



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.**

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 seguinte 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 seguinte 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?

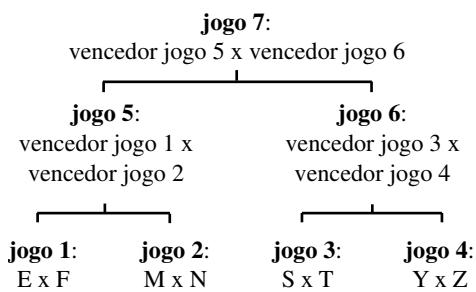
- (A) Azul é usado no mapa do metro.
 (B) Azul é usado no mapa de ônibus.
 (C) Verde é usado no mesmo mapa que Preto.
 (D) Roxo é usado no mesmo mapa que Laranja.
 (E) Marrom é usado no mesmo mapa que Preto.

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?

- B (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 infixada abaixo?

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

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