Nome do aluno | Nº | Data / / 20

Operar com derivadas

1. A função f real de variável real, definida por $f(x) = 2|x-3|$, não diferenciável num ponto do seu domínio. Qual?

2. Sejam a e b reais e considere a função f definida por:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 4ax & se\ x \leq 1 \\ \dfrac{b}{x} & se\ x > 1 \end{cases}$$

Determine os valores de a e de b de forma que f seja diferenciável em 1.

3. Caracterize as funções derivadas das funções seguintes e, para ca função derivada, determine os seus zeros, se existirem.

3.1. $f(x) = -4 + x$

3.2. $f(x) = x^3 + x^2 - \frac{1}{2}$

3.3. $f(x) = x + \sqrt{x}$

3.4. $f(x) = \begin{cases} x+5 & se\ x \geq 1 \\ x^2 & se\ x < 1 \end{cases}$

4. Seja g a função real variável real, definida por:

$$g(x) = x + \frac{1}{x}$$

4.1. Caracterize a função g'.

4.2. Determine $g'(2)$ e escreva a equação reduzida da reta tangente ao gráfico de g em $x = 2$.

4.3. Resolva, em $\mathbb{R}$, $g'(x) \leq 0$.

5. Seja f uma função diferenciável em 1, tal que $f'(1) = -2$ e $f(1) = 3$.

5.1. Calcule $g'(1)$ sendo:

5.1.1. $g(x) = f(x) + \sqrt{x}$

5.1.2. $g(x) = \frac{1}{x} + f(x)$

5.2. Determine:

$$\lim_{x \to 1} \frac{f(x) - 3}{f(x) \times (1-x)}$$

6. Considere as funções f e g reais de variável real, definidas por:

$$f(x) = x^3 \quad e \quad g(x) = \sqrt{x} + 2$$

Caracterize:

6.1. $(f+g)'$

6.2. $(fg)'$

6.3. $(2f - g)'$

7. Obtenha uma expressão para a derivada de:

7.1. $2x^2$

7.2. $-\frac{x^3-4x}{3}$

7.3. $\frac{2x-1}{1-x}$

7.4. $\frac{2x^3}{x+2}$

7.5. $\frac{x}{1-\sqrt{x}}$

7.6. $\frac{3x}{(2-x)^2}$

8. Seja k um número real. Considere a função g real de variável real, definida por:

$$g(x) = kx^3 + 6x^2 - kx - 18$$

Determine o valor de k sabendo que as retas tangentes ao gráfico de g nos pontos de abcissas 1 e 2 são paralelas.

9. Caracterize a função derivada de cada uma das funções seguintes e calcule os zeros de f', caso existam:

9.1. $f(x) = (2x-1)\sqrt{x}$

9.2. $f(x) = \left(x - \frac{1}{x}\right)(1-x^2)$

9.3. $f(x) = \frac{x^2+4}{x}$

10. Considere uma função real de variável real f, diferenciável num ponto $a \in D_f$, com $f(a) \neq 0$.

Mostre que a função $\frac{1}{f}$ é diferenciável em a e $\left(\frac{1}{f}\right)'(a) = -\frac{f'(a)}{[f(a)]^2}$.

11. Considere a função g real de variável real, definida por:

$$g(x) = \frac{3x-1}{x-1}$$

Determine as coordenadas de um ponto no 1º quadrante em que a reta tangente ao gráfico de g, que passe por esse ponto, seja:

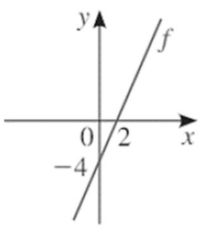
11.1. Paralela à bissetriz dos quadrantes pares.

11.2. Perpendicular à reta de equação $y = 2x + 1$.

12. A figura reproduz a reta que representa graficamente a função f.

Seja g a função definida por $g(x) = \frac{1-x}{x^3}$.

Determine $\left(\frac{f}{g}\right)'(2)$.



13. Sejam f e g duas funções reais de variável real, definidas por:

$$f(x) = \sqrt{x} \qquad e \qquad g(x) = \frac{1+x}{1-x}$$

13.1. Caracterize a função $g \circ f$.

13.2. Obtenha a expressão analítica de $(g \circ f)'$ usando dois processos distintos:

13.2.1. Derivada do quociente;

13.2.2. Derivada da função composta.

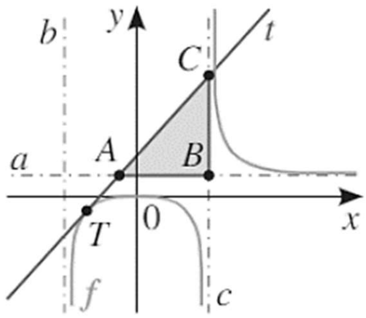
14. Considere a função f, definida em $\mathbb{R}$, por:

$$f(x) = x^5 - 5x$$

14.1. Sejam A e B os pontos do gráfico de f de abcissas -1 e 2, respetivamente. Determine o declive da reta secante ao gráfico de f nos pontos A e B.

14.2. Verifique a existência de, pelo menos, um ponto C do gráfico de f, com abcissa compreendida entre -1 e 2, em que a reta tangente tem declive igual ao da reta AB e determine a abcissa de C.

15. Na figura estão representados:



- Parte do gráfico da função f de domínio $]-3, +\infty[\backslash\{3\}$, tal que:
$$f(x) = \frac{2x^2 - 1}{x^2 - 9}$$
- A reta t, tangente ao gráfico de f no ponto T de abcissa $x = -2$;
- As retas a, b e c, assíntotas do gráfico de f;
- Os pontos A e C, pontos de interseção de t com as retas a e c, respetivamente;
- O ponto B, ponto de interseção das retas a e c.

Determine a área do triângulo $[ABC]$.

Soluções

1.

Tem-se que $f(x) = \begin{cases} 2x - 6 & \text{se } x \geqslant 3 \\ -2x + 6 & \text{se } x < 3 \end{cases}$, logo:

$$\lim_{x \to 3^-} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = \lim_{x \to 3^-} \frac{-2x + 6}{x - 3} = -2$$

$$\lim_{x \to 3^+} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = \lim_{x \to 3^+} \frac{2x - 6}{x - 3} = 2$$

Portanto, $\lim\limits_{x \to 3} \dfrac{f(x) - f(0)}{x - 0}$ não existe e, por isso, f não é diferenciável em $x = 3$.

2.

$\lim\limits_{x \to 1^-} f(x) = \lim\limits_{x \to 1^-} (x^2 + 4ax) = 1 + 4a = f(1)$

$\lim\limits_{x \to 1^+} f(x) = \lim\limits_{x \to 1^+} \dfrac{b}{x} = b$

Como f é diferenciável em $x = 1$, tem-se que f é contínua em $x = 1$ e, sendo assim, $b = 1 + 4a$.

$$\lim_{x \to 0^-} \frac{f(1 + h) - f(1)}{h} = \lim_{x \to 0^-} \frac{(1 + h)^2 + 4a(1 + h) - 1 - 4a}{h} =$$

$$= \lim_{x \to 0^-} \frac{h^2 + 2h + 4ah}{h} = \lim_{x \to 0^-} (h + 2 + 4a) = 2 + 4a$$

$$\lim_{x \to 0^+} \frac{f(1 + h) - f(1)}{h} = \lim_{x \to 0^+} \frac{\frac{b}{1 + h} - 1 - 4a}{h} =$$

$$= \lim_{x \to 0^+} \frac{b - 1 - h - 4a - 4ah}{h(1 + h)} = \lim_{x \to 0^+} \frac{1 + 4a - 1 - h - 4a - 4ah}{h(1 + h)} =$$

$$= \lim_{x \to 0^+} \frac{-h(1 + 4a)}{h(1 + h)} = -1 - 4a$$

Então:

$$\begin{cases} 2 + 4a = -1 - 4a \\ 1 + 4a = b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\dfrac{3}{8} \\ b = -\dfrac{1}{2} \end{cases}$$

Logo, os valores de a e de b são, respetivamente, $-\dfrac{3}{8}$ e $-\dfrac{1}{2}$.

3.

3.1.

$f'(x) = (-4)' + (x)' = 0 + 1 = 1$; $D_{f'} = \mathbb{R}$

f' não tem zeros.

3.2.

$f'(x) = (x^3)' + (x^2)' + \left(-\dfrac{1}{2}\right)' = 3x^2 + 2x + 0 = 3x^2 + 2x$; $D_{f'} = \mathbb{R}$

$3x^2 + 2x = 0 \Leftrightarrow x(3x + 2) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = -\dfrac{2}{3}$

Os zeros de f' são 0 e $-\dfrac{2}{3}$.

3.3.

$$f'(x) = (x)' + \left(\sqrt{x}\right)' = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \,;\; D_{f'} = \mathbb{R}^+$$
$$1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} > 0, \forall\, x \in \mathbb{R}^+$$

f' não tem zeros.

3.4.

$$f'(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } x > 1 \\ 2x & \text{se } x < 1 \end{cases}$$

Não existe $f'(1)$, pois $\lim\limits_{x \to 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} \neq \lim\limits_{x \to 1^-} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$:

$$\lim_{x \to 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \to 1^+} \frac{x + 5 - 6}{x - 1} = \lim_{x \to 1^+} \frac{x - 1}{x - 1} = 1$$
$$\lim_{x \to 1^-} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \to 1^-} \frac{x^2 - 6}{x - 1} = \frac{-5}{0^-} = +\infty$$

O zero de f' é o 0.

4.

4.1.

$$g'(x) \underset{\text{Tarefa 2}}{=} (x)' + \left(\frac{1}{x}\right)' = 1 - \frac{1}{x^2} \,;\; D_{g'} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$$

4.2.

$$g'(2) = 1 - \frac{1}{2^2} = \frac{3}{4}$$

Equação reduzida da reta tangente ao gráfico de g em $x = 2$:

$$y = g'(2)(x - 2) + g(2) \Leftrightarrow y = \frac{3}{4}(x - 2) + \frac{5}{2} \Leftrightarrow y = \frac{3}{4}x + 1$$

4.3.

$$g'(x) \leqslant 0 \Leftrightarrow 1 - \frac{1}{x^2} \leqslant 0 \Leftrightarrow \frac{x^2 - 1}{x^2} \leqslant 0 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow x^2 - 1 = 0 \Leftrightarrow x = -1 \vee x = 1$$
$$x^2 = 0 \Leftrightarrow x = 0$$

x	$-\infty$	-1		0		1	$+\infty$
$x^2 - 1$	$+$	0	$-$	$-$	$-$	0	$+$
x^2	$+$	$+$	$+$	0	$+$	$+$	$+$
$\frac{x^2 - 1}{x^2}$	$+$	0	$-$	n.d.	$-$	0	$+$

C.S. $= [-1, 1]\backslash\{0\}$

5.

5.1.

5.1.1.

$$g'(x) = f'(x) + \frac{1}{2\sqrt{x}}$$
$$g'(1) = f'(1) + \frac{1}{2\sqrt{1}} = -2 + \frac{1}{2} = -\frac{3}{2}$$

5.1.2.

$$g'(x) = -\frac{1}{x^2} + f'(x)$$
$$g'(1) = -\frac{1}{1^2} + f'(1) = -1 - 2 = -3$$

5.2. $f'(0) = -2 < 0$; portanto, não é crescente em $\mathbb{R}$.

6.

6.1.

$$(f+g)'(x) = f'(x) + g'(x) = 3x^2 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \text{ ; } D_{(f+g)'} = \mathbb{R}^+$$

6.2.

$$(fg)'(x) = f'(x) \times g(x) + f(x) \times g'(x) = 3x^2\left(\sqrt{x} + 2\right) + \frac{1}{2\sqrt{x}} \times x^3 =$$
$$= \frac{1}{2}x^{\frac{5}{2}} + 3x^{\frac{5}{2}} + 6x^2 = \frac{7}{2}x^{\frac{5}{2}} + 6x^2 = \frac{7}{2}\sqrt{x^5} + 6x^2$$
$$D_{(fg)'} = \mathbb{R}_0^+$$

6.3.

$$(2f-g)'(x) = 2f'(x) - g'(x) = 6x^2 - \frac{1}{2\sqrt{x}} \text{ ; } D_{(2f-g)'} = \mathbb{R}^+$$

7.

7.1.

$$(2x^2)' = 2(x^2)' = 4x$$

7.2.

$$\left(-\frac{x^3-4x}{3}\right)' = -\frac{1}{3}(x^3-4x)' = -\frac{1}{3}(3x^3-4) = -x^2 + \frac{4}{3}$$

7.3.

$$\left(\frac{2x-1}{1-x}\right)' = \frac{(2x-1)'(1-x) - (2x-1)(1-x)'}{(1-x)^2} = \frac{2-2x+2x-1}{(1-x)^2} = \frac{1}{(1-x)^2}$$

7.4.

$$\left(\frac{2x^3}{x+2}\right)' = \frac{(2x^3)'(x+2) - (2x^3)(x+2)'}{(x+2)^2} = \frac{6x^3+12x^2-2x^3}{(x+2)^2} = \frac{4x^3+12x^2}{(x+2)^2}$$

7.5.

$$\left(\frac{x}{1-\sqrt{x}}\right)' = \frac{(x)'(1-\sqrt{x}) - (x)(1-\sqrt{x})'}{(1-\sqrt{x})^2} = \frac{1-\sqrt{x}+\frac{x}{2\sqrt{x}}}{(1-\sqrt{x})^2} = \frac{2\sqrt{x}-2x+x}{2\sqrt{x}(1-\sqrt{x})^2} = \frac{-x+2\sqrt{x}}{2\sqrt{x}(1-\sqrt{x})^2}$$

7.6.

$$\left(\frac{3x}{(2-x)^2}\right)' = \frac{(3x)'(2-x)^2 - (3x)\left((2-x)^2\right)'}{\left[(2-x)^2\right]^2} = \frac{3(2-x)^2 + (3x) \times 2 \times (2-x)}{(2-x)^4}$$
$$= \frac{(2-x)(6-3x+6x)}{(2-x)^4} = \frac{6+3x}{(2-x)^3}$$

8.

$g'(x) = 3kx^2 + 12x - k$

$g'(1) = 2k + 12$ e $g'(2) = 11k + 24$

Como as retas tangentes são paralelas, então:

$$2k + 12 = 11k + 24 \Leftrightarrow 9k = -12 \Leftrightarrow k = -\frac{4}{3}$$

9.

9.1.

$f'(x) = (2x-1)' \times \sqrt{x} + (2x-1) \times \left(\sqrt{x}\right)' =$

$= 2\sqrt{x} + (2x-1)\dfrac{1}{2\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + \dfrac{2x-1}{2\sqrt{x}} = \dfrac{6x-1}{2\sqrt{x}}$

$D_{f'} = \mathbb{R}^+$

$f'(x) = 0 \Leftrightarrow \dfrac{6x-1}{2\sqrt{x}} = 0 \Leftrightarrow 6x - 1 = 0 \wedge 2\sqrt{x} \neq 0 \Leftrightarrow x = \dfrac{1}{6} \wedge x \neq 0 \Leftrightarrow x = \dfrac{1}{6}$

Zero de f': $\dfrac{1}{6}$

9.2.

$f'(x) = \left(-x^3 + 2x - \dfrac{1}{x}\right)' = -3x^2 + 2 + \dfrac{1}{x^2} = -\dfrac{3x^4 - 2x^2 - 1}{x^2}$

Alternativa:

$f'(x) = \left(x - \dfrac{1}{x}\right)'(1 - x^2) + \left(x - \dfrac{1}{x}\right)(1 - x^2)' =$

$= \left(1 + \dfrac{1}{x^2}\right)(1 - x^2) + \left(x - \dfrac{1}{x}\right)(-2x) = 1 - x^2 + \dfrac{1}{x^2} - 1 - 2x^2 + 2 =$

$= -3x^2 + 2 + \dfrac{1}{x^2}$

$D_{f'} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$

$f'(x) = 0 \Leftrightarrow -\dfrac{3x^4 - 2x^2 - 1}{x^2} = 0 \Leftrightarrow -3x^4 + 2x^2 + 1 = 0 \wedge x \neq 0 \underset{x^2 = y}{\Leftrightarrow}$

$\Leftrightarrow -3y^2 + 2y + 1 = 0 \wedge y \neq 0 \Leftrightarrow y = 1 \vee y = -\dfrac{1}{3} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x^2 = 1 \vee x^2 = -\dfrac{1}{3} \Leftrightarrow x = -1 \vee x = 1$

Zeros de f': -1 e 1

9.3.

$f'(x) = \left(\dfrac{x^2 + 4}{x}\right)' = \left(x + \dfrac{4}{x}\right)' = 1 - \dfrac{4}{x^2} = \dfrac{x^2 - 4}{x^2}$; $D_{f'} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$

$f'(x) = 0 \Leftrightarrow \dfrac{x^2 - 4}{x^2} = 0 \Leftrightarrow x^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow x = -2 \vee x = 2$

Zeros de f': -2 e 2

10.

$$\lim_{x \to a} \frac{\frac{1}{f(x)} - \frac{1}{f(a)}}{x - a} = \lim_{x \to a} \frac{\frac{f(a) - f(x)}{f(x)f(a)}}{x - a} = \lim_{x \to a} \frac{f(a) - f(x)}{f(x)f(a)(x-a)} = \lim_{x \to a}\left[\frac{1}{f(x)f(a)} \times \frac{f(a) - f(x)}{(x-a)}\right]$$

$$= -\frac{1}{[f(a)]^2} \lim_{x \to a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = -\frac{f'(a)}{[f(a)]^2}$$

11.

$$g'(x) = \frac{(3x-1)'(x-1) - (3x-1)(x-1)'}{(x-1)^2} = -\frac{2}{(x-1)^2}$$

11.1.

Se é paralela à bissetriz dos quadrantes pares, então, tem declive -1 .

Tem-se que:

$$-\frac{2}{(x-1)^2} = -1 \Leftrightarrow (x-1)^2 = 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x - 1 = \pm\sqrt{2} \Leftrightarrow x = 1 - \sqrt{2} \vee x = 1 + \sqrt{2}$$

Como o ponto pertence ao 1.º quadrante, a sua abcissa é positiva; então, as suas coordenadas são $\left(1+\sqrt{2}, g\left(1+\sqrt{2}\right)\right)$, isto é, $\left(1+\sqrt{2}, \sqrt{2}+3\right)$.

11.2.

Se é perpendicular à reta de equação $y = 2x + 1$, então, tem declive $-\frac{1}{2}$.

Tem-se que:

$$-\frac{2}{(x-1)^2} = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow (x-1)^2 = 4 \Leftrightarrow x - 1 = \pm\sqrt{4} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = -1 \vee x = 3$$

Como o ponto pertence ao 1.º quadrante, então, $x = 3$. Substituindo em g , obtém-se:

$$g(3) = \frac{3 \times 3 - 1}{3 - 1} = 4$$

As coordenadas do ponto são $(3, 4)$.

12.

Calcule-se a função derivada de g em $x = 2$:

$$g'(x) = \left(\frac{1-x}{x^3}\right)' = \frac{(1-x)'x^3 - (1-x)(x^3)'}{(x^3)^2} = \frac{-x^3 - 3x^2 + 3x^3}{x^6} = \frac{2x-3}{x^4}$$

$$g'(2) = \frac{2 \times 2 - 3}{2^4} = \frac{1}{16}$$

Por observação do gráfico, tem-se que $f(2) = 0$.

Como o declive de f é $\frac{-4-0}{0-2} = 2$, $f'(2) = 2$.

$$\left(\frac{f}{g}\right)'(2) = \frac{f'(2)g(2) - f(2)g'(2)}{\left[g(2)\right]^2} = \frac{2 \times \left(-\frac{1}{8}\right) - 0 \times \frac{1}{16}}{\left(-\frac{1}{8}\right)^2} = -16$$

13.

13.1.

$$(g \circ f)(x) = g\left(f(x)\right) = \frac{1+\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}}\ ;\ D_{f'} = \mathbb{R}_0^+ \backslash \{1\}$$

13.2.

13.2.1.

$$(g \circ f)'(x) = \left(\frac{1+\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}}\right)' = \frac{(1+\sqrt{x})'(1-\sqrt{x}) - (1+\sqrt{x})(1-\sqrt{x})'}{(1-\sqrt{x})^2} =$$

$$= \frac{\dfrac{1-\sqrt{x}}{2\sqrt{x}} + \dfrac{1+\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}}{(1-\sqrt{x})^2} = \frac{1}{\sqrt{x}(1-\sqrt{x})^2}$$

13.2.2.

$$g'(x) = \left(\frac{1+x}{1-x}\right)' = \frac{2}{(1-x)^2}$$

$$(g \circ f)'(x) = f'(x) \times g'[f(x)] = \frac{1}{2\sqrt{x}} \times g'(\sqrt{x}) =$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{x}} \times \frac{2}{(1-\sqrt{x})^2} = \frac{1}{\sqrt{x}(1-\sqrt{x})^2}$$

14.

14.1.

Como os pontos A e B pertencem ao gráfico de f, tem-se:

$$f(-1) = (-1)^5 - 5 \times (-1) = -1 + 5 = 4$$

$$f(2) = 2^5 - 5 \times 2 = 32 - 10 = 22$$

Então, as coordenadas de A e B são, respetivamente, $(-1, 4)$ e $(2, 22)$.

Logo, o declive da reta AB é igual a $\dfrac{22-4}{2-(-1)} = 6$.

14.2.

$$f'(x) = 6 \Leftrightarrow (x^5 - 5x)' = 6 \Leftrightarrow 5x^4 - 5 = 6 \Leftrightarrow x^4 = \frac{11}{5} \Leftrightarrow x = \pm\sqrt[4]{\frac{11}{5}}$$

Como a abcissa de C tem de pertencer ao intervalo $]-1, 2[$, tem-se

$x = \sqrt[4]{\dfrac{11}{5}}$, pois $\sqrt[4]{11} < \sqrt[4]{5} < 2\sqrt[4]{5}$.

Portanto, a abcissa do ponto C é $x = \sqrt[4]{\dfrac{11}{5}} = \dfrac{\sqrt[4]{11 \times 5^3}}{5} = \dfrac{\sqrt[4]{1375}}{5}$.

15.

Tem-se $f'(x) = \left(\dfrac{2x^2-1}{x^2-9}\right)' = -\dfrac{34x}{(x^2-9)^2}$.

Uma equação reduzida da reta tangente ao gráfico de f em $x = -2$:

$$y = f'(-2)(x+2) + f(2) \Leftrightarrow y = \left(-\frac{34(-2)}{((-2)^2-9)^2}\right)(x+2) + \frac{2(-2)^2-1}{(-2)^2-9} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{68}{25}(x+2) - \frac{7}{5} \Leftrightarrow y = \frac{68}{25}x + \frac{101}{25}$$

Assíntotas do gráfico de f:

$D_f =]-3, +\infty[$

As retas de equação $x = -3$ e $x = -3$ são assíntotas verticais ao gráfico da função f.

Calcule-se o limite em $+\infty$:

$$\lim_{x \to +\infty} f(x) = \lim_{x \to +\infty} \frac{2x^2-1}{x^2-9} = 2$$

Logo, a reta de equação $y = 2$ é assíntota horizontal ao gráfico da função f.

Coordenadas de A:

$$\begin{cases} y = \frac{68}{25}x + \frac{101}{25} \\ y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{68}{25}x + \frac{101}{25} = 2 \\ y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{4} \\ y = 2 \end{cases}$$

Então, $A\left(-\frac{3}{4}, 2\right)$.

O ponto B é a interseção das assíntotas a e c; logo, $B(3, 2)$.

Coordenadas de C:

$$\begin{cases} y = \frac{68}{25}x + \frac{101}{25} \\ x = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{68}{25} \times 3 + \frac{101}{25} \\ x = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{61}{5} \\ x = 3 \end{cases}$$

Então, $C\left(3, \frac{61}{5}\right)$.

A área do triângulo retângulo $[ABC]$ é:

$$A_{[ABC]} = \frac{\overline{AB} \times \overline{BC}}{2} = \frac{\left(3 - \left(-\frac{3}{4}\right)\right) \times \left(\frac{61}{5} - 2\right)}{2} =$$

$$= \frac{\frac{15}{4} \times \frac{51}{5}}{2} = \frac{765}{40} = \frac{153}{8} \text{ u. a.}$$