

# ナンプレパズルとは？

- 9×9マスに1~9までの数字を入れるパズル
- 各行、各列、各ブロックに1~9までの数字が1つずつ入る
- 初期配置の数字を対称的に入れる必要はないが、ニコリのパズル(数独)では対称的に入っている。
- 世界的に有名(世界大会あり)
- ニコリでは数独と呼ばれている

							2	1
	6	1		2				5
	7			9	1	8		
						2	8	9
	9						1	
7	1	2						
		8	4	6			3	
3				8		5	9	
9	2							

# ナンプレパズルとは？

- ナンプレの答えの数

6,670,903,752,021,072,936,960

- そのうち、本質的に異なるもの

5,472,730,538

- ヒント(初期配置)として与えられる数字の個数は通常、20~30個
- ヒント(初期配置)の最小数 17(非対称的)、18(対称的)

# この講座で目指すもの

- ナンプレとそれと類似のパズルを紹介。
- ナンプレの問題(特にニコリの問題)が解けるようになる。
- ナンプレの問題の数学的な背景を知ってもらう。
- (時間があれば)計算機によるナンプレの問題作成法を紹介

# ナンプレとそれと類似のパズル

- ラテン方陣  $\Rightarrow n \times n$  のマスに 1 から  $n$  までの数字を各行、各列に1つずつ入れたもの
- 例:

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

数独の解はこれにサブブロックの条件を加えたもの

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

# オイラー方陣を用いたパズル

- 賢くなるパズル( MATHDOKU, KENKEN )

1-	2-		2/
	5+	1-	
2/			12*
	2		

1- 4	2- 3		2/ 2
3	5+ 1	1- 2	4
2/ 2	4	3	12* 1
1	2	4	3

# ナンプレのバリエーション

- 9 x 9 のみでなく、いろいろなサイズのナンプレがある。

		2	
	4	1	
4	2	3	

	4		5		3
				4	6
4	2		3		1
5				6	2
2	6				5
3	5	1	6		

# 4 x 4 のナンプレ

- 解の個数は 288個
- 一番上の行を [ 1 2 3 4 ] に固定すると  
288/(4!)=12 個

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

# 4 x 4 のナンプレ

- これ以上、ヒントの数を減らせないような問題は全部で 13728個。このうち、解の第1行が [ 1 2 3 4 ] であるものは  $13728/(4!) = 572$ 個。
- 最小のヒントの数は 5、最大のヒントの数は 9

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 4 \\ 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 1 \\ 4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 4 \\ 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$



# その他のバリエーション

3					4
		4	3		
	3			6	
	4			1	
		2	1		
1					2

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

4				1				5
			9		2			
		6		7		3		
	5		3		4		1	
1		8				6		4
	9		7		1		8	
		5		4		1		
			1		9			
2				3				8

3		7	1	4	5			9			6
					7	0	9	3			
			9				8				7
7	2		0					A	6		5
	8	5			1						B
	3				0	A	5			1	2
A	1			9	4	8				B	
0						B			8	2	
8		9	4					0		6	A
1				3				6			
			7	0	A	1					
5			3			7	2	B	9		1

参考URL

<http://www.easton.me.uk/sudoku/types.php>

# その他のバリエーション

		2		3	1	D					7	E	6	
8	E		9						D		6	B		A
6						E	0		B		A			1
C	1		A			B		0		E		4		8
	C	5					4		3					9
			7		5		E		A	B				0
	6	8		9	2			E				5	A	7
			1			7	D	9		F	2		B	
		6		0	9		2	F	4			1		
9		1	5				8			D	E		6	2
3					F	1		2		8		9		
A						6		1					3	7
	3		8		A		6		E			2		4
5				F		8		A	1					C
	A		B	1	9							8		5
	7	D	0											
									8	4	F		9	

	9		7		6		5							
				3			8	6						
	5	3	4											
3	8							4						
5		1						9		2				
	2								3	8				
					2		8		7		5		2	
	1	6		7						1		7	6	
	3		5		9		1		4					
							6	5					1	
							2		7				6	9
							9						7	3
										9	5	4		
							7	5		3				
							6		1	2		9		

# その他のバリエーション

1	2		
		4	3

Sudoku X : 対角線沿いに 1, 2, 3, 4 が1つずつある

$$\begin{array}{cccc}
 \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \\
 \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \\
 \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}, & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

# その他のバリエーション

	1			4		6		
	2		5				3	1
4			3					
						3	9	
6				7				5
	7	3						
					4			2
8	6				2		5	
		7		8			1	

9 x 9 Sodoku X

	1	2	
	3	1	

Irregular Sudoku

# ナンプレの問題を解くためのテクニック

# 数独を解くためのテクニック

- ナンプレ(数独)を取り上げた書籍は多数ある。
- ナンプレ(数独)のホームページも多数ある。
- 書籍やホームページには様々なテクニックが載せられている。

Sudoku Solver for Android and iPhone:  
**"Released!"**  
 Check out the features and send us your comments on this page:  
 Sudoku Solver for Mobile Devices.

**SUDOKUWIKI.ORG**  
 Strategies for Number Puzzles of all kinds

Please report any bugs. Tested in IE, Firefox, Safari and Chrome.  
 Feedback: Form and User Comments/Questions Here

**Sudoku Solver**

Clear Save Re-Load  
 Enter clues or solutions

Auto Tab Auto Clear  
 Clues+Solved: 28/81

Pick an example here  
 Easiest Sudoku Re-Start

**Quick help: Using this Solver**

Use the "Import" button or type in a Sudoku puzzle in the small board. You can also pick examples from the list above.  
 Click on **Take Step** to step through the solution. Unknown squares are filled with 'candidates' - possible solutions.  
 Any cells that are reduced to one

Candidates can be Edited or Highlighted / Shown

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6
7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9

**Take Step** <<

Check for solved cells  
 Show Possibles  
 1: Hidden Singles  
 2: Naked Pairs/Triples  
 3: Hidden Pairs/Triples  
 4: Naked Quads  
 5: Pointing Pairs  
 6: Box/Line Reduction  
**Tough Strategies**  
 7: X-Wing  
 8: Simple Colouring  
 9: Y-Wing  
 10: Sword-Fish  
 11: XYZ Wing  
**Diabolical Strategies**  
 12: X-Cycles  
 13: XY-Chain  
 14: 3D Medusa  
 15: Jelly-Fish  
 16: Unique Rectangles  
 17: Extended Unique Rect.  
 18: Hidden Unique Rect's  
 19: WXYZ Wing  
 20: Aligned Pair Exclusion  
**Extreme Strategies**  
 21: Grouped X-Cycles  
 22: Empty Rectangles  
 23: Finned X-Wing  
 24: Finned Sword-Fish  
 25: Altern. Inference Chains  
 26: Sue-de-Coq  
 27: Digit Forcing Chains  
 28: Nishio Forcing Chains  
 29: Cell Forcing Chains  
 30: Unit Forcing Chains

## Basic Strategies

- 1: Hidden Singles
- 2: Naked Pairs/Triples
- 3: Hidden Pairs/Triples
- 4: Naked Quads
- 5: Pointing Pairs
- 6: Box/Line Reduction

## Tough Strategies

- 7: X-Wing
- 8: Simple Colouring
- 9: Y-Wing
- 10: Sword-Fish
- 11: XYZ Wing

## Diabolical Strategies

- 12: X-Cycles
- 13: XY-Chain
- 14: 3D Medusa
- 15: Jelly-Fish
- 16: Unique Rectangles
- 17: Extended Unique Rect.
- 18: Hidden Unique Rect's
- 19: WXYZ Wing
- 20: Aligned Pair Exclusion

## Extreme Strategies

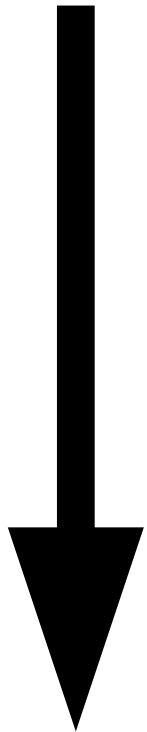
- 21: Grouped X-Cycles
- 22: Empty Rectangles
- 23: Finned X-Wing
- 24: Finned Sword-Fish
- 25: Altern. Inference Chains
- 26: Sue-de-Coq
- 27: Digit Forcing Chains
- 28: Nishio Forcing Chains
- 29: Cell Forcing Chains
- 30: Unit Forcing Chains
- 31: Almost Locked Sets
- 32: Death Blossom
- 33: Pattern Overlay Method
- 34: Quad Forcing Chains

"Trial and Error"



ナンプレのほとんどの問題は次の3つのテクニックがあれば解ける

易しい



- N国同盟
- ABオペレーション
- チェーン

難しい

易しい

- N国同盟
- ABオペレーション

⇒ ニコリの問題が解ける  
(人間がなんとかなる)

- チェーン

⇒ 国内のナンプレの最高  
難度の問題集が解ける  
(ほとんど人では無理)

- それ以上

⇒ ワールドクラスの問題

難しい

# ワールドクラスの問題： 世界で一番難しい数独

[http://gigazine.net/news/20100822\\_hardest\\_sudoku/](http://gigazine.net/news/20100822_hardest_sudoku/)

		5	3					
8							2	
	7			1		5		
4					5	3		
	1			7				6
		3	2				8	
	6		5					9
		4					3	
					9	7		

# ワールドクラスの問題: AI ESCARGOT

1					7		9	
	3			2				8
		9	6			5		
		5	3			9		
	1			8				2
6					4			
3							1	
	4							7
		7				3		

# 注意

- ランダムチョイス(仮置き)を使えば、どんな問題でも解ける。
- ナンプレの解を求めるコンピュータプログラムはほとんど、この仮置きを用いて解を計算している。
- 先ほどのワールドクラスの問題も計算機で解けば、一瞬で解ける。
- ただし、仮置きは(特に日本では)論理的でないとして避けられる傾向にある。

# ニコリの問題を解くための テクニックを身に付ける

- N国同盟とABオペレーション

レベル	個数	割合	割合(集積)	テクニック
1	32536	9.5694%	9.569%	1国同盟
2	243828	71.7141%	81.284%	8国同盟
3	11941	3.5121%	84.796%	3x3AB
4	3547	1.0432%	85.839%	2国同盟
5	1126	0.3312%	86.170%	7国同盟
6	1341	0.3944%	86.564%	2井桁AB
7	210	0.0618%	86.626%	3国同盟
8	19	0.0056%	86.632%	6国同盟
9	196	0.0576%	86.689%	3井桁AB
10	0	0.0000%	86.689%	4国同盟
11	0	0.0000%	86.689%	5国同盟
12	5	0.0015%	86.691%	4井桁AB
13-14	44815	13.1809%	99.872%	チェーン
15	436	0.1282%	100.000%	ランダムチョイス
合計	340000			

# 今回紹介するテクニックの特徴

- N国同盟とABオペレーションで85%以上の問題をカバーできる。
- 答えとなる数字を直接選ぶのではなく、候補の数字を削っていく。
- まず、もっとも簡単な1国同盟を考える。

# 従来の解き方

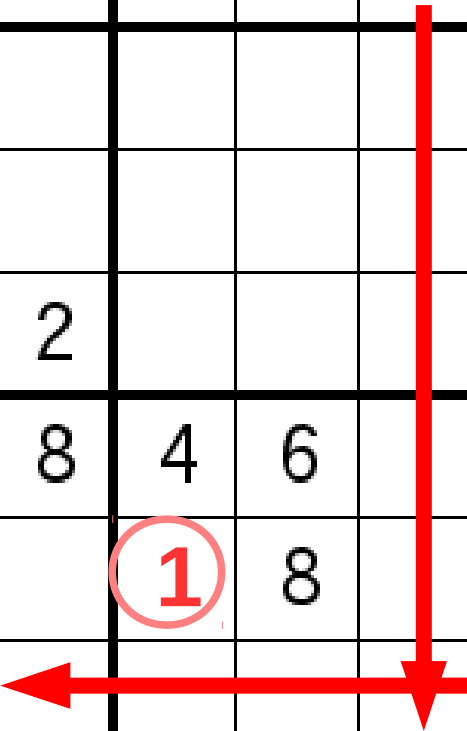
							2	1
	6	1		2				5
	7			9	1	8		
						2	8	9
	9						1	
7	1	2						
		8	4	6			3	
3				8		5	9	
9	2							



							2	1
	6	1		2				5
	7			9	1	8		
						2	8	9
	9						1	
7	1	2						
①		8	4	6			3	
3				8		5	9	
9	2							

							2	1
	6	1		2				5
	7			9	1	8		
						2	8	9
	9						1	
7	1	2						
1		8	4	6			3	
3				8		5	9	
9	2					1		

							2	1
	6	1		2				5
	7			9	1	8		
						2	8	9
	9						1	
7	1	2						
1		8	4	6			3	
3			1	8		5	9	
9	2					1		



行ブロック

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A		5				6			9
B		9			8	2	4		
C			8	1					
D	2				4			9	
E	4								8
F		7			3				6
G						3	8		
H			7	9	2			1	
I	3			8				6	

3×3ブロック

マス  
(H8マス)

列ブロック

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A		5				6			9
B		9			8	2	4		
C			8	1					
D	2				4			9	
E	4								8
F		7			3				6
G						3	8		
H			7	9	2			1	
I	3			8				6	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	<b>5</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑤	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	<b>5</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	<b>5</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4  6 7 8 9	<b>5</b>	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4  6 7 8 9	6	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4  6 7 8 9	9
B	1 2 3 4  6 7 8 9	9	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4  6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4  6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4  6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑤	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5 6 7 8 9	8	2	4	5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	7	9	2	4 5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	1	2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	6	2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑤	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	②	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	⑨	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑤	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	②	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	⑨	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9

# 基礎となる数学(集合論)

集合： 物の集まり

例

$$A = \{1, 2, 3\}$$

集合Aは、数字 1, 2, 3 が集まったもの。

# 集合の要素

集合Aの要素： A の中身の1つ1つ

例

$$A = \{1, 2, 3\}$$

集合Aの要素は 1 と 2 と 3

$1 \in A$       1 は A に含まれる

$4 \notin A$       4 は A に含まれない

# 集合の和(足し算)

集合Aと集合Bの和集合:  $A \cup B$

集合Aの要素と集合のBの要素からなる集合

例

$A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$  のとき

$A \cup B = \{1, 2, 2, 3, 4, 6\} = \{1, 2, 3, 4, 6\}$

# 集合の積

集合Aと集合Bの積集合：  $A \cap B$

集合Aと集合Bの共通要素からなる集合

例

$A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$  のとき

$$A \cap B = \{2\}$$

# 補集合

集合Aの補集合： $\overline{A}$

集合 $\overline{A}$  含まれない要素からなる集合

例

$A = \{1, 2, 3\}$  のとき

$\overline{A} = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$



# N国同盟( 1国同盟 )

koemon worksheet 図1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A		5				6			9
B		9			8	2	4		
C			8	1					
D	2				4			9	
E	4								8
F		7			3				6
G						3	8		
H			7	9	2			1	
I	3			8				6	

Copyright©2014 Koemon Inc. #2014#0000001#1-1-1#L1#

koemon worksheet

図3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3	5	1 2 3	1 2 3	1 2 3	6	1 2 3	1 2 3	9
	4 5 6		4 5 6	4 5 6	4 5 6		4 5 6	4 5 6	
	7 8 9		7 8 9	7 8 9	7 8 9		7 8 9	7 8 9	
	1 2 3		1 2 3	1 2 3			1 2 3	1 2 3	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2	4	5	6	4	5	6	4	5	6
3	7	8	9	7	8	9	7	8	9

$A1=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A2=\{5\}$

$A3=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A4=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A5=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A6=\{6\}$

$A7=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A8=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A9=\{9\}$

	1			2			3			4			5			6			7			8			9		
A	1	2	3	5			1	2	3	1	2	3	1	2	3	6			1	2	3	1	2	3	9		
	4	5	6				4	5	6	4	5	6	4	5	6				4	5	6	4	5	6			
	7	8	9				7	8	9	7	8	9	7	8	9				7	8	9	7	8	9			

$A_2 = \{5\}$  ならば

$5 \notin A_1, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9$

⇒ 一般化

$A_2 = \{k\}$  ならば

$k \notin A_1, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9$

⇒ 一般化

$A_i = \{k\}$  ならば  $i$  以外の 数字  $j$  に対して

$k \notin A_j$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	4	5	6	4	5	6	4	5	6
	7	8	9	7	8	9	7	8	9

$A_i = \{k\}$  ならば  $i$  以外の 数字  $j$  に対して

$$k \notin A_j$$

⇒ 一般化

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_9$  を行ブロックの9つのマスとする  
とき、 $X_i = \{k\}$  ならば  $i$  以外の 数字  $j$  に対して

$$k \notin X_j$$

$A2=\{5\}$  ならば

$5 \notin B2, C2, D2, E2, F2, G2, H2, I2$

⇒ 一般化

$A2=\{k\}$  ならば

$k \notin B2, C2, D2, E2, F2, G2, H2, I2$

⇒ 一般化

$X1, X2, X3, \dots, X9$  を列ブロック  
の9つのマスとするとき、 $Xi=\{k\}$   
ならば  $i$  以外の数字  $j$  に対して  
 $k \notin Xj$

	1	2							
	1	2	3						1
A	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
B	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
C	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
D	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
E	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
F	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
G	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
H	4	5	6						4
	7	8	9						7
	1	2	3						1
I	4	5	6						4
	7	8	9						7

	1	2	3	4	5
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 4 5 7 8
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 4 5 7 8
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4
	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2

$A2=\{5\}$  ならば

$5 \notin A1, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3$

⇒ 一般化

$A2=\{k\}$  ならば

$k \notin A1, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3$

	1	2	3	4	5
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 4 5 7 8
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 4 5 7 8
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4
	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2

$A2=\{k\}$  ならば

$k \notin A1, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3$

⇒ 一般化

$X1, X2, X3, \dots, X9$  を  $3 \times 3$  ブロックの9つのマスとするとき、 $Xp=\{k\}$  ならば  $p$  以外の数字  $j$  に対して

$$k \notin Xj$$

# 1 国同盟

⇒ まとめ

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_9$  を行、列、または  $3 \times 3$  ブロックの 9 つのマスとする。このとき、 $X_p = \{k\}$  ならば  $p$  以外の数字  $j$  に対して

$$k \notin X_j$$



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A		5				6			9
B		9			8	2	4		
C			8	1					
D	2				4			9	
E	4								8
F		7			3				6
G						3	8		
H			7	9	2			1	
I	3			8				6	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	<b>5</b>	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 <del>5</del> 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9



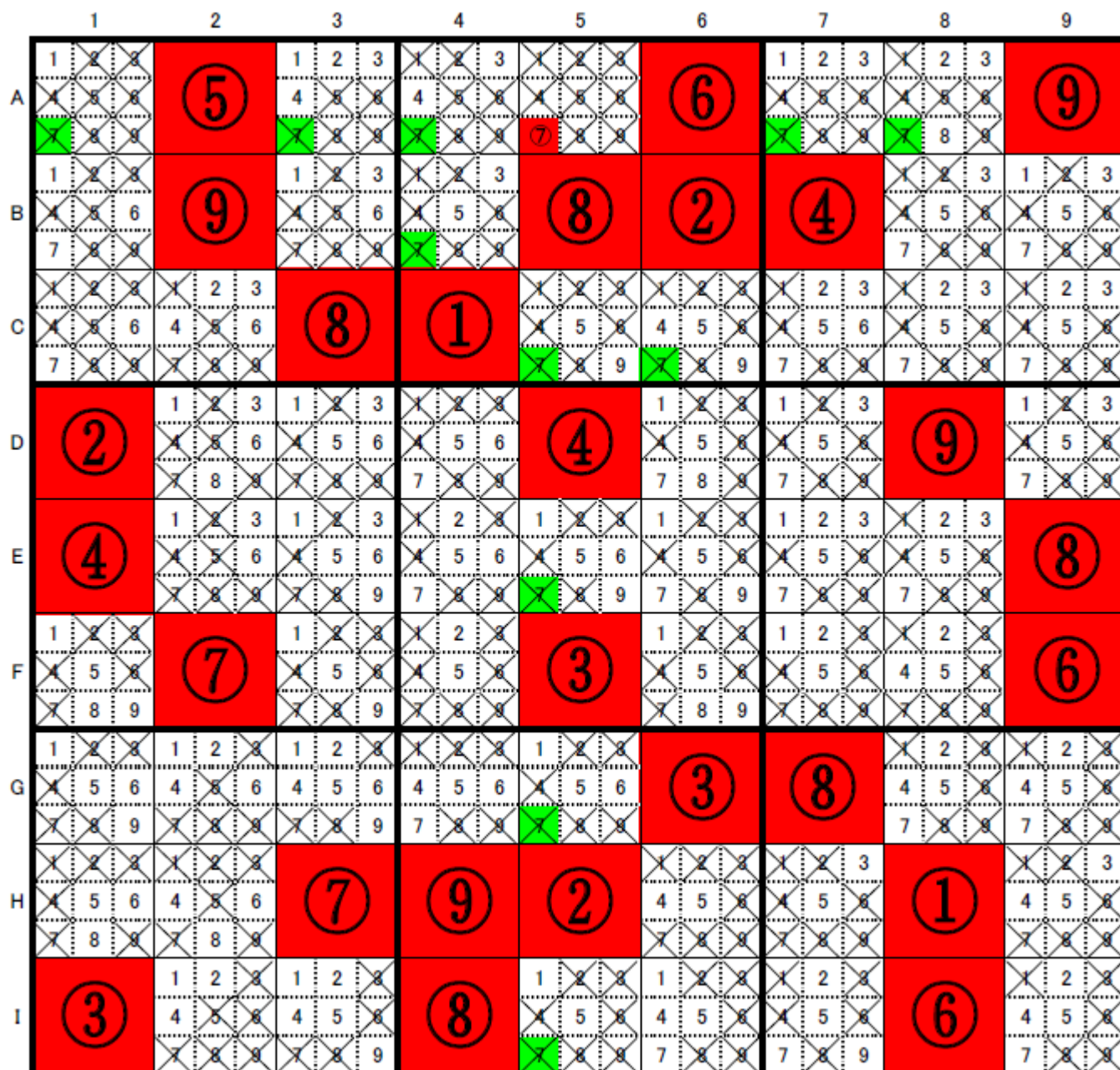
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	9
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	2	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	4	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	3	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	7	9	2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	6	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑤	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	②	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	⑨	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑤	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	②	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	⑨	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑤	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨
B	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	②	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
C	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
D	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑨	1 2 3 4 5 6 7 8 9
E	④	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧
F	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	③	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9
H	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑦	⑨	②	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	①	1 2 3 4 5 6 7 8 9
I	③	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑧	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9	⑥	1 2 3 4 5 6 7 8 9



# 1国同盟の演習問題

		3	1
1	4		

# 1国同盟の演習問題

		3	1
1	4		

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

# 1国同盟の演習問題

	1	2	3	4
A	<del>1</del> 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
B	<del>1</del> 2 3 4	1 2 3 4	1 2 <b>3</b> 4	<b>1</b> 2 3 4
C	<b>1</b> 2 3 4	<del>1</del> 2 3 <b>4</b>	<del>1</del> 2 3 4	<del>1</del> 2 3 4
D	<del>1</del> 2 3 4	<del>1</del> 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

# 1国同盟の演習問題

	1	2	3	4
A	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>	1 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4
B	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> 2 <del>3</del> <del>4</del>	<del>1</del> 2 <b>3</b> 4	<b>1</b> 2 <del>3</del> 4
C	<b>1</b> 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> 2 3 <b>4</b>	<del>1</del> 2 <del>3</del> <del>4</del>	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>
D	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>	1 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> 2 3 4

# 1国同盟の演習問題

	1	2	3	4
A	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>	1 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4
B	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> <span style="border: 2px solid green;">2</span> <del>3</del> <del>4</del>	<del>1</del> 2 <span style="border: 2px solid orange;">3</span> 4	<span style="border: 2px solid orange;">1</span> 2 <del>3</del> 4
C	<span style="border: 2px solid orange;">1</span> 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> 2 3 <span style="border: 2px solid orange;">4</span>	<del>1</del> <span style="border: 2px solid green;">2</span> <del>3</del> <del>4</del>	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>
D	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>	1 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> 2 3 4

# 1国同盟の演習問題

	1	2	3	4
A	<del>1</del> <del>2</del> 3 4	1 <del>2</del> 3 <del>4</del>	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> 2 <del>3</del> 4
B	<del>1</del> <del>2</del> <del>3</del> 4	<del>1</del> <span style="border: 2px solid green;">2</span> <del>3</del> <del>4</del>	<del>1</del> <del>2</del> <span style="border: 2px solid orange;">3</span> 4	<span style="border: 2px solid orange;">1</span> <del>2</del> <del>3</del> 4
C	<span style="border: 2px solid orange;">1</span> 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> <del>2</del> 3 <span style="border: 2px solid orange;">4</span>	<del>1</del> <span style="border: 2px solid green;">2</span> <del>3</del> <del>4</del>	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>
D	<del>1</del> 2 3 <del>4</del>	<del>1</del> <del>2</del> 3 <del>4</del>	1 2 <del>3</del> 4	<del>1</del> 2 3 4



# 1国同盟の演習問題

	1	2	3	4
A	<del>1</del> <del>2</del> 1 <del>2</del> <del>1</del> 2 <del>1</del> 2 3 4 3 <del>4</del> <del>3</del> 4 <del>3</del> 4			
B	<del>1</del> <del>2</del> <del>1</del> <span style="color: green;">2</span> <del>1</del> <del>2</del> <span style="color: orange;">1</span> <del>2</del> <del>3</del> <span style="color: magenta;">4</span> <del>3</del> <del>4</del> <span style="color: orange;">3</span> 4 <del>3</del> 4			
C	<span style="color: orange;">1</span> 2 <del>1</del> <del>2</del> <del>1</del> <span style="color: green;">2</span> <del>1</del> 2 3 <del>4</del> 3 <span style="color: orange;">4</span> <del>3</del> <del>4</del> 3 <del>4</del>			
D	<del>1</del> 2 <del>1</del> <del>2</del> 1 2 <del>1</del> 2 3 <del>4</del> <span style="color: magenta;">3</span> <del>4</del> <del>3</del> 4 3 4			

# 1国同盟の演習問題

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

# N国同盟

## 1 国同盟の次に重要なのは、8国同盟

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_9$  を行ブロック、列ブロックまたは  
3x3ブロックの9つのマスとするとき、

$$X_{p1} \cup X_{p2} \cup \dots \cup X_{p8} = \{k_1, k_2, \dots, k_8\}$$

ならば  $p_1, p_2, \dots, p_8$  以外の数字  $j$  に対して

$$k_1, k_2, \dots, k_8 \notin X_j$$

$Xp1 \cup Xp2 \cup \dots \cup Xp8 = \{k1, k2, \dots, k8\}$   
 ならば  $k1, k2, \dots, k8$  以外の数字  $j$  に対して  
 $k1, k2, \dots, k8 \notin Xj$

	1			2			3			4			5			6			7			8			9				
A	2 3			3			5			2 6 9			4			2 3 7 9			2 3 1			2 6 8 9							
				7																									
	1	2					1		2				1	2	3	1		2	1	2				1		2			

$A1 \cup A2 \cup A3 \cup A5 \cup A6 \cup A7 \cup A8 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$   
 ならば

$1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 \notin A9$

$A1 \cup A2 \cup A3 \cup A5 \cup A6 \cup A7 \cup A8 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$   
 $\Rightarrow$  8を含むマスがA9しかない

$1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 \notin A9 \Rightarrow A9 = \{8\}$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	2	3	3		2	2	3	2	3
				6					6
		7		9	7	9		9	8
	1	2		1	2	2	1	2	1

8を含むマスがA9しかないならば、 $A9 = \{ 8 \}$

⇒ 一般化

行ブロックの中で  $k$  を含むマスが1つしか無いならば、そのマスは  $k$  しか含まない。

⇒ まとめ(8国同盟)

$X1, X2, X3, \dots, X9$  を行ブロック、列ブロックまたは  $3 \times 3$  ブロックの9つのマスとするとき、 $X1, \dots, X9$  の中で  $k$  を含むマスが1つしか無いならば、そのマスは  $k$  しか含まない。

# 8国同盟の例

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	①	5	1 2 3	1 2 3	1 2 3	6	1 2 3	1 2 3	9
B	1 2 3	9	1 2 3	1 2 3	8	2	4	1 2 3	1 2 3
C	1 2 3	1 2 3	8	1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
D	2	1 2 3	1 2 3	1 2 3	4	1 2 3	1 2 3	9	1 2 3

# A行に注目する

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	①	5	2 3	2 3	2 3	6	2 3	2 3	9
B	9	9	1 2 3	1 2 3	8	2	4	1 2 3	1 2 3
C	8	8	1	1	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

1はすでに確定しているので8国同盟は  
使えない

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	①	5	2	2	7	6	2	2	9
B	4	9	4	4	8	2	4	1	3
C	7	8	8	1	9	9	8	8	3



A行の 2 を見る⇒

$2 \in A3, A7, A8$  なので8国同盟は使えない

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	<div>①</div>	<div>5</div>	<div>2</div>	<div>2</div>	<div>7</div>	<div>6</div>	<div>2</div>	<div>2</div>	<div>9</div>
B	<div>9</div>	<div>9</div>	<div>8</div>	<div>1</div>	<div>8</div>	<div>2</div>	<div>4</div>	<div>8</div>	<div>8</div>
C	<div>8</div>	<div>8</div>	<div>1</div>	<div>8</div>	<div>2</div>	<div>4</div>	<div>8</div>	<div>8</div>	<div>8</div>

A行の 3 を見る⇒

$3 \in A3, A4, A7, A8$  なので8国同盟は使えない

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	<div>①</div>	<div>5</div>	<div>3</div>	<div>3</div>	<div>7</div>	<div>6</div>	<div>3</div>	<div>3</div>	<div>9</div>
B	<div>9</div>	<div>9</div>	<div>8</div>	<div>1</div>	<div>8</div>	<div>2</div>	<div>4</div>	<div>3</div>	<div>3</div>
C	<div>8</div>	<div>8</div>	<div>8</div>	<div>1</div>	<div>8</div>	<div>2</div>	<div>4</div>	<div>3</div>	<div>3</div>

A行の 8 を見る⇒

$8 \in A8$  なので8国同盟が使える

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	<b>①</b>								
	4	5	6						
	7	8	9						
B	1	2	3						
	4	5	6						
	7	8	9						
C	1	2	3						
	4	5	6						
	7	8	9						

$A8 = \{ 8 \} \Rightarrow 2, 3 \in A8$  を削除できる

$A8 = \{ 8 \} \Rightarrow 2, 3 \in A8$  を削除できる

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	①	5	2	3	7	6	3	8	9
B	9	8	2	4	8	2	4	1	3
C	8	1	2	3	4	5	6	7	8

## 8国同盟の探し方

- (1) 各行、各列、各 $3\times 3$ ブロックで1つのマスにしか含まれていない数字を探す
- (2) そういう数字があれば、そのマスはその数字しか含まない。  
⇒そのマスの他の数字を削除できる

# 1国同盟と8国同盟は表と裏の関係にある

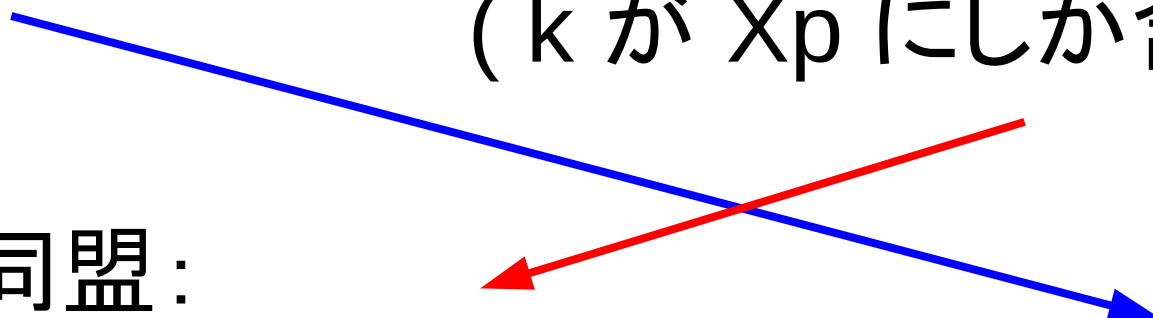
$X_1, X_2, X_3, \dots, X_9$  を行ブロック、列ブロックまたは  $3 \times 3$  ブロックの9つのマスとする。

1国同盟:

$X_p = \{k\}$  ならば、 $p$  以外の数字  $j$  に対して  $k \notin X_j$   
( $k$  が  $X_p$  にしか含まれない)

8国同盟:

$k$  が  $X_p$  にしか含まないならば、 $X_p = \{k\}$



# N国同盟間の関係

N国同盟	$\Leftrightarrow$	(9-N)国同盟
1国同盟 1	$\Leftrightarrow$	8国同盟 2
2国同盟 3	$\Leftrightarrow$	7国同盟 4
3国同盟 5	$\Leftrightarrow$	6国同盟 6
4国同盟 7	$\Leftrightarrow$	5国同盟 8

表

裏

# N国同盟間の関係

英語では

- 1国同盟 ⇒ Naked Single
- 8国同盟 ⇒ Hidden Single
- 2国同盟 ⇒ Naked Pair
- 7国同盟 ⇒ Hidden Pair
- 3国同盟 ⇒ Naked Triple
- 6国同盟 ⇒ Hidden Triple
- 4国同盟 ⇒ Naked Quad
- 5国同盟 ⇒ Hidden Quad



# 1国同盟と8国同盟で8割以上をカバー

レベル	個数	割合	割合(集積)	テクニック
1	32536	9.5694%	9.569%	1国同盟
2	243828	71.7141%	81.284%	8国同盟
3	11941	3.5121%	84.796%	3x3AB
4	3547	1.0432%	85.839%	2国同盟
5	1126	0.3312%	86.170%	7国同盟
6	1341	0.3944%	86.564%	2井桁AB
7	210	0.0618%	86.626%	3国同盟
8	19	0.0056%	86.632%	6国同盟
9	196	0.0576%	86.689%	3井桁AB
10	0	0.0000%	86.689%	4国同盟
11	0	0.0000%	86.689%	5国同盟
12	5	0.0015%	86.691%	4井桁AB
13-14	44815	13.1809%	99.872%	チェーン
15	436	0.1282%	100.000%	ランダムチョイス
合計	340000			

# 1 国同盟と8国同盟を用いた演習

	1				
6	4	5			
		1		4	
	5		6		
			4	1	2
				5	

# 1国同盟と8国同盟を用いた演習

	1	2	3	4	5	6
A	1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3					
B	1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3					
C	1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3					
D	1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3					
E	1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3					
F	1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3   1   2   3					

# 1国同盟と8国同盟を用いた演習

	1	2	3	4	5	6
A	2 3 1		2 3	2 5	2 3 6	3 4 5
B				1 2	2 3	1 3
C	2 3 6		3 6	1	2 5	4 5
D	2 3 4		2 3		2 3 6	1 3
E	3 5		3 6		3 6	4 6
F	1	2		3		5 6

# 1国同盟と8国同盟を用いた演習

	1	2	3	4	5	6
A	2 3 1		2 3	2 5	2 3 6 4	3 5
B				1 2	2 3	1 3
C	2 3		3 6	2 5		3 5
D	2 3 4		2 3		2 3	1 3
E		3 6		3 6	1	2
F	1	2		3	5	6

# 1 国同盟と8国同盟を用いた演習

2	1	3	5	6	4
6	4	5	1	2	3
3	6	1	2	4	5
4	5	2	6	3	1
5	3	6	4	1	2
1	2	4	3	5	6

# 今回のまとめ

- ナンプレの概要と集合論の基礎の説明
- ナンプレを解くためのテクニックの紹介

N国同盟

⇒ニコリの問題が解ける

ABオペレーション

⇒国内のナンプレの最高難度の問題集が解ける  
(ほとんど人手では無理)

チェーン

⇒ランダムチョイス(仮置き)を使えば  
100%解ける

それ以上

- 次回はN国同盟を重点的に説明。  
時間があればABオペレーションも説明する予定