



# فوتشیکی

کلیدواژه‌ها: فوتشیکی، معما، مربع لاتین، بازی ریاضی

همان‌طور که می‌بینید، در هر سطر و در هر ستون، عددهای ۱ تا ۴ آمده‌اند و رابطه‌ای (و) نیز برقرارند.

## فوتشیکی و مربع‌های لاتین

وقتی فوتشیکی حل شود، به جدولی می‌رسیم که «مربع لاتین» نام دارد (البته دیگر به علامت‌های (و) کاری نداریم). مثلاً جدولی  $4 \times 4$  که در آن در هر سطر و در هر ستون عددهای ۱ تا ۴ آمده‌اند، مربع لاتین  $4 \times 4$  نامیده می‌شود. (به داستان تصویری داخل جلد این شماره نیز مراجعه کنید.)

جالب است بدانید که با بزرگ شدن ابعاد جدول، تعداد مربع‌های لاتین سریعاً زیاد می‌شود. به این جدول توجه کنید و از آن تعجب کنید.

ابعاد جدول	تعداد مربع‌های لاتین
$4 \times 4$	۵۷۶
$5 \times 5$	۱۶۱۲۸۰
$6 \times 6$	۸۱۲۸۵۱۲۰۰
$7 \times 7$	۶۱۴۷۹۴۱۹۹۰۴۰۰۰
$8 \times 8$	۱۰۸۷۷۶۰۳۳۴۵۹۰۸۲۹۵۶۸۰۰
$9 \times 9$	۵۵۲۴۷۵۱۴۹۶۱۵۶۸۹۲۸۴۲۵۳۱۲۲۵۶۰۰
$10 \times 10$	۹۹۸۲۴۳۷۶۵۸۲۱۳۰۳۹۸۷۱۷۲۵۰۶۴۷۵۶۹۲۰۳۲۰۰۰۰

راستش را بخواهید، هر جدول حل شده سودوکو هم یک مربع لاتین است!

## فوتشیکی رایانه‌ای

در اینترنت معماهای فوتشیکی فراوان پیدا می‌شود. مثلاً می‌توانید از وب‌گاه <http://www.sudoku-puzzles.net> استفاده کنید. ما بعضی از معماهایمان را از آن انتخاب کرده‌ایم. همچنین می‌توانید با دریافت نرم‌افزار از وب‌گاه Futoshiki، فوتشیکی طرح یا حل کنید. (در فهرست (math) <http://www.ihan.biz>

حدود ۱۰ سال پیش، یک نوع بازی در ژاپن پدیدار شد به نام فوتشیکی. این بازی را می‌توانیم از اقوام نزدیک سودوکو بدانیم، حتی شاید پسر یا دخترش!

فوتشیکی کلمه‌ای است ژاپنی، به معنای «نامساوی». در این بازی، با جدولی  $4 \times 4$  سروکار داریم که بعضی خانه‌هایش عدد دارند و بعضی خالی‌اند. بین بعضی خانه‌ها هم، علامت (یا < یا >) دیده می‌شود، و دلیل نام‌گذاری بازی به «نامساوی» هم، همین علامت‌هاست. وقتی فوتشیکی بازی می‌کنیم، باید جدول را طوری پر کنیم که این سه شرط برقرار باشند:

- در هر سطر، همهٔ عددهای ۱، ۲، ۳، ۴ بیایند.
- در هر ستون، همهٔ عددهای ۱، ۲، ۳، ۴ بیایند.
- رابطه‌های کوچک‌تری و بزرگ‌تری که با علامت‌های (و) مشخص شده‌اند، برقرار باشند.

اگر با بازی سودوکو آشنا باشید، حتماً متوجه شده‌اید که دو شرط اول، شبیه دو شرط در بازی سودوکو هستند، اما شرط سوم سودوکو، به مربع‌های کوچک‌تر داخل مربع اصلی مربوط می‌شد. ممکن است جدول فوتشیکی به جای  $4 \times 4$ ، مثلاً  $5 \times 5$  باشد. در این صورت، باید در هر سطر و در هر ستون، اعداد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ بیایند. به همین ترتیب، فوتشیکی‌های بزرگ‌تر هم وجود دارند.

مثال ۱. به فوتشیکی زیر توجه کنید:

جواب این فوتشیکی این است:

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

	^		<
v	2		
3	1		

## مسئله‌ها

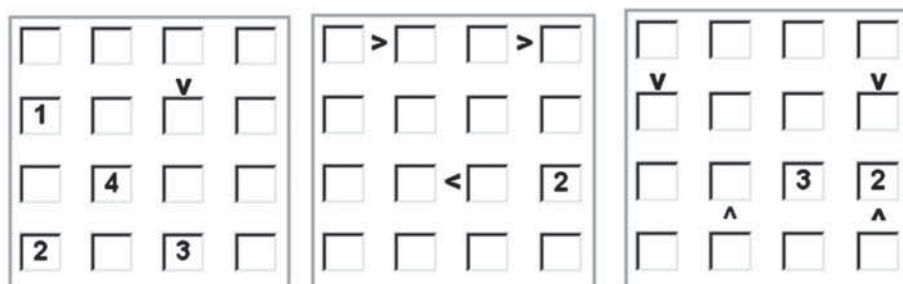
۱. همهٔ مربع‌های لاتین  $3 \times 3$  را رسم کنید (نترسید! تعدادشان از ۱۵ تا بیشتر نیست!).
۲. مربع‌های لاتین  $9 \times 9$  ای وجود دارند که حل شدهٔ هیچ معمای سودوکویی نیستند! مثالی بزنید.
۳. در هر یک از فوتشیک‌های زیر مشخص کنید که در خانه‌های خاکستری باید چه عددهایی نوشته شود.

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>□</td><td>&lt;</td><td>□</td><td>1</td></tr> <tr><td>■</td><td>4</td><td>1</td><td>■</td><td></td></tr> <tr><td>v</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>□</td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>^</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	□	□	<	□	1	■	4	1	■		v					□	■					^				□	□				<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>■</td><td>&lt;</td><td>■</td><td>1</td><td>■</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>■</td><td>&lt;</td><td>3</td></tr> <tr><td>□</td><td>4</td><td>■</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>■</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>■</td><td></td><td></td></tr> </table>	■	<	■	1	■	□	□	■	<	3	□	4	■			□	□	■			□	□	■			<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>&lt;</td><td>3</td><td>■</td><td>1</td></tr> <tr><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>■</td><td>&gt;</td><td>□</td><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td></tr> </table>	□	<	3	■	1	□	>	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	■	>	□	□	>	□
□	□	<	□	1																																																																															
■	4	1	■																																																																																
v																																																																																			
□	■																																																																																		
	^																																																																																		
□	□																																																																																		
■	<	■	1	■																																																																															
□	□	■	<	3																																																																															
□	4	■																																																																																	
□	□	■																																																																																	
□	□	■																																																																																	
□	<	3	■	1																																																																															
□	>	□	□	□																																																																															
□	□	□	□	□																																																																															
□	□	□	□	□																																																																															
■	>	□	□	>	□																																																																														
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>2</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>■</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>v</td></tr> <tr><td>1</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>v</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>&lt;</td><td>■</td></tr> </table>	2	□	□	□	■	□	□	□				v	1	□	□	□				v	□	□	□	<	■	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>□</td><td>■</td><td>■</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>v</td><td>v</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>■</td><td>&lt;</td><td>■</td><td>&lt;</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	□	□	■	■	□	□	v	v	□	□	■	<	■	<	□	□	□	3					<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>&lt;</td><td>■</td><td>□</td><td>3</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td></td><td>v</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>■</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> </table>	□	<	■	□	3	□	□	>	□	□	□	□	>	□	□	□	□		v	□	□	■	□	□	□									
2	□	□	□																																																																																
■	□	□	□																																																																																
			v																																																																																
1	□	□	□																																																																																
			v																																																																																
□	□	□	<	■																																																																															
□	□	■	■																																																																																
□	□	v	v																																																																																
□	□	■	<	■	<	□																																																																													
□	□	3																																																																																	
□	<	■	□	3																																																																															
□	□	>	□	□																																																																															
□	□	>	□	□																																																																															
□	□		v	□																																																																															
□	■	□	□	□																																																																															

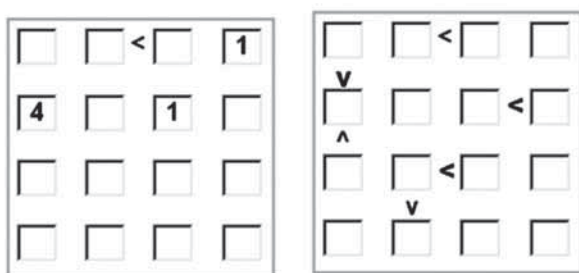
۴. فوتشیک‌های زیر را حل کنید.

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>&lt;</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>v</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>3</td><td>□</td><td>1</td><td></td></tr> </table>	□	□	□	<	□	□	>	□	□	□	□	v	□	□	□	□	3	□	1		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>&lt;</td><td>□</td><td>□</td><td>1</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>v</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>^</td><td>□</td><td>3</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> </table>	□	<	□	□	1	□	□	v	□	□	□	^	□	3	□	□	□	□	□	□	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>&lt;</td><td>3</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>v</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>&lt;</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> </table>	□	□	□	<	3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	v	□	□	□	□	<	□	□	□	□	□	□	□	□
□	□	□	<	□																																																																				
□	>	□	□	□																																																																				
□	v	□	□	□																																																																				
□	3	□	1																																																																					
□	<	□	□	1																																																																				
□	□	v	□	□																																																																				
□	^	□	3	□																																																																				
□	□	□	□	□																																																																				
□	□	□	<	3																																																																				
□	□	□	□	□																																																																				
□	□	□	□	□																																																																				
□	v	□	□	□																																																																				
□	<	□	□	□																																																																				
□	□	□	□	□																																																																				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td></tr> <tr><td>v</td><td>v</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>4</td><td>□</td></tr> <tr><td>v</td><td>□</td><td>□</td><td>&lt;</td><td>□</td></tr> </table>	□	□	□	>	□	v	v	□	□	□	□	□	□	4	□	v	□	□	<	□	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>^</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>v</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> </table>	□	□	>	□	>	□	□	□	^	□	□	□	□	□	□	□	v	□	□	□	□	□	□	□	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>v</td><td>□</td><td>&gt;</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>&lt;</td><td>v</td><td>□</td></tr> </table>	□	□	□	□	□	v	□	>	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	<	v	□	
□	□	□	>	□																																																																				
v	v	□	□	□																																																																				
□	□	□	4	□																																																																				
v	□	□	<	□																																																																				
□	□	>	□	>	□																																																																			
□	□	^	□	□	□																																																																			
□	□	□	□	v	□																																																																			
□	□	□	□	□	□																																																																			
□	□	□	□	□																																																																				
v	□	>	□	□																																																																				
□	□	□	□	□																																																																				
□	□	□	□	□																																																																				
□	□	<	v	□																																																																				

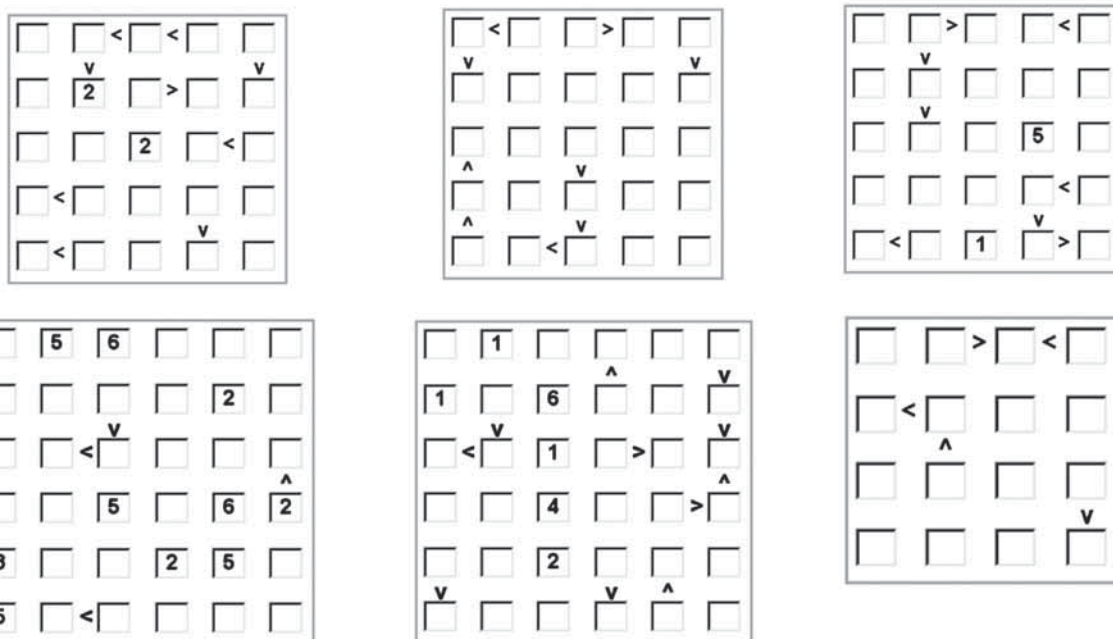
۵. به فوتشیک‌های زیر توجه کنید. ممکن است بعضی از آنها جواب نداشته باشند، یعنی هر قدر تلاش کنیم، نتوانیم جدول را طوری پر کنیم که قانون‌های بازی برقرار باشند. کدام یک از فوتشیک‌های زیر جواب ندارند؟ چرا؟ آنها را که جواب دارند، حل کنید.



۶. فرض کنید من و شما، جداگانه فوتشیک‌های زیر را حل می‌کنیم. در مورد کدام یک از این فوتشیک‌ها، پس از حل، حتماً هر دو به یک جدول خواهیم رسید؟ اگر به نظرتان ممکن است در مورد فوتشیک‌ای، به دو جواب مختلف برسیم، آن دو جواب را مشخص کنید.



۷. حالا خودتان دست به کار طرح جدول فوتشیک بشوید! بدون استفاده از علامت‌های (< و >) فوتشیک‌ای ۴×۴ طرح کنید. عددها هر چه کمتر، بهتر. حواستان باشد که فوتشیک‌تان جواب داشته باشد، و البته فقط یک جواب! ۸. فوتشیک‌های زیر نسبتاً پیچیده هستند. حلشان کنید و لذت ببرید. فقط حواستان به اندازه فوتشیک‌ها باشد!



منابع  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Futoshiki>  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Latin-square>