

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

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

*Este Caderno de Tarefas não pode ser levado para casa após a prova. Após a prova entregue este Caderno de Tarefas junto com a Folha de Respostas preenchida para seu professor guardar. Os professores poderão devolver os Cadernos de Tarefas aos competidores após o término do período de aplicação das provas (9 de agosto de 2024).*



**Olimpíada Brasileira de Informática**

**OBI2024**

**Caderno de Tarefas**

**Modalidade Iniciação • Nível 1 • Fase 2**

9 de agosto de 2024

A PROVA TEM DURAÇÃO DE UMA HORA

**Promoção:**



Sociedade Brasileira de Computação

**Apoio:**



**Coordenação:**

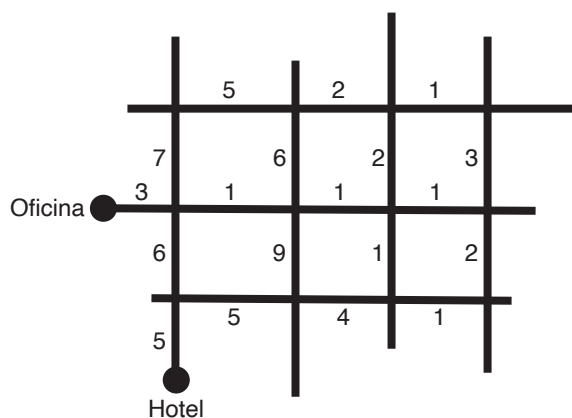






## Quadradônia

Taís está passeando em Quadradônia, uma cidade em que todas as ruas são alinhadas na direção Norte-Sul ou na direção Leste-Oeste, e não há contra-mão nas ruas (isto é, em cada rua os carros podem transitar nas duas direções). Para passear ela alugou um carro, mas hoje o carro apresentou um defeito: não pode virar para a esquerda, e pode virar para a direita apenas a 90 graus. Ou seja, ela consegue ‘virar uma esquina’ para a direita, mas não consegue virar 180 graus (fazer ‘meia-volta’). Taís está no hotel e quer chegar à oficina utilizando o trajeto de menor tempo possível. O mapa ao lado mostra o local do hotel, o local da oficina, e o tempo de trajeto entre cada trecho de rua.



**Questão 3.** Qual a menor duração de um trajeto que Taís pode utilizar para ir do hotel até a oficina?

- (A) 29
- (B) 30
- (C) 31
- (D) 32
- (E) 33

## Baralho

Cada carta de um baralho contém um número numa face e uma letra na outra face. João escolhe quatro cartas e mostra apenas uma face de cada uma das cartas:



Considerando essas quatro cartas, João afirma que: *se há uma vogal (ou seja, A, E, I, O ou U) na face de uma carta, então certamente há um número par na outra face.* Mas você não sabe se João está dizendo a verdade!

**Questão 4.** Ao virar as quatro cartas, qual das seguintes alternativas mostraria que João está dizendo a verdade?

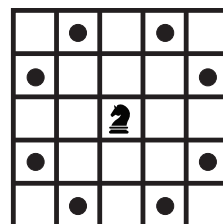
- (A) 5, A, 2, T
- (B) 6, P, 2, Q
- (C) 8, O, 3, I
- (D) 3, I, 7, A
- (E) 7, E, 5, R

**Questão 5.** Qual o menor subconjunto de cartas que devem ser viradas para mostrar a outra face, de forma a comprovar se João está dizendo a verdade?

- (A) U, 4, B, 9
- (B) U, B, 9
- (C) B, 9
- (D) U, 4
- (E) U, 9

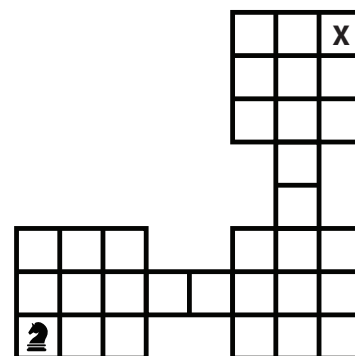
### Xadrez

No jogo de xadrez há oito movimentos possíveis para o cavalo. A figura ao lado mostra os oito movimentos possíveis, considerando a posição corrente do cavalo.



**Questão 6.** Suponha que você tenha três tabuleiros  $3 \times 3$  conectados por duas pontes de comprimento 2 como na figura ao lado, e que o cavalo não possa sair dos três tabuleiros e duas pontes. Qual o menor número de movimentos para o cavalo chegar na posição marcada com X?

- (A) 9
- (B) 8
- (C) 7
- (D) 6
- (E) 5

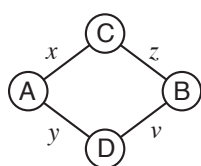


*A prova continua na próxima página.*

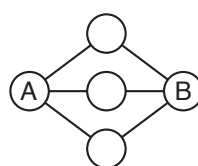
## Grafos

Em computação um grafo é uma estrutura composta de *vértices* (mostrados como círculos nas figuras abaixo) e *arestas* (mostradas como linhas que conectam os círculos). Grafos são utilizados para modelar uma infinidade de situações na vida real, como rotas aéreas que existem entre cidades ou pessoas que se conhecem.

Nas figuras abaixo os grafos são usados para modelar cidades (os vértices) conectadas por estradas (as arestas). Um *caminho* entre dois vértices A e B é uma sequência alternada de vértices e arestas, contínua, que inicia no vértice A e termina no vértice B e não repete nem arestas nem vértices. Por exemplo, na figura (a) existem dois caminhos entre A e B: A-x-C-z-B e A-y-D-v-B. Já na figura (b) existem três caminhos entre A e B.



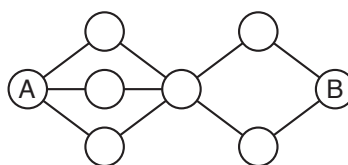
(a)



(b)

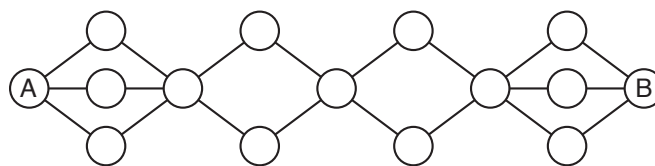
**Questão 7.** Qual o número de caminhos entre os vértices A e B no grafo abaixo?

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 3
- (D) 12
- (E) 9



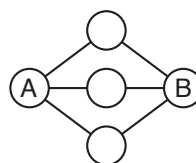
**Questão 8.** Qual o número de caminhos entre os vértices A e B no grafo abaixo?

- (A) 18
- (B) 21
- (C) 24
- (D) 32
- (E) 36



**Questão 9.** Qual o maior número de caminhos entre os vértices A e B que podemos conseguir se adicionarmos uma única aresta entre dois vértices quaisquer, que já não estejam conectados, no grafo abaixo?

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 7

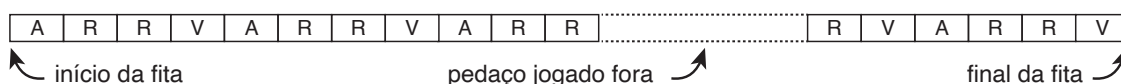


## Fita colorida

Uma fita colorida tem o seguinte padrão de cores, que se repete um certo número de vezes: Amarelo, Roxo, Roxo, Verde. Cada cor tem o comprimento de uma unidade, como ilustrado na figura abaixo, que mostra também uma fita de tamanho 12.



Silvia cortou a fita em três pedaços e jogou fora o pedaço do meio da fita, deixando um pedaço de tamanho 11 no início da fita e um pedaço de tamanho 6 no final da fita.

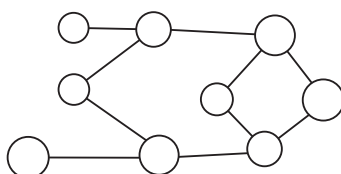


**Questão 10.** Qual das seguintes alternativas poderia ser o tamanho do pedaço que Sílvia jogou fora?

- (A) 30
- (B) 31
- (C) 32
- (D) 33
- (E) 34

## Rede de supermercados

Uma empresa de supermercados vai instalar lojas nos bairros de uma cidade. Os bairros são ligados por avenidas, de forma que cada avenida liga dois bairros. Um bairro A é *vizinho imediato* de um bairro B se eles são ligados por uma avenida. A figura abaixo ilustra os bairros da cidade, mostrados como círculos, e as avenidas, mostradas como linhas ligando os círculos.



A empresa quer construir o menor número de lojas possível, com a restrição de que cada bairro ou tenha uma loja ou que seja vizinho imediato de um bairro que tenha uma loja.

**Questão 11.** Qual o menor número de lojas que a empresa deve construir?

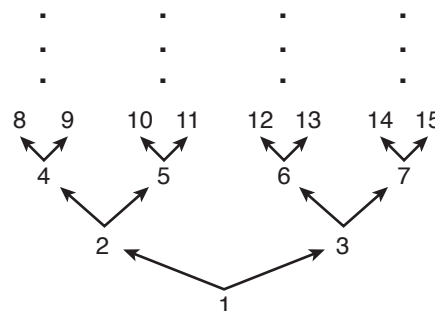
- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

**Questão 12.** Quantos conjuntos diferentes de bairros satisfazem as restrições da empresa? (Ou seja, de quantas formas diferentes a empresa pode construir o menor número de lojas possível com a restrição de que cada bairro ou tenha uma loja ou que seja vizinho imediato de um bairro que tenha uma loja?)

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

## Suba na árvore

Rafael escreveu os números inteiros de 1 a 2047 na forma de uma *árvore*. A raiz da árvore é o número 1, e acima de cada número há exatamente dois números, um à esquerda e um à direita, indicados por setas. Os números estão em sequência crescente da primeira linha (mais abaixo) para a última linha (mais acima), e da esquerda para a direita em cada linha. A figura ao lado mostra o início da árvore que Rafael construiu. Vamos usar E para indicar o movimento de seguir uma seta para esquerda e D para o movimento de seguir uma seta para a direita. Partido da raiz da árvore, podemos chegar ao número 12 usando um movimento D (de 1 para 3), depois um movimento E (de 3 para 6), e novamente um movimento E (de 6 para 12).



**Questão 13.** Qual a sequência de movimentos para, a partir da raiz da árvore, chegar ao número 100?

- (A) DEEDEE
- (B) DDEDEE
- (C) EDDEDD
- (D) EDDEDE
- (E) EDEDEE

**Questão 14.** Quantos movimentos são necessários para, a partir da raiz da árvore, chegar ao número 2000?

- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

**Questão 15.** A partir da raiz da árvore, qual número será obtido ao executar a seguinte sequência de movimentos: EDEDEEDDD?

- (A) 512
- (B) 679
- (C) 856
- (D) 963
- (E) 1023

**Questão 16.** Rafael comparou os caminhos na árvore para chegar ao número 397 e ao número 398 partindo sempre da raiz, e observou que há alguns números em comum. Quantos números há em comum entre esses dois caminhos, contando a a raiz da árvore?

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8



## Duplas

As três equipes mais bem colocadas no torneio de duplas de tennis de mesa da escola são alunos das turmas F, G e H. Os integrantes das equipes são Mila, Ney, Oto, Pia, Sara e Teco. Cada equipe é formada por dois jogadores de uma mesma turma, cada jogador faz parte de uma única equipe e cada turma entre F, G e H tem uma equipe entre as três mais bem colocadas. Sabemos o seguinte sobre a formação e colocação das duplas no torneio:

- Sara é da turma G.
- Teco faz parte da equipe que ficou em segundo lugar.
- Mila e Pia não estão na mesma equipe.
- A equipe de Pia teve colocação melhor do que a equipe de Ney.
- A equipe da turma G teve colocação melhor do que a equipe da turma H.

**Questão 17.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a lista dos membros e colocações das três equipes?

- (A) primeiro lugar: Mila e Oto  
segundo lugar: Pia e Sara  
terceiro lugar: Ney e Teco
- (B) primeiro lugar: Mila e Pia  
segundo lugar: Sara e Teco  
terceiro lugar: Ney e Oto
- (C) primeiro lugar: Ney e Sara  
segundo lugar: Pia e Teco  
terceiro lugar: Mila e Oto
- (D) primeiro lugar: Oto e Pia  
segundo lugar: Ney e Teco  
terceiro lugar: Mila e Sara
- (E) primeiro lugar: Pia e Sara  
segundo lugar: Oto e Teco  
terceiro lugar: Mila e Ney

**Questão 18.** Se Pia é da turma H, então qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

- (A) A equipe de Oto ficou em primeiro lugar.
- (B) A equipe de Pia ficou em primeiro lugar.
- (C) A equipe de Mila ficou em segundo lugar.
- (D) A equipe de Ney ficou em segundo lugar.
- (E) A equipe de Sara ficou em segundo lugar.

**Questão 19.** Se a equipe de Oto ficou em segundo lugar, então qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

- (A) Mila é da turma G.
- (B) Ney é da turma F.
- (C) Oto é da turma G.
- (D) Pia é da turma H.
- (E) Teco é da turma G.

**Questão 20.** O parceiro (ou parceira) de Sara poderia ser qualquer dos seguintes exceto:

- (A) Mila
- (B) Pia
- (C) Teco
- (D) Oto
- (E) Ney