



OBI2019

Caderno de Soluções

Modalidade Iniciação • Nível 2 • Fase Local

23 de maio de 2019

A PROVA TEM DURAÇÃO DE 1 HORA

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Apoio:



Pesquisa de opinião

Uma empresa de refrigerantes fez uma pesquisa na internet para escolher o nome de seu novo refrigerante. Os internautas votaram em cinco nomes: Kola, Metro, Pong, Samba e Zip . Sabe-se o seguinte sobre o resultado:

- Samba teve mais votos do que Pong.
- Samba teve mais votos do que Kola mas menos votos do que Zip.
- Metro teve menos votos do que Kola.

Questão 1. Qual foi o nome mais votado na pesquisa?

Solução Sabemos que Zip teve mais votos do que Samba, item 2; que Samba teve mais votos do que Pong e Kola, itens 1 e 2, portanto Zip teve mais votos do que Pong e Kola por transitividade. Também sabemos que Kola teve mais votos do que Metro, item 3, portanto Zip teve mais votos do que Metro.

- (A) Kola
- (B) Metro
- (C) Zip (alternativa correta)
- (D) Samba
- (E) Pong

Questão 2. Se Metro não foi o menos votado, qual das alternativas é uma ordem correta para o número de votos obtidos, do maior para o menor, para os três nomes menos votados?

Solução Podemos excluir as alternativas (C) e (E), pois Zip não pode estar entre os três menos votados, já que foi o mais votado. Igualmente, podemos excluir (B), pois Samba foi o segundo mais votado. Por fim, independente do número de votos de Pong, sabemos que Kola teve mais votos do que Metro, portanto a alternativa (D) pode ser excluída.

- (A) Kola, Metro, Pong (alternativa correta)
- (B) Samba, Metro, Kola
- (C) Zip, Samba, Pong
- (D) Metro, Kola, Pong
- (E) Zip, Samba, Kola

Pontes

Uma ilha tem exatamente seis cidades, chamadas Lagoa, Matão, Nazaré, Olaria, Porto e Queimada. Existem exatamente seis estradas ligando as cidades:

Lagoa – Matão	Olaria – Porto
Nazaré – Olaria	Olaria – Matão
Matão – Porto	Queimada – Nazaré

Há exatamente um pedágio em cada estrada, com valor de R\$ 2,00. Na estrada Olaria – Matão há uma ponte em que é proibido passar caminhões com peso acima de 15 toneladas. Na estrada Olaria – Porto há uma ponte em que é proibido passar caminhões com peso acima de 20 toneladas.

Questão 3. Qual o menor valor a ser pago em pedágios para um caminhão com peso de 18 toneladas sair de Lagoa e chegar até Queimada?

Solução *O caminhão não poderá passar pela ponte entre Matão e Olaria. Portanto note que o único caminho corresponde à sequência: Lagoa – Matão – Porto – Olaria – Nazaré – Queimada, totalizando 5 pedágios e R\$ 10,00.*

- (A) R\$ 5,00
- (B) R\$ 6,00
- (C) R\$ 8,00
- (D) R\$ 9,00
- (E) R\$ 10,00 (alternativa correta)

Questão 4. Uma nova estrada está sendo construída, Matão – Nazaré, na qual há uma ponte em que é proibido passar caminhões com peso acima de 15 toneladas. Quando essa estrada estiver pronta, qual será o menor valor a ser pago em pedágios para um caminhão com peso de 12 toneladas sair de Lagoa e chegar até Queimada?

Solução *O caminhão poderá passar pela nova ponte entre Matão e Nazaré. Portanto a viagem poderá seguir pelo caminho correspondente à sequência: Lagoa – Matão – Nazaré – Queimada, totalizando 3 pedágios e R\$ 6,00.*

- (A) 3,00
- (B) 4,00
- (C) 6,00 (alternativa correta)
- (D) 8,00
- (E) 10,00

Robô Coletor

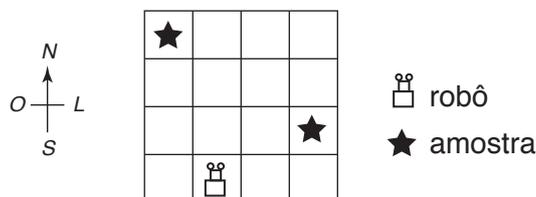
RC100 é um robô que pode mover-se nas quatro direções, Norte, Sul, Leste e Oeste. O RC100 é comandado utilizando uma *linguagem de programação* que tem apenas cinco comandos:

- *N*: ao receber esse comando, o robô move-se 10 metros na direção Norte;
- *S*: ao receber esse comando, o robô move-se 10 metros na direção Sul;
- *L*: ao receber esse comando, o robô move-se 10 metros na direção Leste;
- *O*: ao receber esse comando, o robô move-se 10 metros na direção Oeste;
- *C*: ao receber esse comando, o robô permanece no mesmo local mas cava um buraco e recolhe amostras do solo;

Após receber e executar um comando, o robô permanece parado até receber o próximo comando.

Questão 5. Considerando o mapa ao lado, em que cada quadradinho tem 10m de lado, qual das alternativas abaixo não faz o robô coletar as amostras nas posições indicadas por uma estrela?

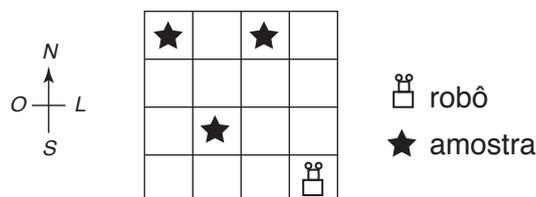
Solução Seguindo os comandos da alternativa D podemos ver que o robô não vai coletar a amostra no quadradinho superior esquerdo.



- (A) ONLLLCNONOOC
 (B) LNLCOOONNC
 (C) LLNCOOONLLLNOOOC
 (D) NNLLSCOSOONNC (alternativa correta)
 (E) ONNNCLLLSSC

Questão 6. Considerando o mapa ao lado, em que cada quadradinho tem 10m de lado, qual é o menor número de comandos para o robô coletar as amostras nas posições indicadas por uma estrela e retornar à posição inicial?

Solução Para o robô ir da posição inicial até a amostra no quadradinho superior esquerdo e voltar à posição inicial ele precisa de no mínimo 12 comandos de movimento. Para coletar 3 amostras, claramente o robô precisará também de 3 comandos. Portanto, o número mínimo de comandos é 15, já que existe uma sequência de 15 comandos que satisfaz à questão: OON-CONNCLLLCLSSS.



- (A) 8
 (B) 9
 (C) 12
 (D) 13
 (E) 15 (alternativa correta)

Amigos da banda

Cinco amigos músicos: Ana, Chico, Diva, Eva e Luiz, resolveram gravar uma música para divulgar na Internet. Cada amigo vai tocar um dos seguintes instrumentos: Bateria, Flauta, Guitarra, Piano e Viola. Algumas restrições devem ser obedecidas para definir qual instrumento cada amigo vai tocar:

1. Ana só toca Flauta ou Viola.
2. Diva toca somente Guitarra ou Flauta.
3. Eva não toca Guitarra.
4. Luiz toca qualquer instrumento, mas se Chico tocar Bateria, Luiz vai tocar Flauta.

Questão 7. Qual das opções abaixo é uma atribuição válida de instrumentos?

Solução

Basta analisar cada alternativa, verificando a aplicação das regras.

- (A) Bateria: Ana, Flauta: Eva,
Guitarra: Luiz, Piano: Diva,
Viola: Chico. (viola regras 1 e 2)
- (B) Bateria: Chico, Flauta: Luiz,
Guitarra: Ana, Piano: Diva,
Viola: Eva (viola regra 1)
- (C) Bateria: Luiz, Flauta: Ana,
Guitarra: Diva, Piano: Chico,
Viola: Eva. (alternativa correta)
- (D) Bateria: Chico, Flauta: Luiz,
Guitarra: Diva, Piano: Ana,
Viola: Eva (viola regra 1)
- (E) Bateria: Chico, Flauta: Diva,
Guitarra: Ana, Piano: Eva,
Viola: Luiz (viola regra 1 e 4)

Questão 8. Se Chico tocar Bateria, então qual das alternativas abaixo são instrumentos que Diva pode escolher para tocar?

Solução

Se Chico toca Bateria, pela regra 4 Luiz toca Flauta. Então, pela regra 2 Diva só pode tocar Guitarra. Note ainda que pela regra 1 nesse caso Ana toca Viola.

- (A) Flauta e Viola
- (B) Somente Guitarra (alternativa correta)
- (C) Somente Flauta
- (D) Guitarra e Piano
- (E) Flauta e Piano

Questão 9. Se Luiz tocar Bateria, então qual das alternativas abaixo são instrumentos que Diva pode escolher para tocar?

Solução

Se Luiz toca Bateria, não há nenhuma restrição para Diva além da regra 2, então ela pode escolher entre Flauta e Guitarra.

- (A) Flauta e Guitarra (alternativa correta)
- (B) Somente Guitarra
- (C) Flauta e Viola
- (D) Flauta, Piano e Viola
- (E) Flauta, Guitarra e Piano

Questão 10. Se Chico tocar Guitarra, então qual das alternativas abaixo são instrumentos que Luiz pode escolher para tocar?

Solução

Se Chico toca Guitarra, pela regra 2 Diva tem que tocar Flauta. E portanto pela regra 1 Ana tem que tocar Viola. Luiz e Eva podem escolher entre Bateria e Piano.

- (A) Bateria e Piano (alternativa correta)
- (B) Flauta e Viola
- (C) Somente Viola
- (D) Somente Flauta
- (E) Bateria, Flauta, Piano e Viola

Questão 11. Se Luiz tocar Viola, quem vai tocar Bateria?

Solução

Se Luiz toca Viola, pela regra 1 Ana tem que tocar Flauta. Então pela regra 2 Diva tem que tocar Guitarra. Chico não pode tocar Bateria para não violar a regra 4. Então apenas Eva pode tocar Bateria.

- (A) Ana
- (B) Eva (alternativa correta)
- (C) Chico
- (D) Diva
- (E) Luiz

Ginástica Artística

Numa competição de ginástica artística feminina existem quatro aparelhos: Solo, Mesa, Trave e Paralelas. Cada equipe é composta por quatro atletas e a equipe brasileira conta com as ginastas: Adriana, Bárbara, Carolina e Denise. Os juízes decidiram que haverá quatro rotações (fases) na competição: rotação 1, 2, 3 e 4. Em cada rotação, todas as atletas da equipe se apresentam: uma no Solo, outra na Mesa, outra na Trave e outra nas Paralelas. Ao longo da competição, cada atleta precisa se apresentar exatamente uma vez em cada um dos quatro aparelhos. O técnico brasileiro precisa agora decidir uma configuração da equipe para as quatro rotações. Quer dizer, ele precisa decidir quem se apresenta em qual aparelho, em cada rotação. Depois de pensar muito, ele definiu algumas restrições:

- Na rotação 1, Carolina vai se apresentar na Trave;
- Na rotação 3, Denise vai se apresentar no Solo;
- No Solo, Adriana tem que se apresentar antes de Bárbara;
- Na rotação em que Bárbara se apresenta na Mesa, Denise tem que se apresentar nas Paralelas.

Solução *Inicialmente, note que podemos usar uma tabela para facilitar a análise das possíveis configurações. As restrições 1 e 2 serão fixas na tabela:*

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1			Carolina	
2				
3	Denise			
4				

Questão 12. Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta das rotações em que Adriana pode se apresentar no Solo?

Solução *Adriana não pode se apresentar no Solo na rotação 3, pela restrição 2; não pode se apresentar na rotação 4, pois pela restrição 3 precisa se apresentar antes de Bárbara; e não pode se apresentar na rotação 2, pois nesse caso Bárbara tem que se apresentar no Solo na rotação 4 e sobraria apenas a rotação 1 para Carolina se apresentar no Solo. Só que na rotação 1, Carolina tem que se apresentar na Trave pela restrição 1.*

- (A) 2 e 4
 (B) 1 e 2
 (C) 2
 (D) 1 (alternativa correta)
 (E) 2 e 3

Questão 13. Se Carolina se apresenta na Mesa na rotação 4, quantas configurações distintas são possíveis para a equipe?

Solução

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana		Carolina	
2				
3	Denise			
4		Carolina		

Se Carolina está na Mesa na rotação 4, só poderá se apresentar no Solo na rotação 2. Com isso, Bárbara vai estar no Solo na rotação 4 e Carolina nas paralelas na rotação 3:

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana		Carolina	
2	Carolina			
3	Denise			Carolina
4	Bárbara	Carolina		

Na rotação 3, Bárbara não pode se apresentar na Mesa, pois pela restrição 4 Denise teria que estar nas Paralelas, mas já está no Solo. Igualmente pela restrição 4, Denise não pode estar nas Paralelas na rotação 4, pois Bárbara estará na Mesa na rotação 1 ou 2. É possível completar as rotações 3 e 4, e Adriana terá que se apresentar na Trave na rotação 2:

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana		Carolina	
2	Carolina		Adriana	
3	Denise	Adriana	Bárbara	Carolina
4	Bárbara	Carolina	Denise	Adriana

Portanto as seguintes duas configurações são possíveis:

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana	Bárbara	Carolina	Denise
2	Carolina	Denise	Adriana	Bárbara
3	Denise	Adriana	Bárbara	Carolina
4	Bárbara	Carolina	Denise	Adriana

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana	Denise	Carolina	Bárbara
2	Carolina	Bárbara	Adriana	Denise
3	Denise	Adriana	Bárbara	Carolina
4	Bárbara	Carolina	Denise	Adriana

- (A) 1
- (B) 0
- (C) 4
- (D) 6
- (E) 2 (alternativa correta)

Questão 14. Se Bárbara se apresenta nas Paralelas na rotação 1 e Denise não se apresenta nas Paralelas na rotação 4, quem pode se apresentar na Mesa na rotação 3?

Solução Seguindo as restrições, como na questão anterior, teremos apenas duas possíveis configurações, com Adriana ou Carolina na Mesa na rotação 3:

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana	Denise	Carolina	Bárbara
2	Carolina	Bárbara	Adriana	Denise
3	Denise	Adriana	Bárbara	Carolina
4	Bárbara	Carolina	Denise	Adriana

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana	Denise	Carolina	Bárbara
2	Carolina	Bárbara	Adriana	Denise
3	Denise	Carolina	Bárbara	Adriana
4	Bárbara	Adriana	Denise	Carolina

- (A) Bárbara ou Carolina
- (B) Carolina ou Denise
- (C) Adriana ou Denise
- (D) Adriana ou Carolina (alternativa correta)
- (E) somente Adriana

Questão 15. Qual das opções abaixo é uma lista completa e correta dos aparelhos em que Adriana pode se apresentar rotação 4?

Solução *Já sabemos que Adriana se apresenta no Solo na rotação 1 e também, que Adriana pode se apresentar nas Paralelas e na Mesa na rotação 4. Restar verificar que existe uma configuração com Adriana na Trave na rotação 4:*

	Solo	Mesa	Trave	Paralelas
1	Adriana	Denise	Carolina	Bárbara
2	Bárbara	Carolina	Denise	Adriana
3	Denise	Adriana	Bárbara	Carolina
4	Carolina	Bárbara	Adriana	Denise

- (A) Trave e Paralelas
- (B) Mesa, Trave e Paralelas (alternativa correta)
- (C) Mesa e Paralelas
- (D) Solo, Mesa, Trave e Paralelas
- (E) Mesa e Trave