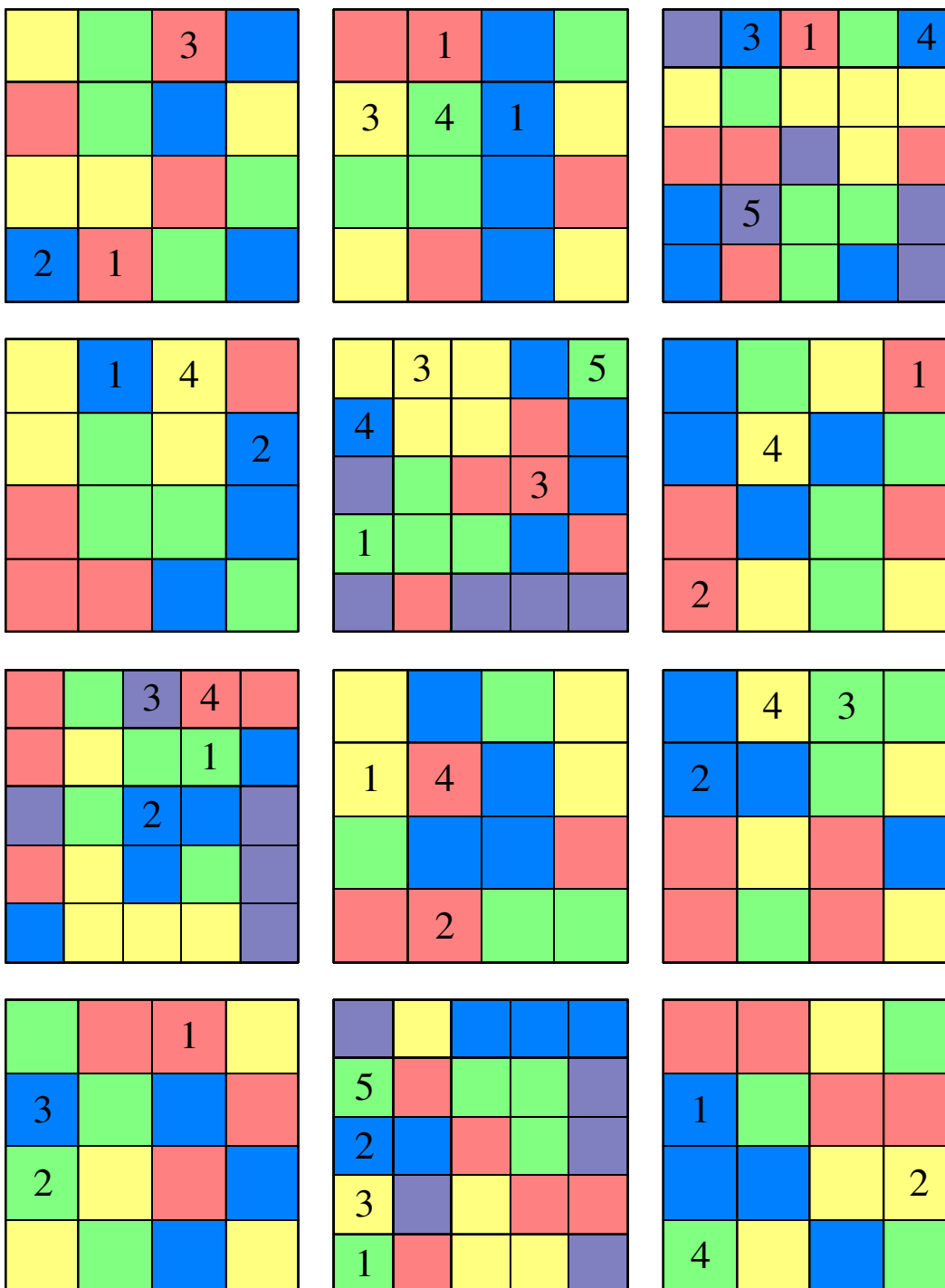


Barvni sudoku

V $n \times n$ kvadratkov moraš vpisati začetna naravna števila od 1 do n tako, da bo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v kvadratih iste barve nastopalo vseh n števil.



Latinski kvadrati

V $n \times n$ kvadratkov moraš vpisati začetna naravna števila od 1 do n tako, da bo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu nastopalo vseh n števil.

3			
4			3
2		3	4

				2
		5	3	1
	2	4		
			5	
1				

	2	5		
4			2	
		2		1
			4	
	1			

		2	
4			
	1		
	3		2

2		4	
4			
	1		

		1		
			2	
2				
5	3			
4		2		3

		2	
4			
		1	3
	3		

3			4
			2
	3	2	

5				
	2			
	3			5
		4		
4		1		

4	2			
			4	
		3		
	3		5	
2		5		

	3			
4			2	
			4	

	3			
4				
	1	3		

Sudoku s črkami

V $n \times n$ kvadratkov moraš vpisati začetna naravna števila od 1 do n tako, da bo v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in v kvadratih z isto črko nastopalo vseh n števil.

D	A	A	C ⁴
D ¹	B	D	B
C	A ²	A	B
D	C	C	B

C	D	A	D ⁴
C	D ³	A	D
B	A	B	C
B ³	A	B ¹	C

C	D ⁴	D	B
C	D	D	A
C ³	C	A ¹	B
A	B	A	B

C	A	A	A ¹
C ⁴	C	D	A
B ³	B	D	D
B	B	D	C

B	C ¹	D	A ³
D	C	C ²	B
B	A	B	D
C	A	D	A

A	A ³	A ²	A
D	C	D	B
C	C	D	B
C	B ¹	D	B

D	B	C	C ⁴
A	B	A ³	B ²
A	C	B	D
C	D	A	D

C	C	C	B
A	A ⁴	C	A
D	D	B	B
B ³	A	D ¹	D

B	A ⁴	A	C ¹
A	B	A	D
B	C	D	C
D	B	C	D ³

B	A ²	B	A
C	C	D	C ¹
C ⁴	A	A	B
D	B	D	D

B	A ³	A	C
D	C	A ¹	C
D ²	D	A	C
B	D	B	B

C	C	B	A
D ¹	A	C	D
C ⁴	B	D	B
D	A	A	B ³

Futoshiki

V $n \times n$ kvadratkov moraš vpisati začetna naravna števila od 1 do n tako, da bo v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu nastopalo vseh n števil ter da bodo izpolnjene vse relacije.

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 3 ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < ■ 4 1 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ > ■ > ■ ■ </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 3 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ > ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < ■ ■ </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ 1 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ 4 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < ■ > ■ > ■ </div> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 5 ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ > ■ ■ 4 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < ■ ■ ■ < ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ 3 ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 3 ■ 2 > ■ ■ </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ > ■ > ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ 4 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 3 ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 4 ■ > ■ ■ </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ > ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < 2 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ </div> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 3 ■ ■ < ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ > 1 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < ■ ■ ■ 5 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 1 ■ 3 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ ■ > ■ </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < ■ > ■ > ■ 2 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ ■ 3 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ > ■ 5 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 1 ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 4 ■ ■ 3 ■ </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < ■ 3 ■ > ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ < 2 ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 2 ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 5 ■ ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 1 4 ■ ■ > ■ </div> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ > ■ 1 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ < ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ > ■ ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ ■ < ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 4 ■ 5 2 ■ </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ ■ > ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 5 1 ■ 3 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 5 ■ ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ < 3 ■ < ■ 2 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 3 > ■ ■ ■ 5 </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ 2 ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ > ■ ■ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> ■ ■ > 1 </div> </div>

Rdeči kvadrati

Naloga reševalca je, da poišče vse skrite rdeče kvadratke in jih označi z R. Pri tem veljata naslednji pravili: a) Vsako število v preglednici pove, koliko sosednjih kvadratkov je rdečih. Kvadrata je sosedena kvadratu, če imata skupno stranico ali oglišče. b) Kvadrati s številkami niso rdeči.

			1
0			
0	1	1	
			1

		1	
	2	2	2
0			2
	1		

	2		
	2		1
	3		2
		1	

2	2	1	
	1	2	2

	2		0
3			
1	1	1	

	1		
1		4	
1		3	
		2	1

	0		0
	1		2

			1
	1	3	
0		1	

			0
	1		1
	2		2
0			

2			
		2	
2		3	
		1	

			0
	1		
		1	0
	2		

1		0	
			1
2		1	

Križne vsote

Naloga reševalca je, da izpolni bele kvadratke s števki od 1 do 9 tako, da je vsota števk v zaporednih belih kvadratih po vrsticah in stolpcih enaka številu, ki je zapisano v rdečem kvadratu na začetku vrstice (stolpca) nad (pod) diagonalo. Pri tem pa morajo biti vse številke v posamezni vrstici (stolpcu) različne.

5	19				
12					
9		9		11	17
	9		21		
		6	4		
			7		

4	11				
8					
4			10	20	8
	12		8		
		8			
			15		

	4	8			
8					
				11	
11					
		4			

9	15				
12			16		
19			11		
		15			16
			8		
			13		

4	15				
8					
10		9		16	4
	5		12		
		21	17		
			11		

17	3				
9			7		
16			12		
		5			6
			8		
			7		

16	14				
16			7		
16					12
			8		
			9		

	11	18			
6					
				16	
23					
		16			

14	3				
6			10		
15				18	
		14			10
			3		
			17		

10	11				
16			9		
9			7		
		7			16
			11		
			10		

5	14				
8					
4			13	14	7
	16		17		
		11	9		
			17		

	6	9			
3					
				8	
7					
		13			

Križni produkti

Naloga reševalca je, da izpolni bele kvadratke s števkami od 1 do 9 tako, da bo zmnožek števk v zaporednih belih kvadratih po vrsticah in stolpcih enak številu, ki je zapisano v sivem kvadratu na začetku vrstice (stolpca) nad (pod) diagonalo. Pri tem pa morajo biti vse številke v posamezni vrstici (stolpcu) različne.

	6	30			
12					
120			16		
		6			16
				48	
					14

		27	30
18			
45			

	20	3040	15120	40
32			30	
10			72	
		112	8	
				12
	504			
8				
40			30	

	32	770	12	720
24			32	
40			90	
		576		
72	36			18
18			64	
32			45	
	84		54	
54				

	24	56	15	360
8			6	
42			140	
		20	280	
63	36			30
28			336	
18			6	
	84		6	
12				

	35	56	54	1260
35			24	
28			315	
		8	168	
14	76			45
16			135	
28			10	
	42		14	
42				

	18	432	56	672
16			14	
54			432	
		672		40
20	432			12
30			72	
8			21	
	12		30	
54				

	28	6		
12				
70			360	
				15
			40	
				27

	12	48		
48				
48			32	
				48
		16		
				18
				40

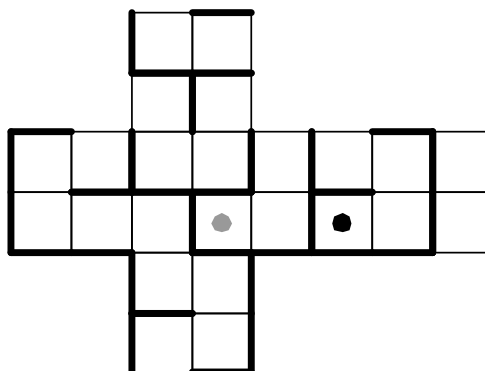
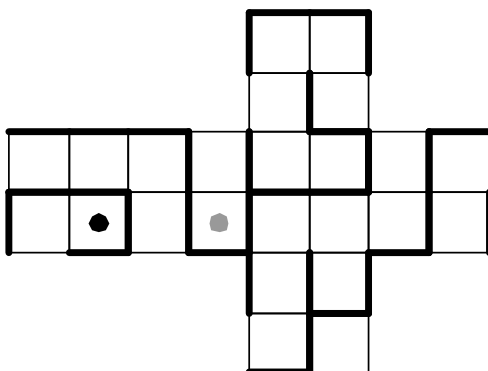
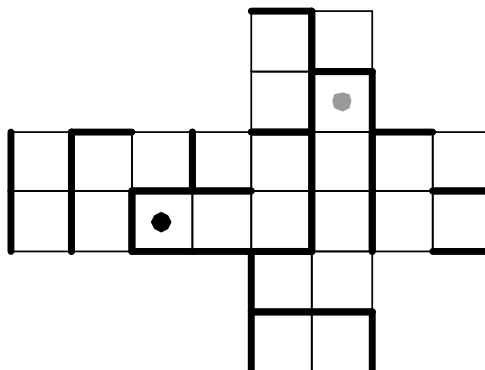
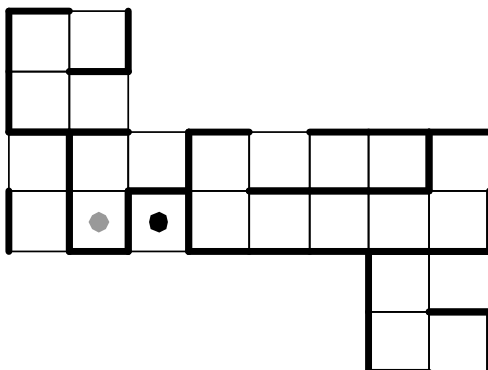
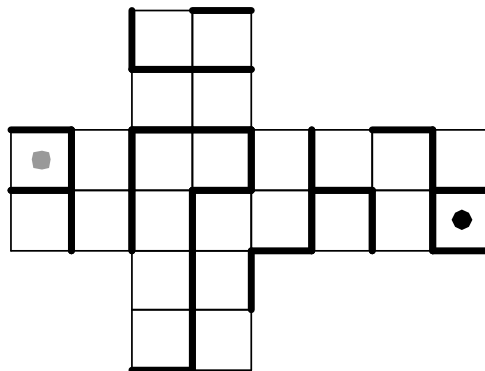
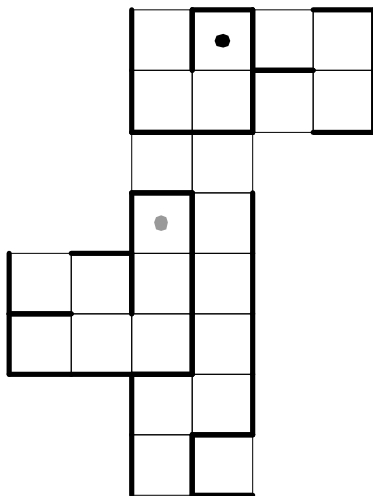
	63	9072	9072	6
42			6	
27			21	
		108	12	
				30
	2160			
9				
63			48	

	21	42	10	56	
21			10		72
6			126		
		42	44	48	
28	40			45	
21			180		
28			18		
	60		24		
48					

	45	1008	7560	21
35			21	
27			63	
		96	32	
				6
	192			
7				
42			10	

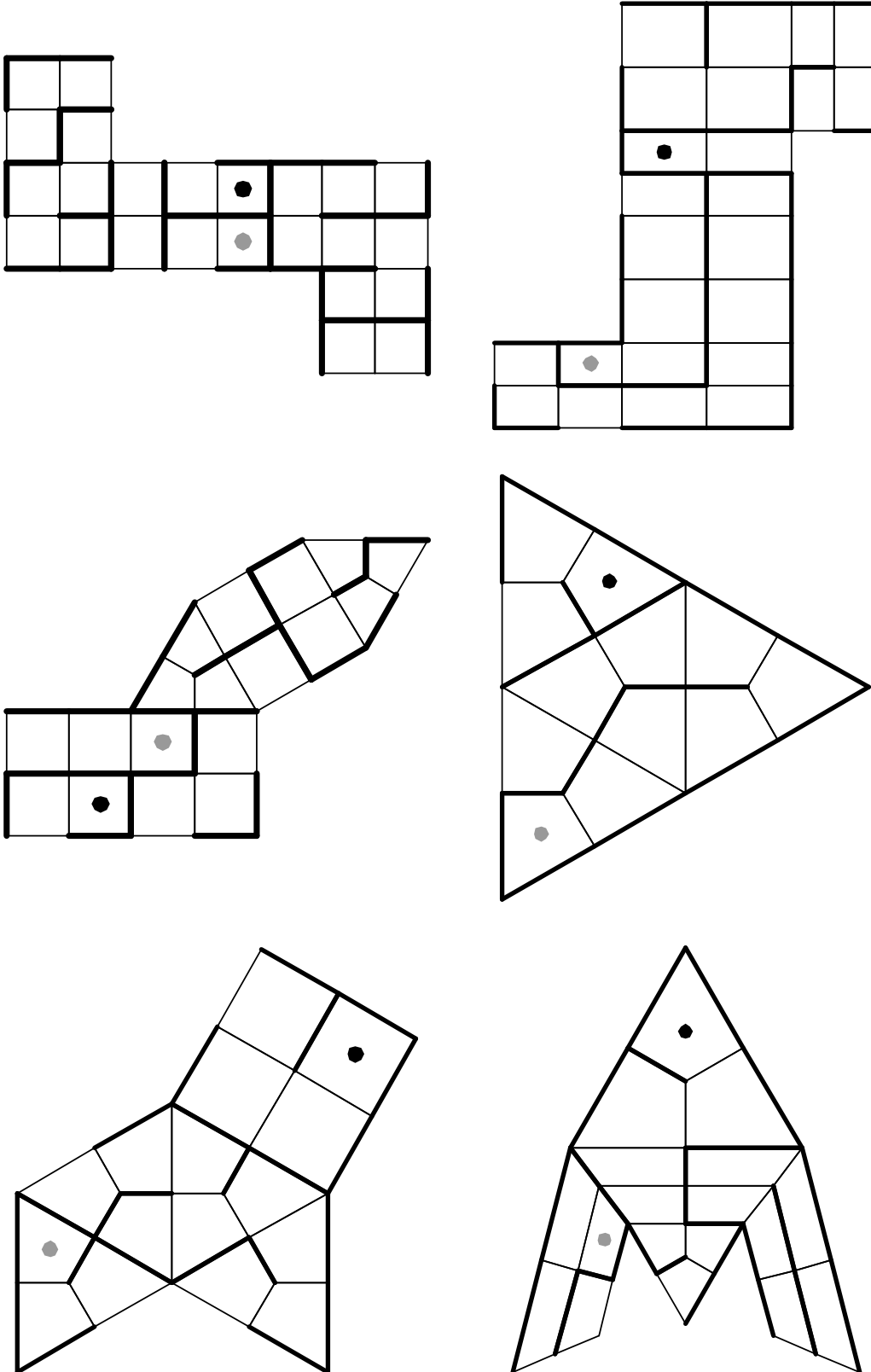
Labirint na kocki

Poveži točki na kocki:



Labirinti na enostavnih poliedrih

Poveži točki na poliedru:

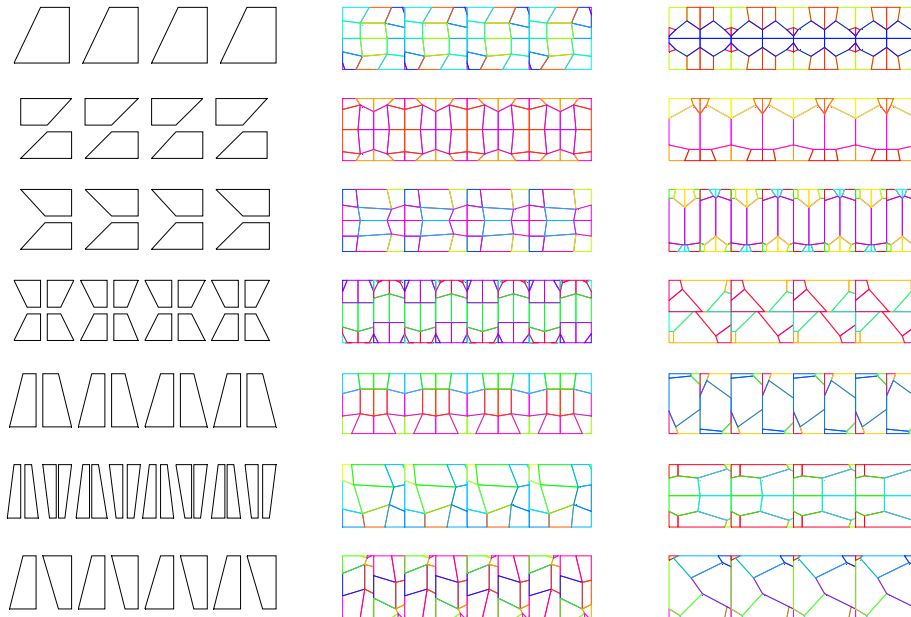


Poveži sličici, ki pripadata isti grupi

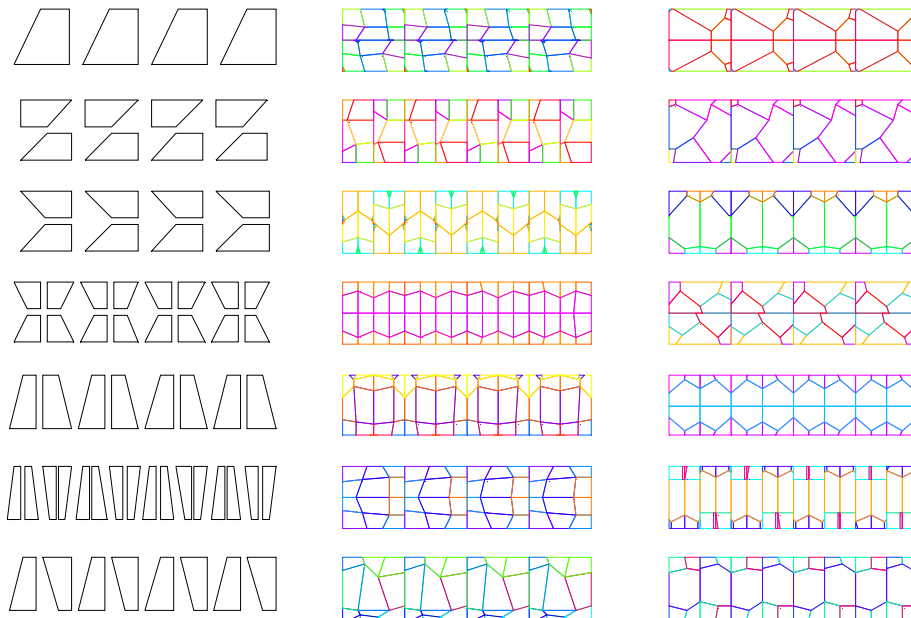
8	12		
11	5		
2	14		
1	9		
7	16		
13	10		
15	4		
17	6		
3			

Poveži sličici, ki pripadata isti grupi

a)

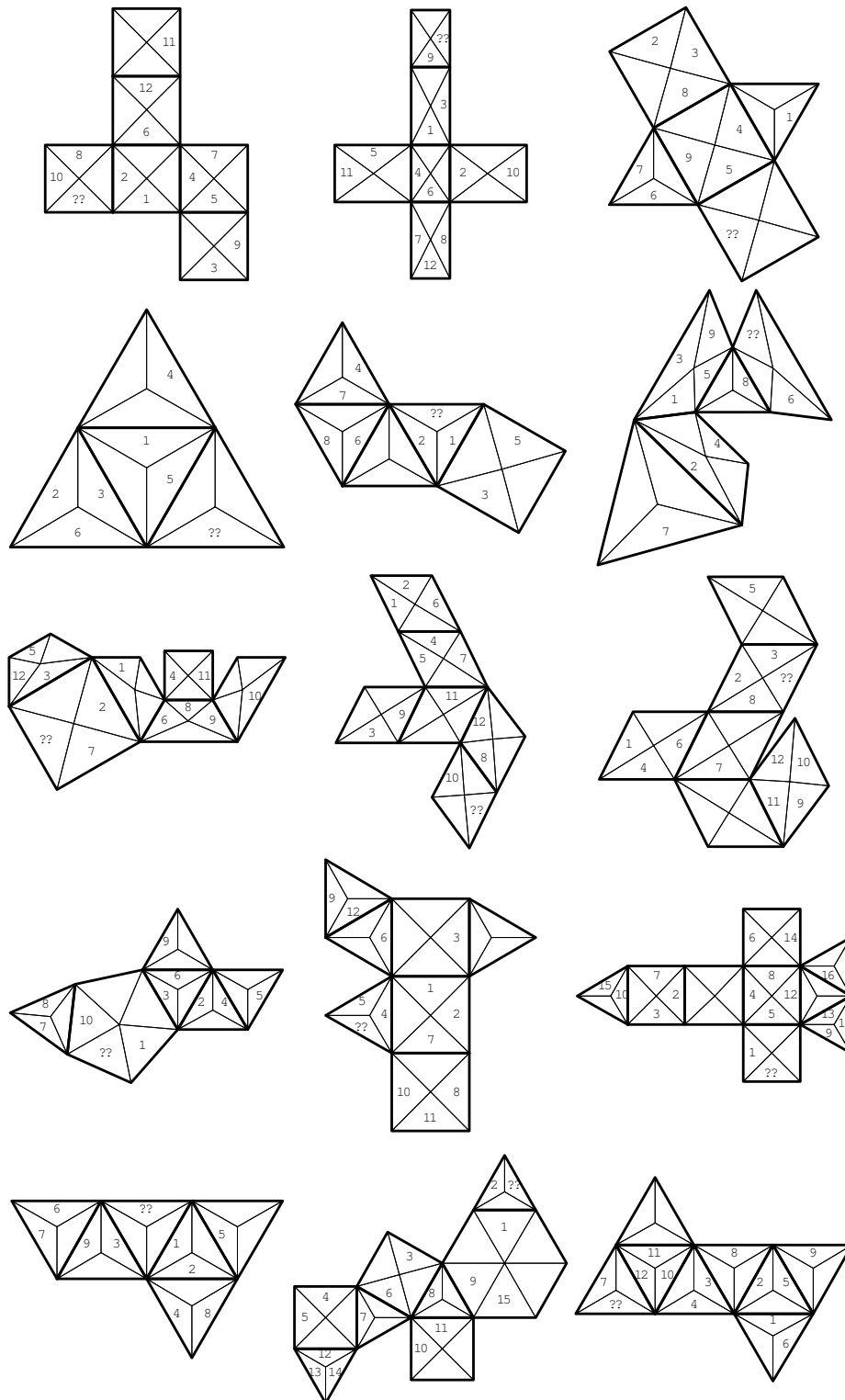


b)

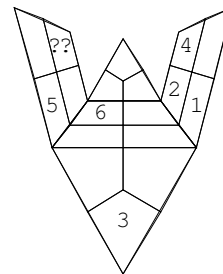
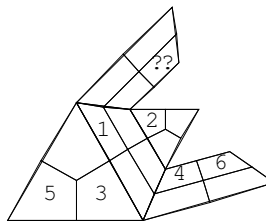
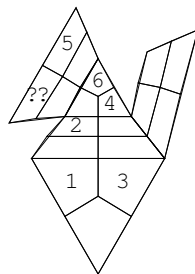
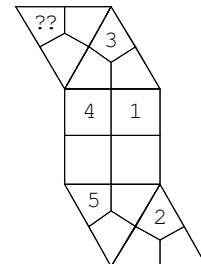
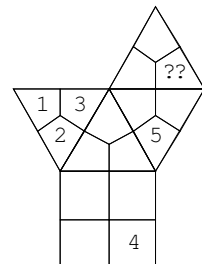
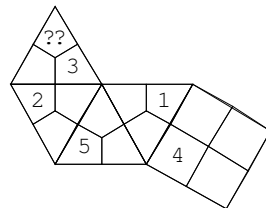
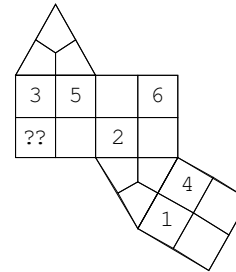
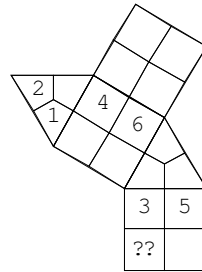
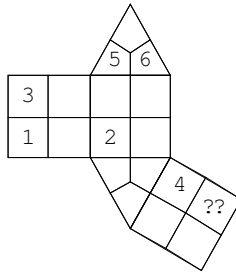
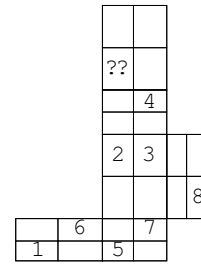
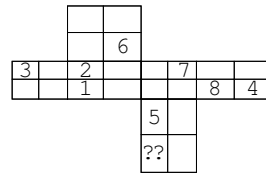
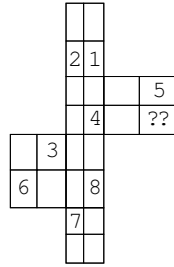
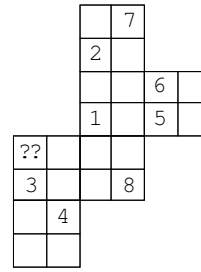
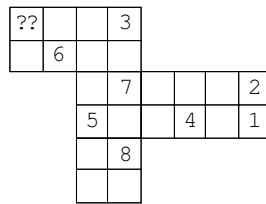
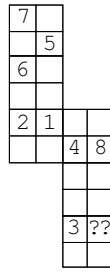


Prostorska predstavljivost

a) Katero število moramo vpisati na mesto znaka ??, da bosta stranici pripadali istemu robu poliedra?

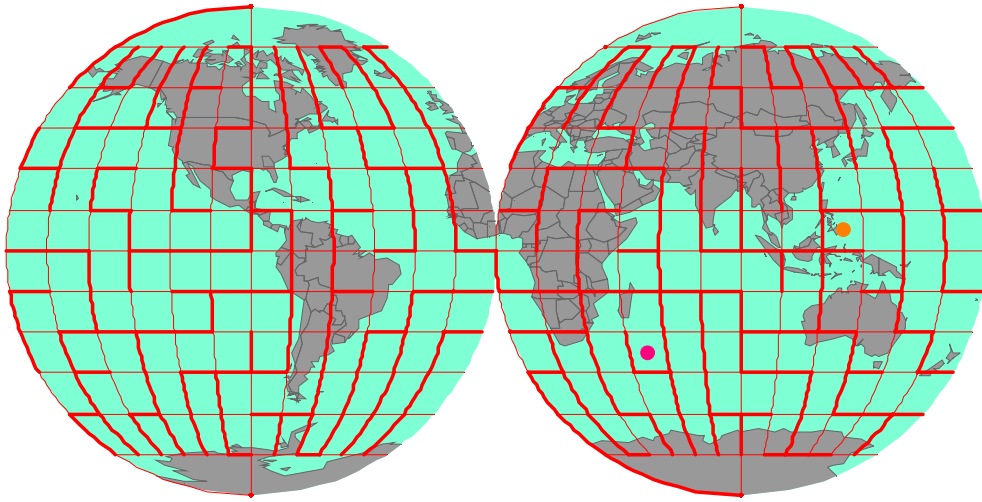


b) Katero številko moramo vpisati na mesto znaka ??, da bosta oglišči pripadali istemu oglišču poliedra?

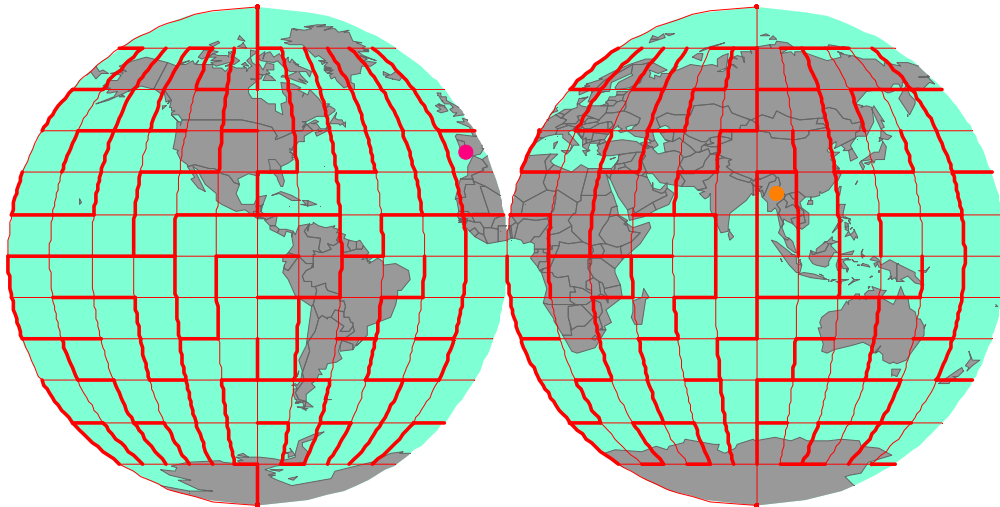


Labirinti na zemljevidu

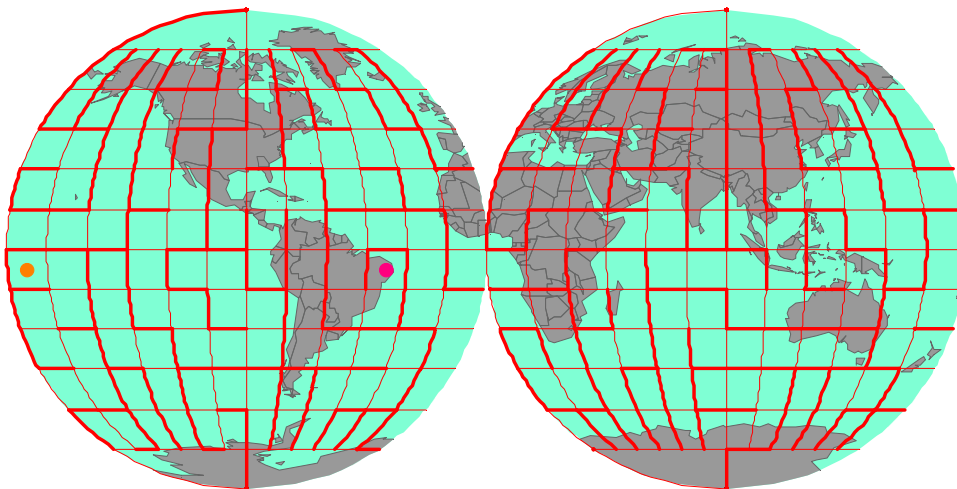
a)



b)

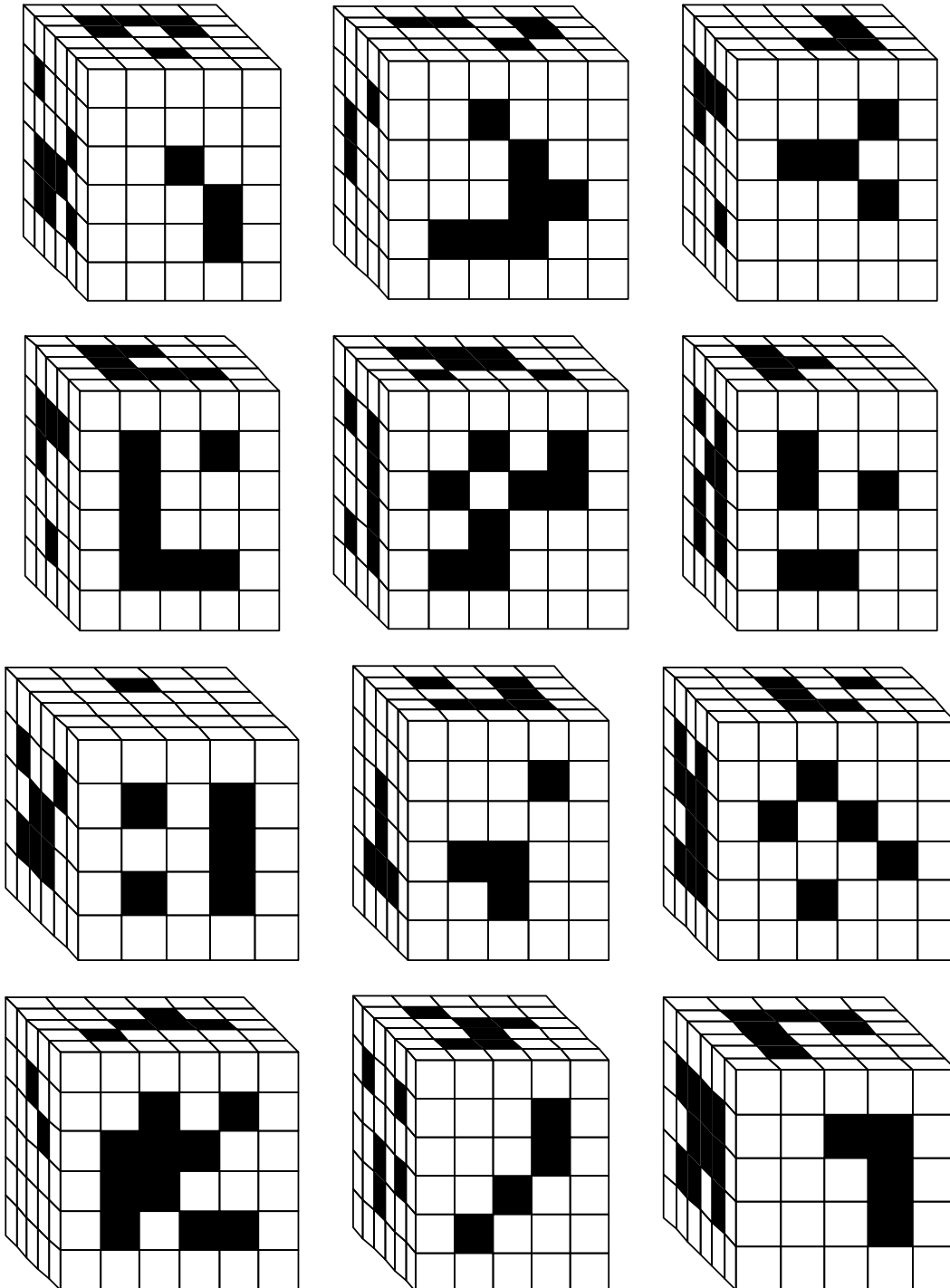


c)



Odstranjene kocke

Dan je kvader, ki sestoji iz kockic. Odstranimo vse kocke, ki so zaznamovane črno od vrha do dna, od leve do desne in od spredaj do zadaj. Koliko kock smo odstranili?



Nagradna logična naloga

Nagradna logična naloga

Štirje prijatelji (Matej, Izidor, Jure, Tine) z različnimi priimki (Hribar, Planinc, Vodovnik, Hafner) različnih poklicev (kuhar, optik, ekonomist, odvetnik) so iz različnih krajev (Kranj, Ljubljana, Koper, Piran). Za vsakega določi ime, priimek, kraj bivanja in poklic.

1. Jure ni doma iz Kranja.
2. Kuhar ni doma ne v Piranu ne v Kranju.
3. Odvetnik ni doma ne v Kranju ne v Piranu.
4. Tine je doma v Piranu.
5. Vodovnik ni doma ne iz Kranja ne iz Ljubljane.
6. Planinc ni doma ne iz Ljubljane ne iz Kranja.
7. Matej se piše Vodovnik.
8. Optik ni doma iz Pirana.
9. Vodovnik ni doma iz Pirana.
10. Kuhar ni doma iz Kopra.
11. Hribar ni po poklicu optik.

	Hribar	Planinc	Vodovnik	Hafner	kuhar	optik	ekonomist	odvetnik	Kranj	Ljubljana	Koper	Piran
Matej												
Izidor												
Jure												
Tine												
Kranj												
Ljubljana												
Koper												
Piran												
kuhar												
optik												
ekonomist												
odvetnik												

ime	priimek	poklic	kraj
Matej			
Izidor			
Jure			
Tine			

Rešitev nagradne uganke pošljite do 15.4.2014 na naslov Logika d.o.o., Svetčeva pot 11, 1241 Kamnik, s pripisom »Nagradna uganika«.

Naslednji reševalci nagradne uganke iz 2. številke bodo prejeli poševno prizmo:

Ines Ermenc in Klemen Kolar iz Celja ter Petra Maček in Larisa Knap iz Laškega.

Kocki določi mrežo

Vsaki kocki na desni določi njeno mrežo.

Reševanje enačb in neenačb z absolutno vrednostjo

V tem sestavku bo prikazana demonstracija za reševanje relacij oblike

$|ax + b| \pm |cx + d| > ex + f$, kjer je na mestu $>$ lahko $=$, $<$, \leq ali \geq . Množico realnih števil \mathbf{R} razdelimo na tri (morda dve, ...) disjunktno množice glede na rešitve enačb $ax + b = 0$ in $cx + d = 0$. Absolutno vrednost nato odpravimo po definiciji $|y| = y$, če je $y \geq 0$, drugače $-y$.

izberi relacijo

$= > \geq < \leq$

$+ -$

a -1

b -1

c 1

d -5

e -3

f -5

pokaži delitev množice \mathbf{R}

odstrani absolutno vrednost

poenostavi levo stran

pokaži posamezne rešitve

upoštevaj pogoje

pokaži končno rešitev

grafični prikaz

povečava

x 10

y 8

Reši neenačbo:

$|-x - 1| - |x - 5| > -3x - 5$

$x \leq -1$	$(-x - 1) - (-(x - 5)) > -3x - 5$	$-6 > -3x - 5$	$x > \frac{1}{3}$	False
$-1 < x \leq 5$	$(-(-x - 1)) - (-(x - 5)) > -3x - 5$	$2x - 4 > -3x - 5$	$x > -\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{5} < x \leq 5$
$x > 5$	$(-(-x - 1)) - (x - 5) > -3x - 5$	$6 > -3x - 5$	$x > -\frac{11}{3}$	$x > 5$

Rešitev:

$x > -\frac{1}{5}$

V zgornjem primeru smo množico \mathbf{R} razdelili s točkama -1 in 5 na tri podmnožice. Na vsaki od treh množic gledamo, kakšni sta vrednosti izrazov $-x - 1$ oz. $x - 5$. Dobro se je spomniti, da sta to ravno ničli izrazov in da gre v prvem primeru za padajočo, v drugem pa za naraščajočo funkcijo. Drugi stolpec v tabeli nam pove, kako je odstranjena absolutna vrednost, tretji stolpec nam da izračunano levo stran in četrti rešitev neenačbe (enačbe). Vendar moramo še upoštevati pogoj iz prvega stolpca in dobimo rešitev na posameznih območjih. Beseda False pomeni, da je rešitvena množica tam prazna. Rešitev nato združimo v enostavnejšo obliko, če se seveda da.

Parametre a, b, ... lahko menjamo, tudi lahko prikazujemo stolpce tako, kot jih izračunamo.

Grafično rešimo nalogo tako, da ugotovimo, kje je modri graf nad rdečim. Z drsnikom x in y lahko še malo spremenimo grafično ponazoritev.

Oglejmo si še dva zglede

izberi relacijo

= > ≥ < ≤

+ -

a -1

b -2

c 1

d 0

e 1

f 4

pokaži delitev množice **R**

odstrani absolutno vrednost

poenostavi levo stran

pokaži posamezne rešitve

upoštevaj pogoje

pokaži končno rešitev

grafični prikaz

povečava

x 10

y 8

Reši neenačbo:
 $-x - 2 + |x| < x + 4$

$x \leq -2$	$(-x - 2) + (-x) < x + 4$	$-2x - 2 < x + 4$	$x > -2$	False
$-2 < x \leq 0$	$(-(-x - 2)) + (-x) < x + 4$	$2 < x + 4$	$x > -2$	$-2 < x \leq 0$
$x > 0$	$(-(-x - 2)) + (x) < x + 4$	$2x + 2 < x + 4$	$x < 2$	$0 < x < 2$

Rešitev:
 $-2 < x < 2$

izberi relacijo

= > ≥ < ≤

+ -

a 1

b -2

c 1

d 0

e 1

f 4

pokaži delitev množice **R**

odstrani absolutno vrednost

poenostavi levo stran

pokaži posamezne rešitve

upoštevaj pogoje

pokaži končno rešitev

grafični prikaz

povečava

x 10

y 8

Reši enačbo:
 $|x - 2| - |x| = x + 4$

$x \leq 0$	$(-(x - 2)) - (-x) = x + 4$	$2 = x + 4$	$x = -2$	$x = -2$
$0 < x \leq 2$	$(-(x - 2)) - (x) = x + 4$	$2 - 2x = x + 4$	$x = -\frac{2}{3}$	False
$x > 2$	$(x - 2) - (x) = x + 4$	$-2 = x + 4$	$x = -6$	False

Rešitev:
 $x = -2$

Naloge:

1. $3-3 < 2x$	41. $ -2x-2 - 3x-4 \geq 4x+3$
2. $ -3x-3 + -2x-4 \leq 2-x$	42. $ 1-x - x-1 < 3-4x$
3. $ 2-4x +2 x \geq -3$	43. $ 3x+1 + -2x-4 = -3x-2$
4. $2-4 x \leq 2x+1$	44. $ 4-2x - -4x-3 > -3x-3$
5. $0- 2x+4 = 1-4x$	45. $4 x - 4x+3 \geq x-3$
6. $ 4x+2 + x > x$	46. $ 1-2x - 4x+4 \leq 2-2x$
7. $ -4x-3 + 2x+3 \geq 2x-1$	47. $3 x +4 \geq 3x-4$
8. $ 1-x + 2x+3 = 3x+2$	48. $ -x-4 - -3x-1 > 3x-2$
9. $2 x + x+2 \leq 2x-1$	49. $ 1-4x - 4x+4 \leq 2-2x$
10. $ 1-2x +4 x = -1$	50. $ -x-1 + 4-3x \geq -x$
11. $ 3-x - x+4 \geq -2x$	51. $ 1-4x +1 \geq 3x+1$
12. $ x - x > x+1$	52. $ 3x-3 - x-2 = 3x+1$
13. $ x-4 - 3x-2 \geq -3x$	53. $4 x + 4x-3 \geq 4$
14. $ -4x-3 - 4x-2 > 4x+2$	54. $ 4-4x - 4x+4 \leq 2x+3$
15. $ x-3 - 3-4x \geq -4x-2$	55. $3- -2x-4 > 2x+2$
16. $ 2x-2 + 3x+4 \leq x$	56. $2 x + 4-x \geq -3x-3$
17. $ 2x-4 -4 x < x-3$	57. $ x + -4x-2 > x+4$
18. $ 3x+2 +4 x > -2x-2$	58. $ -x-1 +2 = 3-4x$
19. $ 3x-4 - 2x+3 \geq 2x+4$	59. $ 3-2x -1 = 3-x$
20. $ x - -3x-3 < 4x-1$	60. $ 3-x -1 = 3x-4$
21. $2 x + 2x-2 \geq 3x+4$	61. $ 3-x - 2-x \leq 3x$
22. $ 2-x - -3x-2 \leq 2x-3$	62. $ 2x-4 - 3x-4 = 4-2x$
23. $ 3-x + 4x-3 < x+1$	63. $ x -4 = x-1$
24. $0-3 < 3x-2$	64. $ x+1 - 2-x = 4x+4$
25. $ 4x-1 - -x-2 \leq 1-2x$	65. $2+ -4x-3 = -x-3$
26. $ x+3 - 3x-1 \geq 4x$	66. $ 3x-1 +3 x \leq 3-x$
27. $ 4x-2 - x+3 \leq 1-2x$	67. $ 4x-3 - x+2 = -x-3$
28. $ -3x-3 + -x-4 \geq -3$	68. $4 x - -2x-3 > -4x-4$
29. $ 3x-2 - -2x-2 \leq 2-x$	69. $ 4x-3 + -3x-2 \geq 3x-4$
30. $ 2-x -2 x \geq x-2$	70. $ 1-3x - x < 2x-4$
31. $4- 2x+2 \geq 2x$	71. $ 2x-3 - 2x-3 \leq 3x+1$
32. $ 2x-1 + 3-3x \geq -3x-1$	72. $ 4x-1 - 3x-4 < x+2$
33. $ 2-3x +3 x \leq 3x+3$	73. $0+ 4x-4 \geq 4-2x$
34. $ 3x-4 +0 > 3x-4$	74. $ 1-x + 2-x = 4$
35. $ x-2 + 2x-3 \leq 3x-1$	75. $ 2x-3 + 4-3x \leq -x-4$
36. $ 1-2x -3 \geq 4-3x$	76. $ 3x+1 -0 > 3-3x$
37. $ 3x+2 +2 x < -x$	77. $ 4x+4 + 4-2x \geq x+1$
38. $1- 2-x < 2x+3$	78. $ 2x-4 +2 x = 4x-4$
39. $ x-2 - 4x+2 \leq -x-2$	79. $ 4x+1 + x+3 > -2x-2$
40. $ x+2 - -x-2 < -x-4$	80. $ 4x-2 + x+2 = x-1$

Rešitve:

1. $x > 0$	41. $x \leq -3$
2. $-\frac{9}{4} \leq x \leq -\frac{5}{6}$	42. $x < \frac{3}{4}$
3. $x \in \mathbb{R}$	43. False
4. $x \leq -\frac{1}{2} \vee x \geq \frac{1}{6}$	44. $-2 < x < \frac{4}{3} \vee x > 4$
5. $x = \frac{5}{2}$	45. $x \leq 0$
6. $x < 0 \vee x > 0$	46. $x \in \mathbb{R}$
7. $x \in \mathbb{R}$	47. $x \in \mathbb{R}$
8. $x = 1 \vee x > 1$	48. $x < -1 \vee -\frac{1}{3} < x < 1$
9. False	49. $x \leq -\frac{3}{2} \vee -\frac{5}{6} \leq x \leq \frac{7}{2}$
10. False	50. $x \in \mathbb{R}$
11. $x \geq \frac{7}{2}$	51. $x \leq \frac{1}{7} \vee x \geq 1$
12. $x < -1$	52. $x = 0$
13. $x \geq -\frac{2}{5}$	53. $x \leq -\frac{1}{8} \vee x \geq \frac{7}{8}$
14. $x < -\frac{7}{4} \vee \frac{1}{4} < x < \frac{3}{4}$	54. $x \geq -\frac{3}{10}$
15. $x \geq -\frac{2}{7}$	55. $x < -\frac{3}{4}$
16. False	56. $x \in \mathbb{R}$
17. $x < -7 \vee x > 1$	57. $x < -1 \vee x > \frac{1}{2}$
18. $x \in \mathbb{R}$	58. $x = 0$
19. $x \leq -\frac{3}{7}$	59. $x = -1 \vee x = \frac{7}{3}$
20. $x > -\frac{1}{4}$	60. $x = \frac{3}{2}$
21. $x \leq -\frac{2}{7} \vee x \geq 6$	61. $x \geq \frac{1}{3}$
22. $x \geq \frac{1}{2}$	62. $x = \frac{4}{3} \vee x = 4$
23. False	63. $x = -\frac{3}{2}$
24. $x > -\frac{1}{3}$	64. $x = -\frac{7}{4}$
25. $-\frac{2}{3} \leq x \leq \frac{4}{5}$	65. False
26. $x \leq \frac{2}{3}$	66. $-\frac{2}{5} \leq x \leq \frac{4}{7}$
27. $-\frac{2}{3} \leq x \leq \frac{6}{5}$	67. False
28. $x \in \mathbb{R}$	68. $x > -\frac{7}{2}$
29. $-\frac{1}{2} \leq x \leq 3$	69. $x \in \mathbb{R}$
30. $x \leq 1$	70. False
31. $x \leq \frac{1}{2}$	71. $x \geq -\frac{1}{3}$
32. $x \in \mathbb{R}$	72. $-\frac{5}{2} < x < \frac{7}{6}$
33. $-\frac{1}{9} \leq x \leq \frac{5}{3}$	73. $x \leq 0 \vee x \geq \frac{4}{3}$
34. $x < \frac{4}{3}$	74. $x = -\frac{1}{2} \vee x = \frac{7}{2}$
35. $x \geq 1$	75. False
36. $x \geq \frac{8}{5}$	76. $x > \frac{1}{3}$
37. False	77. $x \in \mathbb{R}$
38. $x > -4$	78. $x = 2 \vee x > 2$
39. $x \leq -\frac{3}{2} \vee x \geq \frac{1}{2}$	79. $x \in \mathbb{R}$
40. $x < -4$	80. False

"Inequalities and Equations with Absolute Values"

<http://demonstrations.wolfram.com/InequalitiesAndEquationsWithAbsoluteValues/>

Linearna diofantska enačba z dvema neznankama

Zanima nas rešljivost enačbe $ax+by=c$, kjer so vse količine cela števila. Enačbi $ax+by=0$ rečemo pripadajoča homogena enačba. Za zadnjo velja izrek, da so vse rešitve zajete v obrazcih

$$x = t b/d, y = -t a/d$$

kjer t preleti vsa cela števila.

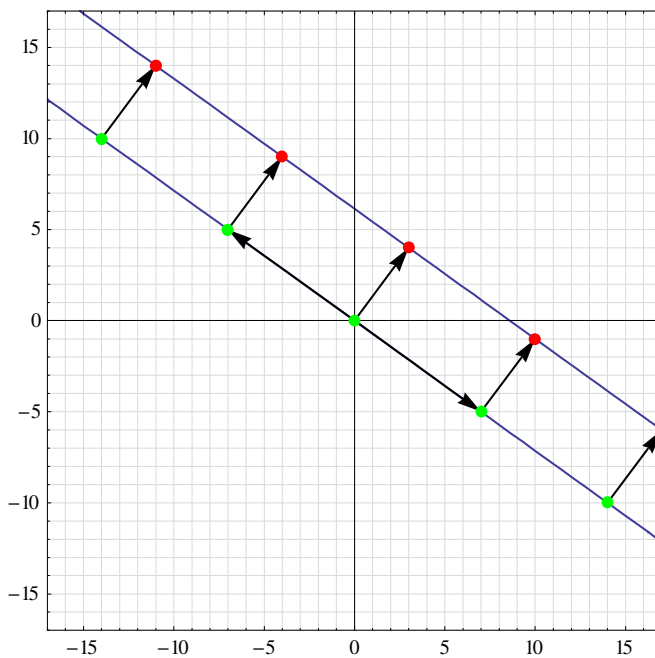
Če sta a in b tuji števili, se rešitve glasijo: $x = t b, y = -t a$.

Pogosto kot rešitev omenjamo urejen par (x, y) . V tem primeru je ena rešitev $(b, -a)$.

Če gledamo na urejen par kot na vektor, vidimo $(a, b) \cdot (b, -a) = 0$. Torej sta vektorja na levi strani enačbe pravokotna.

$$5x + 7y = 43$$

$$5x + 7y = 0$$



Premica skozi izhodišče ima enačbo $5x+7y=0$. Ena rešitev je $(7, -5)$, druge so $k(7, -5)$, kjer je k celo število. Razdalja med dvema zaporednima rešitvama je $\sqrt{49+25}$.

Če poznamo eno rešitev nehomogene enačbe (x_0, y_0) , so vse ostale zajete v obrazcih:

$$x = x_0 + tb/d, y = y_0 - ta/d.$$

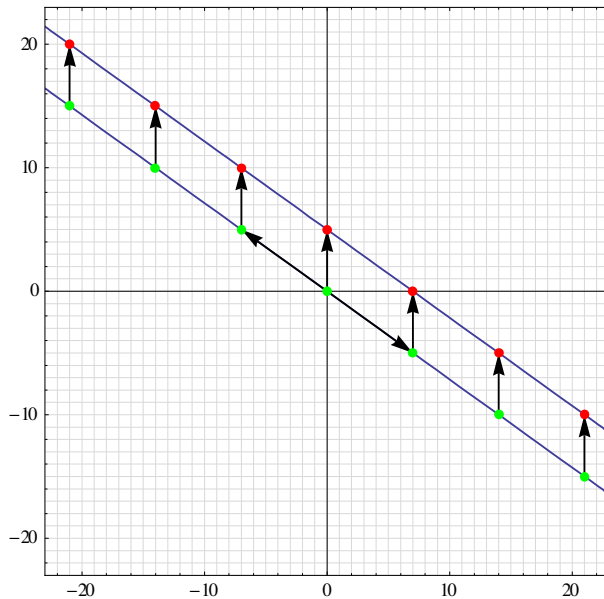
Če sta a in b tuji pa: $(x, y) = (x_0, y_0) + t(b, -a)$.

Na zgornji sliki vidimo, da je $(3, 4)$ ena rešitev nehomogene enačbe. Za to je tudi $(3, 4) + (7, -5) = (10, -1)$ njena rešitev.

Vzemimo zdaj enačbo $5x + 7y = 35$.

$$5x + 7y = 35$$

$$5x + 7y = 0$$



Zdaj ima enačba $5x + 7y = 35$ dve rešitvi z nenegativnima komponentama.

V splošnem, če sta a in b pozitivni, med seboj tuji števili, ima enačba $ax + by = ab$ dve rešitvi z nenegativnima komponentama: $(b, 0)$ in $(0, a)$. Če je $c > ab$, potem ima enačba vsaj eno rešitev, kjer so komponente naravna števila. Segmenta enačba premice $ax + by = ab$ je $x/b + y/a = 1$. Dolžina daljice med koordinatnima osema je $\sqrt{a^2 + b^2}$. Če je $c > ab$, je ta daljica še daljša. Ker pa so sosedne rešitve oddaljene $\sqrt{a^2 + b^2}$, bo vsaj ena rešitev strogo v 1. kvadrantu.

Torej je glavna naloga, da poiščemo eno rešitev nehomogene enačbe, saj homogeno lahko hitro rešimo. Metoda, ki jo obravnavamo, se imenuje po Eulerju. Vzemimo, da sta a in b pozitivni tuji števili in da je $a < b$. Oglejmo si, kako deluje metoda pri enačbi $5x + 7y = 43$.

Enačbo rešimo po x in izdvojimo celi del od ostanka: $x = 8 - y + (3 - 2y)/5$. Ostanek mora biti celo število in ga označimo $z = (3 - 2y)/5$. Enačbo preuredimo $2y + 5z = 3$. V splošnem bo koeficient pri y manjši od a , saj je ostanek pri deljenju z a. Zdaj enačbo rešimo po y , $y = 1 - 2z + (1 - z)/2$.

Ostanek označimo $s = (1 - z)/2$. Rešimo po z , $z = 1 - 2s$, s je poljubno celo število. Izračunamo $y = -1 + 5s$, $x = 10 - 7s$. Edina rešitev v nenegativnih komponentah je $(3, 4)$.

a 5

b 7

c 43

$5x + 7y = 43$	$x = 8 - y + \frac{1}{5}(3 - 2y)$	$z = \frac{1}{5}(3 - 2y)$	$x = 10 - 7s$
$2y + 5z = 3$	$y = 1 - 2z + \frac{1-z}{2}$	$s = \frac{1-z}{2}$	$y = -1 + 5s$
$z + 2s = 1$	$z = 1 - 2s$		$z = 1 - 2s$

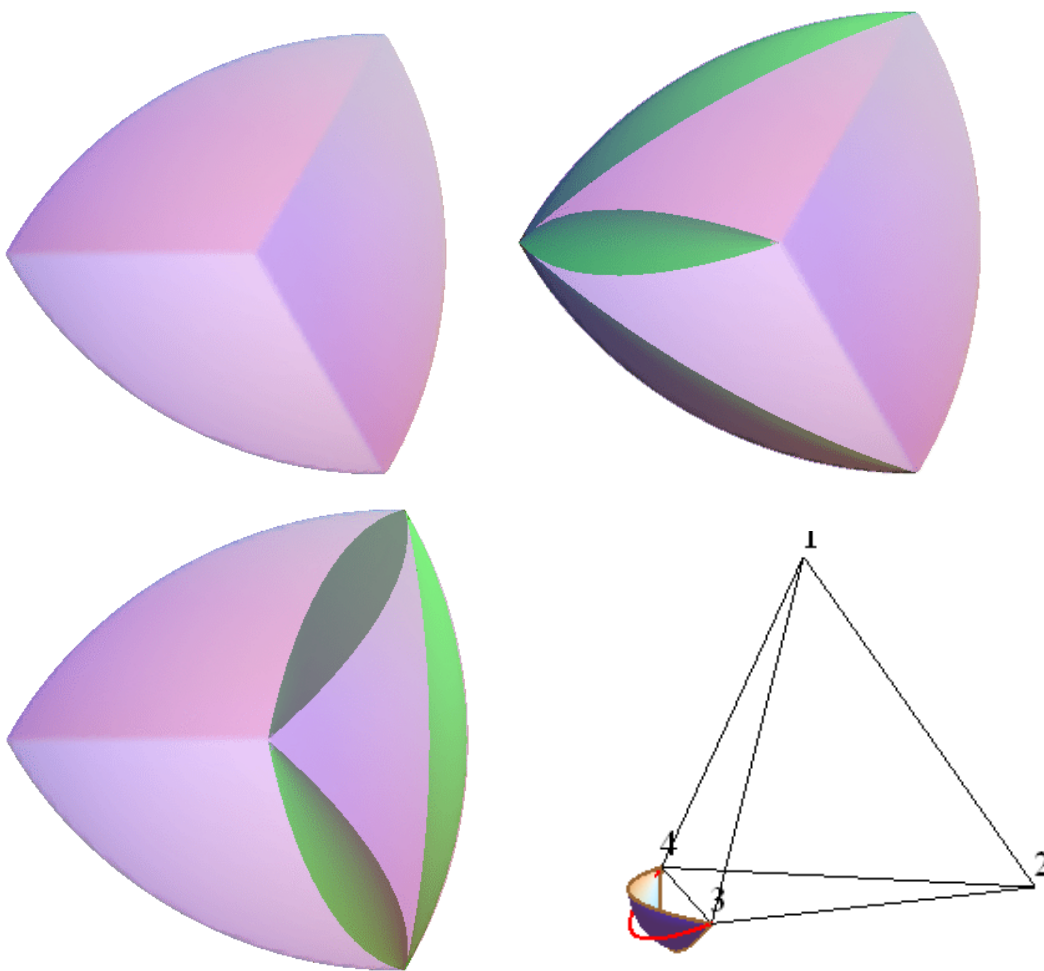
Reference:

[1] J. Grasselli, Diofantske enačbe, DMFA Slovenije, Ljubljana 1984, str. 38-39.

- [2] [Izidor Hafner, "Linear Diophantine Equations in Two Variables"](http://demonstrations.wolfram.com/LinearDiophantineEquationsInTwoVariables/)
<http://demonstrations.wolfram.com/LinearDiophantineEquationsInTwoVariables/>
- [3] [Izidor Hafner, "Euler's Method for Solving Linear Diophantine Equations"](http://demonstrations.wolfram.com/EulersMethodForSolvingLinearDiophantineEquations/)
<http://demonstrations.wolfram.com/EulersMethodForSolvingLinearDiophantineEquations/>

Meissnerjevi telesi

Švicarski matematik Ernst Meissner (1883-1939) je našel prvi dve telesi s konstanto širino. Izhajal je iz Reuleauxovega četverca, to je preseka štirih sfer s središči v ogliščih pravilnega četverca in s polmeri, enakimi dolžini njegovega roba. Reuleauxov četverec sestoji iz štirih ukrivljenih mejnih ploskev, šest robov v obliki krožnih lokov in štirih oglišč, ki so oglišča prvotnega četverca. Krožni loki so deli krogov, ki so presečišča dveh sfer. Recimo, da je dolžina roba četverca 1, potem je oddaljenost oglišča do nasprotne mejne ploskve Reuleauxovega četverca enaka 1. Toda oddaljenost dve nasprotni robov Reuleauxovega četverca je nekoliko večja od 1. Meissner je nato enega od dveh nasprotnih robov nekoliko »zaokrožil« in tako zmanjšal njuno razdaljo na 1.



Pri prvem telesu je Meissner stanjšal robove, ki se stikajo v oglišču, pri drugem pa robove okoli ene od mejnih ploskev. Zadnja slika prikazuje, kako poteka stanjšanje. Sferi s središči v ogliščih 1 in 2 se sekata v krogu, katerega del je rdeči lok. Sfera s središčem v 1 seka ravnino, ki vsebuje oglišča 2, 3, in 4 v krogu, katerega del je rjavi lok. Če ta rjavi lok zavrtimo za diedrski kot četverca, dobimo

klin, s katerim bomo nadomestili ustrezní klin Reuleauxovega četverca. Iz slike vidimo, da je rdeča črta, ki je rob Reuleauxovega četverca, res izven tega nadomestnega klina.

[1] B. Kawohl, C. Weber, Meissner's Mysterious Bodies, <http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kawohl/kawohl/pub100.pdf>

[2] Izidor Hafner, "Meissner Tetrahedra"
<http://demonstrations.wolfram.com/MeissnerTetrahedra/>

Nobelov nagrajenec Dan Shechtman v Ljubljani

Dne 10.2. 2014 je imel profesor Dan Shechtman v dvorani hotela Union predavanje o pomenu tehnoloških podjetij za razvoj naroda. Dan Shechtman je zaslužni profesor Univerze Technion v Haifi, Izrael. Bralci revije Logika in razvedrilna matematika so ga spoznali pri obravnavi kristalov. Za odkritje kvazikristalov je leta 2011 tudi dobil Nobelovo nagrado za kemijo.



Dr. Dan Shechtman med razgovorom z Izidorjem Hafnerjem

Tekmovanja na spletu

Na medmrežju potekajo tekmovanja iz matematične logike, prostorske predstavljalivosti in matematike na šolskem, državnem in mednarodnem nivoju. Več na naslovu:
<http://matematika.fe.uni-lj.si/html/people/izidor/homepage/>

Rešitve

Barvni sudoku

1	2	3	4
4	3	1	2
3	4	2	1
2	1	4	3

2	1	4	3
3	4	1	2
1	2	3	4
4	3	2	1

2	3	1	5	4
4	1	5	3	2
3	2	4	1	5
1	5	2	4	3
5	4	3	2	1

2	1	4	3
3	4	1	2
1	3	2	4
4	2	3	1

2	3	4	1	5
4	1	5	2	3
5	4	1	3	2
1	2	3	5	4
3	5	2	4	1

4	3	2	1
1	4	3	2
3	2	1	4
2	1	4	3

2	5	3	4	1
5	2	4	1	3
1	3	2	5	4
3	4	1	2	5
4	1	5	3	2

4	1	3	2
1	4	2	3
2	3	4	1
3	2	1	4

1	4	3	2
2	3	4	1
3	2	1	4
4	1	2	3

4	2	1	3
3	1	2	4
2	4	3	1
1	3	4	2

4	2	3	1	5
5	1	2	4	3
2	4	5	3	1
3	5	1	2	4
1	3	4	5	2

2	1	4	3
1	2	3	4
3	4	1	2
4	3	2	1

Latinski kvadrati

3	4	2	1
1	3	4	2
4	2	1	3
2	1	3	4

5	3	1	4	2
2	4	5	3	1
3	2	4	1	5
4	1	2	5	3
1	5	3	2	4

3	2	5	1	4
4	3	1	2	5
5	4	2	3	1
1	5	3	4	2
2	1	4	5	3

3	4	2	1
4	2	1	3
2	1	3	4
1	3	4	2

2	3	4	1
4	2	1	3
3	1	2	4
1	4	3	2

3	2	1	4	5
1	5	3	2	4
2	4	5	3	1
5	3	4	1	2
4	1	2	5	3

3	1	2	4
4	2	3	1
2	4	1	3
1	3	4	2

3	2	1	4
2	1	4	3
1	4	3	2
4	3	2	1

5	4	3	2	1
3	2	5	1	4
1	3	2	4	5
2	1	4	5	3
4	5	1	3	2

4	2	1	3	5
3	5	2	4	1
5	1	3	2	4
1	3	4	5	2
2	4	5	1	3

2	3	4	1
4	1	3	2
3	2	1	4
1	4	2	3

3	4	2	1
1	3	4	2
4	2	1	3
2	1	3	4

Sudoku s črkami

D	2	A	3	A	1	C	4
D	1	B	4	D	3	B	2
C	3	A	2	A	4	B	1
D	4	C	1	C	2	B	3

C	1	D	2	A	3	D	4
C	4	D	3	A	2	D	1
B	2	A	1	B	4	C	3
B	3	A	4	B	1	C	2

C	1	D	4	D	3	B	2
C	4	D	1	D	2	A	3
C	3	C	2	A	1	B	4
A	2	B	3	A	4	B	1

C	2	A	3	A	4	A	1
C	4	C	1	D	3	A	2
B	3	B	2	D	1	D	4
B	1	B	4	D	2	C	3

B	2	C	1	D	4	A	3
D	1	C	3	C	2	B	4
B	3	A	4	B	1	D	2
C	4	A	2	D	3	A	1

A	4	A	3	A	2	A	1
D	2	C	4	D	1	B	3
C	1	C	2	D	3	B	4
C	3	B	1	D	4	B	2

D	2	B	3	C	1	C	4
A	4	B	1	A	3	B	2
A	1	C	2	B	4	D	3
C	3	D	4	A	2	D	1

C	4	C	1	C	3	B	2
A	1	A	4	C	2	A	3
D	2	D	3	B	4	B	1
B	3	A	2	D	1	D	4

B	3	A	4	A	2	C	1
A	1	B	2	A	3	D	4
B	4	C	3	D	1	C	2
D	2	B	1	C	4	D	3

B	3	A	2	B	1	A	4
C	2	C	3	D	4	C	1
C	4	A	1	A	3	B	2
D	1	B	4	D	2	D	3

B	4	A	3	A	2	C	1
D	3	C	2	A	1	C	4
D	2	D	1	A	4	C	3
B	1	D	4	B	3	B	2

C	3	C	1	B	4	A	2
D	1	A	3	C	2	D	4
C	4	B	2	D	3	B	1
D	2	A	4	A	1	B	3

Futoški

<p>1 4 3 2</p> <p>3 1 2 4</p> <p>2 < 3 4 1</p> <p>4 > 2 > 1 3</p>	<p>2 3 1</p> <p>3 > 1 2</p> <p>1 < 2 3</p>	<p>4 3 2 1</p> <p>3 2 1 4</p> <p>2 1 4 3</p> <p>1 < 4 > 3 > 2</p>
<p>2 5 4 3 1</p> <p>5 > 2 1 4 3</p> <p>1 < 3 5 2 < 4</p> <p>4 1 3 5 2</p> <p>3 4 2 > 1 5</p>	<p>2 4 > 3 > 1</p> <p>3 1 4 2</p> <p>1 3 2 4</p> <p>4 2 > 1 3</p>	<p>3 > 1 2</p> <p>1 < 2 3</p> <p>2 3 1</p>
<p>5 3 1 2 < 4</p> <p>2 5 4 > 1 3</p> <p>1 < 2 3 4 5</p> <p>4 1 5 3 2</p> <p>3 4 2 5 > 1</p>	<p>3 < 5 > 4 > 1 2</p> <p>5 4 1 2 3</p> <p>1 3 > 2 5 4</p> <p>2 1 3 4 5</p> <p>4 2 5 3 1</p>	<p>2 < 5 3 4 > 1</p> <p>4 1 < 2 5 3</p> <p>3 2 4 1 5</p> <p>5 3 1 2 4</p> <p>1 4 5 3 > 2</p>
<p>2 5 4 > 3 1</p> <p>1 2 < 3 5 4</p> <p>5 > 3 1 4 2</p> <p>3 4 2 1 < 5</p> <p>4 1 5 2 3</p>	<p>2 4 5 > 1 3</p> <p>5 1 2 3 4</p> <p>4 5 3 2 1</p> <p>1 < 3 4 < 5 2</p> <p>3 > 2 1 4 5</p>	<p>1 2 3</p> <p>3 > 1 2</p> <p>2 3 > 1</p>

Rdeči kvadrati

		R	1
0			
0	1	1	
		R	1

R		1	R
	2	2	2
0		R	2
	1		R

	2		
R	2	R	1
	3		2
R		1	R

2	2	1	
R	R		
		R	R
	1	2	2

	2		0
R	R		
3	R		
1	1	1	

	1	R	
1		4	R
1	R	3	R
		2	1

	0		0
	1		2
		R	R

	R		1
	1	3	R
			R
0		1	

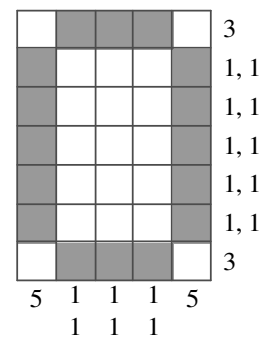
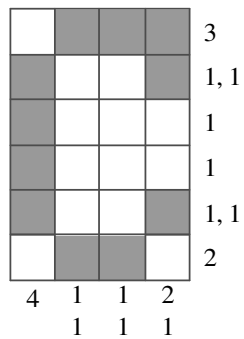
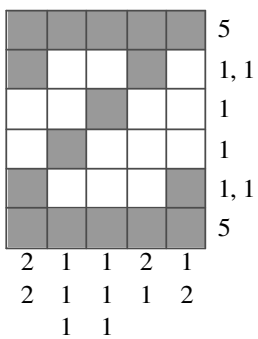
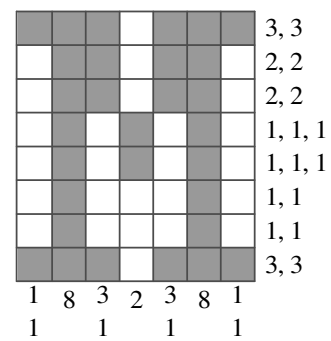
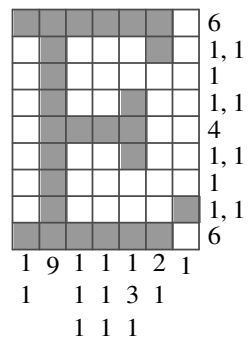
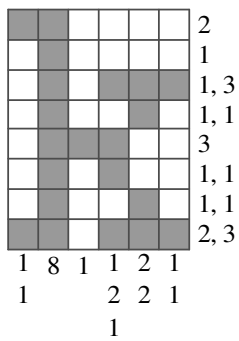
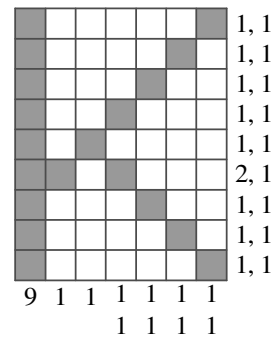
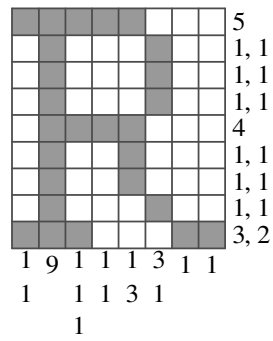
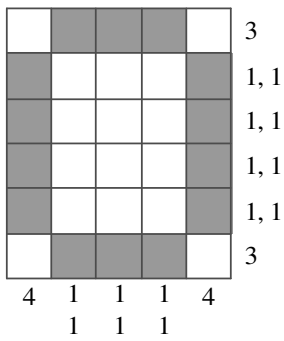
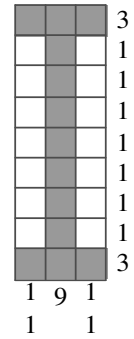
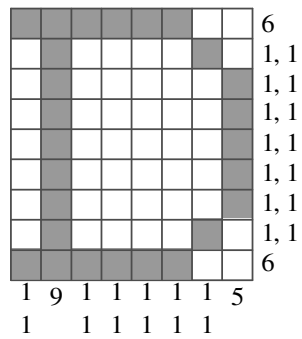
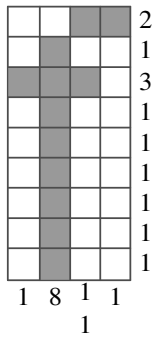
			0
	1		1
	2	R	2
0		R	

2			
R	R	2	R
2		3	
		1	R

			0
	1		
	R	1	0
R	2		

1		0	
R			1
2		1	R
R			

Gobelini



Križne vsote

	5	19						
12	3	9				17	16	
9	2	7	9		11	8	9	
		3	6	4	21	5	9	7
			6	3	1	2		
				7	3	4		

	4	11						
8	1	7				10	12	
4	3	1	10		20	8	1	7
		12	3	9	8	6	9	5
				8	1	2	5	
				15	6	9		

		4	8				
8	3	5				11	
11	1	2				8	
		4	1			3	

	9	15					
12	5	7	16				
19	4	8	7		11		
			15	9	6	16	
				8	1	7	
				13	4	9	

	4	15							
8	3	5				4	6		
10	1	9	9		16	4	3	1	
		5	1	4	17	12	6	1	5
			21	5	9	7			
				11	8	3			

	17	3					
9	8	1	7				
16	9	2	5		12		
			5	2	3	6	
				8	7	1	
				7	2	5	

	16	14					
16	7	9			7		
16	9	5	2		12		
			8	1	7		
			9	4	5		

		11	18				
6	5	1			16		
23	6	8	9				
		16	9	7			

	14	3					
6	5	1	10				
15	9	2	4		18		
			14	6	8	10	
				3	1	2	
				17	9	8	

	10	11					
16	7	9	9				
9	3	2	4		7		
			7	5	2	16	
				11	4	7	
				10	1	9	

	5	14							
8	2	6				13	7		
4	3	1	13		17	14	8	6	
		16	7	9	9	8	2	5	1
			11	4	1	6			
				17	8	9			

		6	9				
3	2	1				8	
7	4	2				1	
		13	6			7	

Križni produkti

		6	30		
12	2	6	16		
120	3	5	8	126	
		6	2	3	16
			48	6	8
			14	7	2

		27	30
18	3	6	
45	9	5	

	20	30	15	20	40
32	4	8	30	6	5
10	5	2	72	9	8
	112	7	2	8	12
	504	9	4	7	2
40	8	5	30	5	6

	24	32	70	12	720		
	4	6	32	4	8		
40	8	5	90	3	5	6	
	72	36	9	4	18	9	2
18	9	2	64	8	4	2	
32	8	4	45	9	5		
	84	7	6	2			
	54	6	9				

	24	56	15	60		
8	4	2	6	3	2	
42	6	7	140	5	7	4
	20	4	5	30	5	6
28	7	4	336	7	6	8
18	9	2	6	2	3	
	84	7	3	4		
	12	6	2			

	35	56	54	120			
	5	7	24	6	4		
28	7	4	315	9	7	5	
	14	8	2	4	54	9	6
16	2	8	135	3	9	5	
28	7	4	10	2	5		
	42	3	2	7			
	42	6	7				

	18	432	56	672		
16	2	8	14	7	2	45
54	9	6	432	8	6	9
20	432	9	2	12	8	5
34	5	6	224	8	4	7
8	4	2	30	7	3	
	121	4	5	6		
	54	9	6			

	28	6		
12	4	3	360	
70	7	2	5	15
		40	8	5
		27	9	3

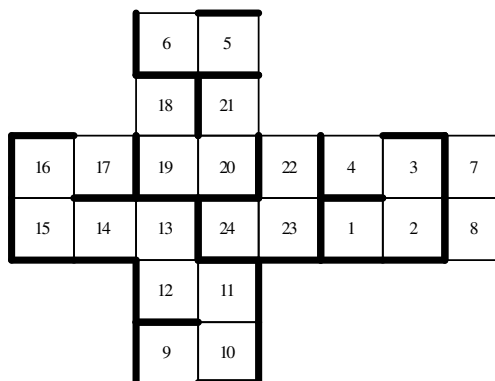
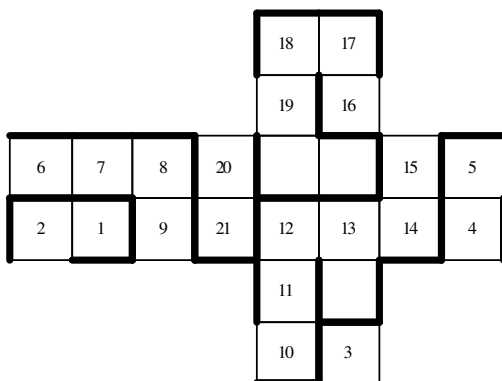
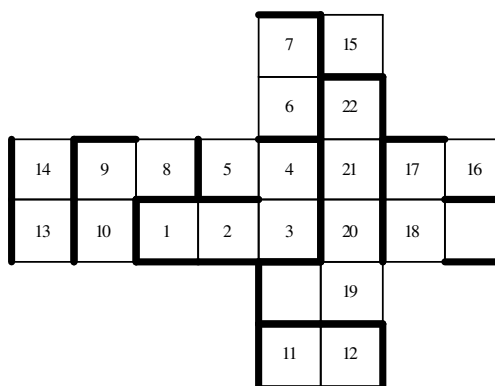
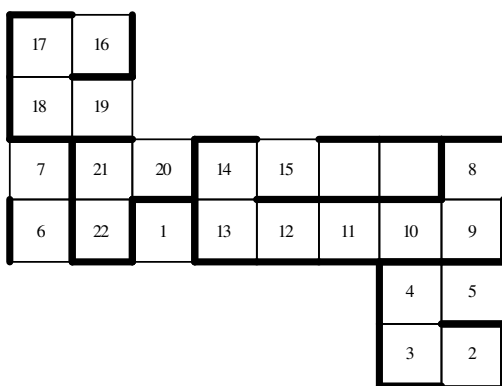
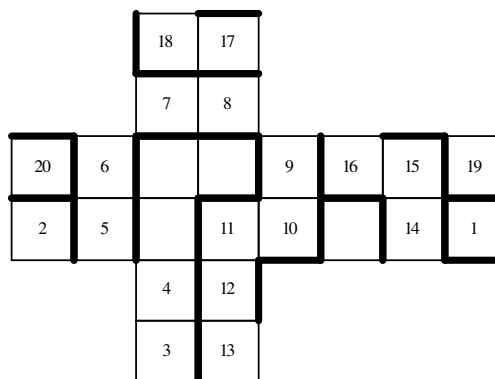
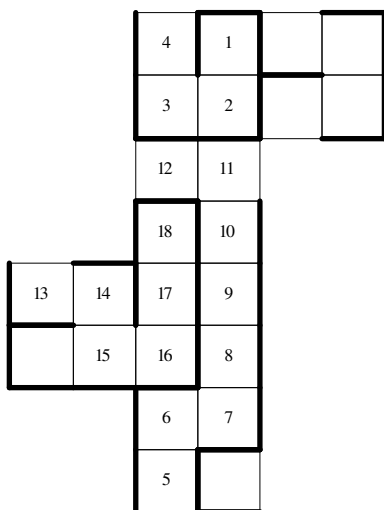
	12	48			
48	6	8	32		
48	2	6	4	48	
		16	8	2	30
		18	3	6	
		40	8	5	

	63	9072	9072	6	
42	7	6	6	3	2
27	9	3	12	7	3
	108	9	2	6	30
	2160	8	6	9	5
63	9	7	48	8	6

	21	42	10	56		
	7	3	5	2	72	
6	3	2	124	2	7	9
28	40	7	6	48	6	8
21	7	3	180	4	5	9
28	4	7	18	2	9	
	60	5	4	3		
	48	8	6			

	45	1008	7560	21	
35	5	7	21	7	3
27	9	3	63	9	7
	96	4	8	3	6
	192	2	4	8	3
42	7	6	10	5	2

Labirint na kocki



Grupe

Sličice na drugi sliki moramo zaporedoma označiti:
 {9, 15, 17, 3, 10, 7, 11, 6, 2, 1, 4, 12, 5, 14, 8, 13, 16}

Linearne grupe:

- a) {6, 1, 3, 2, 5, 4, 7}, {7, 4, 6, 1, 2, 3, 5}
- b) {7, 1, 6, 4, 5, 3, 2}, {2, 4, 1, 5, 3, 6, 7}

Prostorska predstavljenost

a)

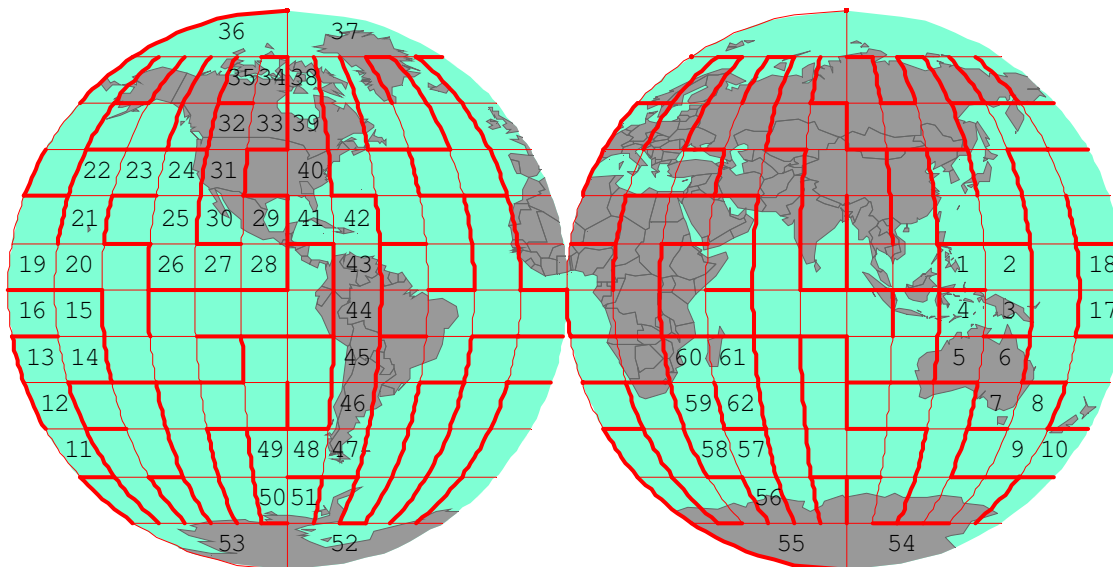
	1	2	3
1	3	10	6
2	6	4	9
3	10	2	10
4	5	9	3
5	6	4	6

b)

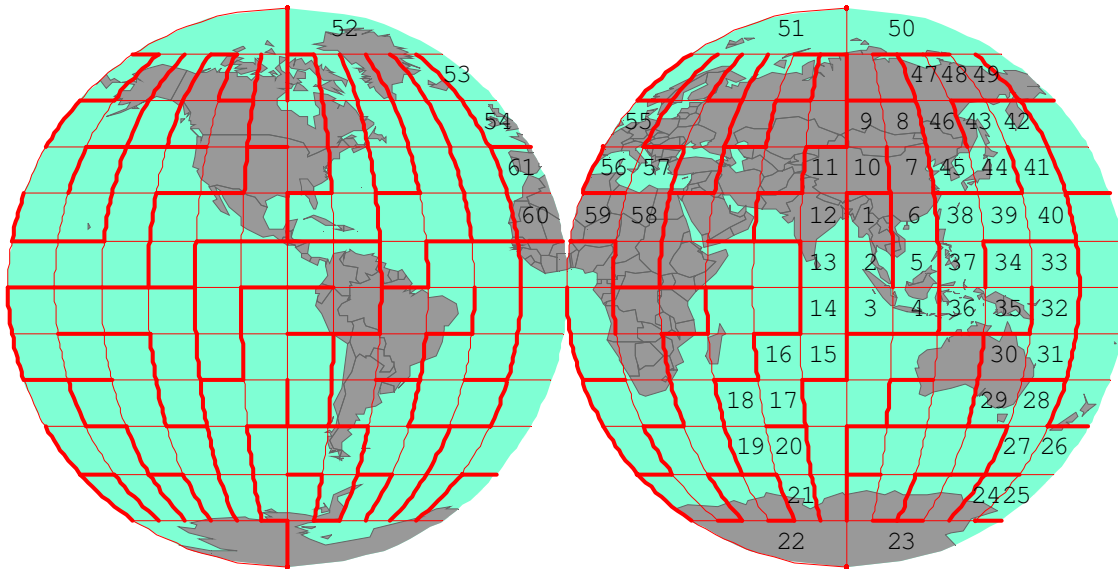
	1	2	3
1	7	1	2
2	8	1	1
3	6	1	1
4	1	4	5
5	1	6	4

Labirinti na zemljevidu

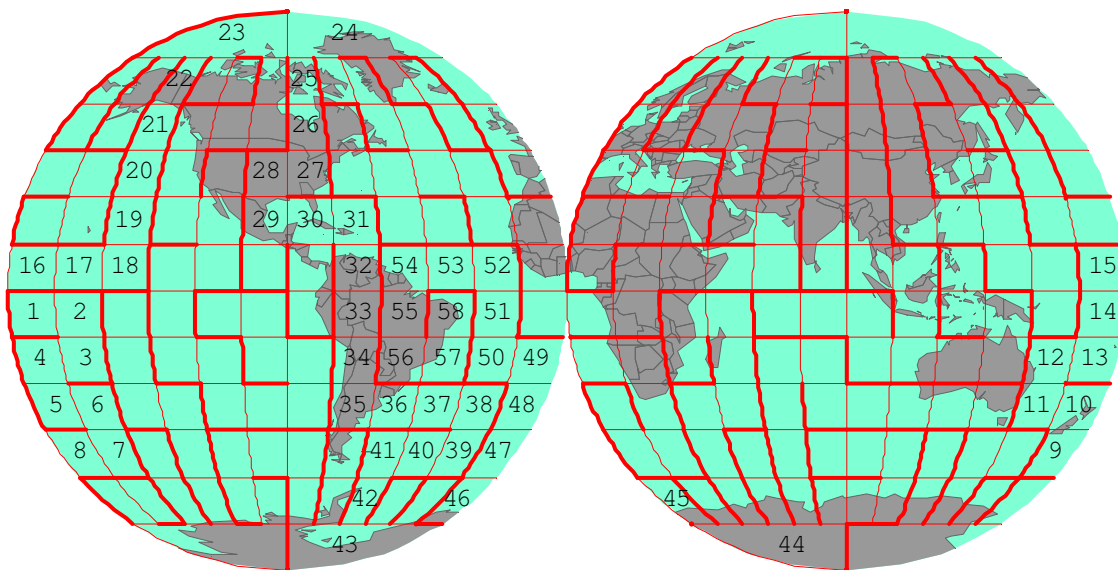
a)



b)



c)



Odstranjene kockice

71 65 53

67 85 66

56 62 83

74 66 77

Kocki določi mrežo

3, 2, 4, 4, 1, 1.

Izdaja: Založniško podjetje **LOGIKA d.o.o.**, Svetčeva pot 11, 1241 Kamnik. Poslovni račun pri NLB: 02312-0016592829. Davčna številka: SI56917309. Podjetje je obvezni zavezanec po zakonu o DDV. Za izdajatelja: *Izidor Hafner*.

E-mail: logika@siol.net.

Spletna stran: <http://www.logika.si>.

Revija *Logika & razvedrilna matematika* je vpisana v register medijev pri Ministrstvu za kulturo pod številko 759. Revijo je sofinanciralo **Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport**.

Strokovni pokrovitelj: *Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko - oddelek za teoretično računalništvo*.

Glavni in odgovorni urednik: *dr. Izidor Hafner* (<http://mat03.fe.uni-lj.si/html/people/izidor/homepage/>)

Člana časopisnega sveta: *prof. dr. Tomaž Pisanski in Darjo Felda, prof. Recenzent: Vilko Domajenko, prof.*

Sodelavci: *mag. Urša Demšar, dr. Gregor Dolinar, Petra Grošelj, Monika Kavalir, dr. Meta Lah, Boštjan Kuzman, Teja Oblak, Hiacinta Pintar, Maja Pohar, mag. Katka Šenk in dr. Aleš Vavpetič.*

Oblikovanje: *Ana Hafner*

Jezikovni pregled: *Barbara Janežič Bizant*

Za objavljene prispevke ne plačujemo honorarjev.

© 2014 LOGIKA d.o.o.

ISSN 2350-532X

LOGIKA & RAZVEDRILNA MATEMATIKA, letnik XXIII, št. 3 od 4, 2013/2014

Elektronska izdaja. Cena revije: 0 €.