cilindra veidulei ar lodi ir viens kopīgs punkts.		

b) Papildini apgalvojumu, lai tas būtu patiess!
Ap lodi var apvilkt cilindru, kura

.....

2. uzdevums (5 punkti)

a) Dots, ka regulārā četrstūra prizmā ievilkts cilindrs. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas pamatu! Kāda sakarība saista prizmas pamata malu un cilindra pamata rādiusu? Kāda sakarība saista prizmas augstumu un cilindra augstumu?

b) Dots, ka konusā ievilkta lode. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas aksiālšķēlumu! Aksiālšķēluma zīmējumā iekrāso trijstūri, kura viena mala ir lodes rādiuss, bet cita mala ir konusa rādiuss!

3. uzdevums (2 punkti)

Lodes rādiuss ir 6 cm. Vai šajā lodē var ievilkt konusu, kura pamata rādiuss ir 6 cm, bet augstums 5 cm? Atbilde pamato!

4. uzdevums (6 punkti)

Konusā ievilkta regulāras trijstūra piramīdas pamata mala 3 cm, sānu šķautnes leņķis ar pamatu ir 30° . Izveido atbilstošu zīmējumu! Aprēķini konusa sānu virsmas laukumu!

5. uzdevums (6 punkti)

Cilindriskā traukā, kura pamata rādiuss ir 5 cm, ielikta lode, kuras rādiuss ir 3 cm. Traukā ielej tik daudz ūdens, ka ūdens virsmas plakne ir lodes pieskarplakne (lode neuzpeld). Nosaki ūdens slāņa augstumu pēc tam, kad lode no trauka ir izņemta!

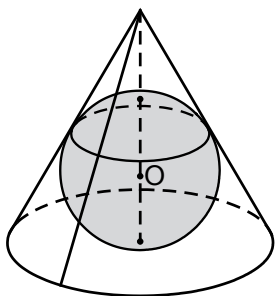
ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

1. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Dots, ka lode ir ievilkta konusā.

a) Izvērtē apgalvojumu patiesumu, atzīmējot “+” atbilstošajā ailē!



Apgalvojums	Patiess	Aplams
Lode pieskaras konusa pamatam.		
Lode pieskaras konusa katrai veidulei.		
Konusa virsotne atrodas uz lodes virsmas.		
Dotās kombinācijas aksiālšķēlums ir vienādsānu trijstūris, kurā ievilkta riņķa līnija.		

b) Papildini apgalvojumu, lai tas būtu patiess!

Konusā ievilktais lodes centrs atrodas konusa augstuma krustpunktā ar

.....

2. uzdevums (5 punkti)

a) Dots, ka regulārā četrstūra piramidā ievilkts konuss. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas pamatu! Kāda sakarība saista piramīdas pamata malu un konusa pamata rādiusu? Kāda sakarība saista piramīdas augstumu un konusa augstumu?

b) Dots, ka lodē ievilkts cilindrs. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas aksiālšķēlumu! Aksiālšķēluma zīmējumā iekrāso trijstūri, kura viena mala ir lodes rādiuss, bet cita mala ir cilindra rādiuss!

3. uzdevums (2 punkti)

Cilindra rādiuss ir 6 cm, bet augstums 15 cm. Vai šajā cilindrā var ievilkst lodi, kuras rādiuss ir 6 cm? Atbildi pamato!

4. uzdevums (6 punkti)

Regulāra trijstūra piramīda apvilkta ap konusu. Piramīdas pamata mala ir 4 cm gara, divplakņu kaks pie pamata ir 60° . Izveido atbilstošu zīmējumu! Aprēķini konusa sānu virsmas laukumu!

5. uzdevums (6 punkti)

Cilindriskā traukā, kura pamata rādiuss ir 4 cm, ielikta lode, kuras rādiuss ir 3 cm. Traukā ielej tik daudz ūdens, ka ūdens virsmas plakne ir lodes pieskarplakne (lode neuzpeld). Nosaki ūdens slāņa augstumu pēc tam, kad lode no trauka ir izņemta!

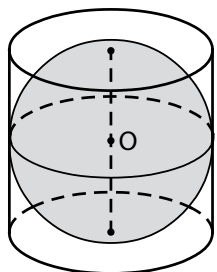
ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

2. variants

1. uzdevums (5 punkti)

Dots, ka lode ir ievilkta cilindrā.

a) Izvērtē apgalvojumu patiesumu, atzīmējot ar “+” atbilstošo aili!



Apgalvojums	Paties	Aplams
Lode pieskaras abiem cilindra pamatiem.		
Cilindra augstums ir vienāds ar lodes rādiusu.		
Cilindra aksiālšķēlums ir kvadrāts.		
Katrai cilindra veidulei ar lodi ir viens kopīgs punkts.		

b) Papildini apgalvojumu, lai tas būtu paties!

Ap lodi var apvilkt cilindru, kura

.....

2. uzdevums (5 punkti)

a) Dots, ka regulārā četrstūra prizmā ievilkts cilindrs. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas pamatu! Kāda sakarība saista prizmas pamata malu un cilindra pamata rādiusu? Kāda sakarība saista prizmas augstumu un cilindra augstumu?

b) Dots, ka konusā ievilkta lode. Uzzīmē dotās ķermeņu kombinācijas aksiālšķēlumu! Aksiālšķēluma zīmējumā iekrāso trijstūri, kura viena mala ir lodes rādiuss, bet cita mala ir konusa rādiuss!

3. uzdevums (2 punkti)

Lodes rādiuss ir 6 cm. Vai šajā lodē var ievilkt konusu, kura pamata rādiuss ir 6 cm, bet augstums 5 cm? Atbilde pamato!

4. uzdevums (6 punkti)

Konusā ievilkta regulāras trijstūra piramīdas pamata mala 3 cm, sānu šķautnes leņķis ar pamatu ir 30° . Izveido atbilstošu zīmējumu! Aprēķini konusa sānu virsmas laukumu!

5. uzdevums (6 punkti)

Cilindriskā traukā, kura pamata rādiuss ir 5 cm, ielikta lode, kuras rādiuss ir 3 cm. Traukā ielej tik daudz ūdens, ka ūdens virsmas plakne ir lodes pieskarplakne (lode neuzpeld). Nosaki ūdens slāņa augstumu pēc tam, kad lode no trauka ir izņemta!

ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU KOMBINĀCIJAS

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Izvērtē apgalvojumus. Par katru apgalvojumu – 1 punkts	5
	Pabeidz iesākto apgalvojumu – 1 punkts	
2.	a) Uzzīmē pamata zīmējumu – 1 punkts	5
	Zina sakarību starp piramīdas (prizmas) pamata malu un konusa (cilindra) pamata rādiusu – 1 punkts	
	Zina sakarību starp piramīdas (prizmas) augstumu un konusa (cilindra) augstumu – 1 punkts	
	b) Uzzīmē aksiālšķēluma zīmējumu – 1 punkts	
	Aksiālšķēlumā iekrāso trijstūri pēc dotajiem nosacījumiem – 1 punkts	
3.	Saprot, ka vienu ģeometrisku ķermeni ievilkst otrā nav iespējams – 1 punkts	2
	Atbildi pamato – 1 punkts	
4.	Uzzīmē atbilstošu zīmējumu un iezīmē doto leņķi – 1 punkts	6
	Saskata zīmējumā konusa rādiusu un veiduli – 1 punkts	
	Aprēķina konusa pamata rādiusu – 1 punkts	
	Aprēķina konusa veiduli – 1 punkts	
	Izvēlas pareizu sānu virsmas laukuma formulu – 1 punkts	
	Aprēķina konusa sānu virsmas laukumu – 1 punkts	
5.	Uzzīmē zīmējumu atbilstoši aprakstītajai situācijai – 1 punkts	6
	Nosaka sākotnējā ūdens slāņa, jeb cilindra augstumu – 1 punkts	
	Aprēķina lodes tilpumu – 1 punkts	
	Aprēķina cilindra tilpumu – 1 punkts	
	Aprēķina ūdens slāņa tilpumu, kad lode izņemta no trauka – 1 punkts	
	Nosaka ūdens slāņa augstumu, kad lode izņemta no trauka – 1 punkts	
Kopā		24