

6.TEMATS Paralelitāte un perpendikularitāte telpā[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

M_11_SP_06_P1	<u>Triju perpendikulu teorēmas lietojums</u>	Skolēna darba lapa
M_11_SP_06_P2	<u>Triju perpendikulu teorēmas lietojums</u>	Skolēna darba lapa
M_11_SP_06_P3	<u>Triju perpendikulu teorēmas lietojums</u>	Skolēna darba lapa
M_11_UP_06_P1	<u>Taisnes telpā</u>	Skolēna darba lapa
M_11_UP_06_P2	<u>Geometrisko ķermeņu skati</u>	Skolēna darba lapa
M_11_UP_06_P3	<u>Ešera zīmējumi</u>	Skolēna darba lapa
M_11_LD_06_P	<u>Leņķi telpā un plaknē</u>	Skolēna darba lapa

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

PARALELITĀTE UN PERPENDIKULARITĀTE TELPĀ

TEMATA APRAKSTS

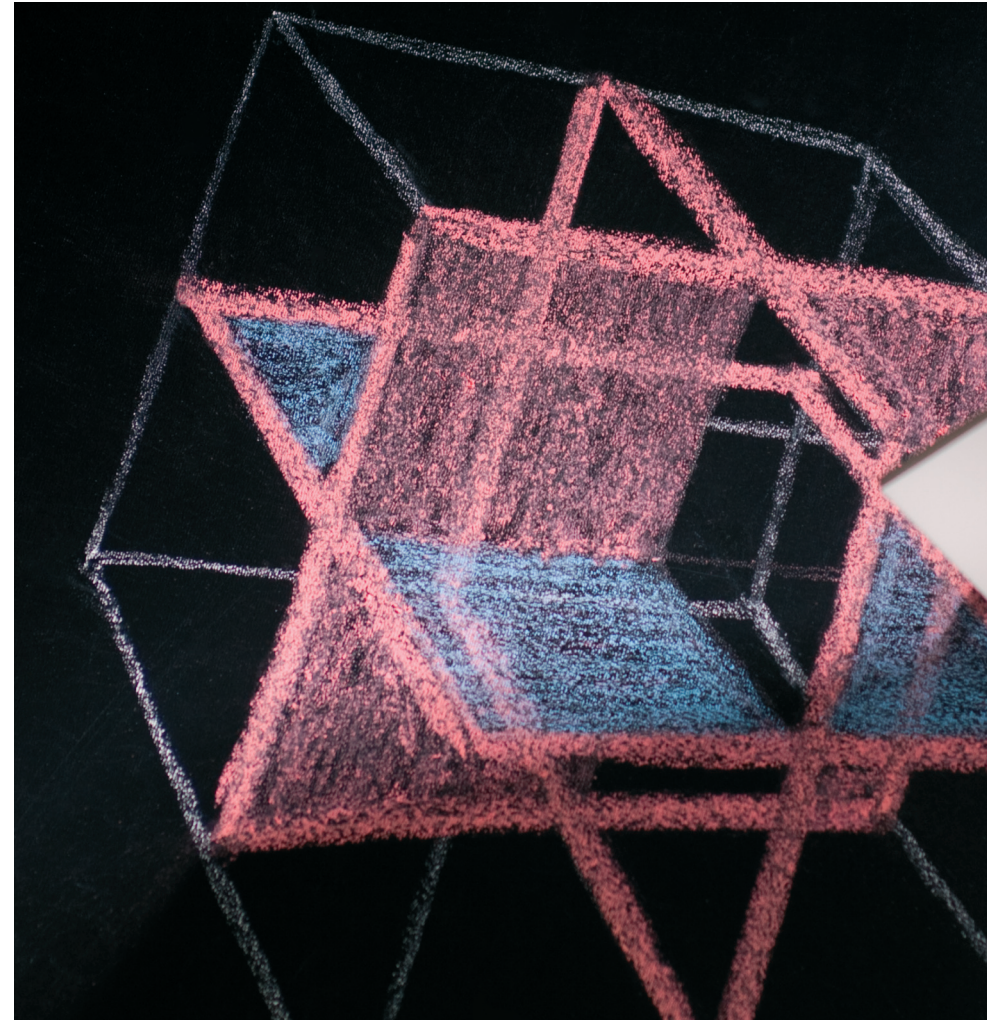
Stereometrijas pamatjēdzienu apguve veicina telpiskās uztveres attīstību, kura nepieciešama ne tikai arhitektam, māksliniekam, dizaineram, celtniekam, konstruktoram, jo mēs dzīvojam trīsdimensiju telpā. Šis temats ir viens no tiem, kurā var labi parādīt matemātikas aksiomātisko uzbūvi, izpratni par pamatojumu nepieciešamību, pilnveidot skolēnu prasmes pamatojumu veikšanā.

Skolēni jau pamatskolā ir iepazinušies ar vienkāršākajiem telpiskajiem ķermeņiem: kubs, taisnstūra paralēlskaldnis, piramīda, cilindrs, konuss un lode, kā arī ir lietojuši formulas šo ķermeņu virsmu laukumu un tilpumu aprēķināšanai. Apgūstot jaunos jēdzienus, telpas elementus, to savstarpējo novietojumu, īpašības, tās iespējams uzskatāmi demonstrēt, izmantojot skolēniem jau pazīstamos telpiskos ķermeņus.

Svarīgākie jaunie jēdzieni ir: *leņķis starp taisnēm telpā, perpendikuls pret plakni, slīpne un tās projekcija, leņķis starp taisni un plakni, divplakņu kakta leņķis, šķēlums, paralēlā projekcija*. Šķēlumu veidošanā tiek apgūti vispārējie principi, vēlāk prasmes tiks nostiprinātas, veicot konstrukcijas konkrētos daudzskaldņos nākamajos tematos.

Šajā tematā vajadzētu maksimāli veicināt telpiskās domāšanas attīstību, veidojot atbilstošus telpiskus modeļus, to attēlus paralēlajā projekcijā un telpisko ķermeņu izklājumus, kā arī atbilstošas, matemātiski precīzas simbolikas lietošanu.

Vēlams temata mācīšanās izmantot mūsdienīgas tehnoloģijas, demonstrējot attēlus, dažādus telpas elementu savstarpējos novietojumus, konstrukciju gaitu.

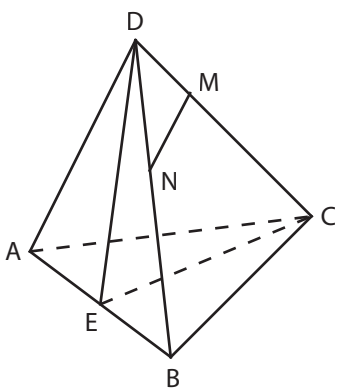


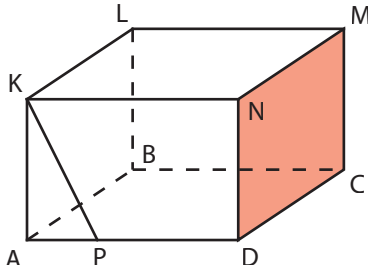
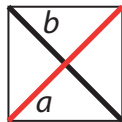
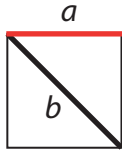
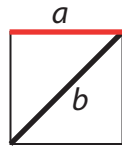
CEĻVEDIS

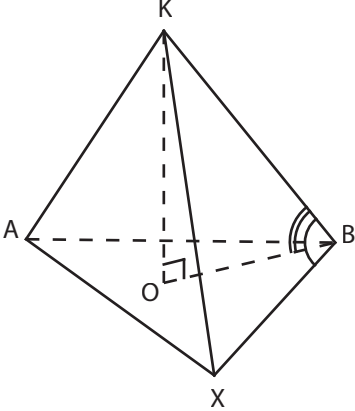
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

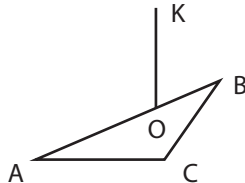
STANDARTĀ	Izprot ģeometriskos modeļus (ģeometriskās figūras, ģeometriskie ķermeņi, pagriezienu leņķis, ģeometriskie pārveidojumi, darbības ar vektoriem u.c.) un to attēlošanu plaknē.	Lieto ģeometrisku figūru īpašības (teorēmas), pamatojot ģeometrisku figūru vai to elementu īpašības un savstarpējo novietojumu, aprēķinot ģeometrisku figūru un ķermeņu elementu, virsmas laukuma, tilpuma skaitliskās vērtības.	Lieto matemātikas mācību saturā sastopamos jēdzienus un pieņemtus simbolus kā valodas kultūras elementus.	Plāno risinājumu; izvēlas vai izveido problēmai atbilstošu matemātisko modeli.
PROGRAMMĀ	- Izprot taisņu; taisnes un plaknes; divu plakņu savstarpējo novietojumu telpā. - Izprot jēdzienus: <i>leņķis starp taisnēm telpā, perpendikuls pret plakni, slīpne, slīpnes projekcija, leņķis starp taisni un plakni, divplakņu kakts, divplakņu kakta leņķis.</i> - Izprot plaknes figūru un telpisku figūru attēlošanas pamatprincipus plaknē, lietojot paralēlo un centrālo projekciju.	- Aprēķina modeļos atpazītos un zīmējumā attēlotos leņķus un attālumus. - Lieto triju perpendikulu teorēmu.	Lieto jēdzienus – <i>telpisks ķermenis, regulārs, prizma, kubs, paralēlskalnis, piramīda, konuss, cilindrs, lode, skaldne, šķautne, virsotne, šķēlums, pamats, diagonāle, skaldnes diagonāle, augstums</i> –, raksturojot telpiskus ķermeņus un to īpašības.	- Izveido dotajai situācijai atbilstošu telpisko modeli. - Izveido telpiska ķermeņa izklājumu; atsevišķas telpisko ķermeņu skaldnes, šķēlumus vai skatus uzzīmē kā plaknes figūras pretskatā.
STUNDĀ	VM. Taisņu savstarpējais novietojums telpā. VM. Plakņu savstarpējais novietojums telpā. VM. Taisnstūra paralēlskalņa konstrukcija. VM. Šķeluma konstrukcija trijstūra piramīdā. VM. Divplakņu kakts. KD. Telpisku figūru attēlošana.	Modeļa izgatavošana. Demonstrēšana. SP. Triju perpendikulu teorēmas lietojums uzdevumu risināšanā.	VM. Paralelitāte un perpendikularitāte dabā un mākslā. KD. Telpisko ķermeņu īpašības.	Modeļa izgatavošana. Demonstrēšana. SP. Triju perpendikulu teorēmas lietojums uzdevumu risināšanā. Izpēte. LD. Leņķi telpā un plaknē.

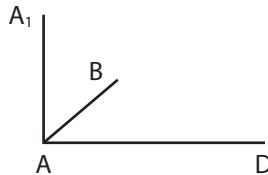
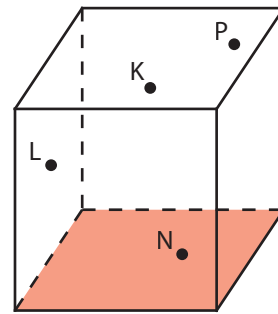
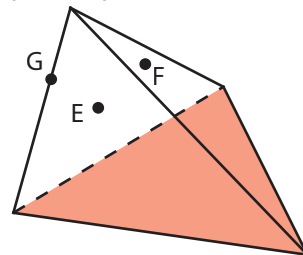
UZDEVUMU PIEMĒRI

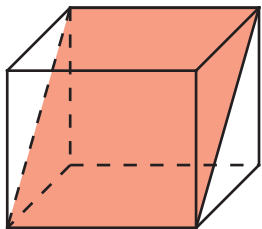
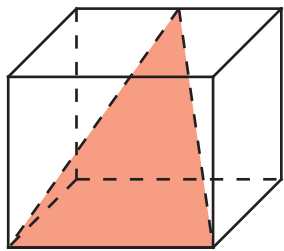
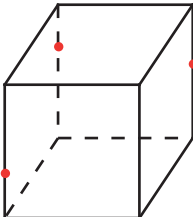
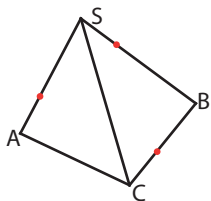
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot stereometrijas pamatjēdzienus, lieto stereometrijas aksiomas un secinājumus no tām.	1. Dotas divas krustiskas taisnes a un b. Vai caur šo taisņu krustpunktu A var novilkt taisni, kas neatrodas vienā plaknē ar dotajām taisnēm? 2. Zīmējumā redzama trijstūra piramīda $ABCD$. Tās četras skaldnes nosaka četras plaknes. Nosauc tās! Kurās no tām atrodas taisnes DE, AC, MN, EC? Cik plaknēm pieder punkts A, E un D? 	1. Dota plakne α un punkts A, kas pieder plaknei α. Punkts B nepieder plaknei α. a) Vai punkti A un B nosaka kādu taisni? b) Vai punktu B iespējams izvēlēties tā (protams, saglabājot nosacījumu, ka B nepieder plaknei α), lai taisnei AB ar plakni α būtu vairāki krustpunkti? c) Vai iespējams izvēlēties punktu C tā, lai caur punktiem A, B un C nevarētu novilkt kādu plakni? d) Vai iespējams izvēlēties punktu C tā, lai plaknei ABC un plaknei α nebūtu kopīgu punktu? 2. Taisņu, punktu un plakņu savstarpējais novietojums pierakstīts ar simboliem. Uzzīmē atbilstošu zīmējumu tā, lai visi fakti būtu atspoguļoti vienā zīmējumā! $\alpha \cap \beta = c$, $a \perp c$, $a \in \alpha$, $A \notin \beta$, $A \notin \alpha$.	1. Paralelograms $KLMN$ un rombs $LMPR$ atrodas dažādās plaknēs. Pierādi, ka četrstūris $KNPR$ ir paralelograms! 2. Dotas n dažādas paralēlas taisnes. Plakne satur vismaz divas dotās taisnes. Kāds ir lielākais šādu plakņu skaits, ja: a) $n=3$; b) $n=4$? Atbilde pamato un ilustrē ar zīmējumu!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III												
Izprot taisņu; taisnes un plaknes; divu plakņu savstarpējo novietojumu telpā.	1. Nosaki doto taisņu novietojumu telpā, izmantojot animāciju (M_11_UP_06_VM3)! 2. Zīmējumā (M_11_UP_06_P1) dots taisnstūra paralēlskaldnis. Kā savstarpēji ir novietotas taisnes a, b, c, d, e? Atbildes ieraksti tabulā, lietojot šādus apzīmējumus: $\perp$ – perpendikulāras taisnes; $\parallel$ – paralēlas taisnes; $\cdot$ – šķērsas taisnes! 2. Dots taisnstūra paralēlskaldnis $ABCDEFGH$. Nosaki un iesvītro kādu skaldni, kas paralēla taisnei: a) EG; b) CG! 3. Iztēlojies sienas pulksteni! Nosaki, kā novietoti: a) pulksteņa radītāji un ciparnīca; b) svārsta svārstību plakne un ciparnīca! 4. Izmantojot animāciju, pabeidz veidot shēmu: a) “Divas taisnes telpā” (M_11_UP_06_VM1); b) “Divas plaknes telpā” (M_11_UP_06_VM2)!	1. Paralelograms $ABCD$ un trapece $BCMN$ neatrodas vienā plaknē. Kā savstarpēji novietotas taisnes MN un AD, ja BC ir trapeces pamats? 2. Dots paralēlskaldnis $ABCDKLMN$ (skat. zīm.) un punkts P, kas atrodas uz šķautnes AD.  Kurās skaldnēs var novilkt taisnes, kas ir paralēlas KP? Katrā no šīm skaldnēm novelc divas tādas taisnes, kas ir paralēlas KP! 3. Dots taisnstūra paralēlskaldņa izklājums. Nosaki šādu plakņu savstarpējo novietojumu paralēlskaldnī! a) γ un β_1 b) α un β c) γ un α. d) β un β_1 <table><tr><td></td><td>γ</td><td></td></tr><tr><td>α</td><td>β</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>β_1</td><td></td></tr></table>		γ		α	β						β_1		Doti kuba attēli skatā no augšas, pretskatā un sānskatā. Zināms, ka taisnes a un b iet caur kuba virsotnēm. Kāds var būt taisņu a un b savstarpējais novietojums telpā?    No augšas Pretskatā Sānskatā
	γ														
α	β														
	β_1														

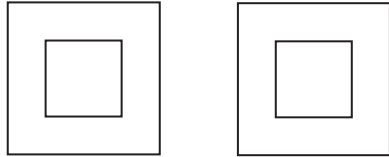
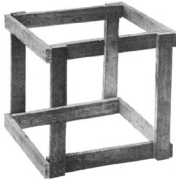
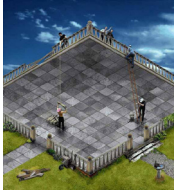
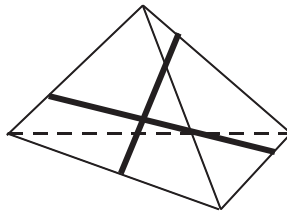
Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot jēdzienus: leņķi starp taisnēm telpā, perpendikuls pret plakni, slīpne, slīpnes projekcija, leņķis starp taisni un plakni, divplakņu kaks, divplakņu kakta leņķis.	1. Zīmējumā nosaki leņķi, ko veido tetraedra sānu šķautne KB ar pamata plakni! KO – tetraedra augstums.  2. Nosauc divplakņu kakta modeļus apkārtējā telpā!	1. Slīpnes garums ir a. Cik gara ir slīpnes projekcija plaknē, ja leņķis starp slīpni un plakni ir 60°? 2. Vienādsānu taisnleņķa trijstūrī viena katete atrodas plaknē α un otra katete veido ar to šauru leņķi. Izveido zīmējumu, iezīmē leņķi, ko veido hipotenūza ar plakni α! 3. Cik divplakņu kaktu ir tetraedram un cik kubam?	Kubā $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ novilkta divas plaknes: viena caur šķautnēm AA_1 un CC_1, bet otra caur BB_1 un DD_1. Pierādi, ka šīs plaknes ir savstarpēji perpendikulāras!
Aprēķina modeļos atpazītos un zīmējumā attēlotos leņķus un attālumus.	1. 15 m garu telefona vadu, kas piestiprināts pie staba 8 m augstumā no zemes, novelk līdz mājai un piestiprina 20 m augstumā. Nosaki attālumu starp māju un stabu, pieņemot, ka vads novilkts bez nokares! 2. Aprēķini leņķi, ko veido kuba diagonāle ar pamata plakni!	1. Dots kubs, kura šķautnes garums ir 2 cm. Aprēķini leņķi starp blakus esošo skaldņu diagonālēm, ja tās novilkta no vienas virsotnes! 2. Dots taisnstūra paralēlskaldnis $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Pamata malas ir 6 cm un $6\sqrt{3}$ cm, paralēlskaldņa augstums ir 6 cm. Aprēķini divplakņu kakta leņķa lielumu, ko veido šķēlums $AB_1 C_1 D$ ar pamatu! 3. Piramīdas pamats ir taisnstūris ar malām $3a$ un $2a$. Piramīdas virsotne atrodas attālumā $2a$ no visām pamata virsotnēm. Aprēķini leņķus, kurus veido piramīdas sānu skaldņu augstumi ar pamata plakni!	1. Nogriežņa AB galapunkti atrodas taisna divplakņu kakta dažādās skaldnēs. A un B atrodas vienādā attālumā no divplakņu kakta šķautnes MN. Aprēķini attiecību tiem leņķiem, kurus nogrieznis AB veido ar skaldnēm! 2. Dots kubs $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. a) Cik ir dažāda garuma nogriežņu ar galapunktiem kuba virsotnēs? b) Cik dažādus trijstūrus ar virsotnēm kuba virsotnēs var izveidot?

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Lieto triju perpendikulu teorēmu.	No kvadrāta $ABCD$ virsotnes A pret tā plakni novilkts perpendikuls AK. Nosaki doto trijstūru veidu! a) KBC b) KDC	1. Caur četrstūrī ievilkta riņķa līnijas centru novilkta taisne, kas perpendikulāra četrstūra plaknei. Pierādi, ka šīs taisnes katrs punkts atrodas vienādos attālos no četrstūra malām! 2. Nogrieznis KO ir perpendikulārs pret trijstūra ABC plakni. Punkts O atrodas uz nogriežņa AB. Uzzīmē divplakņu kakta leņķi starp plaknēm KAC un ABC, ja leņķis ACB ir 90°! Pamato leņķa izvēli! 	No trijstūra ABC virsotnes A pret tā plakni novilkts perpendikuls AK. No punkta K pret taisni BC novilkts perpendikuls KE. Novērtē leņķus ABC un ACB (šaurš, taisns, plats), ja: a) punkts E atrodas starp B un C; b) punkts E sakrīt ar B; c) punkts E atrodas uz stara CB, bet ne uz nogriežņa CB!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
Izprot plaknes figūru un telpisku figūru attēlošanas pamatprincipus plaknē, lietojot paralēlo un centrālo projekciju.	1. Aizpildi tabulu!	1. Trijstūris $A_1B_1C_1$ ir trijstūra ABC attēls paralēlajā projekcijā. Konstruē mediānu AD un BK krustpunkta O attēlu!	1. Dots riņķa līnijas un tās centra attēls paralēlajā projekcijā. Konstruē riņķa līnijā ievilkta vienādsānu trijstūra attēlu, ja virsotnes leņķa lielums ir 120° !																
	<table><tr><th>Dotā figūra</th><th>Figūras paralēlā projekcija</th></tr><tr><td>nogrieznis</td><td></td></tr><tr><td>trijstūris</td><td></td></tr><tr><td>paralelograms</td><td></td></tr><tr><td>taisnstūris</td><td></td></tr><tr><td>riņķa līnija</td><td></td></tr><tr><td>kvadrāts</td><td></td></tr><tr><td>punkts</td><td></td></tr></table>	Dotā figūra	Figūras paralēlā projekcija	nogrieznis		trijstūris		paralelograms		taisnstūris		riņķa līnija		kvadrāts		punkts		2. Ar paralēlās projicēšanas metodi attēlo regulāru sešstūri, ja zīmējuma plaknē ir doti triju secīgu virsotņu attēli!	2. Izmantojot paralēlās projicēšanas metodi, konstruē doto punktu projekcijas kuba pamata plaknē!
	Dotā figūra	Figūras paralēlā projekcija																	
	nogrieznis																		
	trijstūris																		
paralelograms																			
taisnstūris																			
riņķa līnija																			
kvadrāts																			
punkts																			
	3. Pabeidz zīmējumu, uzzīmējot paralēlskaldni $ABCD A_1B_1C_1D_1$. Paskaidro konstrukcijas gaitu, izmantojot paralēlās projekcijas īpašības!		3. Izmantojot centrālās projicēšanas metodi (projicēšanas centrs ir tetraedra virsotne), konstruē doto punktu projekcijas tetraedra pamata plaknē!																
																			
	2. Pabeidz iesāktos teikumus!	Pārbaudi sevi, izmantojot animāciju (M_11_UP_06_VM4)!	Iespējama diskusija par to, kur atrodas zīmējumā redzami punkti, skolēniem iespējamas dažādas atbildes.																
	a) Telpisku figūru attēlošanu plaknē sauc par																		
	b) Ja visu projicējošo staru virziens ir paralēls kādai taisnei, tad šo projicēšanas metodi sauc par																		
	c) Ja visi projicējošie stari iziet no viena punkta, tad šo projicēšanas metodi sauc par																		
	d) Centrālo projekciju piemēri ir																		
	e) Stereometrijā zīmējumus galvenokārt veic ar metodi.																		

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot telpisku ķermeņu un plaknes šķēluma jēdzienu.	1. Vai dotie apgalvojumi ir patiesi? a) Tetraedra šķēlums ar plakni var būt četrstūris. b) Paralēlskaldni šķēļot ar plakni, var iegūt astoņstūri. c) Daudzskaldņa šķēlums ar plakni var būt nogrieznis. 2. Kuras no iesvītrotajām figūrām ir daudzskaldņa šķēlumi? Pamato savu atbildi! a)  b) 	1. Uzzīmē kuba šķēlumu ar plakni, kas iet caur dotajiem punktiem!  2. Uzzīmē dotās trijstūra piramīdas šķēlumu ar plakni, kas iet caur dotajiem punktiem!  Pārbaudi sevi, salīdzinot savu konstrukciju ar animācijā veidoto (M_11_UP_06_VM5)! 3. Konstruē tetraedra $DABC$ šķēlumu ar plakni, kas novilkta caur punktu K, kas atrodas uz DC, caur punktu L, kas pieder plaknei ADC un M, kas pieder plaknei ABC! 4. Konstruē kuba $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ šķēlumu ar plakni, kas iet caur šķautnes AB viduspunktu un ir perpendikulāra pret: a) taisni AB; b) diagonāli AC.	1. Dots tetraedrs $SABC$. Sānu skaldnē SBC atrodas punkts L. Konstruē tetraedra šķēlumu ar plakni, kas novilkta caur punktu L paralēli skaldnei SAB! Pamato konstrukciju! 2. Regulāru četrstūra piramīda tiek šķelta ar plakni, kas perpendikulāra pamata plaknei! Kādas figūras var izveidoties šķēlumā! 3. Kādus daudzstūrus (pēc malu skaita) var iegūt, ja plakne šķēļ: a) tetraedru; b) četrstūra piramīdu; c) kubu; d) trijstūra prizmu? Vienas figūras iespējamus šķēlumus ilustrē ar zīmējumu!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Lieto jēdzienus – telpisks ķermenis, regulārs, prizma, kubs, paralēlskalnis, piramīda, konuss, cilindrs, lode, skaldne, šķautne, virsotne, šķēlums, pamats, diagonāle, skaldnes diagonāle, augstums –, raksturojot telpiskus ķermeņus un to īpašības.	1. Raksturo regulāras četrstūra prizmas īpašības! 2. Kādās grupās var iedalīt (klasificēt) telpiskos ķermeņus?	1. Dots cilindrs, konuss un piramīda. To pamata laukumi ir vienlieli un ķermeņu augstumi ir vienādi. Ko vari secināt? 2. Novērtē apgalvojumu patiesumu! Atbilde pamato! a) Kuba diagonāle ir garāka nekā tā šķautne. b) Par prizmu sauc daudzskaldni, kuram visas skaldnes ir paralelogrami. c) Kubs rodas, kvadrātam rotējot ap savu malu. d) Katrs daudzskaldnis ir paralēlskalnis.	1. Kas kopīgs cilindram un prizmai? Kas kopīgs konusam un piramīdai? 2. Kādas īpašības piemīt visiem punktiem: a) uz lodes virsmas; b) uz cilindra sānu virsmas; c) uz tetraedra sānu šķautnes; d) uz konusa augstuma?
Izveido dotajai situācijai atbilstošu telpisko modeli.	1. No taisnstūrveida papīra lapas izveido modeli aprakstītajai situācijai! Vienādsānu trapece $ABCD$ un vienādsānu trijstūris ADE atrodas dažādās plaknēs. 2. No figūru komplekta izveido: a) regulāras četrstūra piramīdas modeli; b) taisna paralēlskalņa modeli!	1. Uzdevuma risināšanai nepieciešams papīrs un šķēres, lai izveidotu prasīto modeli. Vienādsānu taisnleņķa trijstūris ABC ($AC=CB$) saloki pa augstumu CD tā, lai plaknes CBD un ACD veido taisnu divplakņu kaktā leņķi. Nosaki leņķi, ko veido taisnes CA un BC! 2. No figūru komplekta izveido divu atšķirīgu piramīdu modeļus, par kurām zināms, ka to tilpumi ir vienādi!	1. Dots paralelograms $ABCD$. Caur diagonāli AC novilkta plakne α, kas nesakrīt ar paralelograma plakni. Vai virsotnes B un D atrodas vienādos attālos no plaknes α, ja: a) plakne α ir perpendikulāra paralelograma plaknei, b) plakne α nav perpendikulāra paralelograma plaknei? Atbilde pamato! Ja nepieciešams, izveido situācijai atbilstošu modeli! 2. Izveido visus iespējamus kuba izklājumus plaknē ar nosacījumu, ka izklājumu veido seši ar kuba skaldni vienādi kvadrāti un katram kvadrātam ir vismaz viena kopīga mala ar kādu citu kvadrātu!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izveido telpisko ķermeņu izklājumu; atsevišķas telpisko ķermeņu skaldnes, šķēlumus vai skatus uzzīmē kā plaknes figūras pretskatā.	1. Izveido no papīra regulāras trijstūra piramīdas un taisna paralēlskaldņa pilnas virsmas izklājumus! 2. Uzzīmē cilindra un konusa aksiālšķēlumus pretskatā kā plaknes figūras!	Izveido zīmējumu, uzskatāmi attēlojot dotos lielumus! a) Lodi šķēļ divas paralēlas plaknes. Lodes rādiuss ir R, bet attālums starp šīm plaknēm ir d. b) Cilindra sānu virsmas laukums ir S, bet pamata riņķa līnijas garums ir c. c) Konusa sānu virsmas izklājums ir sektors, kura rādiuss ir R un leņķis ir 120°.	1. Telpisku ķermeni šķēļot ar savā starpā perpendikulārām plaknēm, ieguva kvadrātu un regulāru trijstūri. Nosauc un uzzīmē iespējamo telpisko ķermeni! Vai atbilde ir viennozīmīga? 2. Doti kāda daudzskaldņa skati pretskatā un no augšas. Kā varētu izskatīties šis daudzskaldnis no sāniem? 
Prezentē savu vai grupas darbu, modelējot situāciju vai izvērtējot tās realitāti pēc situācijas apraksta vai attēliem.	Izmantojot kuba, tetraedra vai kāda cita ķermeņa attēlu, sagatavo materiālu vizuālai prezentācijai par taisnēm telpā un to veidiem!	Darbs grupai. a) Izvērtē situācijas, kas redzamas attēlos! b) Sagatavo mutisku un vizuālu prezentāciju, kurā tiktu raksturoti attēli un to realitāte, izmantojot stereometrijas jēdzienus, aksiomas un teorēmas (M_11_UP_06_P3)!   	1. Dots taisns paralēlskaldnis $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, kura pamats $ABCD$ ir paralelograms ar malām $AB=3$ cm un $AD=5$ cm un šauru leņķi 60°. Diagonāle $A_1 C$ veido ar skaldni $C_1 D_1$ 45° lielu leņķi. Aprēķini paralēlskaldņa tilpumu! Darbs grupai. a) Izveido dotajā uzdevumā aprakstītās situācijas modeli! b) Izvērtē situācijas realitāti! c) Sagatavo vizuālu materiālu prezentācijai! 2. Dota trijstūra piramīda skatā slīpi no augšas. Novilkti divi nogriežņi, kas savieno punktus uz pretējām šķautnēm. Vai var noteikt, vai dotie nogriežņi ir krustiski tikai pēc zīmējuma?  Darbs grupai: atrisini doto uzdevumu un sagatavo atrisinājuma mutisku un vizuālu prezentāciju!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot telpiskās iztēles un modeļu veidošanas prasmju nepieciešamību dažādās dzīves jomās un profesijās (arhitekts, būvnieks, dizaineris, konstruktors).	Izmantojot profesiju klasifikatoru, noskaidro, kādās profesijās nepieciešamas zināšanas ģeometrijā!	Zīmējumā (M_11_UP_06_P2) doti 6 ģeometriskie ķermeņi A, B, C, D, E, F (1. zīm.) un to pašu ķermeņu attēli sānskatā (a), pretskatā (b) un skatā no augšas (c) (2. zīm.). Nosaki katram ķermenim atbilstošos attēlus!	Izvērtē apgalvojumu "Telpisku zīmējumu un modeļu veidošanas prasme ir nepieciešama katra cilvēka dzīvē", uzrakstot trīs argumentus par un trīs argumentus pret šo apgalvojumu!

TRIJU PERPENDIKULU TEORĒMAS LIETOJUMS

✂.....

1. No kvadrāta $MSRT$ virsotnes M pret kvadrāta plakni vilkts perpendikuls AM , kura garums 24 cm, kvadrāta malas garums ir 10 cm. Aprēķini attālumus no punkta A līdz kvadrāta malām!

✂.....

2. Taisnstūra $ABCD$ malu garumi ir 9 cm un 16 cm. No virsotnes A pret taisnstūra plakni ir novilkts 12 cm garš perpendikuls AL . Aprēķini attālumu no punkta L līdz taisnstūra malām!

✂.....

3. Punkts F atrodas ārpus romba plaknes, turklāt 6 cm attālumā no katras romba malas. Aprēķini punkta F attālumus līdz visām romba virsotnēm, ja romba diagonāles ir 12 cm un 15 cm garas!

✂.....

4. No taisnleņķa trijstūra ABC taisnā leņķa C virsotnes ir novilkts 5 cm garš perpendikuls CQ pret trijstūra plakni. Aprēķini AB , ja attālums no punkta Q līdz hipotenūzai ir 13 cm un viena katete ir 20 cm gara!

✂.....

5. No kvadrāta $ABCD$ virsotnes A pret tā plakni novilkts perpendikuls AK . Attālumi no K līdz kvadrāta malām BC un CD ir 10 cm, bet līdz virsotnei C – 14 cm. Aprēķini attālumu no K līdz kvadrāta plaknei!

✂.....

6. No taisnā leņķa virsotnes novilkts 16 cm garš perpendikuls pret trijstūra plakni. Aprēķini perpendikula galapunktu attālumus līdz hipotenūzai, ja katetes ir 15 cm un 20 cm garas!

✂.....

7. Vienādsānu trijstūra sānu mala ir 17 cm, bet pamats 30 cm. No lielākā leņķa virsotnes novilkts 15 cm garš perpendikuls pret trijstūra plakni. Aprēķini perpendikula galapunktu attālumus līdz garākajai malai!

✂.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

TRIJU PERPENDIKULU TEORĒMAS LIETOJUMS

1. uzdevums

No kvadrāta $MSRT$ virsotnes M pret kvadrāta plakni vilkts perpendikuls AM , kura garums 24 cm, kvadrāta malas garums ir 10 cm. Aprēķini attālumus no punkta A līdz kvadrāta malām!

2. uzdevums

Taisnstūra $ABCD$ malu garumi ir 9 cm un 16 cm. No virsotnes A pret taisnstūra plakni ir novilkts 12 cm garš perpendikuls AL . Aprēķini attālumu no punkta L līdz taisnstūra malām!

3. uzdevums

Punkts F atrodas ārpus romba plaknes, turklāt 6 cm attālumā no katras romba malas. Aprēķini punkta F attālumus līdz visām romba virsotnēm, ja romba diagonāles ir 12 cm un 15 cm garas!

4. uzdevums

No taisnleņķa trijstūra ABC taisnā leņķa C virsotnes ir novilkts 5 cm garš perpendikuls CQ pret trijstūra plakni. Aprēķini AB , ja attālums no punkta Q līdz hipotenūzai ir 13 cm un viena katete ir 20 cm gara!

5. uzdevums

No kvadrāta $ABCD$ virsotnes A pret tā plakni novilkts perpendikuls AK . Attālumi no K līdz kvadrāta malām BC un CD ir 10 cm, bet līdz virsotnei C – 14 cm. Aprēķini attālumu no K līdz kvadrāta plaknei!

6. uzdevums

No taisnā leņķa virsotnes novilkts 16 cm garš perpendikuls pret trijstūra plakni. Aprēķini perpendikula galapunktu attālumus līdz hipotenūzai, ja katetes ir 15 cm un 20 cm garas!

7. uzdevums

Vienādsānu trijstūra sānu mala ir 17 cm, bet pamats 30 cm. No lielākā leņķa virsotnes novilkts 15 cm garš perpendikuls pret trijstūra plakni. Aprēķini perpendikula galapunktu attālumus līdz garākajai malai!

✂.....

TRIJU PERPENDIKULU TEORĒMAS LIETOJUMS

Aizpildi tabulu, ievēkot krustiņu attiecīgajā ailē!

Darbība	Pilnībā	Daļēji	Nemaz
Saruna stundas sākumā palīdzēja atcerēties triju perpendikulu teorēmu un tās lietojumu.			
Modeļa veidošana, apskate un apspriešana palīdzēja labāk izprast uzdevuma tekstu.			
Skatoties uz modeli, man bija vieglāk izprast, saskatīt dotos un aprēķināmos lielumus.			
Grupu prezentācijas man palīdzēs uzdevumus atrisināt.			
Strādājot grupā, bija vieglāk saprast uzdevumu un plānot tā risinājumu.			
Grupas darba atmosfēra palīdzēja veikt prasīto.			

Piezīmes

.....

.....

.....

✂.....

TRIJU PERPENDIKULU TEORĒMAS LIETOJUMS

Aizpildi tabulu, ievēkot krustiņu attiecīgajā ailē!

Darbība	Pilnībā	Daļēji	Nemaz
Saruna stundas sākumā palīdzēja atcerēties triju perpendikulu teorēmu un tās lietojumu.			
Modeļa veidošana, apskate un apspriešana palīdzēja labāk izprast uzdevuma tekstu.			
Skatoties uz modeli, man bija vieglāk izprast, saskatīt dotos un aprēķināmos lielumus.			
Grupu prezentācijas man palīdzēs uzdevumus atrisināt.			
Strādājot grupā, bija vieglāk saprast uzdevumu un plānot tā risinājumu.			
Grupas darba atmosfēra palīdzēja veikt prasīto.			

Piezīmes

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

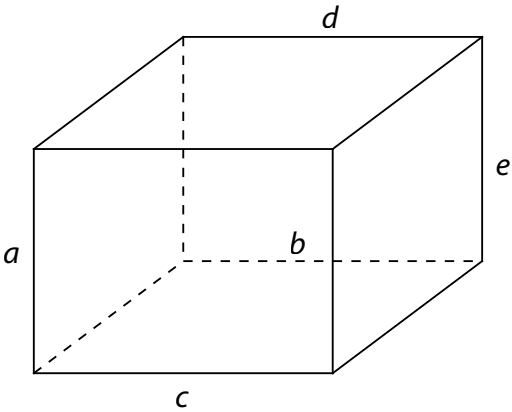
klase

datums

TAISNES TELPĀ

Uzdevums

Zīmējumā dots taisnstūra paralēlskaldnis. Kā savstarpēji ir novietotas taisnes a, b, c, d, e ? Atbildes ieraksti tabulā, lietojot šādus apzīmējumus: $\perp$ – perpendikulāras taisnes; $\parallel$ – paralēlas taisnes; $\cdot$ – šķērsas taisnes!



Taisnes	a	b	c	d	e
e					
d					
c					
a					

Vārds

uzvārds

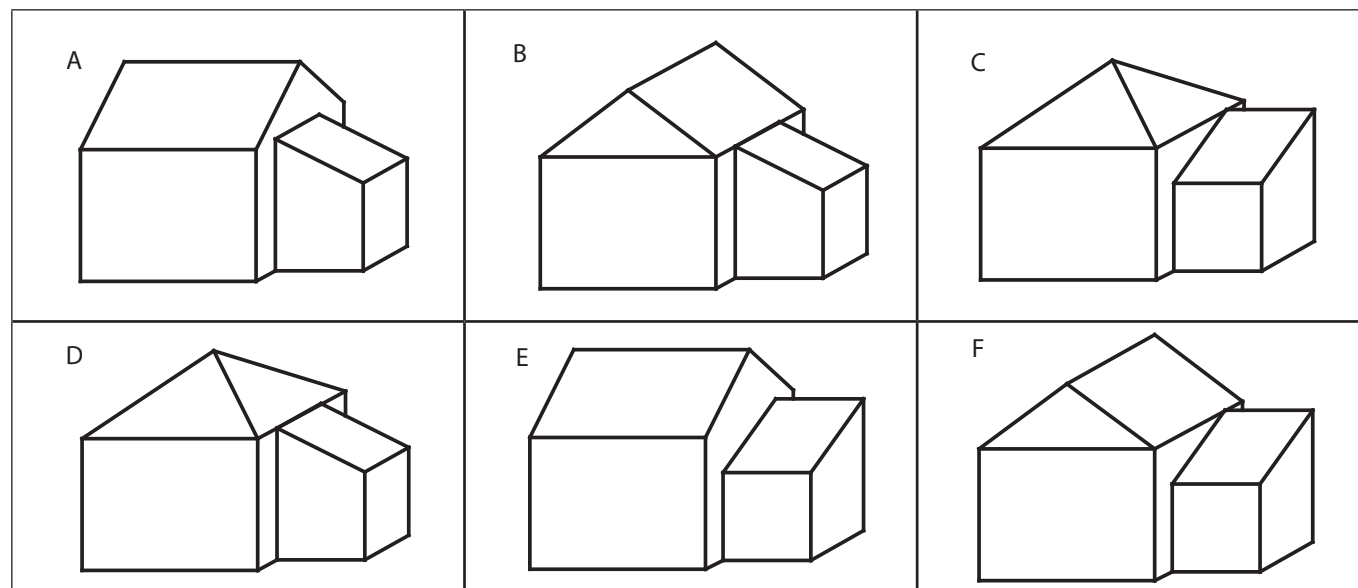
klase

datums

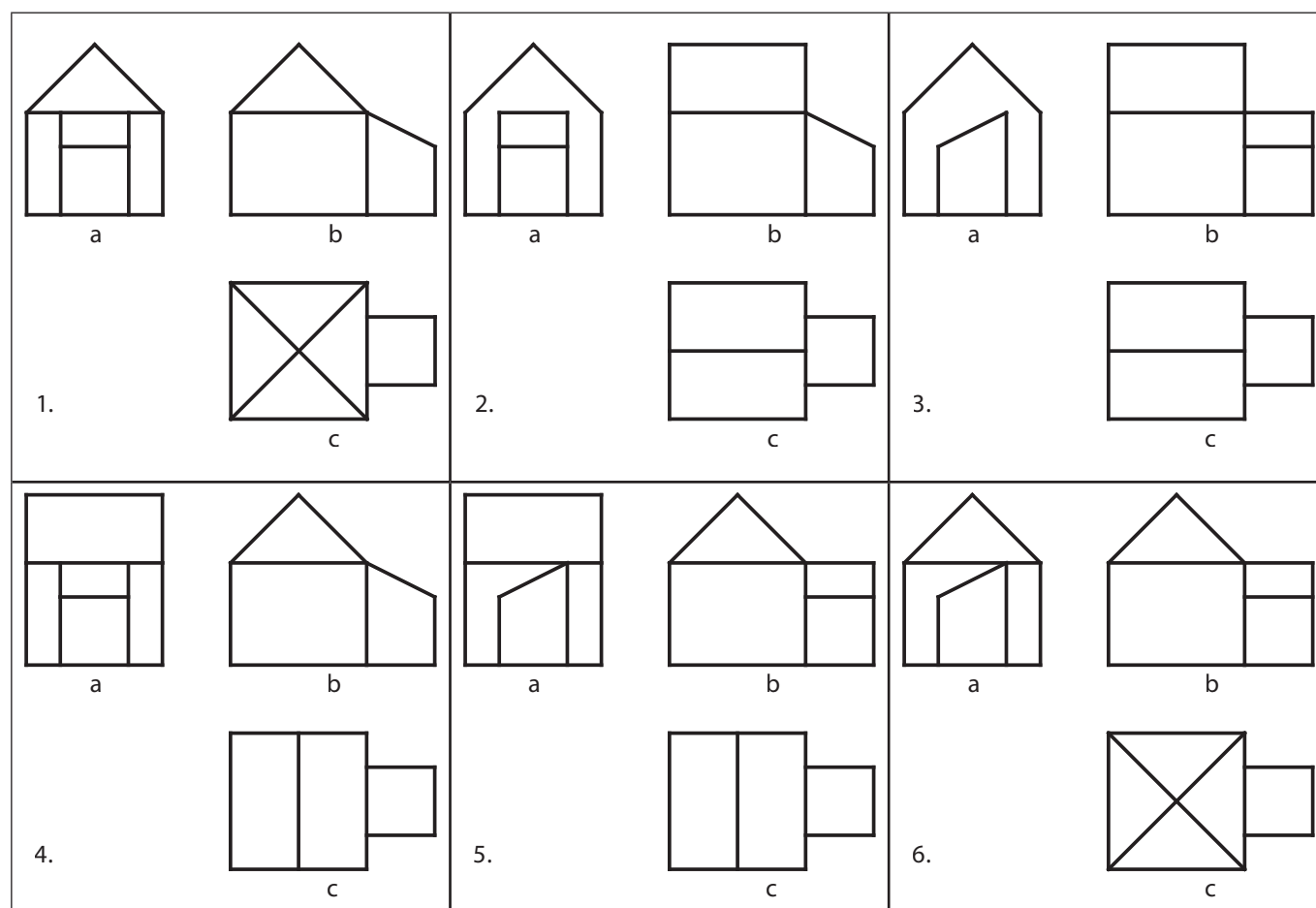
ĢEOMETRISKO ĶERMEŅU SKATI

Uzdevums

Zīmējumā doti 6 ģeometriskie ķermeņi A, B, C, D, E, F (1. zīm.) un to pašu ķermeņu attēli sānskatā (a), pretskatā (b) un skatā no augšas (c) (2. zīm.). Nosaki katram ķermenim atbilstošos attēlus**!



1. zīm.



2. zīm.

* * Radošie uzdevumi matemātikā, TEMPUS – II, Rīga, 1997

Vārds

uzvārds

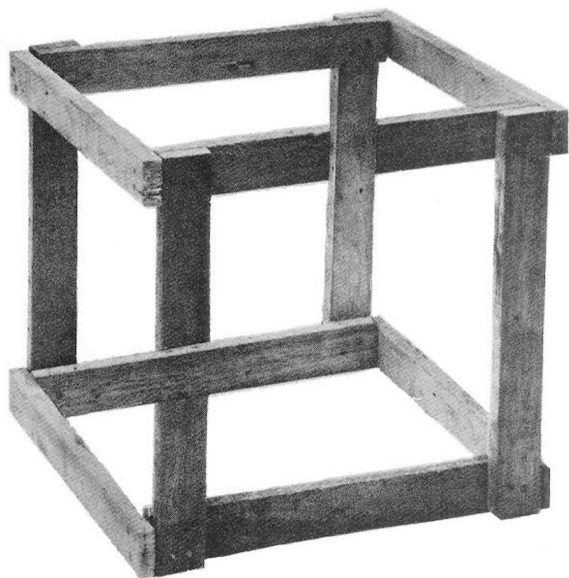
klase

datums

EŠERA ZĪMĒJUMI

Uzdevums grupai

- Izvērtējiet situācijas, kas redzamas attēlos!
- Sagatavojiet mutisku un vizuālu prezentāciju, kurā tiktu raksturoti attēli un to realitāte, izmantojot stereometrijas jēdzienus, aksiomas un teorēmas!



Vārds

uzvārds

klase

datums

LEŅĶI TELPĀ UN PLAKNĒ

Situācijas apraksts

Dotas divas krustiskas plaknes α_1 un α_2 , kuras nav perpendikulāras. Leņķa ABC mala BC atrodas uz divu krustisku plakņu α_1 un α_2 šķēluma taisnes, bet mala AB – plaknē α_2 . Malas AB ortogonālā projekcija plaknē α_1 ir A_1B . Pieņemsim, ka leņķis $ABC=\varphi$ ir šaurs vai taisns. Plaknē α_1 ir izveidojies leņķis A_1BC , kuru var apzīmēt ar β .

Pētāmā problēma

Kurš no leņķiem ir lielāks – leņķis φ vai tā projekcija β ?

Lielumi

Neatkarīgais lielums – φ .

Atkarīgais lielums – β .

Darba piederumi

Materiāli modeļa izveidošanai (salmiņi u.tml., materiāls stirpināšanai), transportieris, uzstūris, papīrs.

Darba gaita

1. Izveido situācijas modeli dažādām leņķa φ vērtībām (atšķirīgiem šaurajiem leņķiem un taisnam leņķim)! Nosaki (izmēri) atbilstošo leņķa β vērtību!
2. Tabulā fiksē mērījumu rezultātus!

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Nr.	φ	β

Hipotēze

.....

.....

.....

Zīmējuma izveidošana

Darba lapā izveido modelim atbilstošus zīmējumus gadījumam, kad tiek aplūkots šaurs leņķis un gadījumam, kad tiek aplūkots taisns leņķis! Apraksti zīmējumus, lietojot simbolisko pierakstu! Paskaidro izveidotos zīmējumus, lietojot atbilstošus jēdzienus!

Hipotēzes pierādīšana