

## Edição 2023

### Categoria

**Juniores** (9º e 10º ano de escolaridade)

### Tempo

45 minutos

Resolve tantos problemas quanto possível em 45 minutos.

Não é esperado que consigas resolver todos!

Responde apenas na folha de respostas.

É uma folha única, à parte, que deverás identificar com o teu nome.

Os enunciados e folhas de rascunho devem ser obrigatoriamente recolhidos no final da prova.





O Bebras é uma iniciativa internacional destinada a promover o pensamento computacional e a Informática (Ciência de Computadores). Foi desenhado para motivar alunos de todas as idades mesmo que não tenham experiência prévia.

Esta iniciativa começou em 2004 na Lituânia e todos os anos participam mais de 3 milhões de aluno de todo o mundo. O seu nome original vem dessa origem - "bebras" significa "castor" em lituano. A comunidade internacional adotou esse nome, porque os castores buscam a perfeição no seu dia-a-dia e são conhecidos por serem muito trabalhadores e inteligentes.

## O que é o Pensamento Computacional?

O pensamento computacional é um conjunto de técnicas de resolução de problemas que envolve a maneira de expressar um problema e a sua solução de modo a que um computador (seja um humano ou máquina) a possa executar. É muito mais do que simplesmente saber programar. O desafio do Bebras promove precisamente este tipo de habilidades e conceitos como a capacidade de partir um problema complexo em problemas mais simples, o desenho de algoritmos, o reconhecimento de padrões ou a capacidade de generalizar e abstrair.

## Organização Portuguesa

O Bebras começou em **Portugal** em 2019 e ano passado contou com a participação de mais de 70 mil estudantes de cerca de 500 escolas de todo o país.

É organizado por uma equipa de pessoas ligadas à Educação e à Ciência de Computadores da **TreeTree2** e do Departamento de Ciência de Computadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (**DCC/FCUP**)

## Estrutura da Prova

Existe apenas uma fase a nível nacional, a qual é constituída por uma prova individual com 12 questões de três níveis de dificuldade diferentes, cuja pontuação é da seguinte forma:

Dificuldade	Correto	Incorreto	Não respondido
fácil	+6 pontos	-2 pontos	0 pontos
média	+9 pontos	-3 pontos	0 pontos
difícil	+12 pontos	-4 pontos	0 pontos

## Sobre os Problemas



CC BY-NC-SA 4.0

Os problemas aqui colocados foram criados pela comunidade internacional da iniciativa Bebras e estão protegidos por uma licença da Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhual 4.0 Internacional.

Os problemas da edição portuguesa foram escolhidos, traduzidos e adaptados pela organização portuguesa. Para a deste ano foram usados problemas com autores originários dos seguintes países:

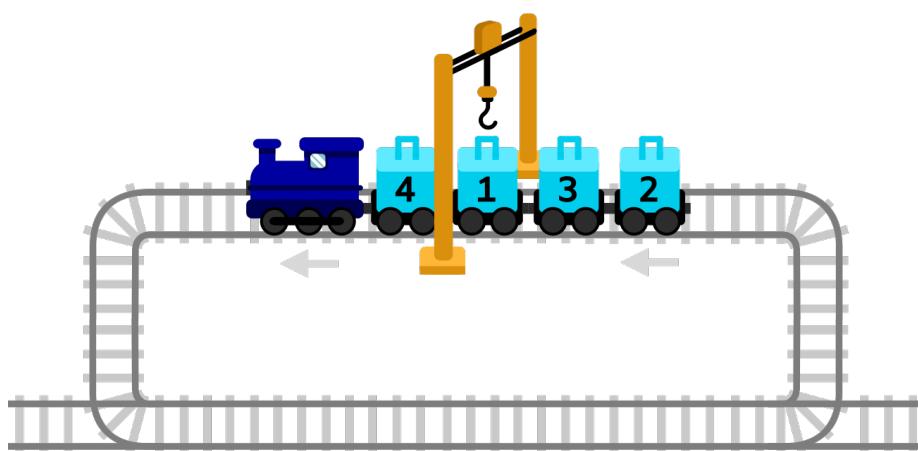
 - Arábia Saudita	 - Canadá	 - Chéquia	 - China	 - Eslováquia
 - Estados Unidos	 - Filipinas	 - Hungria	 - Índia	 - Irlanda
 - Itália	 - Japão	 - Lituânia	 - Nova Zelândia	 - Paquistão
 - Perú	 - Portugal	 - Suiça	 - Taiwan	 - Turquia
 - Uruguai	 - Vietname			



## 1. Descargas

Um comboio de mercadorias tem várias carruagens, cada um com uma caixa numerada. Uma única grua é utilizada para descarregar. A grua está numa posição fixa. Para descarregar uma caixa, esta tem de ser posicionada diretamente por baixo da grua.

As caixas têm de ser descarregadas por ordem crescente a partir da caixa 1. O comboio só pode deslocar-se para a frente. Está numa via circular, pelo que pode dar a volta à via e regressar para que mais caixas possam ser descarregadas pela grua.



No exemplo acima, as caixas têm de ser descarregadas na sequência 1, 2, 3, 4.

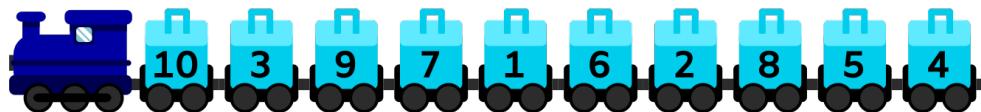
Na primeira volta de descarga, o comboio salta a caixa 4, descarrega a caixa 1, salta a caixa 3 e descarrega a caixa 2.

Na segunda volta, salta a caixa 4 e descarrega a caixa 3.

O comboio tem de voltar para uma terceira volta e descarrega a última caixa, a 4.

### Pergunta

Quantas voltas serão necessárias para descarregar todas as caixas do comboio seguinte?



### Respostas possíveis

- (A) 4      (B) 5      (C) 6      (D) 7      (E) 8      (F) 9      (G) 10

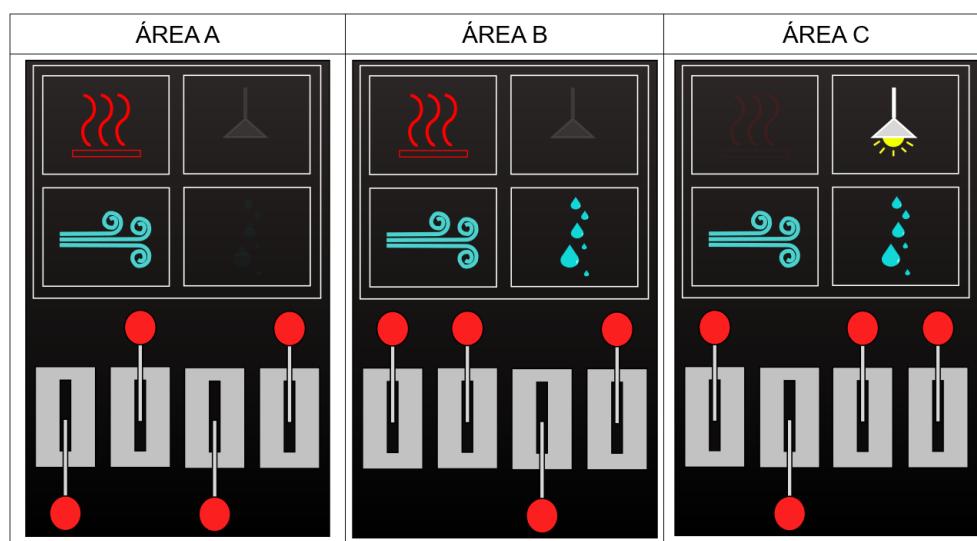


## 2. Alavancas

A Estação Espacial tem 3 diferentes áreas, todas com o mesmo painel de controlo com 4 alavancas para controlar os sistemas de calor, ventilação, luz e humidade. Todas as alavancas de cada painel funcionam da mesma forma e estão na mesma ordem.

Infelizmente alguém se esqueceu de colocar etiquetas para saber qual alavanca controla qual sistema!

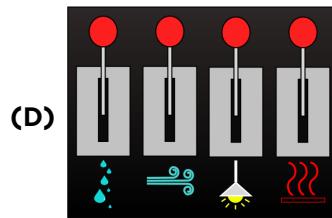
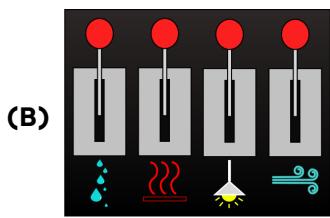
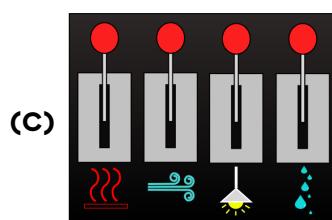
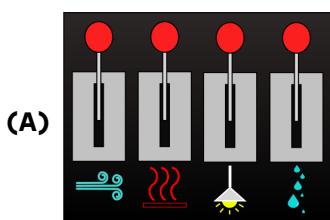
Felizmente, observando as posições atuais das alavancas e o estado de cada sistema, é possível descobrir qual alavanca controla qual sistema:



### Pergunta

Qual é o sistema (aquecimento, ventilação, luz ou humidade) que está a ser controlado por cada alavanca?

### Respostas possíveis



### **3. Cartas Fechadas**

A República dos Castores mantém um armário cheio de cartas secretas. Entre as 16 cartas desse armário, numeradas de 1 a 16, 10 tinham sido abertas, enquanto as outras 6 ainda estavam seladas dentro dos seus envelopes.

Uma noite, um espião inimigo entrou sorrateiramente e abriu **uma** das cartas seladas. No entanto, esqueceu-se de a selar novamente. Na manhã seguinte, a República dos Castores inicia uma investigação depois de constatar que existem agora 11 cartas abertas, como se pode ver abaixo:

	C1	C2	C3	C4
L1				
	1	2	3	4
L2				
	5	6	7	8
L3				
	9	10	11	12
L4				
	13	14	15	16

O guarda não se lembra de todos os pormenores, mas tem a certeza de que, **antes** de o espião se ter infiltrado:

- O número de cartas abertas nas colunas C2 e C4 combinadas era par.
  - O número de cartas abertas nas colunas C3 e C4 combinadas era par.
  - O número de cartas abertas nas linhas L2 e L4 combinadas era par.
  - O número de cartas abertas nas linhas L3 e L4 combinadas era par.

## Pergunta

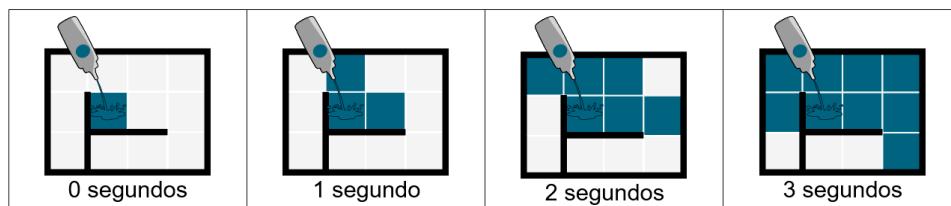
*Qual das cartas foi aberta pelo espião inimigo?*

## **Respostas possíveis**

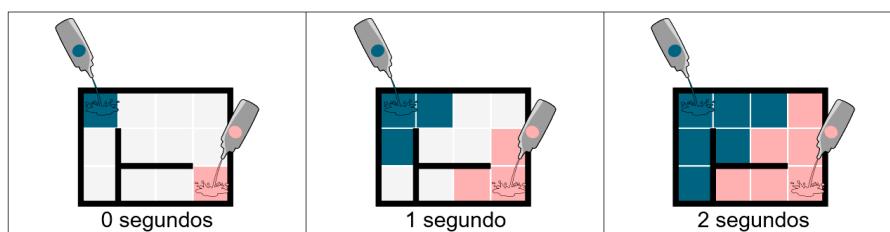
- (A)** 5      **(B)** 9      **(C)** 10      **(D)** 13  
**(E)** Não existem informações suficientes para identificar a carta aberta

## 4. Aguarela

Quando os castores põem aguarela num labirinto, a cor espalha-se para os quadrados vizinhos a cada segundo. A cor não se espalha através das paredes, como podes ver abaixo.

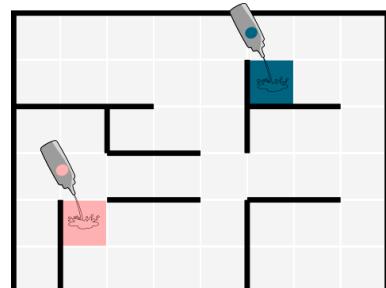


Se os castores puserem mais do que uma aguarela no labirinto, a primeira cor que chegar ao quadrado vai preencher-o na totalidade. Quando as cores chegam a um quadrado ao mesmo tempo, o quadrado fica da cor mais escura.

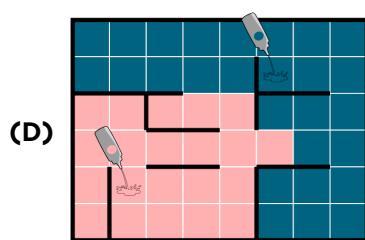
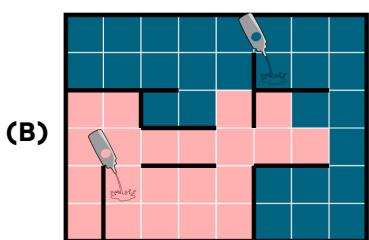
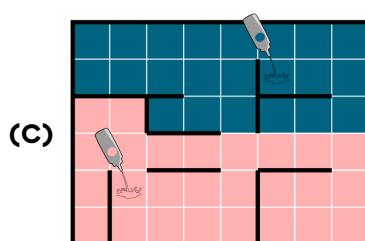
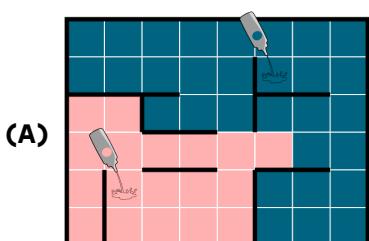


### Pergunta

Os castores puseram duas cores no labirinto mostrado na imagem à direita. Qual será o aspetto do labirinto quando todos os quadrados estiverem preenchidos com uma cor?



### Respostas possíveis



## 5. BebrasGPT

O BebrasGPT é um *chatbot* recentemente desenvolvido para produzir frases de três palavras, prevendo a palavra seguinte com base na sequência de palavras anterior. Cada palavra é escolhida uma a uma, sendo que a palavra seguinte é escolhida com base nas probabilidades.

As tabelas abaixo mostram algumas dessas probabilidades.

Probabilidades para a segunda palavra:

	"adoram"	"odeiam"
"Gatos"	0,7	0,3
"Castores"	0,6	0,4

Probabilidades para a terceira palavra:

	"nadar"	"correr"
"Gatos adoram"	0,2	0,8
"Gatos odeiam"	0,9	0,1
"Castores adoram"	0,7	0,3
"Castores odeiam"	0,1	0,9

Por exemplo, se a frase começa com a palavra "Gatos", a probabilidade de a frase de 3 palavras ser "Gatos adoram correr" é de 0,56 porque:

- a probabilidade da segunda palavra ser "adoram" se a palavra anterior for "Gatos" é de 0,7;
- a probabilidade da palavra seguinte ser "correr" se a sequência anterior for "Gatos adoram" é de 0,8;
- portanto, como o modelo prevê as palavras uma a uma, a probabilidade é  $0,7 \times 0,8 = 0,56$ .

### Pergunta

Se uma frase começa com a palavra "Castores", qual é o resultado mais provável do BebrasGPT?

### Respostas possíveis

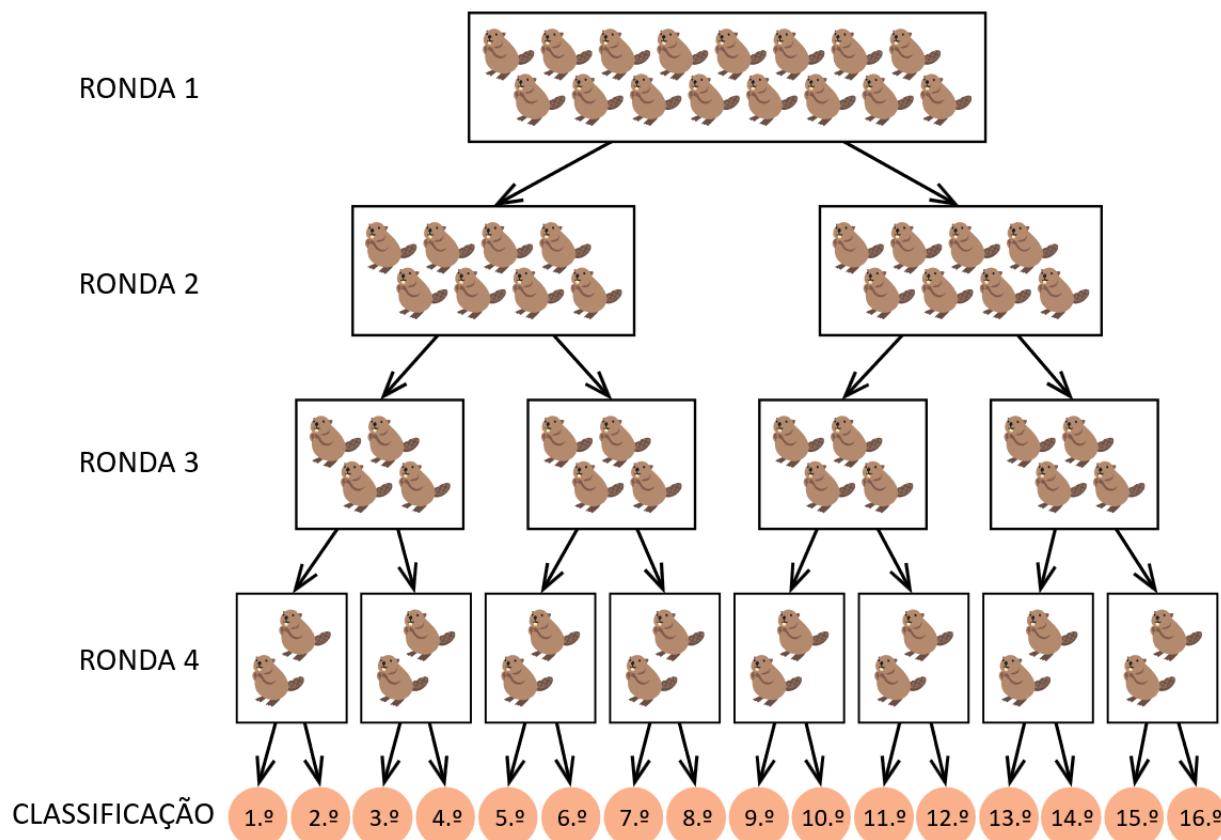
- (A) "Castores odeiam nadar"
- (B) "Castores odeiam correr"
- (C) "Castores adoram nadar"
- (D) "Castores adoram correr"



## 6. Bebrasbol

Hoje é o torneio anual de Bebrasbol. Dezasseis jogadores chegaram para competir em quatro rondas, a fim de determinar a sua classificação geral do 1º ao 16º lugar.

Todos os dezasseis jogadores competem juntos na ronda 1, mas depois de cada ronda os jogadores separam-se. Os jogadores vencedores seguem a seta da esquerda para a ronda seguinte da competição (ou classificação final). Os jogadores derrotados seguem a seta da direita para a ronda seguinte da competição (ou para a classificação final).



Por exemplo, um jogador que ganhe durante as rondas 1 e 2, mas perca durante as rondas 3 e 4, fica com uma classificação de 4º lugar.

### Pergunta

O Nuno era um jogador do torneio Bebrasbol. Se o Nuno perdeu exatamente uma única ronda (e venceu três), em qual dos seguintes lugares ele **não** pode ter ficado?

### Resposta

- (A) 2º      (B) 3º      (C) 5º      (D) 7º      (E) 9º

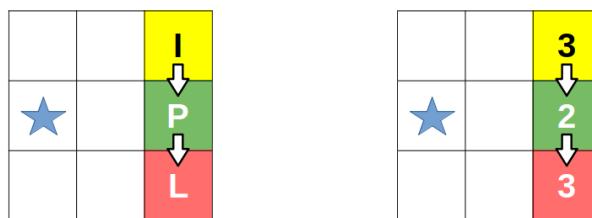


## 7. Mais Perto ou Mais Longe

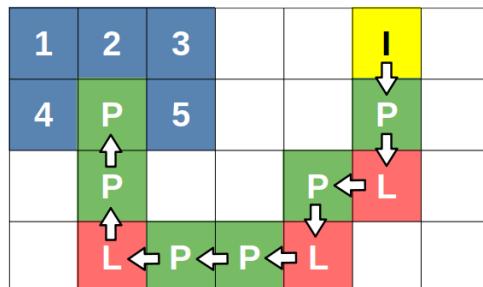
O Daniel está a jogar um jogo para descobrir onde está enterrado o tesouro numa grelha de quadrados.

O Daniel começa num quadrado **Início (I)** e pode mover-se um passo de cada vez apenas no sentido horizontal ou vertical para os quadrados vizinhos. Após cada passo, o Daniel recebe um sinal que indica se está mais **Perto (P)** ou mais **Longe (L)** do tesouro, sendo que a distância ao tesouro é o número mínimo de passos para lá chegar.

Por exemplo, na grelha  $3 \times 3$  mostrada abaixo, o tesouro está enterrado debaixo do quadrado marcado com . O Daniel dá dois passos em frente, seguindo as setas. As distâncias entre os dois quadrados e o tesouro são mostradas abaixo, à direita. O Daniel recebe os sinais **P** e **L**, respetivamente, após cada passo.



Agora, é dada ao Daniel outra grelha  $4 \times 7$ , onde o seu caminho segue as setas e os sinais obtidos também são comunicados. De seguida, o Daniel recebe uma pista que indica que o tesouro está enterrado num dos cinco quadrados numerados.



### Pergunta

*Em qual quadrado numerado foi enterrado o tesouro?*

### Respostas possíveis

- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4      (E) 5

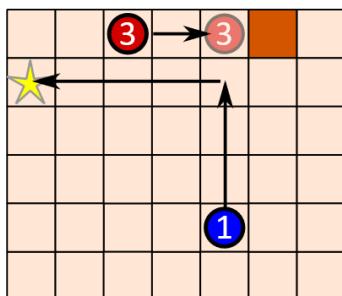


## 8. Robôs de Choque

O objetivo do jogo Robôs de Choque é dar instruções a um robô para que ele se mova da sua posição atual para a estrela . Um obstáculo é definido como um objeto que o robô não consegue atravessar. O jogo tem as seguintes regras:

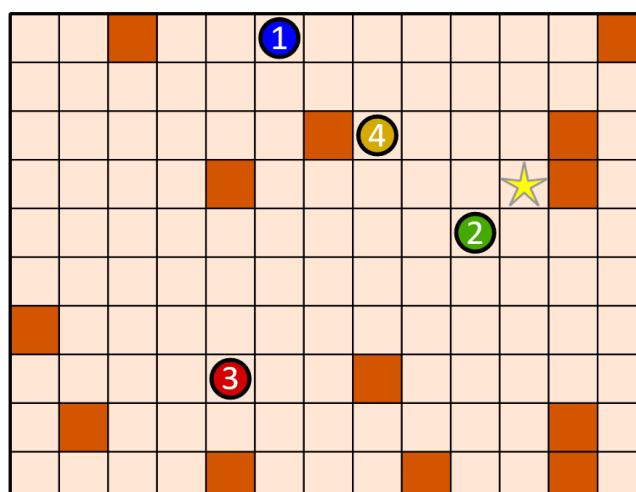
1. Quadrados castanhos  no tabuleiro são obstáculos.
2. Outros robôs também são obstáculos.
3. O robô pode ser programado para mover em 4 direções apenas. As direções são cima () , baixo () , direita () e esquerda ().
4. Quando o robô começa a mover-se numa direção, ele não para até atingir um obstáculo ou a borda do tabuleiro.
5. Quando um robô inicia o seu movimento, os restantes robôs esperam até que ele pare.

No exemplo a seguir, o jogador pode mover o robô **1** até à estrela combinando 3 movimentos. O primeiro move o robô **3** para a direita. Isto fará com que ele se move e pare junto ao obstáculo indicado. De seguida, desloca o robô **1** para cima e aproveita o robô **3** parado. Por fim, desloca o robô **1** para a esquerda.



### Pergunta

Dada a situação no tabuleiro representado a seguir, qual é o número mínimo de movimentos necessários para o robô **1** parar na estrela ?



### Respostas possíveis

**(A)** 4

**(B)** 6

**(C)** 7

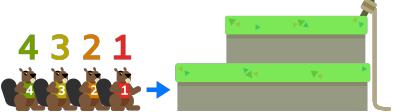
**(D)** 9



## 9. Subindo as Colinas

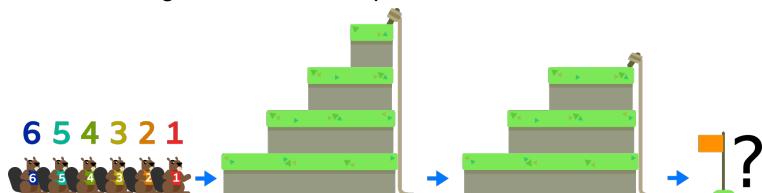
Os castores fazem sempre as suas caminhadas em fila india e todos transportam uma escada. Quando chegam a uma degrau da colina, o castor que está à frente segura a sua escada para os outros subirem. Todos os castores que estão a segurar a escada permanecem no seu lugar até que todos os os que não estão a segurar a escada tenham subido até ao topo da colina. Depois, cada castor que estava a segurar uma escada sobe para o nível seguinte usando a sua própria escada. Continuam a subir desta forma até que todos cheguem ao topo. Finalmente, descem com uma corda mantendo a nova ordem.

Por exemplo, se 4 castores chegarem a uma colina com dois degraus na ordem inicial **1234**:

	4 castores chegam à colina na ordem <b>1234</b>
	O castor 1 segura a escada para os outros castores
	O castor 2 segura a escada para os outros castores
	Os castores 3 e 4 chegam ao topo da colina
	Os castores 2 e 1 usam as suas escadas para subir 1 nível
	O castor 1 usa a sua escada e chega ao topo da colina
	Os castores descem pela corda mantendo a sua nova ordem <b>3421</b>

### Pergunta

Seis castores fazem uma caminhada no terreno representado na figura seguinte na ordem inicial **123456**. Por que ordem é que os castores chegam à bandeira final?



### Resposta

(escreve uma ordem na forma de um número de 6 dígitos na folha de respostas)



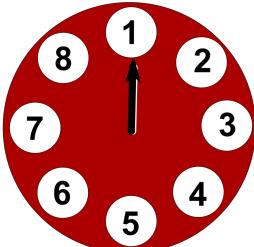
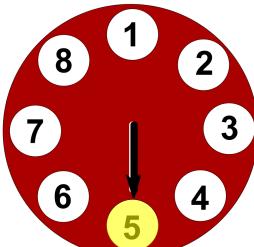
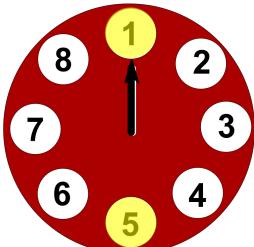
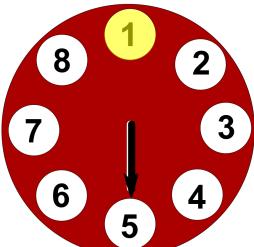
## 10. Abrir o Cofre

Um castor tem de abrir um cofre acendendo a combinação de números correcta.

Em cada movimento, o castor pode rodar a seta no sentido dos ponteiros do relógio exatamente por 3 ou 4 passos (cada passo avança um número).

A seta modifica a luz do número em que pousa: se a luz do número estava apagada, a luz acende-se; se a luz do número estava acesa, a luz apaga-se.

Por exemplo, isto é o que acontece se o castor fizer 3 movimentos, cada um a rodar 4 passos:

Posição Inicial	Depois do 1º movimento (4 passos)	Depois do 2º movimento (4 passos)	Depois do 3º movimento (4 passos)
			

### Pergunta

Para abrir o cofre, o castor precisa de acender **apenas o 7 e o 8** (nenhum outro número deve ficar aceso).

Qual é o **número mínimo de movimentos** que o castor precisa de fazer para acender apenas o 7 e o 8 a partir da posição inicial mostrada acima?

### Respostas possíveis

- (A) 3      (B) 4      (C) 5      (D) 6      (E) 7



## 11. Matrículas de Carros

Em muitos países, os carros têm uma variedade de desenhos e formatos de série para as matrículas. Geralmente, as matrículas utilizam letras do alfabeto inglês (composto por 26 letras) e algarismos.

A castora Isabel está interessado em saber qual dos países fornecidos pode registrar o maior número de carros, assumindo que as letras (A-Z) e os algarismos (0-9) estão sempre dispostos da mesma forma que no modelo fornecido.

São permitidas todas as combinações possíveis de letras e dígitos. Especificamente, se um carácter no exemplo for uma letra, pode ser qualquer letra nesse local, e a mesma regra aplica-se se o carácter na matrícula de exemplo for um dígito.

Os códigos de país na parte azul da matrícula não mudam e não são contabilizados.



### Pergunta

*Em qual dos seguintes países existem mais possíveis matrículas diferentes?*

### Respostas possíveis

(A)  **BZM-184** Finlândia

(B)  **BL 976AA** Eslováquia

(C)  **BN 08 CTL** Roménia

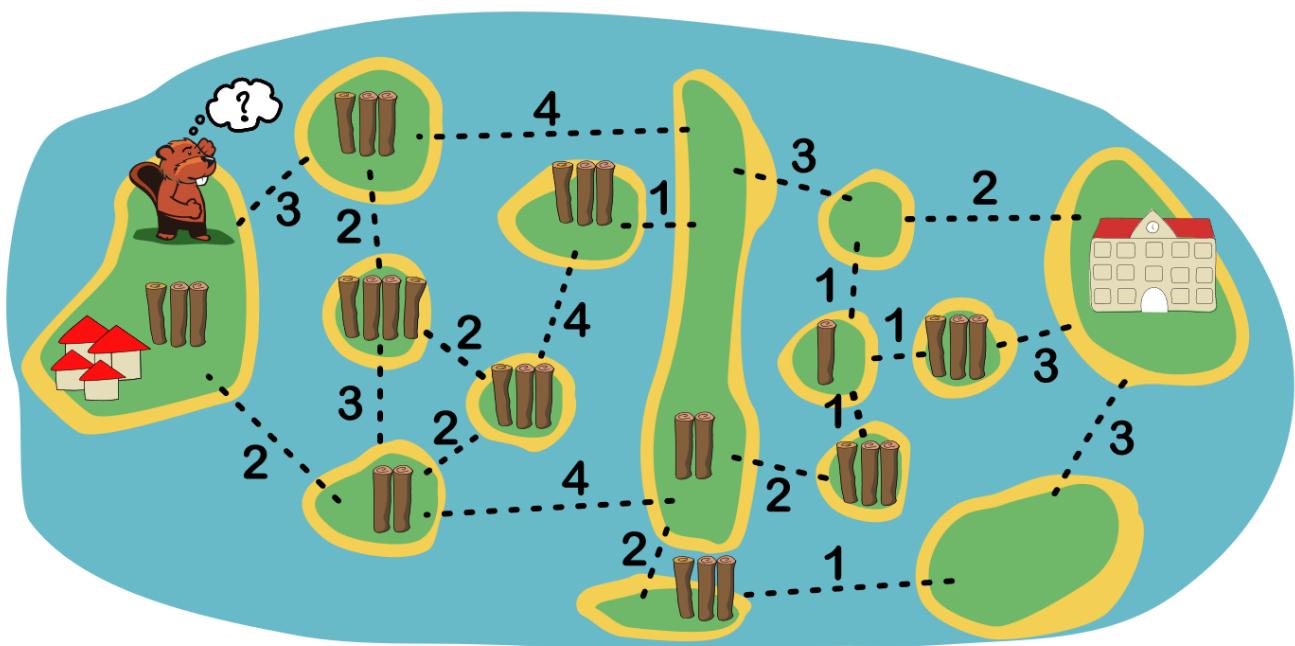
(D)  **SG 197052** Suíça

(E)  **AK 9265 AK** Ucrânia

## 12. Construção de Pontes

O castor Paulo é um construtor de pontes. A sua próxima tarefa é construir pontes para que os alunos da sua aldeia possam chegar à nova escola.

- Infelizmente, o Paulo não sabe nadar, por isso, primeiro tem de construir uma ponte que possa ser usada para atravessar a água tantas vezes quantas as necessárias;
- Para construir uma ponte, o Paulo precisa de troncos suficientes. Na sua aldeia, ele só pode apanhar 3 troncos para começar. Ele também pode viajar entre quaisquer ilhas ligadas por pontes para apanhar mais troncos. O mapa abaixo mostra quantos troncos são necessários para construir uma ponte em cada possível travessia de água e quantos troncos estão disponíveis em cada ilha;
- Cada tronco só pode ser usado uma vez, mas nem todos os troncos disponíveis têm de ser usados.



### Pergunta

Qual é o menor número de troncos que o Paulo precisa de usar em pontes para criar um caminho que os alunos possam usar para ir da aldeia para a escola por terra e por pontes?

### Respostas possíveis

- (A) 11      (B) 12      (C) 13      (D) 14      (E) 17

