



Castor Informático

O Desafio Internacional de Pensamento Computacional

EDIÇÃO 2021

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 – Pulseiras | 4 |
| 2 – Viagem de Autocarro | 5 |
| 3 – Cheias | 6 |
| 4 – Cortando uma Árvore | 7 |
| 5 – Fotografias de Gatos | 8 |
| 6 – Sinais de Trânsito | 9 |
| 7 – Elefantes no Frigorífico | 10 |
| 8 – Mensagem com Troncos | 11 |
| 9 – Observar a Floresta | 12 |
| 10 – Corta-Relva | 13 |
| 11 – Teias de Aranha | 14 |
| 12 – Encontro de Amigos | 15 |
| 13 – Balcões de Atendimento | 16 |
| 14 – Ordenando Sete Estudantes | 17 |
| 15 – Número Secreto | 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 | - Áustria | - Bélgica | - Canadá | - Coreia do Sul |
| - Eslováquia | - Eslovénia | - Espanha | - EUA | - Irlanda |
| - Islândia | - Lituânia | - Paquistão | - Portugal | - R. Checa |
| - Suíça | - Ucrânia | - Uruguai | - Uzbequistão | |

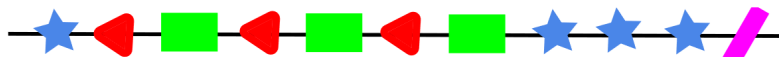


1 – Pulseiras

A Maria gosta muito de fazer pulseiras com missangas de várias formas e gostava de partilhar facilmente os seus desenhos com os seus amigos usando uma representação compacta. Cada forma é descrita com uma única letra (E para estrela, T para triângulo, R para retângulo e L para linha). Em vez de escrever a sequência de missangas na pulseira, ela usa as seguintes regras:

- Se houver várias missangas iguais seguidas umas das outras, ela pode simplesmente escrever o número de missangas e depois a letra correspondente;
- Se houver um padrão repetido de missangas, ela pode escrever o número de repetições e depois a sequência repetida entre parênteses;
- De outra forma, pode simplesmente escrever a letra da missanga.

Por exemplo, para a pulseira da imagem abaixo:



Uma descrição possível seria: ETRTRTREEEL com 11 símbolos.

Uma outra descrição possível seria: E3(TR)3EL com um comprimento de 9 símbolos.

Pergunta

*Quantos símbolos há na representação mais curta para a pulseira da imagem seguinte?
(Nota: um símbolo é um dígito, uma letra ou um parêntese)*



Respostas Possíveis

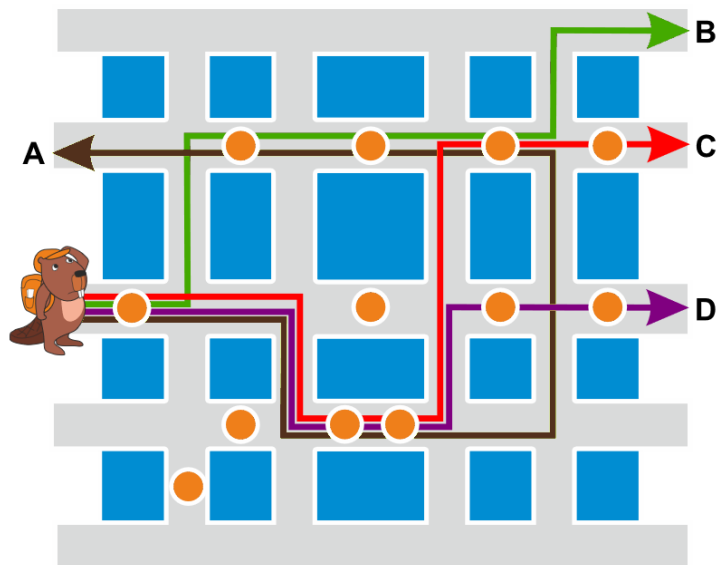
- (A) 12
- (B) 13
- (C) 14
- (D) 15



2 – Viagem de Autocarro

O pequeno castor está a visitar a Cidade dos Castores e tirou notas sobre a sua viagem de autocarro. Ele registou todas as vezes que tinha que virar, mas não se tinha que virar para a direita ou para a esquerda. Algumas vezes ele também registou informação sobre paragens de autocarro (círculos a laranja) e ruas. As notas que ele tirou foram as seguintes:

- Virar;
- Virar;
- Continuar por três paragens de autocarro e depois virar;
- Continuar e virar na próxima rua.



Pergunta

Qual é o destino do pequeno castor?

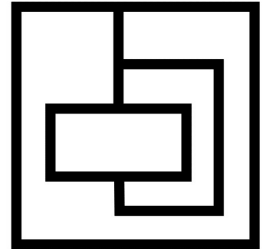
Respostas Possíveis

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



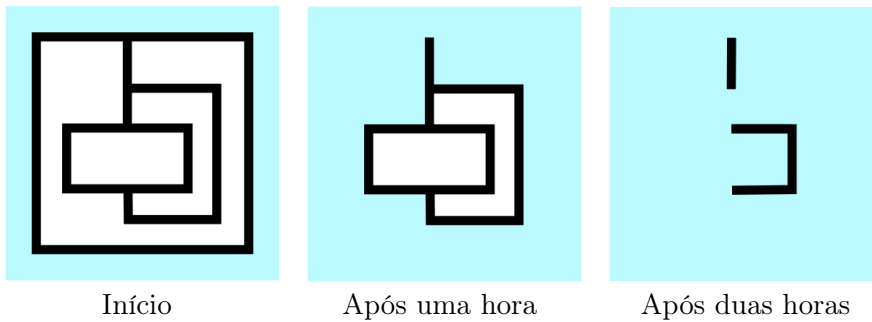
3 – Cheias

Em tempos antigos existia um pequeno castelo com paredes espessas e pretas. Um dia, foi destruído por uma grande cheia. Quando uma cheia destrói um castelo, isto é o que acontece:



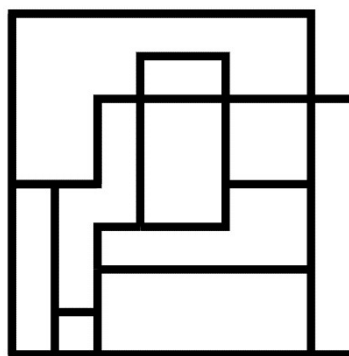
- Primeiro, a água inunda o exterior do castelo
- Depois de exatamente uma hora, todas as paredes com água de um lado e ar do outro são destruídas, devido à pressão da água
- A seguir, a água inunda a nova área não delimitada por quaisquer paredes que ainda restem
- Agora, poderão haver novas paredes com água de um lado e ar do outro. Após uma hora, essas paredes também vão ser destruídas e a água continuará a inundar o castelo. Este processo repete-se até que a água inunde toda a área.

O processo pode ser observado nas seguintes figuras:



Pergunta

Quantas horas seriam necessárias para inundar toda a área do castelo na figura seguinte?



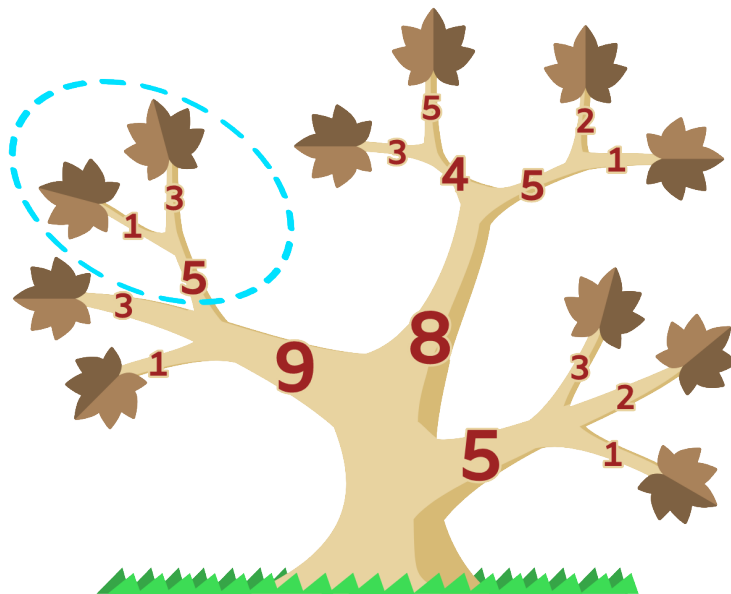
Respostas Possíveis

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



4 – Cortando uma Árvore

O castor Bruno tem uma árvore no seu jardim. Infelizmente, a árvore está doente e todas as suas folhas morreram e tornaram-se castanhas. Agora o Bruno tem de cortar todos os ramos com folhas mortas, pois só assim a árvore poderá ter novos ramos com folhas saudáveis.



Na imagem, os números representam o tempo necessário para cortar cada ramo. Quando o Bruno corta um ramo maior (por exemplo, o ramo marcado com o número 5 dentro da elipse a tracejada), todas as folhas desse ramo caem e nesse caso o Bruno não precisa de cortar todos os ramos pequenos (aqueles marcados com os números 1 e 3 dentro da elipse) um a um, embora no total tivesse gasto menos tempo se tivesse optado por cortar os ramos pequenos ($1+3=4$, que é menor que 5).

Pergunta

Qual é o tempo mínimo que o Bruno precisa para cortar todos os ramos com folhas mortas?

Respostas Possíveis

- (A) 19
- (B) 20
- (C) 22
- (D) 25



5 – Fotografias de Gatos

A Alice adora tirar fotografias dos seus gatos e publicá-las no Bebragram. Para fazer um vídeo com várias fotografias dos primeiros 3 anos dos seus gatos, ela tem de descarregar todas as fotografias para o seu computador e dar-lhes os nomes adequados. O computador ordena as fotografias por ordem alfabética crescente, de A a Z e de 0 a 9. A Alice quer ordenar as suas fotografias da mais antiga para a mais recente e para isso adiciona a data ao nome de cada fotografia.



Pergunta

Que padrão é que a Alice deve usar para dar nomes aos ficheiros para que estes fiquem ordenados corretamente? (Os exemplos dados são para o dia 19 de agosto de 2021)

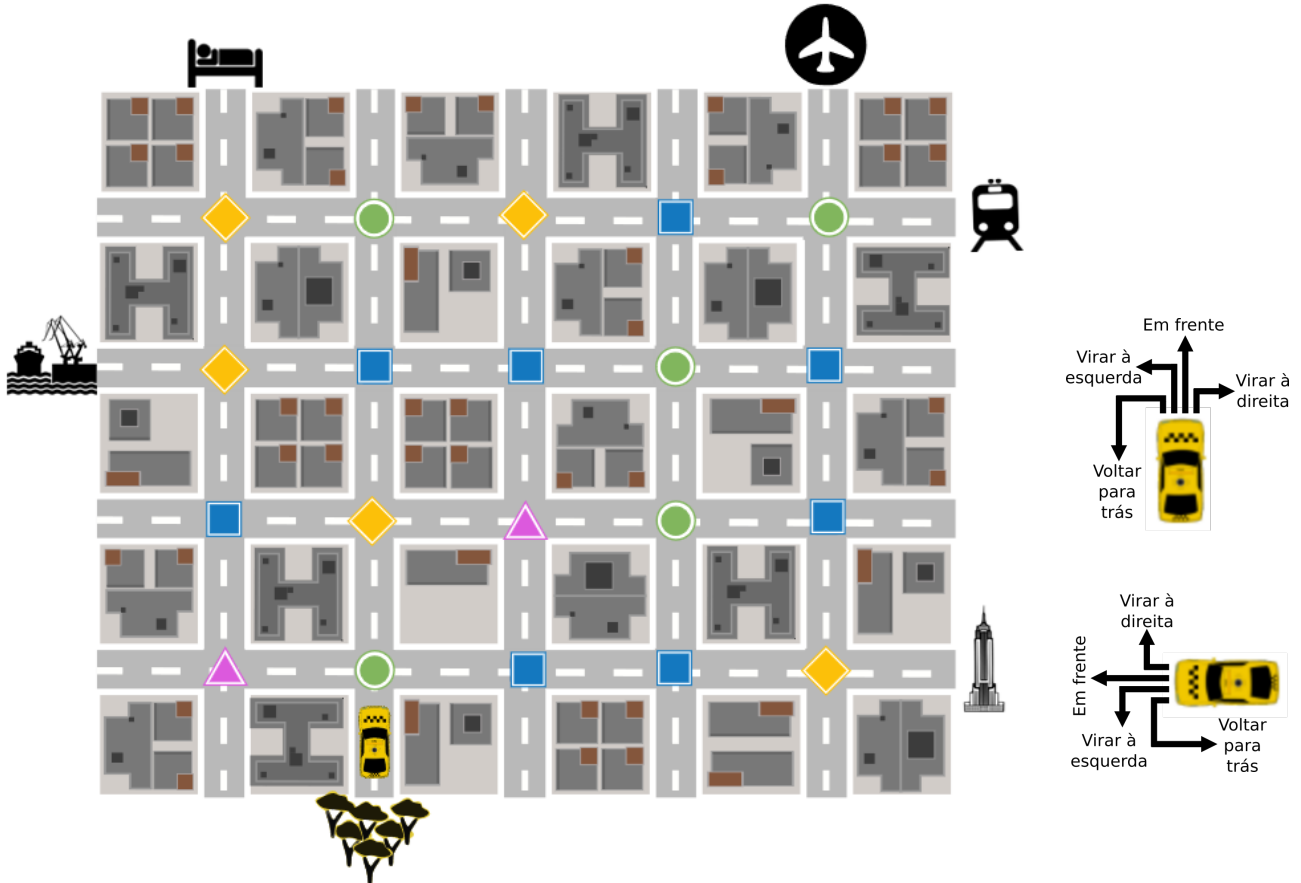
Respostas Possíveis

- (A) gato_agosto_19_2021
- (B) gato_19_agosto_2021
- (C) gato_19_8_2021
- (D) gato_19_08_2021
- (E) gato_2021_agosto_19
- (F) gato_2021_19_8
- (G) gato_2021_08_19
- (H) gato_2021_8_19



6 – Sinais de Trânsito

Na cidade inteligente de Bebrasópolis, os sinais de trânsito sabem para onde é que os táxis autónomos se devem dirigir e dão-lhes direções usando os seguintes símbolos:



Pergunta

Os sinais de trânsito desta imagem direcionam o táxi do parque até ao aeroporto . Qual é o significado de cada sinal de trânsito?

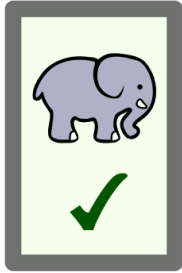
Respostas Possíveis

- | | | | | | | | |
|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | Em frente | | Em frente | | Virar à direita | | Virar à esquerda |
| | Virar à direita | | Virar à esquerda | | Virar à esquerda | | Virar à direita |
| (A) | Virar à esquerda | (B) | Virar à direita | (C) | Em frente | (D) | Em frente |
| | Voltar para trás | | Voltar para trás | | Voltar para trás | | Voltar para trás |



7 – Elefantes no Frigorífico

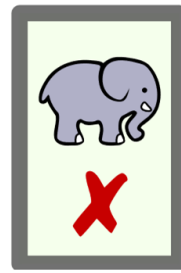
O pai da Joana usa cartas de dupla face para explicar o que aconteceu no frigorífico: um dos lados indica se algum elefante visitou o frigorífico e o outro indica se existem pegadas na manteiga. Estas são as 4 faces possíveis de um lado de uma carta:



Um elefante visitou o frigorífico



Existem pegadas na manteiga.



Nenhum elefante visitou o frigorífico.



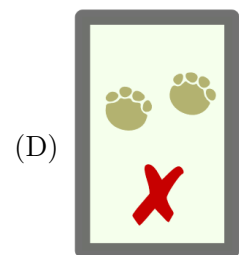
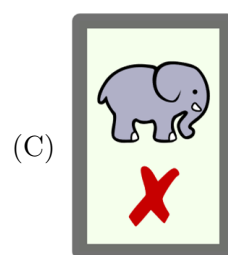
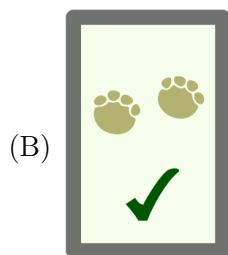
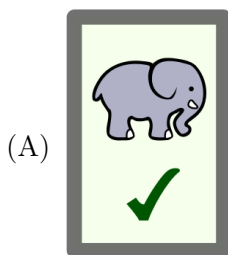
Não existem pegadas na manteiga.

O pai da Joana disse: “Se um elefante visitou o frigorífico, então existem pegadas na manteiga.”
A Joana duvida que isto seja verdade.

Pergunta

*Assumindo que estás a ver apenas uma das faces da carta, seleciona todas as cartas com as quais a Joana poderia eventualmente provar que o pai está errado se visse também depois a imagem que está atrás.
(nota que podes seleccionar 1, 2, 3 ou 4 cartas)*

Respostas Possíveis



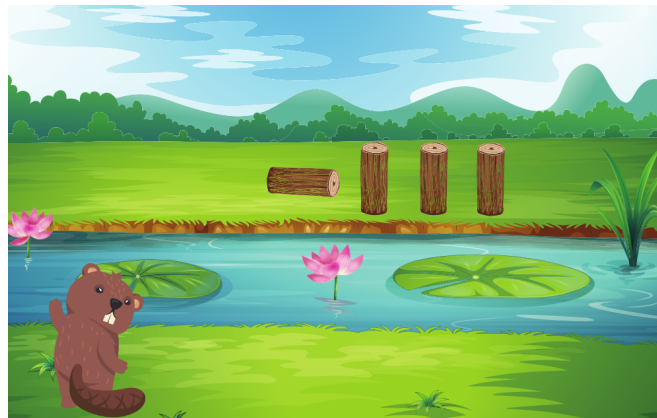


8 – Mensagem com Troncos

Os castores da margem norte do Rio Madeira pensaram num número entre 0 e 15. Para indicarem aos seus amigos da margem sul em que número pensaram, eles deixam uma mensagem à beira rio utilizando um código que inventaram.

Eles usam quatro troncos que são posicionados na vertical ou na horizontal. Cada tronco vale um número diferente. A começar pelo tronco mais à esquerda, o primeiro vale 8, o segundo vale 4, o terceiro vale 2 e o quarto (o mais à direita) vale 1. Quando um tronco é posicionado na vertical significa que o castor deve adicionar o valor correspondente. Quando é posicionado na horizontal, o valor desse tronco deve ser ignorado.

A imagem abaixo mostra um código indicando o número 7, porque o tronco mais à esquerda está na horizontal e os restantes três à direita estão na vertical ($0 + 4 + 2 + 1 = 7$).



Pergunta

Que código deveria ser usado para indicar o número 11?

Respostas Possíveis





9 – Observar a Floresta

Os guardas florestais têm de observar os tipos de animais que passeiam nos caminhos. Eles observam os caminhos a partir de torres de observação muito altas. Em cada torre de observação só há espaço para um guarda florestal.

Quando um guarda florestal está numa torre, ele consegue observar apenas os caminhos adjacentes a essa torre, ou seja, ele consegue observar apenas os caminhos que partem (ou chegam) a essa torre.



Pergunta

Qual é o número mínimo de torres que têm de ter um guarda florestal para ser possível observar todos os caminhos?

Resposta

Escreve a tua resposta (um número inteiro entre 1 e 7).



10 – Corta-Relva

A Ângela chegou ao parque esta manhã e descobriu que a estátua do castor desapareceu! Um corta-relva automático corta a relva no parque todas as noites. Olhando para o mapa com os movimentos do corta-relva, conseguimos determinar onde é que os objetos estão localizados no parque. Este parque tem uma árvore, um banco de jardim, um canteiro comprido e - normalmente - uma estátua.

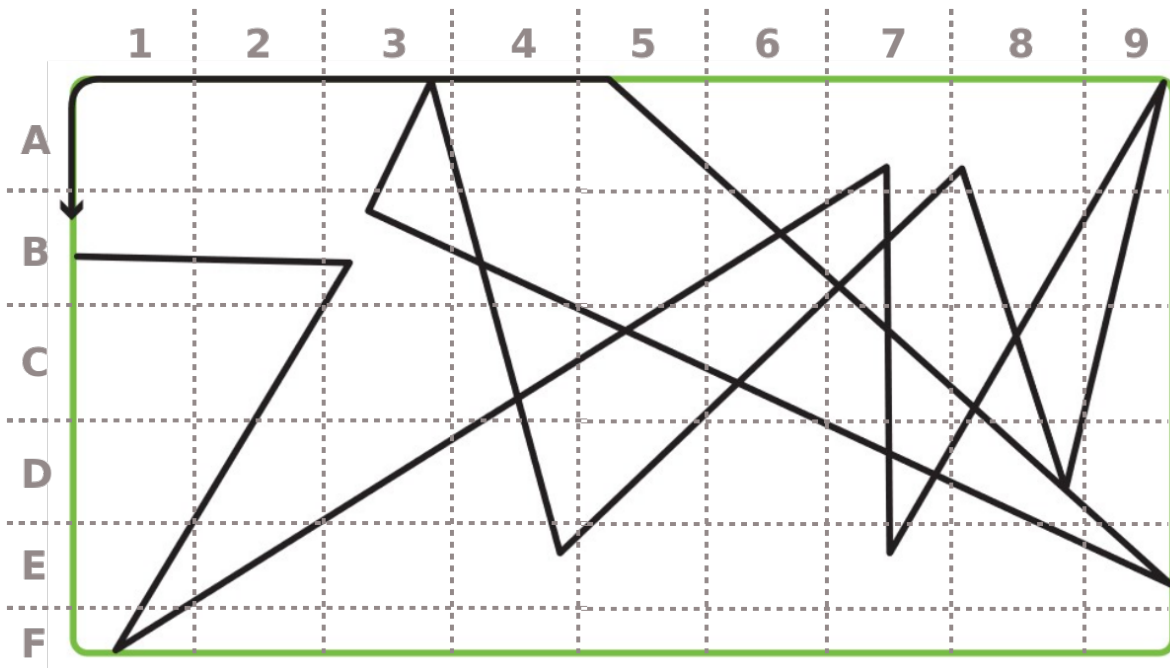


O corta-relva automático move-se de acordo com as seguintes regras:



1. Quando o corta-relva começa ele seleciona uma direção aleatória e continua em frente.
2. Quando o corta-relva chega até um obstáculo ou chega até à fronteira do parque, vira para uma direção selecionada aleatoriamente e continua em frente.
3. Quando o corta-relva tem pouca bateria o seu comportamento altera-se: quando chega à fronteira do parque, segue a fronteira até à estação de carregamento e para.

A imagem abaixo representa os movimentos do corta-relva na última noite (indicados pela linha preta contínua). Pelos movimentos, a Ângela conseguiu perceber que a estátua desapareceu enquanto o corta-relva estava a funcionar.



Pergunta

Indica a região do mapa do parque onde deveria estar a estátua que desapareceu. Uma região é indicada pelas coordenadas (letra e número) da sua posição (por exemplo, a região B1 é onde o corta-relva inicia e termina o seu percurso).

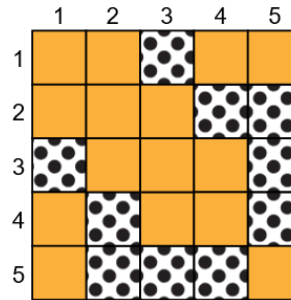
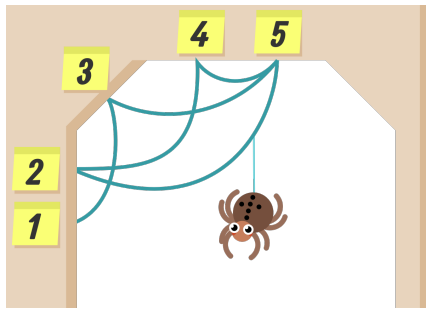
Resposta

Escreve a tua resposta (uma coordenada: uma letra e um número).



11 – Teias de Aranha

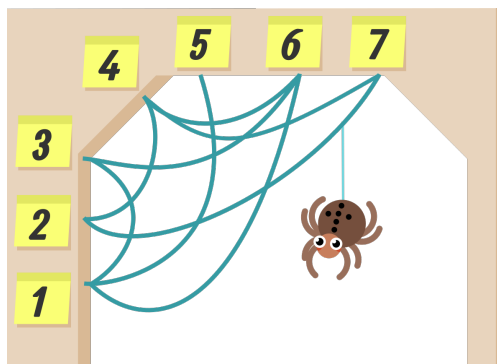
Quando a Vanda vê uma teia de aranha interessante, ela usa-a como inspiração para fazer uma manta. Ela numera os pontos onde a teia se fixa de 1 a N e depois organiza o tecido numa grelha de N por N :



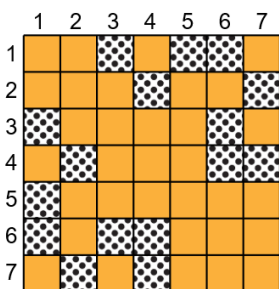
Por cada fio da teia de aranha, se ele se fixa nos números X e Y , ela coloca dois quadrados de tecido às bolinhas na sua grelha. Um pedaço quadrado de tecido às bolinhas é colocado onde a linha X se cruza com a coluna Y . Outro quadrado de tecido às bolinhas é colocado onde a coluna Y se cruza com a linha X . O resto da grelha é preenchido utilizando quadrados de tecido de padrão liso. A figura acima indica uma teia de aranha e a manta que ela inspirou.

Pergunta

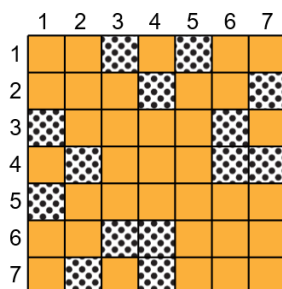
A Vanda viu agora a teia de aranha da imagem abaixo. Como fica a manta que esta nova teia de aranha inspira?



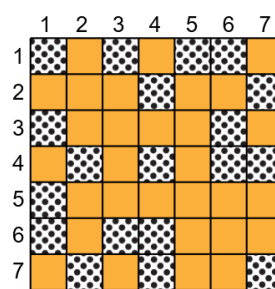
Respostas Possíveis



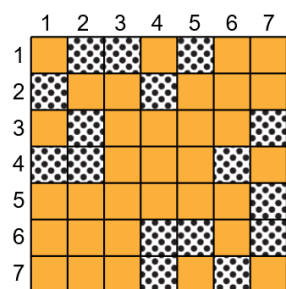
(A)



(B)



(C)

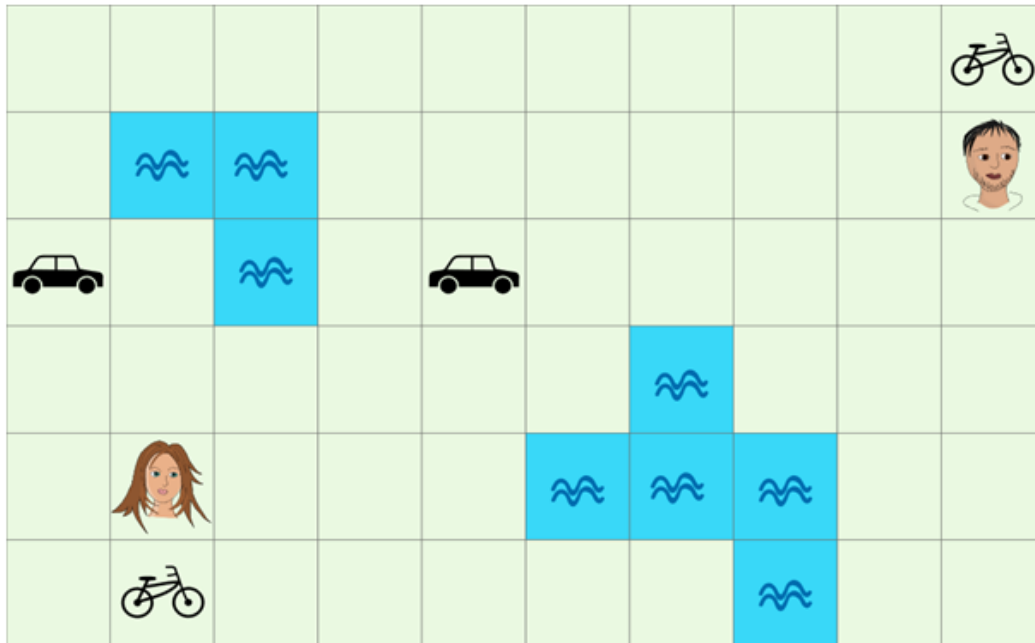


(D)



12 – Encontro de Amigos

Dois amigos precisam de se encontrar urgentemente - vê o mapa abaixo. Para se deslocar eles podem ir do quadrado onde estão para um quadrado adjacente, na horizontal ou vertical, demorando exatamente um minuto. Se eles chegarem a uma bicicleta ou a um carro, eles podem utilizá-los para viajar mais depressa: 2 quadrados num minuto de bicicleta, 5 quadrados num minuto de carro. Eles não podem viajar por cima da água.



Pergunta

Qual é o número mínimo de minutos que os amigos precisam para se encontrarem no mesmo quadrado?

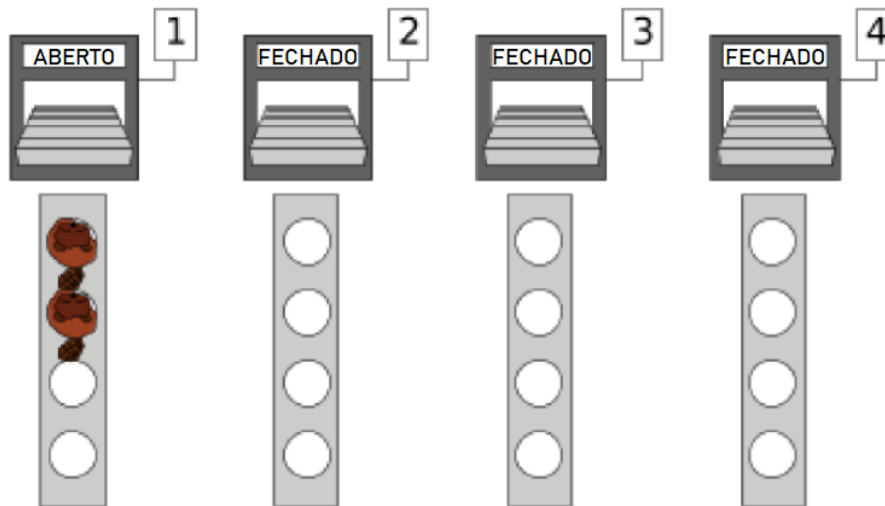
Resposta

Escreve a tua resposta (um número inteiro).



13 – Balcões de Atendimento

Uma loja tem quatro balcões de atendimento numerados 1, 2, 3 e 4. Cada balcão pode ter uma fila de no máximo 4 clientes, incluindo o cliente que está a ser atendido. Cada balcão consegue atender apenas um cliente de cada vez e demora 2 minutos a atender um cliente. Inicialmente, apenas o balcão 1 está aberto.



Quando um cliente quer pagar a conta, ele junta-se ao final da fila do primeiro balcão que não está cheio. Primeiro tenta o balcão 1, depois o 2, etc.

Se não houver espaço disponível em nenhum dos balcões, abre um novo balcão e o cliente espera nessa fila. Contudo, demora 1 minuto a abrir um novo balcão e portanto demora 3 minutos a atender o primeiro cliente de um balcão que acabou de abrir. Cada cliente seguinte será atendido em 2 minutos, como habitualmente.

Num dado momento, se houver clientes a deixar uma fila depois de serem atendidos e um novo cliente a querer juntar-se à fila, podes assumir que o cliente atendido sai primeiro e deixa um espaço livre na fila que novos clientes podem ocupar.

Pergunta

12 clientes chegam aos balcões, dois a cada minuto (dois clientes chegam inicialmente, outros dois após 1 minuto, etc.). Quanto tempo demora a atender todos os clientes?

Respostas Possíveis

- (A) 8 minutos
- (B) 11 minutos
- (C) 12 minutos
- (D) 13 minutos



14 – Ordenando Sete Estudantes

Uma turma da Escola dos Castores tem apenas sete castores. A cada um foi dada uma bandeira com um número. Eles estão sentados numa fila, uns atrás dos outros. No início, eles estão sentados desordenadamente, como mostra a figura.



O professor da turma quer ordenar os castores desde o 1 à frente até ao 7 atrás. Eles apenas podem ser ordenados usando operações de troca. Em cada operação, apenas dois castores se podem mover, trocando de lugar um com o outro. Por exemplo: quando o castor 3 e o 1 trocam, quer dizer que o castor 3 vai para o lugar do 1 e o castor 1 vai para o lugar do 3. Utilizando um número finito de trocas, os castores estarão ordenados por ordem crescente da secretária da frente até à última.

Pergunta

Qual é o número mínimo de trocas necessárias para que os castores fiquem na ordem desejada?

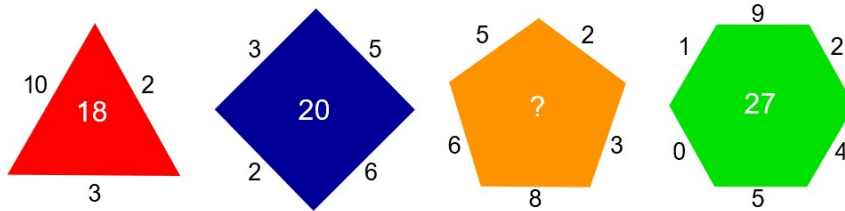
Respostas Possíveis

- (A) 3 trocas
- (B) 4 trocas
- (C) 5 trocas
- (D) 6 trocas



15 – Número Secreto

No mundo do Bebras, o pagamento é feito com moedas especiais. Cada moeda tem o seu valor escrito no centro.



Pergunta

Qual é o valor que falta, indicado pelo ponto de interrogação?

Resposta

Escreve a tua resposta (um número inteiro).