



OBI2015

Caderno de Soluções

Modalidade Iniciação • Nível 1, Fase 1

8 de maio de 2015

A PROVA TEM DURAÇÃO DE 2 HORAS

Promoção:



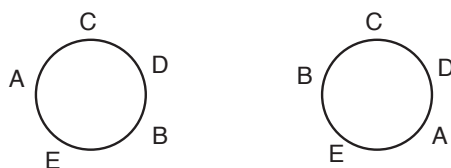
Sociedade Brasileira de Computação

Apoio:



Questão 1. Para comemorar o aniversário de Cláudio, ele e mais quatro amigos – Alberto, Beto, Dino e Eurico – foram almoçar juntos no restaurante da escola. As mesas são redondas e acomodam exatamente cinco pessoas. Cláudio e Dino sentam-se um ao lado do outro. Alberto e Beto não sentam-se um ao lado do outro. Os dois amigos sentados ao lado de Eurico são:

Condiderando as restrições, os amigos sentam-se em uma das ordens abaixo:



- (A) Alberto e Beto (* correta)
- (B) Cláudio e Dino
- (C) Dino e Beto
- (D) Cláudio e Alberto
- (E) Alberto e Dino

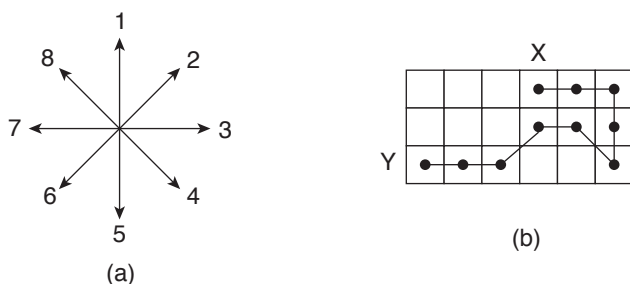
Questão 2. Uma equipe de meninas está participando de uma gincana preparada pelos professores da escola. Depois de muitas peripécias, elas finalmente encontraram o cofre escondido que contém a última tarefa a ser resolvida. Mas o cofre está protegido com um cadeado digital que é aberto somente se uma senha de quatro letras for digitada. Junto ao cofre elas encontraram também um pedaço de papel com as letras Xkzk. Inicialmente elas pensaram que essa era a senha, mas o cofre não abriu. No entanto, elas tinham certeza de que as quatro letras encontradas eram a chave para o enigma.

Depois de pensar um pouco elas perceberam que os nomes das cinco meninas da equipe tinham exatamente quatro letras. Seria essa a ligação com as letras encontradas? Não demorou muito para elas abrirem o cofre, pois a senha era mesmo o nome de uma das meninas. Qual era a senha do cofre?

Nara é o único nome em que a segunda e a quarta letra são iguais, e a primeira e a terceira letra são diferentes, como acontece com as quatro letras encontradas no pedaço de papel, Xkzk.

- (A) Anna
- (B) Lisa
- (C) Nina
- (D) Iris
- (E) Nara (* correta)

Questão 3. Um robô é utilizado para fazer perfurações em uma chapa de madeira. O robô move-se em passos: a cada passo ele se muda de posição, para uma célula vizinha à célula corrente. A figura (a) abaixo indica as direções que o robô pode se mover a cada passo, associando cada direção a um número inteiro de 1 a 8. A figura (b) abaixo indica o trajeto do robô, da posição X para a posição Y, para fazer os furos mostrados.

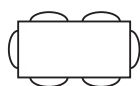


A sequência de passos que o robô utilizou no trajeto é descrita por:

Basta seguir cuidadosamente a sequência de movimentos.

- (A) 3, 3, 5, 5, 8, 7, 6, 7, 7 (* correta)
- (B) 3, 3, 2, 3, 4, 1, 1, 7, 7
- (C) 7, 7, 1, 1, 5, 6, 7, 8, 1
- (D) 3, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2
- (E) 7, 7, 1, 1, 8, 7, 6, 7, 7

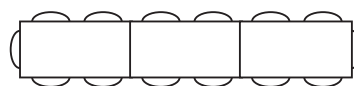
Questão 4. Uma nova sala de aula foi inaugurada, para estudo e exercícios em grupo. A sala de aula tem mesas para seis estudantes. Quando as mesas são colocadas juntas, numa única fila de mesas, elas podem ser usadas pelo número de estudantes mostrado na figura abaixo.



uma mesa



duas mesas



três mesas

Quantos estudantes podem usar quatro mesas colocadas juntas como mostrado?

O número de estudantes é sempre 4 vezes o número de mesas mais dois (os que se sentam nas pontas). Portanto, com quatro mesas o número de estudantes é $4 \times 4 + 2 = 18$.

- (A) 15
- (B) 16
- (C) 18 (* correta)
- (D) 20
- (E) 24

Questão 5. Para que 42 estudantes usem mesas colocadas juntas como mostrado, quantas mesas são necessárias?

Descontando os dois estudantes que sentam-se nas pontas, temos 40 estudantes. Como cabem quatro estudantes em cada mesa juntada, não necessárias 10 mesas.

- (A) 6
- (B) 7
- (C) 8
- (D) 9
- (E) 10 (* correta)

Questão 6. Pedro trabalha no Museu de Arqueologia. Uma de suas tarefas é numerar as caixinhas

onde são guardados os artefatos da coleção do museu. Para cada tipo de artefato, a diretora diz a Pedro o número da primeira caixinha, e Pedro tem que numerar as outras caixinhas para o mesmo tipo de artefato com o menor número que obedeça às seguintes duas propriedades:

- deve ser maior do que qualquer número já usado para aquele tipo
- não pode ser divisível por nenhum número já usado para aquele tipo

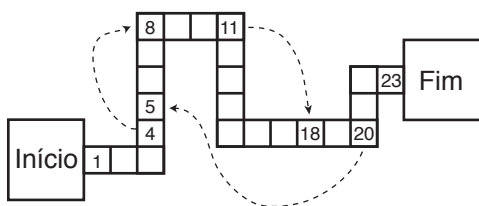
Se a diretora indica que o número da primeira caixinha de um certo tipo deve ser 3, qual dos números abaixo certamente não será usado por Pedro para esse tipo?

Os primeiros números usados por Pedro são 3, 4, 5, 7, 11. O número 6 não pode ser usado porque é divisível por 3; o número 8 não pode ser usado porque é divisível por 4; o número 9 não pode ser usado porque é divisível por 3, o número 10 não pode ser usado porque é divisível por 5. Então, das alternativas, apenas o 6 não pode ser usado.

- (A) 4
 (B) 5
 (C) 6 (* correto)
 (D) 7
 (E) 11

Questão 7. Torrinha é um jogo de tabuleiro muito comum e muito simples. Cada jogador ganha um pião, colocado inicialmente na área marcada como Início. A cada rodada, cada jogador joga um dado e avança o número de casas correspondente ao valor do dado. O jogador cujo pião chegar primeiro na área marcada como Fim ganha o jogo.

A figura abaixo mostra um tabuleiro de torrinha. A casa 20 do tabuleiro é uma armadilha: se o pião cair na casa 20 ele obrigatoriamente retrocede para a casa 5. As casas 4 e 11 são trampolins: se o pião cair na casa 4 ele obrigatoriamente avança para a casa 8, se o pião cair na casa 11 ele obrigatoriamente avança para a casa 18.

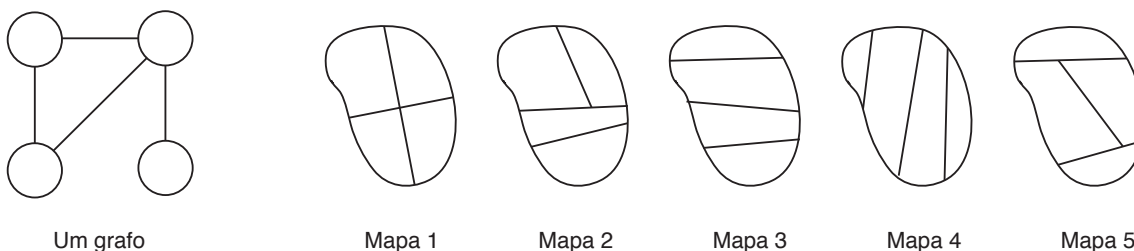


Cinco jogadores jogam. Em todas as jogadas, o jogador 1 só tira 1 no dado, o jogador 2 só tira 2 no dado, o jogador 3 só tira 3 no dado, o jogador 4 só tira 4 no dado, e o jogador 5 só tira 5 no dado. Qual jogador vence o jogo?

O Jogador 1 nunca consegue chegar ao final, pois sempre cairá na casa 20. O Jogador 2 também sempre cai na casa 20: ao voltar para a casa 5, ele acaba caindo na casa 11, e portanto na casa 18, o que o faz sempre cair na 20. O Jogador 3 não cai em armadilha ou trampolim, e chega ao final em 8 jogadas, ocupando as casas Início, 3, 6, 9, 12, 15-18, 21, Fim. O Jogador 4 precisa de 9 jogadas para chegar ao fim, ocupando as casas: Início, 4-8, 12, 16, 20-5, 9, 13, 17, 21, Fim. O Jogador 5 chega à casa 20, volta para cinco, chega novamente na 20, e nunca chega ao final.

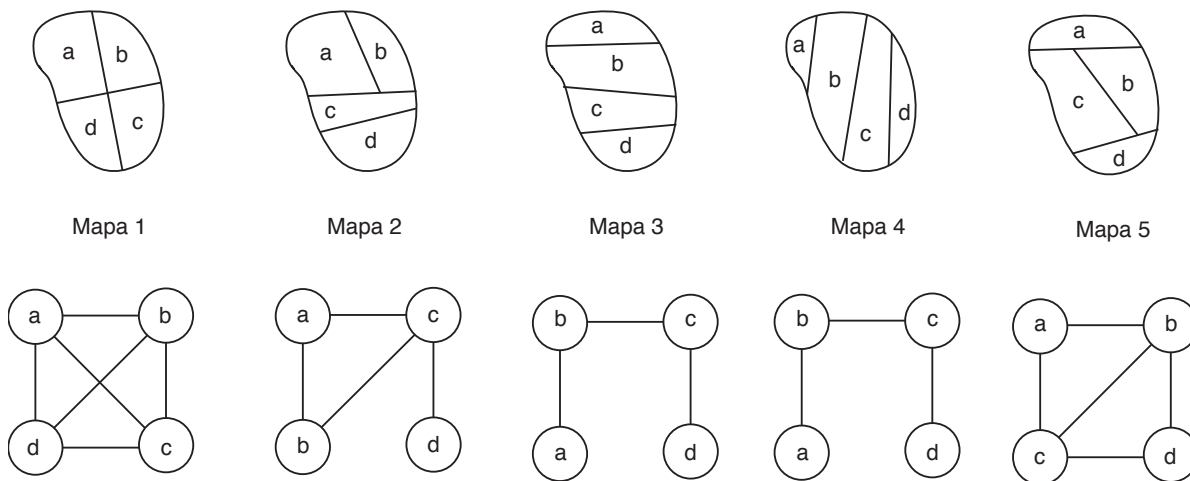
- (A) Jogador 1
- (B) Jogador 2
- (C) Jogador 3 (* correta)
- (D) Jogador 4
- (E) Jogador 5

Questão 8. Em computação um *grafo* é uma estrutura composta de *vértices* (mostrados como círculos na figura abaixo) e *arestas* (mostradas como linhas que conectam os círculos). Grafos são utilizados para modelar uma infinidade de situações na vida real como rodovias que existem entre cidades ou pessoas que se conhecem. Grafos podem também ser usados para modelar as divisas entre países, usando vértices para representar os países e arestas para indicar se um determinado país tem divisa com outro país: se um país A tem divisa com outro país B ligamos os dois vértices que representam os países A e B com uma aresta. A figura abaixo mostra um grafo e cinco mapas.



Na figura, o grafo representa as divisas entre países de qual dos mapas?

A figura abaixo mostra os grafos para cada um dos mapas.



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

Show de Talentos

No tradicional Show de Talentos da escola os alunos podem se apresentar para mostrar suas diversas habilidades. Vale tudo: música, drama, malabarismo,... Este ano, sete alunos (A, B, C, D, E, F e G) estão inscritos. Cada aluno se apresentará uma única vez, em um dos sete turnos do Show, numerados de 1 a 7. As seguintes restrições devem ser obedecidas para decidir a ordem de apresentação:

1. A deve se apresentar no turno 3 ou no turno 5.
2. F não pode se apresentar nem no turno 4 nem no turno 6.
3. Se D se apresentar no turno 1, C deve se apresentar no turno 2.
4. Se E se apresentar no turno 4, F deve se apresentar no turno 5.
5. B deve se apresentar no turno imediatamente após o turno em que C se apresentar.

Questão 9. Qual das alternativas abaixo é uma ordem válida para as apresentações?

Basta conferir as aplicação das restrições.

- (A) F,B,C,G,A,D,E (B deve ser após C, viola regra 5)
- (B) F,D,E,G,A,C,B (* correta)
- (C) F,D,A,E,C,B,G (Se E no turno 4, F deve ser turno 5, viola regra 4)
- (D) C,B,A,G,E,F,D (F viola regra 2)
- (E) C,B,F,A,G,E,D (A viola regra 1)

Questão 10. Se D apresentar-se no turno 1, qual dos seguintes alunos deve apresentar-se no turno 4?

Se D está no 1, C está no 2 (regra 3). Pela regra 5, B deve vir imediatamente após C, então B está no 3. Como A tem que estar no 3 ou 5 pela regra 1, A tem que apresentar-se no turno 5. Como F não pode estar no 5, E não pode estar no 4 (regra 4). F não pode se apresentar no 4 (regra 2), resta apenas G para apresentar-se no 4.

- (A) A
- (B) B
- (C) E
- (D) F
- (E) G (alternativa correta)

Questão 11. Se E apresenta-se no turno 4 e G apresenta-se em algum turno após o turno em que D se apresenta, qual das seguintes afirmações é necessariamente verdadeira?

Se E está no 4, F está no 5 (regra 4). Portanto A está no 3 (regra 1). Como o 3 está ocupado, D não pode ocupar o 1, pois nesse caso C deveria ocupar o 2 (regra 3) e C o 3 (regra 5). Portanto B e C devem estar em 1-2. Assim D tem que se apresentar no turno 6, e G no 7.

- (A) D se apresenta no turno 1.
- (B) D se apresenta no turno 2.
- (C) D se apresenta no turno 6. (alternativa correta)
- (D) G se apresenta no turno 2.
- (E) G se apresenta no turno 6.

Questão 12. Se C apresenta-se no turno 2, qual das seguintes alternativas é uma lista completa e correta dos alunos que poderia apresentar-se no turno 4?

Se C está no 2, B está no 3 (regra 5), e portanto A está no 5 (regra 1). Como o 5 está ocupado, E não pode estar no 4 (regra 4). F também não pode estar no 4 (regra 2). Somente D e G portanto podem ocupar o 4.

- (A) E
- (B) G
- (C) D, G (alternativa correta)
- (D) E, G
- (E) D, E, G

Questão 13. Se C apresenta-se imediatamente após E, e se A apresenta-se imediatamente após F, então D deve apresentar-se em qual turno?

A sequência FA deve ocupar os turnos 2-3 (não pode ocupar 4-5 pois viola a regra 2). Então a sequência ECB deve ocupar 4-5-6 ou 5-6-7. Mas E não pode ocupar 4 (regra 4), então ECB ocupam 5-6-7. D também não pode ocupar 1 (regra 3), portanto tem que ocupar 4.

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

Questão 14. Se B e F ambos se apresentam em algum turno antes do turno em que A se apresenta, qual dos alunos seguintes poderia apresentar-se no turno 3?

Como temos CB e F antes de A, então A não pode ocupar o turno 3, portanto A ocupa o turno 5 (regra 1). Temos então os turnos 1-4 para acomodar CB e F. D, E ou G não podem ocupar o turno 3, pois CB ocuparia 1-2, deixando o 4 para E, o que a regra 2 não permite. Assim, apenas CB nos turnos 2-3 é possível.

- (A) A (CB e F precisam se apresentar antes de A)
- (B) B (alternativa correta)
- (C) D (deixaria 4 para F, o que viola a regra 2)
- (D) E (viola regra 4, pois A ocupa 5)
- (E) G (deixaria o turno 4 para F, o que viola a regra 2)

Maratona de Exames

A escola decidiu realizar todas as provas dos exames finais em um único dia. São sete disciplinas, identificadas como A, B, C, D, E, F e G. Cada exame vai durar 50 minutos, de forma que eles podem ser alocados de hora em hora. Devido a problemas dos professores, as seguintes restrições devem ser obedecidas:

1. Os exames serão num sábado, nos horários 6:00, 7:00, 8:00, 9:00, 10:00, 11:00 e 12:00.
2. A disciplina A deve ter seu exame às 6:00.
3. O exame da disciplina E deve ser após o exame da disciplina C e também após o exame da disciplina B.
4. O exames das disciplinas D, F e G devem ser em horários consecutivos, nessa ordem.

Questão 15. Se o exame da disciplina G for às 9:00, o exame da disciplina E deve ser:

Como G é 9:00 e A é 6:00 (regra 2), DF são respectivamente 7:00 e 8:00. Então, pela regra 4, E deve ser o último exame.

- (A) 7:00
- (B) 8:00
- (C) 10:00
- (D) 11:00
- (E) 12:00 (* correta)

Questão 16. Se os exames das disciplinas C e D forem respectivamente às 8:00 e 9:00, o exame da disciplina B deve ser:

Como C e D são 8:00 e 9:00, DFG devem ser respectivamente 10:00, 11:00 e 12:00 (regra 4). Como A é sempre 6:00 (regra 1), B tem que ser 7:00.

- (A) 6:00
- (B) 7:00 (* correta)
- (C) 10:00
- (D) 11:00
- (E) 12:00

Questão 17. Qual das seguintes alternativas lista três disciplinas que podem ter seus exames em horários consecutivos, na ordem dada?

Basta examinar se cada alternativa é possível, observadas as regras.

- (A) A,D,C (viola regra 3)
- (B) B,C,F (viola regra 3)
- (C) D,E,F (viola regra 3)
- (D) F,G,C (* correta)
- (E) F,G,D (viola regra 3)

Questão 18. Se o exame da disciplina F for às 11:00, o exame da disciplina E deve ser:

Se F é 11:00, D é 10:00 e G é 12:00 (regra 4). Como E deve ser após B e C (regra 3), E tem que ser 9:00.

- (A) 7:00
- (B) 8:00
- (C) 9:00 (* correta)
- (D) 10:00
- (E) 11:00

Questão 19. Qual das seguintes afirmações é necessariamente verdadeira

Podemos verificar cada alternativa.

- (A) O exame da disciplina C é após o exame da disciplina B. (não necessariamente; exemplo: ABCEDFG)
- (B) O exame da disciplina D é após o exame da disciplina C. (não necessariamente; exemplo: ADFGBCE)
- (C) O exame da disciplina E é após o exame da disciplina D. (não necessariamente; exemplo: ABCEDFG)
- (D) O exame da disciplina F é após o exame da disciplina E. (não necessariamente; exemplo: ADFGDCE)
- (E) O exame da disciplina G é após o exame da disciplina F. (* correta, aplicação da regra 4)

Questão 20. Qual é o horário mais tardio em que pode acontecer o exame da disciplina B?

A única restrição para B é que deve ser antes de E. Então o horário mais tarde para B é logo antes de E, quando E é no último horário.

- (A) 7:00
- (B) 8:00
- (C) 9:00
- (D) 10:00
- (E) 11:00 (* correta)

Desenvolvedores de jogos

Cinco amigos: Bia, Carla, Dino, Edu e Flora, resolveram desenvolver um novo jogo de computador. As tarefas foram divididas em: Arte, Programação, Roteiro, Sons e Testes. Cada um vai ser responsável por uma única tarefa, mas algumas condições devem ser obedecidas na divisão das tarefas:

1. Edu não trabalha em Roteiro.
2. Bia só trabalha em Programação ou Testes.
3. Flora trabalha em qualquer tarefa, mas se Carla trabalhar em Arte, Flora vai trabalhar em Programação.
4. Dino trabalha somente em Roteiro ou em Programação.

Questão 21. Qual das opções abaixo é uma atribuição de tarefas válida?

Basta analisar cada alternativa, verificando a aplicação das regras.

- (A) Arte: Bia, Programação: Edu, Roteiro: Flora, Sons: Dino, Testes: Carla. (viola regra 1)
- (B) Arte: Flora, Programação: Bia, Roteiro: Dino, Sons: Carla, Testes: Edu. (* correta)
- (C) Arte: Carla, Programação: Flora, Roteiro: Bia, Sons: Dino, Testes: Edu (viola regra 2)
- (D) Arte: Carla, Programação: Flora, Roteiro: Dino, Sons: Bia, Testes: Edu (viola regra 4)
- (E) Arte: Carla, Programação: Dino, Roteiro: Bia, Sons: Edu, Testes: Flora (viola regra 3)

Questão 22. Se Carla trabalhar em Arte, então qual das alternativas abaixo são tarefas que Dino pode escolher para trabalhar?

Se Clara trabalha em Arte, Flora trabalha em Programação (regra 3). Então Bia só pode trabalhar em Testes (regra 2), e Dino só pode trabalhar em Roteiro (regra 4).

- (A) Programação e Testes
- (B) Somente Programação
- (C) Roteiro e Sons
- (D) Somente Roteiro (* correta)
- (E) Programação e Sons

Questão 23. Se Flora trabalhar em Arte, então qual das alternativas abaixo são tarefas que Dino pode escolher para trabalhar?

Se Flora trabalha em Arte, não há nenhuma restrição para Dino além da regra 4, então ele pode escolher entre Programação e Roteiro.

- (A) Programação e Roteiro (* correta)
- (B) Somente Roteiro
- (C) Programação e Testes
- (D) Programação, Sons e Testes
- (E) Programação, Roteiro e Sons

Questão 24. Se Carla trabalhar em Roteiro, então qual das alternativas abaixo são tarefas que Flora pode escolher para trabalhar?

Se Carla trabalha em Roteiro, Dino tem que trabalhar em Programação (regra 4). E portanto Bia tem que trabalhar em Testes (regra 2). Eduardo e Flora podem escolher Arte e Sons.

- (A) Arte e Sons (* correta)
- (B) Somente Testes
- (C) Programação e Testes
- (D) Somente Programação
- (E) Arte, Programação, Sons e Testes

Questão 25. Se Flora trabalhar em Testes, quem trabalhará em Arte?

Se Flora trabalha em Testes, Bia tem que trabalhar em Programação (regra 2). Então Dino tem que trabalhar em Roteiro (regra 4). Carla não pode trabalhar em Arte para não violar a regra 3. Então apenas Edu pode trabalhar em Arte.

- (A) Bia
- (B) Carla
- (C) Dino
- (D) Edu (* correta)
- (E) Flora