

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

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



# OBI2020

## Caderno de Tarefas

Modalidade Iniciação • Nível Júnior • Fase Nacional

5 de dezembro de 2020

A PROVA TEM DURAÇÃO DE 2 HORAS

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 9, 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.

The diagram shows a sample answer sheet for the OBI2019 competition. It includes the following elements:

- Header:** Logo of the Brazilian Informatics Olympiad (OBI2019) and the text "Olimpíada Brasileira de Informática Modalidade Iniciação Fase 1 - 23/05/2019".
- Instructions:** A list of six instructions regarding QR code verification, marking answers, and handling the sheet.
- Barcode:** A standard 1D barcode.
- Registration Number Field:** A row of five boxes labeled "Número de inscrição" for entering the student's registration number.
- Answer Grid:** A 5x15 grid of bubbles for marking answers. The first row is labeled "Número de inscrição" and the subsequent rows are numbered 01 to 15.
- QR Code:** A square QR code located at the bottom left.
- Signature and Date Fields:** Lines for "Nome", "Data", and "Assinatura" at the bottom.

Annotations on the right side of the diagram provide instructions:

- An arrow points to the registration number boxes: "Escreva o seu número de inscrição".
- An arrow points to the answer grid: "Marque os dígitos correspondentes ao seu número de inscrição".
- An arrow points to the main answer grid: "Marque uma resposta para cada questão".
- Another arrow points to the main answer grid: "Não deixe nenhuma questão sem resposta".
- An arrow points to the signature and date fields: "Preencha o campo com seu nome e assine".

## Cifra Secreta

Alice e Beto são um casal de espões que vivem em constante perigo. Para se comunicarem secretamente em caso de necessidade, combinaram de aplicar uma série de transformações em cada palavra da mensagem. Usando como exemplo a palavra PERIGO, as transformações combinadas entre eles foram:

PERIGO => OERIGP => PGIREO => QHJSFP

Ou seja, na mensagem, eles usariam a palavra cifrada QHJSFP para representar a palavra PERIGO. Um outro exemplo:

FUGA => AUGF => FGUA => GHVB

Ou seja, eles usariam a palavra cifrada GHVB para representar a palavra FUGA.

**Questão 1.** Qual das alternativas seguintes seria usada para representar a palavra NAVIO?

- (A) OBUBM
- (B) OBWBM
- (C) OJWBP
- (D) MBUBO
- (E) MBWBO

**Questão 2.** A palavra cifrada TOJSBNCVP representa que palavra na comunicação entre eles?

- (A) SUBMERCIR
- (B) SOBERANIA
- (C) REQUISITO
- (D) SOCIEDADE
- (E) SUBMARINO

## Busca por nome

Vô João começou a usar uma rede social incentivado pelo seu neto, e agora quer saber se seus amigos são membros dessa rede social. Nessa rede social é possível fazer uma busca por nomes utilizando um formulário. Se a grafia correta do nome procurado não é conhecida, podemos usar caracteres especiais que facilitam a busca. Os seguintes caracteres especiais são permitidos na consulta:

- ‘?’ é usado quando exatamente um caractere é desconhecido
- ‘&’ é usado quando exatamente dois caracteres são desconhecidos
- ‘%’ é usado quando o resto do nome é desconhecido.

Por exemplo, a busca **Eduard?** retornaria Eduardo ou Eduarda e a busca **Car& Silva** retornaria nomes como Carol Silva ou Carla Silva. A busca **Silv%** retornaria nomes como Silvio Santos, Silvia Oliveira, Silvino Batista ou Silveira Filho.

**Questão 3.** Qual das alternativas abaixo é um possível resultado quando a busca é ‘Silvi? Ma&ad? de F%’?

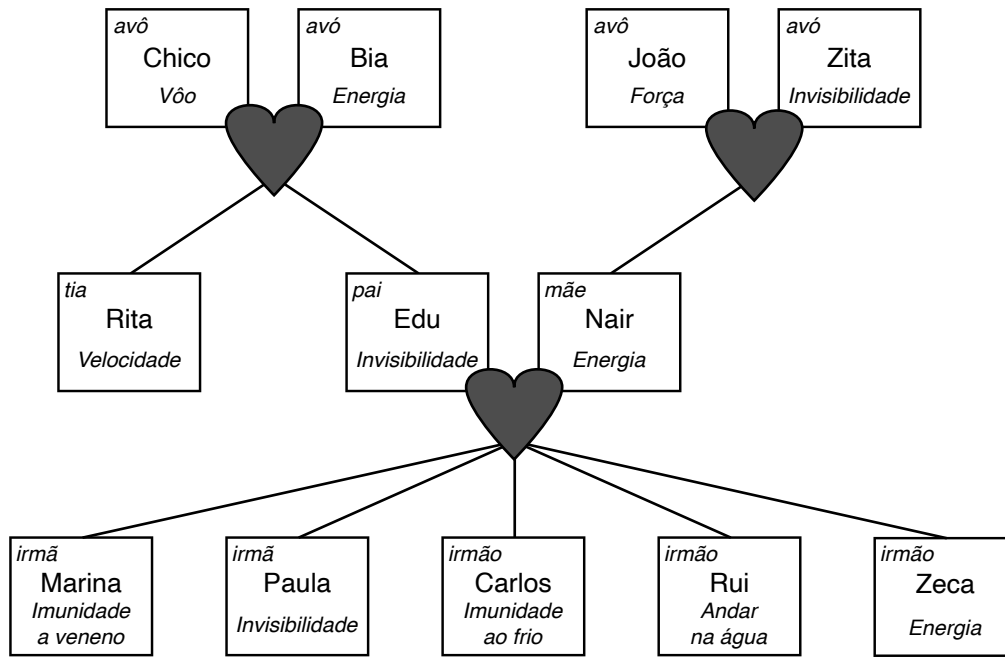
- (A) Silvinho Machado de Freitas
- (B) Silvana Machado de Farias
- (C) Silvio Malvado Filho
- (D) Silvia Malvada de Farias
- (E) Silvia Maldonado de Freitas

**Questão 4.** A busca que poderia ser usada para encontrar o nome Chico Buarque de Holanda é:

- (A) &?& Duarte%
- (B) Chico ?arque de Holanda
- (C) Chi& &arque d? %
- (D) ?&? Buarque d? %
- (E) Chic? ?arque de %

## Herança de superpoderes

Em uma família de super heróis, cada membro nasce com um superpoder especial. A figura abaixo mostra os super poderes de nascença de cada membro da família.



Além disso, os homens da família *herdam* todos os superpoderes de seus respectivos pais e as mulheres da família *herdam* todos os superpoderes de suas respectivas mães. Por exemplo, Tia Rita, além de ter nascido com o poder da Velocidade, herdou de Vô Bia o poder da Energia.

**Questão 5.** Qual das alternativas abaixo é a lista completa dos superpoderes de Rui?

(A) Andar na água, Vô e Invisibilidade  
 (B) Andar na água, Energia, Força, Invisibilidade  
 (C) Andar na água, Energia, Invisibilidade  
 (D) Andar na água, Energia, Velocidade  
 (E) Invisibilidade, Vô

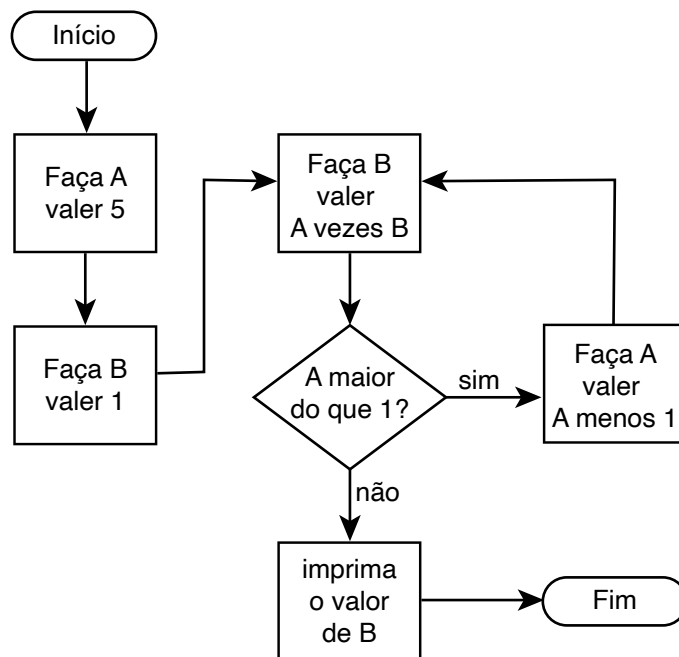
**Questão 6.** Dos cinco filhos de Edu e Nair, quem tem menos superpoderes é:

(A) Marina  
 (B) Paula  
 (C) Carlos  
 (D) Rui  
 (E) Zeca

## Algoritmo

Em computação, um *algoritmo* é uma sequência finita e bem definida de passos para o computador realizar uma tarefa. A palavra algoritmo deriva do nome de um famoso matemático persa que viveu no século IX, Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī.

A figura abaixo é a representação de um algoritmo para calcular o valor de B.



**Questão 7.** Qual é o valor de B impresso ao final da computação?

- (A) 60
- (B) 5
- (C) 120
- (D) 80
- (E) 20

## Dinheiro da Nlogônia

No reino de Nlogônia a moeda corrente é o dólar logariano (DL\$) e há apenas quatro denominações de notas, com os seguintes valores:

- DL\$ 1
- DL\$ 7
- DL\$ 12
- DL\$ 22

Hugo trabalha como caixa do Banco Nacional da Nlogônia e uma de suas responsabilidades é pagar clientes que desejam fazer retirada de dinheiro.

**Questão 8.** Um cliente quer fazer uma retirada de DL\$ 25. Qual o menor número de notas que Hugo pode dar ao cliente?

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

**Questão 9.** Três clientes diferentes entram no banco e solicitam retiradas de DL\$ 21, DL\$ 17, e DL\$ 39. Qual o menor número total de notas que Hugo pode dar para satisfazer os três clientes?

- (A) 12
- (B) 13
- (C) 14
- (D) 15
- (E) 16

## Popularidade

Cinco amigos, Ari, Bia, Chico, Diva e Edu participam de uma rede social, com as seguintes atividades:

- Ari segue Bia
- Ari segue Diva
- Bia segue Chico
- Bia segue Diva
- Chico segue Ari
- Chico segue Bia
- Diva segue Edu
- Edu segue Bia

A *popularidade* de um amigo é definida da seguinte maneira. Para cada amigo  $X$  que segue um amigo  $Y$ , o amigo  $Y$  ganha  $n$  pontos de popularidade, onde  $n$  é o número de amigos que seguem o amigo  $X$ . A popularidade de cada amigo é o seu total de pontos de popularidade.

**Questão 10.** Qual amigo tem a maior popularidade?

- (A) Ari
- (B) Bia
- (C) Chico
- (D) Diva
- (E) Edu

**Questão 11.** Qual amigo tem a menor popularidade?

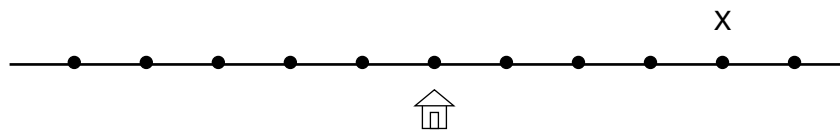
- (A) Ari
- (B) Bia
- (C) Chico
- (D) Diva
- (E) Edu

## Dona Pulga

Dona Pulga move-se de uma forma peculiar, sempre em linha reta. Ela não gosta de se distanciar muito de sua casa, e pula exatamente três vezes para ir a qualquer destino.

Quando sai de sua casa, ela pode escolher ir inicialmente para a direita ou para a esquerda, e dá um pulo nessa direção. Depois do primeiro pulo, o próximo pulo é sempre na direção oposta do último pulo. Ou seja, ela pula nas direções (direita, esquerda, direita) ou (esquerda, direita, esquerda).

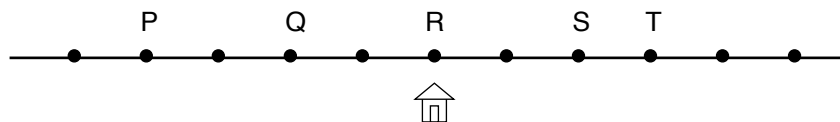
Além disso, cada pulo é feito com a distância de ou 1, ou 2 ou 3 metros. No entanto, uma vez que tenha pulado uma dessas distâncias, ela não pula novamente essa mesma distância, sempre escolhe uma outra distância (entre 1, 2 ou 3 metros).



Por exemplo, para chegar ao destino marcado como X, ela pode

- pular dois metros para a direita
- pular um metro para a esquerda
- pular três metros para a direita.

**Questão 12.** Qual das seguintes posições não pode ser o destino de Dona Pulga?



- (A) P
- (B) Q
- (C) R
- (D) S
- (E) T

## Loja de departamentos

Uma nova loja de departamentos foi inaugurada. A loja tem seis andares, numerados de 1 a 6, e cada andar é ocupado por exatamente um departamento: Brinquedos, Cosméticos, Decoração, Eletrônicos, Roupas e Sapatos. Não há elevadores; para ir de um andar a outro é necessário usar escadas rolantes. A loja é organizada obedecendo às seguintes restrições:

- Cada escada rolante leva ao andar imediatamente acima ou imediatamente abaixo do andar corrente.
- O departamento Brinquedos é imediatamente abaixo do departamento Decoração.
- Não há escada rolante conectando o departamento Eletrônicos ao departamento Sapatos.
- O departamento Cosméticos é num andar mais alto do que o departamento Decoração mas num andar mais baixo do que o departamento Sapatos.

**Questão 13.** Qual das seguintes poderia ser a lista completa dos departamentos, do andar 1 ao andar 6?

- (A) Brinquedos, Decoração, Cosméticos, Sapatos, Roupas, Eletrônicos
- (B) Decoração, Brinquedos, Eletrônicos, Roupas, Cosméticos, Sapatos
- (C) Eletrônicos, Brinquedos, Decoração, Roupas, Sapatos, Cosméticos
- (D) Brinquedos, Decoração, Cosméticos, Sapatos, Eletrônicos, Roupas
- (E) Eletrônicos, Cosméticos, Brinquedos, Decoração, Sapatos, Roupas

**Questão 14.** Se o departamento Decoração ocupa o andar 3, então qual das seguintes é a lista completa dos andares que o departamento Eletrônicos poderia ocupar?

- (A) 1
- (B) 4
- (C) 1, 4
- (D) 1, 2
- (E) 2, 4

**Questão 15.** Se o departamento Sapatos não ocupa o andar mais alto, então qual das seguintes poderia ser a lista completa dos andares que poderiam ser ocupados pelo departamento Roupas?

- (A) 1, 2, 3, 4, 5, 6
- (B) 2, 3, 4, 5, 6
- (C) 3, 4, 5, 6
- (D) 4, 5, 6
- (E) 5, 6

**Questão 16.** Qual dos seguintes poderiam ser os departamentos que ocupam respectivamente o andar 1 e o andar 2?

- (A) Brinquedos, Eletrônicos
- (B) Decoração, Eletrônicos
- (C) Eletrônicos, Sapatos
- (D) Roupas, Eletrônicos
- (E) Eletrônicos, Decoração

**Questão 17.** Se o departamento Sapatos não ocupa o andar imediatamente acima do departamento Cosméticos, então qual das seguintes afirmativas poderia ser verdadeira?

- (A) O departamento Eletrônicos ocupa o andar mais alto.
- (B) O departamento Eletrônicos ocupa o andar 2.
- (C) O departamento Eletrônicos ocupa o andar imediatamente abaixo do departamento Decoração.
- (D) O departamento Cosméticos não ocupa o andar imediatamente acima do departamento Decoração.
- (E) O departamento Sapatos não ocupa o andar mais alto.

**Questão 18.** Se o departamento Brinquedos ocupa o andar 3, então qual das seguintes afirmativas poderia ser verdadeira?

- (A) O departamento Roupas ocupa o andar 5.
- (B) O departamento Roupas ocupa o andar imediatamente acima do departamento Eletrônicos.
- (C) O departamento Eletrônicos ocupa um andar mais alto do que o departamento Decoração.
- (D) O departamento Cosméticos não ocupa o andar imediatamente acima do departamento Decoração.
- (E) O departamento Sapatos não ocupa o andar mais alto.



## Banda de Música

A professora de música vai escolher alunos para formar uma banda de música, entre sete alunos numerados de 1 a 7. A banda vai ser formada obedecendo às seguintes restrições:

- Se o aluno 3 é escolhido, então o aluno 1 não é escolhido.
- Se o aluno 5 é escolhido, então o aluno 1 não é escolhido.
- Se o aluno 4 é escolhido, então nem o aluno 2 é escolhido nem o aluno 5 é escolhido.
- O aluno que tem o número igual ao número de membros da banda é escolhido.

**Questão 19.** Qual das seguintes poderia ser a lista de alunos escolhidos para formar a banda?

- (A) aluno 1, aluno 3, aluno 4
- (B) aluno 2, aluno 5, aluno 6
- (C) aluno 1, aluno 5
- (D) aluno 3, aluno 6, aluno 7
- (E) aluno 2, aluno 3, aluno 4, aluno 7

**Questão 20.** Se exatamente dois alunos são escolhidos para a banda, então qual dos seguintes alunos não pode ser escolhido?

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

**Questão 21.** Qual o número máximo de alunos na banda?

- (A) três
- (B) quatro
- (C) cinco
- (D) seis
- (E) sete

**Questão 22.** Se o aluno 1 e o aluno 3 não são escolhidos, então qual dos seguintes é um par de alunos que poderiam ser ambos escolhidos?

- (A) alunos 2 e 7
- (B) alunos 4 e 7
- (C) alunos 6 e 7
- (D) alunos 4 e 6
- (E) alunos 5 e 6

**Questão 23.** Se os alunos 5 e 6 são ambos escolhidos, então qual dos seguintes alunos é sempre escolhido?

- (A) aluno 1
- (B) aluno 2
- (C) aluno 3
- (D) aluno 4
- (E) aluno 7

**Questão 24.** Se ambos os alunos 6 e 7 não são escolhidos, então qual o número máximo de alunos na banda?

- (A) um
- (B) dois
- (C) três
- (D) quatro
- (E) cinco

## Bicicletaria

Para ajudar nas despesas da casa, Pedro resolveu montar uma bicicletaria na garagem de casa. Pedro conserta uma bicicleta por vez, sempre terminando o conserto de uma bicicleta antes de iniciar o conserto de outra. As bicicletas são consertadas na ordem de chegada na bicicletaria. Num sábado, seis bicicletas chegaram para conserto, de cores: roxa, verde, azul, prata, branca e marrom.

- A bicicleta branca chegou algum tempo depois da bicicleta verde e algum tempo depois da bicicleta marrom.
- A bicicleta prata chegou algum tempo depois da bicicleta branca.
- A bicicleta roxa chegou alguns tempos antes da bicicleta prata.

**Questão 25.** Qual das seguintes poderia ser a ordem em que as bicicletas chegaram na bicicletaria, da primeira à última a chegar?

- (A) verde, roxa, marrom, prata, branca, azul
- (B) verde, marrom, branca, prata, roxa, azul
- (C) azul, verde, marrom, roxa, branca, prata
- (D) verde, azul, branca, roxa, marrom, prata
- (E) marrom, branca, roxa, verde, prata, azul

**Questão 26.** Qual das seguintes afirmativas é sempre verdadeira?

- (A) A bicicleta prata foi a última a chegar.
- (B) A bicicleta verde foi a primeira a chegar.
- (C) A bicicleta prata chegou após a bicicleta azul.
- (D) A bicicleta prata chegou após a bicicleta verde.
- (E) A bicicleta branca chegou após a bicicleta roxa.

**Questão 27.** Qual é o número total de bicicletas que poderiam ser a primeira a chegar?

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

**Questão 28.** Se a bicicleta roxa é a quinta a chegar, então qual das seguintes afirmativas é sempre verdadeira?

- (A) A bicicleta branca foi a quarta a chegar.
- (B) A bicicleta prata foi a sexta a chegar.
- (C) A bicicleta azul foi a segunda a chegar.
- (D) A bicicleta marrom foi a terceira a chegar.
- (E) A bicicleta verde foi a primeira a chegar.

**Questão 29.** Qual das seguintes é a posição mais tardia que a bicicleta marrom pode ter chegado?

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

**Questão 30.** Se a bicicleta azul foi a segunda a chegar, então qual das seguintes afirmativas é sempre falsa?

- (A) A bicicleta prata foi a sexta a chegar.
- (B) A bicicleta verde foi a quarta a chegar.
- (C) A bicicleta branca foi a terceira a chegar.
- (D) A bicicleta roxa foi a primeira a chegar.
- (E) A bicicleta marrom foi a quarta a chegar.