



Castor Informático

O Desafio Internacional de Pensamento Computacional

EDIÇÃO 2020

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 – Os Desenhos do Marco	4
2 – A Caixa Mais Pesada	5
3 – Visualização de Dados	6
4 – Peça de Teatro	7
5 – Estrelas e Luas	8
6 – Escolhe um Caminho	9
7 – O Canguru Saltitão	10
8 – Código de Grelha	11
9 – Cadeiras	12
10 – Criando Números	13
11 – Visita ao Museu	14
12 – Castores <i>vs</i> Cangurus	15
13 – Um Novo Vizinho	16
14 – Espalhando a Notícia	17
15 – Robôs e Pedras Preciosas	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 maneira 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.

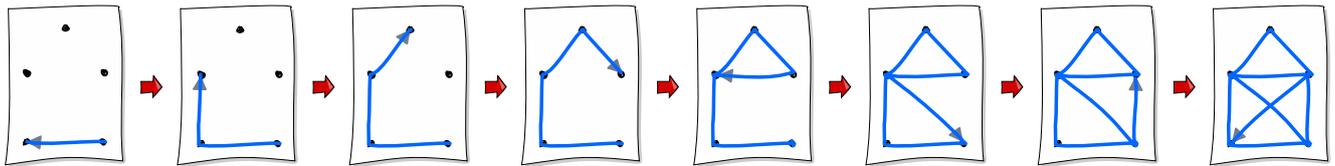
Os nomes dos autores dos problemas serão discriminados na versão final a divulgar no sítio oficial do Bebras - Castor Informático. Os problemas foram escolhidos, traduzidos e adaptados pela organização portuguesa. Para a edição portuguesa deste ano foram usados problemas com autores originários dos seguintes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

- Alemanha	- Bélgica	- Canadá	- Chipre	- Coreia do Sul
- Eslováquia	- Filipinas	- Finlândia	- Holanda	- Irlanda
- Islândia	- Japão	- Letónia	- Lituânia	- Macedónia
- Nova Zelândia	- Portugal	- Rep. Checa	- Rússia	- Sérvia
- Suíça	- Tailândia	- Taiwan	- Uruguai	- Vietnam



1 – Os Desenhos do Marco

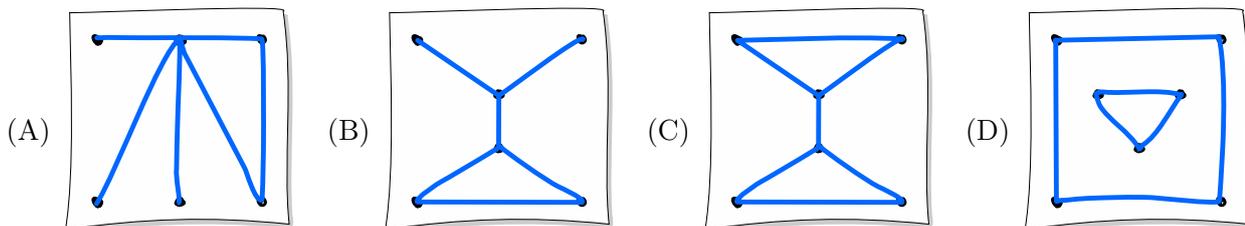
O Marco quer fazer desenhos sem levantar a caneta do papel. Ele cria as imagens desenhando linhas de um ponto até ao próximo. No entanto, nunca pode desenharm o mesmo segmento de linha mais do que uma vez. Por exemplo, ele pode desenharm uma imagem de uma casa num movimento contínuo usando a seguinte sequência de passos:



Pergunta

Qual das seguintes figuras também podes desenharm desta maneira?

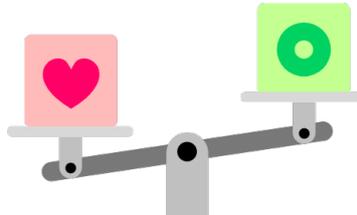
Respostas Possíveis





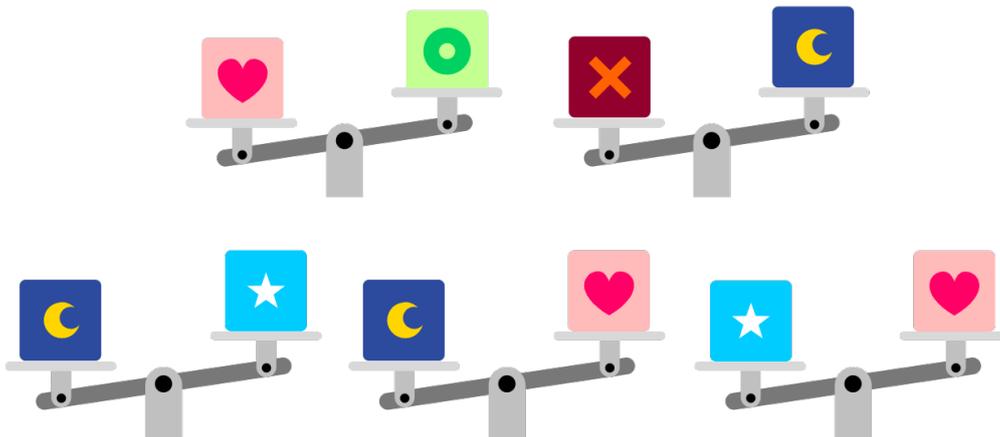
2 – A Caixa Mais Pesada

Há cinco caixas, cada uma com uma forma diferente nela desenhada. Usando uma balança de braços, podem comparar-se os pesos das várias caixas. Por exemplo,



mostra que é mais pesada que

Foram feitas cinco comparações:



Pergunta

Qual é a caixa mais pesada?

Respostas Possíveis





3 – Visualização de Dados

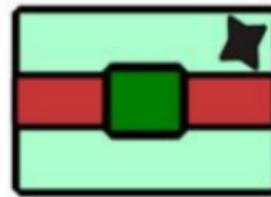
O Milan e a Maya responderam a um questionário com 4 perguntas. As respostas do Milan foram:

- Pergunta 1: Resposta A
- Pergunta 2: Resposta B
- Pergunta 3: Resposta C
- Pergunta 4: Resposta A

De acordo com as regras apresentadas abaixo, o Milan recebeu um cartão com as suas respostas:

	A	B	C
Pergunta 1			
Pergunta 2			
Pergunta 3			
Pergunta 4			

Cartão de Respostas do Milan



Pergunta

As respostas da Maya foram:

- Pergunta 1: Resposta B
- Pergunta 2: Resposta B
- Pergunta 3: Resposta A
- Pergunta 4: Resposta B

Que cartão representa as respostas da Maya?

Respostas Possíveis

(A)

(B)

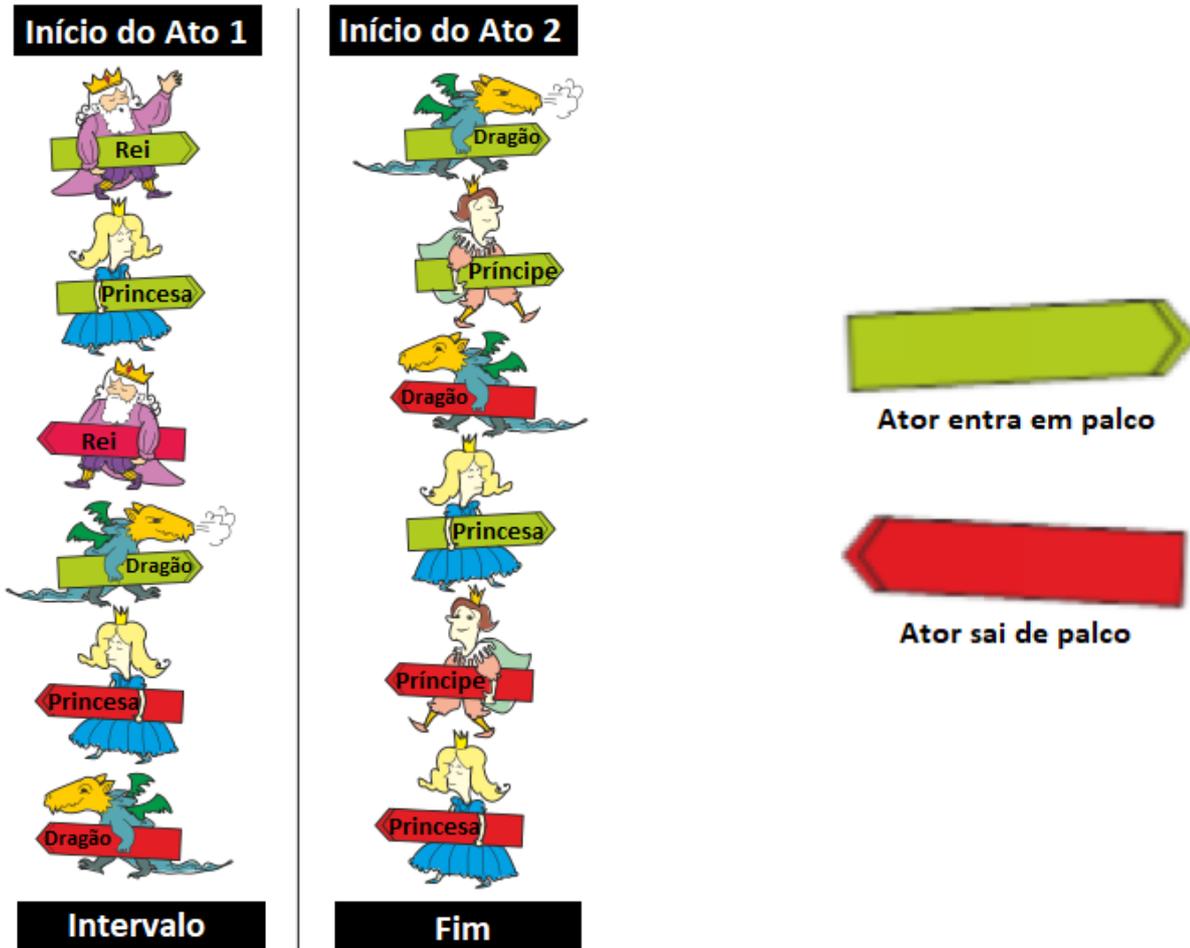
(C)

(D)



4 – Peça de Teatro

Os atores numa peça de teatro entram e saem do palco de acordo com a ordem mostrada na figura (de cima para baixo). A peça tem dois atos e um intervalo entre os atos.



Pergunta

Qual das seguintes afirmações é falsa?

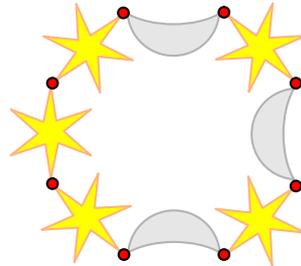
Respostas Possíveis

- (A) O Príncipe e a Princesa estiveram juntos no palco.
- (B) O Rei e o Dragão estiveram juntos no palco.
- (C) O Príncipe entra em palco depois do intervalo.
- (D) O Príncipe e o Dragão estiveram juntos no palco.



5 – Estrelas e Luas

A Mary quer uma pulseira como a da imagem abaixo.



Então, ela dá ao John as seguintes instruções:

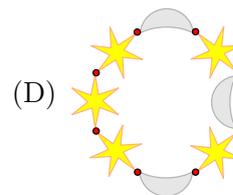
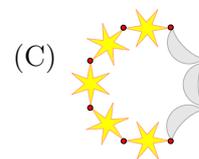
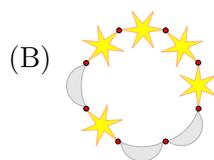
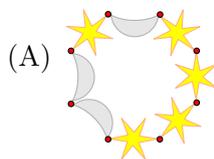
- Pega numa estrela  e numa lua  e liga-as uma à outra.
- Repete o passo anterior mais duas vezes.
- Pega nas três partes já feitas e liga-as numa corrente única.
- Junta duas estrelas a uma das pontas da corrente e liga as duas pontas da corrente para fazer uma pulseira.

Infelizmente, se o John não tiver uma fotografia da pulseira que a Mary quer, pode acabar por fazer uma pulseira muito diferente, mesmo que siga as instruções todas corretamente.

Pergunta

Três das quatro pulseiras mostradas abaixo poderiam ter sido feitas pelo John. Qual das pulseiras **não** pode ser construída seguindo as regras da Mary?

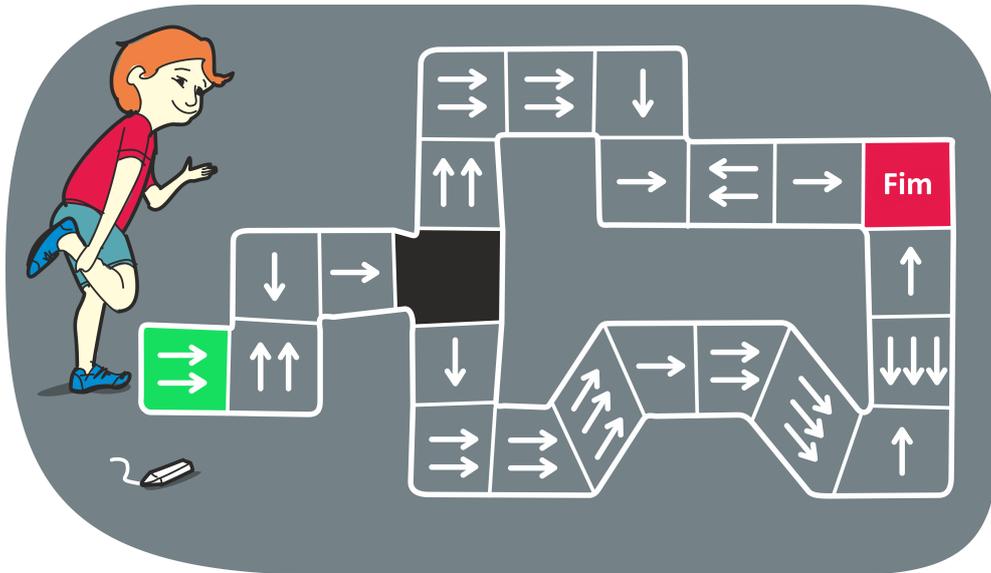
Respostas Possíveis





6 – Escolhe um Caminho

O Ben desenhou um jogo de saltos no pátio. Ele começa na primeira casa (verde). Depois repete: da casa onde está, ele salta um número de vezes igual ao número de setas desenhadas nessa casa, na direção das setas.



Pergunta

O que é que o Ben precisa de desenhar na casa vazia para conseguir chegar ao fim?

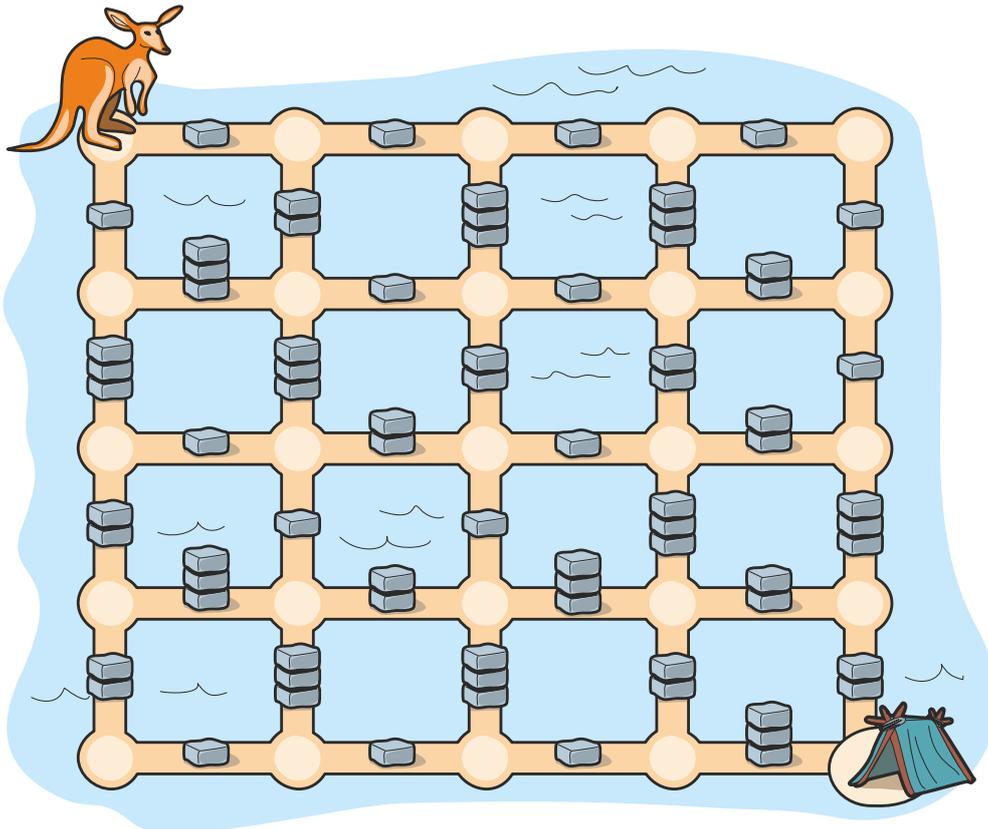
Respostas Possíveis

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



7 – O Canguru Saltitão

Uma canguru vai aos saltos até casa. Ela apenas pode saltar ao longo dos caminhos e apenas pode fazer saltos verticais (cima ↓ baixo) ou horizontais (esquerda ↔ direita) e só se não houver mais de dois blocos empilhados no caminho.



A canguru quer chegar a casa o mais rapidamente possível.

Pergunta

Qual é o menor número de saltos que a canguru tem que fazer para chegar a casa?

Respostas Possíveis

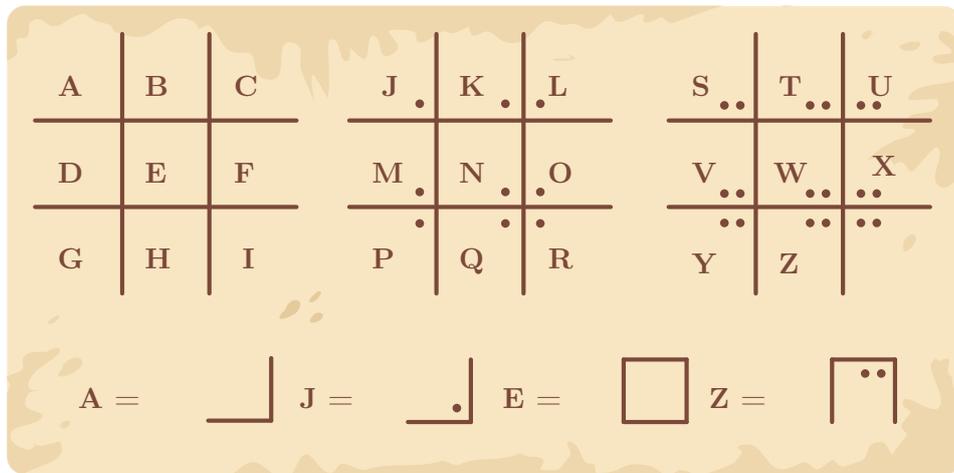
- (A) 13
- (B) 14
- (C) 15
- (D) 16



8 – Código de Grelha

O castor encontrou uma explicação para um velho código secreto chamado Código de Grelha. Este código usa três diagramas com nove células cada. A última célula de todas está em branco, significando um espaço entre palavras. As outras células contêm todas uma letra cada uma. O primeiro diagrama não tem pontos, o segundo tem um ponto em todas as células e o terceiro tem dois pontos em todas as células.

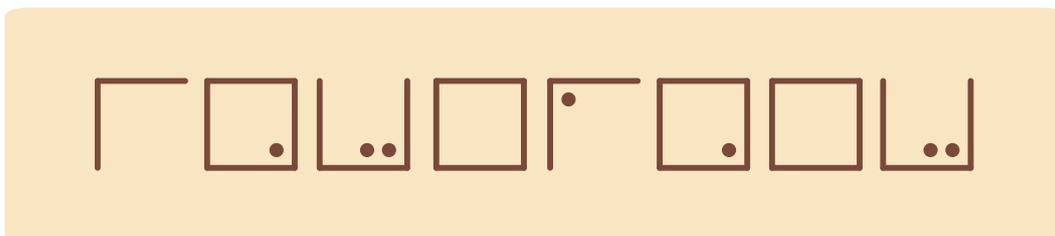
Repara que os contornos de cada célula, juntamente com o número de pontos nela, determinam unicamente uma letra.



- Na figura podes ver um exemplo dos códigos para "A", "J", "E" e "Z".
- O "A" não tem pontos, e tem duas bordas (uma à direita, outra no fundo).
- O "J" tem um ponto, e tem duas bordas (uma à direita, outra no fundo).
- O "E" não tem pontos e tem todas as quatro bordas (topo, fundo, esquerda, e direita).
- O "Z" tem dois pontos, e tem três bordas (topo, esquerda, e direita)

Pergunta

Que palavra está escrita aqui usando o Código de Grelha? Na tua resposta, escreve todas as letras em maiúscula.



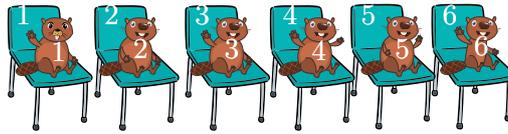


9 – Cadeiras

Os castores querem jogar um jogo e então sentaram-se em 6 cadeiras mantidas numa fila. Foram-lhes dados números de 1 até 6. Antes de começar o jogo, um número entre 1 e 4 é tirado à sorte. Em cada ronda, todos os castores mudam de cadeira para a direita um número de posições igual ao número escolhido, e os castores no fim da fila mudam-se para o início. Depois do movimento, o castor mais à direita é eliminado do jogo e a última cadeira é tirada. O castor que sobrar no fim é o vencedor.

Então, se o número 2 for tirado, o castor 6 é o vencedor, como podes ver abaixo:

Início:



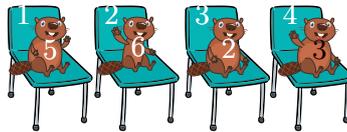
Depois da primeira ronda:
(Sai o castor 4)



Depois da segunda ronda:
(Sai o castor 1)



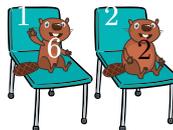
Depois da terceira ronda:
(Sai o castor 3)



Depois da quarta ronda:
(Sai o castor 5)



Depois da quinta ronda:
(Sai o castor 2, sobra o 6 que é o vencedor)



Pergunta

Qual será o castor vencedor se for tirado o número 3?

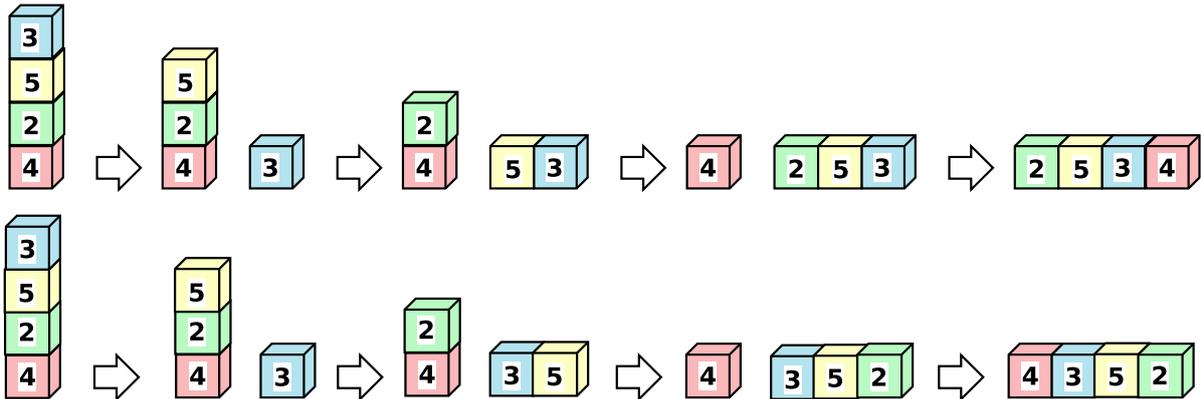
Respostas Possíveis

- | | |
|-------|-------|
| (A) 1 | (D) 4 |
| (B) 2 | (E) 5 |
| (C) 3 | (F) 6 |



10 – Criando Números

A Olívia está a brincar com blocos. Cada bloco tem um único algarismo. Ela adora fazer uma grande torre e depois retirar os blocos um por um, desde o topo, para formar um número. De cada vez que ela tira um bloco, pode colocá-lo à direita ou à esquerda do número que está a formar. As seguintes figuras mostram uma torre de 4 blocos e dois possíveis números que se podem formar com ela (2534 e 4352):



Pergunta

Escreve um número inteiro de seis algarismos que responda a questão: qual é o **menor** número que se pode formar com a torre da figura abaixo?





11 – Visita ao Museu

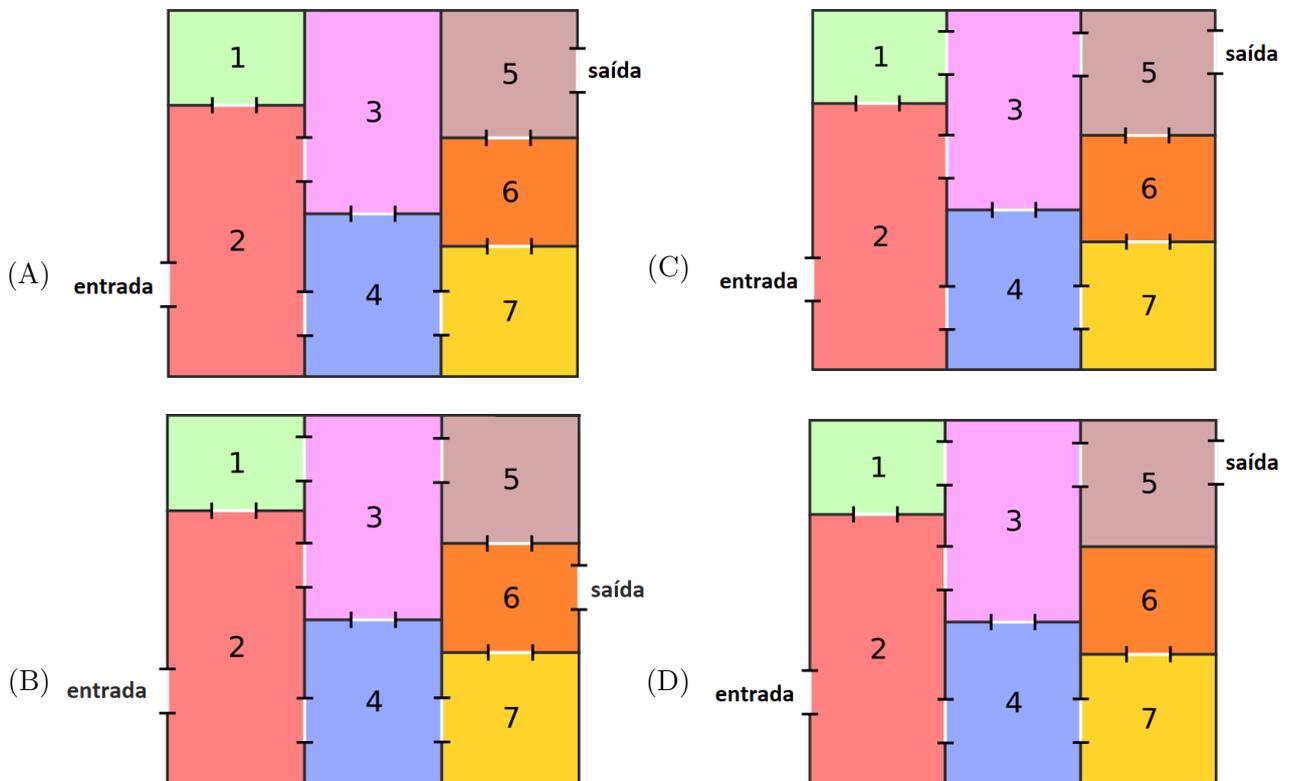
Para uma nova exposição no museu, há quatro propostas de planta (ver abaixo). Cada proposta contém 7 salas, identificadas com os números de 1 a 7.

É suposto que os visitantes percorram um caminho de sentido único através da exposição.

Pergunta

Qual das seguintes plantas permite a cada visitante entrar, visitar cada sala *exatamente uma vez*, e depois sair?

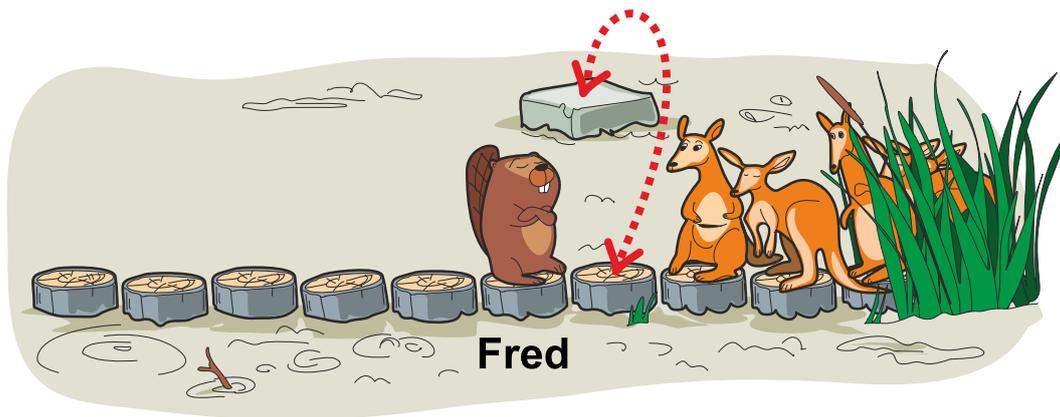
Respostas Possíveis





12 – Castores *vs* Cangurus

Enquanto cruzava um pântano usando um caminho de troncos, Fred, o castor, encontrou um grupo de cangurus que iam na direção oposta. Ninguém quer ficar molhado nem sujo, por isso ficam todos no caminho. Os cangurus descobriram que, de um tronco específico, é possível saltar para um pedra que fica ao lado do caminho de troncos e, dessa pedra, saltar de volta para o mesmo tronco (tal como ilustrado na figura). No entanto, só um canguru pode estar na pedra ao mesmo tempo.



Os cangurus não se importam de recuar para alguns troncos atrás quando encontram o Fred, mas querem conseguir passar por ele. Já o Fred recusa-se a voltar para o início do caminho e **apenas quer dar um passo atrás (mover-se para o tronco anterior) um máximo de 10 vezes**.

Pergunta

Considerando o comportamento do Fred, quantos cangurus podem passar?

Respostas Possíveis

- (A) Mais de 10 cangurus podem passar o Fred.
- (B) Exatamente 10 cangurus podem passar o Fred.
- (C) Exatamente 6 cangurus podem passar o Fred.
- (D) Exatamente 4 cangurus podem passar o Fred.
- (E) Menos de 4 cangurus podem passar o Fred.
- (F) Não é possível determinar.



13 – Um Novo Vizinho

A Aldeia dos Castores tem dois tipos de casas: as azuis e as vermelhas

Um novo vizinho mudou-se para uma nova casa , e a aldeia tem a seguinte regra: a cor de uma nova casa deve ser a cor da maioria das k casas mais próximas. Se houver um empate, então usa-se $k + 1$ em vez de k . O número k é desconhecido para nós.

O mapa da Aldeia dos Castores pode ver-se na figura abaixo (com a nova casa indicada a verde)



Pergunta

Diz-se que a cor para a nova casa foi decidida como sendo vermelho. Qual é o valor mínimo de k para que este resultado seja possível?

Respostas Possíveis

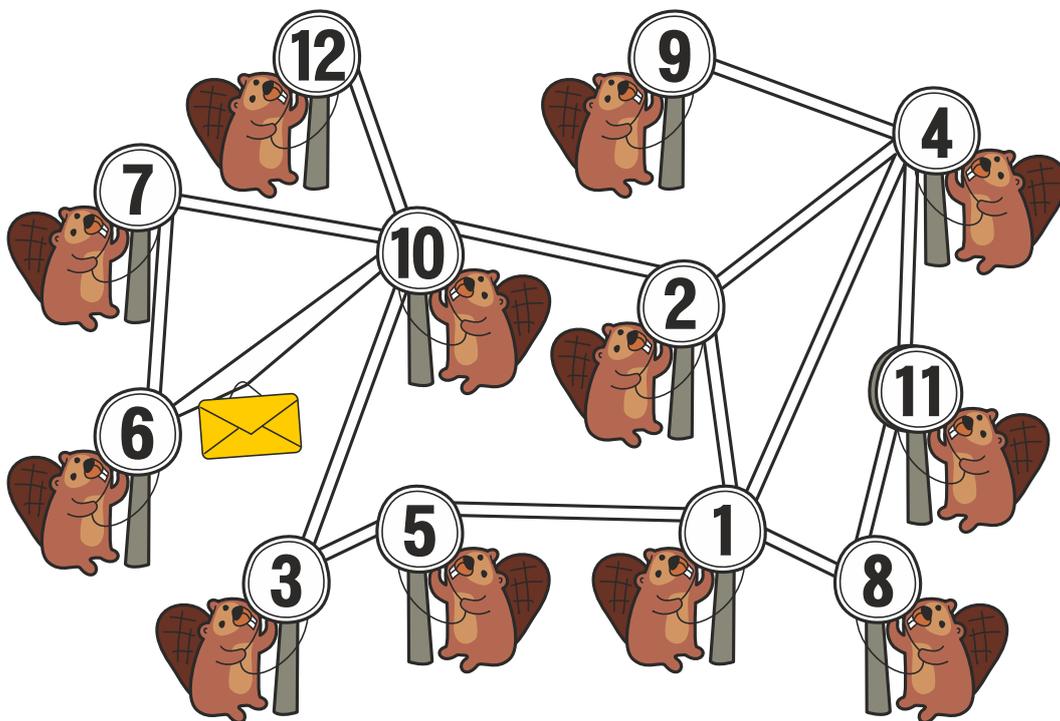
- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4



14 – Espalhando a Notícia

Há uma grande comunidade onde vivem 12 castores. Cada um tem a sua casa mas, como se pode ver na figura abaixo, as casas estão ligadas por cordas que os castores usam para transferir mensagens de uns para os outros.

Os castores gostam mesmo de ser informados acerca dos acontecimentos o mais rapidamente possível. Quando um deles ouve uma boa história, imediatamente usa as cordas todas na sua casa para informar os outros castores. Por exemplo, se o castor na casa 8 ouvir uma história, informa os castores nas casas 1 e 11. Os próximos a ouvir a história são os castores nas casas 2, 4 e 5 e assim consecutivamente, até todos os castores conhecerem a história mais recente.



Pergunta

Que castor deverias informar se quisesse que a história fosse conhecida por todos os castores o mais rapidamente possível?

Respostas Possíveis

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| (A) 1 | (D) 4 | (G) 7 | (J) 10 |
| (B) 2 | (E) 5 | (H) 8 | (K) 11 |
| (C) 3 | (F) 6 | (I) 9 | (L) 12 |

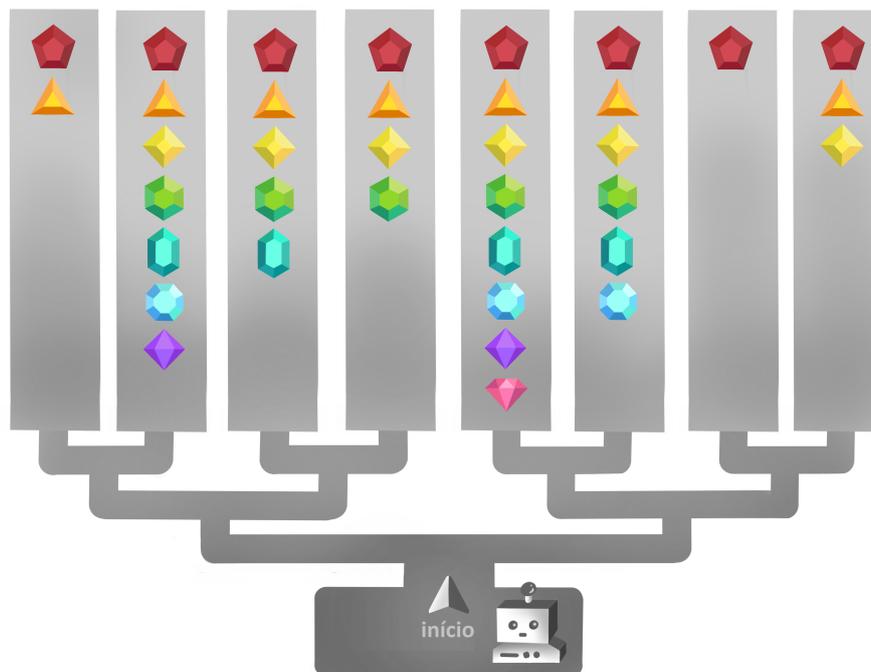


15 – Robôs e Pedras Preciosas

Alice e o Bob estão a controlar um robô num labirinto com pedras preciosas. O robô começa na localização indicada na figura abaixo. O robô segue um caminho até encontrar uma bifurcação. Um dos jogadores decide qual dos caminhos (esquerda ou direita) o robô deve tomar. Depois, o robô segue esse caminho até encontrar outra bifurcação, e assim consecutivamente (o robô nunca volta para trás no seu caminho).

Alice e o Bob decidem à vez qual a direção a seguir, com a Alice a começar, o Bob decidindo a 2ª bifurcação, a Alice a 3ª e por aí adiante. O jogo termina quando o robô chegar ao final de um caminho sem saída, com o robô a recolher todas as pedras preciosas que aí encontrar. A Alice quer que o robô acabe o jogo com o maior número possível de pedras preciosas, enquanto que o Bob quer que o robô acabe o jogo com o menor número possível de pedras preciosas.

Alice e o Bob sabem que cada um vai tentar ser mais esperto que o outro. Por isso se, por exemplo, o Bob redirecionar o robô para uma bifurcação onde é possível recolher 3 ou 7 pedras preciosas, ele sabe que a Alice vai comandar o robô escolhendo o caminho que leva às 7 pedras preciosas.



Pergunta

Com quantas pedras preciosas vai o robô acabar?

Respostas Possíveis

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (A) 1 | (C) 3 | (E) 5 | (G) 7 |
| (B) 2 | (D) 4 | (F) 6 | (H) 8 |