



OBI2006

# Caderno de Tarefas

Modalidade Iniciação Nível 1

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 7 páginas (não contando esta folha de rosto), numeradas de 1 a 7. Verifique se o caderno está completo.
- Preencha a Folha de Respostas que se encontra na página 7.
- **DEVOLVA ESTE CADERNO COMPLETO, COM A FOLHA DE RESPOSTAS PREENCHIDA, PARA CORREÇÃO. NÃO LEVE O CADERNO DE PROBLEMAS PARA CASA.**

## MP3 na Cabeça

Clara está carregando músicas em seu prendedor de cabelo, que funciona também como um tocador MP3. O tocador é capaz de armazenar exatamente três músicas longas – entre C, D e F – ou exatamente seis músicas curtas – entre H, J, K, L, P e Q. Cada música curta ocupa exatamente a metade da memória de uma música longa. Clara usa toda a memória disponível. As seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Se J é carregada, então L é carregada.
- Se C é carregada, então K não é carregada.
- Se L é carregada, então C é carregada.
- Se ou P ou D são carregadas, então ambas são carregadas.
- Se C é carregada, então Q é carregada.
- Se F é carregada, então D não é carregada.

**Questão 1.** Qual das seguintes pode ser uma lista completa de músicas carregadas?

- (A) C, H, Q, J, P
- (B) D, P, Q, F
- (C) P, Q, D, K, H
- (D) C, P, F, H
- (E) Q, C, D, L

**Questão 2.** Se L é carregada, qual das seguintes músicas não pode ser carregada?

- (A) J
- (B) F
- (C) C
- (D) P
- (E) H

**Questão 3.** Se exatamente duas músicas longas são carregadas, qual das seguintes músicas deve ser também necessariamente carregada?

- (A) Q
- (B) P
- (C) L
- (D) H
- (E) K

**Questão 4.** Se J é carregada, cada uma das seguintes músicas deve ser também carregada EXCETO

- (A) L
- (B) C
- (C) Q
- (D) H
- (E) P

**Questão 5.** Se H não é carregada, qual dos seguintes pares de músicas poderia ser carregado?

- (A) J, Q
- (B) F, P
- (C) D, L
- (D) C, P
- (E) K, P

**Questão 6.** Qual dos seguintes é um par de músicas que NÃO pode ser carregado junto?

- (A) C, D
- (B) Q, F
- (C) F, L
- (D) H, F
- (E) L, P

**Questão 7.** Se exatamente quatro músicas são carregadas e uma delas é L, qual das seguintes músicas poderia estar entre as quatro carregadas?

- (A) H
- (B) F
- (C) P
- (D) D
- (E) J

## Banda de Rock

Uma famosa banda de rock está procurando um novo guitarrista. Há seis candidatos (R, S, T, U, V e W), e o novo membro da banda será escolhido através de uma série de audições, que acontecerão durante um período de duas semanas. Exatamente um candidato se apresentará a cada dia, de segunda-feira a sábado (não haverá audições aos domingos). Cada candidato fará exatamente uma apresentação na primeira semana e uma apresentação na segunda semana. As seguintes restrições existem para determinar a ordem das apresentações dos candidatos:

- Em ambas as semanas a apresentação de R ocorre antes da apresentação de S.
- A apresentação de S na primeira semana é no mesmo dia da semana que a sua apresentação na segunda semana.
- Em ambas as semanas a apresentação de U não pode ser no dia imediatamente anterior nem no dia imediatamente posterior ao dia da apresentação de W.
- T e V devem apresentar-se em dias imediatamente consecutivos, em qualquer ordem, nas duas semanas.
- As apresentações de W são na quinta-feira da primeira semana e na terça-feira da segunda semana.

**Questão 8.** Se a apresentação de S na segunda semana é no sábado, quais são os dias das apresentações de R na primeira e na segunda semana, respectivamente?

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

**Questão 9.** Se a apresentação de R na primeira semana for na terça-feira, qual das seguintes alternativas poderia ser verdadeira?

- (A) A apresentação de R na segunda semana é na quarta-feira.
- (B) A apresentação de S na primeira semana é no sábado.
- (C) A apresentação de T na segunda semana é na quarta-feira.
- (D) A apresentação de U na segunda semana é na sexta-feira.
- (E) A apresentação de V na segunda semana é no sábado.

**Questão 10.** Se ambas as apresentações de U são tão cedo quanto possível na semana, qual das seguintes é a lista completa dos dias da semana em que T poderia apresentar-se?

- (A) Segunda-feira, terça-feira
- (B) Segunda-feira, terça-feira, quarta-feira
- (C) Terça-feira, quarta-feira, sexta-feira, sábado
- (D) Quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira, sábado
- (E) Sexta-feira, sábado

**Questão 11.** Se uma das apresentações de R é em uma sexta-feira, em qual dia da semana deve ser a sua outra apresentação?

- (A) Segunda-feira
- (B) Terça-feira
- (C) Quarta-feira
- (D) Quinta-feira
- (E) Sábado

**Questão 12.** Se ambas as apresentações de R são tão tarde na semana quanto possível, qual é o dia, em ambas as semanas, em que devem ocorrer apresentações ou de T ou de V?

- (A) Segunda-feira
- (B) Terça-feira
- (C) Quarta-feira
- (D) Sexta-feira
- (E) Sábado

**Questão 13.** Se uma das apresentações de T é em uma segunda-feira, qual das seguintes alternativas lista dias em que U poderia apresentar-se, respectivamente, na primeira e na segunda semanas?

- (A) Segunda-feira, sábado
- (B) Terça-feira, quinta-feira
- (C) Terça-feira, sexta-feira
- (D) Sábado, quinta-feira
- (E) Sábado, sábado

## Palestras

O professor de Química está organizando um ciclo de palestras no próximo sábado. São oito palestras ao todo, apresentadas por oito empresas diferentes: F, L, M, O, R, T, X e Z. As palestras serão organizadas em dois grupos de quatro palestras. As palestras de cada grupo serão apresentadas em seqüência, uma de cada vez; um grupo fará as apresentações no Auditório 1 e o outro grupo no auditório 2. Todas as palestras terão a mesma duração, e enquanto uma palestra estiver sendo apresentado no Auditório 1, uma outra estará sendo apresentada no Auditório 2, com mesmos horários de início e fim. A programação deve ainda obedecer as seguintes condições:

- A palestra F deve ocorrer no mesmo horário que a palestra M.
- A palestra L deve ocorrer no mesmo horário que a palestra O.
- A palestra R deve ocorrer no mesmo auditório que a palestra F.
- A palestra T deve ocorrer no mesmo auditório que a palestra O.
- A palestra X deve ser a segunda a ser apresentada no Auditório 2.

**Questão 14.** Qual das seguintes alternativas pode ser um grupo de palestras, sem considerar a ordem, para serem apresentadas no Auditório 1?

- (A) F, L, M e T
- (B) F, L, O e R
- (C) L, M, O e T
- (D) M, O, T e Z
- (E) O, R, T e Z

**Questão 15.** Se a palestra T for apresentada no Auditório 1, qual das seguintes palestras será necessariamente apresentada no Auditório 2?

- (A) F
- (B) L
- (C) M
- (D) R
- (E) Z

**Questão 16.** Se a palestra R for apresentada em um dos auditórios no mesmo horário que a palestra T for apresentada no outro auditório, qual das seguintes alternativas é necessariamente a segunda palestra no Auditório 1?

- (A) F
- (B) L
- (C) M
- (D) O
- (E) Z

**Questão 17.** Se a ordem, da primeira para a última, das palestras no Auditório 2 for O, X, T, M, qual das seguintes é uma ordem possível de palestras no Auditório 1, também da primeira para a última?

- (A) F, R, L, Z
- (B) L, Z, F, R
- (C) L, Z, R, F
- (D) Z, L, F, R
- (E) Z, R, L, F

**Questão 18.** Se a palestra F for apresentada entre a palestra X e a palestra R no Auditório 2, qual das seguintes é necessariamente a primeira palestra no Auditório 1?

- (A) L
- (B) M
- (C) O
- (D) T
- (E) Z

**Questão 19.** Se a palestra T for apresentada no Auditório 1 imediatamente após a palestra F e imediatamente antes da palestra R, qual palestra será necessariamente a terceira palestra no Auditório 2?

- (A) L
- (B) M
- (C) O
- (D) T
- (E) Z

## 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 20.** 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 21.** 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 22.** 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 23.** Cada uma das alternativas abaixo apresenta itens que podem ser exibidos juntos EXCETO

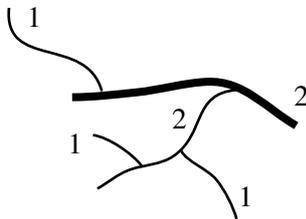
- (A) B e K
- (B) B e F
- (C) B e M
- (D) E e F
- (E) E, J e M

## Hidrologia

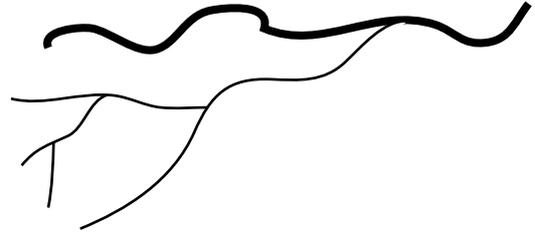
O índice de complexidade de um rio é calculado da seguinte maneira:

- se o rio não tem afluentes, o seu índice de complexidade é 1;
- se o rio tem afluentes de índices diferentes, então o seu índice de complexidade é igual ao do afluente de maior índice;
- se todos os afluentes do rio têm o mesmo índice  $H$  de complexidade (incluindo o caso quando há apenas um afluente), o seu índice será  $H + 1$ .

Por exemplo, o rio principal da figura abaixo (representado por uma linha mais grossa) tem índice de complexidade 2.

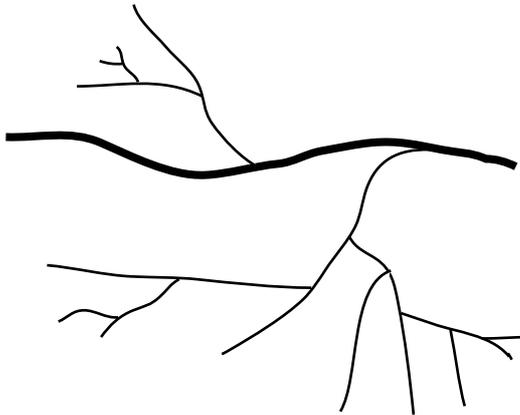


**Questão 25.** Qual o índice de complexidade do rio principal da figura abaixo?



- (A) 3  
(B) 4  
(C) 5  
(D) 6  
(E) 7

**Questão 24.** Qual o índice de complexidade do rio principal da figura abaixo?



- (A) 3  
(B) 4  
(C) 5  
(D) 6  
(E) 7

## 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 26.** Qual o valor da expressão pós-fixa abaixo?

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

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

**Questão 27.** 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 28.** Qual a tradução correta para a forma pós-fixa da expressão infixa abaixo?

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

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

# Folha de Respostas

Nome: \_\_\_\_\_ Num. Inscr.: \_\_\_\_\_

- |     |                         |                         |                         |                         |                         |     |                         |                         |                         |                         |                         |
|-----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 15. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 2.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 16. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 3.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 17. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 4.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 18. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 5.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 19. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 6.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 20. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 7.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 21. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 8.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 22. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 9.  | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 23. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 10. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 24. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 11. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 25. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 12. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 26. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 13. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 27. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |
| 14. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E | 28. | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input type="radio"/> C | <input type="radio"/> D | <input type="radio"/> E |