

3.TEMATS**PIRAMĪDA**[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

M_12_SP_03_P1

[Dažādas piramīdas](#)

Skolēna darba lapa

M_12_SP_03_P2

[Dažādas piramīdas](#)

Skolēna darba lapa

M_12_SP_03_P2

[Dažādas piramīdas](#)

Skolēna darba lapa

M_12_SP_03_P2

[Dažādas piramīdas](#)

Skolēna darba lapa

M_12_UP_03_P1

[Piramīdu tilpums](#)

Skolēna darba lapa

M_12_UP_03_P2

[Teorēmas trijstūra piramīdā](#)

Skolēna darba lapa

M_12_UP_03_P3

[Luvras piramīda](#)

Skolēna darba lapa

M_12_UP_03_P4

[Gizas piramīdu komplekss](#)

Skolēna darba lapa

M_12_LD_03

[Daudzskaldņa šķautņu skaits](#)

Skolēna darba lapa

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

PIRAMĪDA

TEMATA APRAKSTS

Piramīdas ir ģeometrisks jēdziens, ar kuru skolēni jau iepazinušies sākumskolā un kurš ir atpazīstams ikdienas dzīvē. Pamatskolā skolēni jau pazīst piramīdas un regulāras piramīdas, prot aprēķināt to virsmu laukumus, tilpumus pēc dotajām formulām. Vidusskolā jau ir iegūtas prasmes lietot plaknes figūru īpašības, veicot pamatojumus un aprēķinus stereometrijā, ir veidota izpratne par daudzskaldņa šķēlumu ar plakni.

24

Temata apguve paplašina skolēnu zināšanas par daudzskaldņiem, nostiprina un rod pielietojumu skolēnu zināšanām arī planimetrijā, pilnveidojas stereometrijas pamatelementu izpratne.

Pētot un izgatavojot piramīdu modeļus, veidojot zīmējumus, attīstās telpisku ķermeņu attēlošanas prasmes paralēlajā projekcijā. Plānošanas un pamatošanas prasmes tiek nostiprinātas un pilnveidotas, kā objektu izmantojot dažādas piramīdas un nošķeltas piramīdas.

Jaunapgūtajām zināšanām ir iespējams praktisks pielietojums, aprēķinot piramīdas veida objektu lielumus apkārtējā vidē.

Īpašu vērību ieteicams veltīt piramīdām, kurām visas sānu skaldnes veido ar pamata plakni vienādus leņķus, un piramīdām, kurām visas sānu šķautnes ir vienāda garuma.

Temata "Piramīdas" ietvaros ieteicams skolēnu zināšanas matemātikā saistīt ar mākslas un pasaules kultūras vēstures faktiem (senās piramīdveida celtnes, mūsdienu mākslas un arhitektūras objekti), saskatot un pierādot ģeometriskas un skaitliskas sakarības.

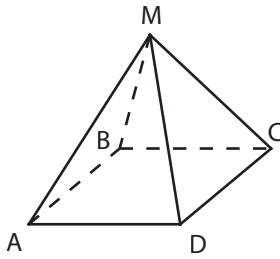
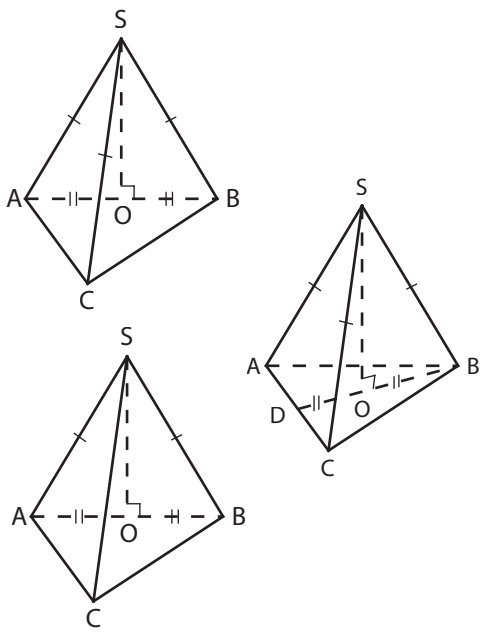


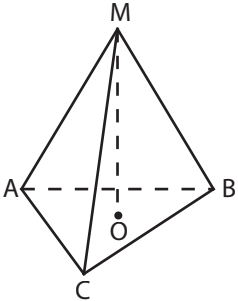
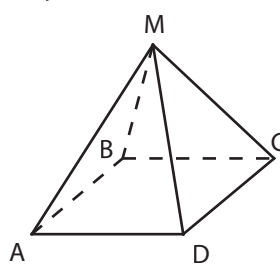
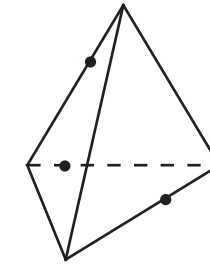
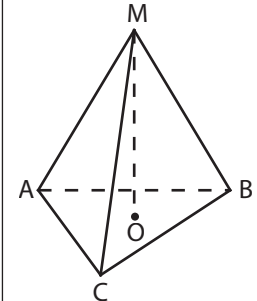
CEĻVEDĪS

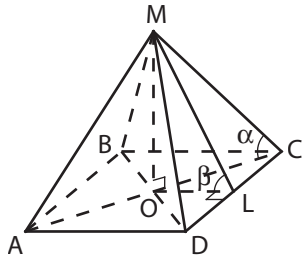
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

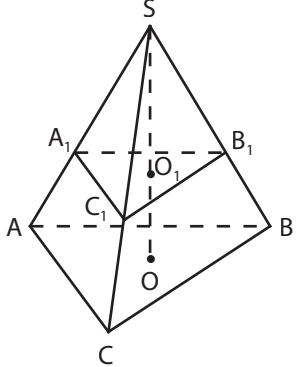
STANDARTĀ	Lieto ģeometrisko figūru īpašības (teorēmas), pamatojot ģeometrisku figūru vai to elementu īpašības un savstarpējo novietojumu, aprēķinot ģeometrisku figūru un ķermeņu elementu, virsmas laukuma, tilpuma skaitliskās vērtības.	Izprot ģeometriskos modeļus (ģeometriskās figūras, pagrieziena leņķis, ģeometriskie pārveidojumi, darbības ar vektoriem u.c.) un to attēlošanu plaknē.	Lieto dažādus spriedumu iegūšanas veidus; vispārina, klasificē, saskata analogijas, novērtē procesu tendences; izvirza hipotēzi, izmantojot iepriekšējās zināšanas vai darba gaitā iegūtos rezultātus.	Saskata matemātikas saikni ar dabas un humanitārajām zinātnēm.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> Aprēķina piramīdas šķautnes, augstuma, apotēmas garumus, raksturīgo leņķu lielumus, izmantojot plaknes figūru īpašības. Aprēķina piramīdas un nošķeltas piramīdas virsmas laukumu un tilpumu, diagonālšķēluma laukumu. 	<ul style="list-style-type: none"> Attēlo piramīdu un nošķeltu regulāru piramīdu, to elementus, veidojot tekstam atbilstošus uzskatāmus zīmējumus un lietojot pieņemtus apzīmējumus. Pamato neregulāras piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu. 	<ul style="list-style-type: none"> Veic kombinatoriskus spriedumus par piramīdām. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprēķina reāla piramīdas veida objekta virsmas laukumu, tilpumu.
STUNDĀ	Problēmu risināšana. <i>SP. Dažādas piramīdas.</i>	Demonstrēšana. <i>SP. Dažādas piramīdas.</i> <i>KD. Neregulāra piramīda.</i>	Problēmu risināšana. <i>LD. Daudzskaldņu šķautņu skaits.</i> <i>VM. Daudzskaldņu šķautņu skaits.</i>	Problēmu risināšana. <i>SP. Dažādas piramīdas.</i> <i>VM. Dažādas piramīdas.</i>

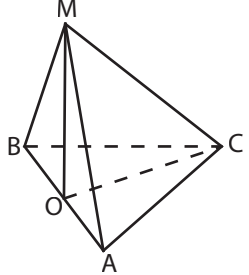
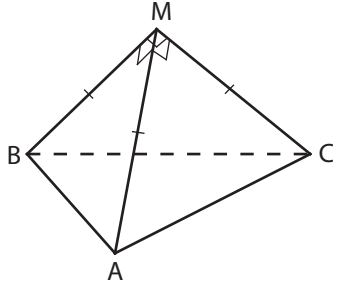
UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Nosaka piramīdas veidu (regulāras, neregulāras, nošķeltas) pēc dotā modeļa vai analizējot doto informāciju.	<ol style="list-style-type: none"> Doti dažādi piramīdu modeļi (pēc skolotāja izvēles). Nosaki piramīdu veidu! Vai no tā, ka piramīdas pamats ir regulārs trijstūris var secināt, ka tā ir regulāra trijstūra piramīda? Atbildi pamato! 	<p>Pamato apgalvojumu: eksistē piramīda, kuras sānu šķautnes ir vienāda garuma, bet kura nav regulāra piramīda!</p>	<p>Vai eksistē trijstūra piramīda, kurā leņķis, ko veido kāda no sānu šķautnēm ar pamata plakni, ir vienāds ar divplakņu kakta leņķi pie kādas no pamata malām? Atbildi pamato!</p>
Attēlo piramīdu un nošķeltu regulāru piramīdu, to elementus, veidojot tekstam atbilstošus uzskatāmus zīmējumus un lietojot pieņemtos apzīmējumus.	<ol style="list-style-type: none"> Attēlo paralēlā projekcijā regulāras trijstūra un četrstūra piramīdas! Regulāra trijstūra piramīdas pamata augstums ir h, visas sānu šķautnes ar pamata plakni veido leņķi α. Uzzīmē tekstam atbilstošu zīmējumu! Uzzīmē skatā no augšas regulāru nošķeltu četrstūra piramīdu! 	<ol style="list-style-type: none"> Piramīdas $DABC$ pamats ir vienādsānu trijstūris, $AB=BC$. Šķautne BD ir perpendikulāra pamata plaknei, bet sānu skaldne ADC veido ar pamata plakni leņķi β. Uzzīmē tekstam atbilstošu zīmējumu, lieto pieņemtos apzīmējumus, parādot zīmējumā perpendikulus un divplakņu kakta leņķi! Trijstūra piramīdas $MABC$ pamats ir vienādsānu trijstūris ABC ar pamatu AB. Sānu skaldne AMB ir perpendikulāra pamata plaknei ABC. Uzzīmē šo piramīdu, iezīmē un pamato divplakņu kakta leņķus! 	<ol style="list-style-type: none"> Raksturo piramīdas, kas varētu būt attēlotas dotajā zīmējumā!  <ol style="list-style-type: none"> Izvērtē zīmējumā attēloto situāciju realitāti, ja ABC ir regulārs trijstūris! 

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Veido piramīdas šķēlumus ar plakni.</p>	<p>1. Uzzīmē piramīdas šķēlumu ar plakni, kas vilkta caur punktiem M, B un O!</p>  <p>2. Trijstūra piramīda tiek šķelta ar plakni. Vai plaknes un piramīdas virsmas šķēlumā var izveidoties:</p> <ol style="list-style-type: none"> trijstūris, četrstūris, piecstūris, sešstūris? 	<p>1. Dota regulāra četrstūra piramīda $ABCDM$. Konstruē piramīdas šķēlumu ar plakni, kas vilkta caur pamata diagonāli BD paralēli sānu šķautnei AM!</p>  <p>2. Konstruē piramīdas $SABC$ šķēlumu ar plakni, kas iet caur trim dotajiem punktiem!</p> 	<p>Dota četrstūra piramīda. Atliec uz piramīdas virsmas trīs punktus tā, lai plakne, kuru nosaka šie punkti, šķēlumā ar dotās piramīdas virsmu veidotu piecstūri! Uzzīmē šo šķēlumu!</p> 

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Aprēķina piramīdas šķautnes, augstuma, apotēmas garumus, raksturīgo leņķu lielumus, izmantojot plaknes figūru īpašības.</p>	<p>1. Dota regulāra četrstūra piramīda. Izmantojot doto zīmējumu, nosauc: pamata malu, sānu šķautni, sānu skaldni, augstumu, apotēmu, divplakņu kakta leņķi pie pamata malas un leņķi, ko veido sānu šķautne ar pamata plakni!</p>  <p>2. Regulārā četrstūra piramīdā leņķis starp divām pretējām sānu šķautnēm ir 40°. Aprēķini leņķi starp sānu šķautni un pamatu!</p> <p>3. Regulāras četrstūra piramīdas pamata malas garums ir 8 cm, bet sānu šķautnes garums ir 6 cm. Aprēķini pamata diagonāles un piramīdas augstuma garumu!</p>	<p>1. Regulāras trijstūra piramīdas augstums ir 6 cm, bet pamata augstums ir 12 cm. Aprēķini sānu šķautnes un apotēmas garumu!</p> <p>2. Piramīdā $MABC$ $AB=AC=10$, $BC=16$ un sānu šķautne MA ir perpendikulāra pamata plaknei, bet skaldne MBC ar pamata plakni veido 60° leņķi. Aprēķini piramīdas sānu skaldnes MBC augstumu!</p> <p>3. Regulāras četrstūra piramīdas pamata mala ir $6\sqrt{3}$, bet augstums ir 3. Aprēķini leņķi, ko veido sānu šķautne ar pamata plakni, un divplakņu kakta leņķi pie pamata!</p>	<p>Regulāras četrstūra piramīdas sānu šķautnes garums ir a cm. Kādam ir jābūt piramīdas augstumam, lai piramīdas diagonālšķēluma laukums būtu vislielākais?</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Aprēķina piramīdas un nošķeltas piramīdas virsmas laukumu un tilpumu, diagonālšķēluma laukumu.</p>	<p>1. Regulāras trijstūra piramīdas augstums ir h, bet pamata malas garums ir a. Nosaki piramīdas tilpumu!</p> <p>2. No kādām plaknes figūrām sastāv regulāras četrstūra piramīdas virsma?</p>	<p>1. Regulāras četrstūra piramīdas sānu šķautnes garums ir 5 cm, bet pamata malas garums ir 6 cm. Aprēķini piramīdas pilnas virsmas laukumu un tilpumu!</p> <p>2. Trijstūra piramīdas $PEFM$ pamats ir vienādsānu trijstūris, $EF=EM, MF=20\sqrt{6}$. Sānu šķautne $PE=10\sqrt{3}$ un tā ir perpendikulāra pret pamata plakni. Leņķis starp piramīdas augstumu un skaldni MPF ir 60°. Aprēķini piramīdas pilnas virsmas laukumu!</p>	<p>1. Doti triju piramīdu virsmu izklājumi ($M_{12_UP_03_P1}$).</p> <p>a) Izveido šīs trīs piramīdas, izmantojot dotos virsmu izklājumus!</p> <p>b) Pamato, ka iegūtās piramīdas ir vienlielas!</p> <p>c) Saliec no iegūtajām piramīdām trijstūra prizmu!</p> <p>d) Noformulē sakarību, kas pastāv starp katras trijstūra piramīdas tilpumu un prizmas tilpumu?</p> <p>e) Izveido zīmējumu, kas ilustrētu to, ka no trim vienāda tilpuma četrstūra piramīdām var salikt kubu vai kubu var sagriezt trijās vienāda tilpuma četrstūra piramīdās!</p> <p>2. Trijstūra piramīdas pamats ir trijstūris, kura malas ir a, b, c. Visas sānu skaldnes ar pamata plakni veido leņķi α. Pamato, ka $S_{sv} = \frac{S_{pam}}{\cos \alpha}$ (S_{sv} un S_{pam} attiecīgi piramīdas sānu virsmas laukums un pamata laukums)!</p>
<p>Izmanto plaknes figūru līdzību, risinot uzdevumus par piramīdām.</p>	<p>Regulārā četrstūra piramīdā $MABCD$ novilkts šķēlums $A_1B_1C_1D_1$ paralēli pamatam. Zīmējumā saskati un uzraksti:</p> <p>f) līdzīgu vienādsānu trijstūru pāri,</p> <p>a) līdzīgu taisnleņķa trijstūru pāri!</p>	<p>1. Regulāras četrstūra piramīdas katru šķautni palielināja 3 reizes. Nosaki un pamato:</p> <p>a) cik reizi palielinājās augstums,</p> <p>b) cik reizi palielinājās piramīdas sānu virsmas laukums,</p> <p>c) cik reizi palielinājās piramīdas tilpums!</p> <p>2. Šķēlums, kas paralēls četrstūra piramīdas pamatam, sadala piramīdas augstumu attiecībā 2:3, skaitot no virsotnes. Aprēķini:</p> <p>a) šķēluma malas garuma attiecību pret pamata šķautnes garumu,</p> <p>b) šķēluma laukuma attiecību pret piramīdas pamata laukumu!</p>	<p>Plaknes ABC un $A_1B_1C_1$ ir paralēlas. Izmantojot atbilstošus matemātiskos jēdzienus, raksturo matemātiskas sakarības, kas pastāv starp piramīdu $SABC$ un $SA_1B_1C_1$ elementiem, virsmu laukumiem un tilpumiem!</p> 

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Lieto jēdzienus – <i>neregulāra piramīda, regulāra piramīda, pamats, sānu skaldne, sānu šķautne, pamata šķautne, augstums, augstuma pamats, sānu skaldnes augstums, apotēma, diagonālšķēlums, leņķis starp sānu šķautni un pamata plakni, divplakņu kakta leņķis pie pamata, piramīdas paralēlie šķēlumi –</i>, uzdevumu risināšanā un pamatošanā.</p>	<p>Pabeidz iesākto teikumu!</p> <ol style="list-style-type: none"> Perpendikulu, kas novilkts no piramīdas virsotnes pret pamata plakni, sauc par Piramīdu sauc par regulāru, ja ... Regulāras piramīdas sānu skaldnes augstumu sauc par ... Par četrstūra piramīdu sauc daudzskaldni, kura 	<p>Izveido tekstu, kas raksturo zīmējumā attēloto piramīdu!</p> <p>a)</p>  <p>b)</p> 	<p>Piramīdas pamats ir kvadrāts ar malas garumu 4 cm, bet piramīdas augstuma garums ir 6 cm. Uzzīmē divas dažādas piramīdas, kuras atbilst dotajiem lielumiem! Izveido divus uzdevumus, papildinot doto tekstu tā, lai tie atbilstu uzzīmētajām piramīdām!</p>
<p>Analizē no teksta iegūto informāciju par piramīdām.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Nošķeltas regulāras piramīdas pamatu laukumi ir 4 cm^2 un 9 cm^2, bet augstums 6 cm. Atrodi atbilstošu formulu un aprēķini nošķeltās piramīdas tilpumu! Dotajā tekstā atrodi matemātisku kļūdu! Trešā šai grandiozajā pasaules brīnuma kompleksā ir faraona Mikerīna piramīda – 108 m augsta, 66 m garām sānu šķautnēm. www.liis.lv/kultvest/Arhpiem/Giza/teksts.htm 	<p>Dotajā tekstā atrodi vismaz divas matemātiskas kļūdas!</p> <p>Tagad Heopsa piramīdas virsotnē ir izveidojies trijstūrveida laukums, un pārgalvīgie tūristi, neraugoties uz aizliegumiem, mēģina rāpties augšā pa akmeņainajām piramīdas sienām, kaut gan viņiem versmainajā saulē jārāpjas 137 metru augstumā, pārvarot mazliet vairāk par 200 pakāpieniem, kas ir pusotru metru augsti. www.liis.lv/kultvest/Arhpiem/Giza/teksts.htm</p>	<p>Izlasī doto tekstu (M_12_UP_03_P2) par divām teorēmām trijstūra piramīdā, kas analogiskas ar teorēmām trijstūrī un pierādi šo teorēmu speciālgadījumus!</p>
<p>Veic kombinatoriskus spriedumus par piramīdām.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Nosaki piecstūra piramīdas virsotņu skaitu, šķautņu skaitu un skaldņu skaitu! Četrstūra piramīdas visas šķautnes ir vienāda garuma. Vai no tā var secināt, ka dotā piramīda noteikti ir regulāra? 	<ol style="list-style-type: none"> Kādām n vērtībām eksistē piramīda, kurai ir n skaldnes? Cik dažāda garuma šķautnes var būt: <ol style="list-style-type: none"> regulārai piramīdai, trijstūra piramīdai? 	<p>Darbs grupām.</p> <ol style="list-style-type: none"> Izvirziet pieņēmumu par matemātisku sakarību, kas pastāv starp patvaļīgas piramīdas virsotņu skaitu, šķautņu skaitu un skaldņu skaitu! Pārbaudiet, vai jūsu atrastā sakarība ir spēkā arī attiecībā uz prizmām!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Pamato neregulāras piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu.	Piramīdas $SABC$ pamats ir dažādmalu šaurleņķa trijstūris ABC . Piramīdas sānu šķautnes ir vienāda garuma. Piramīdai novilkts augstums SO . Pamato, ka $AO=BO=CO$! Raksturo punkta O atrašanās vietu!	Izveido tekstam atbilstošu zīmējumu! a) Piramīdas $MABC$ pamats ir taisnleņķa trijstūris ABC . Piramīdas visas sānu šķautnes veido vienādus leņķus ar pamata plakni. Piramīdas augstums MO vienāds ar pamata īsākās malas garumu. b) Piramīdas $MABC$ pamats ir vienādsānu trijstūris ABC , kura viens leņķis ir plats, piramīdas visas sānu šķautnes veido ar pamata plakni vienādus leņķus. Piramīdas augstums MO vienāds ar pamata augstumu.	Izveido pārskatu par piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu atkarībā no piramīdas veida vai dotajiem lielumiem!
Plāno risinājuma gaitu, aprēķinot piramīdas elementus, virsmas laukumu, tilpumu.	Dota regulāra četrstūra piramīda, kurai zināmi sānu šķautnes un pamata malas garumi. Jānosaka piramīdas augstums. Izveido zīmējumu! Iekrāso to trijstūri, kura īpašības izmantosi, lai aprēķinātu piramīdas augstumu! Īsi apraksti piramīdas augstuma aprēķināšanas gaitu!	Uzraksti dotā uzdevuma risinājuma plānu! a) Četrstūra piramīdas pamats ir kvadrāts, kura diagonāle ir d , visas sānu skaldnes ar pamata plakni veido leņķi α . Aprēķini piramīdas virsmas laukumu! b) Piramīdas $MABCD$ pamatā ir rombs ar malu a un šauro leņķi $\angle A = \alpha$. Sānu šķautne MB ir perpendikulāra pamata plaknei, bet sānu skaldnes MAD un MDC ar pamata plakni veido leņķi β . Aprēķini piramīdas tilpumu!	1. Uzraksti risinājuma gaitas aprakstu dotajam uzdevumam! Tetraedra tilpums ir 36 cm^3 . Jāaprēķina tetraedra augstuma garums. 2. Uzraksti plānu diviem dažādiem risinājumiem! Regulāras trijstūra piramīdas sānu šķautnes garums ir a . Sānu šķautnes ir savstarpēji perpendikulāras! Aprēķini piramīdas tilpumu!
Aprēķina reāla piramīdas veida objekta virsmas laukumu, tilpumu.	Teltij ir regulāras četrstūra piramīdas forma. Cik kvadrātmetru ūdensizturīga auduma nepieciešams, lai izgatavotu šādas telts virsmu un pamatu, ja pamata malas garums ir 4 m, bet telts augstums ir 1,5 m?	Izlasi doto informāciju (M_12_UP_03_P3)! a) Aprēķini Luvras piramīdas augstumu! b) Aprēķini Luvras piramīdas sānu šķautnes garumu! c) Izmantojot attēlā atrodamo informāciju, aprēķini izmērus (leņķi, malas garumu) rombveida stikla blokiem, no kuriem veidotas šīs piramīdas skaldnes!	Izlasi doto tekstu (M_12_UP_03_P4) un izvērtē Napoleona apgalvojuma patiesumu par to, ka visu triju Gīzas piramīdas akmeņu pietiktu, lai izveidotu sienu, kas apjoztu visu Franciju un tās augstums varētu būt 3 metri, bet biezums 30 centimetri!

DAŽĀDAS PIRAMĪDAS

Mērķis

Pilnveidot prasmi aprēķināt trūkstošos piramīdas elementus, ja doti daži lielumi, un lietot ar piramīdu saistītus jēdzienus, modelējot piramīdu un veicot prezentāciju.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Aprēķina piramīdas elementus.
- Veido uzskatāmus zīmējumus.
- Saskata un pamato konkrētas piramīdas specifiskās īpašības.
- Lieto matemātiskus jēdzienus, raksturojot piramīdas.
- Prezentē un vērtē grupas darba rezultātus.

Nepieciešamie resursi

- Vizuālais materiāls (M_12_SP_03_VM1).
- Izdales materiāls grupai (M_12_SP_03_P1), katram skolēnam (M_12_SP_03_P2).
- A3 vai lielāka formāta lapa zīmējumiem, flomāsteri, kalkulatori aprēķinu veikšanai.

Mācību metodes

Problēmu risināšana, demonstrēšana.

Mācību organizācijas formas

Grupu darbs. Individuāls darbs.

Vērtēšana

Skolēni, veicot darbu grupā, seko vērtēšanas kritērijiem, vērtē grupu darba prezentācijas, vērtē individuālā uzdevuma risinājumu, rezultātus salīdzinot ar datiem literatūrā. Skolotājs vērtē jēdzienu lietošanu un veikto aprēķinu pareizību, skolēnu prasmi vērtēt atbilstoši kritērijiem, klausoties skolēnu prezentācijas, vērtētāju komentārus un jautājumus.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantoto metožu un formu lietderību un efektivitāti, vērtēšanas kritēriju kvalitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Darbs plānots 2 mācību stundām.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Problēmu risināšana (40 minūtes)	
<p>Stāsta: “Kāds bagātnieks, ceļodams pa pasauli, nonāca Ēģiptē. Ieraudzījis slaveno Lielo piramīdu Gīzā (M_12_SP_03_VM1), viņš nolēma uzbūvēt kaut ko līdzīgu sev. Bagātnieks bija ļoti ambiciozs, viņš vēlējās uzcelt tādu piramīdu, kāda vēl nekur nav redzēta. Viņš sapulcināja labāko arhitektu komandas, kuru uzdevums bija radīt iespējami oriģinālus projektus un tos prezentēt. Konkrētos kritērijus (piramīdas izmēri u.c.) arhitektu komandas izlozēja.</p> <p>Bagātnieks paziņoja arhitektiem, ka projektu vērtēšanā piedalīsies matemātiķi, kuriem ļoti svarīgi būs pamatojumi, konkrētās piramīdas īpašību raksturošana (pamatojums, kāpēc izvēlēta tieši tāda piramīda), valodnieki, kuri sekos precīzai visu iespējamo ar piramīdu saistīto jēdzienu lietošanai, un būvnieki, kuriem svarīgi būs precīzi aprēķini, celtnes atbilstība dotajiem kritērijiem.”</p> <p>Pārrunā ar skolēniem vērtēšanas kritērijus. Vēlams tos izstrādāt kopīgi – vienoties par skaitu (nav jācenšas vērtēt visu iespējamo, jāvienojas par būtisko šim uzdevumam), nodrošināt formulējumu precizitāti, vienotu izpratni. Vērtēšanas kritēriji darba gaitā skolēniem redzami. <i>Līdz nākamajai stundai skolotājs izveido izvērtējuma lapas, paraugam var izmantot (M_12_SP_03_P2).</i></p> <p>Piedāvā skolēniem iejusties arhitektu lomās. Sadala skolēnus grupās (arhitektu komandās) vai ļauj skolēniem pašiem sadalīties grupās. Izdala darba uzdevumus (M_12_SP_03_P1), vērs uzmanību uz to, ka katrai grupai atbilstoši dotajiem kritērijiem ir iespēja izvēlēties dažādas piramīdas. Norāda laiku grupas prezentācijai – 3 minūtes. Konsultē, rosina aplūkot dažādas iespējas, norāda uz trūkumiem.</p> <p><i>5. grupas uzdevums ir grūtāks par pārējiem. 2. un 5. grupai uzdevuma tekstā nav teikts, ka visām šķautnēm jābūt vienādā garumā.</i></p>	<p>Klausās.</p> <p>Piedalās vērtēšanas kritēriju izstrādē – izsaka savu viedokli, uzklaua citus, vienojas, precizē, pārliecinās par to, kādam jābūt labam sniegumam.</p> <p>Sadalās grupās. Iepazīstas ar darba uzdevumu. Konstatē vai izvēlas, ja kritēriji pieļauj dažādas iespējas, piramīdas veidu. Veic trūkstošo piramīdas elementu aprēķināšanu, izmantojot dotos lielumus. Veido zīmējumus, nepieciešamos komentārus, pierakstus pie zīmējuma. Uzskaita konkrētās piramīdas īpašības, pārdomā, ar ko tā labāka par citām, kas arī varētu atbilst uzdevumā dotajiem kritērijiem. Pārdomā, precīzē stāstījumā lietojamus jēdzienus. Pārbauda savu veikumu atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.</p>
Demonstrēšana (25 minūtes)	
<p>Piedāvā skolēniem iejusties matemātiķa, valodnieka vai būvnieka lomā. Katram skolēnam izdala viena veida izvērtējuma lapu (M_12_SP_03_P2), kurā veikt pierakstus, klausoties prezentācijas (savas grupas prezentācija nav jāvērtē).</p> <p>Aicina grupas prezentēt piramīdu projektus.</p> <p>Visas lapas ar zīmējumiem pēc prezentācijām paliek redzamas.</p> <p>Lūdz skolēnus īsi pateikt vienu atzinumu par prezentācijām atbilstoši savai vērtējamajai jomai vai nu par visām grupām kopumā, vai par kādu vienu grupu. Ja skolēnu skaits liels – var lūgt šo atziņu uzrakstīt izvērtējuma lapā un nodot. Var lūgt uzrakstīt arī vienu atziņu par uzdevuma risināšanas procesu.</p> <p>Veic kopsavilkumu.</p>	<p>Iepazīstas ar izvērtējuma lapām.</p> <p>Demonstrē piramīdu projektus, raksturo objekta uzbūvi, īpašības.</p> <p>Vēro demonstrējumus, seko stāstījumam, komentāriem, īsi pieraksta izvērtējuma lapās. Uzdod jautājumus. Atbild uz jautājumiem, skaidro. Vērtē.</p> <p>Pārdomā un pasaka/uzraksta atzinumu par pārējo grupu prezentācijām atbilstoši savai vērtētāja lomai.</p>

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Uzdevumu risināšana (15 minūtes)	
<p>Jautā, ko skolēni zina par Ēģiptes piramīdām. Izmantojot vizuālo materiālu (M_12_SP_03_VM1), sniedz papildu informāciju par piramīdu izmēriem. Dod uzdevumu "Heopsa piramīdas augstums ir vienāds ar rādiusu tādai riņķa līnijai, kuras garums vienāds ar piramīdas pamatā esošā kvadrāta perimetru. Piramīdas pamata laukums ir aptuveni 5,3 ha. Aprēķini piramīdas augstumu un leņķi, ko veido piramīdas sānu skaldne ar pamatu! Pamato, ka piramīdas augstuma attiecība pret pamata šķautnes pusi ir 14/11! Formulē sakarības, kas saista piramīdas lielumus, izmantojot skaitli π!" <i>Var no šī uzdevuma izveidot 3 uzdevumus, daļai skolēnu dodot veikt vienus, daļai citus aprēķinus.</i></p> <p>Pārrunā iegūtos rezultātus, var mudināt tos salīdzināt ar datiem, kas pieejami informācijas avotos, komentēt to atbilstību, precizitāti. <i>Var mudināt skolēnus noskaidrot un komentēt citus ar matemātiku saistītus interesantus faktus, kas konstatēti arheoloģiskos pētījumos.</i></p>	<p>Atceras, ko lasījuši, dzirdējuši, mācījušies kultūras vēsturē par piramīdām. Skatās, klausās.</p> <p>Individuāli risina uzdevumu, demonstrējot šajā un iepriekšējā stundā izmantotās prasmes.</p> <p>Salīdzina rezultātus ar pārējiem skolēniem, ar datiem literatūrā, komentē atbilstību, novērtē aprēķinu precizitāti, skaidro to.</p>

DAŽĀDAS PIRAMĪDAS

Uzdevumi grupām

✂.....

1. grupa

- Projektējiet piramīdu, ja tās tilpumam jābūt 8000 m^3 , bet piramīdas augstumam – 10 m:
 - izvēlieties piramīdas veidu, lai tai būtu pēc iespējas “izcilākas” īpašības,
 - aprēķiniet nepieciešamos lielumus,
 - uzzīmējiet piramīdu!
- Sagatavojiet prezentāciju, pārdomājiet visus iespējamus matemātiskos jēdzienus, kurus var lietot, raksturojot piramīdu, pamatojot konkrēto izvēli!

✂.....

2. grupa

- Projektējiet piramīdu, ja tās tilpumam jābūt 8000 m^3 , bet pamata šķautnes garumam – 10 m:
 - izvēlieties piramīdas veidu, lai tai būtu pēc iespējas “izcilākas” īpašības,
 - aprēķiniet nepieciešamos lielumus,
 - uzzīmējiet piramīdu!
- Sagatavojiet prezentāciju, pārdomājiet visus iespējamus matemātiskos jēdzienus, kurus var lietot, raksturojot piramīdu, pamatojot konkrēto izvēli!

✂.....

3. grupa

- Projektējiet piramīdu ar 10 šķautnēm, ja tās tilpumam jābūt 8000 m^3 :
 - izvēlieties piramīdas veidu, lai tai būtu pēc iespējas “izcilākas” īpašības,
 - aprēķiniet nepieciešamos lielumus,
 - uzzīmējiet piramīdu!
- Sagatavojiet prezentāciju, pārdomājiet visus iespējamus matemātiskos jēdzienus, kurus var lietot, raksturojot piramīdu, pamatojot konkrēto izvēli!

✂.....

4. grupa

- Projektējiet piramīdu ar 4 skaldnēm, ja tās tilpumam jābūt 8000 m^3 :
 - izvēlieties piramīdas veidu, lai tai būtu pēc iespējas “izcilākas” īpašības,
 - aprēķiniet nepieciešamos lielumus,
 - uzzīmējiet piramīdu!
- Sagatavojiet prezentāciju, pārdomājiet visus iespējamus matemātiskos jēdzienus, kurus var lietot, raksturojot piramīdu, pamatojot konkrēto izvēli!

✂.....

5. grupa

- Projektējiet piramīdu, ja tās tilpumam jābūt 8000 m^3 , bet sānu šķautnes garumam – 80 m:
 - izvēlieties piramīdas veidu, lai tai būtu pēc iespējas “izcilākas” īpašības,
 - aprēķiniet nepieciešamos lielumus,
 - uzzīmējiet piramīdu!
- Sagatavojiet prezentāciju, pārdomājiet visus iespējamus matemātiskos jēdzienus, kurus var lietot, raksturojot piramīdu, pamatojot konkrēto izvēli!

✂.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

DAŽĀDAS PIRAMĪDAS

Matemātika vērtējums

Ierakstiet komentāru un novērtējiet katru kritēriju ar punktiem: 3 – ļoti labi; 2 – ir dažas neprecizitātes; 1 – ir būtiski trūkumi, 0 – nav, nepietiekami!

Grupa				
Izvēlētās piramīdas īpašību raksturojums				
Citu kritērijiem atbilstošu piramīdu aplūkošana, pamatojums, kāpēc izvēlēta tieši tāda piramīda				
Zīmējumu pareizība, uzskatāmība				

Vārds

uzvārds

klase

datums

DAŽĀDAS PIRAMĪDAS

Būvnieka vērtējums

Ierakstiet komentāru un novērtējiet katru kritēriju ar punktiem: 3 – ļoti labi; 2 – ir dažas neprecizitātes; 1 – ir būtiski trūkumi, 0 – nav, nepietiekami!

Grupa				
Aprēķinu kvalitāte (pareizība, piemērota precizitāte)				
Projektētās piramīdas atbilstība dotajiem kritērijiem				
Zīmējumu uzskatāmība				

Vārds

uzvārds

klase

datums

DAŽĀDAS PIRAMĪDAS

Valodnieka vērtējums

Ierakstiet komentāru un novērtējiet katru kritēriju ar punktiem: 3 – ļoti labi; 2 – ir dažas neprecizitātes; 1 – ir būtiski trūkumi, 0 – nav, nepietiekami!

Grupa				
Jēdzienu lietošana (precizitāte, daudzums)				
Prezentācijas strukturētība, valoda, kontakts ar klausītājiem				
Vizuālo līdzekļu izmantošana (plakāta kvalitāte, uzskatāmība, izmantošanas efektivitāte)				

Vārds

uzvārds

klase

datums

PIRAMĪDAS TILPUMS

Uzdevums

Doti triju piramīdu virsmu izklājumi.

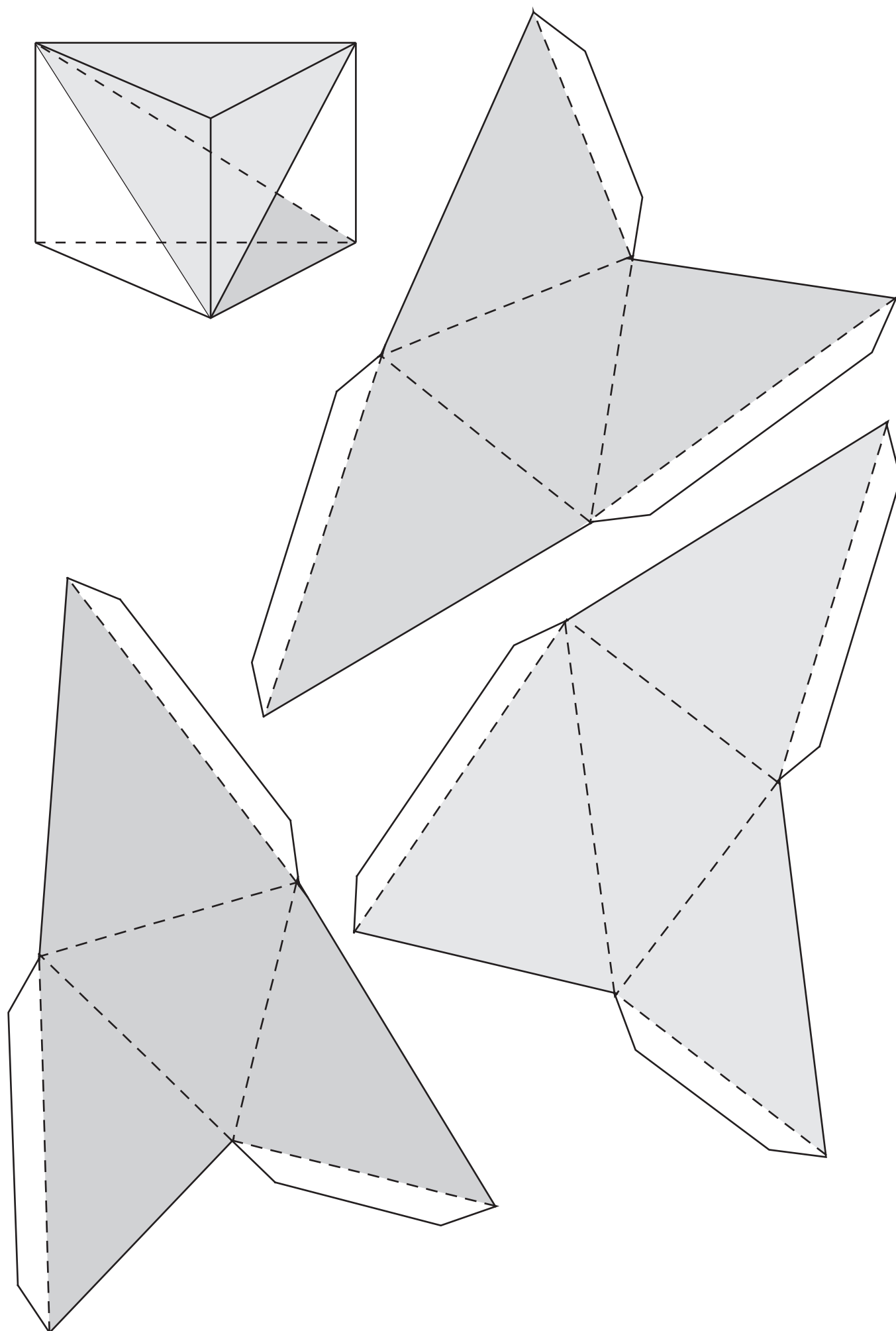
- a) Izveido šīs trīs piramīdas, izmantojot dotos virsmu izklājumus!

- b) Pamato, ka iegūtās piramīdas ir vienlielas!

- c) Saliec no iegūtajām piramīdām trijstūra prizmu!

- d) Noformulē sakarību, kas pastāv starp katras trijstūra piramīdas tilpumu un prizmas tilpumu?

- e) Izveido zīmējumu, kas ilustrētu to, ka no trim vienāda tilpuma četrstūra piramīdām var salikt kubu vai kubu var sagriezt trijās vienāda tilpuma četrstūra piramīdās!



Vārds

uzvārds

klase

datums

TEORĒMAS TRIJSTŪRA PIRAMĪDĀ

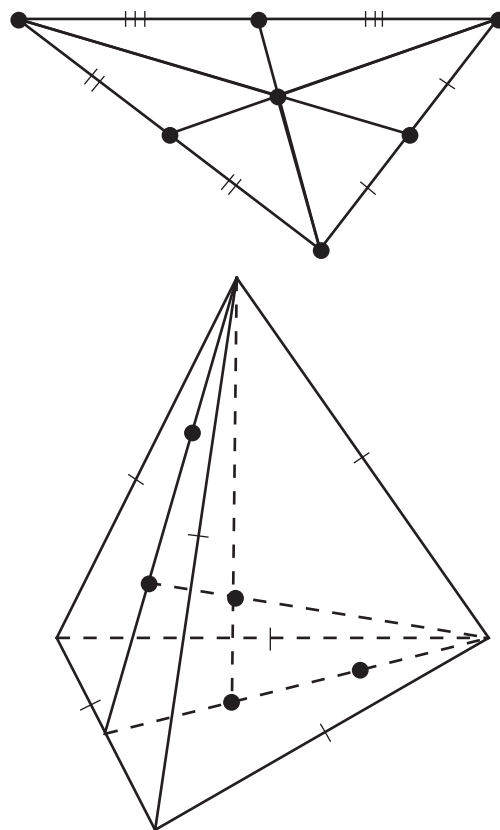
Uzdevums

Daudziem faktiem un sakarībām trijstūrī ir analogiski fakti un sakarības trijstūra piramīdā. Izlasi informāciju par divām trijstūra īpašībām un tai analogiskām trijstūra piramīdas īpašībām! Pierādi šīs īpašības pie dotajiem nosacījumiem!

- a) Patvaļīgā trijstūrī mediānas krustojas vienā punktā un krustojoties dalās attiecībā 2:1, skaitot no virsotnes. Par trijstūra piramīdas mediānām sauc nogriežņus, kas savieno virsotni ar pretējās skaldnes mediānu krustpunktu. Izrādās, ka arī trijstūra piramīdas mediānām piemīt līdzīga īpašība.

Trijstūra piramīdas mediānas krustojas vienā punktā un krustojoties dalās attiecībā 3:1, skaitot no virsotnes.

Pierādi šo teorēmu attiecībā uz tetraedru, pieņemot, ka fakts par krustošanos vienā punktā ir pierādīts (1. zīmējums)!

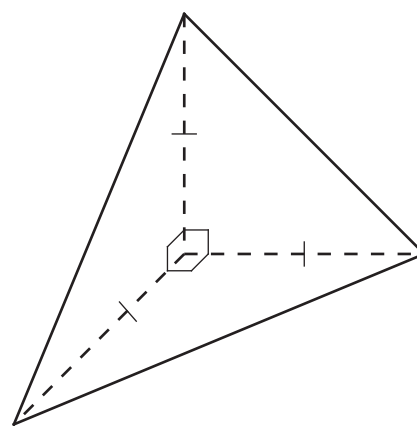


1. zīm.

- b) Patvaļīgā taisnleņķa trijstūrī ir spēkā Pitagora teorēma $c^2 = a^2 + b^2$. Attiecībā uz trijstūra piramīdām ir spēkā šāda teorēma.

Trijstūra piramīdā, kuras sānu šķautnes ir savstarpēji perpendikulāras, ir spēkā sakarība $S^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2$, kur S_1, S_2, S_3 ir taisnleņķa skaldņu laukumi, bet S ir ceturtais skaldnes laukums!

Pierādi šo teorēmu attiecībā uz trijstūra piramīdu, kuras sānu šķautnes ir savstarpēji perpendikulāras un vienāda garuma (2. zīmējums)!



2. zīm.

Vārds

uzvārds

klase

datums

LUVRAS PIRAMĪDA

Attēlos redzama Heopsa piramīda un piramīda, kas veido ieeju Parīzes mākslas muzejā Luvrā. Abas ir regulāras četrstūra piramīdas modeļi. Matemātiski pamatots, ka Heopsa piramīdas izmēri nav izvēlēti nejauši. Piemēram, šajos izmēros un to attiecībās iekodētas tādas svarīgas konstantes, kā skaitlis π un *Zelta griezuma* attiecība.



Luvras piramīda tika projektēta un celta, ievērojot proporcijas, kas pastāv starp Heopsa piramīdas izmēriem. Heopsa piramīdas augstums ir 147 m un tās katra pamata mala ir 230 m gara. Luvras piramīdas pamata malas garums ir 35,42 m.

Uzdevums

- Aprēķini Luvras piramīdas augstumu!
- Aprēķini Luvras piramīdas sānu šķautnes garumu!
- Izmantojot attēlā atrodamo informāciju, aprēķini izmērus (leņķi, malas garumu) rombveida stikla blokiem, no kuriem veidotas šīs piramīdas skaldnes!

Vārds

uzvārds

klase

datums

GĪZAS PIRAMĪDU KOMPLEKSS

Gīzas piramīdu komplekss sastāv no IV dinastijas valdnieku Heopsa, Hefrena un Mikerīna piramīdām, kas būvētas aptuveni laikā starp 27. un 22. gadsimtu pirms mūsu ēras un ko grieķu pasaules apceļotāji vēlāk nosauca par vienu no septiņiem pasaules brīnumiem. Visas piramīdas ir regulāras četrstūra piramīdas modeļi. Vislielākā ir Heopsa, ceturtās dinastijas otrā faraona piramīda. Tā ir 147 metrus augsta un tās katra pamata mala ir 230 metru gara. Otra, mazliet mazāka – 136 m augsta un ar 215 m garām pamata malām, ir faraona Hefrena piramīda. Trešā šai grandiozajā pasaules brīnuma kompleksā ir faraona Mikerīna piramīda – 108 m augsta un tās pamata malas ir 66 m garas. Telpu apjoms piramīdās aizņem aptuveni 4 %.

Uzdevums

Napoleonam piedēvē apgalvojumu, ka visu triju Gīzas piramīdu akmeņu pietiktu, lai izveidotu sienu, kura apjoztu visu Franciju un tās augstums varētu būt 3 metri, bet biezums

30 centimetri. Tagadējās Francijas robežas kopīgais garums ir aptuveni 6300 km (sauszemes robežas garums aptuveni 2900 km, jūras robežas garums aptuveni 3400 km).

Izvērtē Napoleona apgalvojuma patiesumu!

Vārds

uzvārds

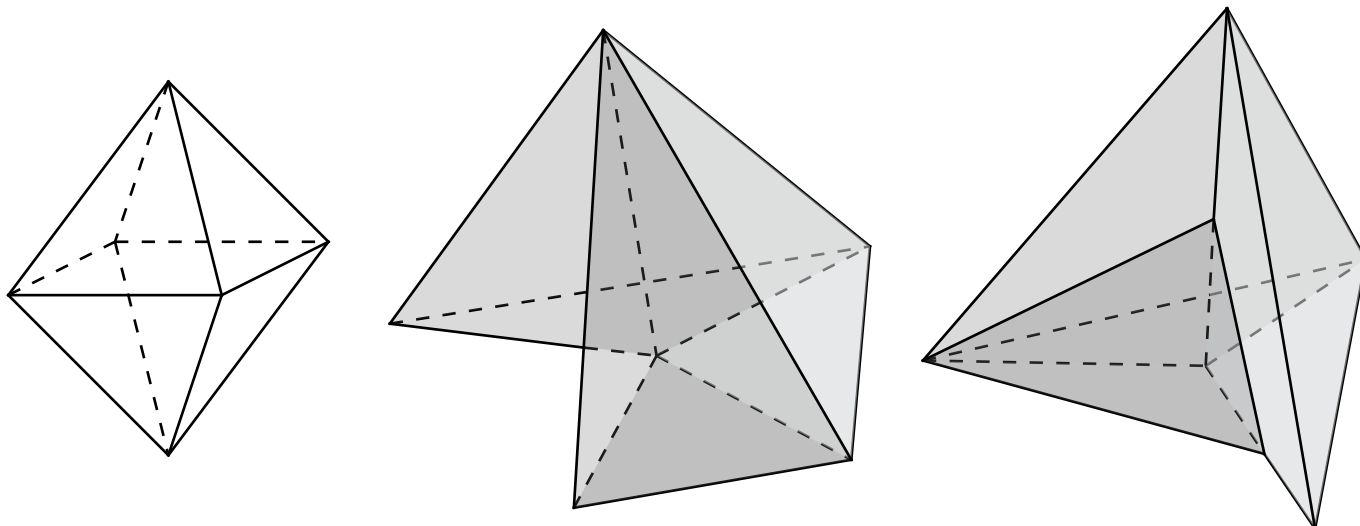
klase

datums

DAUDZSKALDŅA ŠĶAUTŅU SKAITS

Situācijas apraksts

Kombinējot dažāda lieluma un formas piramīdas, var izveidot daudzskaldņus ar dažādu šķautņu skaitu.



Pirmajam zīmējumā attēlotajam daudzskaldnim ir 12 šķautnes, bet otrajam un trešajam daudzskaldnim – 10 šķautnes.

Pētāmā problēma

Kāds ir iespējamais daudzskaldņa šķautņu skaits?

Zīmējumu veidošana

Hipotēze

Hipotēzes pierādīšana

Rezultātu analīze, izvērtējums un secinājumi

DAUDZSKALDŅA ŠĶAUTŅU SKAITS

Darba izpildes laiks 25 minūtes

M_12_LD_03

Mērķis

Pilnveidot prasmi izmantot induktīvus spriedumus, pierādot daudzskaldņu eksistenci.

Sasniedzamais rezultāts

- Uzzīmē vairākus daudzskaldņu piemērus.
- Izvirza hipotēzi.
- Lieto matemātiskās indukcijas principu hipotēzes pierādīšanā.

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

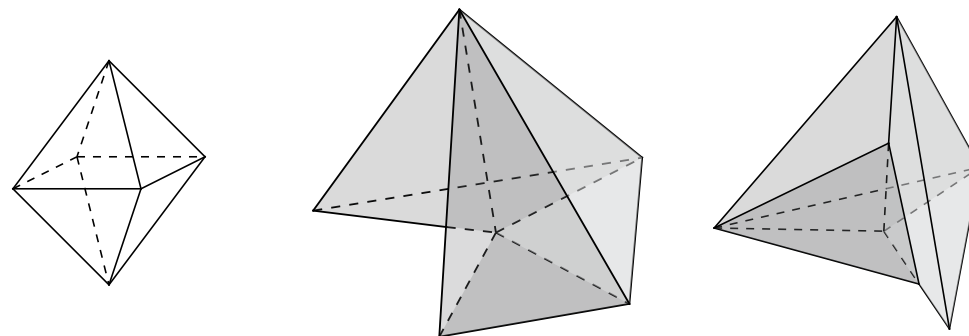
Pirms pētnieciskā darba veikšanas ieteicams iepazīstināt skolēnus ar dažādiem neregulāriem daudzskaldņiem, arī ieliektiem. Var izmantot vizuālo materiālu M_12_LD_03_VM1.

Ir labi, ja skolēniem ir izdevies atrast kādu no iespējamajiem algoritmiem, ar kuru var izveidot daudzskaldņus ar brīvi izvēlētu šķautņu skaitu (kas ir lielāks nekā 7). Viena algoritma vizualizēšanai var izmantot animāciju M_12_LD_03_VM2.

Ja skolēniem neizdodas pierādīt, ka daudzskaldnis ar 7 šķautnēm neeksistē, tad nepieciešama skolotāja palīdzība.

Situācijas apraksts

Kombinējot dažāda lieluma un formas piramīdas, var izveidot daudzskaldņus ar dažādu šķautņu skaitu.



Pirmajam zīmējumā attēlotajam daudzskaldnim ir 12 šķautnes, bet otrajam un trešajam daudzskaldnim – 10 šķautnes.

Pētāmā problēma

Kāds ir iespējamais daudzskaldņa šķautņu skaits?

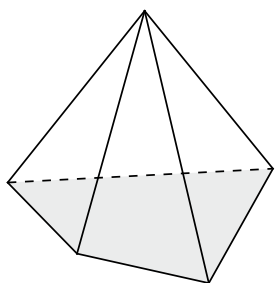
Zīmējuma veidošana

Hipotēze

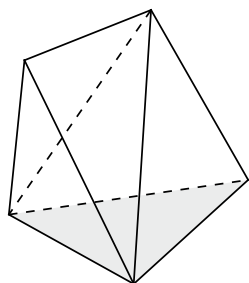
Ja daudzskaldņa šķautņu skaits $n \geq 6$, var iegūt daudzskaldņus ar jebkuru šķautņu skaitu, izņemot 7.

Hipotēzes pierādīšana

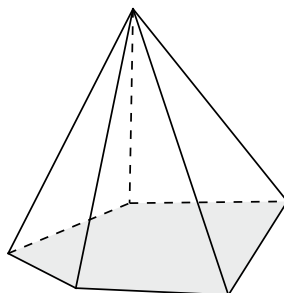
Hipotēzes pierādīšanā izmanto matemātisko indukciju. Zīmējumā ir attēloti daudzskaldņi, kuru šķautņu skaits ir 8, 9 un 10.



$n=8$



$n=9$



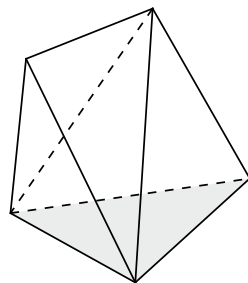
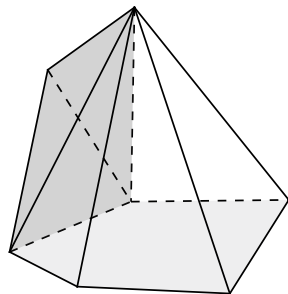
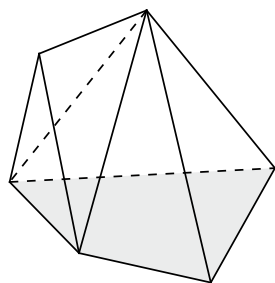
$n=10$

Katrā daudzskaldnī var izvēlēties vienu trijstūra formas skaldni un uz šīs skaldnes izveidot trijstūra piramīdu. Tādējādi daudzskaldņa kopējais šķautņu skaits palielinās par 3. Šo darbību vairākkārt atkārtojot, var iegūt daudzskaldni ar

8, 11, 14, 17,
šķautnēm

9, 12, 15, 18,
šķautnēm

10, 13, 16, 19,
šķautnēm



jeb vispārīgā veidā

$$n = 3k + 2, k > 2$$

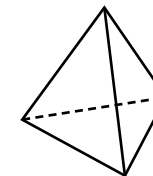
$$n = 3k, k > 2$$

$$n = 3k + 1, k > 3$$

Pierādīsim, ka neeksistē daudzskaldnis, kuram ir 7 šķautnes.

Daudzskaldņa jebkura virsotne ir vismaz trīsplakņu kakta virsotne (plakņu skaits var būt arī lielāks). Tāpēc no šīs virsotnes iziet vismaz 3 šķautnes. Katra šķautne satur vismaz divas daudzskaldņa virsotnes.

Ir zināms, ka daudzskaldnim **mazākais virsotņu skaits ir 4** (trīsplakņu kakta virsotne plus vēl pa vienai virsotnei uz katras izejošās šķautnes). Tāds daudzskaldnis eksistē, tā ir trijstūra piramīda, un šim daudzskaldnim ir 6 šķautnes.



Ja daudzskaldnim ir vismaz 5 virsotnes, tad tā šķautņu skaits ir vismaz $\frac{5 \cdot 3}{2} = 7,5$ jeb vismaz 8.

Rezultātu analīze, izvērtējums un secinājumi

Vārds

uzvārds

klase

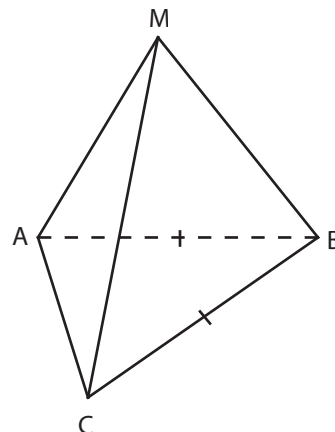
datums

NEREGULĀRA PIRAMĪDA

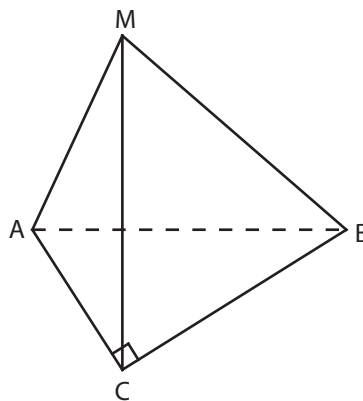
Uzdevums (12 punkti)

Atbilstoši tekstam papildini (a, b, c) un izveido (d) zīmējumu! Uzzīmē piramīdas augstumu un raksturo piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu!

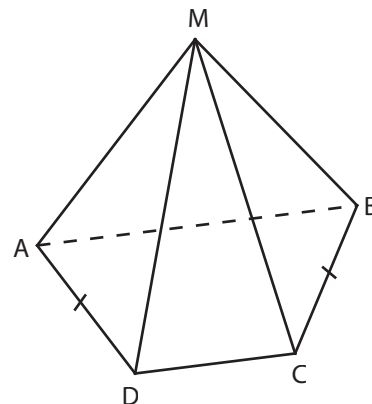
- a) Piramīdas pamats ir vienādsānu trijstūris ABC ($AB = BC$). Piramīdas visas sānu šķautnes ar pamata plakni veido vienādus leņķus α .



- b) Piramīdas pamats ir taisnleņķa trijstūris ABC . Visas sānu skaldnes ar pamata plakni veido vienādus divplakņu kakta leņķus β .



- c) Piramīdas pamats ir vienādsānu trapece $ABCD$ ($AD = BC$). Visu sānu skaldņu augstumi ir vienāda garuma.



- d) Piramīdas pamats ir taisnleņķa trijstūris ABC . Piramīdas visas sānu šķautnes ir vienāda garuma.

Vārds

uzvārds

klase

datums

PIRAMĪDAS

1. variants

1. uzdevums (2 punkti)

- a) Cik šķautņu ir sešstūra piramīdai?

.....

- b) Ko sauc par regulāru trijstūra piramīdu?

.....

.....

2. uzdevums (8 punkti)

Dota regulāra četrstūra piramīda.

- a) Uzzīmē un pieraksti leņķi, ko veido sānu šķautne EC ar pamata plakni!

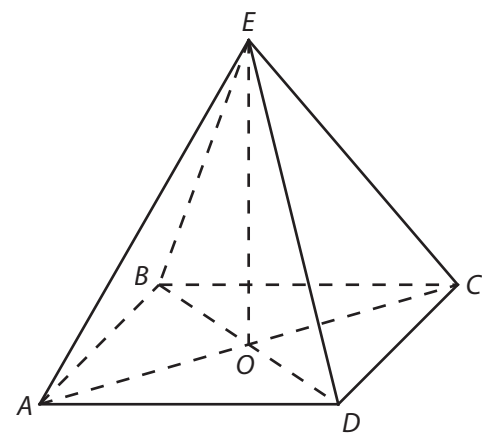
- b) Uzzīmē un pieraksti divplakņu kakta leņķi pie pamata malas AB !

- c) Iekrāso piramīdas diagonālšķēlumu!

- d) Uzzīmē un pieraksti apotēmu!

- e) Dotās piramīdas pamata malas garums ir 6 cm, bet apotēmas garums ir 7 cm. Aprēķini piramīdas sānu virsmas laukumu!

- f) Dotajā piramīdā leņķis starp piramīdas augstumu un apotēmu ir α . Aprēķini divplakņu kakta leņķi pie pamata malas!



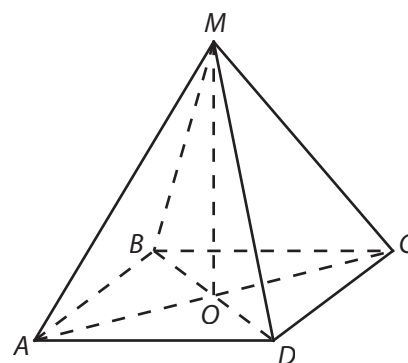
3. uzdevums (3 punkti)

Piramīdas pamats ir taisnleņķa trijstūris ABC . Visas piramīdas sānu skaldnes ar pamata plakni veido vienādus leņķus. Uzzīmē tekstam atbilstošu zīmējumu! Pamato piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu!

4. uzdevums (5 punkti)

Dota piramīda $MABCD$, kuras pamats ir taisnstūris $ABCD$ (sk. zīm.) un augstums MO .

- Piramīda šķelta ar plakni, kas novilkta paralēli piramīdas pamatam un sadala tās augstumu attiecībā 1:3, skaitot no piramīdas virsotnes. Uzzīmē šķēlumu!
- Raksturo ģeometriskos ķermeņus, kuros šķēlējplakne sadala doto piramīdu!
- Uzraksti divas līdzīgas plaknes figūras, kuras saskatāmas papildinātajā zīmējumā!
- Nosaki šķēluma laukumu, ja $S_{ABCD} = 64 \text{ cm}^2$!



5. uzdevums (6 punkti)

Regulārā trijstūra piramīdā sānu šķautne ar pamata plakni veido 30° lielu leņķi. Piramīdas augstums ir h . Aprēķini piramīdas tilpumu!

6. uzdevums (3 punkti)

Vai eksistē trijstūra piramīda, kuras visas skaldnes ir taisnleņķa trijstūri? Atbilde pamato!

Vārds

uzvārds

klase

datums

PIRAMĪDAS

2. variants

1. uzdevums (2 punkti)

- a) Cik šķautņu ir piecstūra piramīdai?

.....

- b) Ko sauc par regulāru četrstūra piramīdu?

.....

.....

2. uzdevums (8 punkti)

Dota regulāra četrstūra piramīda.

- a) Uzzīmē un pieraksti leņķi, ko veido sānu šķautne EB ar pamata plakni!

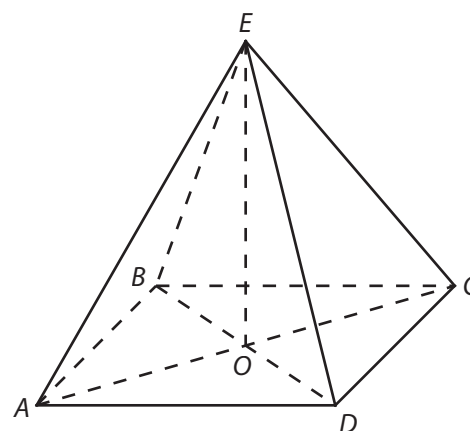
- b) Uzzīmē un pieraksti divplakņu kakta leņķi pie pamata malas DC !

- c) Iekrāso piramīdas diagonālšķēlumu!

- d) Uzzīmē un pieraksti apotēmu!

- e) Dotās piramīdas pamata malas garums ir 8 cm, bet apotēmas garums ir 6 cm. Aprēķini piramīdas sānu virsmas laukumu!

- f) Dotajā piramīdā leņķis starp pretējām sānu šķautnēm ir α . Aprēķini leņķi, ko veido sānu šķautne ar pamata plakni!



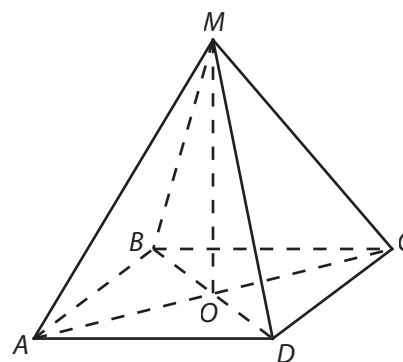
3. uzdevums (3 punkti)

Piramīdas pamats ir taisnleņķa trijstūris KLM . Visas piramīdas sānu šķautnes ar pamata plakni veido vienādus leņķus. Uzzīmē tekstam atbilstošu zīmējumu! Pamato piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu!

4. uzdevums (5 punkti)

Dota piramīda $MABCD$, kuras pamats ir taisnstūris $ABCD$ (sk. zīm.) un augstums MO .

- Piramīda šķelta ar plakni, kas novilkta paralēli piramīdas pamatam un sadala tās augstumu attiecībā 1:2, skaitot no piramīdas virsotnes. Uzzīmē šķēlumu!
- Raksturo ģeometriskos ķermeņus, kuros šķēlējplakne sadala doto piramīdu!
- Uzraksti divas līdzīgas plaknes figūras, kuras saskatāmas papildinātajā zīmējumā!
- Nosaki šķēluma laukumu, ja $S_{ABCD} = 72 \text{ cm}^2$!



5. uzdevums (6 punkti)

Regulāras trijstūra piramīdas augstums ir h . Piramīdas sānu šķautne ar pamata plakni veido 60° lielu leņķi. Aprēķini piramīdas tilpumu!

6. uzdevums (3 punkti)

Vai eksistē trijstūra piramīda, kuras visas skaldnes ir taisnleņķa trijstūri? Atbilde pamato!

PIRAMĪDAS

1. variants

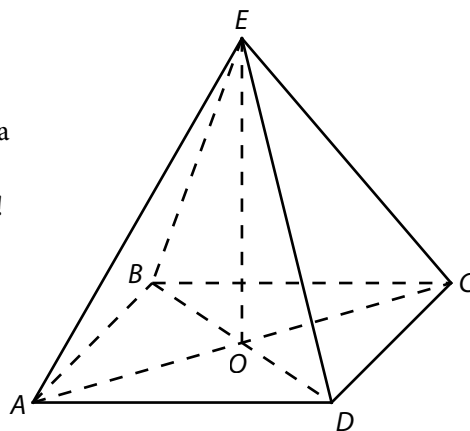
1. uzdevums (2 punkti)

- Cik šķautņu ir sešstūra piramīdai?
- Ko sauc par regulāru trijstūra piramīdu?

2. uzdevums (8 punkti)

Dota regulāra četrstūra piramīda.

- Uzzīmē un pieraksti leņķi, ko veido sānu šķautne EC ar pamata plakni!
- Uzzīmē un pieraksti divplakņu kakta leņķi pie pamata malas AB !
- Iekrāso piramīdas diagonālšķēlumu!
- Uzzīmē un pieraksti apotēmu!
- Dotās piramīdas pamata malas garums ir 6 cm , bet apotēmas garums ir 7 cm . Aprēķini piramīdas sānu virsmas laukumu!
- Dotajā piramīdā leņķis starp piramīdas augstumu un apotēmu ir α . Aprēķini divplakņu kakta leņķi pie pamata malas!



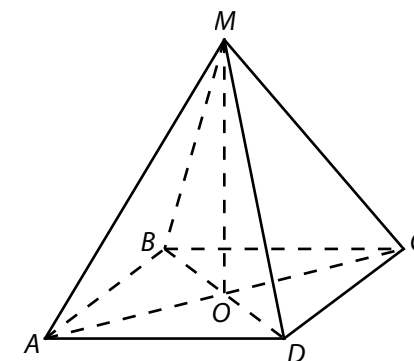
3. uzdevums (3 punkti)

Piramīdas pamats ir taisnleņķa trijstūris ABC . Visas piramīdas sānu skaldnes ar pamata plakni veido vienādus leņķus. Uzzīmē tekstam atbilstošu zīmējumu! Pamato piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu!

4. uzdevums (5 punkti)

Dota piramīda $MABCD$, kuras pamats ir taisnstūris $ABCD$ (sk. zīm.) un augstums MO .

- Piramīda šķelta ar plakni, kas novilkta paralēli piramīdas pamatam un sadala tās augstumu attiecībā $1:3$, skaitot no piramīdas virsotnes. Uzzīmē šķēlumu!
- Raksturo ģeometriskos ķermeņus, kuros šķēļplakne sadala doto piramīdu!
- Uzraksti divas līdzīgas plaknes figūras, kuras saskatāmas papildinātajā zīmējumā!
- Nosaki šķēluma laukumu, ja $S_{ABCD}=64\text{ cm}^2$!



5. uzdevums (6 punkti)

Regulārā trijstūra piramīdā sānu šķautne ar pamata plakni veido 30° lielu leņķi. Piramīdas augstums ir h . Aprēķini piramīdas tilpumu!

6. uzdevums (3 punkti)

Vai eksistē trijstūra piramīda, kuras visas skaldnes ir taisnleņķa trijstūri? Atbildi pamato!

PIRAMĪDAS

2. variants

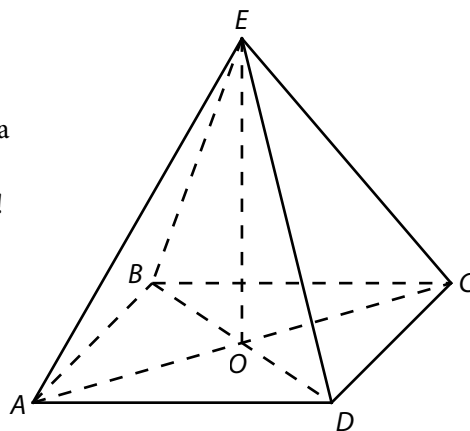
1. uzdevums (2 punkti)

- Cik šķautņu ir piecstūra piramīdai?
- Ko sauc par regulāru četrstūra piramīdu?

2. uzdevums (8 punkti)

Dota regulāra četrstūra piramīda.

- Uzzīmē un pieraksti leņķi, ko veido sānu šķautne EB ar pamata plakni!
- Uzzīmē un pieraksti divplakņu kakta leņķi pie pamata malas DC !
- Iekrāso piramīdas diagonālšķēlumumu!
- Uzzīmē un pieraksti apotēmu!
- Dotās piramīdas pamata malas garums ir 8 cm, bet apotēmas garums ir 6 cm. Aprēķini piramīdas sānu virsmas laukumu!
- Dotajā piramīdā leņķis starp pretējām sānu šķautnēm ir α . Aprēķini leņķi, ko veido sānu šķautne ar pamata plakni!



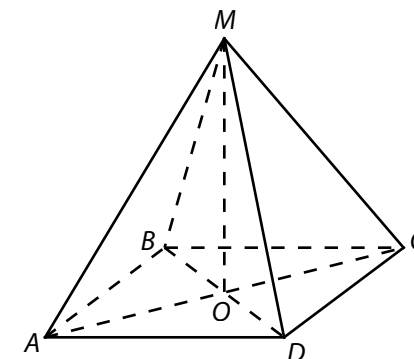
3. uzdevums (3 punkti)

Piramīdas pamats ir taisnleņķa trijstūris KLM . Visas piramīdas sānu šķautnes ar pamata plakni veido vienādus leņķus. Uzzīmē tekstam atbilstošu zīmējumu! Pamato piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu!

4. uzdevums (5 punkti)

Dota piramīda $MABCD$, kuras pamats ir taisnstūris $ABCD$ (sk. zīm.) un augstums MO .

- Piramīda šķelta ar plakni, kas novilkta paralēli piramīdas pamatam un sadala tās augstumu attiecībā 1:2, skaitot no piramīdas virsotnes. Uzzīmē šķēlumu!
- Raksturo ģeometriskos ķermeņus, kuros šķēļējplakne sadala doto piramīdu!
- Uzraksti divas līdzīgas plaknes figūras, kuras saskatāmas papildinātajā zīmējumā!
- Nosaki šķēluma laukumu, ja $S_{ABCD}=72 \text{ cm}^2$!



5. uzdevums (6 punkti)

Regulāras trijstūra piramīdas augstums ir h . Piramīdas sānu šķautne ar pamata plakni veido 60° lielu leņķi. Aprēķini piramīdas tilpumu!

6. uzdevums (3 punkti)

Vai eksistē trijstūra piramīda, kuras visas skaldnes ir taisnleņķa trijstūri? Atbildi pamato!

PIRAMĪDAS

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Nosaka šķautņu (skaldņu) skaitu – 1 punkts	2
	Izprot, kas ir regulāra piramīda – 1 punkts	
2.	Uzzīmē un pieraksta sānu šķautnes leņķi ar pamata plakni – 1 punkts	8
	Uzzīmē un pieraksta divplakņu kakta leņķi pie pamata malas – 1 punkts	
	Iekrāso diagonālšķēlumu piramīdā – 1 punkts	
	Uzzīmē un pieraksta apotēmu – 1 punkts	
	Aprēķina sānu skaldnes laukumu – 1 punkts	
	Aprēķina sānu virsmas laukumu – 1 punkts	
	Iezīmē leņķi α – 1 punkts	
Aprēķina prasīto leņķi – 1 punkts		
3.	Izveido zīmējumu – 1 punkts	3
	Nosaka piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu – 1 punkts	
	Pamato piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu – 1 punkts	
4.	Uzzīmē šķēlumu – 1 punkts	5
	Nosauc ģeometriskos ķermeņus – 1 punkts	
	Uzraksta līdzīgas plaknes figūras – 1 punkts	
	Nosaka līdzības koeficientu – 1 punkts	
	Aprēķina šķēluma laukumu – 1 punkts	
5.	Izveido zīmējumu un attēlo tajā dotos lielumus – 1 punkts	6
	Aprēķina sānu šķautnes projekciju pamata plaknē – 1 punkts	
	Aprēķina pamata augstuma garumu – 1 punkts	
	Aprēķina pamata šķautnes garumu – 1 punkts	
	Aprēķina piramīdas pamata laukumu – 1 punkts	
	Aprēķina piramīdas tilpumu – 1 punkts	

6.	Saskata, ka tāda piramīda eksistē – 1 punkts	3
	Izveido uzskatāmu zīmējumu – 1 punkts	
	Pamato, izmantojot triju perpendikulu teorēmu – 1 punkts	
Kopā		27