Cálculo I

Humberto José Bortolossi

Departamento de Matemática Aplicada

Universidade Federal Fluminense

Aula 10

30 de abril de 2009

Limites

Limites

$$\lim_{x \to 4} \frac{x+1}{x-2} = \frac{5}{2}.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 5$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 2$, então $\lim_{x \to p} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{5}{2}$.

Limites

$$\lim_{x \to 4} \frac{x+1}{x-2} = \frac{5}{2}.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 5$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 2$, então $\lim_{x \to p} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{5}{2}$.

$$\lim_{x \to 4} \frac{x+1}{x-2} = \frac{5}{2}.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 5$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 2$, então $\lim_{x \to p} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{5}{2}$.

$$\lim_{x \to 2^+} \frac{x+1}{x-2} = +\infty.$$

Se $\lim_{x \to p^+} f(x) = L > 0$ e $\lim_{x \to p^+} g(x) = 0^+$, então $\lim_{x \to p^+} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.

Limites

$$\lim_{x \to 2^+} \frac{x+1}{x-2} = +\infty.$$

Se $\lim\limits_{x \to p^+} f(x) = L > 0$ e $\lim\limits_{x \to p^+} g(x) = 0^+$, então $\lim\limits_{x \to p^+} \dfrac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.

Limites

$$\lim_{x \to 2^+} \frac{x+1}{x-2} = +\infty.$$

Se $\lim_{x \to p^+} f(x) = L > 0$ e $\lim_{x \to p^+} g(x) = 0^+$, então $\lim_{x \to p^+} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.

Limites indeterminados (a priori)

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x+1}{x-2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}} = 1.$$

Se $\displaystyle\lim_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ e $\displaystyle\lim_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$, então $\displaystyle\lim_{x\to p} \frac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

(indeterminação a priori)

Limites indeterminados (a priori)

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{x+1}{x-2}=\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}}=\lim_{x\to+\infty}\frac{1+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}}=1.$$

Se $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ e $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=+\infty$, então $\lim\limits_{x\to p}\dfrac{f(x)}{g(x)}=\boxed{?}$.

(indeterminação a priori)

Limites indeterminados (a priori)

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{x+1}{x-2} = \lim_{x \to +\infty} \frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x \to +\infty} \frac{1 + \dfrac{1}{x}}{1 - \dfrac{2}{x}} = 1.$$

Se $\lim_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to +\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

(indeterminação a priori)

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x+1}{x-2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}} = 1.$$

Se $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = ?$.

(indeterminação a priori)

Limites indeterminados (a priori)

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{x+1}{x-2}=\lim_{x\to+\infty}\frac{\frac{x+1}{x}}{\frac{x-2}{x}}=\lim_{x\to+\infty}\frac{1+\frac{1}{x}}{1-\frac{2}{x}}=1.$$

Se $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=+\infty$ e $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=+\infty$, então $\lim\limits_{x\to p}\dfrac{f(x)}{g(x)}=\boxed{?}$.

(indeterminação a priori)

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x+1}{x-2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}} = 1.$$

Se $\lim_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

(indeterminação a priori)

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x+1}{x-2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}} = 1.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to +\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{x+1}{x-2} = \lim_{x \to +\infty} \frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x \to +\infty} \frac{1 + \dfrac{1}{x}}{1 - \dfrac{2}{x}} = 1.$$

Se $\lim_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x+1}{x-2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{1+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}} = 1.$$

Se $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to +\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{7\,x + 1}{x - 2} = \lim_{x \to +\infty} \frac{\dfrac{7\,x + 1}{x}}{\dfrac{x - 2}{x}} = \lim_{x \to +\infty} \frac{7 + \dfrac{1}{x}}{1 - \dfrac{2}{x}} = 7.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{7\,x+1}{x-2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{7\,x+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{7+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}} = 7.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{x^2+1}{x-2} = \lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{x^2+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x\to+\infty} \frac{x+\dfrac{1}{x}}{1-\dfrac{2}{x}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to +\infty} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to +\infty} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{x^2+1}{x-2} = \lim_{x \to +\infty} \frac{\dfrac{x^2+1}{x}}{\dfrac{x-2}{x}} = \lim_{x \to +\infty} \frac{x + \dfrac{1}{x}}{1 - \dfrac{2}{x}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x} = 1. \qquad \text{(limite fundamental)}$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x\to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x\to p} \frac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x} = 1. \quad \text{(limite fundamental)}$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x} = 1. \quad \text{(limite fundamental)}$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x} = 1. \quad \text{(limite fundamental)}$$

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,x)}{x} = \lim_{x \to 0} \left[2\, \frac{\operatorname{sen}(2\,x)}{2\,x} \right] = 2.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,x)}{x} = \lim_{x \to 0} \left[2\,\frac{\operatorname{sen}(2\,x)}{2\,x} \right] = 2.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,x)}{x} = \lim_{x \to 0} \left[2\, \frac{\operatorname{sen}(2\,x)}{2\,x} \right] = 2.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x^3} = \lim_{x\to 0} \left[\frac{\operatorname{sen}(x)}{x} \cdot \frac{1}{x^2}\right] = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x^3} = \lim_{x \to 0} \left[\frac{\operatorname{sen}(x)}{x} \cdot \frac{1}{x^2} \right] = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x \to p} \frac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\text{sen}(x)}{x^3} = \lim_{x \to 0} \left[\frac{\text{sen}(x)}{x} \cdot \frac{1}{x^2} \right] = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to +\infty} [(x+7) - (x-5)] = \lim_{x \to +\infty} 12 = 12.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to +\infty} [(x+7) - (x-5)] = \lim_{x \to +\infty} 12 = 12.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x\to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x\to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to+\infty} [(x+7) - (x-5)] = \lim_{x\to+\infty} 12 = 12.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to +\infty} [(x + 7) - (x - 5)] = \lim_{x \to +\infty} 12 = 12.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[x^2 - x \right] = \lim_{x \to \infty} x \cdot (x - 1) = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[x^2 - x\right] = \lim_{x \to \infty} x \cdot (x - 1) = +\infty.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[x^2 - x\right] = \lim_{x \to \infty} x \cdot (x - 1) = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[x - x^2 \right] = \lim_{x \to \infty} x \cdot (1 - x) = -\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[x - x^2 \right] = \lim_{x \to \infty} x \cdot (1 - x) = -\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[x - x^2\right] = \lim_{x \to \infty} x \cdot (1 - x) = -\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x\to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x\to p} [f(x)\cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to\infty}\left[\frac{1}{x}\cdot x\right] = \lim_{x\to\infty} 1 = 1.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[\frac{1}{x} \cdot x \right] = \lim_{x \to \infty} 1 = 1.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[\frac{1}{x} \cdot x \right] = \lim_{x \to \infty} 1 = 1.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[\frac{1}{x} \cdot x \right] = \lim_{x \to \infty} 1 = 1.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x\to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x\to p} [f(x)\cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to\infty}\left[\frac{2}{x}\cdot x\right] = \lim_{x\to\infty} 2 = 2.$$

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x\to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to\infty} \left[\frac{2}{x} \cdot x\right] = \lim_{x\to\infty} 2 = 2.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[\frac{2}{x} \cdot x \right] = \lim_{x \to \infty} 2 = 2.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[\frac{1}{x} \cdot x^2 \right] = \lim_{x \to \infty} x = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[\frac{1}{x} \cdot x^2 \right] = \lim_{x \to \infty} x = +\infty.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} [f(x) \cdot g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[\frac{1}{x} \cdot x^2 \right] = \lim_{x \to \infty} x = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 1$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 1$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e.$$

Se $\lim_{x\to p} f(x) = 1$ e $\lim_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x = e.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x\to p} f(x) = 1$ e $\lim_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{7}{x}\right)^{x} \overset{(x=7\,u)}{=} \lim_{u\to\infty}\left(1+\frac{7}{7\,u}\right)^{7\,u} = \lim_{u\to\infty}\left[\left(1+\frac{1}{u}\right)^{u}\right]^{7} = e^{7}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 1$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{x} \overset{(x = 7\,u)}{=} \lim_{u \to \infty} \left(1 + \frac{7}{7\,u}\right)^{7\,u} = \lim_{u \to \infty} \left[\left(1 + \frac{1}{u}\right)^{u}\right]^{7} = e^{7}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 1$ e $\lim_{x \to p} g(x) = +\infty$, então $\lim_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

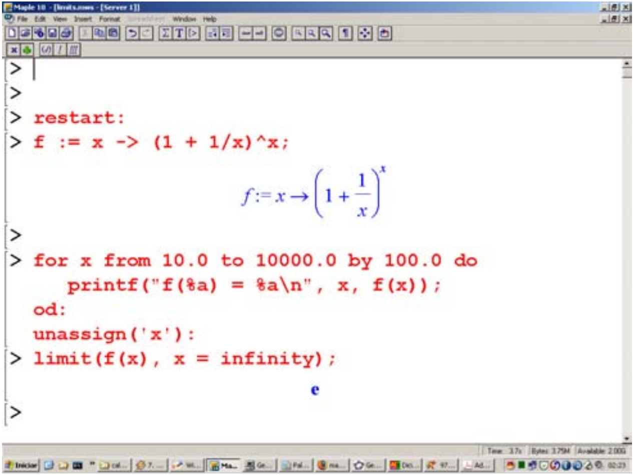
$$\lim_{x \to \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{x} \overset{(x = 7\,u)}{=} \lim_{u \to \infty} \left(1 + \frac{7}{7\,u}\right)^{7\,u} = \lim_{u \to \infty} \left[\left(1 + \frac{1}{u}\right)^{u}\right]^{7} = e^{7}.$$

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = 1$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{7}{x}\right)^{x} \overset{(x=7\,u)}{=} \lim_{u\to\infty}\left(1+\frac{7}{7\,u}\right)^{7\,u} = \lim_{u\to\infty}\left[\left(1+\frac{1}{u}\right)^{u}\right]^{7} = e^{7}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = 1$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = +\infty$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.



Teorema

$$\lim_{x \to +\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e^1 \qquad \text{e} \qquad \lim_{x \to +\infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x = e^{-1}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e} = \frac{1}{e}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0}\left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^2}}}\right)^{x^2} = \lim_{x\to 0}\frac{1}{e^{\frac{1}{x^2}\cdot x^2}} = \lim_{x\to 0}\frac{1}{e} = \frac{1}{e}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e} = \frac{1}{e}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e} = \frac{1}{e}.$$

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e} = \frac{1}{e}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{7}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{7}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^7} = \frac{1}{e^7}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{7}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{7}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^7} = \frac{1}{e^7}.$$

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{7}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{7}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^7} = \frac{1}{e^7}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{7}{x^2}}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{7}{x^2} \cdot x^2}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^7} = \frac{1}{e^7}.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^4}}} \right)^{-x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^4} \cdot (-x^2)}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{-\frac{1}{x^2}}} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^4}}} \right)^{-x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^4} \cdot (-x^2)}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{-\frac{1}{x^2}}} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^4}}} \right)^{-x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^4} \cdot (-x^2)}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{-\frac{1}{x^2}}} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = 0$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^4}}} \right)^{-x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{\frac{1}{x^4} \cdot (-x^2)}} = \lim_{x \to 0} \frac{1}{e^{-\frac{1}{x^2}}} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = 0$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0}\left(\frac{1}{e^{\frac{1}{x^4}}}\right)^{-x^2} = \lim_{x\to 0}\frac{1}{e^{\frac{1}{x^4}\cdot(-x^2)}} = \lim_{x\to 0}\frac{1}{e^{-\frac{1}{x^2}}} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{1}{x^2}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^{1} = e.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{1}{x^2}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^{1} = e.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0}\left(e^{\frac{1}{x^2}}\right)^{x^2} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{1}{x^2}\cdot x^2} = \lim_{x\to 0} e^1 = e.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0} \left(e^{\frac{1}{x^2}}\right)^{x^2} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{1}{x^2}\cdot x^2} = \lim_{x\to 0} e^1 = e.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{1}{x^2}}\right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^1 = e.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0} \left(e^{\frac{7}{x^2}}\right)^{x^2} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{7}{x^2}\cdot x^2} = \lim_{x\to 0} e^7 = e^7.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{7}{x^2}}\right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{7}{x^2} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^7 = e^7.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{7}{x^2}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{7}{x^2} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^7 = e^7.$$

Se $\lim_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{7}{x^2}}\right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{7}{x^2} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^7 = e^7.$$

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{1}{x^4}}\right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^4} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x \to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x \to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to 0} \left(e^{\frac{1}{x^4}} \right)^{x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^4} \cdot x^2} = \lim_{x \to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0}\left(e^{\frac{1}{x^4}}\right)^{x^2} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{1}{x^4}\cdot x^2} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Limites indeterminados (a priori)

Se $\lim\limits_{x\to p} f(x) = +\infty$ e $\lim\limits_{x\to p} g(x) = 0$, então $\lim\limits_{x\to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

$$\lim_{x\to 0} \left(e^{\frac{1}{x^4}}\right)^{x^2} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{1}{x^4}\cdot x^2} = \lim_{x\to 0} e^{\frac{1}{x^2}} = +\infty.$$

Mais adiante no curso, aprenderemos uma técnica poderosa para calcular limites indeterminados:

a regra de L'Hôpital!

Continuidade

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$

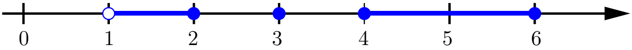
$p = 1.5$ é um ponto interior de D.

Pontos interiores

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$

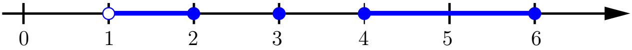


$p = 1.5$ é um ponto interior de D.

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$

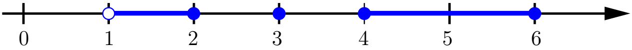


$p = 1.5$ é um ponto interior de D.

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$



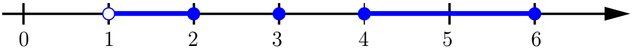
$p = 1.00001$ é um ponto interior de D.

Pontos interiores

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$

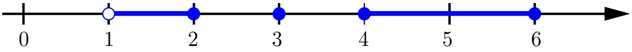


$p = 1.00001$ é um ponto interior de D.

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$

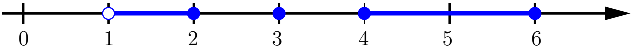


$p = 1$ não é um ponto interior de D.

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$

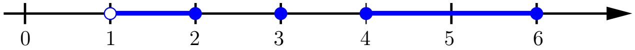


$p = 1$ não é um ponto interior de D.

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$

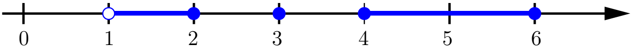


$p = 2$ não é um ponto interior de D.

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$



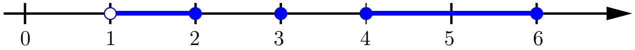
$p = 2$ não é um ponto interior de D.

Pontos interiores

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$



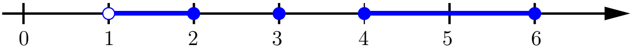
$p = 1.9999999999999999$ é um ponto interior de D.

Pontos interiores

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$



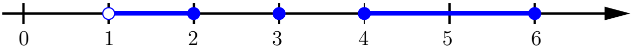
$p = 1.99999999999999$ é um ponto interior de D.

Pontos interiores

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1,2] \cup \{3\} \cup [4,6]$$



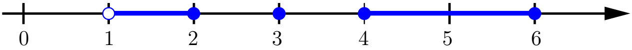
$p = 3$ não é um ponto interior de D.

Pontos interiores

Definição

Dizemos p é um ponto do interior de um conjunto D, se existe pelo menos um intervalo aberto I contendo p tal que $I \subseteq D$.

$$D = (1, 2] \cup \{3\} \cup [4, 6]$$



$p = 3$ não é um ponto interior de D.

Definição

Seja p um ponto do interior do domínio D de uma função f.
Neste caso, dizemos que f é contínua no ponto p se

$$\lim_{x \to p} f(x) = L = f(p).$$

Definição

Seja p um ponto do interior do domínio D de uma função f. Neste caso, dizemos que f é contínua no ponto p se

$$\lim_{x \to p} f(x) = L = f(p).$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \dfrac{x^2 + 3}{x^2 + 1}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2 + 3}{x^2 + 1} = \frac{1 + 3}{1 + 1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

$$\text{A função } y = f(x) = \frac{x^2+3}{x^2+1} \text{ é contínua em } p = 1?$$

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2+3}{x^2+1} = \frac{1+3}{1+1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

$$\text{A função } y = f(x) = \frac{x^2+3}{x^2+1} \text{ é contínua em } p = 1?$$

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2+3}{x^2+1} = \frac{1+3}{1+1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

$$\text{A função } y = f(x) = \frac{x^2 + 3}{x^2 + 1} \text{ é contínua em } p = 1?$$

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2 + 3}{x^2 + 1} = \frac{1 + 3}{1 + 1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \dfrac{x^2 + 3}{x^2 + 1}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2 + 3}{x^2 + 1} = \frac{1 + 3}{1 + 1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \dfrac{x^2 + 3}{x^2 + 1}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2 + 3}{x^2 + 1} = \frac{1 + 3}{1 + 1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \dfrac{x^2+3}{x^2+1}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2+3}{x^2+1} = \frac{1+3}{1+1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \dfrac{x^2+3}{x^2+1}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2+3}{x^2+1} = \frac{1+3}{1+1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \dfrac{x^2+3}{x^2+1}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

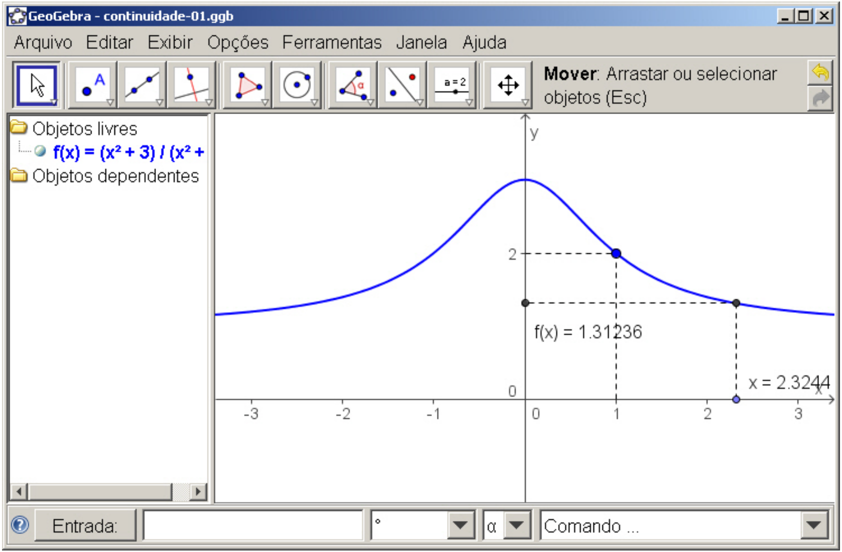
$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2+3}{x^2+1} = \frac{1+3}{1+1} = 2 = f(1) = f(p).$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \dfrac{x^2+3}{x^2+1}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Sim! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D e

$$\lim_{x \to p} f(x) = \lim_{x \to 1} \frac{x^2+3}{x^2+1} = \frac{1+3}{1+1} = 2 = f(1) = f(p).$$


GeoGebra - continuidade-01.ggb
Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda
Mover: Arrastar ou selecionar objetos (Esc)
a = 2
Objetos livres
f(x) = (x² + 3) / (x² +
Objetos dependentes
y
2
f(x) = 1.31236
x = 2.3244
0
-3
-2
-1
0
1
2
3
Entrada:
Comando ...

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

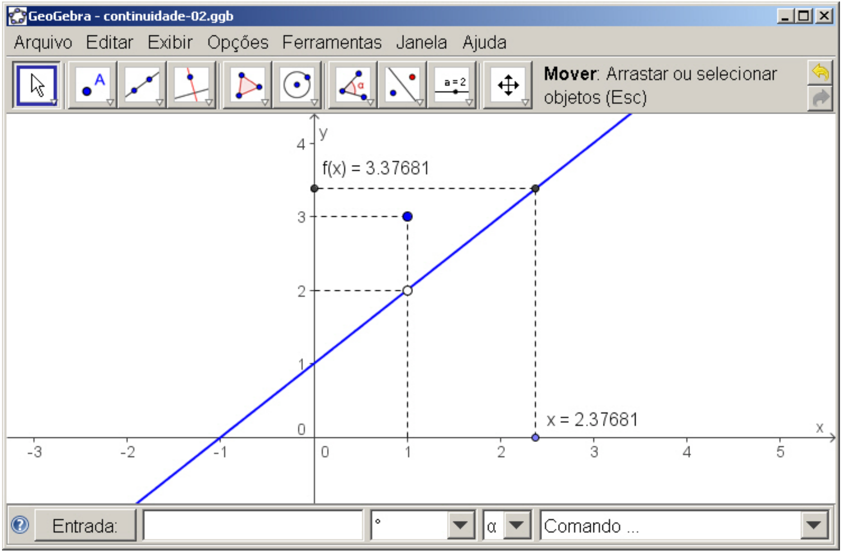
Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{se } x \neq 1, \\ 3, & \text{se } x = 1, \end{cases}$ é contínua em $p = 1$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = 1$ é um ponto interior de D, mas

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

Exemplo



GeoGebra - continuidade-02.ggb
Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda
Mover: Arrastar ou selecionar objetos (Esc)
f(x) = 3.37681
x = 2.37681
y
x
4
3
2
1
0
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
Entrada:
Comando ...

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

$$\text{A função } y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases} \text{ é contínua em } p = \pi?$$

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x\to\pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x\to\pi^+} f(x) = \lim_{x\to\pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x\to\pi^-} f(x) = \lim_{x\to\pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x\to\pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x\to\pi^+} f(x) = \lim_{x\to\pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x\to\pi^-} f(x) = \lim_{x\to\pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x\to\pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x\to\pi^+} f(x) = \lim_{x\to\pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x\to\pi^-} f(x) = \lim_{x\to\pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x - \pi|}{x - \pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x - \pi|}{x - \pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x - \pi}{x - \pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x - \pi|}{x - \pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x - \pi)}{x - \pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x\to\pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x\to\pi^+} f(x) = \lim_{x\to\pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x\to\pi^-} f(x) = \lim_{x\to\pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x\to\pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo

A função $y = f(x) = \begin{cases} \dfrac{|x-\pi|}{x-\pi}, & \text{se } x \neq \pi, \\ 2, & \text{se } x = \pi, \end{cases}$ é contínua em $p = \pi$?

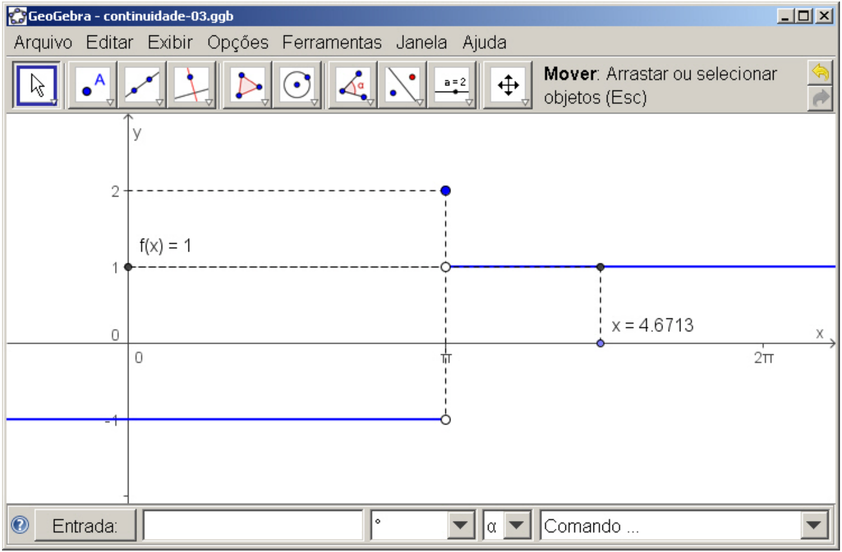
Solução. Não! O domínio natural de f é $D = \mathbb{R}$. O ponto $p = \pi$ é um ponto interior de D, mas não existe $\lim_{x \to \pi} f(x)$, pois

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) = \lim_{x \to \pi^+} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^+} \frac{x-\pi}{x-\pi} = +1,$$

enquanto que

$$\lim_{x \to \pi^-} f(x) = \lim_{x \to \pi^-} \frac{|x-\pi|}{x-\pi} = \lim_{x \to \pi^-} \frac{-(x-\pi)}{x-\pi} = -1.$$

Exemplo



GeoGebra - continuidade-03.ggb
Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda
Mover: Arrastar ou selecionar objetos (Esc)
y
2
f(x) = 1
1
0
x = 4.6713
x
0
π
2π
-1
Entrada:
Comando ...

Continuidade em intervalos

Definição

(1) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma (a, b) (incluindo os casos em que $a = -\infty$ ou $b = +\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$.

(2) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma $[a, b)$ (incluindo o caso em que $b = +\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$ e se

$$\lim_{x \to a^+} f(x) = f(a).$$

(3) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma $(a, b]$ (incluindo o caso em que $a = -\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$ e se

$$\lim_{x \to b^-} f(x) = f(b).$$

Definição

(1) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma (a, b) (incluindo os casos em que $a = -\infty$ ou $b = +\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$.

(2) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma $[a, b)$ (incluindo o caso em que $b = +\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$ e se

$$\lim_{x \to a^+} f(x) = f(a).$$

(3) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma $(a, b]$ (incluindo o caso em que $a = -\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$ e se

$$\lim_{x \to b^-} f(x) = f(b).$$

Definição

(1) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma (a, b) (incluindo os casos em que $a = -\infty$ ou $b = +\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$.

(2) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma $[a, b)$ (incluindo o caso em que $b = +\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$ e se

$$\lim_{x \to a^+} f(x) = f(a).$$

(3) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma $(a, b]$ (incluindo o caso em que $a = -\infty$) se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$ e se

$$\lim_{x \to b^-} f(x) = f(b).$$

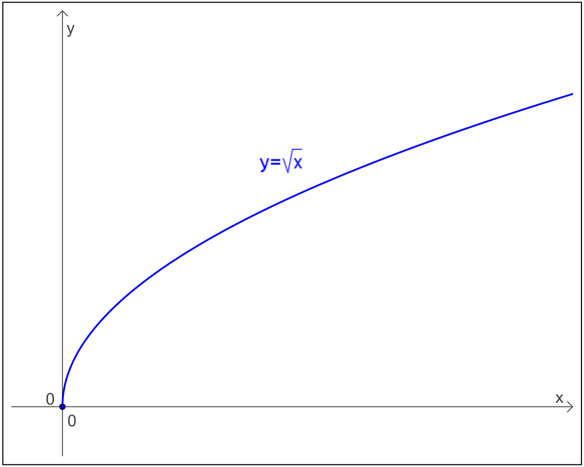
Definição

(4) Dizemos que f é contínua em um intervalo da forma $[a, b]$ se f é contínua em cada ponto $p \in (a, b)$ e se

$$\lim_{x \to a^+} f(x) = f(a) \quad \text{e} \quad \lim_{x \to b^-} f(x) = f(b).$$

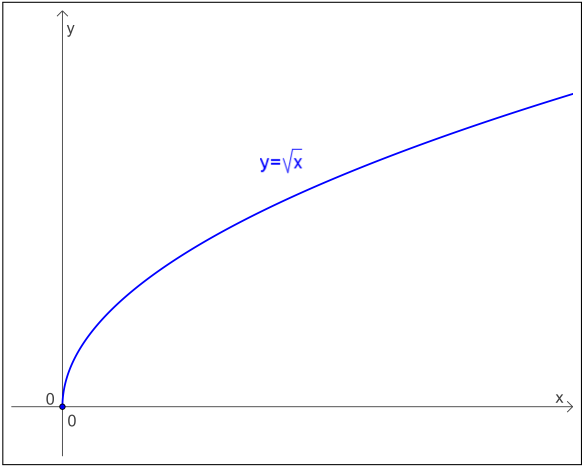
Exemplo

A função $y = \sqrt{x}$ é contínua no intervalo $[0, +\infty)$, pois para todo $p > 0$, $\lim_{x \to p} \sqrt{x} = \sqrt{p}$ e $\lim_{x \to 0^+} \sqrt{x} = \sqrt{0}$.



Exemplo

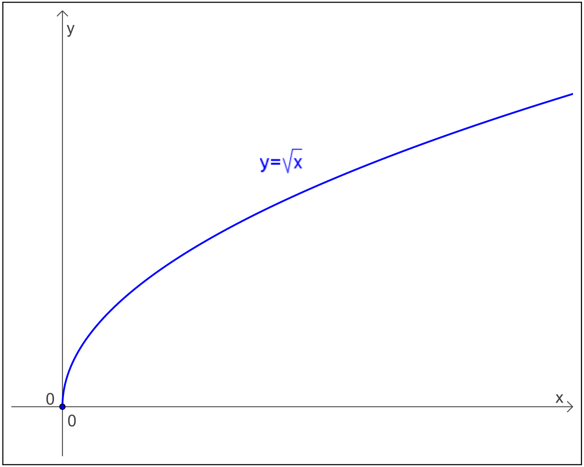
A função $y = \sqrt{x}$ é contínua no intervalo $[0, +\infty)$, pois para todo $p > 0$, $\lim_{x \to p} \sqrt{x} = \sqrt{p}$ e $\lim_{x \to 0^+} \sqrt{x} = \sqrt{0}$.



Exemplo

A função $y = \sqrt{x}$ é contínua no intervalo $[0, +\infty)$, pois

para todo $p > 0$, $\lim_{x \to p} \sqrt{x} = \sqrt{p}$ e $\lim_{x \to 0^+} \sqrt{x} = \sqrt{0}$.



Continuidade

Teorema

(1) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p. Então

$$f+g, \qquad f-g \qquad \text{e} \qquad f \cdot g$$

também são funções contínuas em p.

(2) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p, com $g(p) \neq 0$. Então f/g também é uma função contínua em p.

(3) Sejam f e g duas funções tais que g é contínua em p e f é contínua em $g(p)$. Então a função composta $f \circ g$ é contínua em p.

Em outras palavras, soma, diferença, produto, composição e divisão de funções contínuas são funções contínuas (onde, no caso da divisão, estamos considerando pontos onde o denominador é diferente de zero).

Continuidade

Teorema

(1) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p. Então

$$f+g, \qquad f-g \qquad \text{e} \qquad f\cdot g$$

também são funções contínuas em p.

(2) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p, com $g(p) \neq 0$. Então f/g também é uma função contínua em p.

(3) Sejam f e g duas funções tais que g é contínua em p e f é contínua em $g(p)$. Então a função composta $f \circ g$ é contínua em p.

Em outras palavras, soma, diferença, produto, composição e divisão de funções contínuas são funções contínuas (onde, no caso da divisão, estamos considerando pontos onde o denominador é diferente de zero).

Continuidade

Teorema

(1) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p. Então

$$f + g, \qquad f - g \qquad \text{e} \qquad f \cdot g$$

também são funções contínuas em p.

(2) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p, com $g(p) \neq 0$. Então f/g também é uma função contínua em p.

(3) Sejam f e g duas funções tais que g é contínua em p e f é contínua em $g(p)$. Então a função composta $f \circ g$ é contínua em p.

Em outras palavras, soma, diferença, produto, composição e divisão de funções contínuas são funções contínuas (onde, no caso da divisão, estamos considerando pontos onde o denominador é diferente de zero).

Continuidade

Teorema

(1) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p. Então

$$f + g, \qquad f - g \qquad \text{e} \qquad f \cdot g$$

também são funções contínuas em p.

(2) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p, com $g(p) \neq 0$. Então f/g também é uma função contínua em p.

(3) Sejam f e g duas funções tais que g é contínua em p e f é contínua em $g(p)$. Então a função composta $f \circ g$ é contínua em p.

Em outras palavras, soma, diferença, produto, composição e divisão de funções contínuas são funções contínuas (onde, no caso da divisão, estamos considerando pontos onde o denominador é diferente de zero).

Teorema

(1) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p. Então

$$f+g, \qquad f-g \qquad \text{e} \qquad f\cdot g$$

também são funções contínuas em p.

(2) Sejam f e g duas funções contínuas no ponto p, com $g(p) \neq 0$. Então f/g também é uma função contínua em p.

(3) Sejam f e g duas funções tais que g é contínua em p e f é contínua em $g(p)$. Então a função composta $f \circ g$ é contínua em p.

Em outras palavras, soma, diferença, produto, composição e divisão de funções contínuas são funções contínuas (onde, no caso da divisão, estamos considerando pontos onde o denominador é diferente de zero).

Exemplo

$$y = f(x) = \sqrt{\frac{|x-1|+5}{x^2+1}}$$ é uma função contínua

como soma, diferença, produto, divisão e composição de funções contínuas.

Exemplo

$$y = f(x) = \sqrt{\frac{|x-1|+5}{x^2+1}}$$ é uma função contínua

como soma, diferença, produto, divisão e composição de funções contínuas.

Teorema

Se $\lim_{x\to p} f(x) = L$ e g é uma função contínua em L, então

$$\lim_{x\to p} g(f(x)) = g\left(\lim_{x\to p} f(x)\right) = g(L).$$

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty}\sqrt{\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} \overset{(*)}{=} \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} = \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{4\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}}$$

$$= \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}} = \sqrt{\frac{4+0}{1+0}}$$

$$= \sqrt{4} = 2.$$

(*) pois $y = g(x) = \sqrt{x}$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x \to +\infty} \sqrt{\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} \overset{(*)}{=} \sqrt{\lim_{x \to +\infty} \frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} = \sqrt{\lim_{x \to +\infty} \frac{\frac{4\,x^2+1}{x^2}}{\frac{x^2+5}{x^2}}}$$

$$= \sqrt{\lim_{x \to +\infty} \frac{4+\frac{1}{x^2}}{1+\frac{5}{x^2}}} = \sqrt{\frac{4+0}{1+0}}$$

$$= \sqrt{4} = 2.$$

(*) pois $y = g(x) = \sqrt{x}$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty}\sqrt{\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} \overset{(*)}{=} \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} = \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{4\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}}$$

$$= \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}} = \sqrt{\frac{4+0}{1+0}}$$

$$= \sqrt{4} = 2.$$

(*) pois $y = g(x) = \sqrt{x}$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty}\sqrt{\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} \overset{(*)}{=} \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} = \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{4\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}}$$

$$= \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}} = \sqrt{\frac{4+0}{1+0}}$$

$$= \sqrt{4} = 2.$$

(*) pois $y = g(x) = \sqrt{x}$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty}\sqrt{\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} \overset{(*)}{=} \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} = \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{4\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}}$$

$$= \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}} = \sqrt{\frac{4+0}{1+0}}$$

$$= \sqrt{4} = 2.$$

(*) pois $y = g(x) = \sqrt{x}$ é uma função contínua.

$$\lim_{x\to+\infty}\sqrt{\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} \overset{(*)}{=} \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} = \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{4\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}}$$

$$= \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}} = \sqrt{\frac{4+0}{1+0}}$$

$$= \sqrt{4} = 2.$$

(*) pois $y = g(x) = \sqrt{x}$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty}\sqrt{\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} \overset{(*)}{=} \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4\,x^2+1}{x^2+5}} = \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{4\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}}$$

$$= \sqrt{\lim_{x\to+\infty}\frac{4+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}} = \sqrt{\frac{4+0}{1+0}}$$

$$= \sqrt{4} = 2.$$

(*) pois $y = g(x) = \sqrt{x}$ é uma função contínua.

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x \to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x \to p} \cos(x) = \cos(p),$$

$$\lim_{x \to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$

$$\lim_{x \to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x \to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x \to p} \cos(x) = \cos(p),$$
$$\lim_{x \to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$
$$\lim_{x \to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x \to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x \to p} \cos(x) = \cos(p),$$

$$\lim_{x \to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$

$$\lim_{x \to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x \to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x \to p} \cos(x) = \cos(p),$$

$$\lim_{x \to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$

$$\lim_{x \to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x \to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x \to p} \cos(x) = \cos(p),$$

$$\lim_{x \to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$

$$\lim_{x \to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x\to p} \mathrm{sen}(x) = \mathrm{sen}(p), \qquad \lim_{x\to p} \cos(x) = \cos(p),$$

$$\lim_{x\to p} \mathrm{tg}(x) = \mathrm{tg}(p), \qquad \lim_{x\to p} \mathrm{cossec}(x) = \mathrm{cossec}(p),$$

$$\lim_{x\to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x\to p} \mathrm{cotg}(x) = \mathrm{cotg}(p).$$

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x\to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x\to p} \cos(x) = \cos(p),$$

$$\lim_{x\to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x\to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$

$$\lim_{x\to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x\to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x \to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x \to p} \cos(x) = \cos(p),$$

$$\lim_{x \to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$

$$\lim_{x \to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$
\begin{aligned}
\lim_{x\to p} \operatorname{sen}(x) &= \operatorname{sen}(p), & \lim_{x\to p} \cos(x) &= \cos(p),\\
\lim_{x\to p} \operatorname{tg}(x) &= \operatorname{tg}(p), & \lim_{x\to p} \operatorname{cossec}(x) &= \operatorname{cossec}(p),\\
\lim_{x\to p} \sec(x) &= \sec(p), & \lim_{x\to p} \operatorname{cotg}(x) &= \operatorname{cotg}(p).
\end{aligned}
$$

Continuidade das funções trigonométricas

Teorema

As funções trigonométricas são contínuas. Mais precisamente, se p é um ponto no domínio natural da função trigonométrica, então

$$\lim_{x \to p} \operatorname{sen}(x) = \operatorname{sen}(p), \qquad \lim_{x \to p} \cos(x) = \cos(p),$$
$$\lim_{x \to p} \operatorname{tg}(x) = \operatorname{tg}(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cossec}(x) = \operatorname{cossec}(p),$$
$$\lim_{x \to p} \sec(x) = \sec(p), \qquad \lim_{x \to p} \operatorname{cotg}(x) = \operatorname{cotg}(p).$$

Teorema

Também são contínuas as funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas inversas.

Exemplo

$$\lim_{x \to +\infty} \cos\left(\frac{\pi\, x^2 + 1}{x^2 + 5}\right) \overset{(*)}{=} \cos\left(\lim_{x \to +\infty} \frac{\pi\, x^2 + 1}{x^2 + 5}\right) = \cos\left(\lim_{x \to +\infty} \frac{\dfrac{\pi\, x^2 + 1}{x^2}}{\dfrac{x^2 + 5}{x^2}}\right)$$

$$= \cos\left(\lim_{x \to +\infty} \frac{\pi + \dfrac{1}{x^2}}{1 + \dfrac{5}{x^2}}\right) = \cos\left(\frac{\pi + 0}{1 + 0}\right)$$

$$= \cos(\pi) = -1.$$

(*) pois $y = g(x) = \cos(x)$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x \to +\infty} \cos\left(\frac{\pi\, x^2 + 1}{x^2 + 5}\right) \overset{(*)}{=} \cos\left(\lim_{x \to +\infty} \frac{\pi\, x^2 + 1}{x^2 + 5}\right) = \cos\left(\lim_{x \to +\infty} \frac{\frac{\pi\, x^2 + 1}{x^2}}{\frac{x^2 + 5}{x^2}}\right)$$

$$= \cos\left(\lim_{x \to +\infty} \frac{\pi + \frac{1}{x^2}}{1 + \frac{5}{x^2}}\right) = \cos\left(\frac{\pi + 0}{1 + 0}\right)$$

$$= \cos(\pi) = -1.$$

(*) pois $y = g(x) = \cos(x)$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty}\cos\left(\frac{\pi\,x^2+1}{x^2+5}\right) \overset{(*)}{=} \cos\left(\lim_{x\to+\infty}\frac{\pi\,x^2+1}{x^2+5}\right) = \cos\left(\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{\pi\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}\right)$$

$$= \cos\left(\lim_{x\to+\infty}\frac{\pi+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}\right) = \cos\left(\frac{\pi+0}{1+0}\right)$$

$$= \cos(\pi) = -1.$$

(*) pois $y = g(x) = \cos(x)$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty}\cos\left(\frac{\pi\,x^2+1}{x^2+5}\right) \overset{(*)}{=} \cos\left(\lim_{x\to+\infty}\frac{\pi\,x^2+1}{x^2+5}\right) = \cos\left(\lim_{x\to+\infty}\frac{\dfrac{\pi\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}\right)$$

$$= \cos\left(\lim_{x\to+\infty}\frac{\pi+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}\right) = \cos\left(\frac{\pi+0}{1+0}\right)$$

$$= \cos(\pi) = -1.$$

(*) pois $y = g(x) = \cos(x)$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty} \cos\left(\frac{\pi\, x^2+1}{x^2+5}\right) \overset{(*)}{=} \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\pi\, x^2+1}{x^2+5}\right) = \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{\pi\, x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}\right)$$

$$= \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\pi + \dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}\right) = \cos\left(\frac{\pi+0}{1+0}\right)$$

$$= \cos(\pi) = -1.$$

(*) pois $y = g(x) = \cos(x)$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty} \cos\left(\frac{\pi\,x^2+1}{x^2+5}\right) \overset{(*)}{=} \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\pi\,x^2+1}{x^2+5}\right) = \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{\pi\,x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}\right)$$

$$= \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\pi+\dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}\right) = \cos\left(\frac{\pi+0}{1+0}\right)$$

$$= \cos(\pi) = -1.$$

(*) pois $y = g(x) = \cos(x)$ é uma função contínua.

Exemplo

$$\lim_{x\to+\infty} \cos\left(\frac{\pi\, x^2+1}{x^2+5}\right) \overset{(*)}{=} \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\pi\, x^2+1}{x^2+5}\right) = \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\dfrac{\pi\, x^2+1}{x^2}}{\dfrac{x^2+5}{x^2}}\right)$$

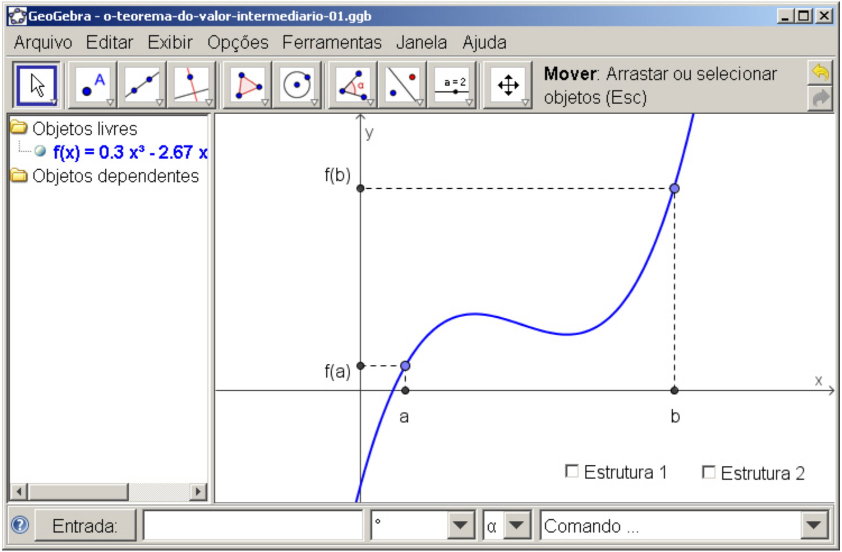
$$= \cos\left(\lim_{x\to+\infty} \frac{\pi + \dfrac{1}{x^2}}{1+\dfrac{5}{x^2}}\right) = \cos\left(\frac{\pi+0}{1+0}\right)$$

$$= \cos(\pi) = -1.$$

(*) pois $y = g(x) = \cos(x)$ é uma função contínua.

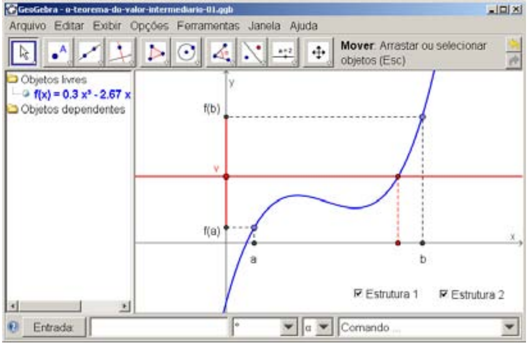
O teorema do valor intermediário

O Teorema do Valor Intermediário



Teorema

Suponha que f seja contínua em um intervalo fechado $[a, b]$ e seja v um número qualquer entre $f(a)$ e $f(b)$. Então existe um número c em (a, b) tal que $f(c) = v$.



Exemplo

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Exemplo

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Exemplo

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Exemplo

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Exemplo

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Exemplo

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Mostre que existe uma raiz da equação $4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2 = 0$ entre 1 e 2.

Solução. A função $y = f(x) = 4\,x^3 - 6\,x^2 + 3\,x - 2$ é contínua no intervalo $[1, 2]$ como soma, diferença e multiplicação de funções contínuas. Agora,

$$f(1) = 4\,(1)^3 - 6\,(1)^2 + 3\,(1) - 2 = -1 < 0$$

e

$$f(2) = 4\,(2)^3 - 6\,(2)^2 + 3\,(2) - 2 = 24 > 0.$$

Pelo Teorema do Valor Intermediário, existe $c \in (1, 2)$ tal que $f(c) = 0$, isto é, existe $c \in (1, 2)$ tal que

$$4\,c^3 - 6\,c^2 + 3\,c - 2 = 0.$$

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	-1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	-1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	-1.00000	0.18750	-0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	-0.52343	0.18750	-0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	-0.20019	0.18750	-0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	-0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	-0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	-0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	-0.01477	0.00957	-0.00262
1.22070	1.22265		-0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	-1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	-1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	-1.00000	0.18750	-0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	-0.52343	0.18750	-0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	-0.20019	0.18750	-0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	-0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	-0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	-0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	-0.01477	0.00957	-0.00262
1.22070	1.22265		-0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	-1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	-1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	-1.00000	0.18750	-0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	-0.52343	0.18750	-0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	-0.20019	0.18750	-0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	-0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	-0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	-0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	-0.01477	0.00957	-0.00262
1.22070	1.22265		-0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	−1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	−1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	−1.00000	0.18750	−0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	−0.52343	0.18750	−0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	−0.20019	0.18750	−0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	−0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	−0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	−0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	−0.01477	0.00957	−0.00262
1.22070	1.22265		−0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	− 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	− 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	− 1.00000	0.18750	− 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	− 0.52343	0.18750	− 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	− 0.20019	0.18750	− 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	− 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	− 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	− 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	− 0.01477	0.00957	− 0.00262
1.22070	1.22265		− 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	− 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	− 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	− 1.00000	0.18750	− 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	− 0.52343	0.18750	− 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	− 0.20019	0.18750	− 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	− 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	− 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	− 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	− 0.01477	0.00957	− 0.00262
1.22070	1.22265		− 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	− 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	− 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	− 1.00000	0.18750	− 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	− 0.52343	0.18750	− 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	− 0.20019	0.18750	− 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	− 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	− 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	− 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	− 0.01477	0.00957	− 0.00262
1.22070	1.22265		− 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	− 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	− 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	− 1.00000	0.18750	− 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	− 0.52343	0.18750	− 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	− 0.20019	0.18750	− 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	− 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	− 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	− 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	− 0.01477	0.00957	− 0.00262
1.22070	1.22265		− 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	-1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	-1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	-1.00000	0.18750	-0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	-0.52343	0.18750	-0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	-0.20019	0.18750	-0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	-0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	-0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	-0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	-0.01477	0.00957	-0.00262
1.22070	1.22265		-0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	−1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	−1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	−1.00000	0.18750	−0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	−0.52343	0.18750	−0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	−0.20019	0.18750	−0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	−0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	−0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	−0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	−0.01477	0.00957	−0.00262
1.22070	1.22265		−0.01477	0.00957	

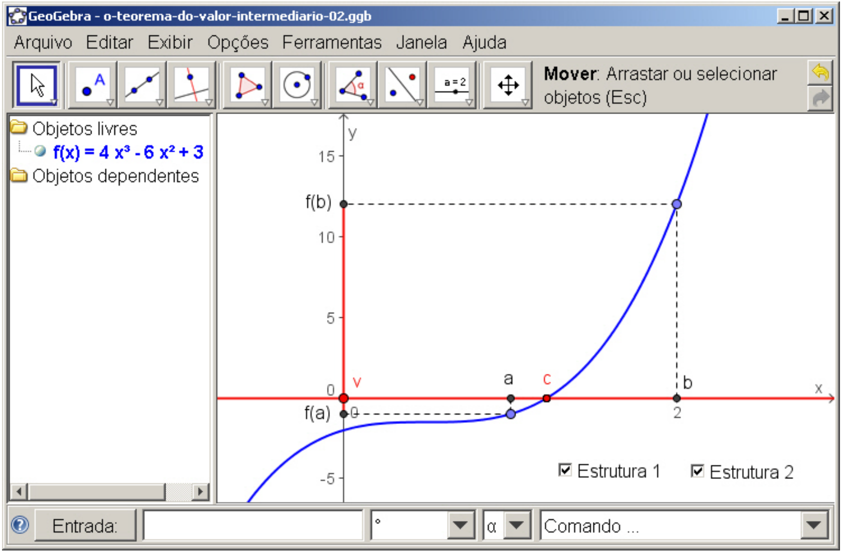
Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Como calcular a raiz? Use o método da bisseção!

a	b	$m = \dfrac{a+b}{2}$	$f(a)$	$f(b)$	$f(m)$
1.00000	2.00000	1.50000	$-$ 1.00000	12.00000	2.50000
1.00000	1.50000	1.25000	$-$ 1.00000	2.50000	0.18750
1.00000	1.25000	1.12500	$-$ 1.00000	0.18750	$-$ 0.52343
1.12500	1.25000	1.18750	$-$ 0.52343	0.18750	$-$ 0.20019
1.18750	1.25000	1.21875	$-$ 0.20019	0.18750	$-$ 0.01477
1.21875	1.25000	1.23437	$-$ 0.01477	0.18750	0.08421
1.21875	1.23437	1.22656	$-$ 0.01477	0.08421	0.03418
1.21875	1.22656	1.22265	$-$ 0.01477	0.03418	0.00957
1.21875	1.22265	1.22070	$-$ 0.01477	0.00957	$-$ 0.00262
1.22070	1.22265		$-$ 0.01477	0.00957	

Raiz exata: $\dfrac{1+\sqrt[3]{2}}{2} = 1.22112478\ldots$ (fórmula de Cardano).

Exemplo


GeoGebra - o-teorema-do-valor-intermediario-02.ggb
Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda
Mover: Arrastar ou selecionar objetos (Esc)
Objetos livres
f(x) = 4 x³ - 6 x² + 3
Objetos dependentes
y
15
f(b)
10
5
0
f(a)
-5
v
a
c
b
x
2
Estrutura 1
Estrutura 2
Entrada:
Comando ...

Cuidado: a hipótese de continuidade é importante!