

**Fundação Universidade Federal de Pelotas**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
**Disciplina de Cálculo I**  
**Prof. Dr. Maurício Zahn**

**Lista 2 de Exercícios - Funções hiperbólicas. Limites de funções**

1. Em cada item a seguir é dado o valor de uma função hiperbólica. Determine as outras cinco.

(a)  $\sinh x = -\frac{3}{4}$ .      (b)  $\operatorname{sech} x = \frac{3}{5}, x < 0$ .      (c)  $\tanh x = -\frac{7}{25}$ .

2. Dados  $\tanh(a + b) = 3$  e  $\tanh b = 2$ , achar  $\cosh a$ .

3. Encontre os valores de  $x$  que verificam cada igualdade:  $\tanh x = \frac{1}{2}$ ;  $\cosh x = 2$ .

4. Demonstre que

(a)  $\sinh(v - w) = \sinh v \cdot \cosh w - \sinh w \cdot \cosh v$ .

(b)  $\operatorname{csch} 2x = \frac{1}{2} \operatorname{sech} x \cdot \operatorname{csch} x$ .      (c)  $\tanh(\ln x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ .

5. Esboçar o gráfico de cada função a seguir, indicando domínio e imagem.

(a)  $f(x) = 1 - \sinh x$

(b)  $f(x) = \sinh(x - 1)$

(c)  $f(x) = 1 - 2 \sinh(1 - x)$

(d)  $f(x) = \cosh(x - 2)$

(e)  $f(x) = 2 - \operatorname{sech} x$

(f)  $f(x) = 1 - 2 \operatorname{coth}(1 - x)$

6. Calcule o valor numérico da expressão  $\operatorname{arcsenh} 0,25 + \operatorname{arcsenh} \frac{3}{4}$ .

7. Esboce o gráfico de cada função abaixo, indicando domínio e imagem:

(a)  $f(x) = 1 - \operatorname{arcsenh} x$

(b)  $f(x) = 1 + \operatorname{arccosh}(1 - x)$

8. Usando a notação  $\delta - \varepsilon$ , prove cada limite abaixo:

(a)  $\lim_{x \rightarrow 2} 3x - 1 = 5$ .

(b)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 1}{x + 2} = \frac{3}{4}$ .

(c)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \operatorname{sen} x = \frac{1}{2}$ .

9. Calcule cada limite a seguir, se existir:

(a)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{6 - 3x}$

(b)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x - 1}$

(c)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 - 3x - 14}$

(d)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^5 - 32}{4 - x^2}$

(e)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{2}}{3x - 3}$

(f)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2 - 5} - \sqrt{x + 1}}{x^2 - 2x - 3}$

10. Esboce o gráfico e verifique se existe limite de cada função real de variável real em cada ponto indicado. Existindo, calcule-o.

(a)  $f(x) = \begin{cases} 2x - 3, & \text{se } x < 2 \\ 9 - 4x, & \text{se } x \geq 2 \end{cases}$  no ponto  $x = 2$ .

(b)  $f(x) = \begin{cases} x + 3, & \text{se } x < -1 \\ x^2, & \text{se } -1 \leq x < 2 \\ 2x, & \text{se } x \geq 2 \end{cases}$  nos pontos  $x = -1$  e  $x = 2$ .