



OBI2011

Caderno de Soluções

Modalidade **Iniciação** • Nível **1**, Fase **2**

14 de maio de 2011

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Patrocínio:



Fundação Carlos Chagas

Metrô

O sistema de metrô de uma cidade é composto por cinco linhas (L1, L2, L3, L4 e L5) e oito estações (Retiro, Tupã, Figueira, Serrinha, Utinga, Quebrada, Parque e Guará). Em cada linha, trens circulam nas duas direções, parando a cada estação da linha.

1. A linha L1 é circular e faz a rota Retiro-Tupã-Figueira-Serrinha-Utinga-Quebrada-Parque-Retiro em uma direção, e a rota inversa na outra direção.
2. A linha L2 faz a rota Tupã-Serrinha.
3. A linha L3 faz a rota Retiro-Utinga.
4. A linha L4 faz a rota Quebrada-Guará-Retiro.
5. A linha L5 faz a rota Quebrada-Tupã.

Questão 1. Para quantas estações diferentes um viajante pode ir partindo de Retiro, sem parar em nenhuma outra estação intermediária (ou seja, no meio do caminho)?

- (A) Errado
- (B) Errado
- (C) Errado
- (D)* Correto, pode ir a G, T, U e P.
- (E) Errado

Questão 2. Para ir de Guará a Serrinha utilizando o menor número possível de linhas e parando no menor número de estações, um viajante deve necessariamente parar em

- (A) Errado
- (B) Errado
- (C)* Correto. Há dois caminhos com duas paradas intermediárias (GQUS e GRUS), mas GQUS é o que minimiza o número de linhas.
- (D) Errado
- (E) Errado

Questão 3. Se a linha L3 estiver fechada (não estiver operando) e um viajante quiser ir de metrô de Utinga a Retiro com o menor número de paradas intermediárias (ou seja, paradas no meio do caminho), qual das alternativas seguintes é uma lista de todas paradas intermediárias, em sequência, em um possível trajeto?

- (A)* Correto, usa L5 e depois L1
- (B) Errado
- (C) Errado
- (D) Errado
- (E) Errado, uma parada a mais do que o mínimo.

Questão 4. Para ir de metrô de Figueira a Guará, o número mínimo de paradas intermediárias que um viajante deve fazer é

- (A) Errado
- (B) Errado
- (C)* Correto, trajeto FTQG
- (D) Errado
- (E) Errado

Questão 5. Se a conexão que liga diretamente Utinga e Quebrada estiver interrompida, um viajante que quiser ir de Serrinha a Parque fazendo o menor número de paradas intermediárias deve necessariamente passar por

Trajetos possíveis: STQP, STRP, SURP

- (A) Não
- (B) Não
- (C) Não
- (D) Não
- (E)* Correto

Questão 6. Se uma nova linha for construída, de tal forma que todas as estações fizessem parte de duas ou mais linhas, as estações na rota da nova linha deveriam incluir pelo menos

- (A)* Correto, são as únicas estações que estão em apenas uma linha.
- (B) Errado
- (C) Errado
- (D) Errado
- (E) Errado

Camisetas da OBI

Todos os competidores convidados para os Cursos de Programação da OBI recebem camisetas que devem ser usadas durante a semana do curso. Este ano foram compradas camisetas em três tamanhos: pequeno, médio e grande. As camisetas foram armazenadas em quatro caixas seladas. Para cada um dos três tamanhos de camisetas, há exatamente três caixas que contêm camisetas com esse tamanho. Foram impressas quatro etiquetas que refletem corretamente o conteúdo de cada uma das caixas. No entanto, apenas duas das etiquetas foram colocadas nas caixas corretas; as outras duas etiquetas foram colocadas em caixas erradas, de forma que o conteúdo das caixas não corresponde às etiquetas. Como resultado, as caixas estão etiquetadas da seguinte maneira:

- Caixa 1: Pequenas e Médias
- Caixa 2: Pequenas e Grandes
- Caixa 3: Médias e Grandes
- Caixa 4: Pequenas, Médias e Grandes

Questão 7. Se a caixa 3 não contém camisetas pequenas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Caixa 3 tem a etiqueta correta, e essa é a única certeza que se pode ter.

- (A) Não necessariamente
- (B) Não necessariamente
- (C)* Correto
- (D) Não necessariamente
- (E) Não necessariamente

Questão 8. Se a caixa 4 não contém camisetas pequenas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

A caixa 4 tem a etiqueta errada. Então a caixa 3 também está errada, pois necessariamente tem camiseta P, de forma que as caixas 1 e 2 estão corretamente etiquetadas.

- (A) Não
- (B) Não
- (C) Não
- (D) Não
- (E)* Correto

Questão 9. Se a caixa 1 está etiquetada corretamente, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se a caixa 1 está correta, necessariamente há camisetas grandes em todas as outras caixas.

- (A) Não
- (B) Não
- (C) Não
- (D) Não
- (E)* Correto

Questão 10. Se as caixas 1 e 4 são as que estão erradamente etiquetadas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se as caixas 2 e 3 estão corretas, a caixa 1 é a que tem as camisetas PMG, e a caixa 4 a que tem as camisetas PM.

- (A)* Correto
- (B) Não
- (C) Não
- (D) Não
- (E) Não

Questão 11. Se as caixas 1 e 4 são as que estão corretamente etiquetadas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se as caixas 1 e 4 estão corretas, a caixa 2 é a que tem as camisetas MG, e a caixa 3 a que tem as camisetas PG.

- (A) Não
- (B)* Correto
- (C) Não
- (D) Não
- (E) Não

Questão 12. Se pelo menos camisetas pequenas e médias estão sabidamente na caixa 4, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A)* Correto. Se a caixa 1 contém PM e a 4 contém PM, apenas uma delas contém também G. Como três caixas devem conter G, é garantido que a caixa 2 contenha G.
- (B) Caixa 1 está corretamente etiquetada, a caixa 4 também está correta. Então a caixa 2 tem MG e a caixa 3 tem PG.
- (C) Caixa 2 está errada, a caixa 4 está correta. Então a caixa 1 é a outra caixa errada, e contém PG.
- (D) Caixa 2 está errada. Mas pode ser que a caixa 3 também esteja errada, e nesse caso a caixa 4 contém PMG.
- (E) A caixa 3 está errada. Mas pode ser que a caixa 2 também esteja errada, e nesse caso ela contém MG.

Treinos de Futsal

A equipe de futsal da escola vai realizar sete jogos-treino, contra as escolas P, Q, R, S e T. As seguintes condições controlam os jogos:

1. A equipe vai jogar exatamente três vezes contra P, e exatamente uma vez contra cada outro adversário.
2. Não haverá dois jogos seguidos (ou seja, um jogo imediatamente após o outro) contra P.
3. O jogo contra S será o imediatamente seguinte ao jogo contra T.
4. O primeiro e o último jogos não serão contra Q.

Questão 13. Qual das alternativas seguintes poderia ser uma sequência de jogos?

- (A) Viola 1
- (B) Viola 2
- (C)* Correto
- (D) Viola 3
- (E) Viola 4

Questão 14. Se o último jogo é contra R, então qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

Com as condições, temos que separar os jogos de P com Q, R e TS. Se o último jogo é contra R, o primeiro tem que ser contra P (senão não conseguimos separar os jogos de P). Então temos a sequência PXPXPR, onde Q e TS devem tomar as posições ocupadas por X. Ou seja, a sequência pode ser PQPTSPR ou PTSPQPR.

- (A) Não
- (B) Não
- (C) Não
- (D)* Correto
- (E) Não

Questão 15. Se o segundo jogo é contra P, então qual das seguintes alternativas é a lista completa e correta das escolas que podem ser adversárias no quarto jogo?

Se o segundo jogo é contra P, o primeiro tem que ser contra R. Então temos a sequência RPXPXP, onde Q e TS devem tomar as posições ocupadas por X. Nesse caso, a sequência de jogos pode ser RPQPTSP ou RPTSPQP.

- (A) Não
- (B) Não
- (C) Não
- (D) Não
- (E)* Correto

Questão 16. Se o jogo contra R é o imediatamente seguinte ao jogo contra S, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Nesse caso, o primeiro e o último jogo devem ser contra P , pois temos apenas dois blocos (Q e TSR) para separar os jogos contra P . Então temos as sequências $PQPTSRP$ ou $PTSRPQP$.

- (A) Não necessariamente
- (B) Não necessariamente
- (C) Não necessariamente
- (D) Não necessariamente
- (E)* Correto

Questão 17. Se o primeiro jogo é contra T , então o jogo contra R poderia ser o

Se o primeiro jogo é contra T , o último tem que ser contra P . Então temos a sequência $TSPXPXP$, onde Q e R devem tomar as posições ocupadas por X . Nesse caso, a sequência de jogos pode ser $TSPQPRP$ ou $TSPRPQP$.

- (A) Não
- (B) Não
- (C) Não
- (D)* Correto
- (E) Não

Questão 18. Se o jogo contra Q é o imediatamente seguinte ao jogo contra R , qual das seguintes escolas é o adversário no quarto jogo?

Nesse caso, o primeiro e o último jogo devem ser contra P , pois temos apenas dois blocos (QR e TS) para separar os jogos contra P . Então temos as sequências $PQRPTSP$ ou $PTSPQRP$.

- (A)* Correto
- (B) Não
- (C) Não
- (D) Não
- (E) Não

OBI Fase 2

Nove alunos da escola classificaram-se para a Fase 2 da OBI, sendo cinco meninas (Bia, Clara, Deise, Elza e Flora) e quatro meninos (Jair, Kimon, Luís e Mário). A escola vai transportar todos os competidores classificados até o local da prova utilizando duas vans, designadas como van 1 e van 2. As seguintes condições devem ser obedecidas:

1. A van 1 deve levar mais competidores do que a van 2.
2. Cada van deve levar ao menos uma menina e ao menos dois meninos.
3. Kimon e Mário não podem estar na mesma van.
4. Bia deve estar na mesma van que Flora.
5. Mário não pode estar na mesma van que Flora.
6. Deise não pode estar na mesma van que Jair.

Questão 19. Qual das seguintes alternativas poderia ser uma lista completa e correta dos competidores na van 1?

- (A) Viola condição 4
- (B) Viola condição 1
- (C) Viola condição 5
- (D)* Correta
- (E) Viola condição 2

Questão 20. Se Bia está na van 2, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A)* Correto. Pela condição 1, a van 1 leva ao menor cinco competidores. Flora está na van 2, de modo que, pela condição 2, os outros dois lugares devem ser ocupados por meninos. Não pode haver menos competidores na van 2, portanto a van 1 leva cinco competidores.
- (B) Errado, como visto acima.
- (C) viola condição 2.
- (D) Não pode, pois haveria cinco competidores na van2, violando a condição 1.
- (E) Como Bia está na van 2, Flora tem que estar na van 2. Mario não pode estar na van 2 senão viola a condição 5.

Questão 21. Se Deise está na van 2, qual das seguintes alternativas é necessariamente falsa?

Se Deise está na 2, Bia e Flora estão na 1, pois não pode haver três meninas na van 2 (garantir a condição 2 violaria a condição 1). Como Flora está na van 1, Mário está na van 2 (condição 5) e Kimon na van 1 (condição 3). Se Deise está na van 2, Jair está na van 1 (condição 6). Como Jair e Kimon estão na van 1, Luís tem que ir na van 2 (condição 2). Então temos Van1:BFJK e Van2:DML Por um erro, essa questão tem três respostas certas.

- (A)* Correto, afirmação necessariamente falsa.
- (B) Elza pode ir na van 1 ou 2; uma distribuição possível é Van1:BFJKCE Van2:DML, outra é Van1:BFJKC Van2:DEML
- (C)* Correto, afirmação necessariamente falsa.
- (D)* Correto, afirmação necessariamente falsa.
- (E) Jair está mesmo na van 1.

Questão 22. Se Mário está na van 1, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Se Mário está na van 1, Bia e Flora estão na 2, assim como Kimon.

- (A) Jair tem que ir na van 2, pois Deise tem que ir na 1.
- (B) Como Bia e Flora estão na 2, e são necessários dois meninos nessa van, a van um tem necessariamente cinco ocupantes.
- (C)* Correto, pois com Bia e Flora na van 2, não pode haver outra menina.
- (D) Deise não pode ir na van 2.
- (E) Clara não pode ir na van 2.

Questão 23. Qual das seguintes alternativas poderia ser falsa?

- (A) Se Bia está na van 1, Flora também está, e Mario tem que ir na van 2.
- (B) Se Jair está na van 1, Deise está na van 2. Então Bia e Flora devem ir na van 1. Como Flora está na 1, Mário está na 2, e Kimon está na 1, completando os dois meninos nessa van. Luís tem que estar na van 2.
- (C) Consequência da condição 5.
- (D) Se Elza está na van 2, Bia e Flora estão na van 1. Então Mário está na van 2, e portanto Kimon está na van 1.
- (E)* Se Elza está na van 2, Mário tem que estar na 2.

Questão 24. Se há exatamente seis competidores na van 1, quantas combinações de competidores existem para ocupar a van 2?

Há exatamente três competidores na van 1, de forma que Bia e Flora estão nessa van. Então Mário está na van 2, o que faz com que Kimon esteja na van 1. Temos então na van 1 (KBFXYY) e na van 2 (MXY), onde X é um menino entre Luís e Jair e Y uma menina entre Clara, Deise e Elza. Um cenário é Jair ir na van 1 e Luís na van 2. Então Deise deve ir na van 2, e essa é a única alocação possível nesse cenário. Outro cenário é Jair ir na van 2 e Luís na van 1. Então Deise deve ir na van 1, e há duas alocações possíveis: uma com Elza na van 2, outra com Clara na van 2.

- (A) 2
- (B)* 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

Olimpíadas Esportivas

As Olimpíadas Esportivas da Escola serão realizadas em uma semana, com seis modalidades: corrida, salto em distância, salto em altura, arremêso de peso, natação, e judô. Duas modalidades ocorrerão na segunda-feira, duas na terça-feira, e duas na quarta-feira, obedecendo às seguintes restrições:

1. Arremêso de peso ocorre no mesmo dia que natação.
2. Corrida não ocorre no mesmo dia que salto em distância.
3. Se salto em altura ocorre na segunda-feira, corrida ocorre na terça-feira.
4. Se judô ocorre na quarta-feira, salto em distância ocorre na terça-feira.

Questão 25. Qual das seguintes alternativas apresenta uma escala possível das modalidades?

- (A) Viola 1
- (B) Viola 3
- (C) Viola 2
- (D) Viola 4
- (E)* Correta

Questão 26. Qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Vamos usar as abreviações: *A* (salto em altura), *C* (corrida), *D* (salto em distância), *J* (judô), *N* (natação) e *P* (arremesso de peso).

- (A) Errado. Uma possibilidade é Seg:JD, Ter:PN, Qua:AC
- (B)* Correto. As duplas seriam AJ, PN e DC, violando a condição 2.
- (C) Errado. Uma possibilidade é Seg:JD, Ter:PN, Qua:AC
- (D) Errado. Uma possibilidade é Seg:JD, Ter:PN, Qua:AC
- (E) Errado. Uma possibilidade é Seg:JD, Ter:PN, Qua:AC

Questão 27. Se natação ocorre na terça-feira, qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

- (A)* Correto. Uma possibilidade é Seg:JC, Ter:PN, Qua:AD
- (B) Como Ter:PN, viola condição 2.
- (C) Se Ter:N, Ter:PN, P não pode ser na segunda-feira.
- (D) Se Ter:N, Ter:PN, D não pode ser na terça-feira.
- (E) Se Ter:N, Ter:PN, e se judô ocorre na quarta-feira viola condição 4.

Questão 28. Se corrida ocorre no mesmo dia que salto em altura, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

Então as duplas são PN, AC e JD. Mas JD não pode ser na quarta-feira, nem AC na segunda-feira. Então tem que ser Caso1=[Seg:JD, Ter:PN, Qua:AC] ou Caso2=[Seg:JD, Ter:AC, Qua:PN] ou Caso3=[Seg:PN, Ter:JD, Qua:AC].

- (A) Não necessariamente, veja Caso3.
- (B) Não necessariamente, veja Caso1.
- (C) Não necessariamente, veja Caso1.
- (D) Não necessariamente, veja Caso2.
- (E)* Correta

Questão 29. Se salto em distância ocorre no dia anterior a judô, qual das seguintes alternativas é necessariamente falsa?

Então as duplas são PN, AD e JC. Então tem que ser Caso1=[Seg:PN, Ter:AD, Qua:JC] ou Caso2=[Seg:AD, Ter:JC, Qua:PN]

- (A) Não necessariamente, veja Caso2.
- (B) Não necessariamente, veja Caso2.
- (C) Não necessariamente, veja Caso2.
- (D)* Correto, afirmação necessariamente falsa.
- (E) Não necessariamente, veja Caso2.

Questão 30. Se corrida ocorre no dia anterior a natação, qual das seguintes modalidades não pode ocorrer na terça-feira?

Então PN não ocorre na segunda-feira, e temos [Seg:C?, Ter:PN, Qua:D?] ou [Seg:D?, Ter:C?, Qua:PN]. Mas as condições forçam apenas três possibilidades, Caso1=[Seg:CJ, Ter:PN, Qua:DA], Caso2=[Seg:DA, Ter:CJ, Qua:PN] e Caso3=[Seg:DJ, Ter:CA, Qua:PN].

- (A)* Correto
- (B) Veja Caso3
- (C) Veja Caso1
- (D) Veja Caso1
- (E) Veja Caso2