

4.TEMATS Kombinatorikas elementi[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

M_11_SP_04_P1

[Trīs modeļi](#)

Skolēna darba lapa

M_11_SP_04_P2

[Jautājumu kubs](#)

Skolēna darba lapa

M_11_LD_04_P

[Kombināciju skaita īpašība](#)

Skolēna darba lapa

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

KOMBINATORIKAS ELEMENTI

TEMATA APRAKSTS

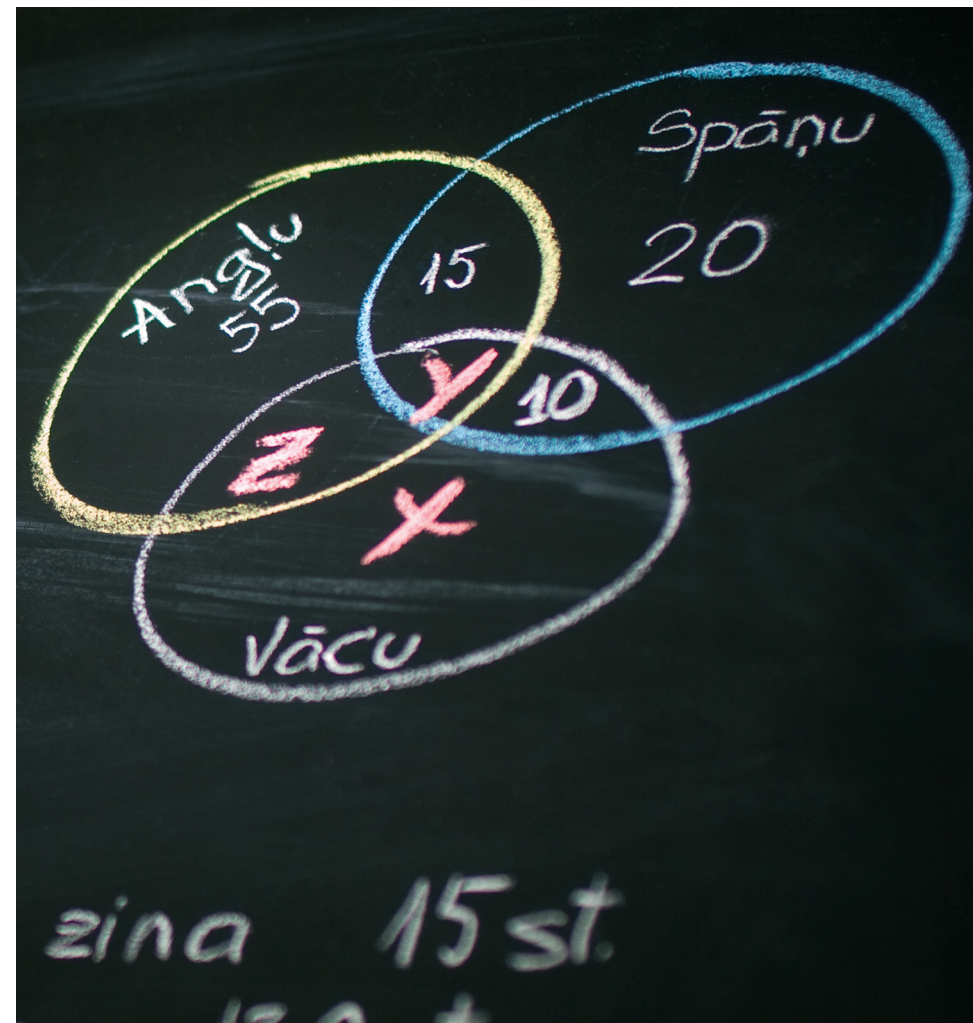
Kombinatorikas elementu iekļaušana vidusskolas matemātikas kursā ir likumsakarīga, jo pasaulē ir vērojams diskrētās matemātikas aktualitātes pieaugums. Šajā tematā skolēni nostiprina un pilnveido kombinatorisko domāšanu, kuras attīstīšana sāka jau sākumskolā un pamatskolā, kas tika aktualizēta arī ģeometriskā pārveidojumu apguves laikā. Kombinatorisko metožu lietojumu ir iespējams demonstrēt dažādās jomās: spēlēs, kodēšanā, komplektācijās, loģistikā, ģeometrijā un bioloģijā. Tematā iegūtās zināšanas un prasmes būs nepieciešams un iespējams izmantot nākamā tematā apguvē (Varbūtību teorijas elementi, Stereometrijas ievads, Prizmas).

No pamatskolas matemātikas kursa skolēni prot grupēt elementus pēc dotajiem nosacījumiem, noteikt prasītā veida grupu skaitu, skolēniem ir zināmi kopu teorijas pamatjēdzieni.

Svarīgākie jēdzieni kombinatorikas elementu apguvē ir: *sakārtota/nesakārtota izlase, permutācija, variācija, kombinācija, faktoriāls*. Tiek apgūta jauna simbolika. Svarīgi izprast un lietot kombinatorikas pamatlikumus.

Šajā tematā nevajadzētu aprobežoties tikai ar formulu reproducēšanu, jo kombinatorika nav tikai izlašu skaita noteikšana, bet veicināt īpašo kombinatorisko domāšanas veidu. Kombinatorika pēta dotas kopas elementu un apakškopu sakārtojumus, dažādus kombinatoriskus objektus, kas veidoti pēc noteikta priekšraksta. Tā ne tikai noskaidro iespējamo dažādo sakārtojumu skaitu, bet pēta šo sakārtojumu īpašības. Temata apguvē jāveido skolēnu izpratne par nepieciešamību risināt, prasme saskatīt un atrisināt piecus kombinatorikas jautājumus/uzdevumus: 1. Vai eksistē kaut viens objekts ar prasītām īpašībām? 2. Atrast/izveidot/konstruēt kaut vienu kombinatorisko objektu. 3. Cik tādu objektu eksistē? 4. Atrast algoritmu, ar kuru var viegli sameklēt visus objektus. 5. Starp visiem kombinatoriskajiem objektiem atrast vienu ar kādu "izcilāko" īpašību.

Mācību procesu nepieciešams virzīt tā, lai skolēni pētnieciskā ceļā atklātu kombinatorikas pamatlikumus, izlašu skaita aprēķināšanas formulas, īpašības; pēc tam tās pierādītu. Šajā tematā var labi pilnveidot prasmi izvērtēt un interpretēt tekstu, jo saturiski ļoti dažādus uzdevumus no dažādām cilvēka darbības jomām var atrisināt, izmantojot vienu un to pašu matemātisko modeli. Kā dažādi interpretējami objektu ieteicams aplūkot Paskāla trijstūri, saistot to ar kombināciju skaitu, tā īpašībām un Ņūtona binoma izvirzījuma koeficientiem.

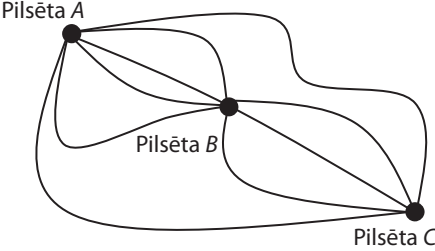


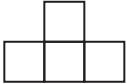
CEĻVEDIS

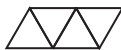
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Izprot kombinatorikas, varbūtību teorijas un statistikas jēdzienus, lieto tos, raksturojot datus un procesus.	Aprēķina elementu kopas izlašu skaitu, lietojot kombinatoriskos saskaitīšanas un reizināšanas likumus vai/un piemērotus aprēķināšanas algoritmus, notikumu varbūtību, datu statistiskos raksturlielumus.	Lieto dažādus spriedumu iegūšanas veidus (empīrisko, induktīvo, deduktīvo); vispārina, klasificē, saskata analogijas, novērtē procesu tendences; izvirza hipotēzi, izmantojot iepriekšējās zināšanas vai darba gaitā iegūtos rezultātus.	Izprot pierādījuma nepieciešamību, būtību un struktūru, lieto dažādus pierādījumu veidus.	Novērtē matemātikas iespējas sabiedrībai nozīmīgu praktisku problēmu risināšanā.
PROGRAMMĀ	Izprot sakārtotas izlases (permutācija, variācija), nesakārtotas izlases (kombinācija) jēdzienu.	- Nosaka kombinatorisko objektu skaitu, izmantojot saskaitīšanas un reizināšanas likumus. - Aprēķina izlašu skaitu, izmantojot permutāciju, variāciju vai kombināciju skaita aprēķināšanas formulas.	Saskata kombināciju skaita īpašības, tai skaitā saistību ar Paskāla trijstūri.	- Pamato spriedumus par kombinatorisku objektu eksistenci un īpašībām. - Pamato kombināciju skaita īpašības.	Saskata, ka kombinatorikas metodes tiek lietotas dažādās nozarēs un jomās (spēles, kodēšanā, komplektācijās, ģeometrijā, bioloģijā u. tml.).
STUNDĀ	KD. Permutāciju, variāciju un kombināciju skaita aprēķināšana.	KD. Kombinatoriski spriedumi. KD. Permutāciju, variāciju un kombināciju skaita aprēķināšana.	Izpēte. LD. Kombināciju skaita īpašība. Darbs ar tekstu. Uzdevumu veidošana. Jautājumi un atbildes. SP. Kombinācijas. Paskāla trijstūris. Ņūtona binoms. VM. Kombinācijas. Paskāla trijstūris. Ņūtona binoms VM. Paskāla trijstūris.	Izpēte. LD. Kombināciju skaita īpašība.	VM. Kombinatorika palīdz.

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot sakārtotas izlases (permutācijas, variācijas), nesakārtotas izlases (kombinācija) jēdzienu.	Dota skaitļu kopa $A=\{2;3;4\}$, kas sastāv no trīs elementiem. a) Uzraksti visas nesakārtotās izlases, kas sastāv no diviem kopas A elementiem! b) Uzraksti visas sakārtotās izlases, kas sastāv no diviem kopas A elementiem!	Skolas basketbola komandā tika iekļauti Kārlis, Jānis, Māris, Ivo, Toms, Andris, Juris un Atis. Trenerim jāizvēlas sākuma piecnieks. Nosaki: a) visu elementu skaitu, b) elementu skaitu izlasē, c) vienu no iespējamām izlasēm, d) izlases veidu (permutācijas, variācijas, kombinācijas) un pamato to!	Papildinot doto tekstu, izveido uzdevumu, kurā: a) jānosaka sakārtotu izlašu skaits, b) jānosaka nesakārtotu izlašu skaits! <i>Plaknē doti četri punkti A, B, C un D tā, ka nekādi trīs no tiem neatrodas uz vienas taisnes. Cik ir tādu</i> <i>.....?</i>
Nosaka kombinatorisko objektu skaitu, izmantojot saskaitīšanas un reizināšanas likumus.	1. Cik dažādos veidos var nokļūt no pilsētas A uz pilsētu C (katrā pilsētā drīkst iegriezties tikai vienu reizi)?  2. Deju kolektīvā ir 10 zēni un 15 meitenes. Cik dažādus pārus (1 zēns un 1 meitene) var izveidot?	1. Doti cipari 3; 4; 5 un 6. Cik dažādus trīsciparu skaitļus var izveidot, izmantojot dotos ciparus (cipari skaitlī drīkst atkārtoties)? 2. Figūra sastāv no pieciem vienādiem kvadrātiem, pie tam katram kvadrātam ir vismaz viena kopīga mala ar kādu citu kvadrātu. Cik dažādas figūras var izveidot? 3. Cik dažādus trijstūrus var izveidot, kā malu garumus izmantojot nogriežņus ar garumu 3 cm; 5 cm; 7 cm un 8 cm?	1. Cik dažādos veidos var izlasīt vārdu "skola", ja lasīt sāk ar burtu S un katru nākamo burtu iegūst, "lasot" pa labi vai uz leju? $S K O L A$ $K O L A$ $O L A$ $L A$ A 2. Spēlē "Domino" kauliņu skaits ir 28 (no 0/0 līdz 6/6). Kāds būtu kauliņu skaits, ja skaitļi uz kauliņu skaldnēm mainītos no 0 līdz 10 (2/3 un 3/2 ir viens un tas pats kauliņš)? 3. Cik dažādus kuba izklājumus var izveidot?

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Aprēķina izlašu skaitu, izmantojot permutāciju, variāciju vai kombināciju skaita aprēķināšanas formulas.	1. Klasē ir 14 zēni un 8 meitenes. Kura no atbildēm interpretē situāciju – “izvēlēties 8 cilvēku komandu, kurā ir 2 meitenes un 6 zēni”? a) $A_8^2 \cdot A_{14}^6$ b) $C_8^2 + C_{14}^6$ c) $P_2 \cdot P_{14}^6$ d) $C_8^2 \cdot C_{14}^6$ 2. Šaha turnīrā piedalījās 10 šahisti. Katrs ar katru izspēlēja vienu partiju. Cik pavisam partiju izspēlēja šajā turnīrā? 3. Hokeja komandā ir 3 vārtsargi, 7 aizsargi un 12 uzbrucēji. Cik dažādos veidos komanda var izvēlēties komandas kapteini un viņa asistentu?	1. Klasē ir 16 skolēni. Kāds ir maksimālais draudzību skaits šajā klasē (draudzība ir attiecības starp diviem cilvēkiem un, ja A draudzējas ar B, tad B draudzējas ar A)? 2. Hokeja komandā ir 3 vārtsargi, 7 aizsargi, 12 uzbrucēji. Cik dažādos veidos komanda var izvēlēties sākuma piecnieku, kurā ir viens vārtsargs, divi aizsargi un trīs uzbrucēji? 3. Darba kolektīvam, kurā ir 16 darbinieki, tiek piešķirtas tūrisma ceļazīmes: sešas uz Grieķiju, astoņas uz Spāniju un divas uz Turciju. Cik dažādos veidos šīs ceļazīmes iespējams sadalīt darbiniekiem, ja zināms, ka katram darbiniekam jāsaņem viena ceļazīme? 4. Strītbola sacensībām gatavojas 5 zēni un 3 meitenes. Ir zināms, ka komandā jāiekļauj 3 dalībnieki, starp tiem – vismaz viena meitene. Cik dažādos veidos iespējams izveidot komandu?	1. Sastādi uzdevumu, kura atbilde ir iegūstama ar sakarību $A_n^m \cdot A_k^m$! 2. Kinofestivālā “Sudraba permutācija” VIP rindā ir 20 vietas, uz kurām uzaicināti 10 dažādu tautību pāri – vīrietis un sieviete. Pēc festivāla noteikumiem VIP rindā blakus nedrīkst sēdēt viena dzimuma viesi. Cik dažādos veidos uzaicinātie 20 viesi var sasēsties VIP rindā?
Veido kombinatoriskus objektus ar noteiktām īpašībām, veic pilno pārslasi.	1. Veido skaitļus ar dotajām īpašībām: a) izveido trīs divciparu skaitļus, kuriem otrais cipars ir lielāks par pirmo; b) izveido četrus dažādus trīsciparu skaitļus, kuriem vidējais skaitlis ir abu malējo vidējais aritmētiskais; c) izveido trīs četrciparu skaitļus, kuru ciparu summa ir 11, ja zināms, ka skaitlī cipari ir atšķirīgi! 2. Saliec no vairākām dotajām figūrām izliektu daudzstūri! a)  b) 	1. Doti cipari 0; 1; 3; 5; 7. Cik dažādu četrciparu skaitļu, kas dalās ar 5, var izveidot, izmantojot šos ciparus? 2. Vai iespējama situācija, ka 8 cilvēku grupas ietvaros katram ir tieši 3 draudzības (draudzība ir attiecības starp diviem cilvēkiem un, ja A draudzējas ar B, tad B draudzējas ar A)?	Cik ir trīsciparu skaitļu, kuriem katrs nākamais cipars ir lielāks par iepriekšējo?

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Lieto naturālo skaitļu faktoriāla jēdzienu.	1. Ko sauc par naturāla skaitļa faktoriālu? 2. Aprēķini skaitļa 6 faktoriālu!	1. Aprēķini izteiksmes vērtību! $\frac{100! - 99!}{99!}$ 2. Vienkāršo izteiksmi! $\frac{a!}{(a-2)!}$	1. Izveido izteiksmi, kas izsaka visu naturālo skaitļu no 21 līdz 50 reizinājumu, nelietojot reizināšanas zīmi! 2. Uzraksti izteiksmi, kas izsaka pirmo n pāra skaitļu reizinājumu, lietojot faktoriāla jēdzienu!
Analizējot kombinatoriska satura tekstu, izvērtē un interpretē informāciju.	Uz kalna virsotni ved 10 dažādi ceļi. Pa cik dažādiem maršrutiem tūrists var uzkāpt virsotnē un pēc tam nokāpt no tās? Cik maršrutu iespējams izveidot, ja uzkāpšana un nokāpšana notiek pa dažādiem ceļiem?	Nosaki, kas kopīgs dotajiem uzdevumiem! a) Cik dažādus "vārdus", kas sastāv no četriem burtiem, var izveidot, izmantojot vārda SULA burtus, turklāt katru tieši vienu reizi? b) Cik dažādus četr ciparu skaitļus var izveidot, izmantojot ciparus 5; 6; 7; 8, ja katrā skaitlī cipari ir dažādi? c) Cik veidos 4 cilvēki var sastāties vienā rindā?	Apraksti doto uzdevumu matemātisko modeli un izveido vēl vienu uzdevumu, kurš atbilst šim modelim! a) Cik dažādus naturālus skaitļus, kas mazāki par 100 000, var izveidot, izmantojot tikai ciparus 5 un 6? b) Morzes ābecē burtus attēlo ar simboliem – punktiem un svītrām. Cik dažādu burtu var attēlot, ja katram burtam izmanto ne vairāk kā 5 simbolus?
Pamato spriedumus par kombinatorisku objektu eksistenci un īpašībām.	1. Klasē ir 15 skolēni. Vai no tiem noteikti var izraudzīties trīs, kuri dzimuši vienā un tajā pašā nedēļas dienā? 2. Paralelogramu veido regulāri trijstūri (skat. zīm.). Vai vari izveidot figūru, kura sastāv no 30 tādiem pašiem regulāriem trijstūriem, lai to varētu sagriezt tādos paralelogramos kā dotais? 	1. Dota figūra, kas veidota no 6 regulāriem trijstūriem tā, kā attēlots zīmējumā. Vai katru figūru, kura sastāv no 30 regulāriem trijstūriem, var sagriezt dotajās figūrās?  2. Vai, izmantojot ciparus 0; 2; 6; 7; 9 (katru ne vairāk kā vienu reizi), var izveidot trīsciparu skaitļus, kuru ciparu summa: a) dalās ar 5 bez atlikuma? b) dalās ar 3 bez atlikuma? c) dalās ar 9 bez atlikuma? 3. Vai iespējama situācija, ka 8 cilvēku savstarpējās attiecības raksturo šādi draudzību skaitļi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (draudzība ir attiecības starp diviem cilvēkiem un, ja A draudzējas ar B, tad B draudzējas ar A)?	1. Klasē ir 20 skolēni. Pierādi, ka starp šiem skolēniem ir divi tādi, kuriem ir vienāds skaits draudzību (draudzība ir attiecības starp diviem cilvēkiem un, ja A draudzējas ar B, tad B draudzējas ar A)! 2. Cīematā "Ābolītis" dzīvo 2200 iedzīvotāju. Pierādi, ka šajā ciematā dzīvo vismaz 2 vīrieši vai 2 sievietes, kuriem ir vienādi iniciāļi (vārda un uzvārda pirmie burti)! Latviešu alfabētā ir 33 burti. 3. Uz riņķa līnijas doti 5 punkti, viens no šiem punktiem ir A. Kādu daudzstūru ar virsotnēm šajos punktos ir vairāk: tādu, kuriem viena no virsotnēm ir punktā A vai tādu, kuriem neviena no virsotnēm nav punktā A?

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Formulē pētāmo problēmu, izmantojot kombinatoriska satura tekstu.	Lidojumam ar kosmisko kuģi jāizveido apkalpe, kas sastāv no kuģa komandiera, pirmā palīga, otrā palīga, diviem bortinženieriem un ārsta. Komandieri un abus palīgus var izvēlēties no 15 lidotājiem, kas gatavojās šim lidojumam, divus inženierus – no 10 speciālistiem, kas pārzina kosmiskā kuģa uzbūvi, bet ārstu – no 3 pieredzējušiem mediķiem. Nosaki, vai, izmantojot doto informāciju, var iegūt atbildes uz formulētajiem jautājumiem! - Kāds var būt apkalpes dalībnieku lielākais skaits? - No cik cilvēkiem var izvēlēties komandieri? - Uz kuru no posteņiem ir vislielākā izvēle? - Cik veidos var sastādīt kuģa apkalpi? - Cik cilvēku var savietoties kosmosa kuģī?	Formulē pētāmo problēmu, izmantojot doto situācijas aprakstu! Latvijā automašīnas numurs sastāv no diviem burtiem un ne vairāk kā četriem cipariem, bet Igaunijā automašīnas numurs sastāv no trim burtiem un ne vairāk kā trim cipariem.	Formulē vismaz trīs pētāmos jautājumus, izmantojot doto situācijas aprakstu! Izvērtē, uz kuru no jautājumiem atbildi tu meklētu ar kombinatorikas iespējām! Dots izliekts astoņstūris, kurā novilkta visas diagonāles, turklāt ir zināms, ka nekādas trīs diagonāles nekrustojas vienā punktā.
Pamato kombināciju skaita īpašības.	Izmantojot kombināciju skaita aprēķināšanas formulu, pierādi, ka $C_n^k = C_n^{n-k}$!	Pamato, ka kombināciju skaitam piemīt īpašība! $C_{n+1}^k = C_n^k + C_n^{k-1}!$	Gatavojot siera picu, tai var pievienot dažādas piedevas. Pavāra rīcībā ir paprika, sīpoli, sēnes, anšovi un desa. - Cik dažādu veidu picas var pagatavot pavārs? - Izsaki hipotēzi par to, kā aprēķināt visu iespējamo apakškopu skaitu, ja kopā ir n elementi! - Pamato hipotēzi!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Saskata kombināciju skaita īpašības, tai skaitā saistību ar Paskāla trijstūri.	1. Izmantojot Paskāla trijstūri, nosaki C_7^3 skaitlisko vērtību! 2. Dots Paskāla trijstūris. Raksturo saistību, kas pastāv starp Paskāla trijstūra "rindu" 1 4 6 4 1 un kombināciju skaitu! 3. Aprēķini: a) izteiksmju C_5^3 un C_5^2 vērtības, b) izteiksmju C_6^2 un C_6^4 vērtības, c) izteiksmju C_8^1 un C_8^7 vērtības! Izmantojot iegūtos rezultātus, izvirzi pieņēmumu par racionālāko paņēmieni izteiksmes C_{20}^{17} vērtības aprēķināšanai! Pārbaudi izvirzītā pieņēmuma pareizību!	1. Tukšajās rutiņās ieraksti skaitļus tā, lai izteiksme būtu patiesa! Izmanto Paskāla trijstūrī ietverto informāciju! $C_6^2 = C_0^0 + C_0^1$ Formulē šo īpašību vispārīgajā gadījumā! 2. Dots izteiksmes: $C_2^0 + C_2^1 + C_2^2$ $C_3^0 + C_3^1 + C_3^2 + C_3^3$ $C_4^0 + C_4^1 + C_4^2 + C_4^3 + C_4^4$ a) Apraksti principu, pēc kura veidotas izteiksmes! b) Aprēķini izteiksmju vērtības! c) Ja starp iegūtajiem rezultātiem pastāv likumsakarība, raksturo to! d) Nosaki summu! $C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^{n-1} + C_n^n$	"Ceļš" sākās Paskāla trijstūra virsotnē un sastāv no secīgiem lejupejošiem posmiem, katrs no kuriem ir paralēls kādai no trijstūra malām un savieno divus Paskāla trijstūra elementus. Kāds ir "ceļu" skaits no Paskāla trijstūra virsotnes līdz 4. punktam 7. rindā?
Plāno risinājuma gaitu, nosakot izlašu eksistenci, veidojot izlases, aprēķinot izlašu skaitu.	Sastādi uzdevuma risināšanas plānu, izmantojot dotos un izveidojot trūkstošos risinājuma plāna soļus! Doti cipari 0, 1, 2, 3, 4, 5. Cik dažādus trīsciparu pāra skaitļus no tiem var izveidot, ja cipari skaitlī nedrīkst atkārtoties? a) Nosaka trīsciparu pāra skaitļu skaitu. b) Nosaka skaitu trīsciparu virknēm, kas beidzas ar 4. c) Nosaka skaitu trīsciparu virknēm, kas sākas ar 0.	Izveido dotā uzdevuma risinājuma plānu! Skolēnam ieskaitei jā sagatavo 15 jautājumi; desmit no tiem ir par tematu "Kombinatorika", bet pieci – par tematu "Statistika". Cik veidos skolotājs var uzdot skolēnam 3 jautājumus, ja vismaz vienam no tiem jābūt par tematu "Kombinatorika"?	Izveido dotā uzdevuma risinājuma plānu! Cik dažādus naturālus skaitļus, kas mazāki par 10000, var izveidot, izmantojot tikai ciparus 5 un 6?
Saskata, ka kombinatorikas metodes tiek lietotas dažādās nozarēs un jomās (spēles, kodēšanā, komplektācijās, ģeometrijā, bioloģijā u. tml.).	Kādos gadījumos lietderīgi izmantot kombinatorikas zināšanas? Nosauc dažas nozares, kurās tiek lietotas kombinatorikas metodes!	1. Latloto spēlē cilvēki mēģina uzminēt 5 skaitļus no 35, vienas latloto biļetes cena ir 50 santīmi. Cik naudas jāiztērē, lai noteikti uzminētu visus 5 skaitļus? 2. Morzes kodā burtu var sastādīt no punktiem vai svītrām. Cik burtu var attēlot, ja katram burtam izmanto ne vairāk kā četrus simbolus?	Jānis aizmirs 5-ciparu durvju kodu (kodā var tikt izmantoti visi cipari no 0 līdz 9, koda pogas jāspiež pa vienai). Jānis atceras, ka tajā blakus ir cipari 4 un 6, kā arī 6 un 8. Kāds minimālais koda skaits ir jāizmēģina, lai Jānis NOTEIKTI atvērtu durvis?

Vārds

uzvārds

klase

datums

TRĪS MODEĻI

Tabulā matemātiskā (simbolu) valodā apkopota informācija par 3 dažādiem, bet savstarpēji saistītiem matemātiskiem modeļiem. Nozīme ir arī atsevišķu objektu izcēlumam, izmantojot krāsas – tas var norādīt uz kādu šo objektu īpašību.

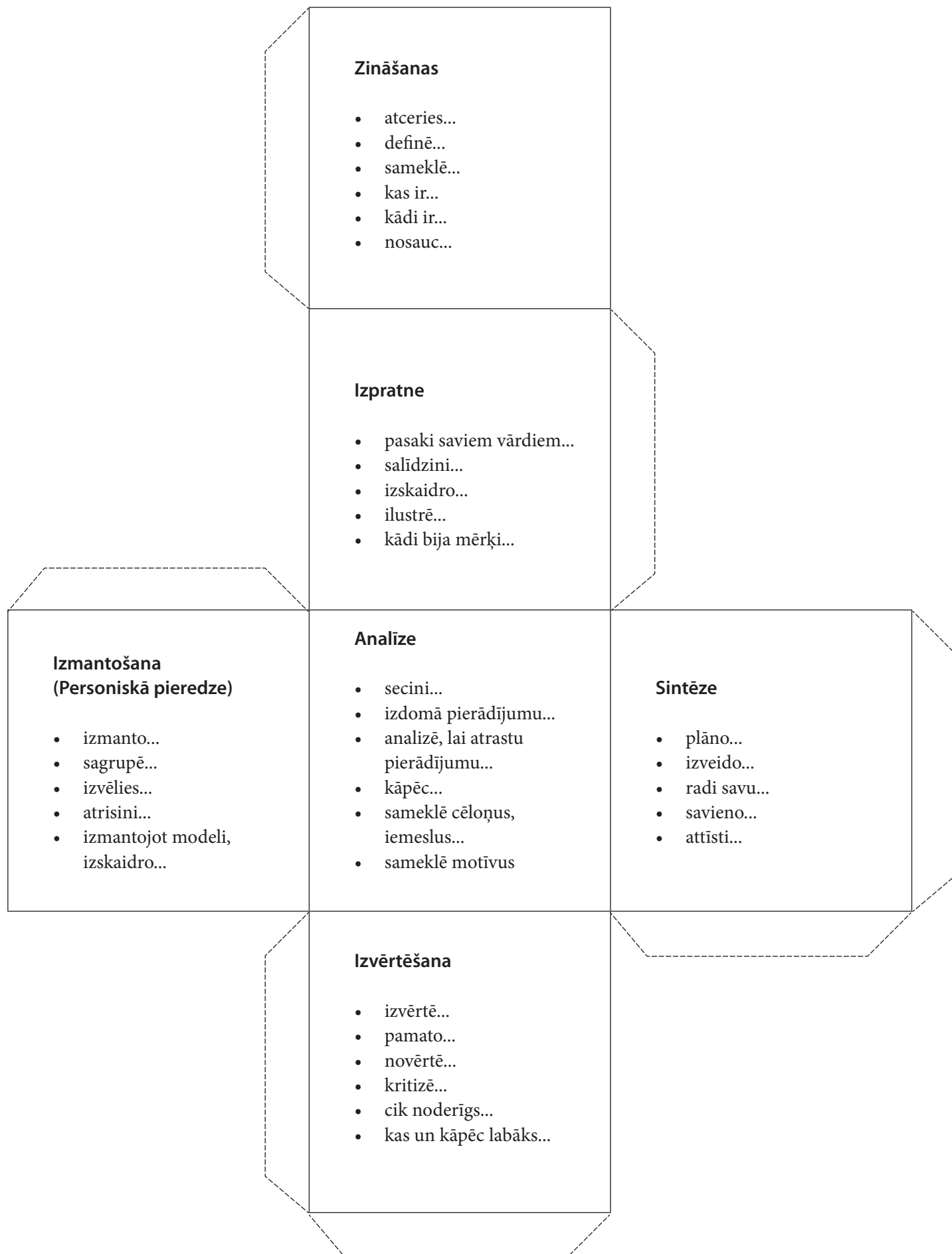
Uzdevums

- a) Vai atpazīsti matemātiskos modeļus? Ieraksti to nosaukumus pirmajā ailē!
- b) Saskati (atceries) šo modeļu veidošanas principus un sakarības, kas novērojamas katrā no modeļiem atsevišķi!
- c) Raksturo, kā informāciju, ko dod kāds no modeļiem, var attiecināt uz citu modeli!

C_0^0	1	1	$(a+b)^0$	1	
$C_1^0 C_1^1$	2	1 1	$(a+b)^1$	$a+b$	
$C_2^0 C_2^1 C_2^2$	4	1 2 1	$(a+b)^2$	$a^2+2ab+b^2$	
$C_3^0 C_3^1 C_3^2 C_3^3$	8	1 3 3 1	$(a+b)^3$	$a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$	
$C_4^0 C_4^1 C_4^2 C_4^3 C_4^4$	16	1 4 6 4 1	$(a+b)^4$	$a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+b^4$	
$C_5^0 C_5^1 C_5^2 C_5^3 C_5^4 C_5^5$	32	1 5 10 10 5 1	$(a+b)^5$	$a^5+5a^4b+10a^3b^2+10a^2b^3+5ab^4+b^5$	
$C_6^0 C_6^1 C_6^2 C_6^3 C_6^4 C_6^5 C_6^6$	64	1 6 15 20 15 6 1	$(a+b)^6$	$a^6+6a^5b+15a^4b^2+20a^3b^3+15a^2b^4+6ab^5+b^6$	
$C_7^0 C_7^1 C_7^2 C_7^3 C_7^4 C_7^5 C_7^6 C_7^7$	128	1 7 21 35 35 21 7 1	$(a+b)^7$	$a^7+7a^6b+21a^5b^2+35a^4b^3+35a^3b^4+21a^2b^5+7ab^6+b^7$	
...	...	...	...	...	

Svarīgākie secinājumi

JAUTĀJUMU KUBS



Vārds

uzvārds

klase

datums

KOMBINĀCIJU SKAITA ĪPAŠĪBA

Situācijas apraksts

Sasirgušais matemātikas skolotājs atsūtīja skolēniem šādus darba norādījumus:

“Šodien jūs patstāvīgi iegūsiat vienu no kombināciju skaita īpašībām. Šo īpašību būs viegli “ieraudzīt”, ja atrisināsi divus piedāvātos uzdevumus, salīdzināsi tos un centīsies saskatīt kādu kopsakarību. Formulējiet šo īpašību ar vārdiem un pierakstiet, izmantojot kombinatorikā pieņemto simboliku! Mēģiniet pierādīt, ka šī īpašība ir pareiza jebkuriem skaitļiem!”

Dotie uzdevumi.

1. Uz riņķa līnijas atzīmēti 5 punkti: A , B , C , D un E . Cik nogriežņu, kuru galapunkti atrodas atzīmētajos punktos, var novilkt? Cik ir trijstūru, kuru virsotnes atrodas atzīmētajos punktos? Kuru figūru ir vairāk – nogriežņu vai trijstūru?

2. Talkā piedalās 100 cilvēku. Cik dažādu darba grupu, kas sastāv no 2 cilvēkiem, var izveidot? Cik dažādu darba grupu, kas sastāv no 98 cilvēkiem, var izveidot? Kurā gadījumā iespējamo grupu skaits ir lielāks?”

Pētāmā problēma

Kāda īpašība piemīt kombināciju skaitam?

Darba gaita

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde

Hipotēze

Uzraksti hipotēzi par kombināciju skaita īpašību vispārīgam gadījumam!

.....

.....

Hipotēzes pierādīšana**Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi**

Kādos gadījumos šo kombināciju skaita īpašību lietderīgi izmantot?

.....

.....

.....

.....