

## PUNKTIŅŠ (B grupa) Simetriskie krāsojumi

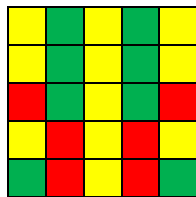
3.11.2017

*Nodarbības mērķis:* nostiprināt zināšanas par figūru simetriju, prast atšķirt simetriju veidus. Aplūkot dažādas metodes, risinot uzdevumus par rūtiņu figūru simetrisku krāsojumu.

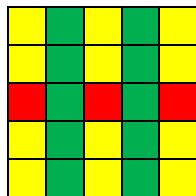
1. Kvadrāta, kura izmērs ir 5 x 5, rūtiņas izkrāso tā, lai:
  - a) krāsojums ir simetrisks tikai attiecībā pret vertikālo asi,
  - b) krāsojums ir simetrisks tikai pret vertikālo un horizontālo asīm,
  - c) krāsojums ir simetrisks tikai attiecībā pret diagonāli,
  - d) ievērojot simetriju, kura rodas pie figūras rotācijas ap centru,
  - e) izkrāso, lai būt vienlaikus ievērotas visas minētās simetrijas no a) līdz c), kā arī centrālā simetrija.

*Piemēri.* Te var būt ļoti dažādi risinājumi:

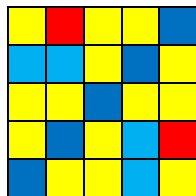
- a) krāsojums ir simetrisks tikai attiecībā pret vertikālo asi



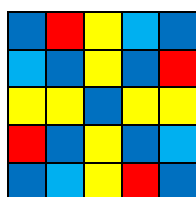
- b) krāsojums ir simetrisks tikai pret vertikālo un horizontālo asīm



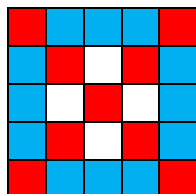
- c) krāsojums ir simetrisks tikai attiecībā pret vienu diagonāli



- d) ievērojot simetriju, kura rodas pie figūras rotācijas ap centru,

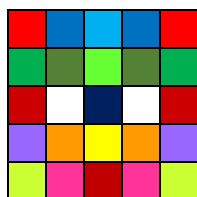
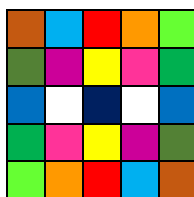


- e) izkrāso, lai būt vienlaikus ievērotas visas minētās simetrijas no a) līdz c), kā arī centrālā simetrija



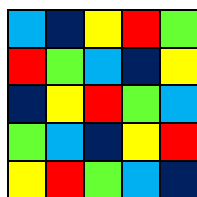
2. Kāds ir vislielākais krāsu skaits, lai, izkrāsojot kvadrāta 5 x 5 rūtiņas, krāsojums būtu simetrisks?

*Atrisinājums.* Ja izvēlamies centrālo simetriju, tad simetrijas centrs atrodas kvadrāta centrālās rūtiņas vidū, tāpēc šī rūtiņa ir simetriska pati pret sevi. Centrālajā simetrijā rūtiņas var iedalīt pāros, kur katrs pāris nokrāsots savā krāsā (skat. piemēru zemāk, kur attiecībā pret centrālo tumši zilo rūtiņu ir izveidots simetriskais krāsojums). Pāru skaits ir 12, tāpēc pie centrālās simetrijas lielākais izmantojamo krāsu skaits ir 13. Aplūkojot aksiālo simetriju figūras vidējā rindā vai kolonā, vai uz diagonālēm, ievērojam, ka simetrijas ass iet caur 5 rūtiņām. Tāpēc šīs rūtiņas var krāsot katru savā krāsā (skat. attēlu zemāk, kur figūrai izvēlēta vertikāla simetrijas ass). Simetrisko pāru skaits tad ir 10. Pie aksiālās simetrijas lielākais krāsu skaits, ar ko var izkrāsot rūtiņas, ir 15.



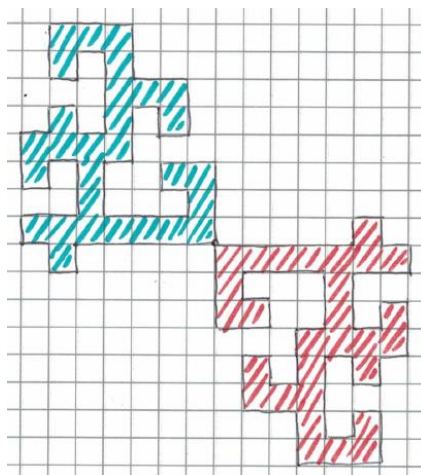
3. Izkrāso kvadrātu 5 x 5 piecās krāsās tā, lai nevienā rindā, nevienā kolonā un nevienā diagonālē nebūtu nekādas divas vai vairāk rūtiņas vienā krāsā!

*Atrisinājums.* Ja nevienā rindā nedrīkst būt nekādas divas rūtiņas vienā krāsā un krāsošanā jālieto piecas krāsas, tad katrā rindā ir visas 5 krāsas (arī kolonā, arī uz diagonālēm). Uzdevumu vieglāk ir izpildīt, ja iesākumā izvēlas vienu krāsu un cenšas pareizi izvēlēties un izkrāsot rūtiņas vienā krāsā. Tad izvēlēties kādu rūtiņu, kas atrodas blakus izkrāsotai rūtiņai, un izvietot otru krāsu. Var ievērot, ka krāsojums cikliski katrā nākamā rindā atkārtojas:

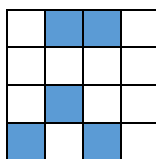


4. Aplūko zīmējumu. Uzzīmē figūru, kura ir simetriska dotajai attiecībā pret simetrijas centru - punktu Q.

*Piezīme.* Dotais uzdevums paredzēts telpiskās domāšanas attīstībai un uzmanības trenēšanai.



5. Kvadrātā ir dažas baltas un dažas zilas rūtiņas (skaties zīmējumu zemāk). Viena gājiena laikā ir atļauts mainīt krāsu uz pretējo vienā rindā vai vienā kolonā. Vai veicot atļautās darbības pēc kārtas, var panākt, lai krāsojums ir simetrisks?



*Atrisinājums.* Vispirms izpētīsim, cik rūtiņas ir nokrāsotas – piecas. Aplūkosim gadījumus, kas notiek, ja maina krāsojumu 1 līnijā (rindā vai kolonā):

| Dotais zilo rūtiņu skaits līnijā | Dotais balto rūtiņu skaits | Zilo rūtiņu skaits pēc izmaiņām | Balto rūtiņu skaits pēc izmaiņām |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 0                                | 4                          | 4                               | 0                                |
| 1                                | 3                          | 3                               | 1                                |
| 2                                | 2                          | 2                               | 2                                |

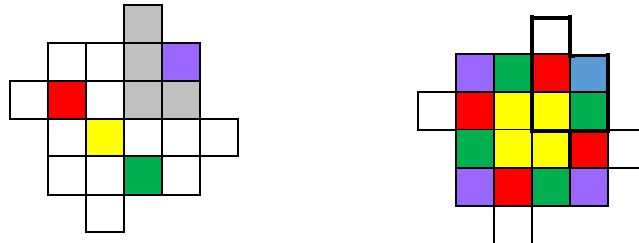
Līdzīgu rezultātu iegūst, ja apskata arī trīs un četras zilas rūtiņas vienā rindā vai kolonā. Ievērosim, ka darbību rezultātā zilo rūtiņu skaita paritāte nemainās, tas ir, zilo rūtiņu skaits ir nepāra skaitlis (tāpat, protams, arī balto rūtiņu skaits ir nepāra skaitlis).

Ja kvadrātā, kas satur pāra skaitu rūtiņu, simetrijas ass iet pa kvadrāta viduslīniju, tad ass nekrusto rūtiņas, tāpēc tās veido savstarpēji simetrisku rūtiņu pārus. Ja simetrijas ass iet caur kvadrāta diagonāli, tad tā iet caur to rūtiņu diagonālēm, kuras atrodas uz diagonāles, un te to ir pāra skaits. Tāpēc pārējās rūtiņas atkal var iedalīt simetrijas pāros. Arī pie centrālās simetrijas var izveidot visu rūtiņu pārus. Tātad, lai iegūtu simetrisku krāsojumu, vienā krāsā ir jākrāso pāra skaits rūtiņu. Tāpēc no nepāra skaita zilo rūtiņu nevar iegūt simetrisku krāsojumu.

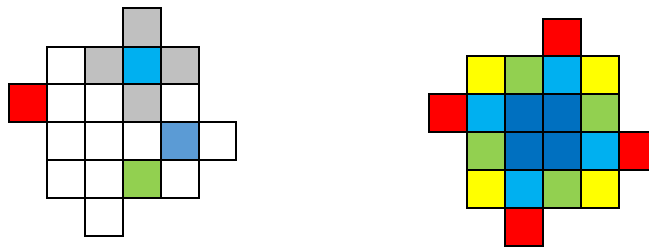
6. Zīmējumā redzamo figūru var sadalīt četrās vienādās rūtiņu figūrās, kuras visas ir vienādi izkrāsotas – katra rūtiņa vienā krāsā. Krāsojums ir nodzisis, no katras figūras tikai viena rūtiņa ir nokrāsota. Restaurē krāsojumu! Restaurē figūru formu! Atrisini abus gadījumus a) un b).

*Atrisinājuma piemēri:*

a)

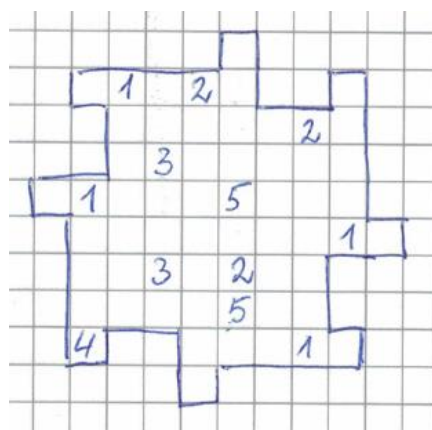


b)



*Piezīme.* Ievērojot, ka a) gadījumā dotas tikai 4 krāsas, bet b) gadījumā tikai 3, tad atlikušās krāsas var izvēlēties patstāvīgi. Pelēkā krāsā ir iekrāsota figūras forma.

*Brīviem brīžiem!* Apskati zīmējumu. Te figūra sadalīta vienādās figūrās, kuras vienādi izkrāsotas piecās krāsās Zīmējumā krāsota palikusi tikai viena rūtiņa no katras figūras. Restaurē sadalījumu un figūru krāsojumu! Krāsas ir sanumurētas, to izvēle ir tavā ziņā!



Figūras sadalījums 5 rūtiņu vienādās figūrās un krāsojuma piemērs:

