

MAZĀ MATEMĀTIKAS UNIVERSITĀTE




**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**
ANNO 1919



Fazer

FIZMAT.LV

Mazā matemātikas universitāte
3. nodarbība, 2012. gada 4. februāris



Par matemātikas dažām īpatnībām un matemātiskajām spēlēm

LU FMF asociētais profesors
Andrejs Cibulis
cibulis@lanet.lv

Ar ko **matemātika** atšķiras no citiem priekšmetiem?

Spēles noteikumi:

likumi, aksiomas

Precizitāte, loģiskā stingrība

Definīcijas

Pierādījumi

Kritiskā domāšana

Vislielākais *attālums* starp skolas līmeni un kādā priekšmetā sasniegtajām virsotnēm ir matemātikā

Matemātikai salīdzinājumā ar jebkuru citu priekšmetu ir visprecīzākie *spēles* noteikumi.

No šī viedokļa raugoties matemātikai vajadzētu būt visvienkāršāk apgūstamajam priekšmetam.

Matemātika ir priekšmets, kas visvairāk veicina kritiskās domāšanas izkopšanu, paviršību un kļūdu saskatīšanu citu spriedumos.

Matemātika ir *tīro* zinātņu karaliene, bez matemātikas nevar iztikt daudzas citas zinātnes.

Vai nav **dīvaini**, ka lielākā daļa skolēnu, studentu ignorē minētās matemātikas vērtības un izvēlas studēt, ko citu?

Piemēram, Latvijā studēt sociālās zinātnes izvēloties vismaz **50%**.

Kādi, jūsuprāt, tam ir iemesli?

Dalailama par zinātni un matemātiku

Viņa Svētība Dalailama, *Visums vienā atomā.*

Kā zinātne un garīgums var kalpot mūsu planētai,

Apgāds, "Lietusdārzs", 2009, 192 lpp.

His Holiness the Dalailama, *The Universe in a Single Atom.*

Nobela miera prēmijas laureāts

Man netika mācīta matemātika, ģeoloģija, ķīmija, bioloģija vai fizika,

Es pat nezināju, ka tādas zinātnes pastāv /23/.

Lai pilnībā izvērtētu šo paradoksu, ir nepieciešama sarežģītu matemātikas vienādojumu izpratne, kas diemžēl man nav pa spēkam /35/.

*Panākumu atslēga ir **disciplinēts treniņš.***

*Ir svarīgi atzīmēt, ka mentālo iemaņu apgūšana, līdzīgi fizika mācību procesam ir cilvēka **gribas un koncentrētu pūļu***

rezultāts; tās nav mistiskas dotības, kas piemīt tikai dažiem /146/.

Definīcijas

*Kā dievs jāgodā tas, kas
prot labi definēt /Platons/*

Kas ir taisnstūris?

*Taisnstūris ir papīra vai kāda cita materiāla figūra ar
taisniem
leņķiem un kuram viena dimensija parasti ir garāka par pārējo.
[SZPD]*

Pierādīt, ka ideāli skaistu cilvēku proporcijas
vīriešiem ir $13:8 = 1,625$, bet sievietēm $8:5=1.6$! [SZPD]

**Lai kaut ko matemātiski apgalvotu, ir nepieciešamas
definīcijas.**

Pierādījumi

Matemātiskās patiesības (teorēmas) ir absolūtas

Pitagora teorēma...

Matemātikā, ja kaut kas ir pierādīts, tad uz visiem laikiem.

$$(-1)(-1) = 1?$$

$$-1 = \sqrt[3]{-1} = (-1)^{\frac{1}{3}} = (-1)^{\frac{2}{6}} = \sqrt[6]{(-1)^2} = \sqrt[6]{1} = 1.$$

Matemātika palīdz izskaidrot...

MCG Newsletter # 1, December 2011

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2011/popular-chemistryprize2011.pdf

Dan Shechtman, Nobel Prize in Chemistry 2011

Kā sapakoti atomi?

Atbilde tika iegūta no negaidītas jomas
(unexpected quarters): **mathematical games**
with **mosaics**.

Viens no nīknākajiem Šehtmana un viņa kvazikristālu kritiķiem bija *Linus Pauling*.

Paulings pats bija Nobeļa prēmijas laureāts. Tas norāda, ka pat visaugstākā līmeņa zinātnieki var būt visai neelastīgi savā domāšanā, pieturoties pie *vispāratzītajām* patiesībām.

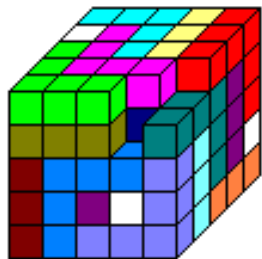
Penrouza mozaīkas ietekmēja zinātnisko sabiedrību turklāt dažādos veidos.

In 1992, this realization led the International Union of Crystallography to alter its definition of what a crystal is.

Matemātiskās rotaļietas

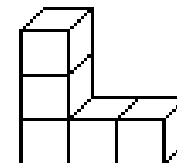


Mazā matemātikas universitāte
3. nodarbība, 2012. gada 4. februāris



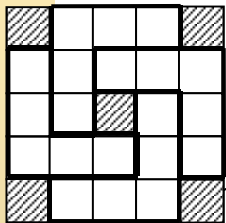
Blīvākā pakošana

Apmaiņas spēle -27V

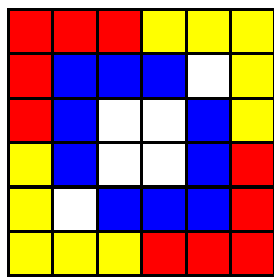


Matemātiskais saturs. Ar $V(n)$ apzīmē **maksimālo** V-pentamino skaitu, kādu var izvietot **kvadrātā** $n \times n$.
Vispārīgā gadījumā skaitļu $V(n)$ noteikšanas problēma nav atrisināta.

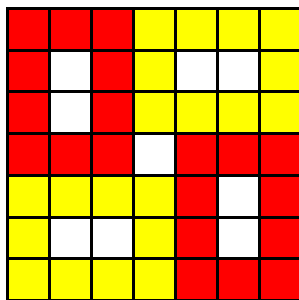
1, 2, 4, 6, 8, 12, 14, 18,



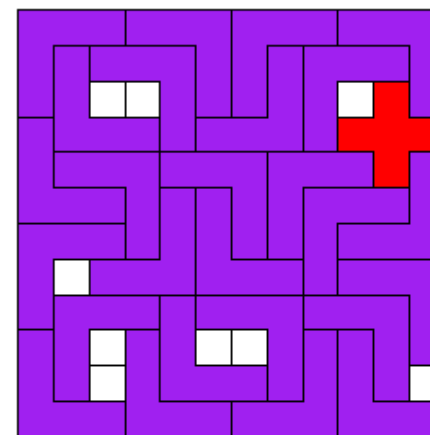
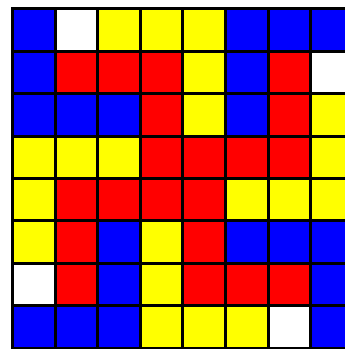
$V(6) = 6$



$V(7) = 8$



$V(8) = 12$



Figūru saderības problēma

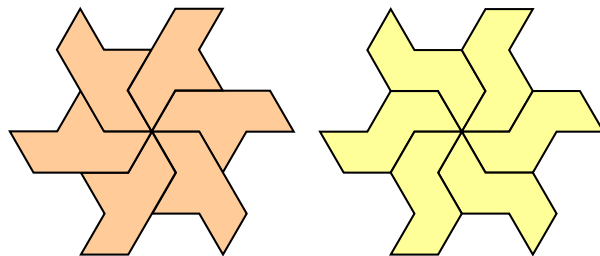
D1. Divas figūras sauc par **saderīgām**, ja tām eksistē kopīgs dalāmais.

D2. Divas figūras A un B sauc par **saderīgām**, ja eksistē tāda ierobežota

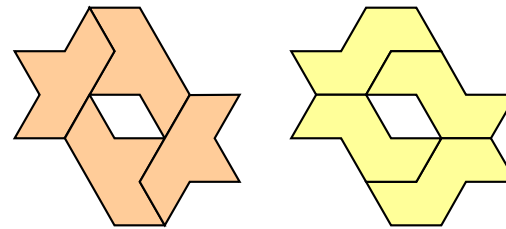
figūra C , kuru var salikt (bez pārklāšanās) gan no figūras A , gan no figūras B kopijām.

Šādu figūru C sauc par A un B **kopīgo dalāmo**.

 - **Polimundu** pamatelements



KD



MKD

IPP-26, Exchange Puzzle
Boston, 2006
YYYYEEEEESSSSS



$$4Y = 5S$$

Polimino saderības problēma

 - **polimino** pamatelements

Par **polimino** sauc plaknes figūru, kas sastāv no vienības kvadrātiem, kas pievienoti viens otram pa vesela garuma malām.

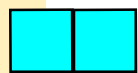
Ja polimino sastāv tieši no n kvadrātiem to sauc par **n -mino**

Pirmos sešus n -mino sauc attiecīgi par:

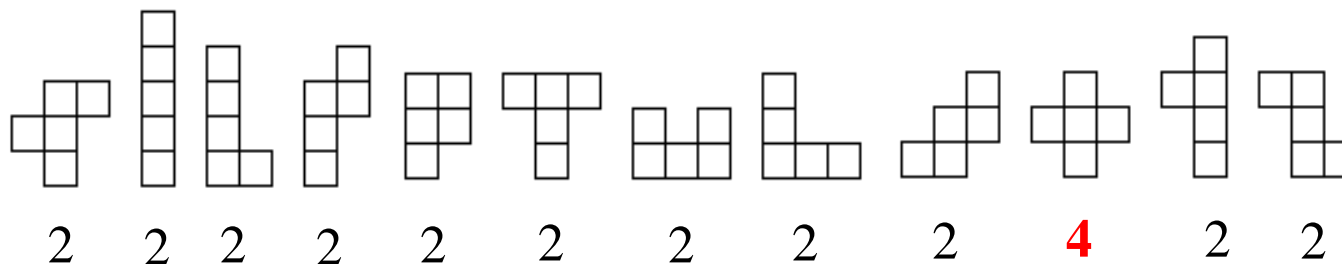
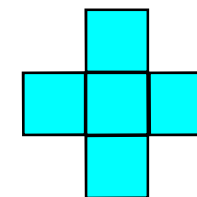
monomino, domino, trimino, tetramino, **pentamino** un heksamino.

Neatrisināta problēma!

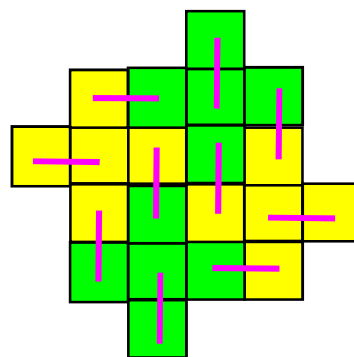




Domino saderības problēma



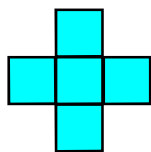
Ir tikai viens pentamino, kura MKD sastāv no 4 kopijām



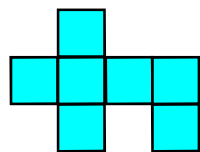
Atrast mazāko n -mino, kura MKD ar domino sastāv no 3 kopijām!

Atrast mazāko n -mino, kurš nav saderīgs ar domino!

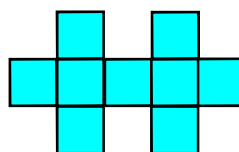
Domino saderības problēma



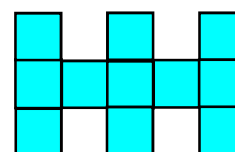
5



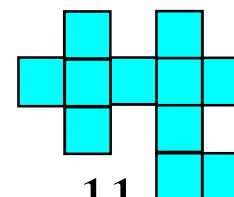
7



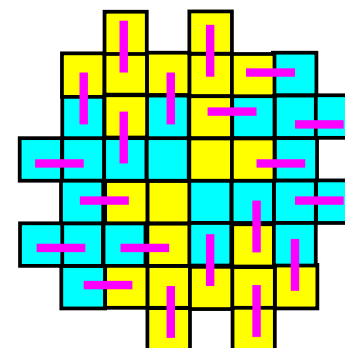
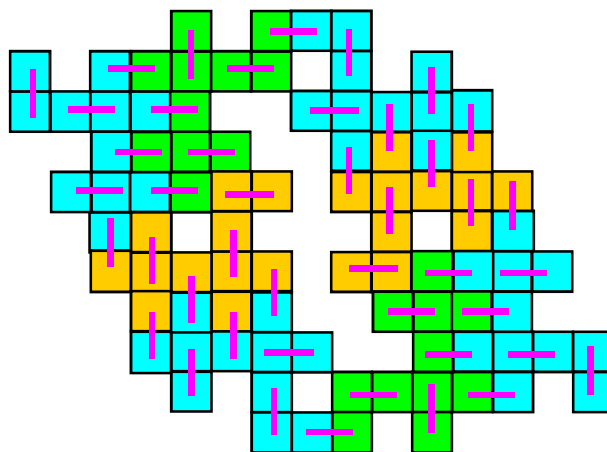
9



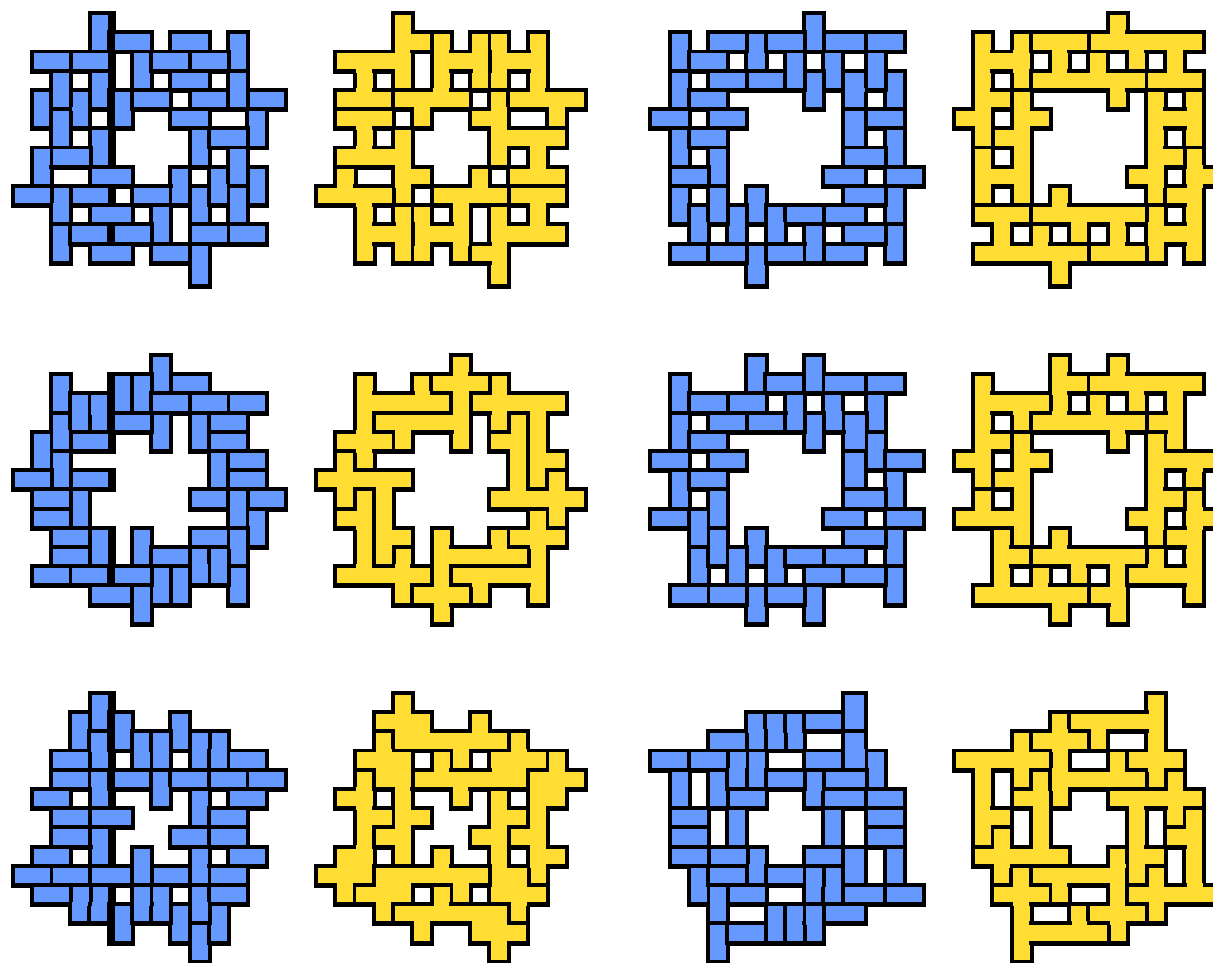
11



11

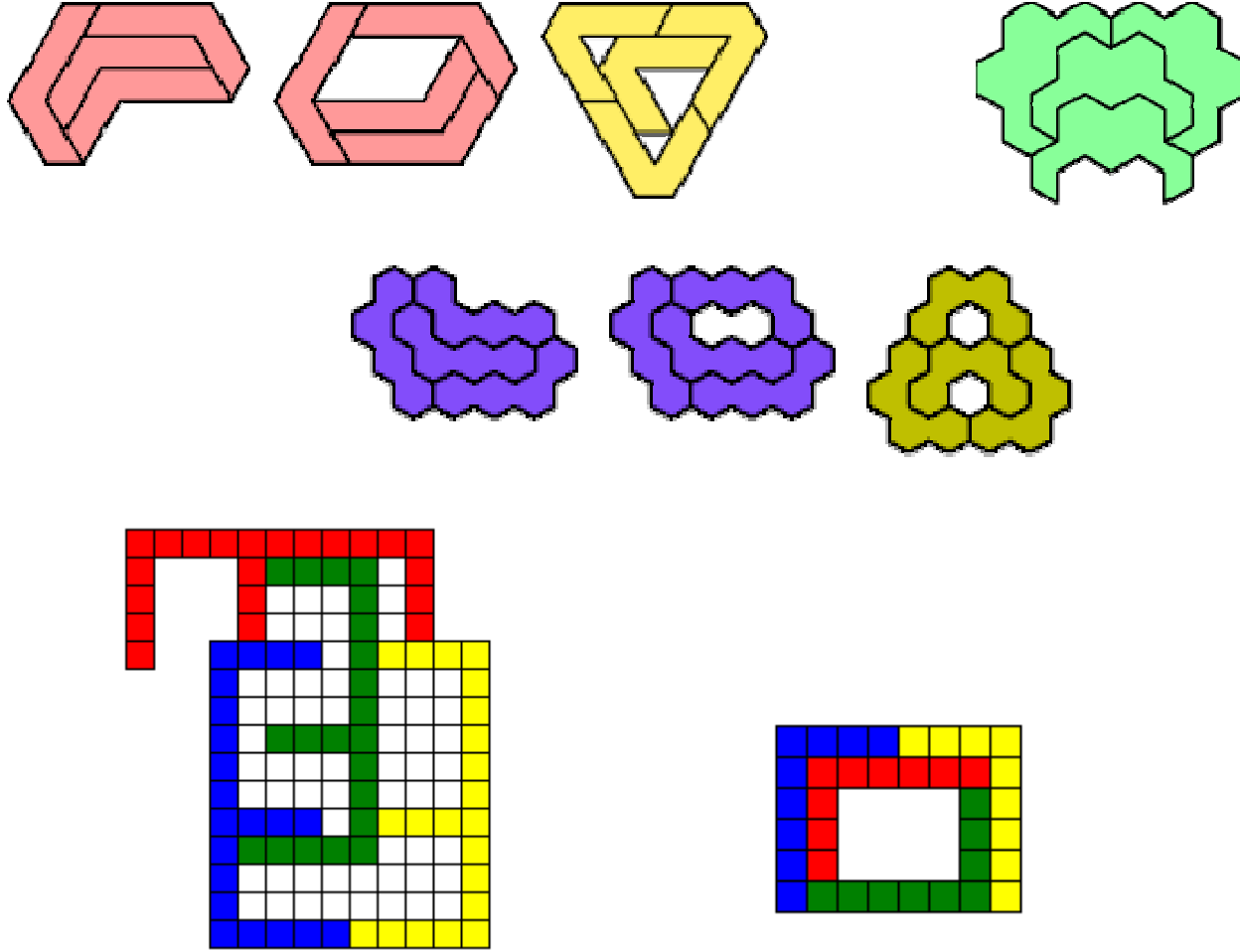


Domino saderības problēma



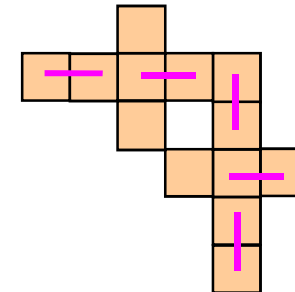
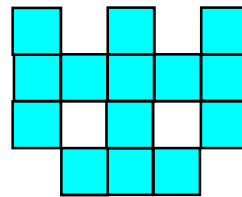
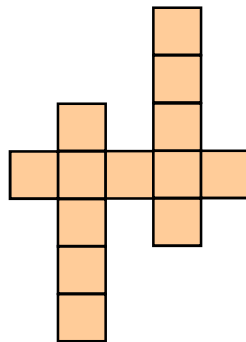
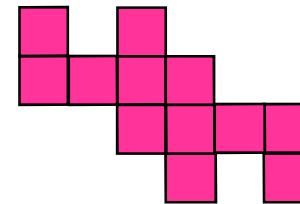
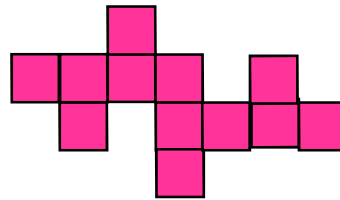
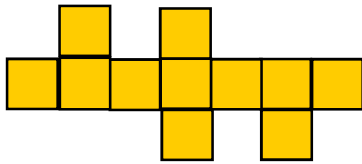
Daži sarežģītākie 12-mino, G. Sicherman.

Tetradi



Daži uzdevumi

Pierādīt, ka vismaz četri no sešiem zīmējumā redzamajiem polimino ir saderīgi ar domino.



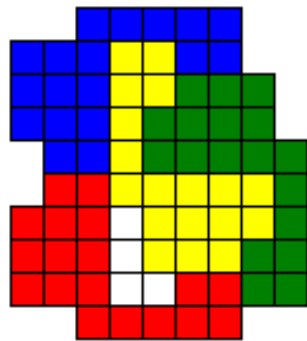
Tetradi

Par **tetradu** sauc figūru, kura sastāv no četrām vienādām daļām,

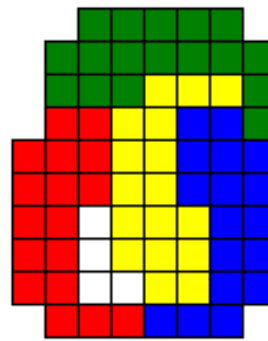
kas saskaras katra ar katru vismaz vienas vienības garumā.

Uzdevums. Katru no 12 pentamino iekļaut minimālā laukuma polimino tetradā.

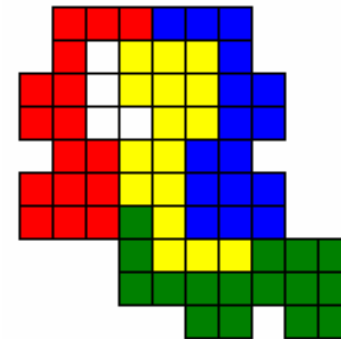
Ilustrācijai daži tetradi, kas iekļauj tetramino L.



18-mino



17-mino



16-mino

Paldies par uzmanību!

LU FMF asociētais profesors
Andrejs Cibulis
cibulis@lanet.lv