# Reizināšanas likums

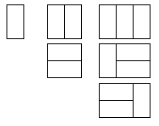
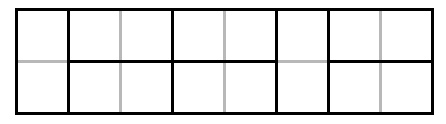
* **Reizināšanas likums:** Ja 1.darbību var veikt veidos, bet 2.darbību veidos, tad abu darbību secību var veikt veidos.
* **Saskaitīšanas likums:** Ja ir divas nešķeļošas objektu kopas ar un elementiem katrā, tad abās kopā ir elementi. (Ja kopas šķeļas, tad šķēlums jāatņem.)
* **Atņemšanas likums:** Ja pavisam ir elementi un no tiem ir kādā kopā , tad ir atlikušie elementi, kuru nav kopā .
* **Dalīšanas likums:** Ja eksistē veidi, kā izveidot virknīti vai citu objektu, bet katram objektam no šiem veidiem ir neatšķirami, tad objektu ir pavisam .
* **Kombinācijas:** no pa (cik veidos no -elementu kopas var izvēlēties -elementu kopu): .

**Apgalvojums:** Katram naturālam ir spēkā vienādība

**1.uzdevums:** Cik veidos ap apaļu galdu var apsēsties 4 draugi, ja  
**(A)** Katrs krēsls ir atšķirīgs (vērsts uz citu debess pusi),  
**(B)** Visi krēsli ir vienādi, ir būtiski, kas katram sēž pa kreisi un pa labi,  
**(C)** Ir svarīgi, kādi katram ir kaimiņi, bet draugi vairs neatšķir kreiso pusi no labās.



**2.uzdevums (saskaitīšanas likums):** Cik veidos garu sleju ar rūtiņām var pārklāt ar “domino kauliņiem” (kas sastāv no 2 blakus rūtiņām).

**3.uzdevums (atņemšanas likums):** Cik veidos uz šaha galdiņa var novietot torņus tā, lai atrastos tādi torņi, kuri viens otru apdraud (ir tajā pašā horizontālē vai vertikālē)?

**4.uzdevums (dalīšanas likums):** Rokas krelles sastāv no lodveida pērlītēm, kas izvietotas pa apli; pērlītēm ir dažādas krāsas. Cik dažādas rokas krelles var izgatavot (divas krelles uzskatām par vienādām, ja var panākt, lai tās vienādi izskatās – varbūt pagriežot vai apsviežot uz otru pusi).

**5.uzdevums (LV.AMO.2014.9.2):** Doti četri dažādi cipari, neviens no tiem nav . Visu divciparu skaitļu, kurus var izveidot no šiem cipariem, summa ir . Atrast dotos četrus ciparus!

**Atrisinājums:** Dotos ciparus apzīmēsim ar . No tiem var izveidot dažādus divciparu skaitļus. Katrs no šiem cipariem četros skaitļos ir desmitu cipars un četros skaitļos- vienu cipars. Visu šo divciparu skaitļu summa ir

tātad . Vienīgā iespēja, ka četru dažādu nenulles ciparu summa ir , ir tad, ja šie cipari ir un .

**6.uzdevums (LV.AMO.2023.7.1):** Vai rindā kaut kādā secībā var uzrakstīt naturālus skaitļus **(A)** no līdz ; **(B)** no līdz tā, lai blakus skaitļiem nebūtu vienādu ciparu?

**Atrisinājums:**

**(A)** Var, piemēram, šādā veidā:

**(B)** Nē, nevar. Pierādīsim, ka, lai kā arī šos skaitļus uzrakstītu rindā, vienmēr blakus atradīsies divi skaitļi, kas abi satur ciparu . Ievērosim, ka ir daudz skaitļu, kuros ir cipars 1, to skaits noteikti ir vismaz , jo ir četrciparu skaitļu, kas sākas ar ciparu , un trīsciparu skaitļu, kas sākas ar ciparu . Pieņemsim, ka dotie skaitļi kaut kādā secībā uzrakstīti rindā un sadalīsim tos blakusesošu skaitļu pāros, iegūsim pārus (pēdējam skaitlim nav pāra, tas savā “pārī” būs vienīgais skaitlis). Redzam, ka četrciparu un trīsciparu skaitļu, kas satur ciparu , ir vairāk nekā pāru, tātad pēc Dirihlē principa kādā pārī atradīsies divi skaitļi, kas abi satur ciparu .

**7.uzdevums:** Apskatām regulāru -stūri. Cik ir trijstūru ar virsotnēm -stūra virsotnēs, kuri satur -stūra centru?

**Atrisinājums:** Fiksēsim vienu virsotni . No tās uz dažādām pusēm atliksim lokus, kuru galapunktus uzskatīsim par trijstūra virsotnēm . Par vienības loku uzskatīsim .

Tātad lokus un raksturosim ar naturāliem skaitļiem un , kas parāda, cik vienības lokus tie satur. Lai trijstūris saturētu daudzstūra centru, jāizpildās nevienādībām , , . Šos nosacījumus apmierina šādi pāri: , , , , , , , . Viegli aprēķināt, ka to skaits ir . Tātad prasīto trijstūru skaits ir .

**8.uzdevums:** Atrast cik ir nedeģenerētu trijstūru, kam visas virsotnes pieder kopai

**Atrisinājums:** Trīs punktus norādītajā kvadrātā var izvēlēties veidos. Saskaitīsim, cik no šiem trijniekiem veido deģenerētu trijstūri, t.i., kur visi 3 punkti atrodas uz vienas taisnes.

Vertikālajā un horizontālajā virzienā tādu trijnieku ir . Paralēli galvenajām diagonālēm ir vēl trijnieki. Virzienos , var izvēlēties vēl trijniekus. Citos virzienos 3 punktus uz vienas taisnes izvēlēties nevar. Atņemot no kopīgā trijnieku skaita trijnieku skaitu, kas atrodas uz vienas taisnes, iegūstam kopējo nedeģenerēto trijstūru skaitu. Tas ir .