

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

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



**OBI2020**

## **Caderno de Tarefas**

**Modalidade Iniciação • Nível 1 • Fase Local (Turno B)**

22 e 23 de setembro de 2020

**A PROVA TEM DURAÇÃO DE 1 HORA**

**Promoção:**



**Sociedade Brasileira de Computação**

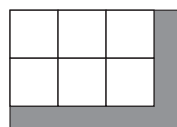
**Apoio:**



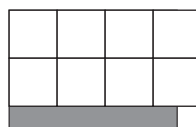


## Coleção de selos

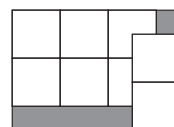
Joana encontrou uma mala com a coleção de selos de correio de seu avô. Todos os selos são quadrados, com dimensões  $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ . Ela quer organizar a coleção usando folhas retangulares de papel para colar os selos, distribuídos de forma que fiquem um ao lado do outro, com os lados dos selos paralelos aos lados da folha. Uma distribuição de selos na folha de papel é *válida* se não há selos sobrepostos e todos os selos estão completamente dentro da folha. Como exemplo, a figura abaixo ilustra uma distribuição válida e duas distribuições inválidas de selos.



válida



inválida



inválida

**Questão 1.** Quantos selos é possível colar numa folha de papel de dimensões  $9\text{cm} \times 12\text{cm}$ , usando uma distribuição válida de selos?

- (A) 108
- (B) 22
- (C) 24
- (D) 30
- (E) 32

**Questão 2.** Qual das seguintes cinco folhas de papel é a folha de menor área que Joana pode usar para colar 70 selos, usando uma distribuição válida de selos?

- (A)  $7\text{cm} \times 10\text{cm}$
- (B)  $7\text{cm} \times 20\text{cm}$
- (C)  $20\text{cm} \times 8\text{cm}$
- (D)  $30\text{cm} \times 20\text{cm}$
- (E)  $20\text{cm} \times 15\text{cm}$

## Viagem de carro

João e Maria têm três filhos, Paula, Pedro e Pilar. Os cinco vão fazer uma viagem no carro da família, que tem cinco assentos, dois na frente e três atrás. As seguintes condições devem ser obedecidas quanto aos assentos em que eles vão viajar:

- Se Maria viaja num assento da frente, então João viaja num assento de trás.
- Paula é pequena e não viaja num assento da frente.
- Se Pedro viaja num assento da frente, então Maria viaja num assento de trás.

**Questão 3.** Se Pedro viaja num assento de trás, qual das seguintes poderia ser uma distribuição correta dos assentos?

- (A) Na frente: Maria, Paula; atrás: João, Pedro, Pilar
- (B) Na frente: João, Pilar; atrás: Maria, Paula, Pedro
- (C) Na frente: Paula, Pilar; atrás: João, Maria, Pedro
- (D) Na frente: Maria, Pedro; atrás: João, Paula, Pilar
- (E) Na frente: João, Maria; atrás: Paula, Pedro, Pilar

**Questão 4.** Se Paula viaja ao lado de João, qual das afirmações abaixo é sempre falsa?

- (A) Maria viaja ao lado de Paula.
- (B) Pedro viaja ao lado de Paula.
- (C) Maria viaja num assento da frente.
- (D) Pedro viaja num assento de trás.
- (E) Pilar viaja num assento de trás.

## Testando a Tela

Uma tela de TV é composta por milhões de leds que acendem e apagam dependendo da imagem mostrada. O conjunto dos leds formam a imagem que vemos.

Uma empresa descobriu uma tecnologia revolucionária para telas de TV. No momento estão testando uma tela pequena, de  $3 \times 3$  leds. A tela tem seis comandos, rotulados A, B, C, X, Y, Z. Cada comando *inverte* o estado de todos os leds da fileira respectiva: se está aceso apaga, se está apagado acende. Assim, os comandos A, B e C invertem o estado de todos os leds da *linha* respectiva; os comandos X, Y e Z invertem o estado de todos os leds da *coluna* respectiva.

Como exemplo, a figura abaixo mostra a tela num estado inicial e o estado da tela após a sequência de comandos AYC.

	X	Y	Z
A	●	○	●
B	○	●	●
C	○	○	○
inicial			
	X	Y	Z
A	○	●	○
B	○	●	●
C	○	○	○
após A			
	X	Y	Z
A	○	○	○
B	○	○	●
C	○	●	○
após AY			
	X	Y	Z
A	○	○	○
B	○	○	●
C	●	○	●
após AYC			

**Questão 5.** Qual das seguintes sequências de comandos, quando aplicada à tela da figura abaixo à esquerda produz a tela da figura abaixo à direita?

	X	Y	Z
A	○	○	○
B	○	○	○
C	○	○	○
inicial			
	X	Y	Z
A	○	○	●
B	●	●	○
C	●	●	○
final			

- (A) ZYA
- (B) BZA
- (C) CBZ
- (D) BZB
- (E) XCY

**Questão 6.** Qual dos seguintes pares de sequências de comandos, quando aplicados a uma mesma tela inicial, não produzem a mesma tela final?

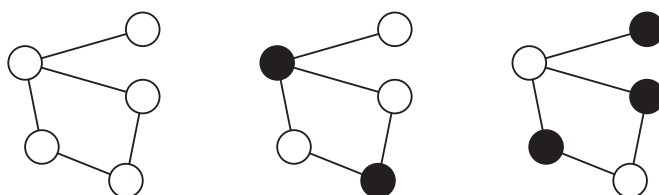
- (A) AA e BBBB
- (B) XYX e ABZ
- (C) ACB e XYZ
- (D) B e XYZAC
- (E) BB e AA

A prova continua na próxima página.

## Não-amigos independentes

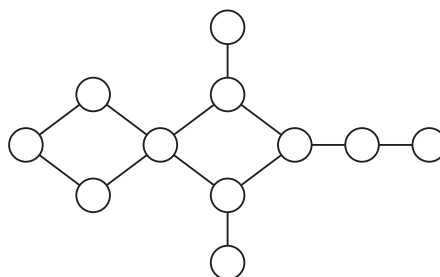
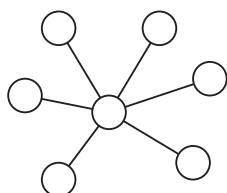
Uma rede social permite que duas pessoas se declarem *amigas*. Vamos representar cada pessoa por um círculo e a relação de amizade entre duas pessoas como uma linha ligando os dois círculos que representam as pessoas.

Um *conjunto independente* de membros da rede social é formado por pessoas que não têm relação de amizade. A figura abaixo à esquerda mostra os membros de uma rede social. A figura abaixo ao centro mostra, com círculos pintados de preto, um possível conjunto independente, com dois membros. A figura abaixo à direita mostra um outro possível conjunto independente para a mesma rede, com três membros.



**Questão 7.** Na rede social da figura abaixo, qual o maior número de pessoas num conjunto independente?

**Questão 8.** Na rede social da figura abaixo, qual o maior número de pessoas num conjunto independente?



- (A) 1
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 7

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

## Flores

Uma floricultura está vendendo arranjos de rosas para o dia das Mães. Há cinco arranjos, um de cada uma das seguintes cores: laranja, rosa, vermelha, branca e amarela. Os arranjos são vendidos um por vez, de acordo com as seguintes restrições:

- O arranjo rosa é o primeiro, o terceiro ou o quinto a ser vendido.
- Pelo menos dois arranjos são vendidos após arranjo branco ser vendido.
- O arranjo amarelo é vendido após o arranjo laranja, com exatamente um arranjo sendo vendido entre o laranja e o amarelo.

**Questão 9.** Qual das seguintes alternativas é uma ordem correta em que os arranjos foram vendidos, do primeiro ao último?

- (A) rosa, amarela, laranja, vermelha, branca
- (B) branca, amarela, rosa, laranja, vermelha
- (C) branca, rosa, amarela, laranja, vermelha
- (D) vermelha, laranja, branca, amarela, rosa
- (E) rosa, laranja, vermelha, amarela, branca

**Questão 10.** Se o arranjo branco é o terceiro a ser vendido, qual das seguintes alternativas é sempre verdadeira?

- (A) O arranjo laranja é o segundo a ser vendido.
- (B) O arranjo rosa é o primeiro a ser vendido.
- (C) O arranjo rosa é o quinto a ser vendido.
- (D) O arranjo laranja é o primeiro a ser vendido.
- (E) O arranjo amarelo é o último a ser vendido.

**Questão 11.** Se o arranjo vermelho é vendido imediatamente depois do arranjo amarelo, qual das seguintes alternativas é sempre falsa?

- (A) O arranjo laranja é o primeiro a ser vendido.
- (B) O arranjo branco é o segundo a ser vendido.
- (C) O arranjo laranja é o terceiro a ser vendido.
- (D) O arranjo vermelho é o quinto a ser vendido.
- (E) O arranjo vermelho é o quarto a ser vendido.

**Questão 12.** Se o arranjo vermelho é o primeiro a ser vendido, em quantas ordens diferentes os arranjos podem ser vendidos?

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

## Corrida

Sete estudantes atletas L, M, N, O, P, Q e R participaram de uma corrida. Nenhum outro atleta participou da corrida. Sabemos o seguinte sobre a ordem em que os atletas terminaram a corrida:

- O terminou algum tempo depois de L e algum tempo antes de R.
- P terminou algum tempo depois de L e algum tempo depois de M.
- N terminou algum tempo depois de R.
- O não terminou nem imediatamente antes nem imediatamente depois de P.
- Q terminou depois de exatamente dois atletas.

**Questão 13.** Qual das alternativas abaixo é uma ordem correta em que os atletas podem ter terminado a corrida?

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

**Questão 15.** Qual das seguintes é a melhor posição que P pode terminar a corrida?

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

**Questão 14.** Qual dos seguintes não pode ser o quinto atleta a terminar a corrida?

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