

Competidor(a): _____

Número de inscrição: _____ – _____ (opcional)



OBI2020

Caderno de Tarefas

Modalidade Iniciação • Nível Júnior • Fase Local (Turno B)

22 e 23 de setembro de 2020

A PROVA TEM DURAÇÃO DE 1 HORA

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Apoio:



Instruções

LEIA ATENTAMENTE ESTAS INSTRUÇÕES ANTES DE INICIAR A PROVA

- A prova deve ser feita individualmente.
- A duração da prova é de uma hora.
- É proibido consultar livros, anotações ou qualquer outro material durante a prova.
- Todas as questões têm o mesmo valor na correção.
- Este caderno contém 15 questões, em páginas numeradas de 1 a 6, sem contar a página de rosto. Verifique se o caderno está completo.
- Seu professor entregará para você uma Folha de Respostas como a mostrada abaixo, que deve ser preenchida e devolvida ao final da prova para correção.
- Se você tiver dificuldades no preenchimento da Folha da Respostas, peça ajuda ao seu professor, que poderá ajudá-lo(a) no preenchimento.
- Ao final da prova você NÃO pode levar este caderno para casa, mas você pode pedir para o seu professor guardar o caderno e entregá-lo para você a partir de segunda-feira, 29/06/2020.

Escreva o seu número de inscrição

Marque os dígitos correspondentes ao seu número de inscrição

Marque uma resposta para cada questão

Não deixe nenhuma questão sem resposta

Preencha o campo com seu nome e assine

Olimpíada Brasileira de Informática
Modalidade Iniciação
Fase 1 - 23/05/2019
OBI2019

Instruções

1. Verifique se o código QR no rodapé, à esquerda, está visível. Ele é importante para a correção automatizada.
2. Marque as respostas com caneta de tinta preta ou azul escuro.
3. Preencha completamente a marca correspondente à resposta, conforme o modelo: ●
4. Marque apenas uma resposta por questão. Mais de uma marcação anula a questão.
5. Não amasse, rasgue ou rasure esta Folha de Respostas.
6. Não faça marcas ou escreva fora dos lugares indicados.

Sistema de Correção Automatizada
<https://olimpiada.ic.unicamp.br/obica>

Número de Inscrição

0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7
8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9		

A idade de Dona Mônica

Dona Mônica é mãe de três filhos que têm idades diferentes. Ela notou que, neste ano, a soma das idades dos seus três filhos é igual à idade dela.

Questão 1. Se Dona Mônica tem 40 anos e sabemos que um filho tem 13 anos e outro filho tem 11 anos, qual a idade do filho *mais velho* de Dona Mônica?

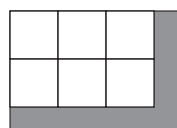
- (A) 13
- (B) 14
- (C) 15
- (D) 16
- (E) 18

Questão 2. Se Dona Mônica tem 52 anos e sabemos que um filho tem 15 anos e outro filho tem 19 anos, qual a idade do filho *mais velho* de Dona Mônica?

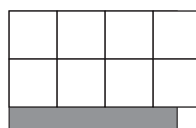
- (A) 16
- (B) 18
- (C) 19
- (D) 20
- (E) 22

Coleção de selos

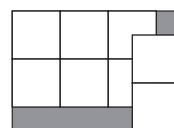
Joana encontrou uma mala com a coleção de selos de correio de seu avô. Todos os selos são quadrados, com dimensões $2\text{cm} \times 2\text{cm}$. Ela quer organizar a coleção usando folhas retangulares de papel para colar os selos, distribuídos de forma que fiquem um ao lado do outro, com os lados dos selos paralelos aos lados da folha. Uma distribuição de selos na folha de papel é *válida* se não há selos sobrepostos e todos os selos estão completamente dentro da folha. Como exemplo, a figura abaixo ilustra uma distribuição válida e duas distribuições inválidas de selos.



válida



inválida



inválida

Questão 3. Quantos selos é possível colar numa folha de papel de dimensões $9\text{cm} \times 12\text{cm}$, usando uma distribuição válida de selos?

- (A) 108
- (B) 22
- (C) 24
- (D) 30
- (E) 32

Questão 4. Qual das seguintes cinco folhas de papel é a folha de menor área que Joana pode usar para colar 70 selos, usando uma distribuição válida de selos?

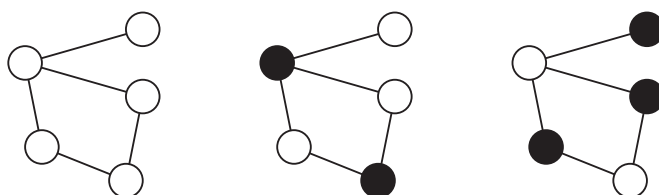
- (A) $7\text{cm} \times 10\text{cm}$
- (B) $7\text{cm} \times 20\text{cm}$
- (C) $20\text{cm} \times 8\text{cm}$
- (D) $30\text{cm} \times 20\text{cm}$
- (E) $20\text{cm} \times 15\text{cm}$

A prova continua na próxima página.

Não-amigos independentes

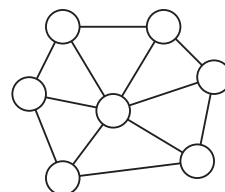
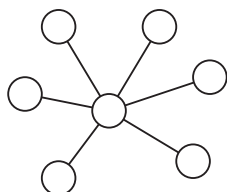
Uma rede social permite que duas pessoas se declarem *amigas*. Vamos representar cada pessoa por um círculo e a relação de amizade entre duas pessoas como uma linha ligando os dois círculos que representam as pessoas.

Um *conjunto independente* de membros da rede social é formado por pessoas que não têm relação de amizade. A figura abaixo à esquerda mostra os membros de uma rede social. A figura abaixo ao centro mostra, com círculos pintados de preto, um possível conjunto independente, com dois membros. A figura abaixo à direita mostra um outro possível conjunto independente para a mesma rede, com três membros.



Questão 5. Na rede social da figura abaixo, qual o maior número de pessoas num conjunto independente?

Questão 6. Na rede social da figura abaixo, qual o maior número de pessoas num conjunto independente?



- (A) 1
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 7

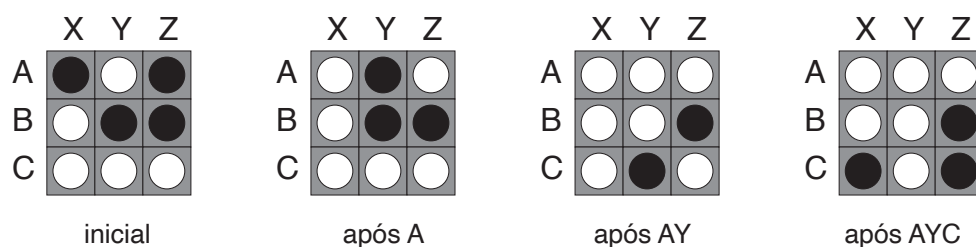
- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

Testando a Tela

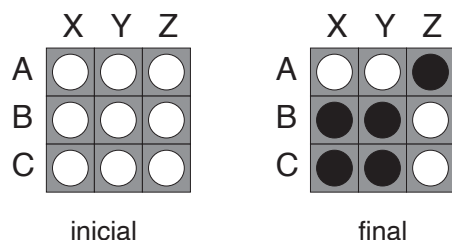
Uma tela de TV é composta por milhões de leds que acendem e apagam dependendo da imagem mostrada. O conjunto dos leds formam a imagem que vemos.

Uma empresa descobriu uma tecnologia revolucionária para telas de TV. No momento estão testando uma tela pequena, de 3×3 leds. A tela tem seis comandos, rotulados A, B, C, X, Y, Z. Cada comando *inverte* o estado de todos os leds da fileira respectiva: se está aceso apaga, se está apagado acende. Assim, os comandos A, B e C invertem o estado de todos os leds da *linha* respectiva; os comandos X, Y e Z invertem o estado de todos os leds da *coluna* respectiva.

Como exemplo, a figura abaixo mostra a tela num estado inicial e o estado da tela após a sequência de comandos AYC.



Questão 7. Qual das seguintes sequências de comandos, quando aplicada à tela da figura abaixo à esquerda produz a tela da figura abaixo à direita?



- (A) ZYA
- (B) BZA
- (C) CBZ
- (D) BZB
- (E) XCY

Questão 8. Qual dos seguintes pares de sequências de comandos, quando aplicados a uma mesma tela inicial, não produzem a mesma tela final?

- (A) AA e BBBB
- (B) XYX e ABZ
- (C) ACB e XYZ
- (D) B e XYZAC
- (E) BB e AA

A prova continua na próxima página.

Viagem de carro

João e Maria têm três filhos, Paula, Pedro e Pilar. Os cinco vão fazer uma viagem no carro da família, que tem cinco assentos, dois na frente e três atrás. As seguintes condições devem ser obedecidas quanto aos assentos em que eles vão viajar:

- Se Maria viaja num assento da frente, então João viaja num assento de trás.
- Paula é pequena e não viaja num assento da frente.
- Se Pedro viaja num assento da frente, então Maria viaja num assento de trás.

Questão 9. Se Pedro viaja num assento de trás, qual das seguintes poderia ser uma distribuição correta dos assentos?

- (A) *Na frente:* Maria, Paula; *atrás:* João, Pedro, Pilar
- (B) *Na frente:* João, Pilar; *atrás:* Maria, Paula, Pedro
- (C) *Na frente:* Paula, Pilar; *atrás:* João, Maria, Pedro
- (D) *Na frente:* Maria, Pedro; *atrás:* João, Paula, Pilar
- (E) *Na frente:* João, Maria; *atrás:* Paula, Pedro, Pilar

Questão 10. Se Paula viaja ao lado de João, qual das afirmações abaixo é sempre falsa?

- (A) Maria viaja ao lado de Paula.
- (B) Pedro viaja ao lado de Paula.
- (C) Maria viaja num assento da frente.
- (D) Pedro viaja num assento de trás.
- (E) Pilar viaja num assento de trás.

Jantar

Cinco estudantes – Ana, Bia, Carla, Diego e Eva – estão jantando numa mesa redonda de exatamente cinco lugares. As seguintes restrições são obedecidas quanto aos lugares que ocupam na mesa:

1. Há exatamente um estudante entre Ana e Eva.
2. Bia senta-se ao lado de Diego.
3. Diego não se senta ao lado de Eva.

Questão 11. Qual das seguintes alternativas é uma ordem correta em que os estudantes podem sentar-se à mesa?

- (A) Ana, Bia, Diego, Carla, Eva
- (B) Ana, Diego, Bia, Eva, Carla
- (C) Ana, Diego, Carla, Eva, Bia
- (D) Ana, Carla, Eva, Diego, Bia
- (E) Ana, Bia, Carla, Diego, Eva

Questão 12. Qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Diego senta-se ao lado de Eva.
- (B) Carla senta-se ao lado de Bia.
- (C) Carla senta-se ao lado de Ana.
- (D) Bia senta-se ao lado de Ana.
- (E) Eva não se senta ao lado de Carla.

Flores

Uma floricultura está vendendo arranjos de rosas para o dia das Mães. Há cinco arranjos, um de cada uma das seguintes cores: laranja, rosa, vermelha, branca e amarela. Os arranjos são vendidos um por vez, de acordo com as seguintes restrições:

- O arranjo rosa é o primeiro, o terceiro ou o quinto a ser vendido.
- Pelo menos dois arranjos são vendidos após arranjo branco ser vendido.
- O arranjo amarelo é vendido após o arranjo laranja, com exatamente um arranjo sendo vendido entre o laranja e o amarelo.

Questão 13. Qual das seguintes alternativas é uma ordem correta em que os arranjos foram vendidos, do primeiro ao último?

- (A) rosa, amarela, laranja, vermelha, branca
- (B) branca, amarela, rosa, laranja, vermelha
- (C) branca, rosa, amarela, laranja, vermelha
- (D) vermelha, laranja, branca, amarela, rosa
- (E) rosa, laranja, vermelha, amarela, branca

Questão 14. Se o arranjo branco é o terceiro a ser vendido, qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) O arranjo laranja é o segundo a ser vendido.
- (B) O arranjo rosa é o primeiro a ser vendido.
- (C) O arranjo rosa é o quinto a ser vendido.
- (D) O arranjo laranja é o primeiro a ser vendido.
- (E) O arranjo amarelo é o último a ser vendido.

Questão 15. Se o arranjo vermelho é vendido imediatamente depois do arranjo amarelo, qual das seguintes alternativas é sempre falsa?

- (A) O arranjo laranja é o primeiro a ser vendido.
- (B) O arranjo branco é o segundo a ser vendido.
- (C) O arranjo laranja é o terceiro a ser vendido.
- (D) O arranjo vermelho é o quinto a ser vendido.
- (E) O arranjo vermelho é o quarto a ser vendido.