

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

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



**OBI2021**

## **Caderno de Tarefas**

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

28 de agosto de 2021

A PROVA TEM DURAÇÃO DE UMA HORA

**Promoção:**



Sociedade Brasileira de Computação

**Apoio:**





## Viagem de avião

Quatro competidores – Alba, Breno, Cid e Dora – foram selecionados para representar o Brasil na Olimpíada Internacional de Informática e vão viajar de avião. Os quatro competidores vão ocupar uma fileira de assentos do avião. A fileira tem exatamente quatro lugares, entre uma janela e o corredor do avião.



As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Breno não viaja ao lado de Dora.
- Cid viaja ao lado de Alba.

**Questão 1.** Qual das seguintes alternativas é sempre falsa?

- |   |        |
|---|--------|
| (A) Breno viaja no assento ao lado do corredor. | (A) 1  |
| (B) Cid viaja ao lado de Breno.                 | (B) 2  |
| (C) Dora viaja no assento ao lado da janela.    | (C) 4  |
| (D) Cid viaja ao lado de Dora.                  | (D) 12 |
| (E) Alba viaja no assento ao lado do corredor.  | (E) 16 |

**Questão 2.** De quantas formas diferentes os quatro competidores podem ocupar os quatro assentos, obedecendo às restrições dadas?

- |        |
|--------|
| (A) 1  |
| (B) 2  |
| (C) 4  |
| (D) 12 |
| (E) 16 |

## Média e mediana

A *média* de três números inteiros  $A$ ,  $B$  e  $C$  é  $(A + B + C)/3$ . A *mediana* de três números inteiros é o número que ficaria no meio se os três números fossem ordenados em ordem não-decrescente. Por exemplo, se  $A = 11$ ,  $B = 4$  e  $C = 6$ , a média vale  $(11 + 4 + 6)/3 = 7$  e a mediana vale 6 (pois ordenando os três números obtemos  $[4, 6, 11]$ ).

**Questão 3.** Se  $A = 7$ ,  $B = 2$  e  $C = 6$ , os valores da média e da mediana são respectivamente:

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

**Questão 4.** Se  $A = 22$  e  $B = 10$  qual o menor valor inteiro possível para  $C$  tal que a média e a mediana de  $A$ ,  $B$  e  $C$  sejam iguais.?

- |        |
|--------|
| (A) -4 |
| (B) -2 |
| (C) 2  |
| (D) 22 |
| (E) 34 |

## Casinhinhas de palitos

Cecília está brincando de usar palitos de fósforo para desenhar o que ela chama de *casinhinhas*.



**Questão 5.** Quantos palitos são necessários para construir uma casinha de quatro andares?

- (A) 15
- (B) 18
- (C) 21
- (D) 22
- (E) 24

**Questão 6.** Se Cecília tem 52 palitos e quer desenhar duas casinhinhas com o mesmo número de andares, qual o maior número possível de andares que cada uma das duas casinhinhas pode ter?

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

## Pontes de Hexagônia

O arquipélago Hexagônia é formado por seis lindas ilhas interligadas por várias pontes. Uma propriedade importante para os habitantes de Hexagônia é que, utilizando as pontes, é possível ir de bicicleta de qualquer ilha para qualquer outra ilha, mesmo que para isso seja necessário utilizar mais de uma ponte. Infelizmente uma tempestade tropical destruiu completamente todas as pontes de Hexagônia e agora o governo precisa iniciar a construção de novas pontes.

**Questão 7.** Suponha que o governo decida construir o menor número possível de pontes de forma a garantir que, utilizando as pontes, seja possível ir de bicicleta de qualquer ilha para qualquer outra ilha, atravessando uma ou mais pontes. Nesse caso, qual o menor número de pontes que o governo deve construir?

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

**Questão 8.** Suponha que o governo decida construir o menor número possível de pontes de forma a garantir que, utilizando as pontes, seja possível ir de bicicleta de qualquer ilha para qualquer outra ilha atravessando exatamente uma das pontes. Nesse caso, qual o menor número de pontes que o governo deve construir?

- (A) 11
- (B) 12
- (C) 13
- (D) 14
- (E) 15

## Van de juízes

Uma van transportando cinco juízes de atletismo – F, G, H, I e J – chegou na escola. Os juízes vão trabalhar nas olimpíadas esportivas que acontecem durante este final de semana. Os juízes desembarcam da van um de cada vez, em uma ordem consistente com as seguintes condições:

- H desembarca em algum momento antes de G.
- I desembarca em algum momento antes de G, mas em algum momento após F.
- J desembarca em algum momento após F.

**Questão 9.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a ordem, do primeiro ao último, em que os juízes desembarcam da van?

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

**Questão 10.** Qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

- (A) I é o primeiro a desembarcar.
- (B) G é o segundo a desembarcar.
- (C) F é o terceiro a desembarcar.
- (D) I é o quarto a desembarcar.
- (E) H é o quinto a desembarcar.

**Questão 11.** Se F é o segundo juiz a desembarcar da van, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) H é o primeiro a desembarcar.
- (B) G é o terceiro a desembarcar.
- (C) I desembarca em algum momento antes de J.
- (D) J é o quarto a desembarcar.
- (E) J é o quinto a desembarcar.

**Questão 12.** Se J desembarca da van em algum momento antes de I, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) F é o primeiro a desembarcar.
- (B) J é o segundo a desembarcar.
- (C) H é o quarto a desembarcar.
- (D) I é o terceiro a desembarcar.
- (E) G é o quinto a desembarcar.

## Nomes de refrigerantes

Uma empresa de bebidas fez uma pesquisa na Internet para saber a preferência do público sobre os sete possíveis nomes para o seu novo refrigerante: Jazz, Kola, Luna, Mobi, Nuti, Onda e Pong. O nome que recebeu o maior número de votos foi classificado em primeiro lugar, o nome que recebeu o menor número de votos foi classificado em sétimo lugar. Cada nome recebeu um número diferente de votos.

A empresa faz mistério sobre o nome preferido, mas apresentou um resultado parcial da pesquisa:

- Jazz recebeu mais votos do que Onda.
- Onda recebeu mais votos do que Kola.
- Kola recebeu mais votos do que Mobi.
- Nuti não foi o menos votado.
- Pong recebeu menos votos do que Luna, mas mais votos do que Nuti e mais votos do que Onda.

**Questão 13.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a ordem dos nomes, do primeiro ao sétimo classificado?

- (A) Jazz, Luna, Pong, Nuti, Kola, Onda, Mobi
- (B) Jazz, Luna, Pong, Onda, Kola, Mobi, Nuti
- (C) Luna, Pong, Jazz, Nuti, Onda, Kola, Mobi
- (D) Luna, Pong, Nuti, Onda, Jazz, Kola, Mobi
- (E) Pong, Luna, Jazz, Onda, Nuti, Kola, Mobi

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

- (A) Jazz recebeu mais votos do que Nuti.
- (B) Kola recebeu mais votos do que Nuti.
- (C) Luna recebeu mais votos do que Jazz.
- (D) Nuti recebeu mais votos do que Onda.
- (E) Pong recebeu mais votos do que Kola.

**Questão 15.** Se as classificações de Pong, Onda e Kola forem consecutivas (isto é, uma imediatamente seguinte à outra), então qual das seguintes alternativas seria sempre falsa?

- (A) Jazz recebeu mais votos do que Luna.
- (B) Jazz recebeu mais votos do que Pong.
- (C) Nuti recebeu mais votos do que Onda.
- (D) Nuti recebeu mais votos do que Mobi.
- (E) Onda recebeu mais votos do que Nuti.

**Questão 16.** Qual o número total de nomes cujas classificações podem ser determinadas pelo resultado parcial apresentado?

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

## Engenheiros

Durante o período de sete dias consecutivos, do dia 1 ao dia 7, sete engenheiros – Fidel, Gil, Hebe, Jael, Kim, Lea e Mara – visitarão uma obra em construção. Cada engenheiro ou engenheira visitará a obra exatamente uma vez. As seguintes condições devem ser obedecidas:

- Fidel visita a obra ou no dia 3 ou no dia 5.
- Lea não visita a obra nem no dia 4 nem no dia 6.
- Se Jael visita a obra no dia 1, então Hebe visita a obra no dia 2.
- Se Kim visita a obra no dia 4, então Lea visita a obra no dia 5.
- Gil visita a obra no dia seguinte ao dia em que Hebe visita a obra.

**Questão 17.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a ordem, do dia 1 ao dia 7, em que os engenheiros visitam a obra?

- (A) Hebe, Gil, Fidel, Mara, Kim, Lea, Jael
- (B) Hebe, Gil, Lea, Fidel, Mara, Kim, Jael
- (C) Lea, Gil, Hebe, Mara, Fidel, Jael, Kim
- (D) Lea, Jael, Kim, Mara, Fidel, Hebe, Gil
- (E) Lea, Jael, Fidel, Kim, Hebe, Gil, Mara

**Questão 18.** Se Jael visita a obra no dia 1, então qual dos seguintes engenheiros obrigatoriamente visita a obra no dia 4?

- (A) Fidel
- (B) Gil
- (C) Kim
- (D) Lea
- (E) Mara

**Questão 19.** Se Kim visita a obra no dia 4 e Mara visita a obra em algum dia após o dia em que Jael visita a obra, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Jael visita a obra no dia 1.
- (B) Jael visita a obra no dia 2.
- (C) Jael visita a obra no dia 6.
- (D) Mara visita a obra no dia 2.
- (E) Mara visita a obra no dia 6.

**Questão 20.** Se Hebe visita a obra no dia 2, então qual das seguintes alternativas é a lista completa dos engenheiros que poderiam visitar a obra no dia 4?

- (A) Jael, Mara
- (B) Kim
- (C) Mara
- (D) Kim, Mara
- (E) Jael, Kim, Mara