

Competidor(a): \_\_\_\_\_

Número de inscrição: \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_ (opcional)



**Olimpíada Brasileira de Informática**

**OBI2023**

## **Caderno de Tarefas**

**Modalidade Iniciação • Nível Júnior • Fase 2**

9 de agosto de 2023

A PROVA TEM DURAÇÃO DE UMA HORA

**Promoção:**



Sociedade Brasileira de Computação

**Apoio:**



**Coordenação:**



# 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 20 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 de Respostas, peça ajuda ao seu professor, que poderá ajudá-lo(a) no preenchimento.

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

**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/inicia>

Número de Inscrição

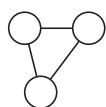
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9

01 (A) (B) (C) (D) (E)  
02 (A) (B) (C) (D) (E)  
03 (A) (B) (C) (D) (E)  
04 (A) (B) (C) (D) (E)  
05 (A) (B) (C) (D) (E)  
06 (A) (B) (C) (D) (E)  
07 (A) (B) (C) (D) (E)  
08 (A) (B) (C) (D) (E)  
09 (A) (B) (C) (D) (E)  
10 (A) (B) (C) (D) (E)  
11 (A) (B) (C) (D) (E)  
12 (A) (B) (C) (D) (E)  
13 (A) (B) (C) (D) (E)  
14 (A) (B) (C) (D) (E)  
15 (A) (B) (C) (D) (E)

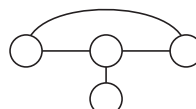
Nome \_\_\_\_\_  
Data \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

## Grafos

Em computação um *grafo* é uma estrutura composta de *vértices* que podem ser conectados por *arestas*. As figuras (a) e (b) abaixo mostram exemplos de grafos, onde círculos representam vértices e as linhas que conectam os círculos representam arestas. Grafos são utilizados para modelar uma infinidade de situações na vida real, como estradas que existem entre cidades (cidades são vértices e estradas são arestas) ou pessoas que se conhecem (pessoas são vértices e uma aresta entre duas pessoas indica elas se conhecem).

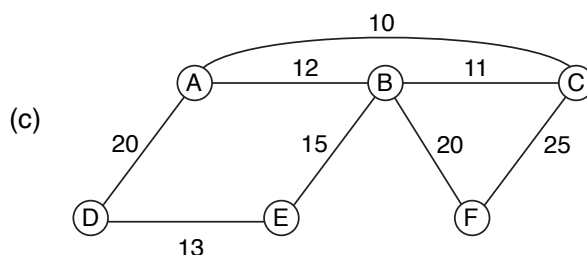


(a)



(b)

Na figura (c) abaixo, um grafo é utilizado para representar cidades (vértices, de A a F) e as estradas que ligam essas cidades (arestas). Não há outras estradas além das mostradas. Cada estrada tem exatamente uma ponte, com o peso máximo permitido para utilizá-la mostrado na figura, em toneladas. Um caminhão com peso  $x$  somente pode utilizar estradas que tenham pontes com o peso máximo permitido igual ou superior a  $x$ .



**Questão 1.** Qual o número mínimo de pontes que um caminhão com peso de 12 toneladas deve atravessar para ir de D a C?

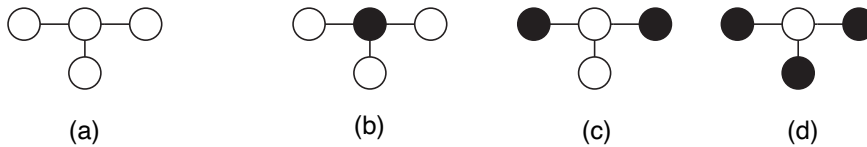
- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

**Questão 2.** Se a estrada entre D e E estiver interrompida e não puder ser usada, qual o peso máximo, em toneladas, de um caminhão que precise ir de F para D?

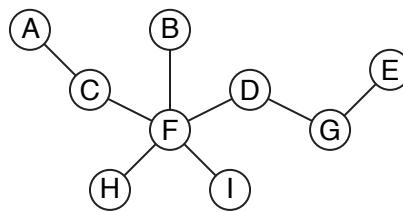
- (A) 10
- (B) 11
- (C) 12
- (D) 25
- (E) 20

## Independente

Em grafos (veja a tarefa anterior), se existe uma aresta entre um par de vértices A e B dizemos que A e B são *vizinhos*. Um conjunto de vértices V de um grafo é chamado de *conjunto independente* se para todo par de vértices (A, B) de V, os vértices A e B não são vizinhos. Note que um conjunto com apenas um vértice é um conjunto independente. Nas figuras (b), (c) e (d) abaixo, os vértices pretos mostram possíveis conjuntos independentes do grafo mostrado na figura (a).



Considere o grafo abaixo:



**Questão 3.** Qual das alternativas seguintes não é um conjunto independente de vértices do grafo da figura acima?

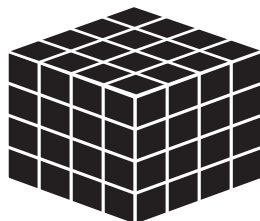
- (A) A
- (B) A, B, H
- (C) A, D, H
- (D) A, D, G
- (E) A, E, F

**Questão 4.** Qual o número de vértices do maior conjunto independente do grafo da figura acima?

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

## Cubo preto

Um cubo de madeira de 4 cm (ou seja, dimensões  $4 \times 4 \times 4$  centímetros) é todo pintado de preto e então cortado em cubinhos de tamanho 1 cm (ou seja, dimensões  $1 \times 1 \times 1$  centímetro). Após o corte, alguns cubinhos terão exatamente três faces pintadas de preto, alguns terão exatamente duas faces pintadas de preto, alguns terão exatamente uma face pintada de preto e alguns não terão qualquer face pintada de preto.



**Questão 5.** Qual o número de cubinhos que terão três faces pintadas de preto?

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8
- (E) 16

**Questão 6.** Qual o número de cubinhos que não terão qualquer face pintada de preto?

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 16
- (D) 20
- (E) 24

## Entregas de queijos

Um fabricante de queijos faz exatamente uma entrega para cada um de cinco restaurantes, cujos nomes vamos abreviar por F, G, H, K, L. As entregas são feitas uma por vez, uma após a outra, em alguma ordem, obedecendo às seguintes condições:

- A entrega para G é feita em algum momento antes da entrega para K
- A entrega para L é feita em algum momento antes da entrega para H.
- A entrega para F é feita em algum momento antes a entrega para G.

**Questão 7.** Qual das seguintes alternativas é uma ordem em que as entregas poderiam ser feitas, da primeira para a última?

- (A) L, F, K, H, G
- (B) L, H, F, G, K
- (C) F, G, K, H, L
- (D) F, K, H, G, L
- (E) G, F, K, H, L

**Questão 8.** Se a quarta entrega é para H, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) A primeira entrega é para F.
- (B) A segunda entrega é para G.
- (C) A terceira entrega é para G.
- (D) A quarta entrega é para K.
- (E) A quinta entrega é para K.

**Questão 9.** Se a entrega para L é feita após a entrega para G, então qual das alternativas poderia ser verdadeira?

- (A) A primeira entrega é para K.
- (B) A segunda entrega é para F.
- (C) A terceira entrega é para K.
- (D) A quarta entrega é para G.
- (E) A última entrega é para L.

**Questão 10.** Qual das seguintes alternativas é sempre falsa?

- (A) A primeira entrega é para F.
- (B) A segunda entrega é para G.
- (C) A quarta entrega é para L.
- (D) A quinta entrega é para L.
- (E) A quinta entrega é para K.

## Novo craque

A comissão técnica de um time de futebol precisa contratar um novo craque e está analisando seis possíveis jogadores: Hulk, Jô, Kaio, Raí, Sid e Tuta. Todos os jogadores têm preços diferentes e exatamente um jogador será contratado. As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- O jogador contratado é ou Kaio ou Raí e tem o segundo ou o terceiro menor custo.
- Hulk tem custo menor do que Jô e menor do que Kaio.
- Se Jô tem o quarto menor custo, então Jô tem custo menor do que Sid e menor do que Tuta.
- Se Jô não tem o quarto menor custo, então Jô tem custo maior do que Sid e maior do que Tuta.
- Ou Raí ou Sid tem o quinto menor custo.

**Questão 11.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a lista dos jogadores em ordem de custo, do menor para o maior?

- (A) Tuta, Kaio, Hulk, Sid, Jô, Raí
- (B) Hulk, Tuta, Kaio, Sid, Raí, Jô
- (C) Hulk, Sid, Tuta, Kaio, Raí, Jô
- (D) Hulk, Kaio, Sid, Jô, Raí, Tuta
- (E) Hulk, Jô, Kaio, Raí, Sid, Tuta

**Questão 12.** Qual dos seguintes jogadores não pode ter o quarto menor custo?

- (A) Hulk
- (B) Jô
- (C) Kaio
- (D) Raí
- (E) Tuta

**Questão 13.** Se o jogador contratado é Raí, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Tuta tem o menor custo.
- (B) Kaio tem o segundo menor custo.
- (C) Raí tem o terceiro menor custo.
- (D) Sid tem o quinto menor custo.
- (E) Jô tem o maior custo.

**Questão 14.** Qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Hulk tem custo menor do que Sid.
- (B) Hulk tem custo menor do que Tuta.
- (C) Kaio tem custo menor do que Jô.
- (D) Sid tem custo menor do que Jô.
- (E) Sid tem custo menor do que Kaio.

**Questão 15.** Se Raí tem o menor custo, então qual das seguintes alternativas poderia ser falsa?

- (A) Jô tem o maior custo.
- (B) Sid tem o quinto menor custo.
- (C) Kaio tem o terceiro menor custo.
- (D) Hulk tem o segundo menor custo.
- (E) O jogador contratado é Kaio.

## Bolo da Vó

Vó Zinha faz um delicioso bolo gelado com exatamente seis camadas de sabores: abacaxi, baunilha, coco, limão, morango e nozes. Há exatamente uma camada inicial (a primeira), abaixo de todas as outras, e cada uma das camadas seguintes (da segunda à sexta) cobre completamente a camada imediatamente abaixo. Ao montar o bolo Vó Zinha obedece às seguintes condições:

- A camada de limão não colocada é imediatamente acima nem imediatamente abaixo da camada de morango.
- A camada de baunilha é colocada imediatamente acima da camada de abacaxi.
- A camada de coco é colocada em alguma posição acima da camada de baunilha.
- A camada de morango é colocada em alguma posição acima da camada de coco.

**Questão 16.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a lista das camadas do bolo, de baixo para cima?

- (A) abacaxi, baunilha, coco, morango, nozes, limão
- (B) abacaxi, baunilha, coco, morango, limão, nozes
- (C) baunilha, abacaxi, limão, nozes, coco, morango
- (D) limão, abacaxi, baunilha, nozes, morango, coco
- (E) limão, coco, abacaxi, baunilha, morango, nozes

**Questão 17.** Se a camada de morango não é colocada imediatamente acima da camada de coco, então qual das alternativas seguintes poderia ser verdadeira?

- (A) A camada de limão é imediatamente acima da camada de nozes.
- (B) A camada de limão é imediatamente acima da camada de coco.
- (C) A camada de limão é imediatamente abaixo da camada de baunilha.
- (D) A segunda camada é de limão.
- (E) A sexta camada é de limão.

**Questão 18.** Se a sexta camada não é morango, então qual das alternativas seguintes é a lista completa das camadas que poderiam ser nozes?

- (A) primeira, segunda, terceira, quarta, quinta, sexta
- (B) segunda, terceira, quarta, quinta, sexta
- (C) terceira, quarta, quinta, sexta
- (D) quarta, quinta, sexta
- (E) quinta, sexta

**Questão 19.** Se a terceira camada é de abacaxi, então qual das alternativas seguintes poderia ser verdadeira?

- (A) A quinta camada é de nozes.
- (B) A camada de nozes é imediatamente acima da camada de limão.
- (C) A camada de coco não é imediatamente acima da camada de baunilha.
- (D) A camada de limão é imediatamente acima da camada de baunilha.
- (E) A sexta camada não é de morango.

**Questão 20.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a primeira e a segunda camada, de baixo para cima, respectivamente?

- (A) abacaxi, limão
- (B) nozes, limão
- (C) baunilha, limão
- (D) limão, baunilha
- (E) limão, morango