



Castor Informático

O Desafio Internacional de Pensamento Computacional

EDIÇÃO 2022

CATEGORIA: **CADETES** (7^o E 8^o 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.**

Conteúdo

	Página
Preâmbulo	2
Organização	2
Estrutura da Prova	3
Sobre os Problemas	3
1 – Festa de Aniversário	4
2 – Um Pagamento Estranho	5
3 – Torre Colorida	6
4 – Cifra 8	7
5 – Ficheiros	8
6 – Os Vizinhos da Maria	9
7 – Porcas e Parafusos	10
8 – Propagação de Tendências	11
9 – Barragens dos Castores	12
10 – Morangos	13
11 – Feiticeiro	14
12 – Aldeias Entrelaçadas	15
13 – Velas Coloridas	16
14 – Labirinto	17
15 – Jogo do Galo	18



Preâmbulo

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

Tem já uma longa história e foi iniciado em 2004 pela Prof. Valentina Dagienė, da Universidade de Vilnius, na Lituânia. 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 e envolve vários níveis de abstração e as capacidades mentais que são necessárias para não só desenhar programas e aplicações, mas também saber explicar e interpretar um mundo como um sistema complexo de processos de informação.

A expressão “pensamento computacional” tornou-se conhecida em 2006 e pode ser vista como a nova literacia do século XXI. O desafio do Bebras promove precisamente este tipo de habilidades e conceitos informáticos 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

O *Bebras - Castor Informático* é organizado pelo Departamento de Ciência de Computadores (DCC/FCUP) da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), juntamente com o TreeTree2.



O Departamento de Ciência de Computadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto é o ponto de contacto português junto da organização internacional. Para além de ser uma instituição de referência no ensino e na investigação, o DCC/FCUP apoia este tipo de iniciativas desde há muitos anos, sendo também um dos principais organizadores das Olimpíadas Nacionais de Informática.

O TreeTree2 é uma organização sem fins lucrativos que pretende cumprir o potencial criativo e intelectual dos jovens. Desenvolve vários programas de divulgação e ensino da ciência e engenharia. Noutras iniciativas, e na promoção e desenvolvimento do pensamento computacional em particular, conta com o apoio do Instituto Superior Técnico e financiamento da Fundação Calouste Gulbenkian.





Estrutura da Prova

- Existe apenas uma fase, a qual é constituída por uma prova escrita com questões de escolha múltipla ou de resposta aberta. Existem perguntas de três níveis de dificuldade diferentes, cuja pontuação é da seguinte forma:

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

- A prova é individual e tem a duração de 45 minutos.
- Os alunos respondem unicamente na folha de respostas, independente do enunciado da prova, a qual será fornecida conjuntamente com a prova. As respostas deverão ser depois preenchidas numa folha de cálculo que será fornecida ao professor responsável, que a deverá posteriormente enviar para a organização.
- **Os enunciados da prova devem ser recolhidos no final do concurso.** Os alunos poderão consultar mais tarde novamente os enunciados quando estes foram divulgados publicamente.
- **As possíveis folhas de rascunho entregues aos alunos também devem ser recolhidas no final do concurso.**
- A gestão de situações de fraude ou de comportamento impróprio durante a realização do concurso ficará a cargo da Escola que deverá gerir a situação de acordo com as suas regras internas.

Sobre os Problemas



CC BY-NC-SA 4.0 - <https://creativecommons.org/licenses/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-CompartilhaIgual 4.0 Internacional.

Os nomes dos autores dos problemas serão discriminados na versão final a divulgar no sítio oficial do Bebras - Castor Informático. Os problemas foram escolhidos, traduzidos e adaptados pela organização portuguesa. Para a edição portuguesa deste ano foram usados problemas com autores originários dos seguintes países:

- Alemanha	- Austrália	- Áustria	- Brasil	- Canadá
- Chipre	- Eslováquia	- Filipinas	- Finlândia	- Hungria
- Irão	- Irlanda	- Itália	- Letónia	- Lituânia
- Macedónia	- Países Baixos	- Suíça	- Taiwan	- Uzbequistão
- Vietnam				



1 – Festa de Aniversário

Um castor está a planear uma festa de aniversário. Ele fez uma lista de tarefas com tudo o que precisa de ser feito antes da festa:

	Verificar quantas pessoas vêm	Comprar aperitivos	Escolher uma data	Estimar o custo	Escolher um local
Lista de tarefas					
Tarefas a fazer de antemão		 	Nada	  	

Ele apercebe-se de que precisa de completar algumas tarefas antes de poder continuar com outras. Na tabela, cada coluna indica na metade de baixo as tarefas que têm de ser completadas antes de fazer a tarefa da metade de cima. Por exemplo, antes de verificar quantas pessoas vêm, ele precisa de escolher uma data.

Pergunta

Das opções que se seguem, qual é a ordem correta para completar as tarefas?

Respostas Possíveis

- (A)  →  →  →  → 
- (B)  →  →  →  → 
- (C)  →  →  →  → 
- (D)  →  →  →  → 



2 – Um Pagamento Estranho

A castora Dalila quer comprar corda para fortalecer uma barragem. Ela pode comprá-la na loja de ferragens local. O funcionário do balcão diz-lhe que tem de pagar 21 Moedas Castor pela corda.

Apenas existem moedas nos valores de 1, 3, 9 e 27 Moedas Castor. Hoje, a Dalila e o funcionário do balcão têm, cada um, **apenas uma** moeda de cada um destes valores.



Pergunta

Como é que a Dalila pode pagar as 21 Moedas Castor pela corda?

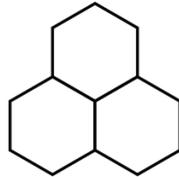
Respostas Possíveis

- (A) Ela paga duas vezes 9 Moedas Castor   e uma vez 3 Moedas Castor .
- (B) Ela paga 27 Moedas Castor  e 3 Moedas Castor  e recebe de volta 9 Moedas Castor .
- (C) Ela paga 27 Moedas Castor  e recebe de volta 3 Moedas Castor  e 1 Moeda Castor .
- (D) Ela não consegue pagar 21 Moedas Castor.



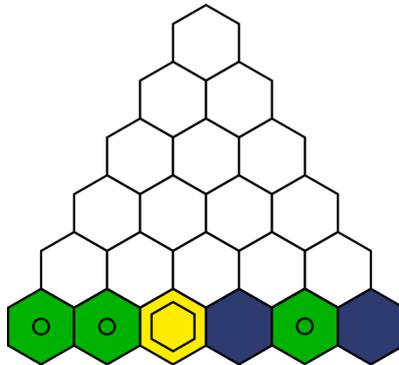
3 – Torre Colorida

O Samuel tem peças hexagonais de um puzzle em três cores. Quando ele tem três peças colocadas como na figura, elas devem ser todas da mesma cor ou então devem ter todas cores diferentes.



Pergunta

O Samuel colocou as peças formando uma torre como mostra a figura abaixo. Qual deverá ser a peça do topo?



Respostas Possíveis

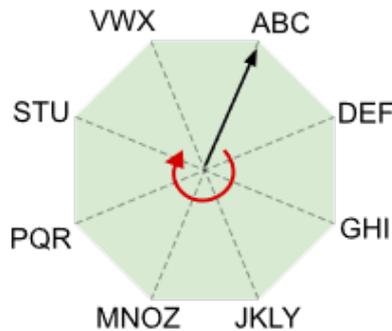


(D) Existe mais do que uma possibilidade



4 – Cifra 8

Nos vértices do octágono abaixo escrevemos três ou quatro letras. Uma seta aponta do centro do octágono para um grupo de letras. A seta roda no sentido dos ponteiros do relógio. Encriptamos mensagens usando este octágono e a sua seta.



No início da encriptação de uma **nova mensagem**, a seta aponta sempre para as letras ABC. Encriptamos cada letra da mensagem de forma a que:

- O **primeiro número** significa quantos vértices do octágono a seta deve ser rodada a partir da sua posição actual;
- O **segundo número** significa a posição da letra encriptada dentro do grupo de letras para o qual a seta aponta.
- As letras encriptadas são separadas por um “-”.

Por exemplo, a mensagem TREE é encriptada pela sequência 62-73-42-02.

Pergunta

Como é que encriptamos a mensagem WATER?

Respostas Possíveis

- (A) 72-11-26-32-53
- (B) 62-11-62-22-43
- (C) 62-11-26-22-53
- (D) 72-11-62-32-43



5 – Ficheiros

O Bruce e a Beth estão a estudar a interface de utilizador baseada em texto (uma “linha de comando”) nos seus computadores.

O Bruce olhou para os ficheiros no seu computador, tanto a partir da linha de comando (esquerda) como a partir da vista gráfica (direita):

```
/Britney
/Britney/Jogos
/Britney/Jogos/caça_barragens.app
/Britney/Jogos/castores_felizes.app
/Beth/diario.doc
/familia_castor.png
/Bella
/Bella/barragem.png
/Bella/Receitas
/Bella/Receitas/bolo.txt
```

A Beth também olhou para os ficheiros do seu computador a partir da linha de comando:

```
/Bruce
/Bruce/Música
/Bruce/Música/musica_castores.mp3
/Beth
/Beth/Fotografias
/Beth/Fotografias/aniversario.png
/Beth/Fotografias/praiia.jpg
/Beth/moradas.xls
/readme.txt
/Benjamin
/Benjamin/TPC1.doc
```

Pergunta

Qual das seguintes vistas gráficas corresponde à listagem de ficheiros do computador da Beth?

Respostas Possíveis

(A)

(B)

(C)

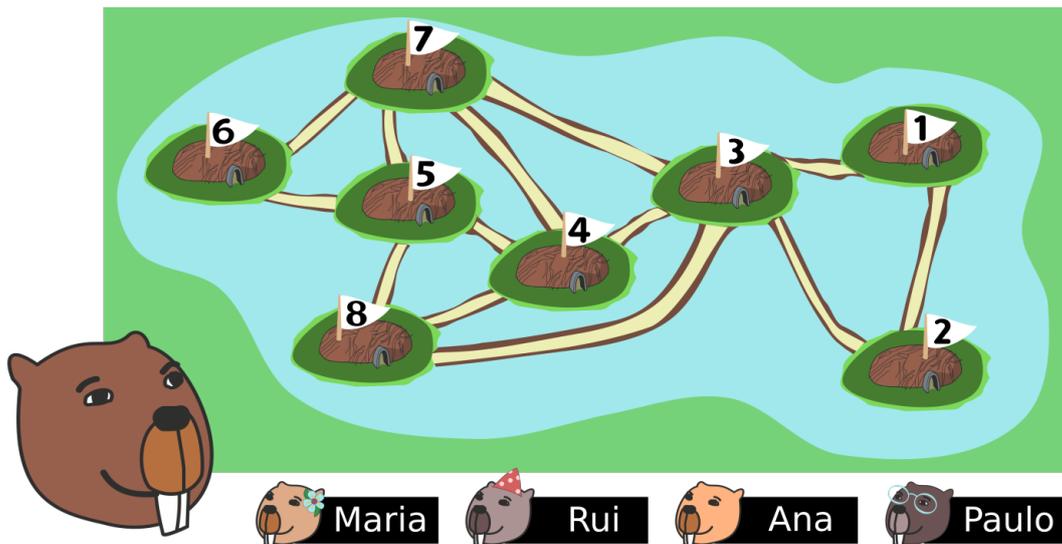
(D)



6 – Os Vizinhos da Maria

O Bebras quer visitar a sua amiga Maria mas não sabe onde é que ela mora. Felizmente, ele tem um mapa e alguma informação. Dois castores são vizinhos se um caminho ligar as suas casas.

- Cada um dos três castores Maria, Rui e Paulo tem quatro vizinhos;
- O Rui e o Paulo são vizinhos da Ana;
- A Ana não tem mais nenhum vizinho.



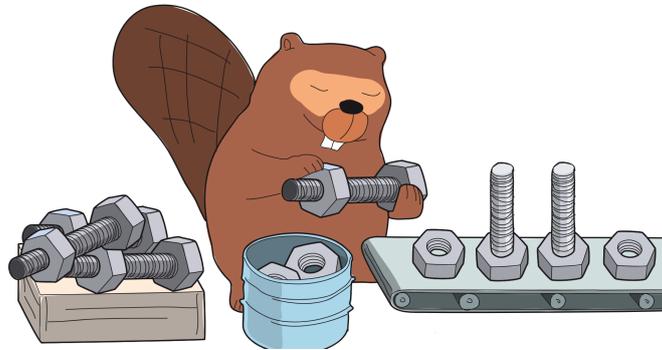
Pergunta

Qual é o número da casa da Maria? (Escreve o número na folha de respostas)



7 – Porcas e Parafusos

O castor Bruno trabalha na linha de montagem das porcas e parafusos.



A descrição do seu trabalho é a seguinte:

- O Bruno fica numa das pontas de um tapete rolante comprido, que contém uma linha de porcas e parafusos.
- O trabalho do Bruno é tirar cada elemento, uma porca ou um parafuso, do tapete rolante.
- Se o Bruno tirar uma porca do tapete rolante, ele coloca-a no balde ao seu lado.
- Se o Bruno tirar um parafuso do tapete rolante, ele pega numa porca do balde ao seu lado, enrosca-a no parafuso e coloca a peça montada numa caixa grande.

No entanto, as coisas podem correr mal para o Bruno de duas formas diferentes:

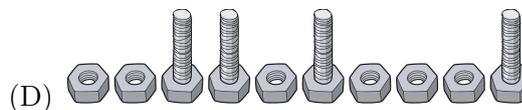
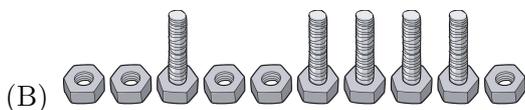
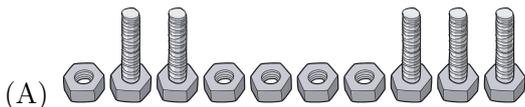
1. Se o Bruno tirar um parafuso do tapete rolante e não existir nenhuma porca no balde para enroscar.
2. Se não existirem mais porcas ou parafusos no tapete rolante e ainda estiverem porcas no balde.

balde.

Pergunta

Que sequência de porcas e parafusos , quando processada da esquerda para a direita, **não** causará problemas ao Bruno?

Respostas Possíveis



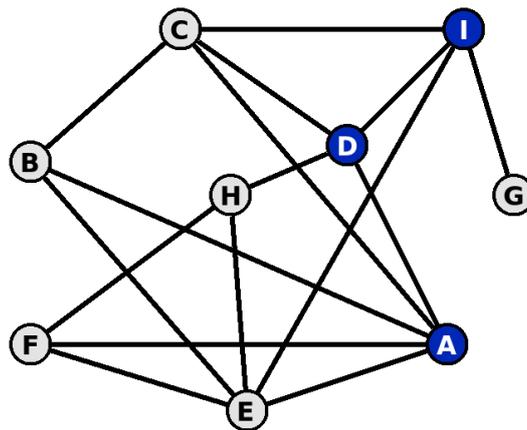


8 – Propagação de Tendências

Os alunos numa sala de aula falam com os seus colegas conforme demonstra a figura. Por exemplo, o aluno H apenas fala com os alunos D, E e F durante o dia.

Na segunda-feira tiveram uma nova professora de Matemática. Por causa do seu cabelo, três estudantes (A, D e I) começaram imediatamente a chamar-lhe “Miss Infinito”.

A alcunha espalhou-se entre os estudantes da seguinte forma: por cada estudante, se mais de metade dos colegas com quem fala usarem a alcunha, esse estudante irá usá-la no dia seguinte.



Pergunta

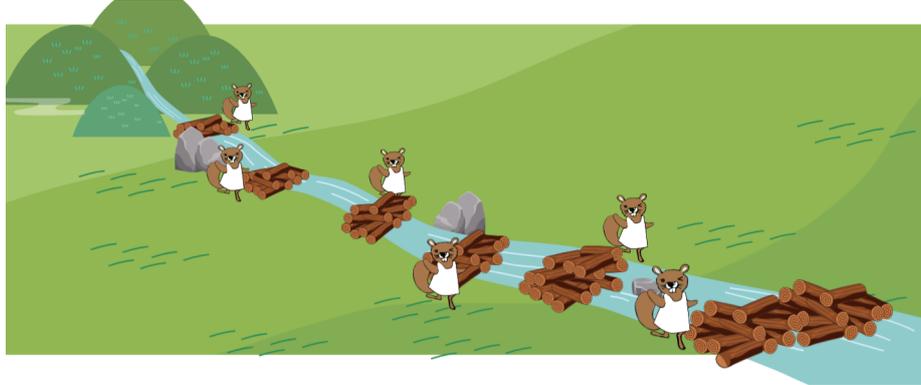
Qual é o dia dessa mesma semana em que **todos** os alunos usam a alcunha "Miss Infinito" pela primeira vez?

Respostas Possíveis

- (A) Terça-feira
- (B) Quarta-feira
- (C) Quinta-feira
- (D) Sexta-feira
- (E) Nessa semana nunca chegam todos os estudantes a usar a alcunha



9 – Barragens dos Castores



Seis castores (A, B, C, D, E, e F) construíram cada um a sua própria barragem ao longo da Ribeira dos Castores. Um dia veio uma tempestade e alguns pedaços de madeira foram arrastados das barragens pela ribeira abaixo. Felizmente, todos os pedaços de lenha são marcados pelos construtores das barragens: por exemplo, os pedaços de madeira da barragem construída pelo Castor A têm um “A” marcado na madeira.

Após a tempestade, cada castor reúne-se para devolver os pedaços dos outros e recuperar os seus, como mostra a figura abaixo:



Pergunta

A julgar pelos pedaços que cada castor apanhou, qual é a ordem das barragens, de montante (lado mais próximo da nascente) a jusante (lado para onde a água desce)?

Respostas Possíveis

- (A) A → B → C → D → E → F
- (B) C → B → F → A → D → E
- (C) C → F → B → D → A → E
- (D) E → C → F → B → A → D



10 – Morangos

Os castores adoram jogar à “caça ao morango”!

Neste jogo, um número diferente de morangos é colocado em cada campo de uma grelha. Um castor pode depois começar a partir de qualquer campo e dar 3 passos. Em cada passo, ele pode escolher ir para cima, para baixo, para a direita ou para a esquerda, para um campo vizinho. No caminho escolhido, um castor visita quatro campos e come todos os morangos nesses campos.

Aqui estão dois exemplos para a mesma grelha:

- Escolhendo o caminho da esquerda, um castor comerá $9 + 1 + 6 + 5 = 21$ morangos.
- Escolhendo o caminho da direita, um castor comerá também $7 + 1 + 5 + 8 = 21$ morangos.

6	1	1	8
5	9	1	5
2	2	7	1

6	1	1	8
5	9	1	5
2	2	7	1

A pequena castora Sara está a jogar nesta grelha:

6	1	1	8
5	9	1	5
2	2	7	1

Pergunta

Quantos morangos é que a Sara pode comer no máximo? (Escreve um número na folha de respostas)



11 – Feiticeiro

Num castelo misterioso vive um único feiticeiro. Este feiticeiro consegue transformar-se numa fada ou criar uma fada ao seu lado (à direita). A fada, por sua vez, consegue transformar-se numa poção (à esquerda) e num dragão (à direita) ou transformar-se numa poção (à esquerda), num feiticeiro (ao centro) e num dragão (à direita).

A tabela seguinte mostra os conteúdos do castelo antes e depois de cada uma das quatro possíveis transformações.

Antes	Depois

Estas transformações mágicas podem acontecer um qualquer número de vezes e em qualquer ordem. Dessa forma, qualquer feiticeiro e qualquer fada podem transformar-se em qualquer momento.

Pergunta

Começando com um único feiticeiro, qual dos estados do castelo **não** é possível obter?

Respostas Possíveis



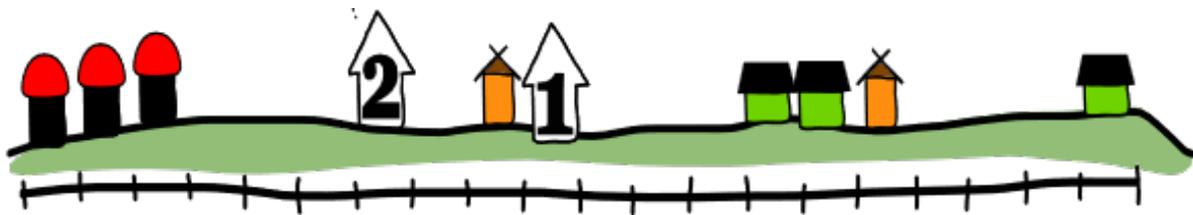


12 – Aldeias Entrelaçadas

À medida que os anos foram passando, as aldeias de *Repolholândia* , *Morangolândia* e *Cenourolândia* cresceram e começaram a sobrepor-se. Cada vez que uma nova casa é construída, os aldeões usam a seguinte regra para decidir a que aldeia a casa será atribuída:

A nova casa pertence à aldeia mais atribuída entre as X casas mais próximas. Empates resolvem-se atribuindo a nova casa à mesma aldeia da casa mais próxima.

Agora, duas novas casas foram construídas e atribuídas às aldeias usando o mesmo valor de X . A Casa 1 foi construída e atribuída antes da Casa 2.



Pergunta

Qual é o valor mais baixo possível de X para que a Casa 2 seja atribuída a Morangolândia ?
(Escreva um número na folha de respostas)



13 – Velas Coloridas

O Simão tem velas com a forma dos algarismos 0 a 9. Há duas de cada algarismo. As velas vêm em três cores: laranja, vermelho, e azul. Todas as velas 0 são cor-de-laranja, todas as velas 1 são vermelhas, e assim por diante (ver tabela). Todos os anos, no seu aniversário, o Simão coloca velas no seu bolo para representar a sua nova idade.

Hoje é o 11.^o aniversário do Simão e porque ambas as velas são da mesma cor, a sua família oferece-lhe um presente de aniversário extra. Ele deve esperar três anos até ter 14 anos para que ambas as suas velas voltem a ter a mesma cor. Depois haverá uma espera de três anos até aos 17 e mais cinco anos até completar 22.

Número	Cor
0	Laranja
1	Vermelho
2	Azul
3	Laranja
4	Vermelho
5	Azul
6	Laranja
7	Vermelho
8	Azul
9	Laranja



Pergunta

Se o Simão adotar este sistema a partir de hoje até ter 99 anos, qual será o número máximo de anos que ele terá de esperar entre dois aniversários em que duas velas da mesma cor são usadas para representar a sua idade?

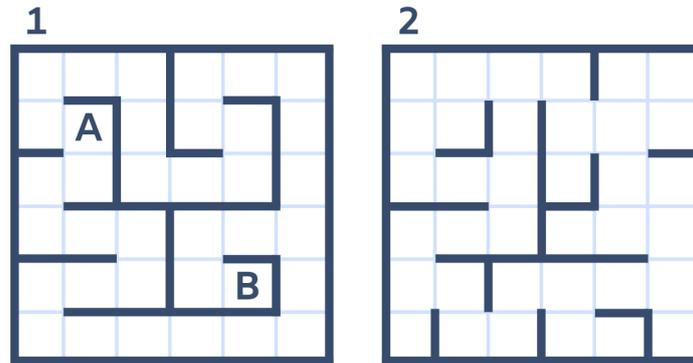
Respostas Possíveis

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8



14 – Labirinto

Um pequeno castor está num labirinto. O labirinto é constituído por dois andares, cada um com a sua própria grelha de obstáculos.



O castor pode mover-se entre duas células adjacentes dentro do mesmo piso se não existirem obstáculos entre as células; isto demora um segundo. O castor também pode usar a sua varinha mágica para se mover até à célula correspondente do outro piso; isto demora cinco segundos.

Por exemplo, se o castor estiver na célula A, há três movimentos possíveis:

1. Mover para a esquerda. Este movimento demora 1 segundo.
2. Mover para baixo. Este movimento demora 1 segundo.
3. Mover para a célula correspondente do outro piso. Este movimento demora 5 segundos.

O castor começa na célula A e quer chegar à célula B o mais rapidamente possível.

Pergunta

Qual é o tempo mais curto que o castor precisa para chegar à célula B a partir da célula A?

Respostas Possíveis

- (A) 16
- (B) 17
- (C) 18
- (D) 20



15 – Jogo do Galo

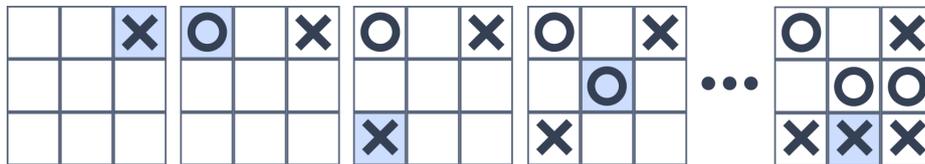
O Jogo do Galo é um jogo de papel e caneta para dois jogadores.

Regras:

Um jogador começa e depois ambos os jogadores marcam, à vez, os espaços numa grelha de três por três com um **X** ou um **O**. O primeiro jogador escolhe o **X** ou o **O**, e o outro jogador usa o outro símbolo. O jogador que conseguir colocar três das suas marcas numa fila horizontal, vertical ou diagonal é o vencedor. Se ninguém tiver sucesso e todas as nove caixas forem preenchidas, o jogo termina num empate.

Exemplo:

As imagens seguintes mostram as primeiras e a última jogada de uma partida (a última jogada de cada posição foi destacada):



À imagem da direita chamamos folha de resultados de um jogo completo. Nem todas as folhas completadas aleatoriamente com **X** ou **O** são uma folha de resultados válida de acordo com as regras apresentadas anteriormente.

Pergunta

Qual das seguintes imagens é a única folha de resultados válida de um jogo completo de acordo com as regras acima?

Respostas Possíveis

- (A)

X	O	X
O	X	O
O	O	X
- (B)

X	O	X
O	X	
O	X	X
- (C)

X	X	O
	O	X
O	O	X
- (D)

X	O	X
O	X	O
O	X	