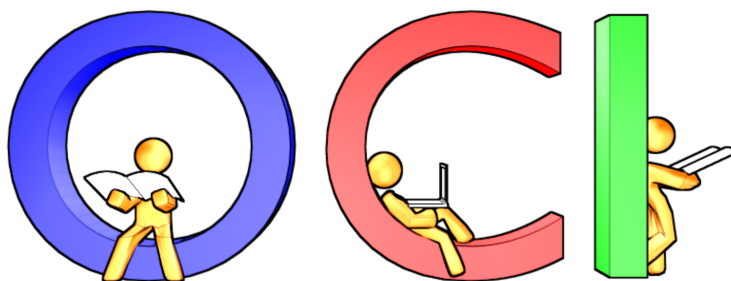


III Olimpíada Cearense de Informática



19 de outubro de 2013

Primeira Fase da Modalidade Iniciação II

Leia atentamente as instruções:

- Confira se os dados impressos no Cartão-Resposta correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Aplicador da Prova.
- Não serão permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos. Relógios e aparelhos eletrônicos em geral deverão ser desligados. O não cumprimento dessas exigências ocasionará a exclusão do candidato deste Exame.
- Aguarde o Aplicador da Prova autorizar a abertura do Caderno de Prova. Após a autorização, confira todas as questões antes de iniciar a Prova.
- Este Caderno de Prova contém 25 (vinte e cinco) questões objetivas, cada qual com apenas 1 (uma) alternativa correta. No Cartão-Resposta, preencha completamente, com caneta de tinta azul ou preta, o retângulo correspondente à alternativa que julgar correta para cada questão.
- No Cartão-Resposta, anulam a questão: a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, as rasuras e o preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação. Não haverá substituição do Cartão-Resposta em nenhuma hipótese.
- Não serão permitidas perguntas ao Aplicador da Prova sobre as questões da Prova.
- A duração desta prova será de 3 (três) horas, já incluído o tempo para o preenchimento do Cartão-Resposta.
- O tempo mínimo para ausentar-se definitivamente da sala é de 1 (uma) hora.
- Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador da Prova, sinalizando com uma de suas mãos.
- Aguarde autorização para devolver, em separado, o Caderno de Prova e o Cartão-Resposta, devidamente assinados.



1. Depois de falarem que ele não trabalhava, o professor Zé maria decidiu abrir seu próprio negócio: uma empresa de Internet em banda larga com um novo modelo de distribuição de rede, onde todos os clientes estão ligados em uma mesma rede espalhando a Internet do servidor. Inicialmente, apenas o servidor e um cliente estão ligados diretamente entre si. Sempre que um novo cliente é adicionado à rede, ele é ligado diretamente a apenas um dos computadores que já estava na rede, não necessariamente ao servidor. Dizemos que dois computadores ligados diretamente estão linkados. Se ligamos dois computadores diretamente, estamos linkando esses computadores. Há apenas um cabo de rede entre quaisquer dois computadores linkados. Cada cabo possui velocidade de transmissão máxima de 1 Zbit por segundo. A cada instante, um computador na rede transmite dados para todos os computadores aos quais ele está linkado ou, ao invés disso, recebe dados de todos os computadores aos quais ele está linkado. Um computador não transmite e recebe dados simultaneamente. Se K é o número de computadores linkados a um determinado computador, então a velocidade de transmissão desse computador é K Zbits por segundo. Finalmente, um servidor é considerado um computador comum. Zé Maria está preocupado com o desempenho do seu serviço. Ele deseja saber qual a máxima velocidade de transmissão possível para um computador da rede. Qual das alternativas abaixo contém o valor da máxima velocidade de transmissão possível para um computador em uma rede com $n > 2$ computadores?

- (a) 1 Zbit por segundo
- (b) 2 Zbits por segundo
- (c) $n/2$ Zbits por segundo
- (d) $n-1$ Zbits por segundo
- (e) n Zbits por segundo

2. Cinco vacas falantes são a atração de um festival. Duas delas são vacas Troomoo, uma raça que só fala a verdade. As outras três são vacas Nowhey, uma variedade que só conta mentiras. Usando as declarações das próprias vacas a seguir, determine quais vacas são Nowhey:

- A: D é uma Nowhey, eu prometo!
- B: Nem vem com essa, a C não é uma vaca Troomoo!
- C: A não é Nowhey nem aqui, nem na China.
- D: E é definitivamente uma Nowhey.
- E: B não é uma Troomoo, nunca foi, nem nunca será.

- (a) A, B e E.
- (b) B, C e D.
- (c) A, C e E.
- (d) A, B e C.
- (e) C, D e E.

3. O sistema de senhas do BDPet (Banco dos Petianos) começou a ter um grande problema: está sendo alvo constante de *hackers*. Uma das causas dessa vulnerabilidade é a não diferenciação de letras maiúsculas e minúsculas. Sabendo que o número de caracteres (somente letras) de uma senha é no mínimo 6, e no máximo 20, com a diferenciação, o número de senhas possíveis aumentaria:

- (a) $2^6(2^{15} - 1)$ vezes.
- (b) $2^6(2^{14} - 1)$ vezes.
- (c) $2^7(2^{20} - 1)$ vezes.
- (d) $2^7(2^{15} - 1)$ vezes.
- (e) Nenhuma das anteriores.

4. João tem um saco com jujubas verdes, vermelhas, amarelas, laranjas e roxas e resolveu dividi-las com mais quatro amigos. Sabe-se que:

- Maria só gosta das jujubas vermelhas e por isso comeu metade das que haviam inicialmente no saco.
- Camila não gosta nem das amarelas e nem das verdes e comeu um quarto da quantidade inicial de cada cor de jujuba que gostava.
- Julia comeu um oitavo da quantidade inicial das jujubas vermelhas e verdes e um quarto da quantidade inicial das roxas e laranjas.
- Roberto adorava as jujubas verdes e por isso comeu três quartos da quantidade inicial dessas.
- João comeu um oitavo de jujubas laranjas, vermelhas, roxas e verdes.

Sabendo que sobraram 14 jujubas no saco e que inicialmente haviam as mesmas quantidades de jujubas de cada cor, quantas jujubas haviam inicialmente?

- (a) 40
- (b) 30
- (c) 48
- (d) 36
- (e) 32

5. Carlos organizou sua coleção de 5 carrinhos de cores diferentes (branco, preto, azul, amarelo e vermelho) em uma estante com 5 prateleiras, colocando apenas um carrinho em cada prateleira.

- Na primeira prateleira (a mais alta) ele colocou o carrinho branco.
- O carrinho azul não ficou em uma prateleira acima da prateleira com o carrinho preto.
- Nem o carrinho vermelho e nem o carrinho amarelo estão na prateleira imediatamente abaixo da do carrinho branco.
- O carrinho vermelho não está em uma prateleira imediatamente abaixo da do carrinho amarelo e nem da do azul.
- O carrinho amarelo não está na quarta prateleira (de cima para baixo).

Qual a cor do carrinho que está na última prateleira (de cima para baixo)?

- (a) Preto.
- (b) Vermelho.
- (c) Amarelo.
- (d) Azul.
- (e) Impossível determinar.

6. Em lógica de primeira ordem existem duas construções representando quantificação: o “para todo” (\forall) e o “existe” (\exists). Se escrevemos “ $\forall x \phi$ ”, queremos dizer que a fórmula ϕ é verdadeira para todo valor de x , ao passo que, se escrevemos “ $\exists x \phi$ ”, estamos representando que há pelo menos um x para o qual a fórmula ϕ é verdadeira.

Agora considere a seguinte fórmula da lógica de primeira ordem:

$$\forall x (\neg \text{Odeia}(x, x) \rightarrow \text{Odeia}(\text{João}, x))$$

Em que $\text{Odeia}(a, b)$ significa que a pessoa **a** odeia a pessoa **b**.

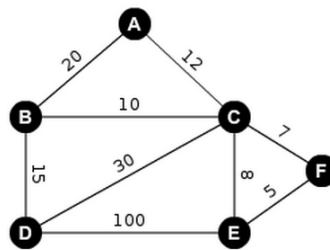
Dada a explicação acima e os seus conhecimentos em lógica proposicional, a frase que melhor traduz a fórmula é:

- (a) Nenhuma pessoa odiada por João odeia todas as pessoas.
- (b) João odeia todas as pessoas que não odeiam a si mesmas.
- (c) Todos que não odeiam alguém são odiados por João.
- (d) Nenhuma pessoa que se odeia é odiada por João.
- (e) João odeia todas as pessoas que não odeiam todas as pessoas.

7. Vitor e Leonardo são irmãos muito malcriados e vivem fazendo confusão na sua vizinhança. Certa vez, a dupla envolveu-se em uma briga na escola e seus pais foram chamados. Vitor foi levado para conversar com o pai, que disse: “Se o seu irmão for culpado, me fale e nada acontecerá. Se ficar calado, vai passar a semana inteira de castigo, e se ainda for culpado, vai passar o mês inteiro de castigo”. Depois, Leonardo também foi falar com o pai, que ofereceu o mesmo acordo. Vitor e Leonardo querem tirar o melhor proveito da situação, pois são muito egoístas e não confiam um no outro. Sabendo disso, qual seria a atitude dos irmãos? Lembre-se de que um não conhece a resposta do outro.

- (a) Ambos permanecem calados.
- (b) Vitor delata o irmão, mas Leonardo permanece calado.
- (c) Leonardo delata o irmão, mas Vitor permanece calado.
- (d) Vitor delata o irmão e Leonardo também.
- (e) Nenhuma das anteriores.

8. Jonas é um comerciante de tecidos. Este mês, ele visitará todas as cidades de uma determinada região pelo menos uma vez para vender seus produtos. Munido do mapa abaixo, Jonas pediu que seu assistente, Felipe, traçasse o percurso mais barato que permitisse ao comerciante visitar todas as cidades. Preguiçoso como sempre, Felipe resolveu tomar o caminho mais rápido para a solução do problema: partindo da cidade de origem, Jonas seguirá para a cidade cujo custo de transporte é o mais barato e que ainda não foi visitada, revisitando uma cidade somente quando necessário. Duvidoso quanto ao caminho fornecido pelo seu assistente, o comerciante pediu ajuda a três amigos. Cada um forneceu um percurso seguindo algum critério próprio... mas, no mundo dos negócios, nada é certo. Duvidando, também, dos percursos fornecidos pelos seus colegas, ele resolveu pedir ajuda a você! Qual o caminho mais barato a ser percorrido por Jonas?



- (a) {A, C, F, E, D, B, A}
- (b) {A, B, D, E, F, C, A}
- (c) {A, C, B, D, E, F, C, A}
- (d) {A, B, C, E, D, C, F, C, A}
- (e) Nenhuma das anteriores.

9. O algoritmo LRU (*Least Recently Used*), usado para gerenciar memória, sempre retira da cache (elementos que podem ser usados) o elemento que foi usado menos recentemente. Supondo que o LRU seja implementado como uma lista de objetos, e que a ordem em que os objetos foram chamados, da esquerda para a direita, foi:

Objeto B, Objeto A, Objeto C, Objeto B, Objeto C

Após essas chamadas, qual (ou quais) desse(s) objeto(s) teria(am) maiores chances de não estar(em) na cache, sabendo que o algoritmo usado foi o LRU?

- (a) Objeto A.
- (b) Objeto B.
- (c) Objeto C.
- (d) Objeto B e Objeto C.
- (e) Nenhuma das anteriores.

10. Philosoraptor, um famoso filósofo e psicanalista amigo da Família Dinossauro, foi contratado por Dino e Fran para tentar resolver os problemas comportamentais do filho mais novo do casal, Baby. Avaliando Baby durante uma consulta, ele descobriu que o problema do garoto era apenas tédio, e para ocupar a mente perturbada do pobre dinossauro, Philosoraptor estabeleceu algumas regras para Baby seguir quando quisesse brincar com seus brinquedos (taco de beisebol, bola de beisebol, bola de futebol, frigideira, fogão, extintor de incêndio, fósforos, papel, giz-de-cera, canetas), ocupando assim sua mente. Seguem as regras:

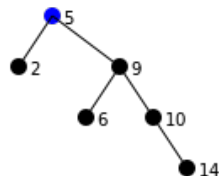
1. Baby só pode brincar com exatamente 5 brinquedos por vez.
2. Se Baby brincar com o taco de beisebol, ele também deve brincar com a bola de beisebol.
3. Baby não pode brincar com duas bolas ao mesmo tempo.
4. Se Baby brincar com as canetas, ele brincará com o giz-de-cera.
5. Baby só pode brincar com a frigideira e o fogão juntos.
6. Baby só brincará com o fogão se brincar com o extintor de incêndio.
7. Se Baby brincar com fósforos, ele não brincará com papel e brincará com o extintor.
8. Baby nunca brincará com o giz-de-cera sem o papel.

Supondo que Baby siga todas as regras estabelecidas por Philosoraptor, qual das seguintes combinações de brinquedos é possível? Os campos “ABDL (Algum brinquedo da lista)” podem ser preenchidos por qualquer brinquedo (arbitrariamente escolhido por você) do conjunto de brinquedos disponíveis.

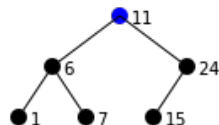
- (a) Frigideira | Giz-de-Cera | Papel | Bola de Futebol | Fogão
- (b) Taco de Beisebol | Frigideira | ABDL | ABDL | ABDL
- (c) Canetas | Fósforos | ABDL | ABDL | ABDL
- (d) Giz-de-Cera | Bola de Futebol | Frigideira | ABDL | ABDL
- (e) Taco de Beisebol | Canetas | Fogão | ABDL | ABDL

11. Em Computação, uma árvore é uma estrutura de dados que representa uma hierarquia. Os elementos de uma árvore são chamados de “nós”, sendo o nó do topo da árvore a sua “raiz”. Um nó inferior (mais abaixo) que se liga a um nó superior é chamado “filho” do nó superior. Chamamos de “chave” o valor armazenado em um nó. Um tipo específico de árvore, a Árvore Binária de Busca (ABB), possui a seguinte propriedade: para qualquer nó, a sua chave é sempre menor do que a chave de todos os nós da sua sub-árvore direita, e maior do que a chave de todos os nós da sua sub-árvore esquerda.

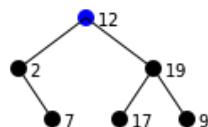
Qual das árvores abaixo **NÃO** é uma árvore binária de busca?



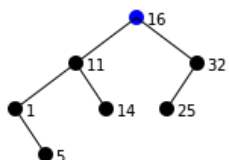
(a)



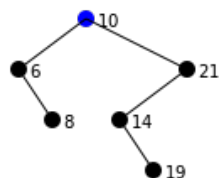
(b)



(c)



(d)



(e)

12. Schrödinger tinha um gato especial, que ao invés de brincar com novelos de lã, ratos e outras coisas com as quais gatos costumam brincar, brincava com suas vidas (diferente dos gatos normais, que só tem 7 vidas, ele possui infinitas vidas). Schrödinger tinha alguns amigos muito estranhos. Um deles só falava a verdade. Outro só falava mentiras. Outro não tinha papas na língua e falava qualquer coisa. Observando os amigos estranhos (para proteger suas identidades, chamaremos eles apenas de A, B e C) de Schrödinger, seu gato criou o seguinte jogo: Sempre que um amigo de Schrödinger falasse a verdade, ele mudaria de estado (se estava vivo, morreria, se estava morto, voltaria à vida) e, sempre que um amigo de Schrödinger mentisse, ele permaneceria no mesmo estado. Sabendo que o gato começou o jogo vivo e que os amigos de Schrödinger disseram as seguintes frases (no meio de diálogos exaustivos envolvendo física quântica):

1. A - Eu sou o Mentiroso.
2. B - Eu sou o Sincero.
3. C - A e B sempre mentem.

4. A - Se C falou a verdade, eu menti.
5. C – A não mentiu.
6. B – C mentiu.

Após cada sentença (considerando que não há outras), qual era o estado do Gato de Schrödinger?

- (a) 1- Vivo; 2- Morto; 3- Morto; 4- Vivo; 5- Vivo; 6- Morto.
- (b) 1- Morto; 2- Morto; 3- Vivo; 4- Vivo; 5- Morto; 6- Morto.
- (c) 1- Vivo; 2- Morto; 3- Morto; 4- Morto; 5- Morto; 6- Vivo.
- (d) 1- Vivo; 2- Morto; 3- Morto; 4- Vivo; 5- Morto; 6- Vivo.
- (e) Nenhuma das anteriores.

13. Tentando chegar a uma cidade do interior, um homem se depara com dois caminhos. Parando para pedir informação, ele encontra três amigos. O primeiro diz que não sabe qual é caminho certo, mas que seus outros dois amigos sabem. Porém, ele adverte ao viajante que um de seus amigos fala sempre a verdade e que o outro sempre mente. Sabendo disso, o andarilho perguntou ao segundo amigo: “Se eu perguntar ao seu amigo (o terceiro) qual o caminho certo, qual ele me aponta?”. O segundo amigo apontou para o caminho da direita.

Supondo que o primeiro amigo advertiu corretamente, podemos garantir que:

- (a) O caminho da direita é o certo.
- (b) O segundo amigo é o mentiroso.
- (c) O caminho da esquerda é o certo.
- (d) O terceiro amigo é o certo.
- (e) Impossível afirmar qualquer coisa.

14. A negação da proposição “Se Igor estuda, então Igor vai para a Irlanda” é logicamente equivalente à proposição:

- (a) Igor não estuda e Igor não vai para a Irlanda.
- (b) Igor estuda e Igor não vai para a Irlanda.
- (c) Igor estuda ou Igor não vai para a Irlanda.
- (d) Se Igor não estuda, então Igor não vai para a Irlanda.
- (e) Igor não estuda ou Igor não vai para a Irlanda.

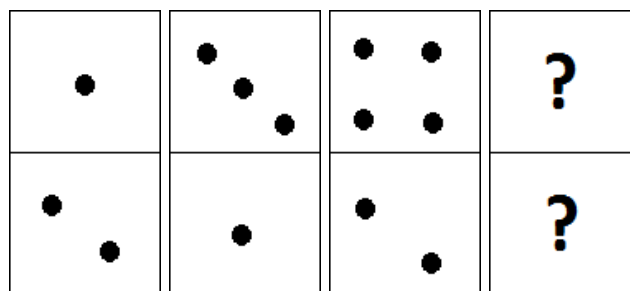
15. Realizou-se uma pesquisa com 200 pessoas e constatou-se que 80 praticam esportes, 110 gostam de ler e 40 não fazem nenhum dos dois. Selecciona-se, ao acaso, uma das 200 pessoas. A probabilidade de que uma pessoa selecionada goste de somente uma dessas atividades é:

- (a) 0,15
- (b) 0,65
- (c) 0,75
- (d) 0,80
- (e) 0,95

16. Magda todos os dias, a caminho do trabalho, passa por um local decorado com azulejos. Ela decidiu contá-los de uma forma diferente a cada dia. No primeiro dia, contou de 2 em 2 azulejos e restou 1 azulejo no final do caminho. No segundo dia, contou de 3 em 3 azulejos e sobraram 2 no final do caminho. No terceiro dia, contou de 4 em 4 azulejos e sobraram 3 no final do caminho. No quarto dia, contou de 5 em 5 azulejos e sobraram 4 no final do caminho. No quinto dia, contou de 6 em 6 azulejos e sobraram 5 no final do caminho. No sexto dia, contou de 7 em 7 azulejos e sobraram 6 no final do caminho. No sétimo dia, contou azulejo por azulejo. Quantos azulejos Magda contou no sétimo dia?

- (a) 5039
- (b) 349
- (c) 1773
- (d) 782
- (e) 419

17. Sabendo que os dominós seguem uma sequência, marque a opção que contém os valores do último dominó:



- (a) 5 e 4
- (b) 4 e 6
- (c) 5 e 1
- (d) 6 e 2
- (e) 3 e 4

18. Utilizando regras de formação da lógica proposicional e sabendo que A = aprovado; E = estudar e S = sorte, assinale o item possui a equação que representa a expressão abaixo em símbolos:

“Você será aprovado no vestibular se e somente se você estudar ou tiver sorte. Mas você não estudou. Portanto, você poderá ou não ser aprovado.”

- (a) $A \Leftrightarrow (E \vee S), E \vdash (A \vee \neg A)$
- (b) $(E \vee S) \Leftrightarrow A, (A \vee \neg A) \vdash \neg E$
- (c) $A \Rightarrow (E \vee \neg E), \neg E \rightarrow (A \vee \neg A)$
- (d) $(E \vee \neg E) \rightarrow A, (A \vee \neg A) \rightarrow \neg E$
- (e) $\neg E \Leftrightarrow (A \vee \neg A), A \vdash (E \vee S)$

19. Sudoku é um quebra-cabeça baseado na colocação lógica de números. O objetivo do jogo é a colocação de números de 1 a 9 em cada uma das células vazias de uma grade de 9x9, constituída por 3x3 subgrades chamadas regiões. O quebra-cabeça contém algumas pistas iniciais, que são números inseridos em algumas células, de maneira a permitir uma indução ou dedução dos números em células que estejam vazias. Cada coluna, linha e região só pode ter um número de cada um dos 1 a 9. Resolver o problema requer apenas raciocínio lógico e algum tempo. Os problemas são normalmente classificados em relação à sua realização. O aspecto do Sudoku lembra outros quebra-cabeças de jornal. Foi criado por Howard Garns, um projetista e arquiteto de 74 anos aposentado.

(Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Sudoku>)

9	4	x	1		2	y	5	8
6				5				4
	z	2	4		3	1		
	2						6	
5		8		2		4		1
	6						8	
		1	6		8	7		
7				4				3
4	3		5		9		1	2

Marque a opção que contém o valor de X+Y+Z:

- (a) 12
- (b) 21
- (c) 27
- (d) 31
- (e) 33

20. O Computador é uma máquina ou o garçom comeu um sanduíche. Joana vai à feira ou o computador não é uma máquina. Eu sou um milionário sem herdeiros ou o garçom não comeu sanduíche. Ora, eu não sou um milionário sem herdeiros, assim:

- (a) 12
- (b) 21
- (c) 27
- (d) 31
- (e) 33

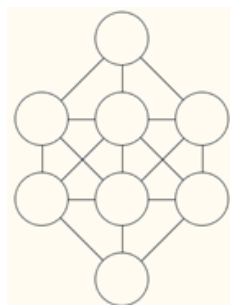
21. Polly é uma cachorra muito esperta cujos passatempos são passear e criar problemas matemáticos. Ela é tão inteligente que criou sua própria base numérica e desafiou os integrantes do PET da UFC e da UECE a resolverem um desafio. Abaixo está o desafio deixado por Polly:

"A equação $x^2 - 10x + 26 = 0$ está na minha base numérica. Quando resolvida ela representa, na minha base numérica, o tempo que gosto, em minutos, que meu passeio dure. Uma das raízes da minha equação no seu sistema numérico é 4. Com amor, Polly".

Precisamos da sua ajuda para resolver o problema. Quantos minutos, na base decimal, Polly gosta que seu passeio tenha?

- (a) 7
- (b) 12
- (c) 26
- (d) 11
- (e) 10

22. Considere oito círculos ligados por arestas como ilustra a figura abaixo:



Nessa disposição, insira os dígitos de 1 a 8 em cada um dos círculos. Detalhe: os círculos ligados por uma aresta não podem ser sucessor ou antecessor um do outro. Se no topo for colocado um 7, qual seria o número colocado na posição mais abaixo?

- (a) 6
- (b) 1

- (c) 2
- (d) 5
- (e) 8

23. Em um restaurante, há duas garçonetes, Ana e Maria. Ana sempre atende os clientes que acabaram de chegar e Maria sempre atende os que estão esperando a mais tempo. Um dia, Pedro foi comer nesse restaurante e já havia sete pessoas esperando a serem atendidas na sua frente e, como as duas garçonetes estavam em seu intervalo, mais nove clientes chegaram depois de Pedro. Sabendo que Ana leva dois minutos para atender alguém e Maria leva cinco minutos e que a cada sete minutos mais dois clientes chegam ao restaurante, assinale a alternativa correta abaixo.

- (a) Ana atenderá Pedro e Maria terá atendido seis pessoas quando isso ocorrer.
- (b) Maria atenderá Pedro e, quando isso ocorrer, Ana terá atendido 16 pessoas.
- (c) Ana atenderá Pedro e 23 pessoas foram atendidas no total (sem contar com Pedro).
- (d) Maria atenderá Pedro e ele teve de aguardar 35 minutos para ser atendido.
- (e) Ana atenderá Pedro e ele teve de aguardar 32 minutos para ser atendido.

24. Em um programa é normal a utilização de um ponteiro, que é um tipo de dado de uma linguagem de programação cujo valor se refere diretamente ao valor alocado em outra área da memória, através de seu endereço. Em outras palavras, um ponteiro recebe o valor que está na memória a qual ele aponta. Desse modo, se temos um ponteiro A que aponta para uma determinada região de memória X e, em seguida, colocamos um ponteiro B apontando para o ponteiro A e um ponteiro C apontando para o ponteiro B, quando mandarmos o ponteiro A apontar para região de memória Y, o que acontecerá com os ponteiros B e C?

- (a) Os ponteiros B e C continuarão com os valores da região X.
- (b) O ponteiro C terá o valor da região X e B o da região Y.
- (c) O ponteiro B terá o valor da região X e C o da região Y.
- (d) Os ponteiros B e C terão o valor da região Y.
- (e) Os ponteiros B e C serão perdidos após o processo, pois não foram realocados junto com o ponteiro A.

25. João fez um programa de computador para resolver a seguinte questão: Quantas palavras com 6 letras distintas podem ser formadas com as 10 últimas letras do alfabeto se, dentre as 6 letras, temos que ter pelo menos duas das letras x,y,z ?

- (a) 151200
- (b) 210
- (c) 90
- (d) 64800
- (e) 720