



OBI2006

Caderno de Tarefas

Modalidade Iniciação Nível 2

Fase Nacional

13 de maio de 2006

A PROVA TEM DURAÇÃO DE DUAS HORAS

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO ANTES DE INICIAR A PROVA

- A prova deve ser feita individualmente.
- A duração da prova é de duas horas.
- É proibido consultar livros, anotações ou qualquer outro material durante a prova.
- Todas as questões têm o mesmo valor na correção.
- Este caderno de tarefas é composto de 8 páginas (não contando esta folha de rosto), numeradas de 1 a 8. Verifique se o caderno está completo.
- Preencha a Folha de Respostas que se encontra na página 8.
- **DEVOLVA ESTE CADERNO COMPLETO, COM A FOLHA DE RESPOSTAS PREENCHIDA, PARA CORREÇÃO. NÃO LEVE O CADERNO DE PROBLEMAS PARA CASA.**

Sociedade Brasileira de Computação

www.sbc.org.br

Pantanal

Uma fazenda no pantanal, de terras totalmente planas, tem quatro armazens – A, B, C e D – muito distantes entre si, que são ligados por quatro trilhas retas – Q, R, S e T. As trilhas têm todas o mesmo comprimento e conectam os armazens da seguinte forma:

- Q conecta apenas A e C.
- R conecta apenas B e C.
- S conecta apenas A e B.
- T conecta apenas B e D.

Questão 1. Qual das seguintes alternativas é a ordem em que o fazendeiro, partindo de A, usando apenas as trilhas, e nunca usando uma trilha mais de uma vez, visita todos os outros armazens?

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

Questão 2. Se o fazendeiro está em D e deseja chegar a A por uma seqüência de trilhas que não é mais longa do que o necessário, quantas seqüências de comprimento mínimo existem para ele escolher?

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

Questão 3. Se o fazendeiro utiliza apenas as trilhas, qualquer das alternativas seguintes é uma seqüência possível de trilhas para ser percorrida EXCETO

- (A) Q, S, R, T, S
- (B) R, Q, S, R, Q
- (C) S, T, T, R, Q
- (D) T, R, R, T, T
- (E) T, S, Q, R, T

Questão 4. Se o fazendeiro percorre o comprimento inteiro de cada trilha exatamente uma vez, qual das

seguintes alternativas é a lista dos armazens que o fazendeiro visita duas vezes?

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

Questão 5. Se, tomando atalhos fora das trilhas, o fazendeiro pudesse ir de C a D por um caminho mais curto do que a distância mínima entre C e D utilizando apenas trilhas, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) A menor distância de A a D utilizando apenas trilhas é menor do que a menor distância de C a D utilizando apenas trilhas.
- (B) A seqüência de trilhas de menor comprimento entre A e D é a menor distância entre A e D.
- (C) A rota composta por R e T não forma uma linha reta.
- (D) A rota composta por S e T não forma uma linha reta.
- (E) As trilhas R e T encontram-se em um ângulo reto (90°).

Questão 6. Se a distância em linha reta entre A e D é igual à distância em linha reta entre C e D, e o fazendeiro utiliza apenas trilhas em seus deslocamentos, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira caso novas trilhas retas sejam adicionadas entre A e D e entre C e D?

- (A) A distância mínima entre dois armazens quaisquer é sempre a mesma.
- (B) O número de trilhas necessárias para percorrer o caminho entre dois armazens é sempre um.
- (C) A distância mínima entre A e D é menor do que a distância mínima entre C e D.
- (D) O fazendeiro percorre necessariamente um menor número de trilhas para ir de A a D pela menor distância, do que para ir de A a B pela menor distância.
- (E) O fazendeiro percorre necessariamente um menor número de trilhas para ir pela menor distância de C a B do que para ir pela menor distância de C a A.

Transporte Escolar

Quatro meninos – Aldo, Beto, Carlos, Dida, e Edu – e cinco meninas – Fátima, Guta, Helena, Júlia e Kátia – vão para a escola em três vans distintas.

- Aldo e Fátima sempre viajam juntos.
- Guta e Helena sempre viajam juntas.
- Júlia e Kátia nunca viajam juntas.
- Dida sempre viaja na van que carrega menos crianças.
- Em qualquer van, o número de meninos não pode ser maior do que o número de meninas.
- O número máximo de crianças em qualquer van é quatro.

Questão 7. A van em que Dida viaja pode carregar no máximo quantas crianças?

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

Questão 8. Beto pode viajar com cada criança abaixo EXCETO

- (A) Aldo
- (B) Carlos
- (C) Dida
- (D) Fátima
- (E) Helena

Questão 9. Qual das seguintes poderia ser uma lista de todas as crianças em uma das vans?

- (A) Dida, Guta
- (B) Fátima, Aldo, Beto
- (C) Júlia, Kátia, Carlos, Beto
- (D) Fátima, Guta, Beto, Carlos
- (E) Aldo, Beto, Fátima, Júlia

Questão 10. Aldo NUNCA pode viajar com qual das seguintes crianças?

- (A) Beto
- (B) Carlos
- (C) Guta
- (D) Júlia
- (E) Kátia

Questão 11. Se Beto viaja na mesma van que Fátima, então Guta deve necessariamente viajar com qual das seguintes crianças?

- (A) Carlos
- (B) Dida
- (C) Fátima
- (D) Júlia
- (E) Kátia

Medalhas e Troféus

O diretor da escola concordou em comprar um armário de vidro para que os alunos exibissem os troféus e medalhas conseguidos em competições esportivas. Os alunos já têm seis medalhas (A, B, C, D, E e F) e cinco troféus (J, K, L, M e N) na sua coleção. Quando o armário foi instalado na entrada da escola, no entanto, os alunos verificaram que ele era pequeno para exibir todas as medalhas e troféus. Eles decidiram então exibir apenas quatro medalhas e três troféus. As seguintes condições deveriam ser obedecidas:

- Se A é exibida, então nem B nem L podem ser exibidos;
- B é exibida somente se D é exibida;
- C não pode ser exibida a menos que J seja exibido;
- D somente pode ser exibida se K é exibido;
- se L é exibido então M deve ser exibido;
- F não pode ser exibida a menos que D não seja exibida.

Questão 12. Qual das seguintes alternativas é um possível conjunto de medalhas a serem exibidas?

- (A) A, B, C, F
- (B) A, C, D, E
- (C) A, D, E, F
- (D) B, C, D, F
- (E) B, C, E, F

Questão 13. Se F é exibida, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) A não é exibida.
- (B) B não é exibida.
- (C) K não é exibido.
- (D) L é exibido.
- (E) M é exibido.

Questão 14. Se B e E forem exibidas, qual das seguintes alternativas NÃO pode ser uma lista parcial de itens exibidos?

- (A) C, D, E
- (B) C, J, M
- (C) C, D, F
- (D) C, J, K
- (E) D, K, M

Questão 15. Cada uma das alternativas abaixo apresenta itens que podem ser exibidos juntos EXCETO

- (A) B e K
- (B) B e F
- (C) B e M
- (D) E e F
- (E) E, J e M

Mapas

Um desenhista está produzindo dois mapas, um para mostrar as linhas do metro e outro para mostrar as rotas de ônibus da cidade. Há três linhas de metro e quatro de ônibus, e cada linha ou rota deve ser representada nos mapas por uma cor usada para representar apenas essa linha ou rota. As cores disponíveis para o desenhista são Azul, Verde, Laranja, Roxo, Preto, Marrom e Cinza. Qualquer atribuição de cores a linhas e rotas é aceitável desde que obedeça as seguintes condições:

- Azul não pode ser usado no mesmo mapa que Roxo.
- Laranja não pode ser usado no mesmo mapa que Preto, nem no mesmo mapa que Cinza.

Questão 16. Se Azul é usado no mapa do metro, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) Laranja é usado no mapa do metro.
- (B) Cinza é usado no mapa do metro.
- (C) Roxo é usado no mapa de ônibus
- (D) Verde é usado no mapa de ônibus
- (E) Preto é usado no mapa de ônibus

Questão 17. Se Preto é usado no mapa de ônibus, qual das seguintes cores será necessariamente usada no mapa do metro?

- (A) Azul
- (B) Laranja
- (C) Roxo
- (D) Marrom
- (E) Cinza

Questão 18. Se Cinza e Roxo são usados no mapa do metro, a terceira cor a ser usada nesse mapa é necessariamente

- (A) Azul
- (B) Verde
- (C) Laranja
- (D) Preto
- (E) Marrom

Questão 19. Se Preto e Azul são usados no mapa do ônibus, qual das seguintes alternativas são cores que podem ser usadas nesse mapa?

- (A) Verde e Roxo
- (B) Verde e Marrom
- (C) Verde e Cinza
- (D) Laranja e Marrom
- (E) Roxo e Cinza

Questão 20. Se Verde não é usado no mesmo mapa que Azul, nem no mesmo mapa que Cinza, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

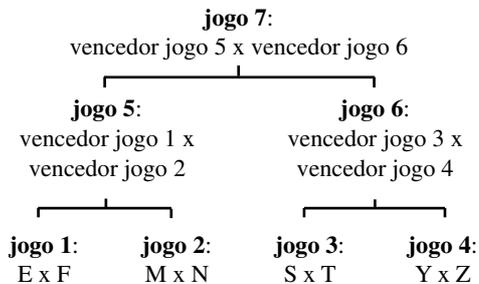
- (A) Azul é usado no mapa do metro.
- (B) Azul é usado no mapa de ônibus.
- (C) Verde é usado no mesmo mapa que Preto.
- (D) Roxo é usado no mesmo mapa que Laranja.
- (E) Marrom é usado no mesmo mapa que Preto.

Questão 21. Haverá apenas uma atribuição de cores para cada um dos mapas se qual das seguintes condições forem adicionadas às condições originais?

- (A) Roxo e Marrom devem ser usados no mapa do metro.
- (B) Verde e Roxo devem ser usados no mapa de ônibus.
- (C) Azul não pode ser usado no mesmo mapa que Verde.
- (D) Verde não pode ser usado no mesmo mapa que Cinza.
- (E) Roxo não pode ser usado no mesmo mapa que Preto.

Torneio de Tênis

Um torneio de tênis está sendo organizado no clube. O torneio terá sete jogos, numerados de 1 a 7. Oito jogadores vão competir: E, F, M, N, S, T, Y e Z. Em cada jogo dois jogadores enfrentam-se, e um deles sai vencedor (não há empates). Os jogos serão da seguinte forma:



O vencedor do jogo 7 é o campeão do torneio. As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Não pode haver um jogo de E contra N.
- Se M vencer o jogo 2, então ele deve enfrentar F no jogo 5 e S deve vencer o jogo 3.
- O campeão não pode ser N, S ou T.
- Se Z vencer o jogo 6, então M deve vencer o jogo 2.
- Se T e Y enfrentarem-se, T deve vencer o jogo.

Questão 22. Qual dos seguintes poderia ser um par de jogadores que enfrentam-se no jogo 7?

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

Questão 23. Se N vencer o jogo 5, qual dos seguintes é um par de jogadores que necessariamente jogarão entre si?

- (A) E, N
- (B) N, Z
- (C) S, Y
- (D) T, Y
- (E) T, Z

Questão 24. Se N vencer o jogo 5 e T vencer o jogo 3, qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) F vence o jogo 5.
- (B) N é o campeão.
- (C) S vence o jogo 3.
- (D) Z é o campeão.
- (E) Y vence o jogo 6.

Questão 25. Se Y vencer o jogo 4 e o vencedor do jogo 1 não vencer o jogo 5, qual das seguintes afirmativas é necessariamente falsa?

- (A) M é o campeão.
- (B) N vence o jogo 2.
- (C) S vence o jogo 6.
- (D) T vence o jogo 3.
- (E) Y não vence o jogo 6.

Questão 26. Se N vence o jogo 5, qual dos seguintes é um jogador que vence pelo menos dois jogos?

- (A) F
- (B) S
- (C) T
- (D) Y
- (E) Z

Questão 27. Se T vence ao menos um jogo, qual dos jogadores seguintes poderia ser o campeão?

- (A) E
- (B) F
- (C) M
- (D) N
- (E) Z

Questão 28. Se N vence o jogo 2, qual é o número máximo de jogadores que poderiam ser campeões?

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

Representação Pós-Fixa

Desde pequenos aprendemos a escrever expressões aritméticas em que as operações com dois argumentos são escritas na seguinte ordem: o primeiro argumento, o símbolo de operação, o segundo argumento. Esta maneira de escrever expressões é denominada *notação infixa*. Um dos problemas que ela apresenta é a necessidade de regras de prioridade e de parênteses para indicar exatamente as operações. Por exemplo, as expressões infixas:

$$5 + 7 * 3 \quad \text{e} \quad (5 + 7) * 3$$

representam valores distintos (26 e 36).

A fim de evitar o uso de parênteses, existe uma outra notação, denominada *pós-fixa*, em a ordem é: o primeiro argumento, o segundo argumento, o símbolo de operação. Por exemplo, as expressões acima seriam escritas nesta notação como:

$$5 \ 7 \ 3 \ * \ + \quad \text{e} \quad 5 \ 7 \ + \ 3 \ *$$

Note que esta notação, além de não usar parênteses, não precisa também de regras de prioridade.

Questão 29. Qual o valor da expressão pós-fixa abaixo?

$$5 \ 3 \ + \ 6 \ * \ 2 \ 1 \ + \ /$$

- (A) 14
- (B) 16
- (C) 19
- (D) 22
- (E) 25

Questão 30. Qual o valor da expressão pós-fixa abaixo?

$$1 \ 2 \ + \ 3 \ 4 \ - \ + \ 5 \ 6 \ + \ 7 \ 8 \ - \ - \ *$$

- (A) -14
- (B) 15
- (C) 20
- (D) 21
- (E) 25

Questão 31. Qual a tradução correta para a forma pós-fixa da expressão infixa abaixo?

$$(a * b + (c + d)) * (e + f)$$

- (A) a b * c d + + e f + *
- (B) a b * + c d + e f + *
- A (C) a b * c d + + e f * +
- (D) a b * c d + e f + + *
- (E) a b c d e f * + + + *

Seqüências Perfeitas

Matemáticos gostam de usar seqüências de números inteiros que seguem várias leis de formação interessantes. Por exemplo, 0, 1, 4, 9, 16, ... é a seqüência dos quadrados dos números consecutivos 0, 1, 2, 3, 4, Nos problemas a seguir serão dadas algumas seqüências de números e você deverá descobrir o número que falta, indicado por uma interrogação.

Questão 32. Qual o número que falta na seqüência 2, 1, 3, 4, 7, 11, ?, 29, 47, 76, 123, ...

- (A) 21
- (B) 17
- (C) 15
- (D) 18
- (E) Nenhum dos números acima

Questão 33. Qual o número que falta na seqüência 10, 5, 7, 22, ?, 63, 119, 216, ...

- (A) 13
- (B) 34
- (C) 45
- (D) 31
- (E) Nenhum dos números acima

Questão 34. Qual o número que falta na seqüência 4, 9, 25, 49, 121, ?, 289, 361, ...

- (A) 169
- (B) 173
- (C) 221
- (D) 213
- (E) Nenhum dos números acima

Questão 35. Qual o número que falta na seqüência 15, 46, 23, 70, 35, 106, 53, ?, 80, 40, 20, 10, 5, 16

- (A) 169
- (B) 167
- (C) 41
- (D) 63
- (E) Nenhum dos números acima

Folha de Respostas

Nome: _____ Num. Inscr.: _____

- 1. (A) (B) (C) (D) (E)
- 2. (A) (B) (C) (D) (E)
- 3. (A) (B) (C) (D) (E)
- 4. (A) (B) (C) (D) (E)
- 5. (A) (B) (C) (D) (E)
- 6. (A) (B) (C) (D) (E)
- 7. (A) (B) (C) (D) (E)
- 8. (A) (B) (C) (D) (E)
- 9. (A) (B) (C) (D) (E)
- 10. (A) (B) (C) (D) (E)
- 11. (A) (B) (C) (D) (E)
- 12. (A) (B) (C) (D) (E)
- 13. (A) (B) (C) (D) (E)
- 14. (A) (B) (C) (D) (E)
- 15. (A) (B) (C) (D) (E)
- 16. (A) (B) (C) (D) (E)
- 17. (A) (B) (C) (D) (E)
- 18. (A) (B) (C) (D) (E)
- 19. (A) (B) (C) (D) (E)
- 20. (A) (B) (C) (D) (E)
- 21. (A) (B) (C) (D) (E)
- 22. (A) (B) (C) (D) (E)
- 23. (A) (B) (C) (D) (E)
- 24. (A) (B) (C) (D) (E)
- 25. (A) (B) (C) (D) (E)
- 26. (A) (B) (C) (D) (E)
- 27. (A) (B) (C) (D) (E)
- 28. (A) (B) (C) (D) (E)
- 29. (A) (B) (C) (D) (E)
- 30. (A) (B) (C) (D) (E)
- 31. (A) (B) (C) (D) (E)
- 32. (A) (B) (C) (D) (E)
- 33. (A) (B) (C) (D) (E)
- 34. (A) (B) (C) (D) (E)
- 35. (A) (B) (C) (D) (E)