

$$1. \quad \lim \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{3n} = \lim \left[\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n\right]^3 = \left[\lim \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n\right]^3 = e^3$$

Opção (C)

2.

2.1 g é contínua em $x = 0$ se existir $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$, isto é, $\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = g(0)$.

$$\begin{aligned} \bullet \lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^+} (2 \sin^2 x - \sqrt{3}x + 2) = 0 - 0 + 2 = 2 \\ \bullet \lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{1 - \sqrt{1-x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x (1 + \sqrt{1-x})}{(1 - \sqrt{1-x})(1 + \sqrt{1-x})} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x (1 + \sqrt{1-x})}{1 - (1-x)} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x (1 + \sqrt{1-x})}{x} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{x} \times \lim_{x \rightarrow 0^-} (1 + \sqrt{1-x}) = \\ &= 1 \times 2 = \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\bullet g(0) = 2 \sin^2(0) - \sqrt{3} \times 0 + 2 = 2$$

Logo, g é contínua em $x = 0$.

2.2 Em $]0, \pi]$: $g(x) = 2 \sin^2 x - \sqrt{3}x + 2$

$$\begin{aligned} g'(x) &= 4 \sin x \times \cos x - \sqrt{3} = \\ &= 2 \sin(2x) - \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g'(x) &= 0 \\ 2 \sin(2x) - \sqrt{3} &= 0 \Leftrightarrow \sin(2x) = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow \sin(2x) = \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Leftrightarrow 2x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \vee 2x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\pi}{6} + k\pi \vee x = \frac{\pi}{3} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Em }]0, \pi]: x = \frac{\pi}{6} \vee x = \frac{\pi}{3}$$

x	0		$\frac{\pi}{6}$		$\frac{\pi}{3}$		π
Sinal de g'		-	0	+	0	-	-
Variação de g			$g\left(\frac{\pi}{6}\right)$ mín		$g\left(\frac{\pi}{3}\right)$ Máx		$g(\pi)$ mín

Cálculos auxiliares

$$\begin{aligned} \bullet g'\left(\frac{\pi}{12}\right) &= 2 \sin\left(2 \times \frac{\pi}{12}\right) - \sqrt{3} = \\ &= 2 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) - \sqrt{3} = \\ &= 2 \times \frac{1}{2} - \sqrt{3} = \\ &= 1 - \sqrt{3} < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet g'\left(\frac{\pi}{4}\right) &= 2 \sin\left(2 \times \frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{3} = \\ &= 2 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \sqrt{3} = \\ &= 2 - \sqrt{3} > 0 \end{aligned}$$

$$\bullet g'(\pi) = 2 \sin(2 \times \pi) - \sqrt{3} = -\sqrt{3} < 0$$

g é estritamente decrescente em $\left]0, \frac{\pi}{6}\right]$ e em $\left[\frac{\pi}{3}, \pi\right]$ e é estritamente crescente em $\left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right]$;
admite um mínimo relativo em $x = \frac{\pi}{6}$ e em $x = \pi$ e um máximo relativo em $x = \frac{\pi}{3}$.

3. $n^2 = 625 \Leftrightarrow n = \pm 25$

Como $n \in \mathbb{N}$, então $n = 25$.

${}^{24}C_4 = 10\,626$

Opção (A)

4. Consideremos os seguintes acontecimentos:

B : "O aluno está inscrito em *ballet* clássico."

C : "O aluno está inscrito em dança contemporânea."

1.º Processo

Sabe-se que:

• $P(B) = 0,6$

• $P(C \cap \bar{B}) = 0,25$

• $P(B | C) = 0,5$

Assim:

$$P(B | C) = 0,5 \Leftrightarrow \frac{P(B \cap C)}{P(C)} = 0,5$$

$$\Leftrightarrow P(B \cap C) = 0,5 \times P(C) \quad (1)$$

$$P(C \cap \bar{B}) = 0,25 \Leftrightarrow P(C) - P(B \cap C) = 0,25$$

$$\Leftrightarrow P(B \cap C) = P(C) - 0,25$$

$$(1)$$

$$\Leftrightarrow 0,5 P(C) = P(C) - 0,25$$

$$\Leftrightarrow -0,5 P(C) = -0,25$$

$$\Leftrightarrow P(C) = 0,5 \quad (2)$$

Pretendemos determinar $P(B | \bar{C})$.

$$P(B | \bar{C}) = \frac{P(B \cap \bar{C})}{P(\bar{C})} = \frac{P(B) - P(B \cap C)}{1 - P(C)}$$

$$= \frac{0,6 - 0,25}{1 - 0,5} = \frac{0,35}{0,5} = 0,7$$

Cálculo auxiliar

(2)

$$P(B \cap C) = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

2.º Processo

	C	$\bar{C}$	Total
B			0,6
$\bar{B}$	0,25		
Total	k		

$$P(B | C) = 0,5 \Leftrightarrow \frac{P(B \cap C)}{P(C)} = 0,5 \Leftrightarrow P(B \cap C) = 0,5k$$

	C	$\bar{C}$	Total
B	0,5 k		0,6
$\bar{B}$	0,25		
Total	k		

$$0,5k + 0,25 = k \Leftrightarrow -0,5k = -0,25 \Leftrightarrow k = 0,5$$

	C	$\bar{C}$	Total
B	0,25	0,35	0,6
$\bar{B}$	0,25		
Total	0,5	0,5	1

Cálculos auxiliares

- $P(B \cap C) = 0,5 \times 0,5 = 0,25$
- $P(B \cap \bar{C}) = 0,6 - 0,25 = 0,35$

$$P(B | \bar{C}) = \frac{P(B \cap \bar{C})}{P(\bar{C})} = \frac{0,35}{0,5} = 0,7$$

5. I – a)

	A xi	B yi	C	D
1	7.49000...	30.3600...		
2	7.81000...	31.9900...		
3	8.21000...	33.6600...		
4	8.30000...	35.2600...		
5	8.66000...	35.5100...		

	xi	C	D	E
1	30.3600...		Título	Estatísti...
2	31.9900...		$\bar{x}$	8,43875...
3	33.6600...		Σx	67.5100...
4	35.2600...		Σx^2	572.222...
5	35.5100...		$s_x := s_n \dots$	0.60031...

	xi	C	D	E
13			Σxy	2325.94...
14			r	0.93538...
15			MinX	7.49000...
16			Q1X	8.01000...
17			MedianX	8,48000...

mediana dos diâmetros biparietais: 8,48
 média dos diâmetros biparietais: 8,43875
 $8,48 - 8,44 = 0,04$

II – c)

mínimo dos perímetros cefálicos: 30,36
 máximo dos perímetros cefálicos: 37,63
 $37,63 - 30,36 = 7,27$

III – b)

	F	G	H
2	8,43875...	RegEqn	$m \cdot x + b$
3	67.5100...	m	3,53619...
4	572.222...	b	4,48019...
5	0.60031...	r^2	0.87495...
6	0.93538...	r	0,93538...

$r \approx 0,94$

IV – a)

	F	G	H
2	8,43875...	RegEqn	$m \cdot x + b$
3	67.5100...	m	3,53619...
4	572.222...	b	4,48019...
5	0.60031...	r^2	0.87495...
6	0.93538...	r	0,93538...

$$y = 3,536x + 4,480$$

$$y = 3,536 \times 8,5 + 4,48 \Leftrightarrow y = 34,536$$

Logo, $y \approx 34,54$.

6. 1.º Processo

Número de casos possíveis: $10^4 = 10\,000$

Número de casos favoráveis:

$$\frac{O}{4} \frac{I}{1} \frac{I}{5} \frac{I}{4} \frac{I}{3} \text{ ou } \frac{O}{1} \frac{P}{4} \frac{P}{3} \frac{P}{5} \frac{P}{4} \frac{P}{3}$$

A probabilidade pedida é igual a $\frac{960}{10\,000} = \frac{12}{125}$.

2.º Processo

Número de casos possíveis: $10^4 = 10\,000$

$$\begin{aligned} \text{Número de casos favoráveis: } & \frac{0}{4!} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \text{ ou } \frac{0}{1} \times \frac{P}{4!} \times \frac{P}{5} \times \frac{1}{1} \\ & + \frac{1}{1} \times \frac{P}{4!} \times \frac{P}{5} \times \frac{1}{1} \\ & = 240 + 720 = \\ & = 960 \end{aligned}$$

A probabilidade pedida é igual a $\frac{960}{10\,000} = \frac{12}{125}$.

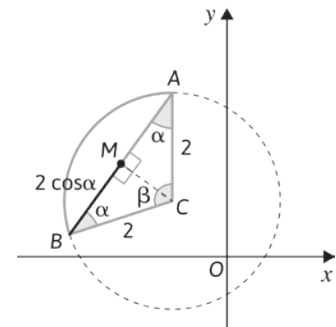
7. $C(-1, 1) \quad r = 2 \quad \hat{ACB} = \beta$

Comprimento do arco $AB = \beta \times r$

Como $\overline{AC} = \overline{BC}$, e a lados iguais opõem-se ângulos iguais, então $\hat{CBA} = \hat{BAC} = \alpha$.

Assim, $\beta + 2\alpha = \pi \Leftrightarrow \beta = \pi - 2\alpha$.

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 6 & \Leftrightarrow \|\overrightarrow{AB}\| \times \|\overrightarrow{AC}\| \times \cos \alpha = 6 \\ & \Leftrightarrow \|\overrightarrow{AB}\| \times 2 \times \cos \alpha = 6 \end{aligned}$$



Cálculo auxiliar

Seja M o ponto médio do segmento de reta $[AB]$.

$$\cos \alpha = \frac{MB}{2} \Leftrightarrow MB = 2 \cos \alpha$$

Como o triângulo $[ABC]$ é isósceles, então $\overline{AB} = 2 \overline{MB} = 4 \cos \alpha$.

$$\begin{aligned} 4 \cos \alpha \times 2 \times \cos \alpha = 6 & \Leftrightarrow \cos^2 \alpha = \frac{6}{8} \Leftrightarrow \cos^2 \alpha = \frac{3}{4} \\ & \Leftrightarrow \cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

Como $\alpha \in \left] 0, \frac{\pi}{2} \right[$, então $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$, logo, $\alpha = \frac{\pi}{6}$.

$$\begin{aligned} \hat{ACB} = \beta = \pi - 2\alpha & = \\ & = \pi - \frac{2\pi}{6} = \\ & = \pi - \frac{\pi}{3} = \\ & = \frac{2\pi}{3} \end{aligned}$$

Daqui se conclui que o comprimento do arco AB é igual a $\frac{2\pi}{3} \times 2 = \frac{4\pi}{3}$.

8. $w = a + ai$, com $a > 0$

$$w = |w| e^{i\frac{\pi}{4}}$$

$$w^3 = |w|^3 e^{i\frac{3\pi}{4}}$$

$$\begin{aligned} i \times w^3 & = e^{i\frac{\pi}{2}} \times |w|^3 \times e^{i\frac{3\pi}{4}} = \\ & = |w|^3 \times e^{i\left(\frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{4}\right)} = \\ & = |w|^3 e^{i\frac{5\pi}{4}} \end{aligned}$$

Logo, o afixo de $i \times w^3$ pertence à bissetriz do 3.º quadrante. Assim, apenas o ponto C pode ser o afixo de $i \times w^3$.

Opção (C)

9. $z_1 = 2i^{19} = 2i^3 =$

$$= 2(-i) =$$

$$= -2i$$

$$z_2 = \frac{-3+i}{1+i} = \frac{(-3+i)(1-i)}{(1+i)(1-i)} =$$

$$= \frac{-3+3i+i-i^2}{1^2-i^2} =$$

$$= \frac{-2+4i}{2} =$$

$$= -1+2i$$

$$w = -\sqrt{2}k e^{i\frac{3\pi}{4}} = -\sqrt{2}k \left(\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) + i \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) \right) =$$

$$= -\sqrt{2}k \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i \right) =$$

$$= k - ki$$

$$|w - z_1| = |w - z_2| \Leftrightarrow |k - ki - (-2i)| = |k - ki - (-1 + 2i)|$$

$$\Leftrightarrow |k - ki + 2i| = |k - ki + 1 - 2i|$$

$$\Leftrightarrow |k + (2-k)i| = |(k+1) + (-k-2)i|$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{k^2 + (2-k)^2} = \sqrt{(k+1)^2 + (-k-2)^2}$$

$$\Leftrightarrow k^2 + (2-k)^2 = (k+1)^2 + (-k-2)^2, \text{ os dois membros da equação anterior são não negativos.}$$

$$\Leftrightarrow k^2 + 4 - 4k + k^2 = k^2 + 2k + 1 + k^2 + 4k + 4$$

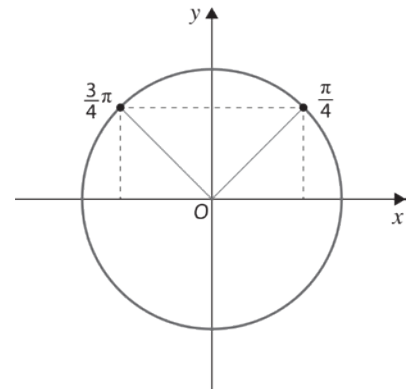
$$\Leftrightarrow -10k = 1$$

$$\Leftrightarrow k = -\frac{1}{10}$$

Cálculo auxiliar

$$19 = 4 \times 4 + 3$$

$$i^{19} = i^3$$



10.

10.1 Duas retas são perpendiculares se os seus vetores diretores forem perpendiculares.

$$(1, 1, -5) \cdot (5, 0, -1) = 5 + 0 + 5 = 10$$

Logo, as opções (A) e (C) estão excluídas.

$$(1, 1, -5) \cdot (0, 5, 1) = 0 + 5 - 5 = 0$$

Logo, as opções (B) e (D) representam retas perpendiculares a DF.

• Averiguemos se o ponto A pertence à reta definida por $(x, y, z) = (4, -3, -1) + k(0, 5, 1)$, $k \in \mathbb{R}$.

$$(4, 2, 0) = (4, -3, -1) + k(0, 5, 1)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4 = 4 \\ 2 = -3 + 5k \\ 0 = -1 + k \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5 = 5k \\ k = 1 \end{cases} \Leftrightarrow k = 1$$

O ponto A pertence à reta.

• Verifiquemos que o ponto A não pertence à reta definida por $(x, y, z) = (4, 8, -2) + k(0, 5, 1)$, $k \in \mathbb{R}$.

$$(4, 2, 0) = (4, 8, -2) + k(0, 5, 1)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4 = 4 \\ 2 = 8 + 5k \\ 0 = -2 + k \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k = -\frac{6}{5} \\ k = 2 \end{cases} \quad \text{Condição impossível.}$$

Logo, o ponto A não pertence à reta.

Opção (B)

10.2 Seja α o plano mediador do segmento de reta $[AB]$.

$$\overrightarrow{AB} = B - A = (2, 3, -3) - (4, 2, 0) = (-2, 1, -3)$$

Seja M o ponto médio do segmento de reta $[AB]$.

$$M\left(\frac{4+2}{2}, \frac{2+3}{2}, \frac{0-3}{2}\right)$$

$$M\left(3, \frac{5}{2}, -\frac{3}{2}\right)$$

α é definido por uma equação do tipo $-2x + y - 3z + d = 0$.

Como $M\left(3, \frac{5}{2}, -\frac{3}{2}\right)$ pertence ao plano α :

$$-2 \times 3 + \frac{5}{2} - 3 \times \left(-\frac{3}{2}\right) + d = 0 \Leftrightarrow -6 + \frac{5}{2} + \frac{9}{2} + d = 0 \Leftrightarrow d = -1$$

$$\alpha: -2x + y - 3z - 1 = 0$$

O ponto C é a interseção da reta BC com o plano α .

$$BC: (x, y, z) = (2, 3, -3) + k(1, 1, -5), k \in \mathbb{R}$$

$$(2 + k, 3 + k, -3 - 5k), \text{ com } k \in \mathbb{R}$$

ponto genérico da reta BC

$$-2(2 + k) + 3 + k - 3(-3 - 5k) - 1 = 0 \Leftrightarrow -4 - 2k + 3 + k + 9 + 15k - 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow 14k + 7 = 0$$

$$\Leftrightarrow k = -\frac{7}{14}$$

$$\Leftrightarrow k = -\frac{1}{2}$$

$$k = -\frac{1}{2} \hookrightarrow \left(2 - \frac{1}{2}, 3 - \frac{1}{2}, -3 + \frac{5}{2}\right) = \left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}, -\frac{1}{2}\right)$$

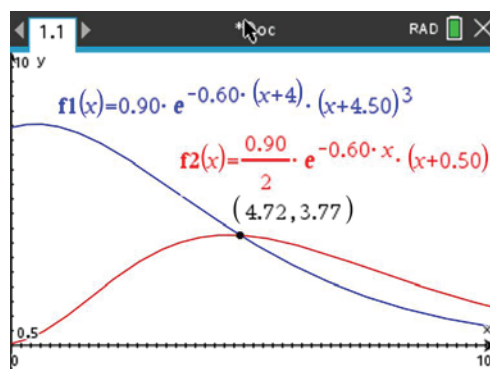
As coordenadas do ponto C são $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}, -\frac{1}{2}\right)$.

11. $G(x + 4) = \frac{1}{2} \times G(x)$, $x \geq 0$

Utilizando as capacidades gráficas da calculadora:

$$f_1(x) = 0,9 \times e^{-0,6(x+4)} \times (x+4,5)^3$$

$$f_2(x) = \frac{0,9}{2} \times e^{-0,6x} \times (x+0,5)^3$$

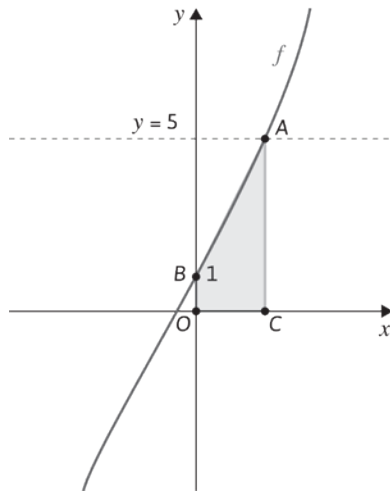


$$4,72 \times 7 \approx 33 \text{ dias.}$$

Decorreram 33 dias desde as zero horas do dia em que o enxame foi localizado até esse instante.

12. $f(x) = 3e^x - 2e^{-x}$

12.1



• $\overline{AC} = 5$

• $\overline{OB} = f(0) = 3e^0 - 2e^0 = 1$

• $\overline{OC}$ é a abcissa do ponto A.

• $f(x) = 5 \Leftrightarrow 3e^x - 2e^{-x} = 5$

$$\Leftrightarrow 3e^x - \frac{2}{e^x} - 5 = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{3(e^x)^2 - 5e^x - 2}{e^x} = 0$$

$$\Leftrightarrow 3(e^x)^2 - 5e^x - 2 = 0 \wedge \underbrace{e^x \neq 0}_{\text{condição universal em } \mathbb{R}}$$

$$\Leftrightarrow e^x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 3 \times (-2)}}{6}$$

$$\Leftrightarrow e^x = \frac{5 \pm 7}{6}$$

$$\Leftrightarrow e^x = 2 \vee \underbrace{e^x = -\frac{1}{3}}_{\text{equação impossível}}$$

$$\Leftrightarrow x = \ln(2)$$

$C(\ln(2), 0)$

$$A_{[OCAB]} = \frac{\overline{CA} + \overline{OB}}{2} \times \overline{OC} =$$

$$= \frac{5+1}{2} \times \ln(2) =$$

$$= 3 \ln(2) =$$

$$= \ln(2^3) =$$

$$= \ln(8)$$

12.2 $f(x) = 3x + 4 \Leftrightarrow 3e^x - 2e^{-x} = 3x + 4$

$$\Leftrightarrow 3e^x - 2e^{-x} - 3x - 4 = 0$$

Seja g a função, de domínio $\mathbb{R}$, definida por $g(x) = 3e^x - 2e^{-x} - 3x - 4$.

g é contínua, por se tratar da diferença entre funções contínuas. Em particular, g é contínua em $[0, 1]$.

$$g(0) = 3e^0 - 2e^0 - 0 - 4 = 3 - 2 - 4 = -3$$

$$g(1) = 3e - \frac{2}{e} - 3 - 4 = 3e - \frac{2}{e} - 7 \approx 0,4$$

$$g(0) < 0 < g(1)$$

Logo, pelo teorema de Bolzano-Cauchy, concluímos que:

$$\exists c \in]0, 1[: g(c) = 0$$

$$\exists c \in]0, 1[: 3e^c - 2e^{-c} - 3c - 4 = 0 = 0$$

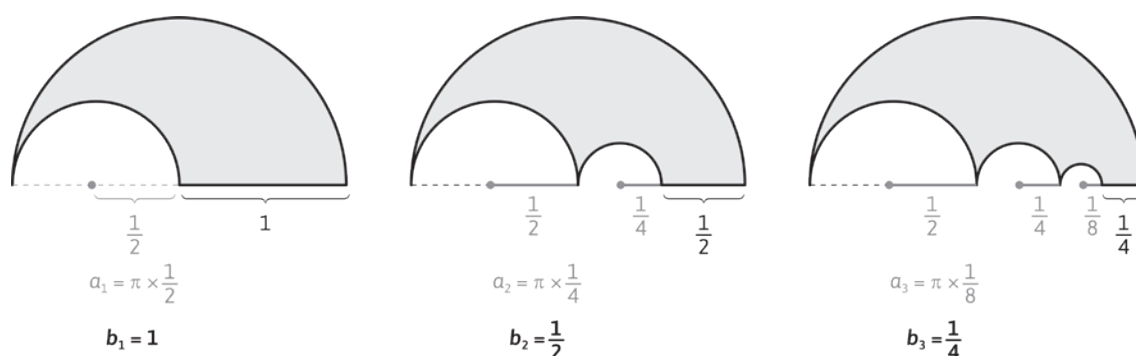
$$\exists c \in]0, 1[: 3e^c - 2e^{-c} = 3c + 4$$

$\exists c \in]0, 1[: f(c) = 3c + 4$, isto é, o gráfico de f intersesta a reta de equação $y = 3x + 4$ em, pelo menos, um ponto da abscissa pertencente ao intervalo $]0, 1[$.

- 13.** Se a reta de equação $x = 1$ é assíntota vertical ao gráfico de f , então, pelo menos, um dos limites laterais de f em $x = 1$ e $+\infty$ ou $-\infty$, sendo, por isso, diferente de $f(1)$, pelo que f não pode ser contínua em $x = 1$. Logo, a afirmação (I) é falsa.

Sabemos que f é crescente em $]-\infty, 1[$ e em $]1, +\infty[$, e f é diferenciável em $\mathbb{R} \setminus \{1\}$, logo, $f'(x) \geq 0$, $\forall x \in]-\infty, 1[\cup]1, +\infty[$. Assim, o declive de qualquer reta tangente ao gráfico da função f num ponto de abscissa diferente de 1, por ser igual à derivada da função na abscissa do ponto de tangência, não pode ser negativo. Logo, a afirmação (II) é falsa.

14.



Seja (a_n) a sucessão dos comprimentos das semicircunferências que delimitam os novos semicírculos que se vão retirando sucessivamente em cada composição.

$$a_1 = \pi \times \frac{1}{2} = \frac{\pi}{2}$$

$$a_2 = \pi \times \frac{1}{4} = \frac{\pi}{4}$$

(...)

O raio da semicircunferência seguinte é metade do raio da semicircunferência anterior.

$$\text{Em geral, } a_n = \pi \times \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{\pi}{2^n}.$$

Consideremos (S_n) a sucessão da soma dos comprimentos das semicircunferências dos semicírculos retirados sucessivamente em cada composição:

$$S_n = \frac{\pi}{2} \times \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n}{1 - \frac{1}{2}} = \pi \times \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n\right)$$

Seja (b_n) a sucessão dos comprimentos do segmento de reta em cada composição:

$$b_1 = 2 - 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

$$b_2 = 2 - 2 \times \frac{1}{2} - 2 \times \frac{1}{4} = 2 - 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$b_3 = 2 - 2 \times \frac{1}{2} - 2 \times \frac{1}{4} - 2 \times \frac{1}{8} = 2 - 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

(...)

O comprimento do segmento de reta da composição seguinte é metade do segmento de reta da composição anterior.

Em geral, $b_n = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$.

Assim, o perímetro da 20.^a composição geométrica desta sucessão é igual a:

$$\pi \times 1 + \pi \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{20}\right) + \left(\frac{1}{2}\right)^{19} = \pi + \pi + \frac{1}{2^{20}} + \frac{1}{2^{19}} \approx 6,28$$

15. $f(0) = c$

$$r: y = mx + c$$

$$f(x) = mx + c \Leftrightarrow ax^3 + bx + c = mx + c$$

$$\Leftrightarrow ax^3 + (b - m)x = 0$$

$$\Leftrightarrow x(ax^2 + b - m) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee ax^2 + b - m = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee ax^2 = m - b$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee x^2 = \frac{m - b}{a}$$

Se a reta intersecta o gráfico da função f noutros dois pontos para além do ponto da abcissa zero, então $\frac{m-b}{a} > 0$ e, consequentemente, a equação $x^2 = \frac{m-b}{a}$ tem duas soluções.

$$x = 0 \vee x^2 = \sqrt{\frac{m-b}{a}} \Leftrightarrow x = 0 \vee x = -\sqrt{\frac{m-b}{a}} \vee x = \sqrt{\frac{m-b}{a}}$$

$-\sqrt{\frac{m-b}{a}}$ e $\sqrt{\frac{m-b}{a}}$ são as abcissas simétricas dos pontos em que a reta r intersecta o gráfico da função f , caso $\frac{m-b}{a} > 0$.