

## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR

### 1. (Espcex (Aman) 2025)

A soma dos números reais que satisfazem a equação  $\sqrt{(x^2 - x - 1)^2} = 1$  é igual a:

- a) -2
- b) -1
- c) 0
- d) 1
- e) 2

### 2. (Espcex (Aman) 2024)

Sabendo que  $x \in \mathbb{R}$ , o produto dos valores de  $x$  que tornam nulo o

determinante da matriz  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & |x| & x^2 \end{pmatrix}$  é igual a:

- a) -9
- b) -3
- c) 0
- d) 3
- e) 9

### 3. (Espcex (Aman) 2022)

Abaixo temos 3 proposições:

- I)  $\sqrt{x^2} = x$ , para todo  $x$  real.
- II)  $|-x| = x$ , para todo  $x$  real.
- III)  $\frac{(x-a)(x-b)}{(x-a)} = x - b$ , para todo  $x$  real.

Analisando as proposições acima, podemos afirmar que

- a) I é a única proposição verdadeira.
- b) I e III são as únicas proposições verdadeiras.
- c) todas as proposições são verdadeiras.
- d) nenhuma proposição é verdadeira.
- e) II e III são as únicas proposições verdadeiras.

### 4. (Espcex (Aman) 2022)

O número de soluções, em  $\mathbb{R}$ , da equação  $|x + 2| + |x - 1| = x + 1$ , é igual a

- a) 0.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 3.
- e) 4.

### 5. (Espcex (Aman) 2020)

A área da região compreendida entre o gráfico da função  $f(x) = ||x -$

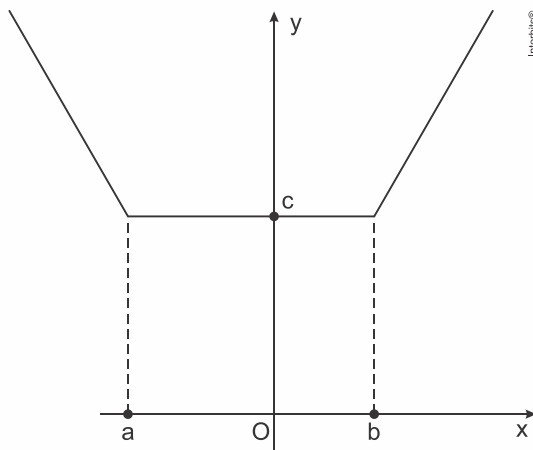
## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR

$4|-2|$ , o eixo das abscissas e as retas  $x = 0$  e  $x = 6$  é igual a (em unidades de área)

- a) 2.
- b) 4.
- c) 6.
- d) 10.
- e) 12.

### 6. (Espcex (Aman) 2019)

Sabendo que o gráfico a seguir representa a função real  $f(x) = |x - 2| + |x + 3|$ , então o valor de  $a + b + c$  é igual a

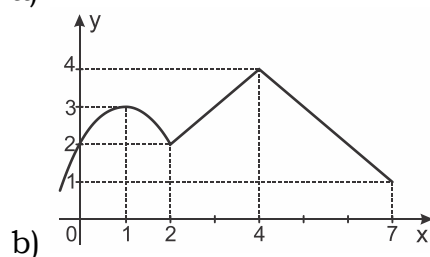
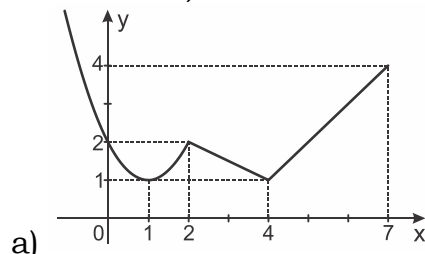


Desenho ilustrativo fora de escala

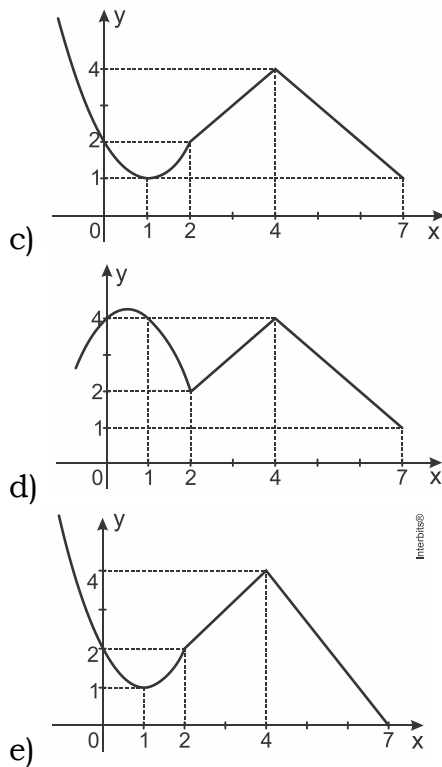
- a) -7.
- b) -6.
- c) 4.
- d) 6.
- e) 10.

### 7. (Espcex (Aman) 2016)

O gráfico que melhor representa a função real definida por  $\begin{cases} 4 - |x - 4|, & \text{se } 2 < x \leq 7 \\ x^2 - 2x + 2, & \text{se } x \leq 2 \end{cases}$  é



## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR



### 8. (Espcex (Aman) 2015)

O número de soluções da equação  $\frac{1}{2}|x| \cdot |x - 3| = 2 \cdot \left|x - \frac{3}{2}\right|$ , no conjunto

$\mathbb{R}$ , é

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

### 9. (Espcex (Aman) 2011)

Considerando a função real  $f(x) = (x - 1) \cdot |x - 2|$ , o intervalo real para o qual  $f(x) \geq 2$  é

- a)  $\{x \in \mathbb{R} | x \geq 3\}$
- b)  $\{x \in \mathbb{R} | x \leq 0 \text{ ou } x \geq 3\}$
- c)  $\{x \in \mathbb{R} | 1 \leq x \leq 2\}$
- d)  $\{x \in \mathbb{R} | x \geq 2\}$
- e)  $\{x \in \mathbb{R} | x \leq 1\}$

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:**

[E]

$$\sqrt{(x^2 - x - 1)^2} = 1 \Rightarrow |x^2 - x - 1| = 1 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 1 \text{ ou } x^2 - x - 1 = -1$$

Resolvendo as equações obtidas, temos:

## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR

$$\begin{aligned} \bullet x^2 - x - 1 &= 1 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm 3}{2 \cdot 1} \Rightarrow x = -1 \text{ ou } x = 2 \\ \bullet x^2 - x - 1 &= -1 \Rightarrow x^2 - x = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ ou } x = 1 \\ \therefore -1 + 2 + 0 + 1 &= 2 \end{aligned}$$

### Resposta da questão 2:

[A]

Para que o determinante da matriz seja nulo, devemos ter:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & |x| & x^2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow x^2 - 2|x| - 3 = 0$$

Fazendo  $|x| = y$ :

$$\begin{aligned} y^2 - 2y - 3 &= 0 \\ y &= \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2} = 1 \pm 2 \end{aligned}$$

Logo:

$$\begin{aligned} |x| &= -1 \text{ (não convém)} \\ \text{ou} \\ |x| &= 3 \Rightarrow x = \pm 3 \end{aligned}$$

E o produto desses valores vale:

$$-3 \cdot 3 = -9$$

### Resposta da questão 3:

[D]

Analisando as afirmativas:

[A] Falsa.

$$\sqrt{x^2} = |x|$$

[B] Falsa.

$$\begin{cases} |-x| = x & \text{se } x > 0 \\ |-x| = -x & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

[C] Falsa.

$$\frac{(x-a)(x-b)}{(x-a)} = x - b \text{ para } x \neq a$$

Portanto, nenhuma proposição é verdadeira.

### Resposta da questão 4:

[A]

## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR

Para  $x < -2$ :

$$\begin{aligned} -x - 2 - x + 1 &= x + 1 \\ x &= -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

Para  $-2 \leq x < 1$ :

$$\begin{aligned} x + 2 - x + 1 &= x + 1 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Para  $x \geq 1$ :

$$\begin{aligned} x + 2 + x - 1 &= x + 1 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

Como nenhuma das respostas obtidas satisfaz as condições de existência, a equação não possui soluções reais.

### Resposta da questão 5:

[C]

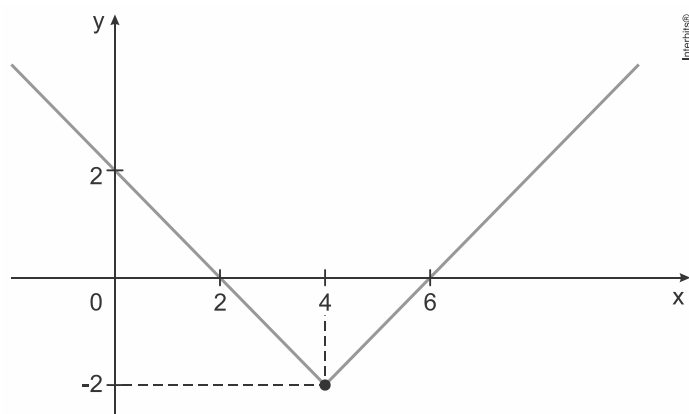
Seja a função  $g$  tal que

$$g(x) = |x - 4| - 2$$

$$= \begin{cases} x - 4 - 2, & \text{se } x - 4 \geq 0 \\ -x + 4 - 2, & \text{se } x - 4 < 0 \end{cases}$$

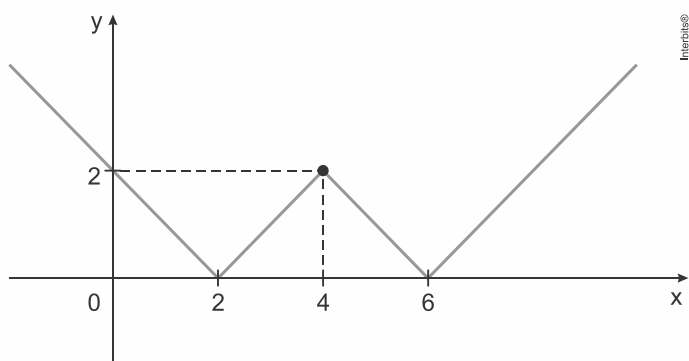
$$= \begin{cases} x - 6, & \text{se } x \geq 4 \\ -x + 2, & \text{se } x < 4 \end{cases}.$$

Logo, o gráfico de  $g$  é



Mas  $f(x) = |g(x)|$  e, portanto, segue que o gráfico de  $f$  é

## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR



A resposta é igual a

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 = 6 \text{ u.a.}$$

**Resposta da questão 6:**

[C]

$$x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow b = 2$$

$$x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow a = -3$$

$$c = f(0) = |0 - 2| + |0 + 3| = 5$$

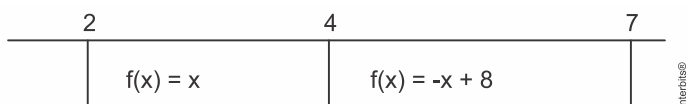
$$\therefore a + b + c = 2 + (-3) + 5 = 4$$

**Resposta da questão 7:**

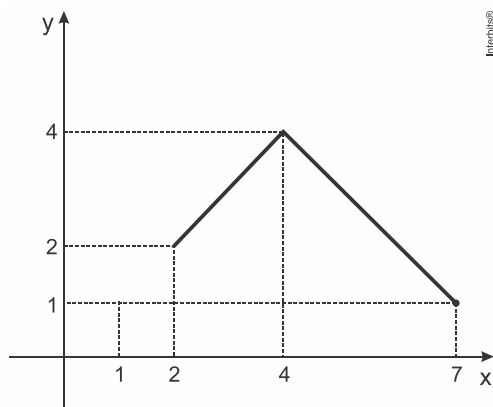
[C]

Construindo o gráfico da função  $f(x) = 4 - |4 - x|$ , para  $2 \leq x \leq 7$ .

$$x - 4 = 0 \Rightarrow x = 4$$



Construindo o gráfico para  $2 \leq x \leq 7$ , temos:



Construindo agora o gráfico da função  $f(x) = x^2 - 2x + 2$ , para  $x \leq 2$ .

Intersecção com o eixo y: (0, 2)

## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR

Não intercepta o eixo  $x$ , pois  $\Delta = -4$ .

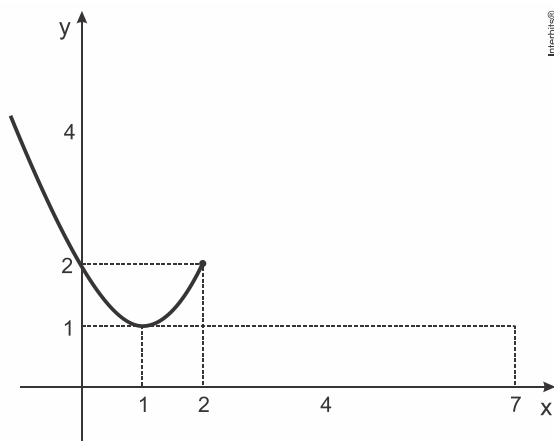
Vértice

$$x_V = -\frac{b}{2 \cdot a} = -\frac{(-2)}{2 \cdot 1} = -1$$

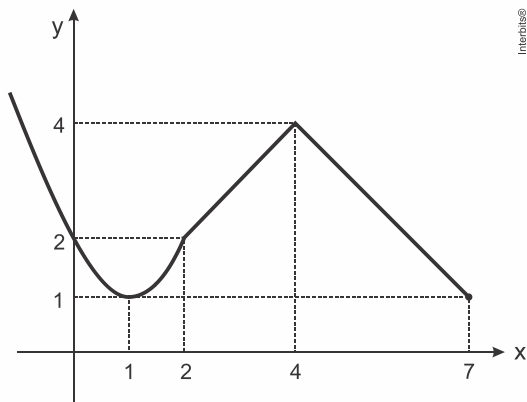
$$y_V = -\frac{\Delta}{4 \cdot a} = -\frac{(-4)}{4 \cdot 1} = 1$$

$$V(1,1)$$

$$f(2) = 2^2 - 2 \cdot 2 + 2 = 2$$



Portanto, o gráfico da função pedida será:



**Resposta da questão 8:**

[D]

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}|x| \cdot |x-3| &= 2 \cdot \left|x - \frac{3}{2}\right| \Rightarrow \frac{|x^2 - 3 \cdot x|}{2} = \frac{|2(2x-3)|}{2} \Rightarrow x^2 - 3x \\ &= 4x - 6 \text{ ou } x^2 - 3x = -2x + 6 \Rightarrow \\ x^2 - 7x + 6 &= 0 \text{ ou } x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ ou } x = 6 \text{ ou } x = -3 \text{ ou } x = 2 \end{aligned}$$

Portanto, a equação possui quatro raízes.

**Resposta da questão 9:**

[A]

## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR

Aplicando a definição de módulo, obtemos:

$$\begin{aligned} f(x) = (x-1) \cdot |x-2| &= \begin{cases} (x-1) \cdot (x-2), & \text{se } x \geq 2 \\ -(x-1) \cdot (x+2), & \text{se } x < 2 \end{cases} \\ &= \begin{cases} x^2 - 3x + 2, & \text{se } x \geq 2 \\ -x^2 - x + 2, & \text{se } x < 2 \end{cases} \end{aligned}$$

Para que  $f(x) \geq 2$ , devemos ter:

$$\begin{aligned} \text{i) } \begin{cases} x \geq 2 \\ \wedge \\ x^2 - 3x + 2 \geq 2 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ \wedge \\ x^2 - 3x \geq 0 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ \wedge \\ x \leq 0 \vee x \geq 3 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow x \geq 3 \end{aligned}$$

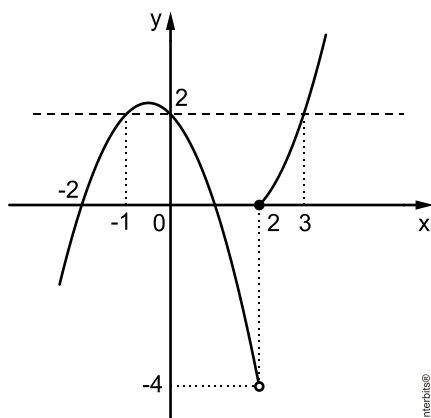
ou

$$\begin{aligned} \text{ii) } \begin{cases} x < 2 \\ \wedge \\ -x^2 - x + 2 \geq 2 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} x < 2 \\ \wedge \\ x^2 + x \leq 0 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} x < 2 \\ \wedge \\ -1 \leq x \leq 0 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow -1 \leq x \leq 0 \end{aligned}$$

Portanto, o conjunto de valores de  $x$  para os quais  $f(x) \geq 2$  é

$$\{x \in \mathbb{R} \mid -1 \leq x \leq 0 \vee x \geq 3\}.$$

**Observação:** Esboçando o gráfico da função  $f$ , teríamos:



## LISTA EXTRA- FUNÇÃO MODULAR

### Resumo das questões selecionadas nesta atividade

---

**Data de elaboração:** 12/05/2025 às 21:22  
**Nome do arquivo:** QUESTÕES DE MODULAR- ESPCEX

---

#### Legenda:

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

| Q/prova         | Q/DB             | Grau/Dif. Matéria | Fonte Tipo |
|-----------------|------------------|-------------------|------------|
| 1 .....252619.  | Média .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2025 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 2 .....239318.  | Baixa .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2024 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 3 .....202929.  | Baixa .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2022 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 4 .....202923.  | Baixa .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2022 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 5 .....189575.  | Média .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2020 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 6 .....183208.  | Média .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2019 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 7 .....148624.  | Média .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2016 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 8 .....134941.  | Média .....      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2015 ... | Múltipla escolha |                   |            |
| 9 .....106668.  | Elevada ...      | Matemática .....  | Espcex     |
| (Aman)/2011 ... | Múltipla escolha |                   |            |