

1. A partir da figura abaixo:

E sabendo que quadrado, triângulo e bola são números inteiros, calcule:

- (a) 315 240
- (b) 132 523
- (c) 541 179
- (d) 495 761
- (e) Nenhuma das anteriores.

2. Analise o algoritmo abaixo e assinale a opção correta:

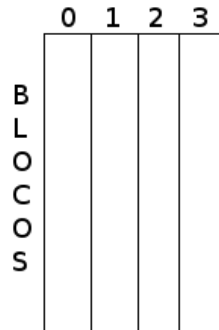
Algoritmo Triangulos

```
1. inteiro: a, b, c
2. caractere: aux[]
3. leia(a)
4. leia(b)
5. leia(c)
6. se ((a < b+c) e (b < a+c) e (c < a+b)) entao
7.   se ((a = b) e (b = c)) ent o
8.     aux <- 'Triangulo Isosceles'
9.   senao
10.    se ((a = b) ou (b = c) ou (a = c)) entao
11.      aux <- 'Triangulo Escaleno'
12.    senao
13.      aux <- 'Triangulo Equilatero'
14.    fim_se
15.  fim_se
16. senao
17.   aux <- 'Impossivel formar triangulo'
18. fim_se
19. escreva(aux)
```

Algoritmo Triângulos

- (a) Se $a = 1$, $b = 2$ e $c = 3$, o código escreve "Triangulo Escaleno".
- (b) Se $a = 3$, $b = 4$ e $c = 5$, o código escreve "Impossivel formar triangulo".
- (c) Se $a = b = 2$ e $c = 4$, o código escreve "Triangulo Equilatero".
- (d) Se $a = b = c = 4$, o código escreve "Triangulo Isosceles".
- (e) Se $a = 5$ e $b = c = 3$, o código escreve "Triangulo Isosceles".

3. Dada a memória:



E o algoritmo:

```
1. inteiro: i, j, k, X[]
2. i <- 0
3. j <- 3
4. k <- 7
5. enquanto i < 5
6.     X[k+j] <- i
7.     Coloque X[k+j] na memória
8.     k <- k+1
9.     j <- j+1
10.    i <- i+1
11. fim_enquanto
```

Algoritmo 1

Sabe-se que o bloco onde o dado será armazenado é dado por $(k + j) \bmod n$, onde n é o número de blocos na memória, e que, em caso de colisão (tentar inserir informações em um bloco já preenchido), o dado anterior é substituída pelo novo. Ao fim da execução do algoritmo, qual será o estado da memória?

- (a)
- (b)
- (c)
- (d)
- (e)

4. Considere o algoritmo abaixo:

Algoritmo Alunos

```
1. matriz de caracteres: N[5][8]
2. inteiro: i
3. N[1] <- "Aluno 1"
4. N[2] <- "Aluno 2"
5. N[3] <- "Aluno 3"
6. N[4] <- "Aluno 4"
7. N[5] <- "Aluno 5"
8. enquanto i < 5
9.     escreva(N[i])
10.    i <- i + 1
11. fim_enquanto
```

Algoritmo Alunos

Ele imprime na tela a seguinte sequência:

Aluno 1 Aluno 2 Aluno 3 Aluno 4 Aluno 5

Deseja-se que ele imprima a sequência:

Aluno 5 Aluno 4 Aluno 3 Aluno 2 Aluno 1

Abaixo estão listadas uma série de sugestões de mudanças para obter a sequência desejada:

1. O valor inicial de i deve ser alterado para 4.
2. A variável i em N/i deve ser modificada para $i-1$.
3. A condição de parada deve ser alterada para $i \geq 0$.
4. A atualização de i , na linha 10, deve ser modificada para $i-1$.

Marque a opção que representa a sugestão que não contribui para a reestruturação correta do algoritmo, sabendo que as demais opções, juntas, fazem a alteração desejada:

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4
- (e) Na verdade, todas as alterações contribuem para o programa.

5. Um **Autômato Finito Determinístico A** é uma 5-tuple $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ onde:

- Q é um conjunto finito de estados;
- Σ é um conjunto finito de símbolos de entrada chamado Alfabeto;
- δ é uma função de transição ($\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$);
- $q_0 \in Q$ é um estado inicial e
- $F \subset Q$ é um conjunto de estados de aceitação.

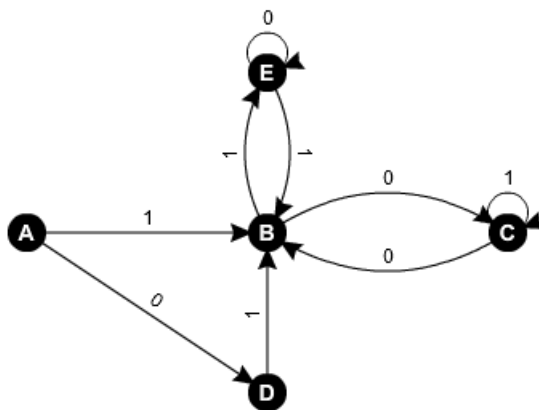
Seja $w = a_1a_2...a_n$ uma cadeia de símbolos sobre o alfabeto Σ . O autômato M aceita a cadeia w se e somente se existe uma sequência de estados $R = \{r_0, r_1, ..., r_n\}$, $R \subset Q$, que atende as seguintes condições:

1. $r_0 = q_0$;
2. $r_{i+1} = \delta(r_i, a_{i+1})$, para $i \in \{0, ..., n-1\}$ e
3. $r_n \in F$.

Em outras palavras, a primeira condição afirma que a máquina inicia no estado inicial q_0 . A segunda diz que, dado cada símbolo de entrada w , a máquina transita de estado em estado de acordo com a função de transição de δ . A terceira e última condição diz que a máquina aceita w se e somente se o último símbolo de entrada leva o autômato a parar em um estado $f \in F$ (f é um estado de aceitação). Caso contrário, diz-se que a máquina rejeita a entrada. O conjunto de cadeias que M aceita é chamado Linguagem reconhecida por M e é representada por $L(M)$.

(Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Autômatos_finitos_determinísticos)

No autômato M abaixo, o estado inicial é A e os de aceitação, E e D .



Cada sequência aceita representa um número em binário. Qual a característica comum a todos os números da sequência?

- (a) O resto da divisão por 2 é 1.
- (b) Múltiplo de 3.
- (c) Fazem parte da sequência de Fibonacci.
- (d) Fazem parte de uma PA.
- (e) O resto da divisão por 2 é 0.

6. Gugol é o número 1 seguido de 100 zeros. Esse nome surgiu quando, em certa ocasião, o matemático americano Edward Kasner perguntou ao seu sobrinho de 9 anos, Milton Sirota, qual era o maior número que existia. A resposta do menino (algo como "gugool") não foi animadora, mas, na mente de Kasner, isso virou uma bela brincadeira. Em homenagem ao sobrinho, ele chamou de gugol (*gogool*, em inglês) o número 1 seguido de 100 zeros ou, de outra forma, 10^{100} . Em seguida, usou o gugol como base para denominar um número ainda maior: o gugolplex, que equivale a 10^{1gugol} . Imagine quantas folhas de papel seriam necessárias para escrever o número gugolplex por extenso! (Fonte: <http://www.somatematica.com.br/curiosidades/c26.html>) Considerando a expressão:

$$\log\left[\left(\log \frac{10^{gugolplex}}{gugol}\right)\right] = 10^x - 10^y$$

Os valores de x e y, respectivamente, são:

- (a) 100 e 4
- (b) 3 e 100
- (c) 100 e 2
- (d) 2 e 100
- (e) 4 e 100

7. *Light Up* é um jogo de lógica que consiste em um tabuleiro com células brancas e pretas cujo objetivo é "acender" todas as células brancas colocando-se lâmpadas no tabuleiro. Isso deve ser feito respeitando algumas regras:

1. Uma célula branca é "acesa" se estiver na mesma linha ou coluna de uma lâmpada e se não houver célula preta entre elas.
2. Nenhuma lâmpada pode iluminar outra lâmpada.
3. Um número em uma célula preta indica o número de lâmpadas vizinhas à ela (células na diagonal não contam).

Observe o tabuleiro semi-preenchido abaixo. As células que estão "acesas" (ou seja, iluminadas por alguma lâmpada) estão na cor cinza. Qual das opções abaixo representa uma solução para esse jogo (caso ela exista)?

- (a) F4, C1, C3, D9 e E3.
- (b) F9, E1, C3, D9 e B4.
- (c) F9, G3, E1, C3 e D4.
- (d) C1, E3, D9, F9 e G4.
- (e) Não existe solução.

8. Dado o algoritmo abaixo:

Algoritmo X

Entrada: **inteiro** a, **inteiro** b

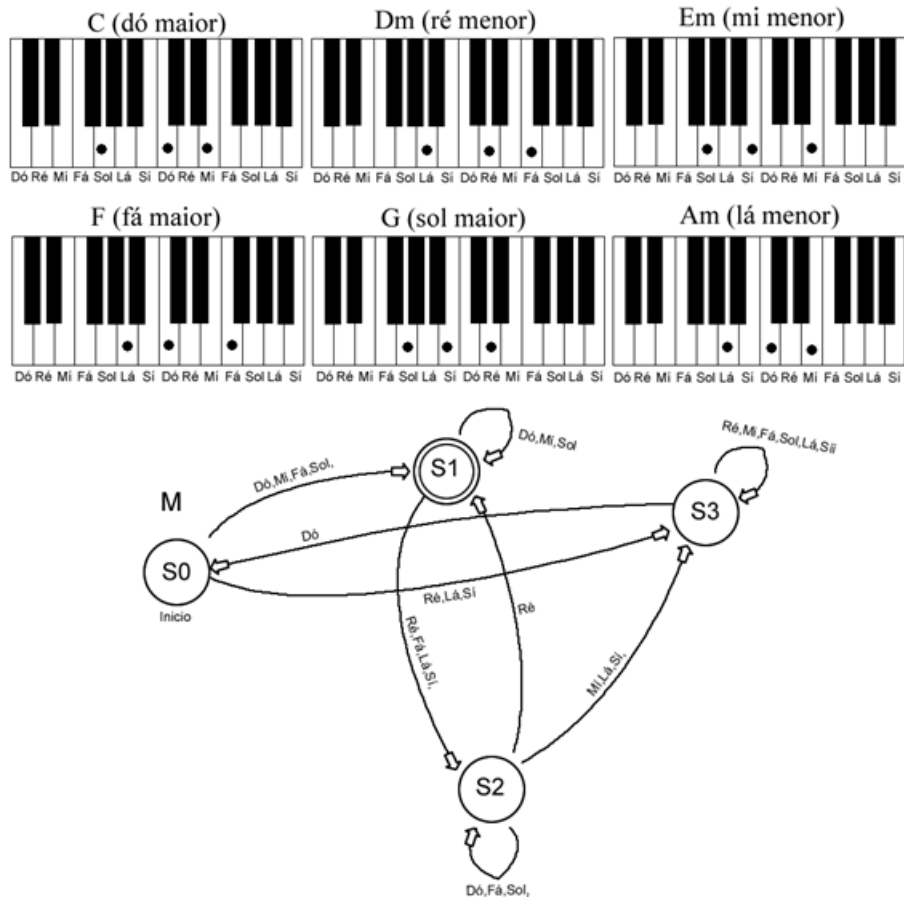
```
1. inteiro: b
2. se b = 1
3.   retorne a
4. senao
5.   se b = a
6.     retorne 1
7.   senao
8.     retorne  $(X(a-1, b-1) + X(a-1, b))$ 
```

Algoritmo X

Marque a opção que indica a saída para a entrada (7, 3):

- (a) 32
- (b) 33
- (c) 34
- (d) 35
- (e) 36

9. Um conjunto de teclas dedilhadas, uma a uma, em um determinado padrão, formam um acorde. Por exemplo, o acorde C (dó maior) é formado pelas teclas Dó, Mi e Sol. As figuras abaixo ilustram os acordes e um autômato M.



Levando em consideração apenas os acordes ilustrados, pode-se afirmar que a linguagem do autômato M:

- Aceita as sequências de notas que formam um acorde maior.
- Aceita as sequências de notas que formam acordes maiores e menores.
- Aceita somente as sequências contendo notas Dó, Ré Mi, Fá e Sol.
- Sempre aceita sequências de notas que contém pelo menos um acorde maior.
- Aceita somente sequências de notas que não possuem duas notas Ré.