



# X Olimpíada Cearense de Informática

1ª FASE - 19 a 23 de Setembro de 2022

## MODALIDADE PROGRAMAÇÃO

### **Leia atentamente as instruções:**

- 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 destas 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 o Exame;
- Este Caderno de Prova contém 20 (vinte) questões objetivas, cada qual com apenas 1 (uma) alternativa correta;
- Não serão permitidas perguntas ao Aplicador da Prova sobre as questões da Prova;
- A duração desta prova será de 4 (quatro) horas;
- 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 de Prova, sinalizando com uma de suas mãos;
- Aguarde autorização para devolver o Caderno de Prova

## 2 | X Olimpíada Cearense de Informática

**Questão 1.** Benedita sempre foi cuidadosa com seu dinheiro, guardando-o para sua herança. Em seu leito de morte, insatisfeita com os seus filhos, Benedita disse à sua cuidadora: “Eu tenho apenas dois filhos honestos, os outros apenas mentem, os meus filhos honestos irão lhe guiar a minha herança” e morreu.

Na leitura da herança apareceram 5 filhos de Benedita: Arthur, Beto, Carlos, David e Emanuel. Quando questionados quanto a honestidade de si e dos seus irmãos, os irmãos responderam:

- Arthur: “Beto certamente é honesto”
- Beto: “Carlos certamente está mentindo”
- Carlos: “Arthur possivelmente está mentindo”
- David: “Beto certamente está mentindo”

Sabendo que:

- Dizer que uma frase é certamente verdade é equivalente a dizer que ela não é possivelmente falsa.
- Dizer que uma frase é possivelmente verdade é equivalente a dizer que ela não é certamente falsa.

Uma vez que vários dos irmãos se contradizem, quais desses irmãos são honestos e podem guiar a cuidadora à herança?

- (A) Arthur e Beto
  - (B) Arthur e David
  - (C) Beto e Carlos
  - (D) Beto e David
  - (E) Carlos e David
- 

**Questão 2.** Uma função  $f$  é dita *injetora* se para todo par  $a, b$  com  $a \neq b$ , tem-se que  $f(a) \neq f(b)$ . Uma função  $f: \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$  é escolhida aleatoriamente, qual a probabilidade dela ser *injetora*?

- (A)  $1/8$
  - (B)  $3/8$
  - (C)  $5/8$
  - (D)  $7/8$
  - (E)  $8/15$
-

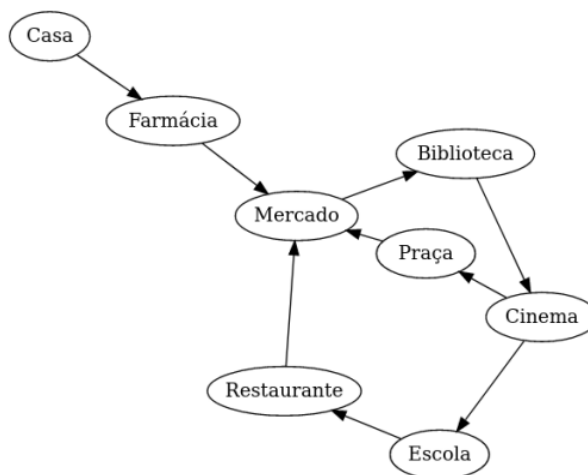
### 3 | X Olimpíada Cearense de Informática

**Questão 3.** Um dado viciado tem a seguinte propriedade: Quando jogado, a probabilidade da face com número  $x$  cair é proporcional a  $x$ . Após uma jogada, qual a chance de cair uma face com número ímpar?

- (A)  $1/7$
- (B)  $2/7$
- (C)  $3/7$
- (D)  $4/7$
- (E)  $5/7$

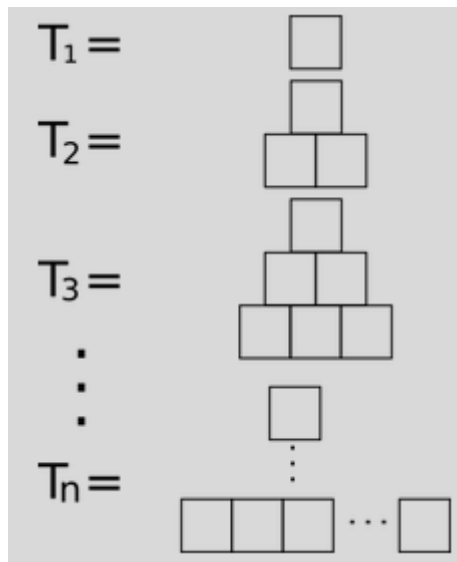
---

**Questão 4.** É mais um lindo dia na cidade de ICIP e os irmãos Socram e Oleb decidiram sair para um passeio. Recentemente, o governo municipal estabeleceu rotas de caminhada passando pelos pontos turísticos da cidade, como ilustrado na imagem. Também foi estabelecido que duas localizações são adjacentes se existe uma seta saindo de uma em direção a outra na figura abaixo. Entretanto, antes de saírem de casa os irmãos discutiram sobre o percurso que irão realizar, uma vez que Socram não quer passar pela escola e Oleb não quer passar pela praça. Considerando que ambos os irmãos iniciam o seu passeio em sua casa e que a cada minuto se deslocam da localização atual para uma localização adjacente marque o item correto.



- (A) Após 622 minutos ambos os irmãos se encontram na biblioteca.
- (B) Após 644 minutos ambos os irmãos se encontram no cinema.
- (C) Após 606 minutos Oleb se encontra na escola e Socram se encontra no mercado
- (D) Após 617 minutos Oleb se encontra no mercado e Socram se encontra no cinema.
- (E) Após se separarem pela primeira vez os irmãos nunca se reencontram.

**Questão 5.** Suponha a seguinte sequência de torres:



Qual das opções abaixo possui um número de cubos exato para produzir uma das torres da sequência?

- (A) 100 cubos
- (B) 78 cubos
- (C) 56 cubos
- (D) 84 cubos
- (E) 65 cubos

---

**Questão 6.** Um sistema de controle de pragas é construído em cima de vários sinais elétricos que representam as condições da plantação. Esse sistema possui 3 principais entradas:

- Sensor de umidade
- Contador de tempo desde a última aplicação
- Sensor de insetos

A probabilidade de espalhamento do agrotóxico é igual a potência de dois circuitos que se unem:

- Um circuito para o sensor de insetos
- Um circuito que roda em paralelo ao sensor de umidade e ao de controle de tempo.

Supondo que quando circuitos se unem a potência do maior se mantém e quando os circuitos rodam em paralelo a potência do menor se mantém, qual a probabilidade do agrotóxico ser espalhado, com as seguintes potências?

Potência do sensor de insetos: 23%

## 5 | X Olimpíada Cearense de Informática

Potência do sensor de umidade: 43%

Potência do contador de tempo: 15%

- (A) 15%
  - (B) 19%
  - (C) 21%
  - (D) 23%
  - (E) 25%
- 

**Questão 7.** Cálculo do Máximo Divisor Comum entre dois números  $a$  e  $b$  é utilizado com frequência em diversas áreas da computação. O Algoritmo de Euclides estipula que:

- $\text{MDC}(a,b) = \text{MDC}(a\%b, b)$  (onde  $a\%b$  significa o resto da divisão de  $a$  por  $b$ )
- $\text{MDC}(a,b) = \text{MDC}(b,a)$
- $\text{MDC}(a,1) = 1$
- $\text{MDC}(a,0) = a$

Com base na implementação desse algoritmo a seguir, marque o item correto:

01. **Função** `mdc_euclides(a, b)`:
02.   **se** `b = 0` **então**:
03.       **retorna** `a`
04.   **retorna** `mdc_euclides(b, a%b)`
05. **fim\_Função**

- (A) A implementação do algoritmo está incompleta pois não cobre o caso em que  $b = 1$
  - (B) A implementação do algoritmo está incorreta pois  $\text{mdc\_euclides}(a,b) = \text{mdc\_euclides}(a\%b,b)$  e não  $\text{mdc\_euclides}(b, a\%b)$ .
  - (C) A implementação do algoritmo está incorreta pois, se  $a\%b \neq 0$ , o algoritmo nunca vai parar e, portanto, nunca vai retornar nada.
  - (D) A implementação do algoritmo está correta, pois todos os casos apresentados pela definição são levados em conta pela função.
  - (E) A implementação do algoritmo é aceitável, pois mesmo errando em alguns casos ela acerta na maioria.
-

**Questão 8.** Ranulfo sempre gostou muito de matemática mas não gostava muito de estudar português. Um dia, após um sonho tenebroso, ele teve a intuição de que conseguiria criar frases seguindo uma lógica matemática. Após acordar, logo foi para seu computador para tentar criar um programa onde ele poderia gerar frases aleatórias seguindo a tal sequência:

***substantivo 1 + verbo + pronome + substantivo 2 + adjetivo***

Para conseguir tal feito, ele pensou em criar 5 vetores contendo, cada um, um conjunto de exemplos relacionados a cada categoria morfológica que escolheu. Para dar mais aleatoriedade ao seu código, ele utilizou algumas funções que dão como retorno informações a respeito da hora de execução do programa. Tais funções foram `horas()`, que retorna a quantidade de horas do momento, `minutos()`, que retorna a quantidade de minutos, e `segundos()`, responsável por retornar a quantidade de segundos atuais.

\*Lembre que, por exemplo, para um vetor  $v$  de 3 posições ( $v[3]$ ), os acessos às memórias utilizadas por ele serão em  $v[0]$ ,  $v[1]$  e  $v[2]$ !

Assim ficou seu código:

**Programa:**

**01. Principal**

```
02.     substantivos1[3] = {"João ", "Maria ", "José "}
03.     verbos[3] = {" conheceu ", " comprou ", " vendeu "}
04.     pronomes[3] = {" um ", " algum ", " nenhum "}
05.     substantivos2[3] = {" livro ", " carro ", " móvel "}
06.     adjetivos[3] = {" novo.", " velho.", " usado."}
07.
08.     h ← horas()
09.     m ← minutos()
10.     s ← segundos()
11.     s1 ← substantivos1[h % 2 + m % 3 - s % 9]
12.     v ← verbos[h % 3 - m % 2 + s % 5]
13.     p ← pronomes[h % 7 + m % 3 - s % 6]
14.     s2 ← substantivos2[h % 8 - m % 9 + s % 3]
15.     a ← adjetivos[h % 10 + m % 4 - s % 10]
16.
17.     imprima(s1)
18.     imprima(v)
```

## 7 | X Olimpíada Cearense de Informática

19. `imprima(p)`
20. `imprima(s2)`
21. `imprima((A))`
22. `fim_Principal`

Sabendo que o horário do momento em que o programa foi executado era de 21:59:12, o que foi impresso na tela após a execução do código?

- (A) João vendeu nenhum carro usado.
- (B) José conheceu um móvel velho.
- (C) Maria vendeu algum carro novo.
- (D) João comprou nenhum livro usado.
- (E) Maria comprou um livro velho.

---

**Questão 9.** Um aluno escreve o seguinte pseudo-código:

### Principal

01. inteiro: x, contador;
02.  $x \leftarrow 4$ ;
03. contador  $\leftarrow 0$ ;
04. enquanto (contador < 3) faça
05.     se (x mod 2 = 0) então
06.          $x \leftarrow x * (\text{contador} * 2)$ ;
07.         contador  $\leftarrow$  contador + 2;
08.     senão
09.          $x \leftarrow x * (\text{contador} * 3)$ ;
10.         contador  $\leftarrow$  contador + 1
11.     fim se
12. fim enquanto
13.     escreva(x)

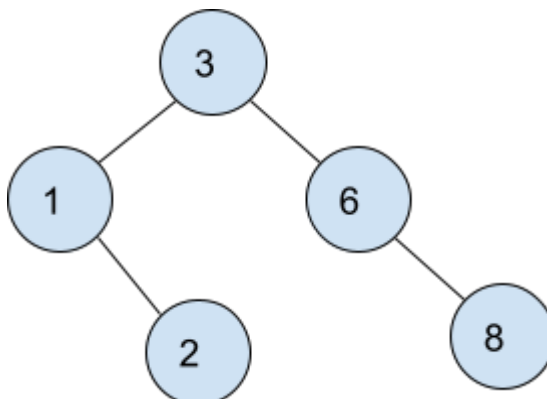
### Fim\_Principal

Qual o valor de x e do contador na linha 13?

- (A) 0 e 3
  - (B) 4 e 3
  - (C) 0 e 4
  - (D) 4 e 0
  - (E) 3 e 0
-

## 8 | X Olimpíada Cearense de Informática

**Questão 10.** Uma Árvore Binária é uma estrutura de dados feita para facilitar a busca de elementos dentro de si. A base dessa estrutura é uma raiz, que aponta para o primeiro elemento. Cada elemento possui um valor e dois ponteiros, que são ligações a outros elementos, um da esquerda e outro da direita. Os elementos à esquerda (e os ligados ao da esquerda) sempre possuem valores menores e os à direita (e os ligados ao da direita), valores maiores. Segue um exemplo de árvore binária:



Se inserirmos um elemento com valor 7, em qual posição ele ficaria nessa árvore?

- (A) Esquerda do 1
- (B) Direita do 8
- (C) Esquerda do 2
- (D) Esquerda do 6
- (E) Esquerda do 8

---

**Questão 11.** Você tem um mapa dividido em 6 áreas diferentes, A, B, C, X, Y, Z, seu professor pediu para você pintar o mapa de tal forma que as áreas vizinhas tenham cores diferentes para facilitar a identificação.

Você sabe que:

- B, C, Y, Z são vizinhos de X
- C e B são vizinhos de A
- C e X são vizinhos de B

Quais as duas áreas que devem ter cores diferentes?

- (A) Y e A
- (B) X e Z
- (C) C e Z
- (D) B e Y
- (E) A e Z



## 9 | X Olimpíada Cearense de Informática

---

**Questão 12.** Seis esculturas – C, D, E, F, G, H – estão exibidas nas salas 1, 2 e 3 da galeria de arte, de acordo com as seguintes condições:

- As esculturas C e E não podem ser exibidas na mesma sala.
- As esculturas D e G precisarão ser exibidas na mesma sala.
- Se as esculturas E e F forem exibidas na mesma sala, então nenhuma outra escultura pode ser exibida nesta sala.
- Pelo menos uma, e não mais que 3 esculturas podem ser exibidas na mesma sala.

Se a escultura D for exibida na sala 3 e as esculturas E e F forem exibidas na sala 1, qual a opção verdadeira?

- (A) A escultura C está exibida na sala 1.
- (B) Não mais que 2 esculturas estão exibidas na sala 3.
- (C) As esculturas F e H estão exibidas na mesma sala.
- (D) Não há três esculturas exibidas na sala 2.
- (E) A escultura G está exibida na sala 2

---

**Questão 13.** Um jogo televisivo de perguntas extremamente popular realizou uma contagem dos resultados dos seus participantes e obteve o resultado de que 1 em cada 10 participantes obteve o prêmio final. Insatisfeitos com a pequena quantidade de ganhadores, os produtores do show decidiram adicionar uma segunda chance ao jogo. Uma vez eliminadas, as pessoas teriam novamente a chance de responder todas as perguntas começando do início. Supondo que a porcentagem de vencedores na segunda chance seja igual à primeira, qual seria o percentual de ganhadores com o novo sistema?

- (A) 25%
- (B) 20%
- (C) 19%
- (D) 15%
- (E) 1%

---

**Questão 14.** Quando depois de amanhã for o dia de ontem, então hoje" será tão distante do domingo quanto hoje" no dia em que anteontem será o dia de amanhã. Que dia é hoje?

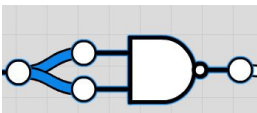
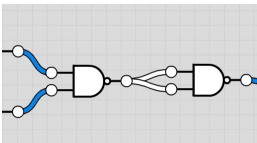
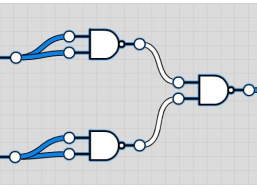
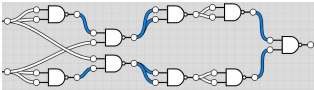
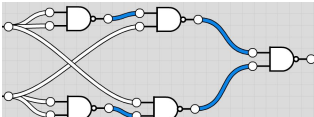
## 10 | X Olimpíada Cearense de Informática

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

**Questão 15.** Na lógica booleana existem portas lógicas que retornam saídas de acordo com sua entrada. Uma dessas portas é a “OR”, que resulta em um valor lógico falso se, e somente se, todos os operandos tiverem um valor falso. Já a porta “AND” resulta em um valor lógico verdadeiro se, e somente se, todos os operandos tem um valor verdadeiro. Outra porta bastante conhecida é a “NAND”, bastante conhecida por poder ser usada para expressar todas as funções booleanas que podem ser escritas na lógica proposicional. Ou seja, ela pode representar todas as outras portas, dependendo de como está conectada. Sua representação é:



Sua saída retorna a negação do que seria a saída de uma porta “AND” comum. Dessa forma, assinale a alternativa abaixo que representa a forma correta de representar a função “OR” usando somente portas “NAND”:

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
- (E) 

## 11 | X Olimpíada Cearense de Informática

**Questão 16.** Na computação, tornar os nossos programas mais rápidos é o que todo programador quer fazer. Uma das maneiras de fazer isso é otimizando o código para executar em menos passos a mesma função. Analise o seguinte código:

```
01. Principal
02.  imprima("Digite o valor de n: ")
03.  leia(n)
04.   $x \leftarrow 1$ 
05.   $i \leftarrow 1$ 
06.  enquanto  $i \leq n$  faça:
07.       $y \leftarrow 0$ 
08.       $j \leftarrow 0$ 
09.      enquanto  $j < i$  faça:
10.           $y \leftarrow y + x$ 
11.           $j \leftarrow j + 1$ 
12.      fim_enquanto
13.       $x \leftarrow y$ 
14.       $i \leftarrow i + 1$ 
15.  fim_enquanto
16.  imprima(x)
17. fim_Principal
```

Nós podemos otimizar esse código substituindo as linhas 05 até 15, executando a mesma função, pelo código na alternativa:

(A)

```
05.  $i \leftarrow 1$ 
06. enquanto  $i \leq n$  faça:
07.      $x \leftarrow x^i$ 
08.      $i \leftarrow i + 1$ 
09. fim_enquanto
```

(B)

```
05.  $i \leftarrow 1$ 
06. enquanto  $i \leq n$  faça:
07.      $x \leftarrow x * i$ 
08.      $i \leftarrow i + 1$ 
09. fim_Principal
```

## 12 | X Olimpíada Cearense de Informática

(C)

05.  $i \leftarrow 1$
06. **enquanto**  $i \leq n$  **faça**:
07.        $x \leftarrow x + 2^i$
08.        $i \leftarrow i + 1$
09. **fim\_enquanto**

(D)

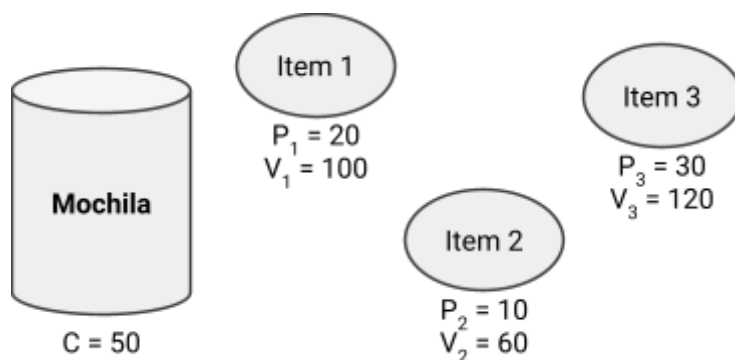
05.  $i \leftarrow 1$
06. **enquanto**  $i \leq n$  **faça**:
07.        $x \leftarrow x + 2*i$
08.        $i \leftarrow i + 1$
09. **fim\_enquanto**

(E)

05.  $i \leftarrow 1$
06. **enquanto**  $i \leq n$  **faça**:
07.        $x \leftarrow x + (i*x)^{(1/2)}$
08.        $i \leftarrow i + 1$
09. **fim\_enquanto**

---

**Questão 17.** Um problema bastante popular na Computação consiste no da *Mochila Binária* (ou *Mochila 0-1*). O problema é formulado da seguinte forma: você possui uma Mochila com capacidade de carregar até  $C$  quilogramas, e na sua frente existe um conjunto de  $K$  itens, cada item  $i$  possui um peso  $P_i$  e um valor  $V_i$  associado. O desafio, então, é descobrir qual é o conjunto de itens que, selecionados juntos, possuem o maior valor possível dentre todas as possíveis combinações e não excedem a capacidade máxima da mochila. Não é possível selecionar um item mais de uma vez. Um exemplo do problema é demonstrado abaixo:



### 13 | X Olimpíada Cearense de Informática

Note que a solução seria escolher os Itens 1 e 3, obtendo um lucro de R\$220, sendo a opção com o maior lucro possível. Tendo compreendido o problema e visualizado um exemplo, qual das abordagens algorítmicas abaixo garante a melhor solução possível a esse problema em todos os casos possíveis? (Considere que os itens são dados como dois vetores de  $K$  elementos, um possuindo os pesos  $P_i$  e o outro possuindo os valores  $V_i$  associados a cada item).

(A) Crie um vetor  $Q$  de tamanho  $K$ . Para cada índice  $i$  correspondente a um item calcule  $Q[i] = V_i / P_i$ , indicando o “custo-benefício” de cada item. Após calcular este valor para todos os índices, ordene o vetor  $Q$  em ordem decrescente e permuta os índices dos itens da mesma forma. Por fim, comece a selecionar a partir do primeiro item (maior valor de  $Q$ ) até que não haja mais espaço na mochila.

(B) Ordene o vetor de pesos  $P$  em ordem crescente, e permuta os elementos do vetor de valores  $V$  de forma equivalente. Comece, então, a selecionar a partir do primeiro índice (item mais leve) até que a capacidade  $C$  da mochila seja preenchida o máximo possível, permitindo que o maior número possível de itens sejam acumulados.

(C) Crie uma matriz  $M$  com  $K$  linhas e  $V_{max}$  colunas, onde  $V_{max}$  é o maior valor entre todos os itens. Para cada linha  $i$  e coluna  $j$ , verifique se  $(V[i] > j)$  e  $(M[i-1][j-V] - P[i]) > M[i-1][j]$ . Caso os testes sejam verdadeiros, selecione o item  $i$  e atribua  $M[i][j] = M[i-1][j-V] - P[i]$ . Caso contrário, atribua  $M[i][j] = M[i-1][j]$ . Para descobrir os itens selecionados, comece da primeira linha e primeira coluna, percorrendo todas as linhas abaixo até encontrar o primeiro item adicionado. Assim que encontrado, adicione o peso desse item ao valor da coluna e continue percorrendo as linhas abaixo até encontrar o próximo item selecionado ou o último elemento da matriz.

(D) Ordene o vetor de valores  $V$  em ordem decrescente, e permuta os elementos do vetor de pesos  $P$  de forma equivalente. Comece, então, a selecionar a partir do primeiro índice (item mais valioso) até que a capacidade  $C$  da mochila seja preenchida o máximo possível, permitindo que os itens mais caros sejam diretamente escolhidos.

(E) Crie uma matriz  $M$  com  $K$  linhas e  $C$  colunas. Inicialize a matriz inteira com o valor  $C$ . Para cada linha  $i$  e coluna  $j$ , verifique se  $(P[i] < j)$  e  $(M[i-1][j-P] + V[i]) > M[i-1][j]$ . Caso os testes sejam verdadeiros, selecione o item  $i$  e atribua  $M[i][j] = M[i-1][j-P] + V[i]$ . Caso contrário, atribua  $M[i][j] = M[i-1][j]$ . Para descobrir os itens selecionados, comece da última linha e última coluna,

## 14 | X Olimpíada Cearense de Informática

percorrendo todas as linhas acima até encontrar o último item adicionado. Assim que encontrado, subtraia o peso desse item ao valor da coluna e continue percorrendo as linhas acima até encontrar o próximo item selecionado ou o primeiro elemento da matriz.

---

**Questão 18.** A partir dos códigos a seguir, assinale a alternativa correta. *Lembre-se de que  $\sin 30^\circ = 1/2$ . Dica: “/” significa o quociente da divisão exata, ignorando o resto. “x%y” significa o resto da divisão de x por y.*

### Código 1:

```
01 t1 ← 0
02 t2 ← 1
03 t3 ← [ ]
04 i ← 0
05 receba (n)
06 z ← 6
07 y ← 10
08 enquanto z < 36 faça:
09     z ← z + y
10     z ← z/t2
11 fim_enquanto
12 enquanto i < n faça:
13     t3[i] ← t1 + t2
14     t1 ← t2
15     t2 ← t3[i]
16     i ++
17     imprima(t1)
18 fim_enquanto
```

### Código 2:

```
01 receba (r)
02 i ← 10
03 r ← r^((1/r)*r)
04 r ← r^2
05
06 enquanto i < 10 faça:
07     r ← i+r/0.5^r
08     a ← i + r
```

## 15 | X Olimpíada Cearense de Informática

```
09         i ← i - 5
10  fim_enquanto
11  imprima(r*3.1416)
```

### Código 3:

```
01  receba (de(C)
02  i ← [6, 7, 8, 9]
03  v ← 0
04  c ← [4, 6, 10, 22, 16]
05  vetor ← [ ]
06  ite ← 1
07  enquanto v<5 faça:
08         c[v] ← i[v]*(3*5^v)
09         v ← v+1
10         se c[v] > 16875 faça:
11             imprima (v*2 + c*2)
12         fim_se
13  fim_enquanto
14  enquanto dec>1 faça:
15     vetor[ite] ← dec%2
16     dec ← dec//2
17     ite++
18  fim_enquanto
19  vetor [ite] ← dec
20
21  enquanto ite >= 1 faça:
22     imprima (vetor[ite], ‘ ‘)
23     ite ← ite - 1
24  fim_enquanto
```

(A) O código 1 irá pegar um número  $n$  do usuário e imprimir a soma de todos os números até  $n$ , o código 2 irá imprimir o volume de uma esfera de raio  $r$  e o código 3 irá calcular se um número é par ou ímpar e se é divisível ou não por 16875.

(B) O código 1 irá pegar um número  $n$  do usuário e imprimir a área de um círculo com esse valor, o código 2 irá imprimir um número primo múltiplo da entrada  $r$  e o código 3 irá verificar se um número atende ou não à constante de Planck.

(C) O código 1 irá imprimir o número que está na posição  $n$  da sequência de Fibonacci, o código 2 irá imprimir a área de um triângulo escaleno e o código 3 vai imprimir um número decimal em hexadecimal.

## 16 | X Olimpíada Cearense de Informática

(D) O código 1 vai pegar um número fornecido pelo usuário e convertê-lo em binário, o código 2 vai calcular a área superficial de um cilindro e o código 3 vai calcular uma progressão aritmética de razão 325.

(E) O código 1 vai imprimir todos os números até a posição  $n$  da sequência de fibonacci, o código 2 vai imprimir a área de um círculo de raio  $r$  e o código 3 vai converter um número decimal em binário.

---

**Questão 19.** A Cifra de Vigenère é um algoritmo de criptografia inspirado na Cifra de César. Nela as letras de A a Z representam os números 0 a 25. As letras têm os seus valores somados com as letras de uma senha, que pode ser cortada ou repetida conforme o tamanho da mensagem a ser criptografada. Após isso, os valores resultantes recebem o resto de sua divisão por 26 e retornam a letra.

e.g.: Vamos cifrar MENSAGEM com a senha SENHA

MENSAGEM = 12 04 13 18 00 06 04 12

SENHASEN = 18 04 13 07 00 18 04 13 +

= 30 08 26 25 00 24 08 25

(mod 26) = 04 08 00 25 00 24 08 25 = EIAZAYIZ

Portanto, qual das seguintes é uma cifra válida de OLIMPIADA para uma senha de 5 caracteres?

- (A) SGJ CJ
- (B) CNQOTWCLC
- (C) WWMSPQSLL
- (D) ODIMHIO
- (E) QCGBIQIFR

---

**Questão 20.** A máquina de Turing é um dispositivo teórico conhecido como máquina universal, criada muitos anos antes de existirem os modernos computadores digitais. De maneira geral, é um modelo bastante abstrato de computador, que se restringe apenas aos aspectos lógicos do seu funcionamento (memória, estado e transições).

O processamento em uma MT(Máquina de Turing) consiste em uma sequência de passos que consistem em:

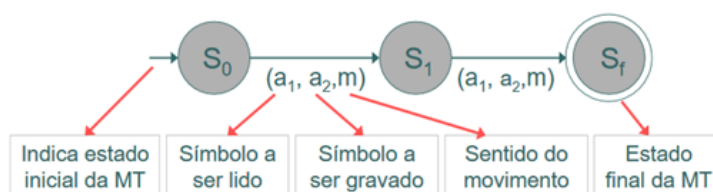
- Observar o símbolo corrente da fita (aquele em que o cabeçote está posicionado);



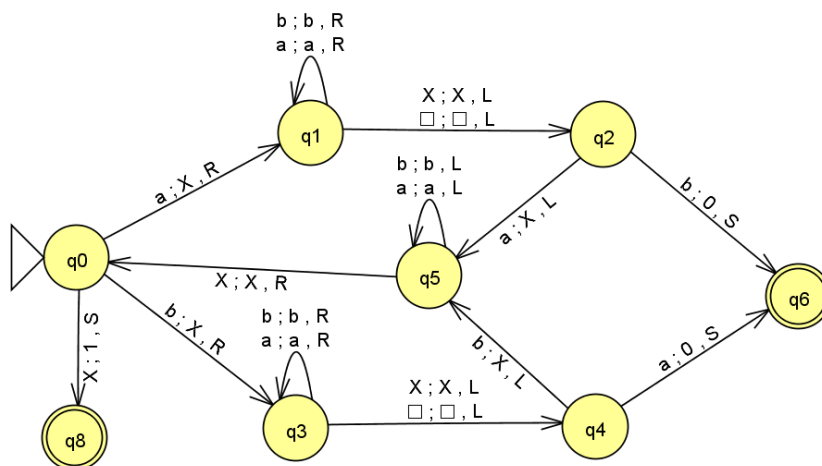
## 17 | X Olimpíada Cearense de Informática

- Escrever um símbolo nesta célula da fita;
- Mover o cabeçote para a esquerda ou direita;
- Mudar o estado corrente;
- A ação exata a ser executada é determinada por um programa (função de transição) que comunica à unidade de controle o que deve ser feito com base na configuração (estado + símbolo corrente da fita) em que a Máquina de Turing se encontra.
- Se a máquina estiver com um estado final ativo, a palavra de entrada é aceita;
- Se o estado ativo não for final, a palavra de entrada não é aceita;

Como funciona uma MT:



Exemplo de MT:



Analisando a MT acima, marque o item correto.

*Dica: O alfabeto da MT acima é (a,b,X,□ - vazio - )*

## 18 | X Olimpíada Cearense de Informática

(A) Se a entrada for aaaabbbbbaaabaaa, a máquina terá 0 como saída e o resultado será recusado. A máquina escreve 0 quando a quantidade de caracteres digitados

$n$  é tal que  $n\%2 = 0$ .

(B) Se a entrada for bbaaabbaaabbb, a máquina terá 1 como saída e o resultado será aceito. A máquina escreve 1 quando a entrada é um palíndromo e a quantidade de caracteres  $n$  é tal que  $n\%2 = 0$ .

(C) Se a entrada for aabbaabbaabba, a máquina terá 0 como saída e o resultado será aceito. A máquina escreve 0 quando a quantidade de caracteres digitados  $n$  é tal que  $n\%2 = 1$ .

(D) Se a entrada for bbabaababaababb, a máquina terá 0 como saída e o resultado será recusado. A máquina escreve 1 quando a entrada é um palíndromo e a quantidade de caracteres  $n$  é tal que  $n\%2 = 1$ .

(E) Se a entrada for bbabaabbaababb, a máquina terá 0 como saída e o resultado será aceito. A máquina escreve 0 quando a quantidade de caracteres digitados  $n$  tal que  $n\%2 = 1$ .