

Matemātika I

11.temats - taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi

Agrita Bartušēvica

Cēsu Valsts ģimnāzijas matemātikas skolotāja

“Metodisko ideju laboratorija” CVĢ un SVĢ ,etodiskais pasākums

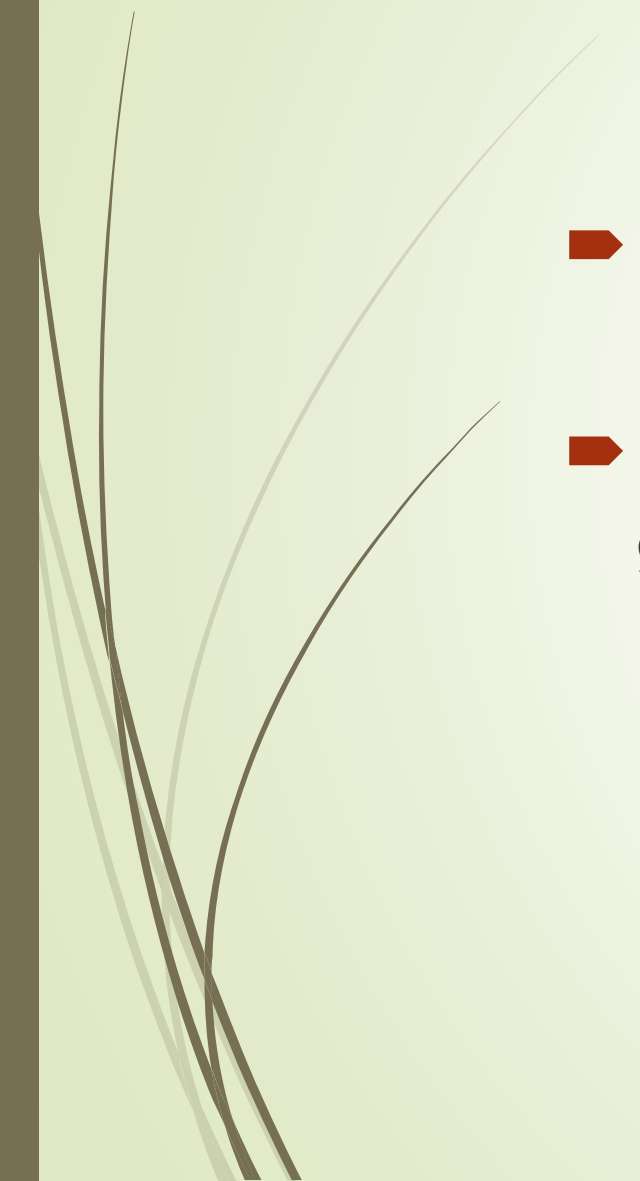
2021.gada 22.decembrī



- Pasaule ir visādu atklājumu pilna.
- Lietas vajag izpētīt.
- Ne viss, kas izskatās briesmīgs, ir briesmīgs.
- Haotiski skraidot apkārt, neko nevar atrast.
- Citreiz atrisinājums nāk no pilnīgi negaidītas puses.
- Dažreiz ir labi ļauties dzīves plūdumam.
- Par laimi no jebkuras situācijas vienmēr atrodas izeja.
- Ir labi, ja ir draugi, kuri vienmēr tevi gaida un par tevi uztraucas.



Mērķis-

- Izprast temata izveidi (no jaunās mācību programmas), cik laiku tas paņem
 - Palīdzēt sev un kolēģiem ietaupīt laiku, gatavojoties mācību stundām
- 

Matemātika I

Analītiskā ģeometrija I		Varbūtība un statistika I		Algebra I		Trigonometrija I		Algebra I		Ģeometrija I	
1. Vektori un kustība	2. Līnijas vienādojums	3. Kombinatorika un varbūtība	4. Statistika	5. Daļveida funkcija, algebriskās daļas	6. Daļveida vienādojumi un nevienādības	7. Sinusa un kosinusa funkcijas	8. Trigonometriskās izteiksmes un vienādojumi	9. Pakāpe ar racionālu kāpinātāju, ģeometriskā progresija	10. Eksponentfunkcija	11. Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi	12. Rotācijas ķermeņi, telpisku ķermeņu kombinācijas

11. Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi

Ieteicamais laiks temata apguvei: 38 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: sistematizēt un padziļināt zināšanas par telpisku figūru un telpisku (ģeometrisku) ķermeņu savstarpējo novietojumu, īpašībām, attēlošanu plaknē un raksturīgo lielumu noteikšanu.

Pa «vecam»- ievads stereometrijā, prizmas, piramīdas

Jēdzieni: prizmas/piramīdas augstums, paralēlā projicēšana, slīpne, slīpnes projekcija, triju perpendikulu teorēma, leņķis starp pamata plakni un šķautni, divplakņu kaks, divplakņu kakta leņķis, daudzskaldņa šķēlums ar plakni, diagonālšķēlums.

Taišņu un plakņu
savstarpējais
novietojums telpā

Figūru attēlošana
plaknē.
Daudzskaldņa
šķēlums ar plakni

Taišņu un plakņu
perpendikularitāte

Piramīdas

Mācību priekšmets: Matemātika**Klase: 11.klase****Mācību temats: Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi (38 h)**

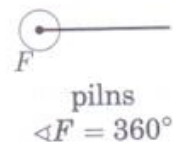
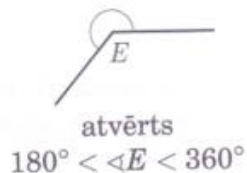
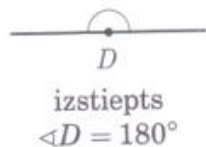
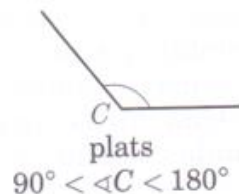
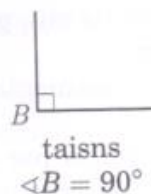
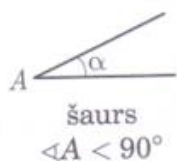
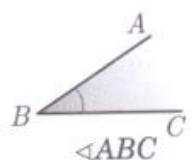
Apakštēmu numerācija	Apakštēma	Stundu skaits	Plānotie pārbaudes darbi	Pārbaudes darba Nr.
1.	Taišņu un plakņu savstarpējais novietojums telpā	8	2 FV darbi	FV 1.4. FV 1.7.
2.	Figūru attēlošana plaknē. Daudzskaldņa šķēlums ar plakni	8	FV	FV 2.8.
3.	Taišņu un plakņu perpendikularitāte	8	FV	FV 3.8.
4.	Piramīdas	10	FV	FV 4.10.
5.	Temata apkopojums	2		
	Temata noslēguma darbs	2	SV	SV 1.var. SV 2.var.
	Citas piezīmes	FV darbi tiek vērtēti %. SV darbam tiek piedāvāti 2 varianti, vērtēts ballēs. Visiem darbiem tiek piedāvāti vērtēšanas kritēriji. Pēc visiem pārbaudes darbiem tiek veikta kļūdu analīze, sniegta AS.		

Mācību priekšmets: Matemātika**Klase: 11.klase****Mācību temats:Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi****Apakštēma: 1.Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi (8 h)**

Stunda	Kādi ir sasniedzamie rezultāti skolēniem?	Kādas mācību metodes varētu izmantot?	Kādus informācijas avotus skolēni varētu izmantot?	Nepieciešamie resursi	Kāda varētu būt stundas gaita?	Kādus mācību uzdevumus varētu izmantot?
1.	Izveido pārskatu par visām pamatskolas ģeometrijas kursā aplūkotajām plaknes figūrām un telpiskiem ķermeņiem	Mācību dialogs (pāru/grupas darbs), reproduktīvā, pētnieciskā metode	IT, pamatskolas mācību grāmatas, formulu lapas u.c.	* Pierakstu klade (plakāta skices veidošanai) * Darba lapa - temati * Lielās lapas plakātiem * Materiāls plakātu piestiprināšanai	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR, iepazīstina ar stundas plānojumu. Paraugam skolotājs var izmantot 1.1.darba lapu. Skolēni pāros/grupās izlozē tematu (1.2.darba lapa) izveido pārskatu (uz lielajām lapām) un prezentē klasesbiedriem temata apkopojumus. Ieteikums- sadalīt tematus tā, lai par vienu tematu ir vismaz divi plakāti, lai varētu salīdzināt- vai tematā viss aktuālais ir akcentēts. Stundas beigās veic AS par apgūto.	1.1. darba lapa - Plakāta paraugs [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata] 1.2. darba lapa - Temati [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata]
2.	Lieto matemātisko valodu, prezentējot pāru/grupas darbu					
3.	Lieto atbilstošos simbolus nogriežņa, stara, taisnes pierakstā. Prot atrisināt uzdevumus par planimetrijas kursu	Individuālais darbs, reproduktīvā metode	Formulu lapu	* Pierakstu klade * Uzdevumu darba lapas	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR un stundas plānojumu. Skolēni individuāli/ pāros/grupās risina atkārtojuma uzdevumus par pamatskolas planimetrijas kursu (1.3. darba lapa). Stundas beigās veic AS par apgūto.	1.3. darba lapa- pārskats par ģeometriskajām figūrām un to elementiem [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata]
4.	Izvērtē un secina zināšanu apjomu par planimetrijas kursu	FV Individuālais darbs	Formulu lapa	* Rūtiņu lapa vai IT resursi * Uzdevumu darba lapa	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR un stundas plānojumu. Skolēni risina individuāli uzdevumus par pamatskolas planimetrijas kursu, lai novērtētu savas zināšanas par šo tematu (1.4.darba lapa).	1.4. darba lapa- pārskats par ģeometriskajām figūrām un to elementiem [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata] vai skolotājs izveido pārbaudes darbu uzdevumos.lv

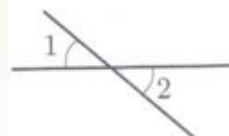
5.	Raksturo un pamato divu taisņu, taisnes un plaknes, divu plakņu savstarpējo novietojumu telpā. Lieto atbilstošu simboliku, pieņemtos apzīmējumus un jēdzienus figūru savstarpējā novietojuma raksturošanai.	Mācību dialogs (pāru/grupas darbs), reproduktīvā, pētnieciskā metode	IT, ja ir nepieciešams	*2 kociņi * 2 kartona A5 lapas * Pierakstu klade	Stundas ievada daļā skolotājs kopā ar klasi pārrunā un pieraksta galvenās atziņas par stereometrijas pamatjēdzieniem un aksiomām. Skolēni spriež pāros/grupās, izmanto kociņus un kartona lapas, ilustrē, pieraksta (kā prot) divu taisņu, taisnes un plaknes, divu plakņu savstarpējo stāvokli telpā. Kopīgi veic secinājumus, atkārto zināmo un apgūt jauno simbolisko pierakstu. Skolēni izsecina kāds bija stundas SR.	Stereometrijas pamatjēdzieni, aksiomas [Slokenberga E., France I., France I. (2010) <i>Matemātika 11.klasei</i>] vai https://www.uzdevumi.lv/p/matematika/11-klase/stereometrijas-jedzieni-paralelitate-un-perpendikularitate-telpa-2272/slipnes-un-plaknes-13239 Taisņu un plakņu savstarpējais novietojums- [Slokenberga E., France I., France I. (2010) <i>Matemātika 11.klasei</i>] vai https://www.uzdevumi.lv/p/matematika/11-klase/stereometrijas-jedzieni-paralelitate-un-perpendikularitate-telpa-2272/slipnes-un-plaknes-13239 vai https://www.geogebra.org/m/r4rpg4jq
6.	Izprot telpisko ķermeņu struktūru un lieto jēdzienus, kas saistīti ar telpiskajiem ķermeņiem.	Mācību dialogs, reproduktīvā, pētnieciskā metode	IT, ja ir nepieciešams	* Pierakstu klade * Darba lapas ar figūru apkopojumu	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR un stundas plānojumu. Skolēni tiek iepazīstināti ar darba lapām, izdiskutēts ģeometrisko figūru iedalījums, pārrunātas figūru īpašības. Skolēni konstruē pierakstu kladē dažādus telpiskos ķermeņus. Skolēni sniedz AS.	1.6.1. darba lapa- ģeometrisko figūru iedalījums 1.6.2.darba lapa- regulārie daudzskaldņi
7.	Izvērtē un secina savas prasmes par taisņu un plakņu savstarpējo novietojumu plaknē un telpā, kā arī simboliskā pieraksta izveidi.	FV Individuālais darbs	Pierakstu klade, ja ir nepieciešama	* Rūtiņu lapa * Darba lapa ar uzdevumiem	Skolēni veic pārbaudes darbu par 1.apakštematu. Nostiprina zināšanas, risinot dažādas grūtības pakāpes uzdevumus.	1.7.darba lapa- taisņu un plakņu savstarpējo novietojumu plaknē un telpā [Skola2030 komandas veidotais materiāls] vai skolotājs izveido savu pārbaudes darbu. 1.7._V_KR darba lapa- 1.7.darba vērtēšanas kritēriji
8.	Nosaka taisņu un plakņu savstarpējo novietojumu plaknē un telpā, prot pielietot simbolisko pierakstu.	Mācību dialogs, reproduktīvā, pētnieciskā metode	IT, ja ir nepieciešams	* Pierakstu klade * Daudzskaldņu modeļi, ja ir nepieciešams	Skolēni veic 1.apakštemata izvērtējumu, veic pārbaudes darbu kļūdu analīzi. Nostiprina zināšanas, risinot dažādas grūtības pakāpes uzdevumus(1.8.1 un 1.8.2.darba lapas). Skolēni sniedz AS.	1.8.1. darba lapa- taisnes un plaknes telpā [Āboltiņa B., Kriķis D., Šteiners K. (2012.) <i>Matemātika 11.klasei</i>] 1.8.2. darba lapa- taisnes un plaknes telpā [Slokenberga E., France I., France I. (2010) <i>Matemātika 11.klasei</i>]

LEŅĶA DEFINĪCIJA UN VEIDI



Plakāta paraugs

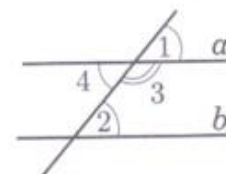
starp taisnēm



krustleņķi
 $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2$



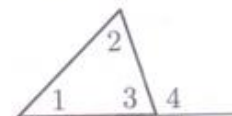
blakusleņķi
 $\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 = 180^\circ$



$a \parallel b$
 $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2$
kā kāpšļu leņķi;

$\sphericalangle 4 = \sphericalangle 2$
kā šķērslēņķi;
 $\sphericalangle 3 + \sphericalangle 2 = 180^\circ$
kā vienpusleņķi

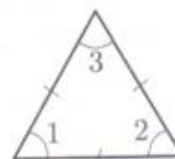
trijstūrī



$\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 + \sphericalangle 3 = 180^\circ$;
 $\sphericalangle 4$ – ārējais leņķis;
 $\sphericalangle 4 = \sphericalangle 1 + \sphericalangle 2$



vienādsānu trijstūrī
 $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2$

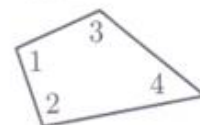


vienādmalu trijstūrī
 $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 2 = \sphericalangle 3 = 60^\circ$

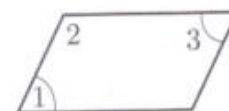


taisnleņķa trijstūrī
 $\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 = 90^\circ$

daudzstūrī



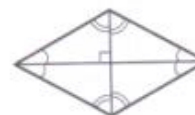
$\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 + \sphericalangle 3 + \sphericalangle 4 = 360^\circ$;
 n -stūrī leņķu summa
ir $180^\circ(n - 2)$



paralelogramā
 $\sphericalangle 1 = \sphericalangle 3$;
 $\sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 = 180^\circ$



taisnstūrī



rombā

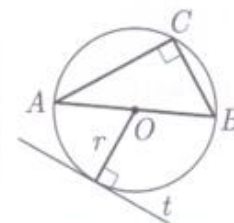


kvadrātā

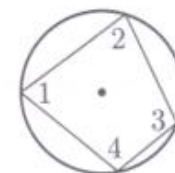
riņķī



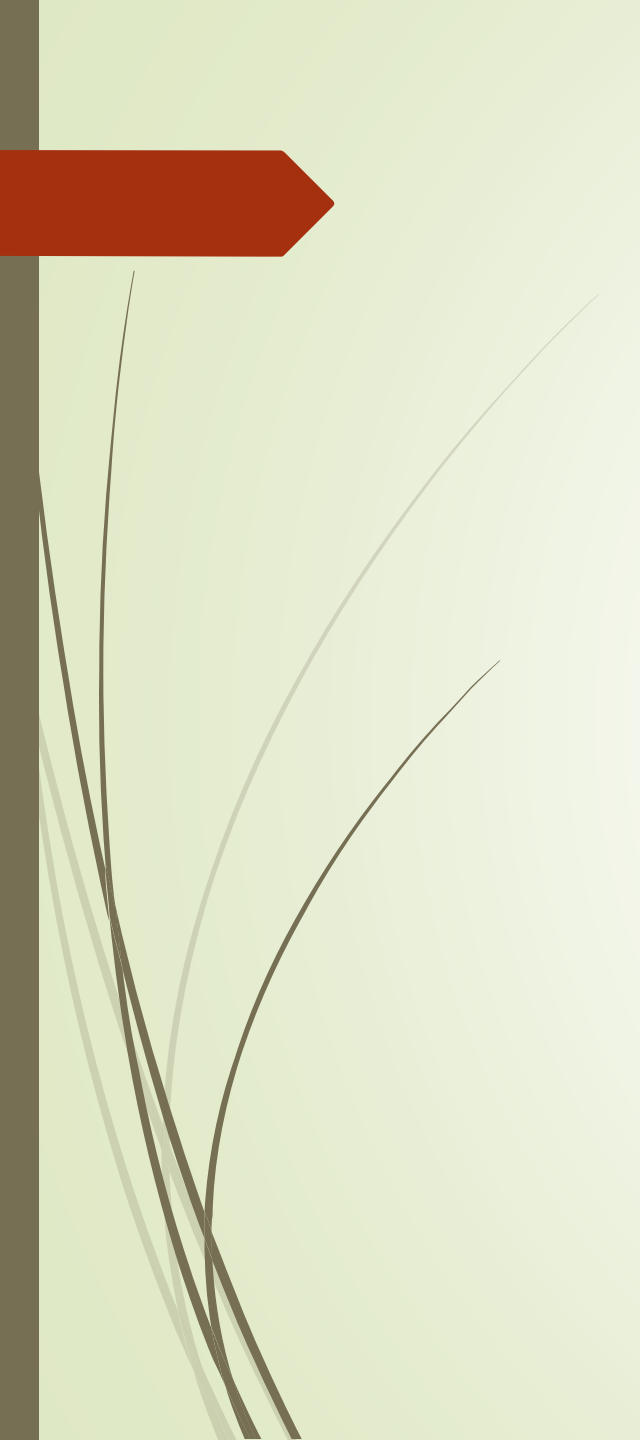
centra leņķis
 $\sphericalangle AOC = \sphericalangle AC$;
ievilkts leņķis
 $\sphericalangle ABC = \frac{1}{2} \sphericalangle AC$



AB – diametrs;
 $\sphericalangle ACB = 90^\circ$;
 $r \perp t$



$\sphericalangle 1 + \sphericalangle 3 =$
 $= \sphericalangle 2 + \sphericalangle 4 = 180^\circ$



1. Leņķi un to īpašības

2. Trijstūri, to veidi, elementi un sakarības
trijstūrī

3. Četrstūri, to veidi, elementi un sakarības
četrstūrī

4. Riņķis, riņķa līnija, leņķi un līnijas riņķī

5. Ievilkts un apvilks daudzstūris

6. Telpiskie ķermeņi, to elementi un
sakarības.

7. _____

Mācību priekšmets: Matemātika**Klase: 11.klase****Mācību temats:Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi****Apakštēma: 1.Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi (8 h)**

Stunda	Kādi ir sasniedzamie rezultāti skolēniem?	Kādas mācību metodes varētu izmantot?	Kādus informācijas avotus skolēni varētu izmantot?	Nepieciešamie resursi	Kāda varētu būt stundas gaita?	Kādus mācību uzdevumus varētu izmantot?
1.	Izveido pārskatu par visām pamatskolas ģeometrijas kursā aplūkotajām plaknes figūrām un telpiskiem ķermeņiem	Mācību dialogs (pāru/grupas darbs), reprodūktīvā, pētnieciskā metode	IT, pamatskolas mācību grāmatas, formulu lapas u.c.	* Pierakstu klade (plakāta skices veidošanai) * Darba lapa - temati * Lielās lapas plakātiem * Materiāls plakātu piestiprināšanai	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR, iepazīstina ar stundas plānojumu. Paraugam skolotājs var izmantot 1.1.darba lapu. Skolēni pāros/grupās izlozē tematu (1.2.darba lapa) izveido pārskatu (uz lielajām lapām) un prezentē klasesbiedriem temata apkopojumus. Ieteikums- sadalīt tematus tā, lai par vienu tematu ir vismaz divi plakāti, lai varētu salīdzināt- vai tematā viss aktuālais ir akcentēts. Stundas beigās veic AS par apgūto.	1.1. darba lapa - Plakāta paraugs [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata] 1.2. darba lapa - Temati [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata]
2.	Lieto matemātisko valodu, prezentējot pāru/grupas darbu					
3.	Lieto atbilstošos simbolus nogriežņa, stara, taisnes pierakstā. Prot atrisināt uzdevumus par planimetrijas kursu	Individuālais darbs, reprodūktīvā metode	Formulu lapu	* Pierakstu klade * Uzdevumu darba lapas	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR un stundas plānojumu. Skolēni individuāli/ pāros/grupās risina atkārtojuma uzdevumus par pamatskolas planimetrijas kursu (1.3. darba lapa). Stundas beigās veic AS par apgūto.	1.3. darba lapa- pārskats par ģeometriskajām figūrām un to elementiem [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata]
4.	Izvērtē un secina zināšanu apjomu par planimetrijas kursu	FV Individuālais darbs	Formulu lapa	* Rūtiņu lapa vai IT resursi * Uzdevumu darba lapa	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR un stundas plānojumu. Skolēni risina individuāli uzdevumus par pamatskolas planimetrijas kursu, lai novērtētu savas zināšanas par šo tematu (1.4.darba lapa).	1.4. darba lapa- pārskats par ģeometriskajām figūrām un to elementiem [Januma S., (2013) Matemātika 9.kl. Skolotāju grāmata] vai skolotājs izveido pārbaudes darbu uzdevumos.lv

FV darbs- pārskats par ģeometriskajām figūrām un to elementiem

[Max 42 punkti=100%]

1.uzdevums/5 punkti/

Novērtē katra apgalvojuma patiesumu!

- 1) Romba diagonāles krustojoties veido 90^0 leņķi.
- 2) Paralelograma malas pielenķu summa ir 90^0 .
- 3) Trijstūrī pret mazāko leņķi atrodas garākā mala.
- 4) Centra leņķa lielums ir vienāds ar riņķa līnijas loka, uz kuru tas balstās, leņķisko lielumu.
- 5) Ja viena taisnleņķa trijstūra hipotenūza un katete ir vienāda ar otra taisnleņķa trijstūra hipotenūzu un kateti, tad trijstūri ir vienādi.

2.uzdevums/5 punkti/

Izpildi testu!

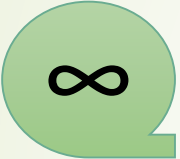
- 1) Ja trijstūra divi leņķi ir 56^0 un 101^0 , tad tā trešais leņķis ir
A 43^0 B 13^0 C 23^0 D 33^0
- 2) Ja taisnstūra malas ir 4 cm un 2,5 cm, tad tā laukums ir
A 100 cm^2 B 9 cm^2 C 10 cm^2 D 10 dm^2
- 3) Ja kuba šķautnes garums ir 5 dm, tad tā tilpums ir
A 125 dm^3 B 25 dm^3 C 15 dm^3 D 30 dm^3
- 4) Trijstūra malas garums ir 1,8 dm, un tai paralēlās viduslīnijas garums ir
A 9 dm B 9 cm C 3,6 dm D 1,4 dm
- 5) Ja ievilktais leņķis balstās uz diametru, tad tā lielums ir
A 30^0 B 45^0 C 180^0 D 90^0

FV darba- pārskats par ģeometriskajām figūrām un to elementiem vērtēšanas kritēriji:

Uzd.	Kritēriji	Punkti	Punkti kopā
1.	Katra pareiza atbilde – (5x 1 p.)	1 p.	5 p.
2.	Katra pareiza atbilde - (5x 1 p.)	1 p.	5 p.
3.1.	Zīmējuma izveidošana un doto lielumu atlikšana zīmējumā	1 p.	10 p.
	Malas aprēķināšana	1 p.	
3.2.	Augstuma pret pamatu īpašības izmantošanai	1 p.	
	Augstuma aprēķināšana	1 p.	
3.3.	Laukuma aprēķināšana	1 p.	
3.4.	Augstuma pret sānu malu novilkšana zīmējumā	1 p.	
	Augstuma aprēķināšana	2 p.	
3.5.	Līdzības koeficienta aprēķināšana	1 p.	
	Līdzīga trijstūra perimetra (malas) aprēķināšana	1 p.	5 p.
4.	Konstrukcijas gaitas aprakstīšana	4 p.	
	Konstrukcijas pamatošana	1 p.	
	Trijstūra elementu vienādības pamatošana	2 p.	

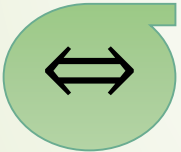
5.	Raksturo un pamato divu taisņu, taisnes un plaknes, divu plakņu savstarpējo novietojumu telpā. Lieto atbilstošu simboliku, pieņemtos apzīmējumus un jēdzienus figūru savstarpējā novietojuma raksturošanai.	Mācību dialogs (pāru/grupas darbs), reproduktīvā, pētnieciskā metode	IT, ja ir nepieciešams	*2 kociņi * 2 kartona A5 lapas * Pierakstu klade	Stundas ievada daļā skolotājs kopā ar klasi pārrunā un pieraksta galvenās atziņas par stereometrijas pamatjēdzieniem un aksiomām. Skolēni spriež pāros/grupās, izmanto kociņus un kartona lapas, ilustrē, pieraksta (kā prot) divu taisņu, taisnes un plaknes, divu plakņu savstarpējo stāvokli telpā. Kopīgi veic secinājumus, atkārto zināmo un apgūt jauno simbolisko pierakstu. Skolēni izsecina kāds bija stundas SR.	Stereometrijas pamatjēdzieni, aksiomas [Slokenberga E., France I., France I. (2010) <i>Matemātika 11.klasei</i>] vai https://www.uzdevumi.lv/p/matematika/11-klase/stereometrijas-jedzieni-paralelitate-un-perpendikularitate-telpa-2272/slipnes-un-plaknes-13239 Taisņu un plakņu savstarpējais novietojums- [Slokenberga E., France I., France I. (2010) <i>Matemātika 11.klasei</i>] vai https://www.uzdevumi.lv/p/matematika/11-klase/stereometrijas-jedzieni-paralelitate-un-perpendikularitate-telpa-2272/slipnes-un-plaknes-13239 vai https://www.geogebra.org/m/r4rpg4jq
6.	Izprot telpisko ķermeņu struktūru un lieto jēdzienus, kas saistīti ar telpiskajiem ķermeņiem.	Mācību dialogs, reproduktīvā, pētnieciskā metode	IT, ja ir nepieciešams	* Pierakstu klade * Darba lapas ar figūru apkopojumu	Skolotājs iepazīstina skolēnus ar stundas SR un stundas plānojumu. Skolēni tiek iepazīstināti ar darba lapām, izdiskutēts ģeometrisko figūru iedalījums, pārrunātas figūru īpašības. Skolēni konstruē pierakstu kladē dažādus telpiskos ķermeņus. Skolēni sniedz AS.	1.6.1. darba lapa- ģeometrisko figūru iedalījums 1.6.2.darba lapa- regulārie daudzskaldņi
7.	Izvērtē un secina savas prasmes par taisņu un plakņu savstarpējo novietojumu plaknē un telpā, kā arī simboliskā pieraksta izveidi.	FV Individuālais darbs	Pierakstu klade, ja ir nepieciešama	* Rūtiņu lapa * Darba lapa ar uzdevumiem	Skolēni veic pārbaudes darbu par 1.apakštematu. Nostiprina zināšanas, risinot dažādas grūtības pakāpes uzdevumus.	1.7.darba lapa- taisņu un plakņu savstarpējo novietojumu plaknē un telpā [Skola2030 komandas veidotais materiāls] vai skolotājs izveido savu pārbaudes darbu. 1.7._V_KR darba lapa- 1.7.darba vērtēšanas kritēriji
8.	Nosaka taisņu un plakņu savstarpējo novietojumu plaknē un telpā, prot pielietot simbolisko pierakstu.	Mācību dialogs, reproduktīvā, pētnieciskā metode	IT, ja ir nepieciešams	* Pierakstu klade * Daudzskaldņu modeļi, ja ir nepieciešams	Skolēni veic 1.apakštemata izvērtējumu, veic pārbaudes darbu kļūdu analīzi. Nostiprina zināšanas, risinot dažādas grūtības pakāpes uzdevumus(1.8.1 un 1.8.2.darba lapas). Skolēni sniedz AS.	1.8.1. darba lapa- taisnes un plaknes telpā [Āboltiņa B., Kriķis D., Šteiners K. (2012.) <i>Matemātika 11.klasei</i>] 1.8.2. darba lapa- taisnes un plaknes telpā [Slokenberga E., France I., France I. (2010) <i>Matemātika 11.klasei</i>]

FV un SV darbos papildus tiek vērtēta



∞

- Matemātiskās valodas lietojums (korekti un konsekventi lieto visus pieņemtos apzīmējumus un simbolus)



↔

- Risinājuma strukturēšana (risinājums ir labi strukturēts, kas ļauj viegli ieraudzīt atsevišķos soļus un to secību)

1.4.

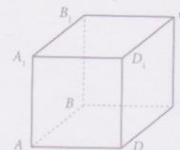
FV darbs- taisņu un plakņu savstarpējais novietojums telpā

[Max 23 punkti = 100%]

1.uzdevums/4 punkti/

Dots paralēlskaldnis $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, nosakiet:

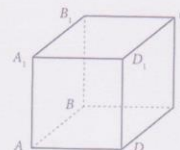
- 1) Šķautnei $[BB_1]$ paralēlu šķautni _____
- 2) Plaknei $ABCD$ perpendikulāru plakni _____
- 3) Taisnei (AD_1) paralēlu taisni plaknē $BB_1 C_1 C$ _____
- 4) Taisnei (AD_1) perpendikulāru taisni plaknē $AA_1 B_1 B$ _____



2.uzdevums/4 punkti/

Dots paralēlskaldnis $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Nosakiet doto taisņu savstarpējo novietojumu un pieraksti to ar atbilstošiem simboliem:

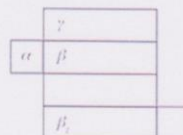
- 1) (AD) un $(B_1 C_1)$
- 2) (AB_1) un (DC_1)
- 3) (BC) un (DD_1)
- 4) $(D_1 C_1)$ un $(B_1 C_1)$



3.uzdevums/4 punkti/

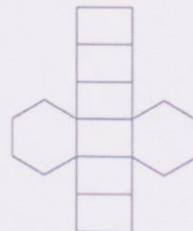
Dots taisnstūra paralēlskaldņa izklājums. Nosaki plakņu savstarpējo novietojumu paralēlskaldnī un pieraksti to ar atbilstošiem simboliem.

- 1) γ un β
- 2) α un β
- 3) γ un α
- 4) β un β_1



4.uzdevums/4 punkti/

Dots regulāras sešstūra prizmas izklājums, apzīmē un pieraksti ar atbilstošiem simboliem tās skaldnes, kas savā starpā būs paralēlas.



5.uzdevums/5 punkti/

Uzzīmē zīmējumu pēc aprakst $b \cap \alpha = B; B \notin d; d \in \alpha; e \in \alpha; B \in e$.

Nosaki taisņu d un e savstarpējo novietojumu.



**FV darba- taisņu un plakņu savstarpējais novietojums telpā
vērtēšanas kritēriji:**

Uzd.	Kritēriji	Punkti	Punkti kopā
1.	Par katru pareizu atbildi (4 x 1 p.)	1 p.	4 p.
2.	Par katru pareizu atbildi (4 x 1 p.)	1 p.	4 p.
3.	Par katru pareizu atbildi (4 x 1 p.)	1 p.	4 p.
4.	Par katru pareizu atbildi (4 x 1 p.)	1 p.	4 p.
5.	Uzzīmē zīmējumu pēc dotā apraksta:		5 p.
	Visi nosacījumi ievēroti, zīmējums ir pārskatāms	3 p.	
	Kāds no nosacījumiem nav ievērots	2 p.	
	Zīmējums ir tikai iesākts	1 p.	
	Nosaka 1.gadījumu – taisnes ir paralēlas	1 p.	
	Nosaka 2.gadījumu – taisnes ir perpendikulāras/krustiskas	1 p.	
		MAX	21 p.

Matemātiskās valodas lietojums (2.-5.uzd.)	Korekti un konsekventi lieto visus pieņemtos apzīmējumus un simbolus	1 p.
Risinājuma strukturēšana (5.uzd.)	Risinājums ir labi strukturēts, kas ļauj viegli ieraudzīt atsevišķos soļus un to secību	1 p.

FV darbā vērtējums tiek izteikts % . Par 23 punktiem var iegūt 100%.

Apakštēma: 5.Temata apkopojums (4 h)

Stunda	Kādi ir sasniegtie rezultāti skolēniem?	Kādas mācību metodes varētu izmantot?	Kādas informācijas avotus skolēni varētu izmantot?	Nepieciešamie resursi	Kāda varētu būt stundas gaita?	Kādas mācību uzdevumus varētu izmantot?
1.	Sistematizē un padziļina zināšanas par telpisku figūru un telpisku ģeometrisku ķermeņu savstarpējo novietojumu, īpašībām, attēlošanu plaknē un raksturīgo lielumu noteikšanu.	Individuālais darbs, mācību dialogs (pārī) reprodutīvā, pētnieciskā metode metode	IT, mācību grāmatu (ja ir nepieciešams)	*Darba lapas * Pierakstu klade	Skolotājs izklāsta stundas SR. Skolēni individuāli/pāros/grupās pilnveido un atkārtoti savas zināšanas par taisnēm un plaknēm telpā, daudzskaldņu šķēlumiem. Izvērtē apgūto, izmantojot 5.1.1. un 5.1.2. darba lapas. Skolēni pasvīturo atslēgas vārdus, kas vēl jāatkārto. Skolēni pāros/grupās risina 5.2.1.un 5.2.2.darba lapas uzdevumus. Salīdzina iegūtos rezultātus, izdara secinājumus.	Skolēniem tiek piedāvāta 5.1.1.un5.1.2.darba lapas taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi. Šīs darba lapas var piedāvāt skolēniem arī uzsākot apgūt tematu. Temata zināšanu sistematizēšanai tiek piedāvāti uzdevumi no 5.2.1.darba lapas- paralelitate telpā, šķēluma konstruēšana un 5.2.2. darba lapas-perpendikularitate telpā.[Sergejeva N. <i>Gatavojoties vidusskolas pārbaudes darbiem matemātikā 12.klasei</i>]
2.						
3.	Izvērtē un secina savas prasmes tematā- taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi.	SV Individuālais darbs		* Rūtiņu lapa * Darba lapa ar uzdevumiem	Skolēni individuāli veic SV darbu par tematā- taisnes un plaknes telpā.	SV 1.var. (5.3.1.)un SV 2.var. (5.3.2.)darba lapas- taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi. Darba izveidošanā izmantoti Skola2030 pārbaudes darbu paraugu materiāli un uzdevumi no mācību grāmatām[<i>Slokenberga E., France I., France I. (2010) Matemātika 11.klasei.Skolotāja grāmata un Slokenberga E., France I., France I. (2011) Matemātika 12.klasei .Skolotāju grāmata.</i>]. SV_5.3.3. _V_KR darba lapa- SV vērtēšanas kritēriji. Summatīvā vērtējuma izlikšanai skolotājs var izmantot skolas izstrādātos vērtēšanas kritērijus/ e-klases u.c. pēc saviem ieskatiem.
4.						

Taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi

Sistematizē un padziļina zināšanas par telpisku figūru un telpisku (ģeometrisku) ķermeņu savstarpējo novietojumu, īpašībām, attēlošanu plaknē un raksturīgo lielumu noteikšanu.

Temata beigās tev būs izpratne un zināšanas par to, ka

- plakni viennozīmīgi nosaka 1) jebkuri trīs punkti, kas neatrodas uz vienas taisnes, 2) taisne un punkts, kas tai nepieder; 3) divas krustiskas taisnes; 4) divas paralēlas taisnes.
- pēc savstarpējā novietojuma telpā divas taisnes var būt krustiskas, paralēlas vai šķērsas.
- taisne un plakne telpā var būt novietotas tā, ka: 1) taisne atrodas plaknē, 2) taisne krusto plakni (viens kopīgs punkts), 3) taisne un plakne ir paralēlas (nav kopīgu punktu).
- divas plaknes telpā var būt novietotas tā, ka: 1) plaknes šķēļas (kopīga taisne), 2) plaknes ir paralēlas (nav kopīgu punktu).
- daudzskaldni šķēļot ar plakni, katrai daudzskaldņa skaldnei un plaknei vai tai ir kopīgs nogrieznis, vai ir viens kopīgs punkts, vai arī nav kopīgu punktu. Šķēlums ir plaknes daudzstūris, kura malas atrodas uz daudzskaldņa virsmas.
- veidojot telpisku figūru attēlus plaknē ar paralēlās projicēšanas metodi (ir arī citas) saglabājas paralelītāte un nogriežņu garumu attiecība.
- leņķis starp divām šķērsām taisnēm a un b ir vienāds ar leņķi, ko veido krustiskas taisnes, kas attiecīgi paralēlas taisnēm a un b . Telpā perpendikulāras (leņķis starp tām 90°) var būt gan divas krustiskas taisnes, gan divas šķērsas taisnes.
- leņķis starp taisni un plakni ir leņķis starp taisni un tās projekciju plaknē.
- divplakņu kaksis ir figūra, ko veido divas pusplaknes (neatrodas vienā plaknē) ar kopīgu šķautni. Divplakņu kakta leņķi iegūst, no brīvi izvēlēta kopīgās šķautnes punkta abās skaldnēs novelkot staru perpendikulāri šķautnei.
- leņķa lielums telpisku figūru un telpisku ķermeņu attēlojumos plaknē nesaglabājas, tāpēc leņķa lielums, t. sk., perpendikularitāte, jāpamato, lai nekļūdfitos spriedumos par figūras īpašībām.
- ja taisne, kas atrodas plaknē, ir perpendikulāra pret slīpnes projekciju šajā plaknē, tad tā ir perpendikulāra arī pret pašu slīpni un otrādi. Šīs teorēmas lieto, lai noteiktu un pamatotu, vai leņķis ir taisns.
- piramīda ir daudzskaldnis, kuras viena skaldne (pamats) ir n -stūris, bet pārējās skaldnes (sānu skaldnes) ir trijstūri ar kopīgu virsotni.
- lai pareizi uzzīmētu neregulāru piramīdu, vispirms no piramīdas īpašībām jāsecina par piramīdas augstuma novietojumu.

Temata beigās tu pratīsi

- raksturot un pamatot divu taisņu, taisnes un plaknes, divu plakņu savstarpējo novietojumu telpiskās figūrās.
- lietot atbilstošus simbolus, pieņemtos apzīmējumus un jēdzienus figūru savstarpējā novietojuma raksturošanai, sprieduma un uzdevumu atrisinājuma pierakstīšanai.
- veidot telpisku figūru un daudzskaldņu attēlus plaknē.
- veidot un/vai raksturot daudzskaldņa diagonālšķēlumu un šķēlumu ar plakni, ja dotie plaknes punkti ir tieši savienojami.
- lietot sakarību starp slīpni, slīpnes projekciju un perpendikulu, sakarību starp slīpņu un to projekciju garumiem, triju perpendikulu teorēmu, lai formulētu un pamatotu apgalvojumus un aprēķinātu nezināmos lielumus, t. sk., prizmas un piramīdās.
- lieto plakņu perpendikularitātes pazīmi, divplakņu kakta leņķa un attāluma līdz plaknei definīciju, lai formulētu un pamatotu apgalvojumus, noteiktu nezināmos lielumus, t. sk., prizmas un piramīdās.
- noteikt un pamatot raksturīgos lielumus piramīdā, piemēram, augstums, sānu skaldnes augstums, leņķis starp sānu šķautni un pamata plakni, divplakņu kakta leņķis pie pamata šķautnes u. tml.

Temata beigās tu varēsi

- izmantojot modeļus vai digitālos rīkus pētīt, raksturot un pamatot taisņu un plakņu savstarpējo novietojumu telpā, daudzskaldņa šķēlumu ar plakni, piramīdas (t. sk. neregulāras) virsotnes projekciju pamata plaknē u. tml.
- konkrētos piemēros pētīt un formulēt secinājumus par plaknes figūras un telpiska ķermeņa attēlošanu paralēlajā projicēšanā.
- sadarbojoties un veidojot pierādījumu teorēmai par slīpņu un to projekciju garumu salīdzināšanu, triju perpendikulu teorēmai; formulēt un pierādīt to apgrieztās teorēmas; izvērtēt citu grupu veidotos pierādījumus, formulēt jautājumus, raksturot pierādīto teorēmu iespējamo lietojumu.
- plānot praktiskas problēmas risinājumu, pieņemt lēmumu par nepieciešamajiem pamatojumiem vai modeļa izstrādi, veikt prizmas vai piramīdas lielumu aprēķinus, vārdiski un rakstiski prezentēt savu risinājumu konkrētai auditorijai.

Būtiskākie jēdzieni: prizmas/piramīdas augstums, paralēlā projicēšana, slīpne, slīpnes projekcija, triju perpendikulu teorēma, leņķis starp pamata plakni un šķautni, divplakņu kaks, divplakņu kakta leņķis, daudzskaldņa šķēlums ar plakni, diagonālšķēlums

SV darbs- taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi

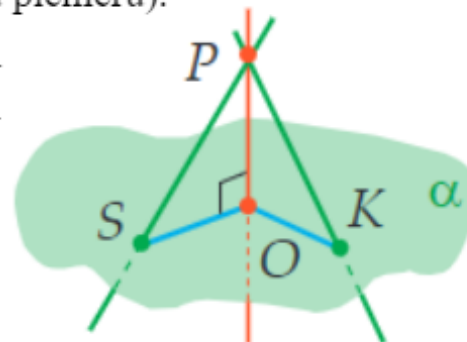
1.variants

[Max 35 punkti =100%]

1.uzdevums/5 punkti/

Atbilde uz jautājumiem, izmantojot attēlu (pietiek norādīt vienu piemēru).

- 1) Slīpne ir _____
- 2) Šķērsas taisnes ir _____
- 3) Divplakņu kakta leņķis pie šķautnes PO ir _____
- 4) SO ir perpendikulārs taisnei _____
- 5) Leņķis starp slīpni un plakni ir _____



2.uzdevums/5 punkti/

Uzzīmē zīmējumu pēc apraksta: $t \cap \alpha = A$; $B \notin t$; $C \in \alpha$; $BC \perp \alpha$. Vai $AC \perp BC$?

Atbilde pamato!

|



3.uzdevums/5 punkti/

Vienādsānu trijstūra malas $AB=AC=5$ cm, $BC=8$ cm. No virsotnes A pret trijstūra plakni novilkts perpendikuls $AK=4$ cm. Aprēķināt attālumu no punkta K līdz trijstūra malai BC. Pamato risinājumu.



**SV darba- taisnes un plaknes telpā, daudzskaldņi
vērtēšanas kritēriji:**

Uzd.	Kritēriji	Punkti	Punkti kopā
1.1.	Nosaka slīpni	1 p.	5 p.
1.2.	Nosaka šķērsas taisnes	1 p.	
1.3.	Nosaka divplakņu kakta leņķi	1 p.	
1.4.	Nosaka perpendikulāras taisnes telpā	1 p.	
1.5.	Nosaka leņķi starp slīpni un plakni	1 p.	
2.	Uzzīmē zīmējumu pēc dotā apraksta:		5 p.
	Visi nosacījumi ievēroti, zīmējums ir pārskatāms	3 p.	
	Kāds no nosacījumiem nav ievērots	2 p.	
	Zīmējums ir tikai iesākts	1 p.	
	Nosaka perpendikularitāti	1 p.	
3.	Pamato, izmantojot pazīmi	1 p.	5 p.
	Izveido uzdevumam atbilstošu zīmējumu	1 p.	
	Aprēķina vienādsānu trijstūra augstumu	1 p.	
	Uzzīmē attālumu no S līdz AC	1 p.	
	Pamato taisnā leņķa esamību	1 p.	
	Aprēķina prasīto	1 p.	

4.1.	Uzzīmē leņķi	1 p.	7 p.
	Aprēķina leņķi	1 p.	
4.2.	Uzzīmē leņķi	1 p.	
	Aprēķina leņķi	1 p.	
4.3.	Uzzīmē leņķi	1 p.	
	Aprēķina leņķi	1 p.	
	Pēc izvēles pamato viena leņķa atrašanās vietu	1 p.	
5.1.	Nosaka leņķi starp šķautni un pamata plakni	1 p.	5 p.
5.2.	Nosaka leņķi starp skaldni un pamata plakni	1 p.	
5.3.	Nosaka diagonālšķēlumu	1 p.	
5.4.	Nosaka apotēmu	1 p.	
5.5.	Nosaka leņķi starp augstumu un sānu šķautni	1 p.	
6.	Izprot, cik dažādi gadījumi ir iespējami	1 p.	8 p.
	Par katru konstruētā šķēluma zīmējumu (4 x 1 p.)	4 p.	
	Pēc izvēles vienam zīmējumam aprakstoši/symboliski:		
	Pilnībā aprakstīta konstrukcijas gaita	3 p.	
	Daļēji aprakstīta konstrukcijas gaita (ir kādas nepilnības)	2 p.	
	Iesākts konstrukcijas gaitas apraksts (ir vairākas nepilnības)	1 p.	
		MAX	35 p.

Matemātiskās valodas lietojums (3.;4.;6.uzd.)	Korekti un konsekventi lieto visus pieņemtos apzīmējumus un simbolus	1 p.
Risinājumu strukturēšana (3.;4.;6.uzd.)	Risinājums ir labi strukturēts, kas ļauj viegli ieraudzīt atsevišķos soļus un to secību	1 p.

Ieteicamā vērtēšanas skala:

Punkti	1-4	5-7	8-11	12-16	17-20	21-25	26-28	29-31	32-34	35-37
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



<https://failiem.lv/u/r7hbrfkrq>

➡ Atbildes uz jautājumiem!



*Kaut mazliet sāp, ka gads ir atkal garām,
Tu tomēr smaidi - Jaunais nāk.
Lai laimes daudz, lai bēdas steidzas garām,
Lai sirds ik dienā spēku atrast māk.*

Priecīgus svētkus!