

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

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



**OBI2021**

## **Caderno de Tarefas**

**Modalidade Iniciação • Nível 2 • Fase 3**

2 de outubro de 2021

A PROVA TEM DURAÇÃO DE DUAS HORAS

**Promoção:**



Sociedade Brasileira de Computação

**Apoio:**





## Quadrado Mágico

Em um Quadrado Mágico, a soma de qualquer coluna, linha ou diagonal tem sempre o mesmo valor.

2	9	4
7	5	3
6	1	8

2	9	4	→ 15
7	5	3	→ 15
6	1	8	→ 15
↓ 15	↓ 15	↓ 15	

**Questão 1.** A figura abaixo mostra um Quadrado Mágico parcialmente preenchido. Para completar o quadrado mágico os valores de X e Y devem ser respectivamente:

- (A) 9 e 14
- (B) 14 e 9
- (C) 13 e 10
- (D) 13 e 9
- (E) 14 e 10

3	6	15	Y
16	9	4	5
2	7	14	11
X	12	1	8

## Torneio de Tênis de Praia

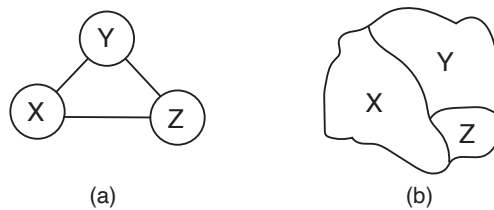
**Questão 2.** A Federação de Tênis de Praia está organizando torneios para exatamente oito jogadores. Os participantes de cada torneio acumularão *pontos* que valerão para sua classificação ao Campeonato Mundial.

Em cada torneio, inicialmente cada jogador ganha um ponto por estar participando do torneio. A Federação decide a ordem dos jogos e quem joga contra quem. Ao final de cada partida, o vencedor ganha todos os pontos do adversário, e mais três novos pontos. O jogador que perde é eliminado do torneio. O torneio continua até restar apenas um jogador, que é o campeão do torneio. Qual o total de pontos que o campeão de um torneio ganha?

- (A) 8
- (B) 21
- (C) 24
- (D) 28
- (E) 29

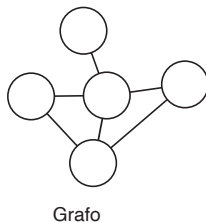
## Grafos

Em computação um *grafo* é uma estrutura composta de *vértices* (mostrados como círculos na figura (a) abaixo) e *arestas* (mostradas como linhas que conectam os círculos). Grafos são utilizados para modelar uma infinidade de situações na vida real como estradas que existem entre cidades ou pessoas que se conhecem. Grafos podem também ser usados para modelar as divisas entre países, usando vértices para representar os países e arestas para indicar se um determinado país tem divisa com outro país: se um país X tem divisa com outro país Y ligamos os dois vértices que representam os países X e Y com uma aresta. Por exemplo, a figura (a) abaixo representa as divisas do mapa da figura (b).



**Questão 3.** A figura abaixo mostra um grafo e cinco mapas. Na figura, o grafo representa as divisas entre países de qual dos mapas?

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



Grafo



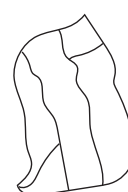
Mapa 1



Mapa 2



Mapa 3



Mapa 4



Mapa 5

**Questão 4.** Um grafo representando as estradas entre oito cidades – A, B, C, D, E, F, G e H – contém oito arestas: A–C, A–G, A–H, B–C, C–F, D–E, E–C e F–H. Se um vendedor deseja sair de uma cidade qualquer e visitar o maior número de cidades, usando apenas as estradas do grafo, sem passar mais de uma vez pela mesma cidade, qual o maior número de cidades que ele pode visitar (contando com a cidade da qual ele sai)?

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

**Questão 5.** Continuando a questão anterior, qual das alternativas abaixo é uma cidade em que o vendedor pode iniciar sua viagem?

- (A) A
- (B) E
- (C) D
- (D) B
- (E) H

## SuperChef

Paulo, Rita, Sara e Tito estão participando do SuperChef, uma competição entre chefes de restaurantes. A cada turno da competição um prato diferente deve ser preparado e os participantes são eliminados se não conseguem preparar o prato de maneira satisfatória. Antes de preparar os pratos os participantes devem buscar os ingredientes na despensa, e para isso são ordenados numa fila. Ao final de cada turno a fila é reordenada de acordo com uma das seguintes regras:

- Regra A: quem estava na última posição é colocado imediatamente à frente de quem estava anteriormente na primeira posição.
- Regra B: quem estava na terceira posição é colocado imediatamente à frente de quem estava anteriormente na segunda posição.
- Regra C: quem estava na terceira posição é colocado imediatamente à frente de quem estava anteriormente na primeira posição.

A regra a ser utilizada é definida pela organização do SuperChef a cada turno. Se uma regra envolve uma posição em que o participante foi eliminado, essa regra não pode ser usada. Por exemplo, se o participante que estava na última posição é eliminado, a regra A não pode ser utilizada. Se nenhuma das regras pode ser utilizada, os participantes permanecem na mesma posição na fila.

**Questão 6.** Se a ordem num turno é Tito, Paulo, Rita, Sara e somente Rita é eliminada nesse turno, então qual das seguintes alternativas é a ordem dos participantes para o próximo turno?

- (A) Paulo, Sara, Tito
- (B) Paulo, Tito, Sara
- (C) Sara, Tito, Paulo
- (D) Sara, Paulo, Tito
- (E) Tito, Paulo, Sara

**Questão 7.** Se a ordem num turno é Rita, Paulo, Sara, Tito e nenhum participante é eliminado nesse turno, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira sobre a ordem da fila no próximo turno?

- (A) Rita é a segunda da fila.
- (B) Paulo é o terceiro da fila.
- (C) Sara é a primeira da fila.
- (D) Tito é o primeiro da fila.
- (E) Tito é o quarto da fila.

**Questão 8.** Se a ordem num turno é Paulo, Sara, Tito, Rita e nenhum participante é eliminado nesse turno, então qual das seguintes alternativas poderia ser a ordem da fila no próximo turno?

- (A) Tito, Paulo, Sara, Rita
- (B) Paulo, Rita, Tito, Sara
- (C) Rita, Paulo, Tito, Sara
- (D) Rita, Tito, Paulo, Sara
- (E) Sara, Paulo, Tito, Rita

**Questão 9.** Se dois turnos ocorrem sem que nenhum participante seja eliminado, e se a ordem da fila no terceiro turno é igual à ordem do primeiro turno, então qual das alternativas seguintes representa as regras usadas até o momento?

- (A) A seguida de C
- (B) A seguida de A
- (C) B seguida se C
- (D) B seguida de B
- (E) C seguida de B

## Peruas da prefeitura

A cada dia, cinco meninas – Fernanda, Giulia, Helena, Joice e Karina – e quatro meninos – Alberto, Bernardo, Caio e Davi vão para a escola em três peruas diferentes da prefeitura. Apenas essas crianças vão para a escola nessas peruas. As seguintes condições são obedecidas:

- O número máximo de crianças em qualquer perua é quatro.
- Meninos não podem ser a maioria das crianças em qualquer das peruas.
- Davi sempre vai na perua com o menor número de crianças.
- Joice e Karina nunca vão na mesma perua.
- Giulia e Helena sempre vão na mesma perua.
- Alberto e Fernanda sempre vão na mesma perua.

**Questão 10.** A perua em que Davi vai para a escola pode transportar quantas crianças?

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

**Questão 11.** Cada uma das alternativas seguintes é uma criança que pode ir junto com Bernardo na mesma perua exceto:

- (A) Alberto
- (B) Caio
- (C) Davi
- (D) Fernanda
- (E) Helena

**Questão 12.** Se Bernardo e Caio vão na mesma perua, qual das seguintes crianças também vai nessa perua?

- (A) Alberto
- (B) Fernanda
- (C) Giulia
- (D) Joice
- (E) Karina

**Questão 13.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a lista de todas as crianças em uma perua?

- (A) Davi, Giulia
- (B) Fernanda, Alberto, Bernardo
- (C) Joice, Karina, Caio, Bernardo
- (D) Fernanda, Giulia, Bernardo, Caio
- (E) Alberto, Bernardo, Fernanda, Joice

**Questão 14.** Qual das alternativas abaixo é uma criança que não vai na mesma perua que Alberto?

- (A) Bernardo
- (B) Caio
- (C) Giulia
- (D) Joice
- (E) Karina

**Questão 15.** Se Bernardo vai na mesma perua que Fernanda, então Giulia deve ir numa perua na qual também vai:

- (A) Caio
- (B) Davi
- (C) Fernanda
- (D) Joice
- (E) Karina

## Relógios da escola

Uma escola tem sete salas, numeradas de 1 a 7. Cada sala tem um de sete relógios diferentes – J, K, L, M, N, O e P, que devem ser inspecionados pelo Sr. Chico, funcionário da escola. Cada relógio vai ser inspecionado exatamente uma vez pelo Sr. Chico. Ele vai inspecionar os relógios um após o outro, na ordem dos números das salas. Qualquer relógio que não esteja funcionando vai receber uma nova bateria. O Sr. Chico vai inspecionar os relógios de acordo com as seguintes condições:

- K está na sala 3.
- O relógio da sala 4 não precisa de uma nova bateria.
- M é inspecionado antes de J.
- P é inspecionado antes de N e antes de L.
- Nenhuma bateria é trocada após M ser inspecionado.
- Exatamente duas baterias são trocadas após K ser inspecionado.

**Questão 16.** Qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

- (A) J está na sala 6.
- (B) M está na sala 5.
- (C) P está na sala 4.
- (D) L está na sala 2.
- (E) N está na sala 1.

**Questão 17.** Se P é o segundo relógio que precisa de uma nova bateria, então qual das seguintes alternativas é sempre falsa?

- (A) O não precisa de uma nova bateria.
- (B) N precisa de uma nova bateria.
- (C) L não precisa de uma nova bateria.
- (D) K não precisa de uma nova bateria.
- (E) K precisa de uma nova bateria.

**Questão 18.** Qual das seguintes alternativas é um relógio que sempre é inspecionado antes de K?

- (A) M
- (B) P
- (C) O
- (D) L
- (E) N

**Questão 19.** Se O é inspecionado antes de N mas após L, então qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

- (A) N não precisa de uma nova bateria.
- (B) O precisa de uma nova bateria.
- (C) L não precisa de uma nova bateria.
- (D) N é o quarto relógio a ser inspecionado.
- (E) P é o segundo relógio a ser inspecionado.

**Questão 20.** Se nem N nem L precisam de uma nova bateria, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) O precisa de uma nova bateria.
- (B) L está na sala 2.
- (C) N está na sala 4.
- (D) K precisa de uma nova bateria.
- (E) P não precisa de uma nova bateria

**Questão 21.** Se ambos N e O precisam de novas baterias, então cada uma das seguintes alternativas poderia ser verdadeira exceto:

- (A) P está na sala 1.
- (B) N está na sala 5.
- (C) O está na sala 1.
- (D) L precisa de uma nova bateria.
- (E) P não precisa de uma nova bateria.

## Criaturas mágicas

Cristina tem uma coleção de sete *doglins*, que são pequenas criaturas com poderes mágicos: Hai, Iko, Jiu, Kom, Led, Mur e Nob. À medida que essas criaturas crescem elas podem se transformar em *segdels*, que são criaturas com maior poder mágico. No caso dos *doglins* de Cristina, as transformações são consistentes com as seguintes condições:

- Se Kom se transforma em *segdel*, então Iko também se transforma em *segdel*.
- Se Mur não se transforma em *segdel*, então Hai se transforma em *segdel*.
- Se Iko se transforma em *segdel*, então Led também se transforma em *segdel*.
- Se Led se transforma em *segdel*, então nem Jiu nem Hai se transformam em *segdels*.

**Questão 22.** Qual das seguintes alternativas poderia ser uma lista completa dos *doglins* que se transformam em *segdels*?

- (A) Hai, Jiu, Mur, Nob
- (B) Hai, Led, Mur, Nob
- (C) Hai, Iko, Jiu, Led
- (D) Iko, Jiu, Kom, Nob
- (E) Iko, Jiu, Kom, Mur

**Questão 23.** Se ambos Kom e Nob se transformam em *segdels*, então exatamente quantos dos outros *doglins* também se transformam em *segdels*?

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

**Questão 24.** Se exatamente três *doglins* se transformam em *segdels*, então cada uma das seguintes alternativas poderia ser verdadeira exceto:

- (A) Ambos Jiu e Mur se transformam em *segdels*.
- (B) Ambos Nob e Hai se transformam em *segdels*.
- (C) Ambos Iko e Nob se transformam em *segdels*.
- (D) Ambos Led e Iko se transformam em *segdels*.
- (E) Ambos Mur e Nob se transformam em *segdels*.

**Questão 25.** Qual é o número máximo de *doglins* que se transformam em *segdels* se Mur não se transforma em *segdel*?

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

**Questão 26.** Se ambos Jiu e Nob se transformam em *segdels*, então qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Led também se transforma em *segdel*.
- (B) Iko também se transforma em *segdel*.
- (C) Mur também se transforma em *segdel*.
- (D) Kom não se transforma em *segdel*.
- (E) Hai não se transforma em *segdel*.

**Questão 27.** Se Led não se transforma em *segdel*, então cada uma das seguintes alternativas poderia ser verdadeira exceto:

- (A) Ambos Jiu e Nob se transformam em *segdels*.
- (B) Ambos Jiu e Mur se transformam em *segdels*.
- (C) Exatamente três *doglins* se transformam em *segdels*.
- (D) Exatamente quatro *doglins* se transformam em *segdels*.
- (E) Ambos Kom e Hai se transformam em *segdels*.



## Novos jogos

Uma empresa desenvolvedora de jogos vai lançar oito novos jogos para celular – Arcadia, Bolinhas, Feras, Golaço, Juízes, Lutas, Mágico e Surf. Cada jogo vai ser lançado uma única vez e cada jogo será lançado em um momento diferente. Os lançamentos devem obedecer às seguintes restrições:

- Arcadia deve ser lançado antes de Juízes.
- Golaço deve ser lançado antes de Feras.
- Bolinhas deve ser lançado após Golaço e Surf.
- Mágico deve ser lançado após Bolinhas mas antes de Juízes.
- Bolinhas deve ser lançado após Lutas.

**Questão 28.** Qual das seguintes alternativas poderia ser a ordem de lançamento dos jogos, do primeiro ao último?

- (A) Surf, Feras, Golaço, Arcadia, Lutas, Bolinhas, Mágico, Juízes
- (B) Surf, Arcadia, Golaço, Lutas, Juízes, Bolinhas, Mágico, Feras
- (C) Golaço, Feras, Lutas, Arcadia, Surf, Bolinhas, Mágico, Juízes
- (D) Arcadia, Golaço, Feras, Surf, Bolinhas, Mágico, Lutas, Juízes
- (E) Lutas, Golaço, Surf, Bolinhas, Mágico, Feras, Juízes, Arcadia

**Questão 29.** Se Golaço é o quarto jogo a ser lançado, então cada uma das alternativas seguintes é sempre falsa exceto:

- (A) Lutas é o terceiro jogo a ser lançado.
- (B) Feras é o segundo jogo a ser lançado.
- (C) Arcadia é o quinto jogo a ser lançado.
- (D) Mágico é o quinto jogo a ser lançado.
- (E) Surf é o sexto jogo a ser lançado.

**Questão 30.** Cada uma das alternativas seguintes poderia ser falsa exceto:

- (A) Pelo menos um jogo é lançado antes de Surf.
- (B) Não mais do que um jogo é lançado após Juízes.
- (C) Pelo menos dois jogos são lançados antes de Arcadia.
- (D) Não mais do que três jogos são lançados após Bolinhas.
- (E) Não mais do que três jogos são lançados antes de Lutas.

**Questão 31.** Se Arcadia é o primeiro jogo a ser lançado e Feras é o terceiro jogo a ser lançado, então qual das seguintes alternativas poderia ser falsa?

- (A) Golaço é o segundo jogo lançado.
- (B) Lutas é o quarto jogo lançado.
- (C) Bolinhas é o sexto jogo lançado.
- (D) Mágico é o sétimo jogo lançado.
- (E) Juízes é o oitavo jogo lançado.

**Questão 32.** Qual das alternativas seguintes não pode ser o quinto jogo a ser lançado?

- (A) Bolinhas
- (B) Feras
- (C) Lutas
- (D) Golaço
- (E) Mágico

**Questão 33.** Se Juízes é o sétimo jogo a ser lançado, então qual das seguintes alternativas não pode ser o segundo jogo a ser lançado?

- (A) Arcadia
- (B) Golaço
- (C) Lutas
- (D) Surf
- (E) Feras

**Questão 34.** Se Feras é o segundo jogo a ser lançado, então qual das seguintes alternativas é sempre falsa?

- (A) Arcadia é terceiro jogo lançado.
- (B) Surf é quinto jogo lançado.
- (C) Bolinhas é quarto jogo lançado.
- (D) Mágico é sexto jogo lançado.
- (E) Arcadia é sétimo jogo lançado.

## Séries da quinta-feira

Canal 1 e Canal 2 oferecem várias séries como parte da programação de quinta-feira à noite. Três das séries – Culpados, Delegados e Esquadrão – são policiais e três das séries são comédias – Palhaços, Quantum e Risonho. Cada canal tem três horários de uma hora para transmitir essas séries: Canal 1 às 20:00, 21:00 e 22:00; Canal 2 às 21:00, 22:00 e 23:00. As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Cada série é transmitida exatamente uma vez, e nenhuma outra série além das descritas é transmitida.
- Cada canal transmite uma série por vez.
- Se uma série de comédia é transmitida às 22:00, então nenhuma série policial é transmitida às 22:00.
- Delegados é transmitida em algum momento após Culpados.
- Esquadrão e Risonho não são transmitidas pelo mesmo canal.
- Quantum é transmitida imediatamente após uma série policial, embora não necessariamente no mesmo canal.
- Palhaços é transmitida às 20:00 ou às 23:00.

**Questão 35.** Qual das seguintes poderia ser uma lista completa das séries transmitidas pelo Canal 1, das 20:00 às 22:00?

- (A) Culpados, Quantum, Delegados
- (B) Palhaços, Quantum, Esquadrão
- (C) Delegados, Quantum, Palhaços
- (D) Culpados, Esquadrão, Quantum
- (E) Palhaços, Esquadrão, Risonho

**Questão 36.** Se uma série policial é transmitida às 22:00, então cada uma das seguintes alternativas poderia ser falsa exceto:

- (A) Uma série policial é transmitida às 20:00.
- (B) Uma série de comédia é transmitida às 20:00.
- (C) Uma série de comédia é transmitida às 22:00.
- (D) Uma série policial é transmitida às 23:00.
- (E) Uma série de comédia é transmitida às 23:00.

**Questão 37.** Se Quantum é transmitida às 23:00, então qual das seguintes alternativas poderia ser a programação do Canal 1, das 20:00 às 22:00?

- (A) Palhaços, Risonho, Esquadrão
- (B) Palhaços, Risonho, Delegados
- (C) Palhaços, Risonho, Culpados
- (D) Palhaços, Delegados, Risonho
- (E) Culpados, Esquadrão, Quantum

**Questão 38.** Cada uma das seguintes séries poderia ser transmitida às 22:00 ou mais tarde exceto:

- (A) Risonho
- (B) Palhaços
- (C) Esquadrão
- (D) Delegados
- (E) Culpados

**Questão 39.** Qual das seguintes é uma série que poderia ser transmitida às 20:00?

- (A) Esquadrão
- (B) Risonho
- (C) Culpados
- (D) Quantum
- (E) Delegados

**Questão 40.** Se Quantum é transmitida às 22:00, então qual das alternativas é sempre verdadeira?

- (A) Delegados é transmitida pelo Canal 1.
- (B) Esquadrão é transmitida pelo Canal 2.
- (C) Palhaços é transmitida pelo Canal 1.
- (D) Risonho é transmitida às 22:00.
- (E) Delegados é transmitida 22:00.