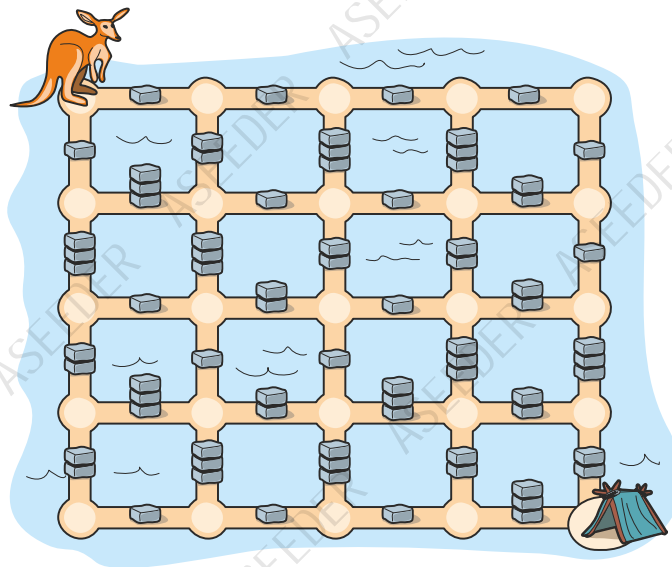


# 海狸（Bebras）国际计算思维挑战

## D 级样题

### 样题一 蹦蹦跳跳的袋鼠（易）

有一只袋鼠要跳着回家，但路上有很多高矮不一的砖头。它只能沿着路垂直（上-下）或水平（左-右）方向跳跃。它一次最多只能跳过两块砖头。



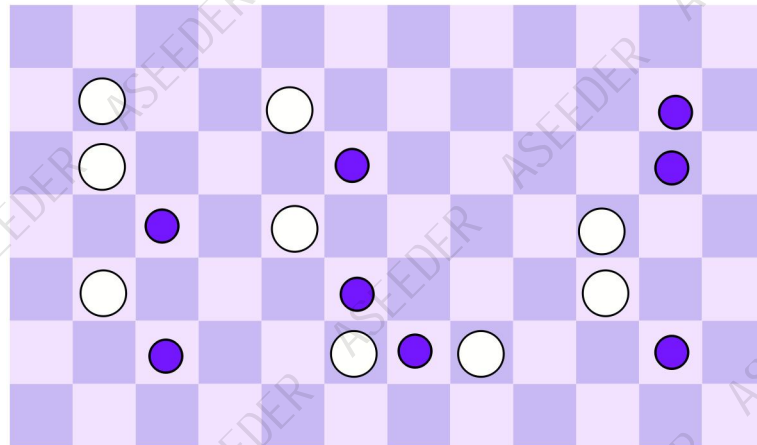
问：如果袋鼠想尽快回家，请问，袋鼠需要跳跃多少次？

- A. 13
- B. 14
- C. 15
- D. 16

## 样题二 移动盘子（易）

今天是一只海狸值日打扫厨房的日子，但是这只海狸的名字隐藏在桌子上的白色盘子和蓝色杯子的某种摆放方式里，我们需要根据以下规则移动盘子：

对每个盘子都要做一次，如果盘子不在杯子旁边（左边或右边），就把这个盘子移到右边的一个方块。

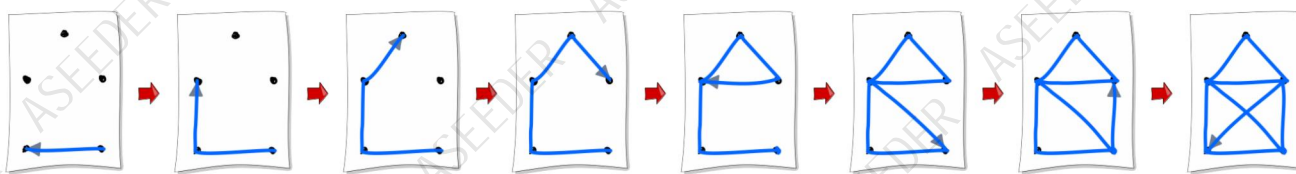


问：请你按规则移动盘子，根据最后的结果选出海狸值日生的名字。

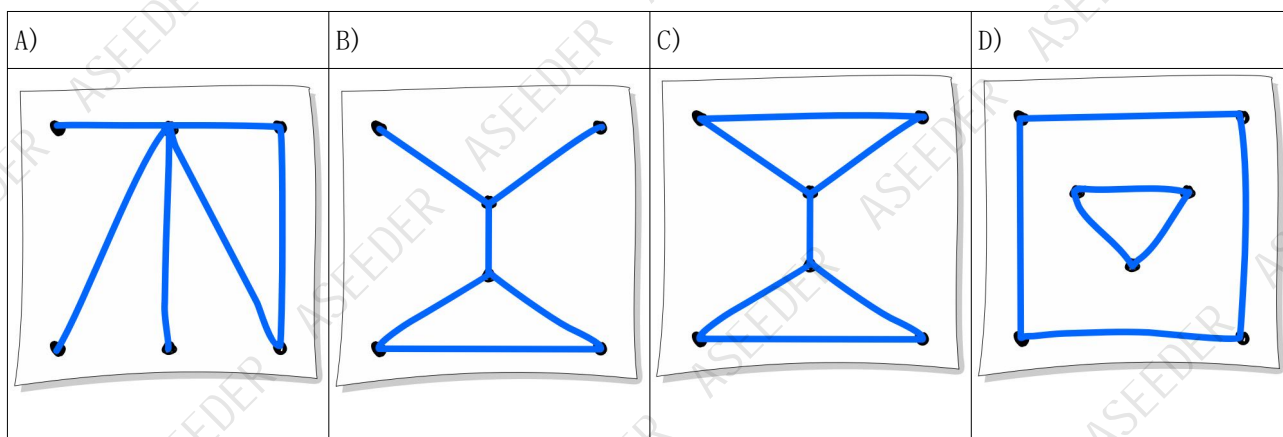
- A. ILI    B. ILA    C. LLI    D. LII

### 样题三 一笔画（易）

你想用一笔画完图片。你可以通过从一点到另一点画线来画图。但是，你只能画一次相同的线。例如，你可以按照下列步骤一笔画出一座房屋：



问：你还可以一笔画出下列哪张图？



## 样题四 椅子问题（中）

有六把椅子，按顺序分别标着1到6的编号。最初，每个海狸按照身上的编号（1至6）坐在相应的椅子上。它们想玩这样一个游戏：

第一步，抽取1到4之间的数字；

第二步，开始鼓掌，所有的海狸都会向右移动，移动的座位个数就是抽到的数字。移动过程中移出最右侧座位的小海狸，转移到最左侧的椅子上；

第三步，移动结束后，停止鼓掌。最右边的海狸被淘汰，最后一把椅子也会被移走；

第四步，剩余的海狸继续第1-3步；

最后剩下的海狸是赢家。

如果数字2被抽中，游戏过程如下：

第一次鼓掌后，所有海狸均向右移动2个座位，4号海狸移动到最右边，被淘汰；

第二次鼓掌后，剩下的5只海狸均向右移动2个座位，1号海狸移动到最右边，被淘汰；

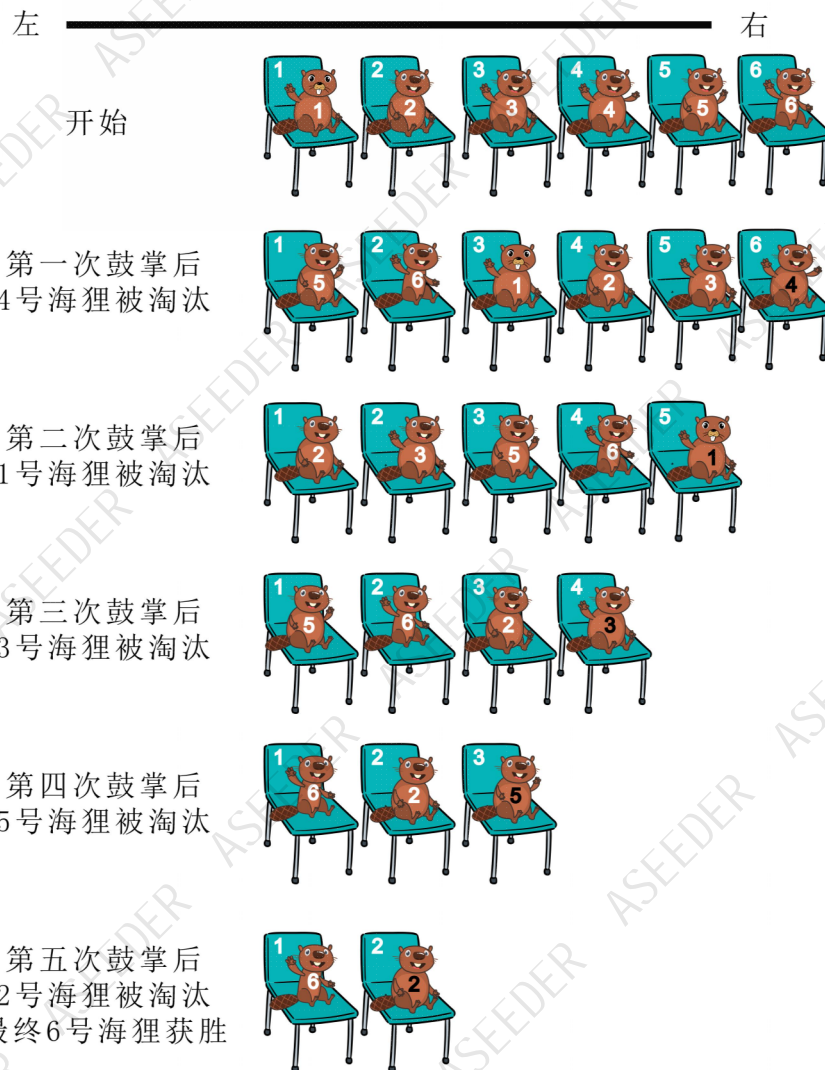
第三次鼓掌后，剩下的4只海狸均向右移动2个座位，3号海狸移动到最右边，被淘汰；

第四次鼓掌后，剩下的3只海狸均向右移动2个座位，5号海狸移动到最右边，被淘汰；

第五次鼓掌后，剩下的2只海狸均向右移动2个座位，2号海狸移动到最右边，被淘汰；

最后只有6号海狸坐在椅子上，成为赢家。



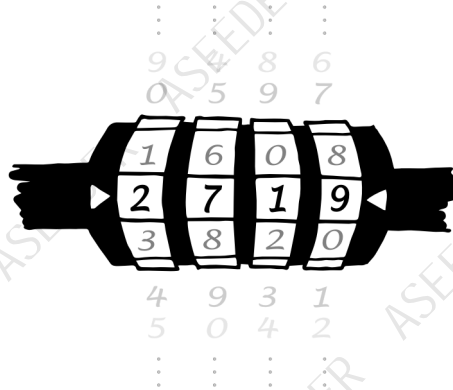


问：请问，如果抽到数字3，谁将会是赢家？

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

### 样题五 数字锁（中）

你需要把数字锁的四个数字转换成正确的组合才能开锁。锁上的每个数字都可以向前或向后翻转。



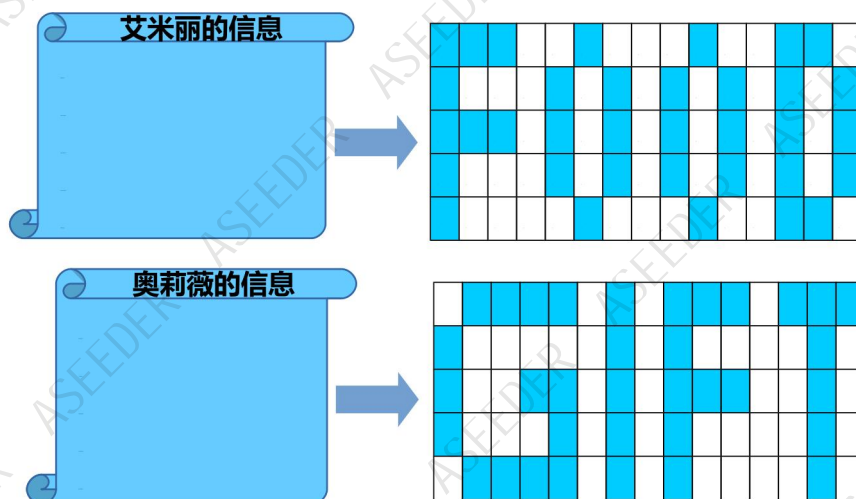
在图像中2719是锁上的现有数字。7可以向前转到8，也可以向后转到6。如果你向前转9，它会循环到0。同样，如果你向后转0，你就会回到9。

问：如图所示，目前的数字是2719，而打开锁的密码组合是4383，那么开启数字锁的最少圈数是多少？

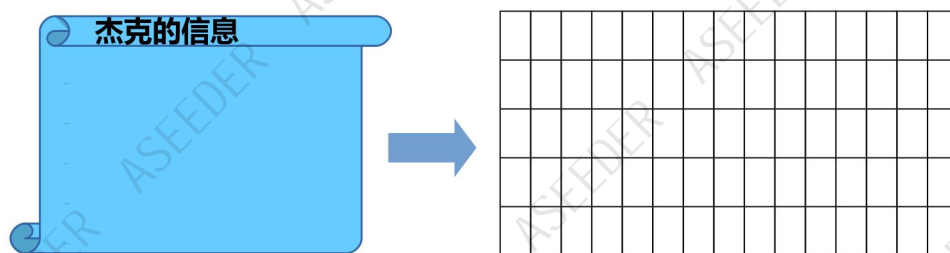
- A) 21
- B) 19
- C) 17
- D) 13
- E) 12

## 样题六 聚会密码（中）

三个小伙伴之间使用一种秘语，在她们之间传递保密信息。她们都用秘语在一张纸上写下了周末派对上自己要带的东西。艾米丽和奥



莉薇的信息已经公布，如下图所示：

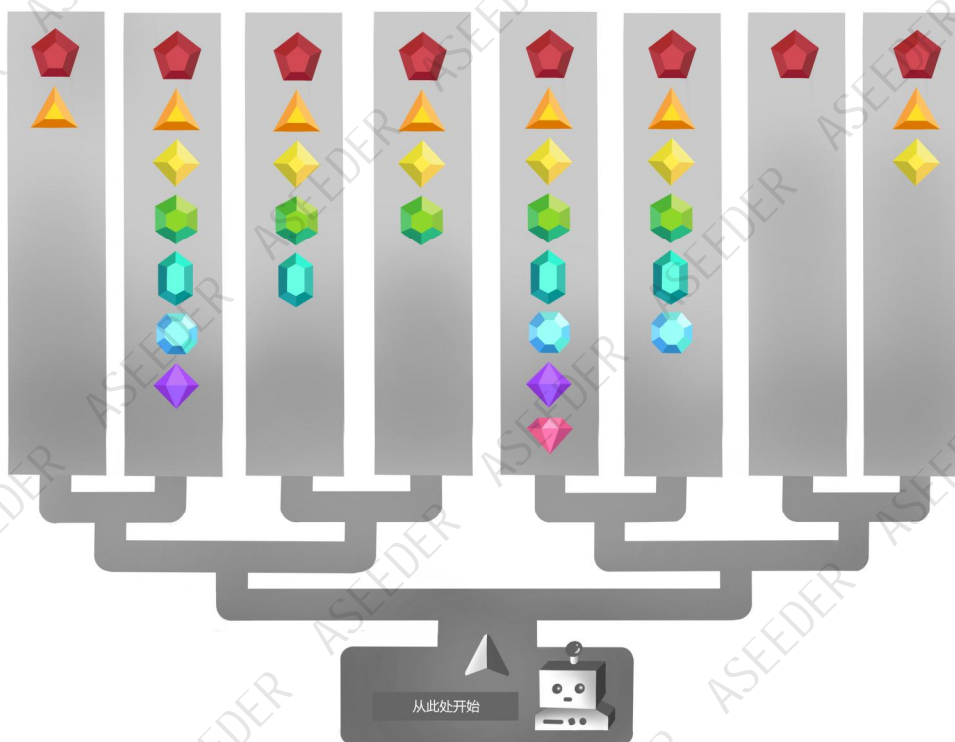


问：杰克的秘密信息如下图所示。请问，杰克会带什么来聚会？

- A. GAME
- B. COLA
- C. CARD
- D. CAKE

## 样题七 机器人宝石迷宫（难）

爱丽丝和鲍勃在一个宝石迷宫中做游戏，需要控制机器人的行进。机器人从迷宫中如下所示的位置开始行走。机器人将一直沿着这条路



走，直到到达迷宫中的一个岔路口。由一名玩家决定机器人走哪条路（左或右）。然后机器人会再次沿着所在路径向前走，直至最终岔口，以此类推。

爱丽丝和鲍勃轮流做决定，爱丽丝先开始。当机器人进入死胡同时，游戏结束，而机器人会带走那条胡同里的所有宝石。爱丽丝想让机器人得到最多的宝石，而鲍勃想让机器人得到最少的宝石。爱丽丝和鲍勃知道他们彼此都想赢过对方。因此假如鲍勃引导机器人走到一个可以获得3个或7个宝石的岔路口，他知道爱丽丝将命令机器人选择通往7个宝石的路径。

问：机器人最终会有多少宝石？

- A. 4
- B. 5
- C. 7
- D. 8

## 样题八 三个工人（难）

爱丽丝（A）、巴迪（B）和凯瑟琳（C）是工厂里仅有的工人。他们需要按照一些规则上班。每个星期一，必须有2名工人去上班，并且：

规则1：如果爱丽丝（A）去上班，那么巴迪（B）将在接下来的第二天呆在家里。

规则2：如果巴迪（B）去上班，那么凯瑟琳（C）也去上班，但在接下来的第二天凯瑟琳（C）会呆在家里。

规则3：如果凯瑟琳（C）呆在家里，那么爱丽丝（A）将在接下来的第二天呆在家里。

问：以下哪周的上班人数安排，符合了这些规则？

A.

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
2	3	1	1	2

B.

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
2	1	3	2	1

C.

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
2	1	3	1	0

D.

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
2	1	0	3	2

## 样题九 拼图游戏（难）

一只小海狸想要拼装一个玩具，玩具的形状与玩具店墙上的图片一致。他需要根据柜台中提供的各种形状的积木块来拼装这个玩具，每个形状的积木块都有不同的价格从1个硬币到7个硬币不等，如图中所示。小海狸可以购买任意数量的各种积木块，并进行任意旋转。

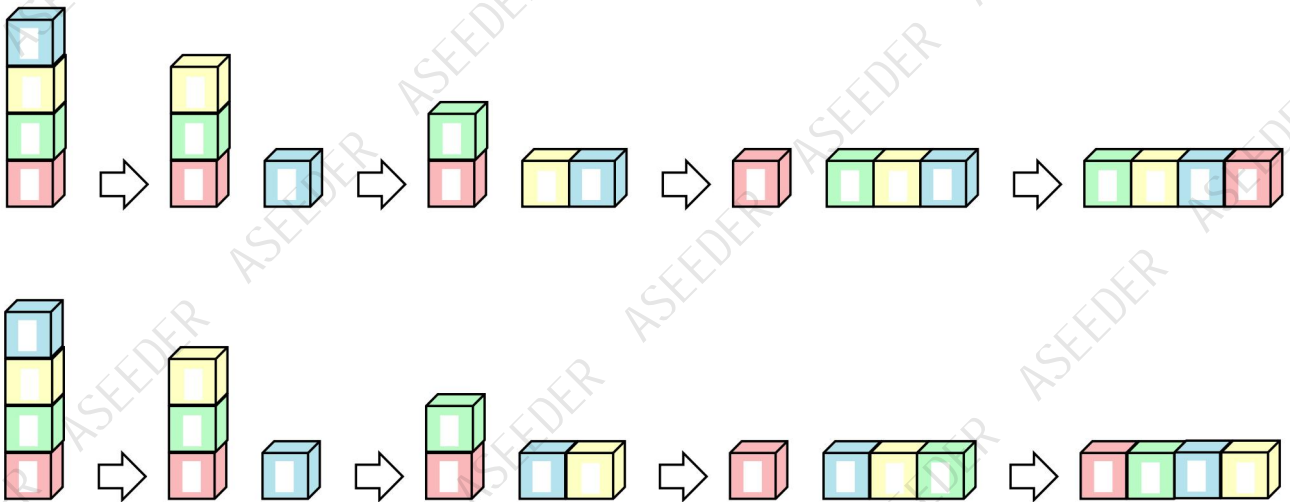


问：小海狸拼装这个玩具最少需要花费多少个硬币？

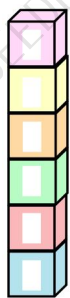
- A. 20
- B. 16
- C. 13
- D. 14

## 样题十 创造数字（难）

小海狸奥利维亚正在玩积木，每块积木上都有一个数字。她喜欢做将垒好的塔，从顶部依次取下积木组成数字。每次她取下一个积木，可以放在数字的右边或左边。下面的图片展示了一个由4块积木组成的塔，以及2个可以形成的数字（2534和4235）



问：奥利维亚刚建了一座6个块积木组成的新塔（如下图所示），请问按照规则，她能创造的最小的数字是多少？



- A) 345567
- B) 347565
- C) 354756
- D) 347556



## 样题十一 派对问题（中）



科里·比弗顿准备在这周末举行一个派对。因为他喜欢结识新朋友，所以派对邀请函上有一项指示，要求收到邀请函的人再制作四份相同的邀请函，发给另外四个人。科里向他的四个朋友发出了第一轮邀请（每一组发出的新的邀请被视为同一轮），每只海狸都按照指示发出四份邀请函。但科里忘了对能够邀请的总人数设置限制。

假设每只海狸最多能被邀请一次，那么如果要邀请500只海狸参加科里的派对，最少要发出多少轮邀请呢？

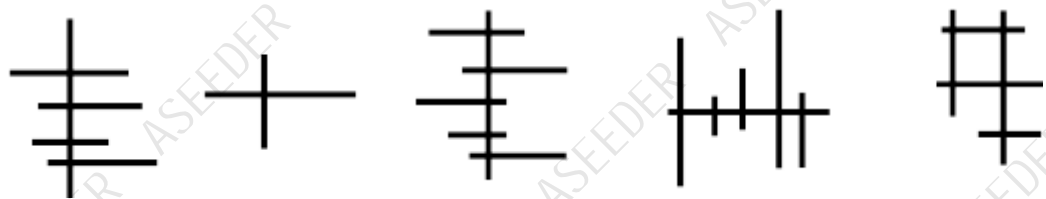
- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

## 样题十二 日记的秘密（难）

佩特拉和嘉娜找到了同学露西的秘密日记。不幸的是，露西在下面的字母表的帮助下，用横线和竖线加密了她日记中的文本：

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>
<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>
<b>P</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>U</b>
<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>

这两个女孩注意到，在加密文本中有超过 25 个不同的符号。他们还成功破译了下面的符号，这些符号是露西的哥哥 PAVEL 的名字：



请问露西男朋友的名字是哪个？他的名字在日记里写成了下面的符号：



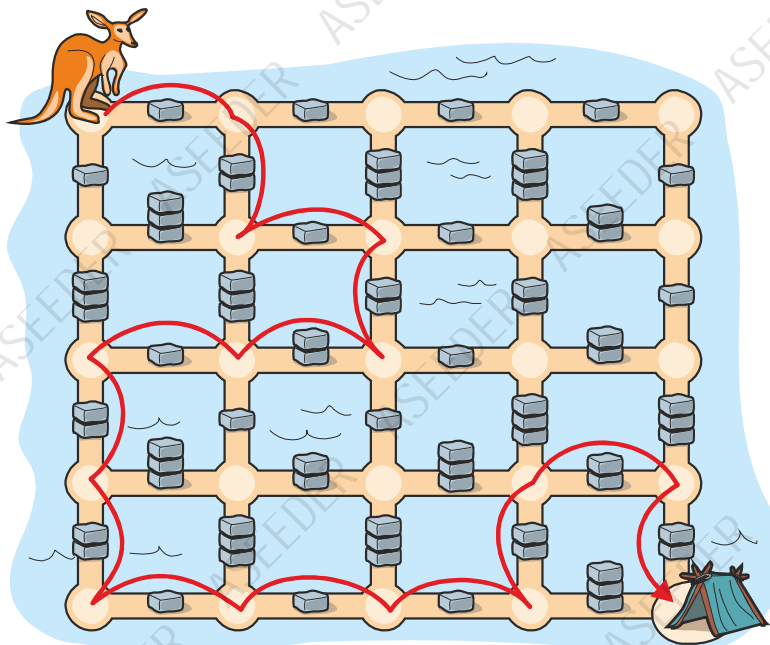
- A) JOSEF
- B) PETER
- C) JESSE
- D) DENIS

## 样题参考答案及解析

### 样题一 蹦蹦跳跳的袋鼠（易）

答案：B

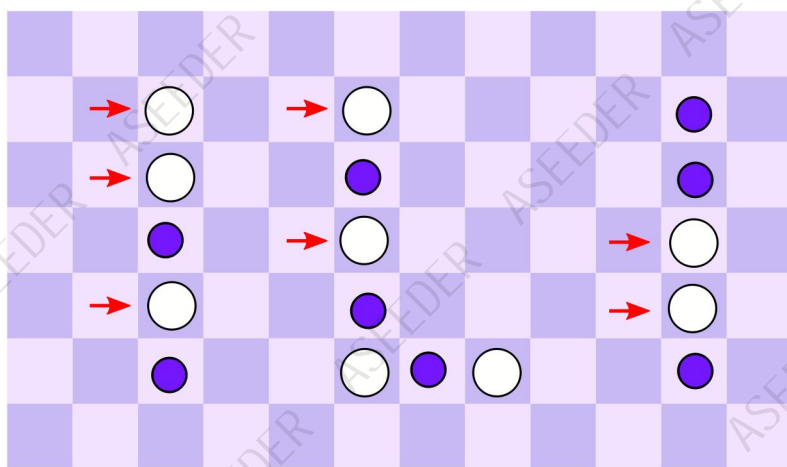
解析：需要跳跃14次。解决方案如下图所示：



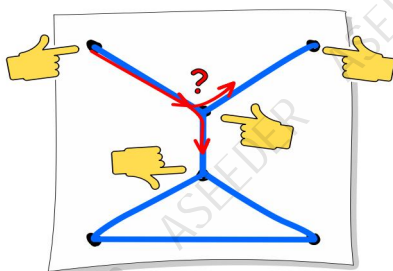
### 样题二 移动盘子（易）

答案：A

解析：负责人的昵称是伊莉。盘子的移动方式如下图，一些盘子被往右移动，一些盘子保持初始位置。

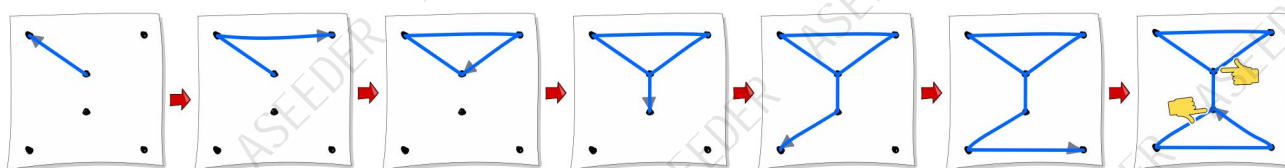


## 样题三 一笔画（易）



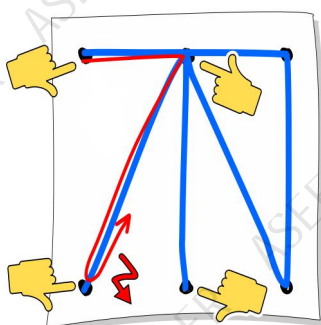
答案：C

解析：下面是一种可能的画图过程。



注意：

答案C）中正好有两个点有奇数条线进出。它们在上面的最后一



步中进行了标记。所有其他点都有偶数条线进出。

答案A）中有四个点有奇数条线进出。它们标记在了下面的图片中。但是你只能从一个点开始，在一个点结束。要想用一笔画的方式画一幅画，最多只能有两个点有奇数条线进出。如果你能用同一条线进出一个点，那么你也可以画出两个以上点的奇数条线，但是你不能只画一次某一条线段。

答案B）的情况非常相似，你可以从这个“尝试”中看到：你要么向下，要么向右上，但在任何一种情况下，你都必须返回，从而画出第三条线。

答案D）由一个三角形组成，在正方形内绘制，但是（内）三角形的任何一个点都没有连接到（外部）正方形，所以不可能一笔画出这幅画。

## 样题四 椅子问题（中）

答案：B

解析：

如果数字3被抽中，游戏过程如下：

第一次鼓掌后，所有海狸均向右移动3个座位，3号海狸移动到最右边，被淘汰；

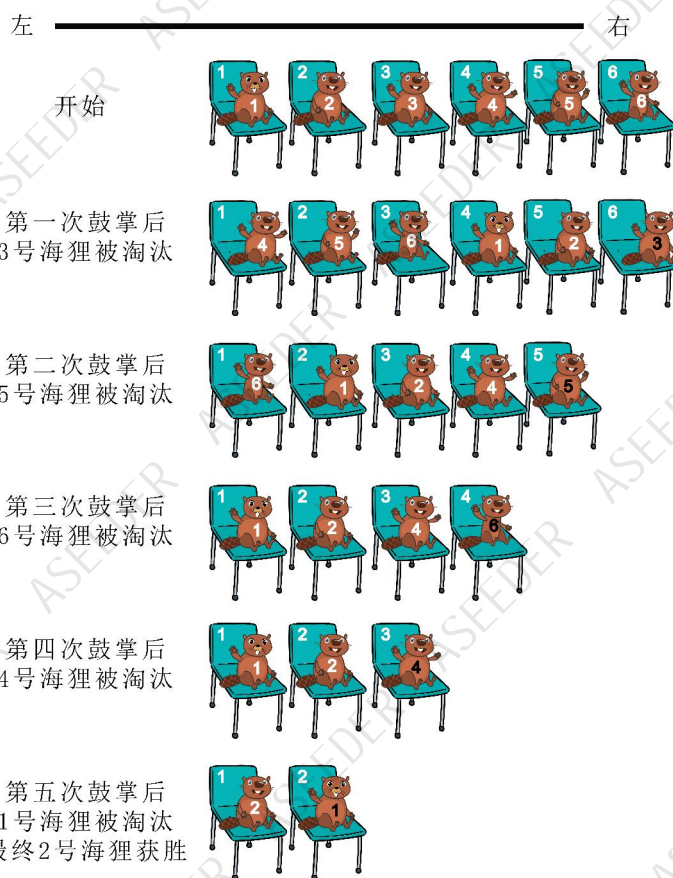
第二次鼓掌后，剩下的5只海狸均向右移动3个座位，5号海狸移动到最右边，被淘汰；

第三次鼓掌后，剩下的4只海狸均向右移动3个座位，6号海狸移动到最右边，被淘汰；

第四次鼓掌后，剩下的3只海狸均向右移动3个座位，4号海狸移动到最右边，被淘汰；

第五次鼓掌后，剩下的2只海狸均向右移动3个座位，1号海狸移动到最右边，被淘汰；

最后只有2号海狸坐在椅子上，成为赢家。



## 样题五 数字锁（中）

答案：D

解析：

每个数字都有向前或向后的选择，我们选择其中更小的数字。

选择每一圈较小的数字，第一个数字(2→3→4)向前转2圈，第二个数字(7→6→5→4→3)向后转4圈，第三个数字(1→0→9→8)向后转3圈，最后一个数字(9→0→1→2→3)向前转4圈。这样我们至少可以转13圈。

不正确的选择：

A 如果我们向前走第一个数字(2→3→4)，向前走第二个数字(7→8→9→0→1→2→3)，向前走第三个数字(1→2→3→4→5→6→7→8)，向后走最后一个数字(9→8→7→6→5→4→3)，我们得到21(= 2 + 6 + 7 + 6)圈。

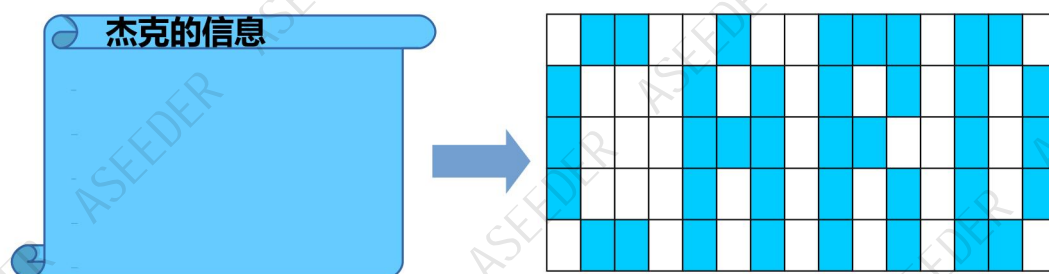
B 如果每个数字向前进一步，我们得到19(= 2 + 6 + 7 + 4)个圈数。即(2→3→4)，(7→8→9→0→1→2→3)，(1→2→3→4→5→6→7→8)，(9→0→1→2→3)。

C 如果我们向前走第一个数字(2→3→4)，向后走第二个数字(7→6→5→4→3)，向前走第三个数字(1→2→3→4→5→6→7→8)，向前走第四个数字(9→0→1→2→3)，我们得到17圈(= 2 + 4 + 7 + 4)。

E 12是一个误导性的计数错误选项，而12数值小于13。

## 样题六 聚会密码（中）

答案：C



解析：代码每行的第一个数字告诉我们该行开始的正方形的颜色。0表示“白色”，1表示“蓝色”。在冒号“:”之后的代码每行上的数



字告诉我们每种颜色交替后有多少个正方形表示该颜色。

Jack 的消息的第一行以一个白色的正方形（0）开始，冒号之后的第一个数字显示了开始颜色的正方形的数量（1表示“白色”）。然后我们有两个蓝色方块后面跟着两个白色，一个蓝色，以此类推。

代码的第一行使下列解码的颜色图案：

0 : 1 2 2 1 2 3 1 2 1

第一个方块是白色：1白 2蓝 2白 1蓝 2白 3蓝 1白 2蓝 1白

代码的第二行使下列解码的颜色图案：

1 : 1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

第一个方块是蓝色：1蓝 3白 1蓝 1白 1蓝 1白 1蓝 1白 1蓝  
1白 1蓝 1白 1蓝

如果对其余三行重复这些步骤，则可以解决此题目。

### 样题七 机器人宝石迷宫（难）

**答案：**B

**解析：**

爱丽丝知道如果她让机器人在第一个转弯向右走，鲍勃不会让机器人向左走。因此，机器人永远不会得到6或8个宝石。如果爱丽丝让机器人向右走，机器人只能得到3。如果机器人向左走，它有可能得到更多。（稍后你会看到，如果机器人向左走，它不可能得到2个宝石，所以它只能得到4个、5个或7个宝石，这些宝石都严格大于3。）因此，在第一个转弯时，爱丽丝让机器人向左走。鲍勃知道如果他让机器人在第二次转弯向左走，爱丽丝不会让机器人向左走。因此，机器人永远不能得到2个宝石。如果鲍勃让机器人向左走，机器人智能得到7。如果向右走，机器人可能得到更少的宝石。因此，在第二次转弯时，鲍勃让机器人向右转。最后，在第三次转弯时，爱丽丝显然会让机器人向左走。还有一种简单不用动脑的方法可以使我们得到答案：从底部开始，一层一层地标记叉子，在最下面一层，轮到爱丽丝，看看每把叉子下面的数字，把较大的数字写在叉子上。在中间层，轮到鲍勃了，再一次，看看每把叉子正下方的数字，然后把较小的数字写在叉子上。最后，在顶层，轮到爱丽丝了，再一次，看一下最上面叉子的正下方的数字，然后在起始点写下较大的数字，这个数字就是答案。



## 样题八 三个工人（难）

答案： C

解析：

在接下来的讨论中，我们用 A 代表爱丽丝，B 代表巴迪，C 代表凯瑟琳。

我们可以从检查星期一哪些工人去工作开始。 2人一组可能是 A-B，A-C 和 B-C。 我们可以排除 A-B，因为规则2要求 B 去工作时 C 也去工作，并且必须正好是2个工人在星期一去工作。因此，我们从 A-C 和 B-C 开始：

情况一：

	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
去工作	A-C	?	?	?	?
在家	B	B	?	?	?

情况二：

	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
去工作	B-C	?	?	?	?
在家	A	C	A	?	?

在情况1中，规则1不允许 B 在星期二去工作。在情况2中，规则2不允许 C 在星期二工作。在两种情况下，都不可能有3个人在星期二去工作。 这已经排除了答案 a)。

情况2还体现了规则3的应用：A 在 C 呆在家里的第二天呆在家里。因此，如果星期三没有人在工作，那么由规则3可知，A 在第二天会呆在家里，第二天就不可能有三个工人去工作。这排除了答案 d)。

答案 b) 中的附表仅在星期三之前有效：我们可以从情况1假设 A-C 去工作开始。然后，C 可以在星期二工作，每个人都可以在星期三工作。 因此，在星期三之前，唯一的解决方案是：

	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
去工作	A-C	C	A-B-C	?	?
在家	B	A-B	-	B-C	A

但是根据规则，如果所有3个人都在星期三去工作，那么 B 星期四在家里（根据规则1），C 也在家里（根据规则2）。 因此，星期四工作的人至多只有 A。 这排除了答案 b)。

那么，唯一可能的时间表是答案 c)。这是唯一遵守所有规则的时间表：

	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
去工作	A-C	C	A-B-C	A	-
在家	B	A-B	-	B-C	A-B-C

### 样题九 拼图游戏（难）

**答案：**C。

**解析：**

玩具头部：选择与玩具头部相同形状的积木块需要6个硬币，而选择其他两个圆形形状积木块进行组合只需要5个硬币。

玩具腿部：选择正方形积木块需要5个硬币，而用两个矩形积木块进行组合只需2个硬币。

玩具躯干：选择两个矩形拼接成中间的正方形并用三个三角形补充完整，共需6个硬币。

因此，拼装这个玩具最少需要花费 $5+2+6=13$ 个硬币。

### 样题十 创造数字（难）

**答案：**B

**解析：**

正确答案是347565。

可能的最小数字应该以塔中最小的数字开始，即3。塔中所有在3下面的数字都应该加到正在形成的数字的右边，这样最终的数字以65结尾。在3号上面，我们有一个更小的547号塔，我们想从中找出3到65号之间的最小可能数字。我们使用同样的推理：数字应该从最小的数字开始，4，5应该加到右边，所以我们得到数字475。这给了我们最后的答案，475，前面是3，后面是65。

### 样题十一 派对问题（中）

**答案：**C。

## 解析：

下表中显示的是在每轮中新邀请的海狸数量以及被邀请的海狸总数。

邀请的轮数	新邀请的海狸数量	被邀请的海狸总数
1	4	4
2	16	20
3	64	84
4	256	340
5	1024	1364
6	4096	5460

在第一轮（R1）中，科里发出4张邀请函邀请海狸1、2、3、4（B1到B4）。（见下图）第一轮过后，有4只海狸（不包括科里）被邀请参加派对：

$$1 \times 4 = 4 [\text{科里} \times 4 \text{张邀请函} = \text{R1中新邀请的海狸数量}]$$

在第二轮（R2）中，4只海狸各自发出了4份邀请，邀请了16只新海狸（B5到B20），总共邀请了20只海狸（请参考下面的计算）：

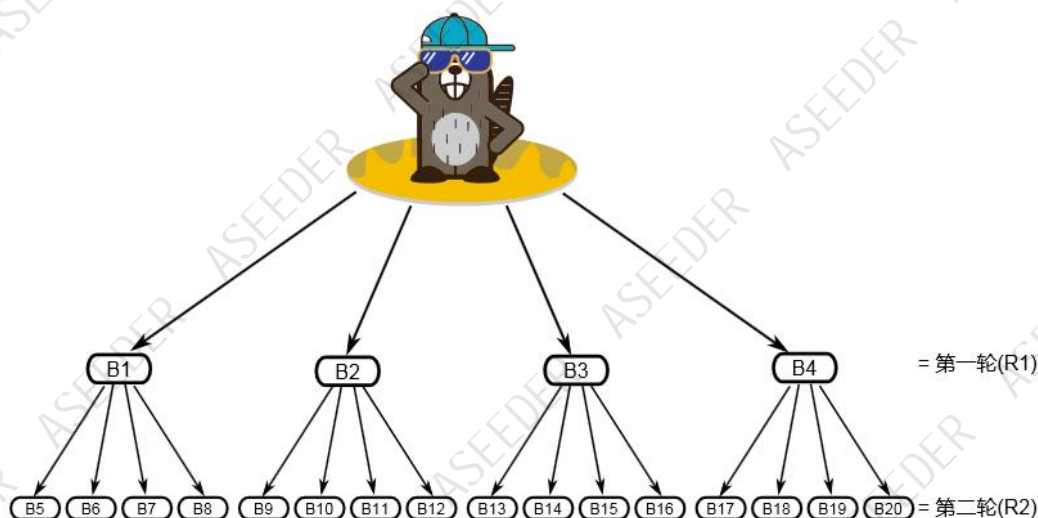
$$4 \times 4 = 16 [\text{R1中新邀请的海狸数量} \times 4 \text{张邀请函} = \text{R2中新邀请的海狸数量}]$$

$$16 + 4 = 20 [\text{R2中新邀请的海狸数量} + \text{R1中新邀请的海狸数量} = \text{R2中邀请的海狸总数}]$$

在第三轮（R3）中，第二轮新邀请的16只海狸又邀请了64只海狸，总共邀请了84只，这一轮被邀请的海狸包括第21号到84号海狸。

$$16 \times 4 = 64 [\text{R2中新邀请的海狸数量} \times 4 \text{张邀请函} = \text{R3中新邀请的海狸数量}]$$

$$64 + 20 = 84 [\text{R3中新邀请的海狸数量} + \text{R2中邀请的海狸总数} = \text{R3中邀请的海狸总数}]$$



在第四轮（R4）中，在 R3中被邀请的这64只海狸又邀请了另外256只海狸，这时总共邀请了340只海狸，这一轮被邀请的海狸包括第85号到340号海狸。

$$64 \times 4 = 256 \text{ [R3中新邀请的海狸数量} \times 4 \text{张邀请函} = \text{R4中新邀请的海狸数量]}$$

$$256 + 84 = 340 \text{ [R4中新邀请的海狸数量} + \text{R3中邀请的海狸总数} = \text{R4中邀请的海狸总数}]$$

在第五轮（R5）中，在 R4中被邀请的256只海狸向更多的1024只海狸发出邀请，这一轮包括第341号到1364号海狸。因此，在发出第五轮邀请后，就会有500只海狸被邀请。

$$256 \times 4 = 1024 \text{ [R4中新邀请的海狸数量} \times 4 \text{张邀请函} = \text{R5中新邀请的海狸数量}]$$

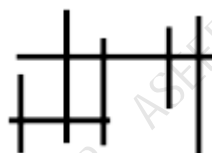
$$1024 + 340 = 1364 \text{ [R5中新邀请的海狸数量} + \text{R4中邀请的海狸总数} = \text{R5中邀请的海狸总数}]$$

## 样题十二 日记的秘密（难）

答案：A

解析：

在加密符号中发现的水平线和垂直线是有意义的。水平线的数目与字母表中的行号相对应。类似地，垂直线的数量与列号相对应。在行和列的交汇处找到的字母是由符号加密的字母。



例如，第一个符号有 2 条水平线和 5 条垂直线，在第二行和第五列的交汇处找到的字母是 J。对每个剩余的符号使用这个过程，可以解密名称为 JOSEF。