

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 (21 de setembro de 2024).*



**Olimpíada Brasileira de Informática**

**OBI2024**

# **Caderno de Tarefas**

**Modalidade Iniciação • Nível Júnior • Fase 3**

21 de setembro de 2024

A PROVA TEM DURAÇÃO DE DUAS HORAS

**Promoção:**



Sociedade Brasileira de Computação

**Apoio:**



**Coordenação:**





## Doces

Paulo é um professor muito exigente, porém como forma de recompensa, ao final do ano ele distribui doces aos seus alunos. Ele possui muitas caixas, cada uma com uma certa quantidade de doces, mas para manter a ordem e o senso de justiça, cada um de seus alunos deve receber a mesma quantidade de doces, e cada aluno deve pegar todos os seus doces de uma mesma caixa. Paulo deseja distribuir a maior quantidade de doces mantendo essas regras.

Por exemplo, se Paulo deseja distribuir doces para 5 alunos e possui 3 caixas com as seguintes quantidades de doces 9, 5 e 7, então cada aluno receberá 3 doces. Uma possível distribuição seria:

1. O primeiro aluno pega 3 doces da primeira caixa, e as caixas ficam com 6, 5 e 7 doces.
2. O segundo aluno pega 3 doces da terceira caixa, e as caixas ficam com 6, 5 e 4 doces.
3. O terceiro aluno pega 3 doces da segunda caixa, e as caixas ficam com 6, 2 e 4 doces.
4. O quarto aluno pega 3 doces da primeira caixa, e as caixas ficam com 3, 2 e 4 doces.
5. O quinto aluno pega 3 doces da terceira caixa, e as caixas ficam com 3, 2 e 1 doces.

Note que, mesmo sobrando mais que 5 doces no total, Paulo não consegue distribuir 4 doces para cada aluno sem violar a regra de que cada aluno deve pegar todos os seus doces de uma mesma caixa.

**Questão 1.** Considere que Paulo deseja distribuir doces para 8 alunos e possui 4 caixas com as seguintes quantidades de doces: 7, 8, 6 e 4. Seguindo suas regras, quantos doces cada aluno vai receber?

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

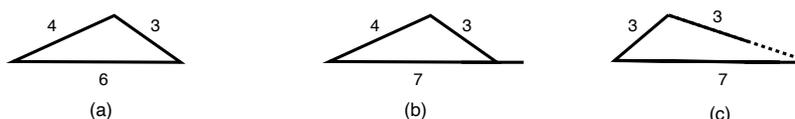
**Questão 2.** Considere que a diretora ordenou que cada aluno deve receber exatamente 3 doces, e Paulo possui 6 caixas com as seguintes quantidades de doces: 8, 5, 2, 9, 3 e 7. Qual o número máximo de alunos que Paulo consegue atender seguindo suas regras (ou seja, cada aluno deve pegar todos os seus doces de uma mesma caixa)?

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

## Trio de palitinhos

Elisa está muito empolgada com o novo lançamento da OBI (Organização de Brincadeiras Infantis), o jogo Trio de Palitinhos.

Neste jogo existem vários palitinhos retos de diversos tamanhos e o objetivo do jogo é selecionar três palitinhos e formar um triângulo com eles, de modo que cada palitinho represente exatamente um lado do triângulo. Não é permitido que algum lado possua um buraco, nem que um pedaço de algum palitinho "sobre" para fora do triângulo. A figura (a) abaixo ilustra um trio permitido e as figuras (b) e (c) ilustram trios proibidos de acordo com as regras do jogo.



Na aula de geometria, Elisa aprendeu sobre a desigualdade triangular, que diz que, em todo triângulo, a soma dos tamanhos de quaisquer dois lados é estritamente maior que o tamanho do terceiro lado. Enquanto jogava, Elisa percebeu que a recíproca também é verdadeira: dados três tamanhos satisfazendo essa condição, sempre é possível formar um triângulo com lados destes tamanhos. Isso explica porque é possível formar um triângulo com lados de tamanhos 3, 4 e 6, mas é impossível formar um triângulo com lados de tamanhos 3, 4 e 7 ( $3 + 4$  não é estritamente maior que 7).

Agora, Elisa está curiosa para saber o quão difícil é ganhar o jogo (ou seja, formar triângulos), e por isso pediu a sua ajuda. Observe que a ordem de escolha dos três palitinhos não importa, mas palitinhos diferentes devem ser considerados diferentes mesmo que possuam o mesmo tamanho.

Por exemplo para a seguinte lista de palitinhos: 7, 4, 3, 6, 3, há seis formas distintas de formar um triângulo: (7, 4, 6), (7, 3, 6), (7, 3, 6), (4, 3, 6), (4, 3, 6), (4, 3, 3)

**Questão 3.** Qual das alternativas possui um trio de palitinhos que forma um triângulo válido?

- (A) (12, 22, 38)
- (B) (24, 35, 13)
- (C) (39, 21, 18)
- (D) (45, 11, 29)
- (E) (19, 42, 23)

**Questão 4.** De quantas formas distintas é possível formar um triângulo para a lista mostrada abaixo?

20 4 7 1 3 7 6 12

- (A) 12
- (B) 13
- (C) 8
- (D) 15
- (E) 10

### Ligue os números

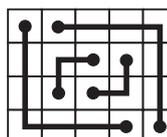
Pedro descobriu um novo jogo para passar o tempo. Neste jogo é dado um tabuleiro com alguns pares de números em algumas casinhas e várias outras casinhas vazias. Pedro deve conectar os números iguais por caminhos, colocando o número correspondente em todas as casinhas do caminho, de forma que cada casinha tenha um número, e os caminhos não se cruzem, como no exemplo a seguir:

1	2			
		4	3	
	4	3		
			1	2

Tabuleiro inicial

1	2	2	2	2
1	4	4	3	2
1	4	3	3	2
1	1	1	1	2

Solução



Outra visão da solução

**Questão 5.** Dado o tabuleiro inicial ao lado, qual número deve ser colocado na casinha marcada em cinza?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) não há solução

	1			
			2	
	4	3		
				4
			1	
	3		2	

**Questão 6.** Dado o tabuleiro inicial ao lado, qual número deve ser colocado na casinha marcada em cinza?

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

	1				
	4	2	5		
				1	
					3
			4	5	
					2
	3				

## Sorvete

Cinco amigas foram comprar sorvete na cantina da escola, e como estavam sem suas carteiras, o atendente anotou o valor de cada um dos pedidos, mas esqueceu de anotar o nome das meninas. Agora, elas precisam lembrar da ordem em que realizaram os pedidos.

Ana, uma das amigas, lembrou das seguintes condições:

1. Ana realizou seu pedido antes de Duda.
2. Bela realizou seu pedido antes de Elza.
3. Ana realizou seu pedido antes de Cida.
4. Duda realizou seu pedido antes de Elza.
5. Elza realizou seu pedido antes de Ana.
6. Duda realizou seu pedido antes de Bela.
7. Cida realizou seu pedido antes de Duda.

Bela analisou essas restrições e concluiu que exatamente uma delas estava invertida, ou seja, Ana lembrou algum pedido na ordem contrária.

**Questão 7.** Qual das restrições está invertida?

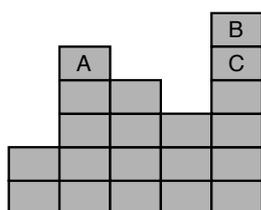
- (A) 1
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 7

**Questão 8.** Qual das seguintes é a ordem em que as amigas realizaram os pedidos, do primeiro ao último pedido?

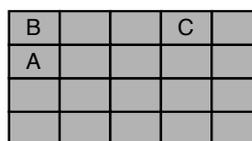
- (A) Cida, Ana, Duda, Elza, Bela
- (B) Ana, Cida, Bela, Duda, Elza
- (C) Cida, Ana, Duda, Bela, Elza
- (D) Bela, Cida, Elza, Duda, Ana
- (E) Ana, Cida, Duda, Bela, Elza

## Muro

Jade contratou um pedreiro para fazer alguns muros em sua casa, porém por algum motivo o pedreiro fez os muros todos desnivelados. Agora ela teve que contratar um outro pedreiro para arrumar seus muros, e deixá-los todos nivelados. Como seus muros são feitos por blocos especiais, o novo pedreiro consegue mover blocos, mas por serem pesados ele cobra pelo número de blocos movidos. Por exemplo, para um muro com alturas (em número de blocos): 2, 5, 4, 3 e 6, é preciso mover 3 blocos para nivelar o muro e deixar todas as alturas iguais a 4 (lembrando que a largura do muro deve permanecer a mesma), conforme a figura a seguir:



Muro original



Muro nivelado

**Questão 9.** Para um muro com as alturas a seguir, qual a altura final do muro após deixá-lo nivelado?

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

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

**Questão 11.** Para um muro com as alturas a seguir, qual a altura final do muro após deixá-lo nivelado?

12 25 22 18 11 21 13 29 14 11 19 23 27 24 16

- (A) 18
- (B) 19
- (C) 20
- (D) 21
- (E) 22

**Questão 10.** Para um muro com as alturas a seguir, qual é o número mínimo de blocos que precisam ser movidos para nivelar o muro?

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

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 10
- (D) 12
- (E) 15

**Questão 12.** Para um muro com as alturas a seguir, qual é o número mínimo de blocos que precisam ser movidos para nivelar o muro?

12 25 22 18 11 21 13 29 14 11 19 23 27 24 16

- (A) 34
- (B) 35
- (C) 36
- (D) 37
- (E) 38

## Entregas

Um caminhão vai visitar exatamente cinco obras – M, N, P, T e S – para entregar cimento e areia. O caminhão visita cada obra exatamente uma vez. As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- O caminhão entrega cimento para toda obra para a qual ele entrega areia.
- O caminhão entrega areia para a segunda obra que ele visita.
- O caminhão entrega areia tanto para a obra N como para a obra T.
- A terceira obra que o caminhão visita é S.
- O caminhão visita a obra M em algum momento após visitar a obra N, e visita a obra P em algum momento antes de visitar a obra M.
- O caminhão entrega apenas cimento para a obra P.

**Questão 13.** Qual das seguintes poderia ser uma ordem em que o caminhão visita as obras?

- (A) P, S, N, T, M
- (B) N, P, S, T, M
- (C) P, M, S, T, N
- (D) P, T, S, M, N
- (E) N, T, S, P, M

**Questão 14.** Se o caminhão visita a obra T em algum momento antes de visitar a obra M, então qual das seguintes afirmativas é necessariamente falsa?

- (A) O caminhão entrega cimento e areia na quarta obra visitada.
- (B) O caminhão entrega apenas cimento na quinta obra visitada.
- (C) A quarta obra visitada é M.
- (D) A quinta obra visitada é M.
- (E) A primeira obra visitada é T.

**Questão 15.** Se o caminhão visita a obra P em algum momento antes do obra N, então qual das afirmativas seguintes é necessariamente verdadeira?

- (A) Areia é entregue na quarta obra visitada.
- (B) Areia é entregue na quinta obra visitada.
- (C) Apenas cimento é entregue na primeira obra visitada.
- (D) Apenas cimento é entregue na quarta obra visitada.
- (E) Apenas cimento é entregue na quinta obra visitada.

**Questão 16.** Se o caminhão visita a obra M em algum momento antes de visitar a obra T, então qual das afirmativas seguintes é necessariamente falsa?

- (A) O caminhão entrega areia na quarta obra visitada.
- (B) O caminhão entrega areia na quinta obra visitada.
- (C) a obra N é visitada em algum momento antes da obra P.
- (D) a obra P é visitada em algum momento antes da obra T.
- (E) a obra N é visitada em algum momento antes da obra T.

**Questão 17.** Se o caminhão entrega areia para cada obra visitada após a obra N, então qual das seguintes afirmativas é necessariamente verdadeira?

- (A) A primeira obra visitada é P.
- (B) A segunda obra visitada é N.
- (C) A quarta obra visitada é N.
- (D) A quarta obra visitada é P.
- (E) A quinta obra visitada é M.

## Show

Oito amigas – Alda, Bia, Flora, Gabi, Júlia, Lia, Mara e Sula – vão se apresentar no show de talentos da escola. Elas vão se apresentar individualmente, cada uma cantando uma música, em momentos diferentes do show. As apresentações devem obedecer às seguintes restrições:

- Alda deve se apresentar antes de Júlia.
- Gabi deve se apresentar antes de Flora.
- Bia deve se apresentar após Gabi e Sula.
- Mara deve se apresentar após Bia mas antes de Júlia.
- Bia deve se apresentar após Lia.

**Questão 18.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a ordem de apresentação das amigas, da primeira à última?

- (A) Gabi, Flora, Lia, Alda, Sula, Bia, Mara, Júlia
- (B) Sula, Alda, Gabi, Lia, Júlia, Bia, Mara, Flora
- (C) Sula, Flora, Gabi, Alda, Lia, Bia, Mara, Júlia
- (D) Lia, Gabi, Sula, Bia, Mara, Flora, Júlia, Alda
- (E) Alda, Gabi, Flora, Sula, Bia, Mara, Lia, Júlia

**Questão 19.** Se Gabi é a quarta amiga a se apresentar, então cada uma das alternativas seguintes é sempre falsa exceto:

- (A) Flora é a segunda a se apresentar.
- (B) Sula é a sexta a se apresentar.
- (C) Alda é a quinta a se apresentar.
- (D) Mara é a quinta a se apresentar.
- (E) Lia é a terceira a se apresentar.

**Questão 20.** Cada uma das alternativas seguintes poderia ser falsa exceto:

- (A) Não mais do que uma amiga se apresenta após Júlia.
- (B) Não mais do que três amigas se apresentam após Bia.
- (C) Não mais do que três amigas se apresentam antes de Lia.
- (D) Pelo menos uma amiga se apresenta antes de Sula.
- (E) Pelo menos duas amigas se apresentam antes de Alda.

**Questão 21.** Se Júlia é a sétima amiga a se apresentar, então qual das seguintes alternativas não pode ser a segunda amiga a se apresentar?

- (A) Gabi
- (B) Flora
- (C) Lia
- (D) Sula
- (E) Alda

**Questão 22.** Se Alda é a primeira amiga a se apresentar e Flora é a terceira amiga a se apresentar, então qual das seguintes alternativas poderia ser falsa?

- (A) Gabi é a segunda amiga a se apresentar.
- (B) Lia é a quarta amiga a se apresentar.
- (C) Bia é a sexta amiga a se apresentar.
- (D) Mara é a sétima amiga a se apresentar.
- (E) Júlia é a oitava amiga a se apresentar.

**Questão 23.** Se Flora é a segunda amiga a se apresentar, então qual das seguintes alternativas é sempre falsa?

- (A) Bia é quarta amiga a se apresentar.
- (B) Sula é a quinta amiga a se apresentar.
- (C) Alda é terceira amiga a se apresentar.
- (D) Alda é sétima amiga a se apresentar.
- (E) Mara é sexta amiga a se apresentar.

**Questão 24.** Qual das alternativas seguintes não pode ser a quinta amiga a se apresentar?

- (A) Bia
- (B) Flora
- (C) Lia
- (D) Gabi
- (E) Mara

## Praça de Alimentação

O shopping center da cidade tem quatro restaurantes, X, Y, T e Z. Numa certa semana, de segunda-feira a sexta-feira, quatro amigos, Aldo, Bela, Carla e Deco, vão almoçar em um dos quatro restaurantes. As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Nenhum par desses quatro amigos almoça no mesmo restaurante no mesmo dia.
- Nenhum amigo pode almoçar no mesmo restaurante mais do que duas vezes durante a semana.
- Deco almoça no restaurante Y na segunda-feira e na terça-feira.
- Aldo almoça no restaurante X na sexta-feira.
- Bela almoça no restaurante Z na terça-feira e na quarta-feira.
- Carla é a única entre os quatro amigos que almoça no restaurante X em dois dias da semana, e um dos dias em que ela almoça no restaurante X é quinta-feira.

**Questão 25.** Qual das alternativas seguintes poderia ser a lista dos restaurantes em que Bela almoça?

- (A) Segunda: T; Terça: Z; Quarta: Z; Quinta: X; Sexta: Y  
 (B) Segunda: X; Terça: Z; Quarta: Z; Quinta: T; Sexta: T  
 (C) Segunda: T; Terça: Z; Quarta: Z; Quinta: Y; Sexta: T  
 (D) Segunda: X; Terça: Z; Quarta: Z; Quinta: X; Sexta: T  
 (E) Segunda: T; Terça: Z; Quarta: Z; Quinta: Y; Sexta: Y

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

- (A) Deco não almoça no restaurante T.  
 (B) Carla almoça apenas nos restaurantes X, T e Z.  
 (C) Todos os amigos almoçam no restaurante Z.  
 (D) Todos os amigos almoçam no restaurante T.  
 (E) Todos os amigos almoçam no restaurante X.

**Questão 27.** Se Carla almoça no restaurante Z na segunda-feira, qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Deco almoça no restaurante Z na quinta-feira.  
 (B) Carla almoça no restaurante Y na quarta-feira.  
 (C) Bela almoça no restaurante Y na sexta-feira.  
 (D) Carla almoça no restaurante T na quarta-feira.  
 (E) Aldo almoça no restaurante T na quarta-feira.

**Questão 28.** Qual das seguintes alternativas é a lista de todos os restaurantes em que Deco poderia almoçar sexta-feira?

- (A) T, Z  
 (B) X, T  
 (C) X, T, Z  
 (D) T  
 (E) X

**Questão 29.** Se Aldo almoça no restaurante Y duas vezes durante a semana, qual das seguintes afirmativas não pode ser verdadeira?

- (A) Aldo almoça no restaurante Z na segunda-feira.  
 (B) Carla almoça no restaurante Y na quarta-feira.  
 (C) Bela almoça no restaurante T na quinta-feira.  
 (D) Deco almoça no restaurante Z na quinta-feira.  
 (E) Deco almoça no restaurante Z na sexta-feira.

**Questão 30.** Se Deco almoça no restaurante T na quinta-feira e Aldo almoça no restaurante T na segunda-feira, qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Aldo almoça no restaurante Y na quinta-feira.  
 (B) Bela almoça no restaurante T na sexta-feira.  
 (C) Carla almoça no restaurante T na quarta-feira.  
 (D) Deco almoça no restaurante T na sexta-feira.  
 (E) Deco almoça no restaurante Z na sexta-feira.