

# 骑士无赖问题

Ming Hsiung  
mingshone@163.com

School of Philosophy and Social Development  
South China Normal University

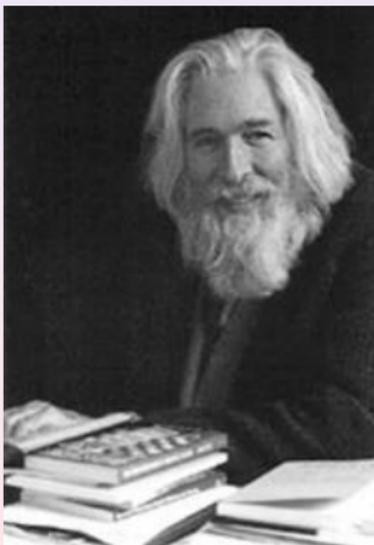
# Outline

- 1 斯穆里安与骑士无赖问题
- 2 容易的问题
- 3 难题

# 逻辑问题设计大师

Raymond Smullyan(May 25, 1919 –February 6, 2017)

美国逻辑学家，科普作家，尤其善于设计逻辑问题。

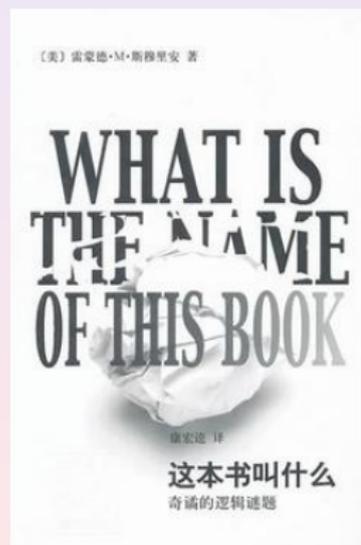
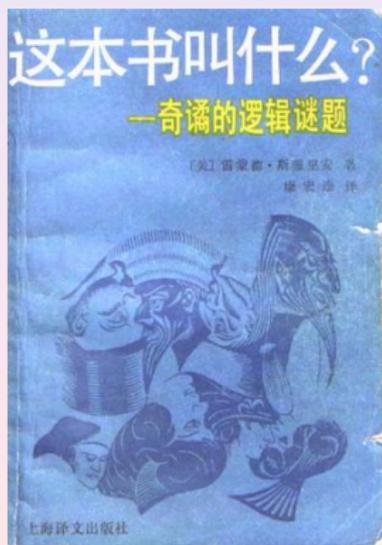


# Raymond Smullyan's Books

- *What is the name of this book*, Prentice-Hall; Reward e. edition (Oct. 1979).
- *Alice in Puzzle-Land*, William Morrow & Co; 1st ed edition (Aug. 1986).
- *To Mock a Mockingbird*, Oxford University Press; New Ed edition (Nov. 2000).
- *Logical Labyrinths*, A K Peters/CRC Press (Dec. 2008).

## 推荐读物

- 《这本书叫什么》，(美) 雷蒙德·斯穆里安 (著)，康宏逵 (译)，上海译文出版社，1987。



# Knights and Knaves



骑士总是 **说真话**,



无赖总是 **说假话**.

# Quiz

下面的话语哪些骑士能说，哪些无赖能说？

- (1)  $1+1 = 2$ .
- (2) 天鹅都是白色的。
- (3) 骑士说的都是真话。
- (4) 无赖说的都是真话。

# Quiz

下面的话语哪些骑士能说，哪些无赖能说？

- (1) 我总是说真话。
- (2) 我总是说假话。
- (3) 我不是骑士。
- (4) 我不是无赖。

# Outline

- ① 斯穆里安与骑士无赖问题
- ② 容易的问题
- ③ 难题

# Puzzle 1

## Puzzle

A 说“我俩至少有一个是无赖”，B 什么都没说。问 A 是骑士还是无赖？ B 呢？

## Puzzle 2

### Puzzle

A 说“我们两个都是骑士”，B 说“A 是无赖”。问 A 是骑士还是无赖？ B 呢？

# Knights and knaves puzzles

更多的骑士无赖问题请戳：

 **Knights and knaves puzzles**

# Outline

- ① 斯穆里安与骑士无赖问题
- ② 容易的问题
- ③ 难题

## Puzzle

假设骑士无赖岛上的人要么是穷的，要么是富的。请使用下面两个语句：

- 我是富的 ( $p$ )
- 我是骑士 ( $q$ )

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**穷无赖**能说出这句话。

## Answer

## Puzzle

假设骑士无赖岛上的人要么是穷的，要么是富的。请使用下面两个语句：

- 我是富的 ( $p$ )
- 我是骑士 ( $q$ )

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**穷无赖**能说出这句话。

## Answer

“我是 **富无赖**”。

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求: ??? 只能由**穷无赖**可说出

“我”	$p$	$q$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???</span>
富骑士	T	T	不可说	F
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	可说	F

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求:  $\boxed{???$  只能由**穷无赖**可说出

$p$	$q$	$\boxed{???$
T	T	F
T	F	T
F	T	F
F	F	F

答案:  $\boxed{???$  =  $p \wedge \neg q$  (我是富的且不是骑士)

## 解答

- $p$ : 我是富的
- $q$ : 我是骑士
- 要求:  $\boxed{???$  只能由**穷无赖**可说出

$p$	$q$	$\boxed{???$
T	T	F
T	F	T
F	T	F
F	F	F

答案:  $\boxed{???$  =  $p \wedge \neg q$  (我是富的且不是骑士)

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

## 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

# 正常点.....

组合出一个语句，使得这个岛上的人只有**富骑士**能说出这句话。

“我”	$p$	$q$	???	???
富骑士	T	T	可说	T
富无赖	T	F	不可说	T
穷骑士	F	T	不可说	F
穷无赖	F	F	不可说	T

## 正常点.....

$p$	$q$	???
T	T	T
T	F	T
F	T	F
F	F	T

答案 1:  $q \rightarrow p$  (如果我是骑士, 那么我就是富的)

答案 2:  $\neg(q \wedge \neg p)$  (我不是穷骑士)

## 正常点.....

$p$	$q$	???
T	T	T
T	F	T
F	T	F
F	F	T

答案 1:  $q \rightarrow p$  (如果我是骑士, 那么我就是富的)

答案 2:  $\neg(q \wedge \neg p)$  (我不是穷骑士)

## 正常点.....

$p$	$q$	???
T	T	T
T	F	T
F	T	F
F	F	T

答案 1:  $q \rightarrow p$  (如果我是骑士, 那么我就是富的)

答案 2:  $\neg(q \wedge \neg p)$  (我不是穷骑士)

# 示例

写一个公式 ( ) 出来, 使得它的真值表为:

$p$	$q$	( )
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	F

# 示例解答

$p$	$q$	$A$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$p$	$q$	$A_1$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

$p$	$q$	$A_2$
T	T	F
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$p$	$q$	$A$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$$A \iff A_1 \vee A_2$$

$p$	$q$	$A_1$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

$p$	$q$	$A_2$
T	T	F
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$p$	$q$	$A$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$$A \iff A_1 \vee A_2$$

$p$	$q$	$A_1$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

$$A_1 \iff p \wedge q$$

$p$	$q$	$A_2$
T	T	F
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$$A_2 \iff \dots\dots$$

$p$	$q$	$A$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$$A \iff A_1 \vee A_2$$

$p$	$q$	$A_1$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

$$A_1 \iff p \wedge q$$

$p$	$q$	$A_2$
T	T	F
T	F	F
F	T	T
F	F	F

$$A_2 \iff \neg p \wedge q$$

## Quiz

写一个公式 ( ) 出来, 使得它的真值表为:

$p$	$q$	$r$	( )
T	T	T	T
T	T	F	F
T	F	T	T
T	F	F	T
F	T	T	F
F	T	F	F
F	F	T	F
F	F	F	T

# 关于 “The Hardest Logical Puzzle Ever”

教材习题 8.3.5 被称为是“The Hardest Logical Puzzle Ever”，其解法可观看视频：

 **【TED】史上最难的逻辑谜题**

Thanks for your attention!  
Q & A