

Universidade Federal do Ceará

PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM E MÉTODOS QUANTITATIVOS

MESTRADO ACADÊMICO NA ÁREA INTERDISCIPLINAR



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

PROVA ESCRITA DE MÚLTIPLA ESCOLHA - COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA

PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM E MÉTODOS QUANTITATIVOS

INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno contém 12 questões de múltipla escolha, numeradas de 1 a 12, caso contrário, reclame ao fiscal da sala um outro caderno.
- Não serão aceitas reclamações posteriores.
- Para cada questão existe apenas UMA resposta certa.
- Você deve ler cuidadosamente cada uma das questões e escolher a resposta certa.
- Essa resposta deve ser marcada na FOLHA DE RESPOSTAS que você recebeu, preenchendo todo o campo, utilizando-se de caneta esferográfica.

VOCÊ DEVE

- Procurar, na FOLHA DE RESPOSTAS, o número da questão que você está respondendo.
- Verificar no caderno de prova qual a letra (A,B,C,D,E) da resposta que você escolheu.
- Marcar essa letra na FOLHA DE RESPOSTAS.

ATENÇÃO

- Não serão computadas questões não assinaladas, que contenham mais de uma resposta, emenda ou rasura e FOLHA DE RESPOSTAS sem o número de identificação do candidato.
- Não será permitida qualquer espécie de consulta.
- Você terá 4 horas para responder a todas as questões e preencher a FOLHA DE RESPOSTAS.
- Ao término da prova devolva este caderno ao aplicador, juntamente com sua FOLHA DE RESPOSTAS.
- Proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados

ÁREA DE COMPUTAÇÃO

1) Assinale a alternativa que mostra qual o vetor retornado pelo algoritmo 1:

Algorithm 1 Vetores

```
1:  $a \leftarrow [1, 3, 5, 9, 13]$ 
2:  $b \leftarrow [2, 4, 12, 15, 18]$ 
3:  $c \leftarrow []$ 
4:  $i \leftarrow 0; j \leftarrow 0; k \leftarrow 0$ 
5: while  $i < 5$  and  $j < 5$  do
6:   if  $a[i] < b[j]$  then
7:      $aux \leftarrow a[i]; i \leftarrow i + 1$ 
8:   else
9:      $aux \leftarrow b[j]; j \leftarrow j + 1$ 
10:  end if
11:   $c[k] \leftarrow aux; k \leftarrow k + 1$ 
12: end while
13: if  $i < j$  then
14:   for  $l \leftarrow i + 1$  até  $i < 5$  do
15:      $c[k] \leftarrow a[l]; k \leftarrow k + 1$ 
16:   end for
17: else
18:   for  $l \leftarrow j + 1$  até  $j < 5$  do
19:      $c[k] \leftarrow b[l]; k \leftarrow k + 1$ 
20:   end for
21: end if return  $c$ 
```

- A) [1, 3, 5, 9, 13, 2, 4, 12, 15, 18]
- B) [2, 4, 12, 15, 18, 1, 3, 5, 9, 13]
- C) [1, 2, 3, 4, 5, 12, 9, 15, 13, 18]
- D) [1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 13, 15, 18]
- E) [18, 15, 13, 12, 9, 5, 4, 3, 2, 1]

2) Assinale a alternativa que mostra qual o valor retornado pelo algoritmo 2 quando a entrada é o número 8:

Algorithm 2 Multiplicação

Input: n

```
1:  $a \leftarrow 1$ 
2: while  $n > 0$  do
3:   if  $n \bmod 2 = 0$  then
4:      $a \leftarrow a * 2$ 
5:   end if
6:   if  $n \bmod 3 = 0$  then
7:      $a \leftarrow a * 3$ 
8:   end if
9:   if  $n \bmod 6 = 0$  then
10:     $a \leftarrow a * a$ 
11:  end if
12:   $n \leftarrow n - 1$ 
13: end while
14: return  $a$ 
```

- A) 1
- B) 2
- C) 48
- D) 144
- E) 1728

- 3) Assinale a alternativa que mostra qual o valor retornado pelo algoritmo 3 quando a entrada é o número 8:

Algorithm 3 algo

Input: n

```
1: if  $n = 0$  then
2:   return 1
3: end if
4: if  $n = 1$  then
5:   return 2
6: end if
7: return algo( $n - 1$ ) + 2 * algo( $\lfloor n/2 \rfloor$ )
```

- A) 1
- B) 2
- C) 36
- D) 118
- E) 512
- 4) Quanto tempo espera-se que uma transmissão Wi-Fi de 54 Megabits por segundo leve para transmitir um arquivo de vídeo de 250 Gigabytes se considerarmos que ela opera em velocidade máxima?
- (A) Entre 1 e 5 horas.
- (B) Entre 5 e 10 horas.
- (C) Entre 10 e 15 horas.
- (D) Entre 15 e 20 horas.
- (E) Mais que 20 horas.

5) O algoritmo a seguir retorna um valor que se aproxima de um número irracional a menos de uma precisão *epsilon*. Qual é este número irracional?

Algorithm 4 Irracional

Require: $\epsilon > 0$

1: $x \leftarrow 1$

2: $y \leftarrow 1$

3: **repeat**

4: $z \leftarrow \frac{x}{y}$

5: $x \leftarrow x + y$

6: $y \leftarrow x - y$

7: **until** $|z - \frac{x}{y}| < \epsilon$

8: **return** z

A) π

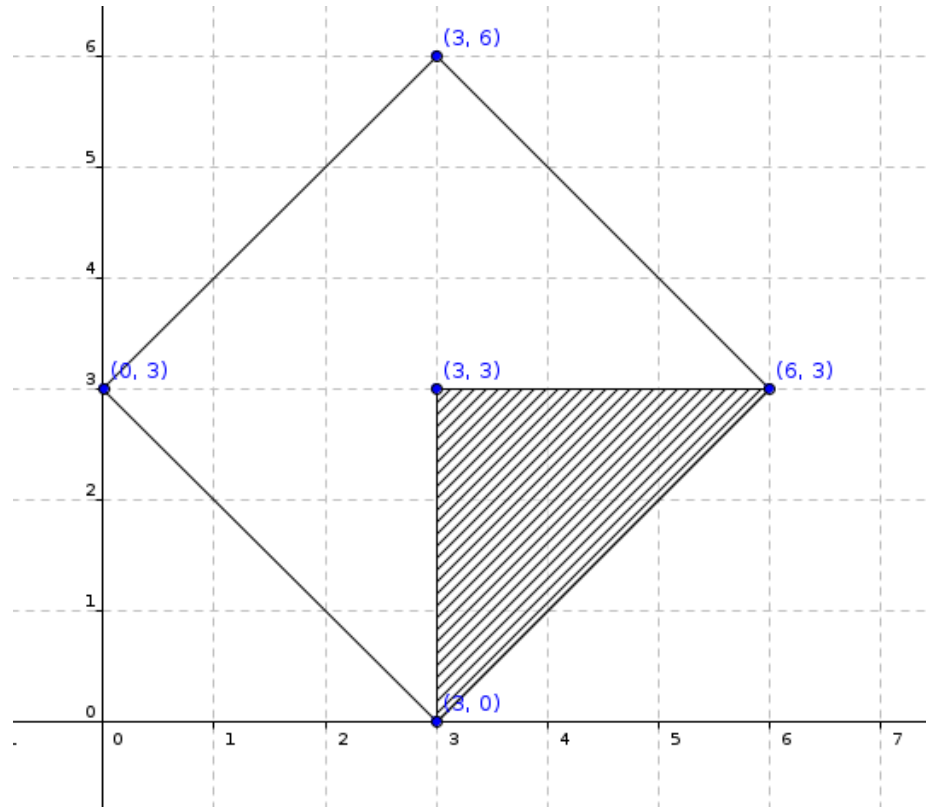
B) $\sqrt{2}$

C) e (número de Euler)

D) ϕ (proporção áurea)

E) $i = \sqrt{-1}$

6) Qual condição a seguir responde verdadeiro para a área hachurada?



- A) $(x \geq 3) \wedge (y \leq 3) \vee (x + y \geq 3)$.
- B) $(x \geq 3) \wedge (y \leq 3) \wedge (x - y \leq 3)$.
- C) $(x \geq 3) \wedge (y \leq 3) \vee (x - y \geq 3)$.
- D) $(x \geq 3) \vee (y \leq 3) \vee (x - y \leq 3)$.
- E) $(x \geq 3) \wedge (y \leq 3) \wedge (x + y \leq 3)$.

ÁREA DE MATEMÁTICA

7) Determine a quantidade de variáveis livres no sistema linear abaixo.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 & = & 1 \\ 2x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 7x_4 & = & 5 \\ -x_1 - 3x_2 + 3x_3 + 4x_4 & = & 5 \end{cases}$$

- A) 0
 - B) 1
 - C) 2
 - D) 3
 - E) nenhuma das anteriores
- 8) Considere um sistema linear

$$Ax = b$$

em que A é uma matriz $m \times n$ não-nula e b um vetor $m \times 1$. Assuma que $m > n$.

- A) O sistema linear não tem solução.
- B) O sistema linear tem solução somente se a matriz A for posto completo.
- C) O sistema linear tem solução somente se $b = 0$ (vetor nulo).
- D) O sistema linear tem solução se o vetor b estiver no subespaço vetorial $E \subset \mathbb{R}^n$ gerado pelas linhas de A .
- E) O sistema linear tem solução se o vetor b estiver no subespaço vetorial $E \subset \mathbb{R}^m$ gerado pelas colunas de A .

9) Seja a função $f(x) = x^3 - 2x^2 + 1$ com x em \mathbb{R} . Depois de analisar os pontos críticos dessa função, o ponto de máximo dessa função é:

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) nenhuma das anteriores

10) Considere uma função $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ contínua e assuma que existe um $c > 0$ tal que $|f(x)| \leq c$ para todo $x \in [a, b]$.

- A) Existe um número $x^* \in [a, b]$ tal que $f(x) \leq f(x^*)$ para todo $x \in [a, b]$.
- B) Qualquer número $x^* \in [a, b]$, temos que $f(x) < f(x^*)$ para todo $x \in [a, b]$.
- C) Não existe ponto crítico que maximize esta função.
- D) Não existe ponto crítico que minimize esta função.
- E) Nenhuma das alternativas anteriores.

11) Considere a função

$$f(x) = \log\left(\frac{x}{1-x}\right),$$

em que $x \in (0, 1)$. Assinale a alternativa correta.

- A) O conjunto imagem de $f(x)$ é $[0, +\infty)$.
- B) A função inversa de $f(x)$ é dada por $f^{-1}(x) = \frac{1}{1+\exp(-x)}$.
- C) A derivada de $f(x)$ é dada por $f'(x) = -\frac{1}{x^2}$.
- D) $f(x)$ não é diferenciável.
- E) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$.

12) Um subespaço de um espaço vetorial é um subconjunto que herda todas as propriedades de um espaço vetorial. Selecione abaixo a alternativa falsa:

- A) É um subconjunto não vazio.
- B) O elemento neutro do espaço vetorial pertence ao subespaço.
- C) O resultado da soma entre quaisquer dois vetores do subespaço pertence ao subespaço.
- D) O resultado do produto vetorial de quaisquer dois vetores do subespaço pertence ao subespaço.
- E) O elemento simétrico de qualquer vetor do subespaço pertence também ao subespaço.