



Castor Informático

O Desafio Internacional de Pensamento Computacional

EDIÇÃO 2019

CATEGORIA: CADETES (7º E 8º 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 – Em Perigo	4
2 – Pontos de Costura	5
3 – Celebridades	6
4 – Pontes e Ilhas	7
5 – Alergias à Madeira	8
6 – Mensagem do Castor Ancião	9
7 – Comunicação com Nuvens	10
8 – Formigas no Charco	11
9 – Visitas	12
10 – Receitas de Hambúrguer	13
11 – Colmeia	14
12 – Caminhos no Rio	15
13 – Contador	16
14 – Pulseiras da Amizade	17
15 – Quipu	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.

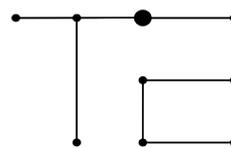
O que é o Pensamento Computacional?

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.



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 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 numa folha de respostas, independente do enunciado da prova, a qual será fornecida conjuntamente com a prova. A folha de respostas deverá estar devidamente identificada e é a única folha que deverá ser submetida e entregue à organização.
- **Os enunciados da prova devem ser recolhidos no final do concurso** e só podem ser devolvidos aos alunos a partir do dia 2 de dezembro de 2019.
- **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.

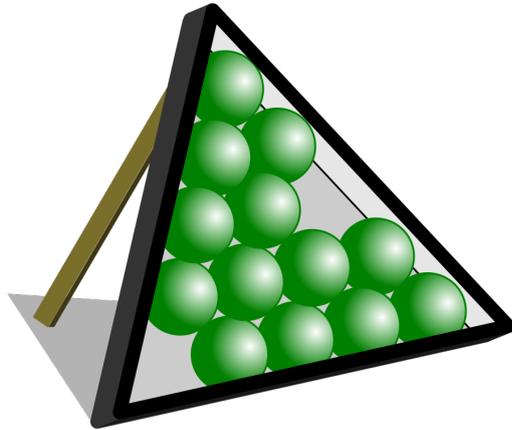
Os nomes dos autores dos problemas serão discriminados na versão final a divulgar no sítio oficial do Bebras - Castor Informático. Os problemas foram escolhidos, traduzidos e adaptados pela organização portuguesa. Para a edição portuguesa deste ano foram usados problemas com autores originários dos seguintes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

- Alemanha	- Áustria	- Bélgica	- Canadá
- Coreia do Sul	- Eslovénia	- Estados Unidos	- Holanda
- Japão	- Lituânia	- Paquistão	- República Checa
- Roménia	- Rússia	- Suíça	- Taiwan
- Tailândia	- Vietnam		



1 – Em Perigo

Colocámos 13 bolas numa caixa triangular, tal como mostra a figura:



Se levantarmos o canto superior da caixa, por causa dos espaços livres entre as bolas, algumas das bolas correm o risco de rolar para baixo.

Dizemos que uma bola está “em perigo” se uma das seguintes situações for verdadeira:

- Há pelo menos um espaço imediatamente abaixo dessa bola (à esquerda ou à direita).
- Há pelo menos uma bola “em perigo” imediatamente abaixo dessa bola (à esquerda ou à direita).

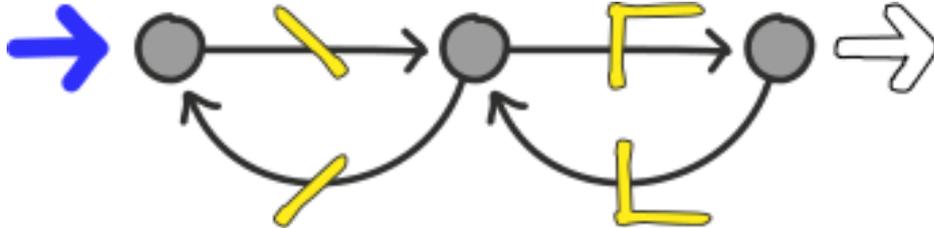
Pergunta

Quantas bolas na caixa mostrada NÃO estão “em perigo”?



2 – Pontos de Costura

Uma máquina de costura consegue fazer quatro tipos de pontos. As regras que a máquina segue para decidir qual o próximo ponto a fazer estão descritas no diagrama:



A máquina começa uma nova linha de pontos seguindo a seta que está mais à esquerda. Depois, a máquina vai de círculo em círculo, seguindo as setas. Cada vez que passa por uma seta, faz o ponto de costura indicado por essa seta. Cada vez que chega a um círculo e este permite seguir mais do que uma seta, a máquina pode escolher qual a seta que quer seguir. Os pontos terminam quando a máquina chega à seta que está mais à direita.

Pergunta

Qual dos seguintes pontos de costura não pode ser feito utilizando as regras acima?

Respostas Possíveis

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

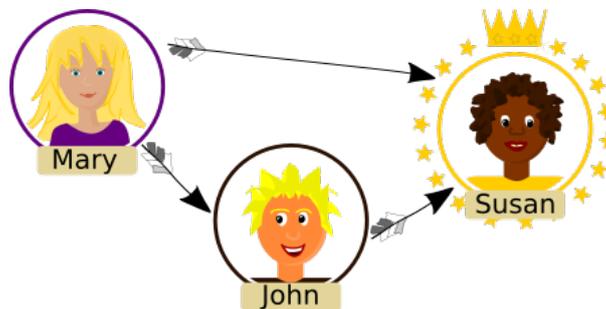


3 – Celebidades

Na rede social *TeeniGram*, membros podem seguir outros membros. Nesta rede social existem grupo. Dentro de um grupo, um membro é considerado uma celebridade se:

- a celebridade é seguida por todos os outros membros do grupo, e
- a celebridade não segue ninguém do grupo

Por exemplo, no grupo seguinte a Mary segue o John e a Susan, o John segue a Susan, mas a Susan não segue ninguém. Portanto, a Susan é uma celebridade



Um outro grupo tem os seguintes seis membros: Linda, James, Michael, Robert, Paul e Nancy. Eles seguem-se uns aos outros da seguinte maneira:

- a Linda segue o James, a Nancy e o Robert.
- o James segue a Nancy, o Robert e o Paul.
- a Nancy segue o Robert.
- o Paul segue o James, a Nancy e o Robert.
- o Michael segue a Linda, o James, a Nancy, o Robert e o Paul

Pergunta

Existe alguma celebridade neste grupo de seis membros?

Respostas Possíveis

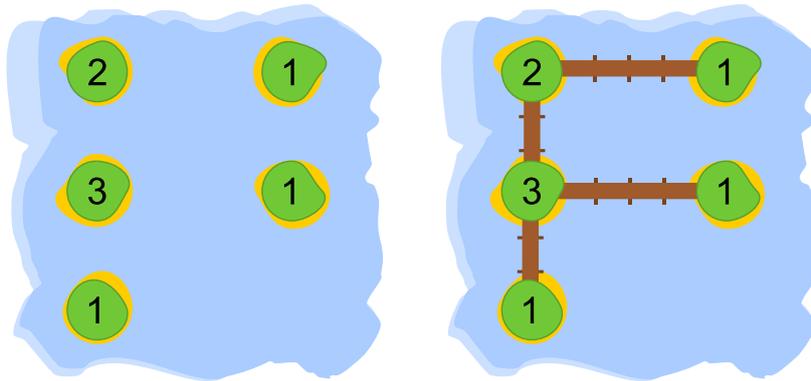
- (A) Sim, a Nancy é uma celebridade
- (B) Sim, o Robert é uma celebridade
- (C) Sim, o Michael é uma celebridade
- (D) Sim, a Nancy e o Robert são celebridades
- (E) Não, este grupo não tem nenhuma celebridade



4 – Pontes e Ilhas

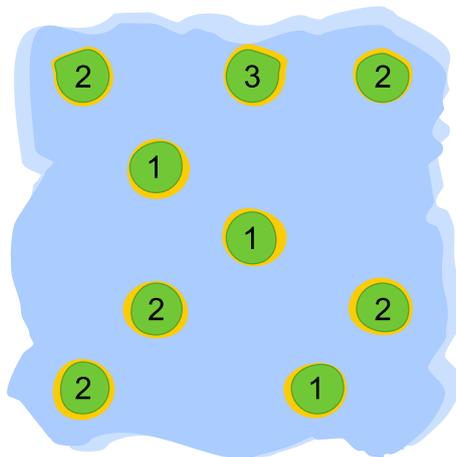
Um mapa tem várias ilhas, cada uma delas representada por um círculo. Para viajar entre as ilhas, o castor precisa de construir algumas pontes. Os números indicados em cada ilha indicam quantas pontes devem ser ligadas a essa ilha. As pontes só podem ser construídas na horizontal ou na vertical. Depois de todas as pontes serem construídas, o sistema de pontes deve permitir viajar de qualquer ilha para qualquer outra ilha.

Por exemplo, se houvesse um grupo de ilhas como o do mapa da esquerda, depois de todas as pontes serem construídas, o sistema de pontes teria de ser como mostrado no mapa da direita:



Pergunta

Quantas pontes é preciso construir no mapa abaixo?



Respostas Possíveis

- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10



5 – Alergias à Madeira

Alguns castores ficam doentes se comerem certos tipos de madeira. A Castora Albufeira está a fazer pratos de madeira para uma festa e quer garantir que todos os castores podem comer sem ficarem doentes. Cada prato é feito de um tipo de madeira e os castores gostam de partilhar os pratos.

A Castora Albufeira tem uma lista dos castores que vão estar na festa e os tipos de madeira que eles podem comer sem ficarem doentes.

Nome	Madeira
Castora Albufeira	Salgueiro, Carvalho, Freixo, Bordo
Castor Bragança	Salgueiro, Carvalho, Choupo
Castor Cascais	Carvalho
Castora Dornelas	Freixo, Bétula
Castora Évora	Salgueiro, Bordo, Bétula
Castor Fafe	Carvalho, Freixo
Castora Golegã	Choupo, Bordo



Freixo



Bordo



Carvalho



Bétula



Choupo



Salgueiro

A Castora Albufeira não quer fazer pratos com todos os seis tipos diferentes de madeira.

Pergunta

Qual é o número mínimo de pratos que a Castora Albufeira pode trazer para a festa para que todos possam comer sem ficarem doentes?

Respostas Possíveis

(A) 1

(C) 3

(E) 5

(B) 2

(D) 4

(F) 6



6 – Mensagem do Castor Ancião

A Castora Engenhosa descobriu uma árvore antiga no fundo de uma barragem. Depois de uma inspeção mais detalhada, ela descobriu símbolos místicos desenhados na madeira. A Castora Engenhosa acha que deve ser uma tabela de códigos da altura em que o Castor Ancião ainda vivia na barragem.

	I	II	III	IIII	○	○	⊖	⊖	ó
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	S	T	U	V	W	X	Y	Z	

Após estudar a tabela, a Castora Engenhosa descobriu como é que ela funciona: os novos símbolos são uma combinação dos símbolos atribuídos às linhas e colunas correspondentes. Por exemplo, a letra “H” está codificada da seguinte forma:

	I	II	III	IIII	○	○	⊖	⊖	ó
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	S	T	U	V	W	X	Y	Z	

+ =

A Castora Engenhosa lembra-se que viu estes símbolos numa outra árvore da barragem. Ela vai lá e, de facto, encontra um outro escrito:



Pergunta

Qual é a mensagem que está neste outro escrito?

Respostas Possíveis

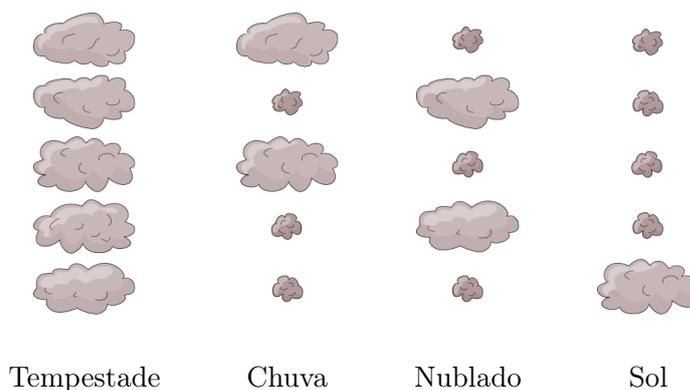
- (A) LOVEWATER
- (B) SLEEPDAYS
- (C) LOVEMYSUN
- (D) CAREFORME



7 – Comunicação com Nuvens

No topo de uma montanha, há um castor do tempo que envia mensagens para os castores do vale que fica na base da montanha.

O castor do tempo envia sinais na forma de nuvens de fumo, pequenas ou grandes, para indicar o estado do tempo. O castor do tempo utiliza o seguinte código:



Num dia com muito vento, os castores do vale não conseguiram ver bem as nuvens de fumo. Eles ficaram com a impressão de ter visto a seguinte mensagem:



Há algo errado nesta mensagem, e por isso eles assumiram que uma das nuvens deve ter sido mal interpretada: ou uma das nuvens pequenas devia realmente ser uma nuvem grande, ou uma das nuvens grandes devia ser uma nuvem pequena.

Pergunta

Se exatamente uma nuvem foi mal interpretada, que mensagem foi realmente enviada?

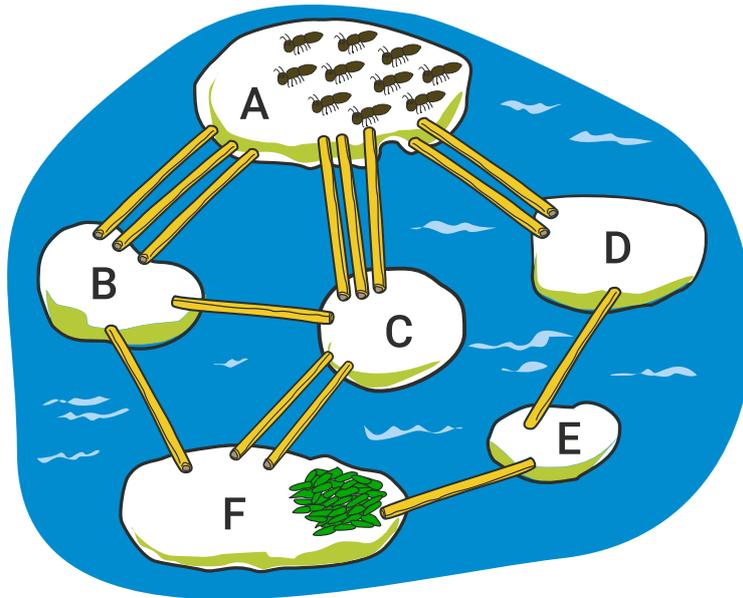
Respostas Possíveis

- (A) Tempestade
- (B) Chuva
- (C) Nublado
- (D) Sol



8 – Formigas no Charco

Há dez formigas na Pedra A. Estas formigas querem chegar à comida que está na Pedra F. As pedras estão ligadas por palhinhas, e por cima de cada palhinha só pode andar uma formiga de cada vez. As formigas demoram um minuto a andar de uma pedra para outra.



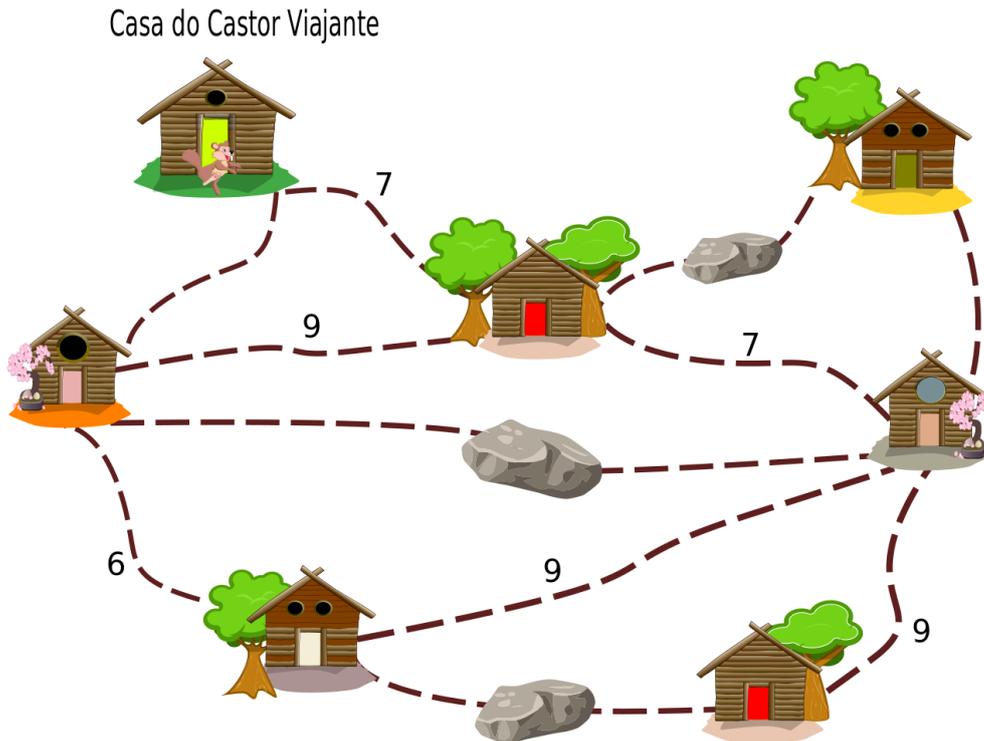
Pergunta

Qual o número máximo de formigas que consegue chegar à Pedra F ao fim de três minutos?



9 – Visitas

O pequeno Castor Viajante está em casa e quer visitar todos os seus familiares. Para usar algumas das estradas, ele precisa de pagar uma portagem (na figura abaixo estão indicados os valores das portagens). Se ele usar uma estrada mais do que uma vez, não precisa de voltar a pagar portagem. Algumas estradas estão bloqueadas por rochas, portanto não podem ser usadas.



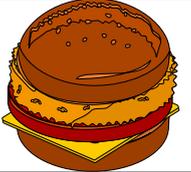
Pergunta

Qual é a quantidade mínima de dinheiro que o pequeno Castor Viajante deve ter para poder visitar todos os seus familiares?



10 – Receitas de Hambúrger

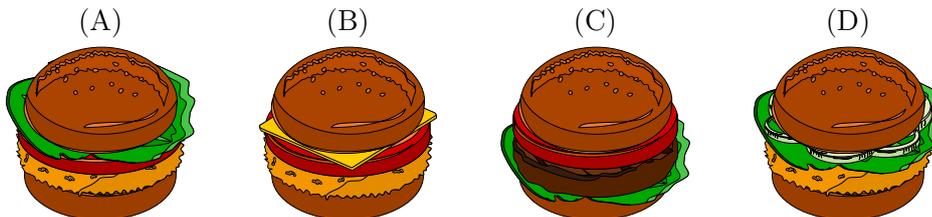
Para além do pão, o restaurante CastorBurger usa seis tipos de ingredientes (A, B, C, D, E e F) para recheiar um hambúrger. A tabela seguinte mostra os hambúrgeres e os seus ingredientes. Os ingredientes não estão listados por nenhuma ordem em particular.

Hambúrger				
Ingredientes	C, F	A, B, E	B, E, F	B, C, D

Pergunta

Qual dos seguintes hambúrgeres tem os ingredientes A, E e F?

Respostas Possíveis





11 – Colmeia

Um apicultor tem uma colmeia com abelhas. Ele quer colocar a colmeia de modo a que a soma das distâncias desde a colmeia até todas as flores seja a menor possível. O campo com flores é representado pelo seguinte mapa, com linhas de 1 a 9 e colunas de A até I.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									



As abelhas apenas conseguem voar horizontalmente e verticalmente, pelo que a distância entre duas posições da tabela é igual à soma da distância horizontal com a distância vertical. Por exemplo, a distância entre as posições C4 e D7 é de quatro (3 posições verticais mais 1 posição horizontal).

Pergunta

Onde deve o apicultor colocar a colmeia para que a soma das distâncias a todas as flores seja mínima? (as possíveis localizações estão indicadas pelo símbolo)

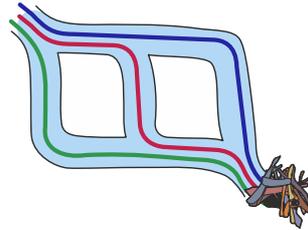
Respostas Possíveis

- (A) D5
- (B) C7
- (C) E5
- (D) A9

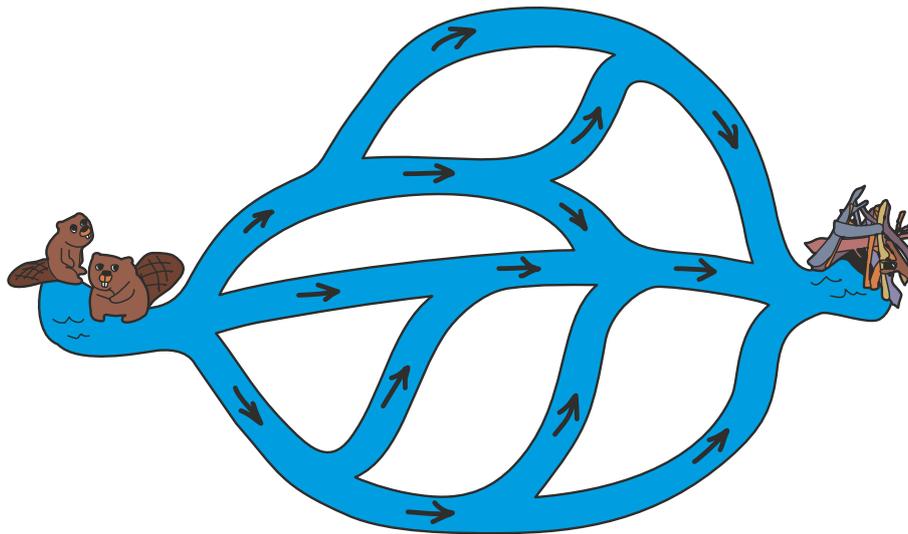


12 – Caminhos no Rio

Cada castor deseja ter um caminho único e diferente dos outros castores para chegar a casa. No entanto, os castores são muito preguiçosos para nadar contra a corrente do rio. Por exemplo, para a estrutura de um rio indicada na figura seguinte, existem 3 caminhos diferentes desde o início até ao fim, pelo que podemos ter no máximo 3 castores a viverem neste rio.



Existe um casal de castores a viver num outro rio que tem a estrutura mostrada na figura seguinte:



Pergunta

O casal de castores decidiu aumentar a família. Qual é o máximo de filhos que podem ter, de modo a que cada membro da família (incluindo o casal) possa ter um caminho único e diferente dos outros até casa?

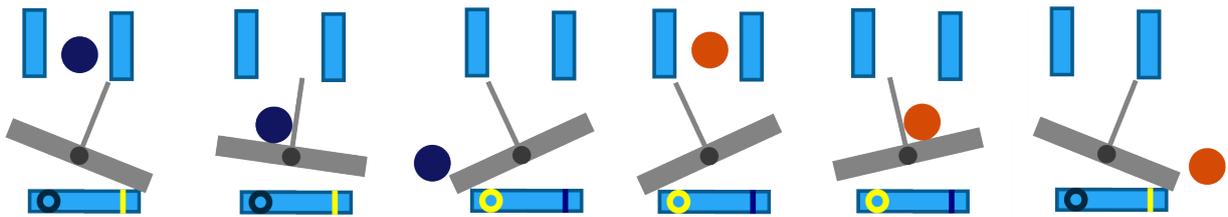


13 – Contador

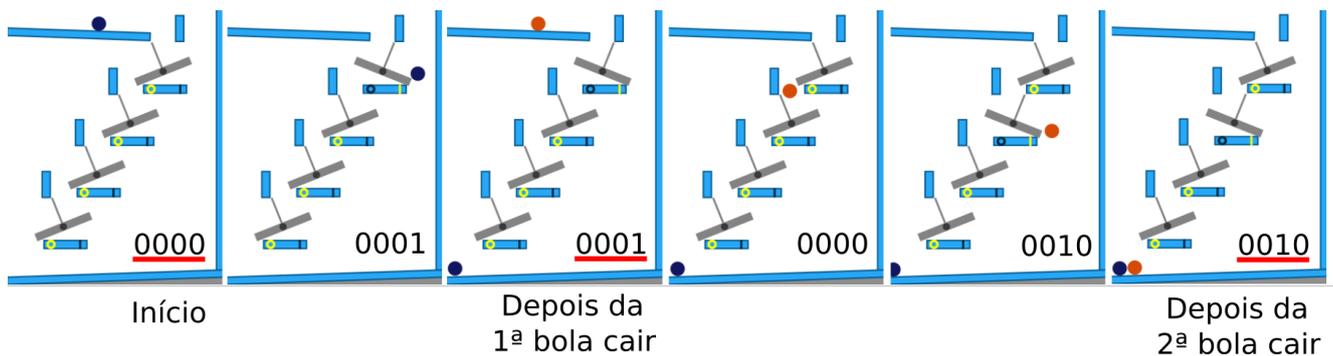
Numa máquina existem 4 barras que podem inclinar para um lado ou para o outro.

- Uma barra inclinada para o lado esquerdo = 0
- Uma barra inclinada para o lado direito = 1

Quando uma bola cai na barra, ela inclina para o outro lado e a bola rola para baixo:



Aqui está uma imagem da máquina quando as duas primeiras bolas são largadas na máquina. Na primeira imagem todas as barras estão a 0 e o contador mostra 0000



Pergunta

O que mostra o contador depois de 5 bolas terem sido largadas na máquina?

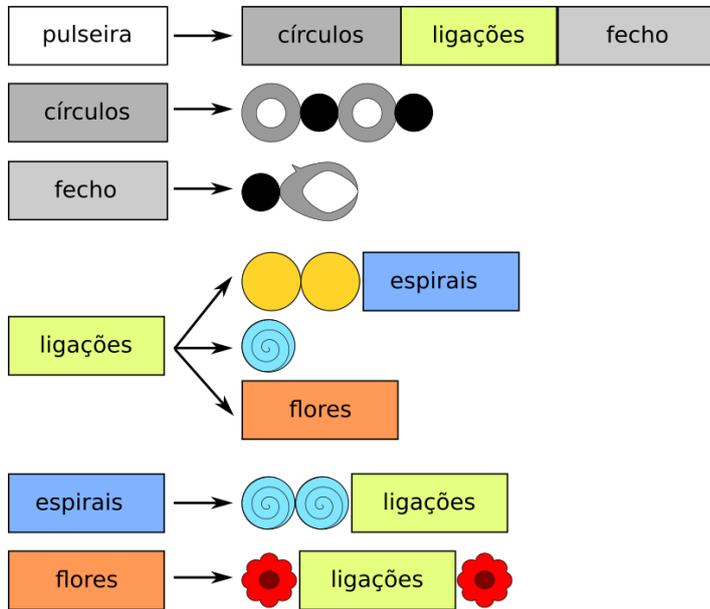
Respostas Possíveis

A tua resposta deve ter 4 dígitos (só zeros e uns)



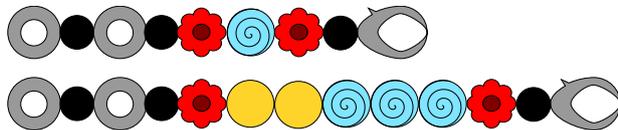
14 – Pulseiras da Amizade

Uma pulseira da amizade é feita começando com pulseira e usando as seguintes regras:



Isto é, cada símbolo à esquerda é substituído por uma das sequências de símbolos para a qual aponta.

Por exemplo, usando estas regras várias vezes, podes fazer as seguintes pulseiras:



Pergunta

Qual das seguintes 4 pulseiras não obedece às regras dadas?

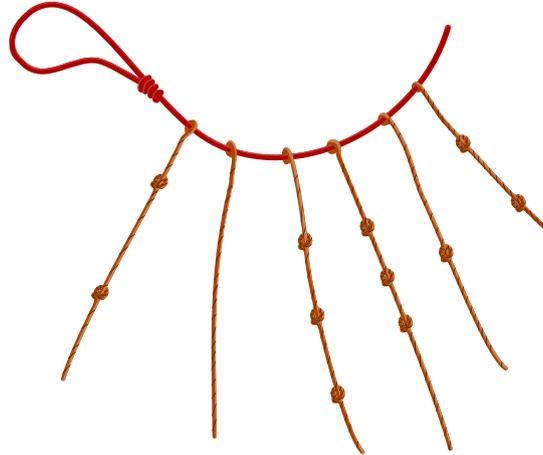
Respostas Possíveis

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



15 – Quipu

Os Incas usavam nós para transferir mensagens. A uma grossa corda principal, eles ligavam um conjunto de cordas secundárias, mais finas, e com nós. Chamavam a isto um *Quipu*.



Imagina que queres criar o teu próprio sistema de *Quipus*. Os requisitos são os seguintes:

- A corda principal tem sempre o mesmo número de cordas secundárias.
- As cordas secundárias apenas diferem uma das outras pelo número de nós.
- Uma corda secundária pode ter 0, 1, 2 ou 3 nós.
- A ordem das cordas secundárias é dada pelo sítio onde estão ligadas à corda principal.
- Devem existir pelo menos 30 diferentes e distinguíveis *Quipus* que permitam enviar uma de 30 diferentes mensagens

Pergunta

Qual é o menor número de cordas secundárias que o teu *Quipu* deve ter para obedecer aos requisitos dados?

Respostas Possíveis

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 8
- (F) 10