



OBI2012

Caderno de Soluções

Modalidade Iniciação • Nível 1, Fase 2

26 de maio de 2012

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Patrocínio:



Fundação Carlos Chagas

Questão 1. Alternativa C.

- (A) Se essa fosse a resposta, a resposta da questão 2 seria B, a resposta da questão 3 seria C, e então a resposta da questão 1 seria D ao invés de A.
- (B) Se essa fosse a resposta, a resposta da questão 2 seria E, a resposta da questão 3 seria E, e então a resposta da questão 1 seria E ao invés de B.
- (C) Se essa fosse a resposta, a resposta da questão 2 seria D, a resposta da questão 3 seria B, e então a resposta da questão 1 seria C, ou seja, a alternativa C é uma resposta possível para essa questão.
- (D) Se essa fosse a resposta, a resposta da questão 2 seria D, a resposta da questão 3 seria C, e então a resposta da questão 1 seria A ao invés de D.
- (E) Se essa fosse a resposta, a resposta da questão 2 seria A, a resposta da questão 3 seria A, e então a resposta da questão 1 seria B ao invés de E.

Questão 2. Alternativa D.

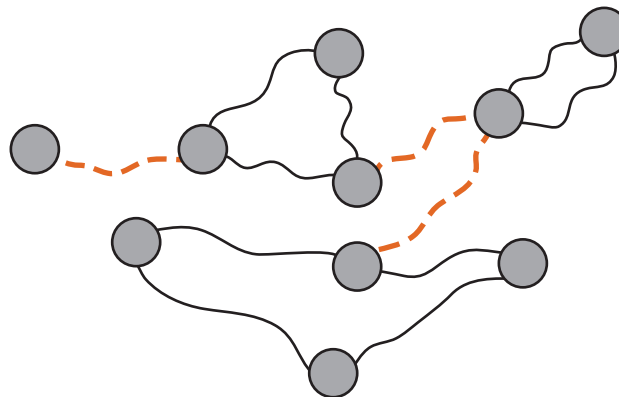
A alternativa correta dessa questão é D, de acordo com a explicação da questão 1.

Questão 3. Alternativa B.

A alternativa correta dessa questão é B, de acordo com a explicação da questão 1.

Questão 4. Alternativa A.

A imagem abaixo mostra as 3 possíveis cordas que Wanderley pode cortar

**Questão 5.** Alternativa D.

Para ouvir mais músicas é melhor escolher músicas com menor duração. As quatro menores durações são 1:35, 1:40, 2:35, 3:59 totalizando 9:49 minutos e então não seria possível ouvir mais músicas no tempo restante.

Questão 6. Alternativa E.

Quatro estradas são suficientes para conectar os cinco bairros, por exemplo construindo as estradas de 1 a 2, 1 a 3, 1 a 4 e 1 a 5.

Questão 7. Alternativa C.

O número máximo pode ser atingido construindo todas as estradas possíveis utilizando quatro bairros, totalizando 6 estradas, além de mais uma última estrada ligando um dos quatro bairros até o quinto bairro ainda não utilizado.

Questão 8. Alternativa E.

Todos os motoristas são obrigados a esperar pelo preenchimento do primeiro caminhão; logo ele deve ser o menor possível, ou seja, o primeiro caminhão deve ser F. O mesmo argumento mostra que os caminhões devem ser enchidos em ordem crescente de capacidade.

Questão 9. Alternativa C.

A nova torneira triplica a vazão da fonte. Antes os caminhões eram enchidos em 210 minutos, logo agora eles precisam de pelo menos 70 minutos para serem preenchidos; isso é atingido quando, por exemplo, C e F abastecem na torneira lenta, e os outros caminhões abastecem na torneira rápida.

Questão 10. Alternativa B.

Questão 11. Alternativa C

Colocando em ordem crescente os números da tabela, só precisamos testar as "pontas" da sequência de números: por exemplo, como $28 + 86 > 90$, podemos eliminar o 86 como candidato a participar de uma soma igual a 90.

28	97	39
66	90	25
38	60	86

A cada soma, nós reduzimos a lista de candidatos em um; assim é fácil ver que $28 + 38 = 66$ mas nenhuma das outras somas é alcançável.

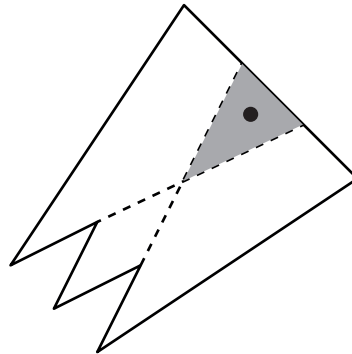
Questão 12. Alternativa B.

Os dois lugares onde o truque pode acabar são os pontos 4 e 6, pois são pontos onde não há flechas saindo. O ponto 8 também não tem flechas saindo, mas não há caminho possível do ponto inicial 1 até o 8.

Questão 13. Alternativa E.

A resposta correta é R\$ 143: uma nota de R\$ 50, quatro notas de R\$ 20, uma nota de R\$ 5 e quatro notas de R\$ 2.

Questão 14. Alternativa B.



Qualquer guarda na região sombreada enxerga todas as paredes do museu.

Festa na escola

Questão 15. Alternativa B.

A única alternativa possível é a B. Pode-se levar por exemplo a garrafa de 3 litros cheia de suco de laranja, a garrafa de 7 litros parcialmente cheia com 5 litros de suco de laranja e a garrafa de 5 litros com 4 litros de suco de uva.

Questão 16. Alternativa C.

Ele deve utilizar uma estratégia “gulosa”, utilizando as garrafas de forma ordenada, da maior capacidade para a menor capacidade. Por exemplo, ele pode utilizar as garrafas de 7 litros, 5 litros e 4 litros, perfazendo três garrafas.

Ele não consegue utilizar apenas duas garrafas (pois as duas garrafas de maior capacidade podem conter 12 litros), e não precisa de quatro garrafas.

Questão 17. Alternativa D.

O total de suco que ele consegue levar é $7 + 5 + 4 + 4 + 3 = 23$ litros, o que elimina as alternativas A e B. As alternativas C e E não são possíveis com as garrafas disponíveis. A única alternativa possível é D; por exemplo, ele pode levar o suco de laranja nas garrafas de 5 e 4 litros, o suco de uva nas garrafas de 7 e 3 litros, e o suco de morango na garrafa de 4 litros.

Questão 18. Alternativa B.

As possibilidades são:

- Uma garrafa: 3, 4, 5, 7
- Duas garrafas: $3 + 4, 3 + 5, 3 + 7, 4 + 5, 4 + 7, 5 + 7$
- Três garrafas: $3 + 4 + 4, 3 + 4 + 5, 3 + 4 + 7, 3 + 5 + 7, 4 + 4 + 5, 4 + 4 + 7, 4 + 5 + 7$
- Quatro garrafas: $3 + 4 + 4 + 5, 3 + 4 + 4 + 7, 3 + 4 + 5 + 7, 4 + 4 + 5 + 7$
- Cinco garrafas: $3 + 4 + 4 + 5 + 7$

Das alternativas, a única com que pode ser realizada é $4 + 4 + 5 = 13$.

Questão 19. Alternativa C.

- Sem a garrafa de 3 litros, as possibilidades são: $4, 5, 7, 4 + 4, 4 + 5, 4 + 7, 5 + 7, 4 + 5 + 7$.
- Sem uma garrafa de 4 litros, as possibilidades são: $3, 4, 5, 7, 3 + 4, 3 + 5, 3 + 7, 4 + 5, 4 + 7, 5 + 7, 3 + 4 + 5, 3 + 4 + 7, 3 + 5 + 7, 4 + 5 + 7$.
- Sem a garrafa de 5 litros, as possibilidades são: $3, 4, 7, 3 + 4, 3 + 7, 4 + 7, 3 + 4 + 7, 4 + 4 + 7$.
- Sem a garrafa de 7 litros, as possibilidades são: $3, 4, 5, 3 + 4, 3 + 5, 4 + 4, 4 + 5, 3 + 4 + 4, 3 + 4 + 5, 4 + 4 + 5$.

A alternativa A não pode ser realizada mesmo com todas as garrafas.

A alternativa B não pode ser realizada sem as garrafas de 3 e de 7 litros.

A alternativa C pode ser realizada sem a garrafa de 3 litros ($4 + 7$), sem uma garrafa de 4 litros ($4 + 7$), sem a garrafa de 5 litros ($4 + 7$) e sem a garrafa de 7 litros ($3 + 4 + 4$).

A alternativa D não pode ser realizada sem a garrafa de 5 litros.

A alternativa E não pode ser realizada sem a garrafa de 5 litros.

Cada um no seu lugar

Questão 20. Alternativa C.

Se E foi selecionado, L e G também foram. Então $L=2$, e E e G devem ocupar as cadeiras 3 e 4 ou 4 e 5, de forma que K não é selecionada. Como K não é selecionada, H deve ser, ocupando a cadeira 1 ou 5.

Questão 21. Alternativa C.

Se J ocupa a cadeira 2, L não é selecionado. Então E não pode ser selecionado, e portanto G não é selecionado. Os selecionados são portanto D e J mais H ou K. Como D é selecionado, H não pode ocupar a cadeira 1.

Questão 22. Alternativa C.

A alternativa (A) viola a regra da cadeira de K. A alternativa (B) viola a regra que E e G devem estar em cadeiras consecutivas. A alternativa (D) viola a regra de uma cadeira vazia. A alternativa (E) viola a regra de que se E é selecionado L deve ser selecionado.

Questão 23. Alternativa D.

Se E e G forem selecionados, devem ocupar cadeiras consecutivas, e L deve ocupar a cadeira 2, de forma que J não pode ficar adjacente a uma cadeira vazia. Então E e G não podem ser selecionados. D e L devem ser selecionados ocupando as cadeiras 1 e 2. Mas K também não pode ser selecionada, pois ocuparia a cadeira 4 e não haveria cadeira vazia adjacente a J.

Questão 24. Alternativa C.

Se E ou G forem selecionados, L também é selecionado, pelas regras. Se E e G não forem selecionados, sobram D, H, J, K e L para ocupar quatro cadeiras. H e K são mutuamente exclusivos, então os quatro alunos que podem utilizar as cadeiras nesse caso são D, J, L mais K ou H. Ou seja, L é sempre selecionado.

A alternativa (A) está incorreta, um contra-exemplo é 'HLEG_', onde '_' representa a cadeira vazia (configuração da questão 20). A alternativa (B) está incorreta, um contra-exemplo é 'DLJK_' (questão 22). A alternativa (D) está incorreta, um contra-exemplo é 'DLJK_' (questão 22). A alternativa (E) está incorreta, um contra-exemplo é '_LEGH' (questão 20).

Professores de Informática

Um ponto principal a notar é que cada professor deve dar aula ou em A ou em B. Uma inspeção inicial mostra que a definição da escola de J é crucial. Vamos criar então dois cenários, um com J na escola A e um com J na escola B.

Cenário 1: Se J está em A, K está em B. E se K está em B, P está em A. Se P está em A, L está em B. Apenas N e O ficam sem escola definida.

Cenário 2: Se J está em B, O está em A. Se O está em A, N também está em A. Se N está em A, L está em B. Apenas K e P ficam sem escola definida.

Questão 25. Alternativa B.

A alternativa (A) é impossível, pois se J está em A, K está em B. A alternativa (B) não viola nenhuma regra no cenário 1. A alternativa (C) coloca N em B, mas nesse caso O teria que também estar em B. A alternativa (D) coloca K e P em B, mas se P está em B, K deve estar em A. A alternativa (E) é impossível.

Questão 26. Alternativa A.

Se P está em B, estamos no cenário 2, portanto a alternativa (A) está correta. As alternativas (C), (D) e (E) estão erradas, e a alternativa (B) não é necessariamente verdadeira, pois podemos ter $A=[O,N,K]$ e $B=[J,L,P]$.

Questão 27. Alternativa C.

Cada cenário tem obrigatoriamente dois professores em A, o que elimina as alternativas (A) e (B). O cenário 1 inicia com apenas dois professores em A, e uma atribuição possível é $B=[K,L,N,O]$.

Questão 28. Alternativa A.

Se N e O dão aulas em escolas diferentes, estamos no cenário 1. Alternativa (A) é correta. Alternativas (B) e (C) estão erradas. Alternativas (D) e (E) são apenas possíveis.

Questão 29. Alternativa E.

Alternativas (A) e (B) são incorretas, um contra-exemplo é $B=[J,L,K,P]$. Alternativa (C) é incorreta, um contra-exemplo é $B=[K,L,O]$. Alternativa (D) é incorreta, um contra-exemplo é $B=[K,L,N,O]$. Alternativa (E) é correta, pelos cenários 1 (P em A) e 2 (N em A).

Questão 30. Alternativa B.

Se K está em B, estamos no cenário 2, com $A=[O,N,K]$, $B=[J,L]$ e P podendo estar tanto em A como em B. Assim, a única resposta correta é B.