Cálculo I -A-

Humberto José Bortolossi

Departamento de Matemática Aplicada

Universidade Federal Fluminense

Parte 9

Versão 0.9

Limites fundamentais

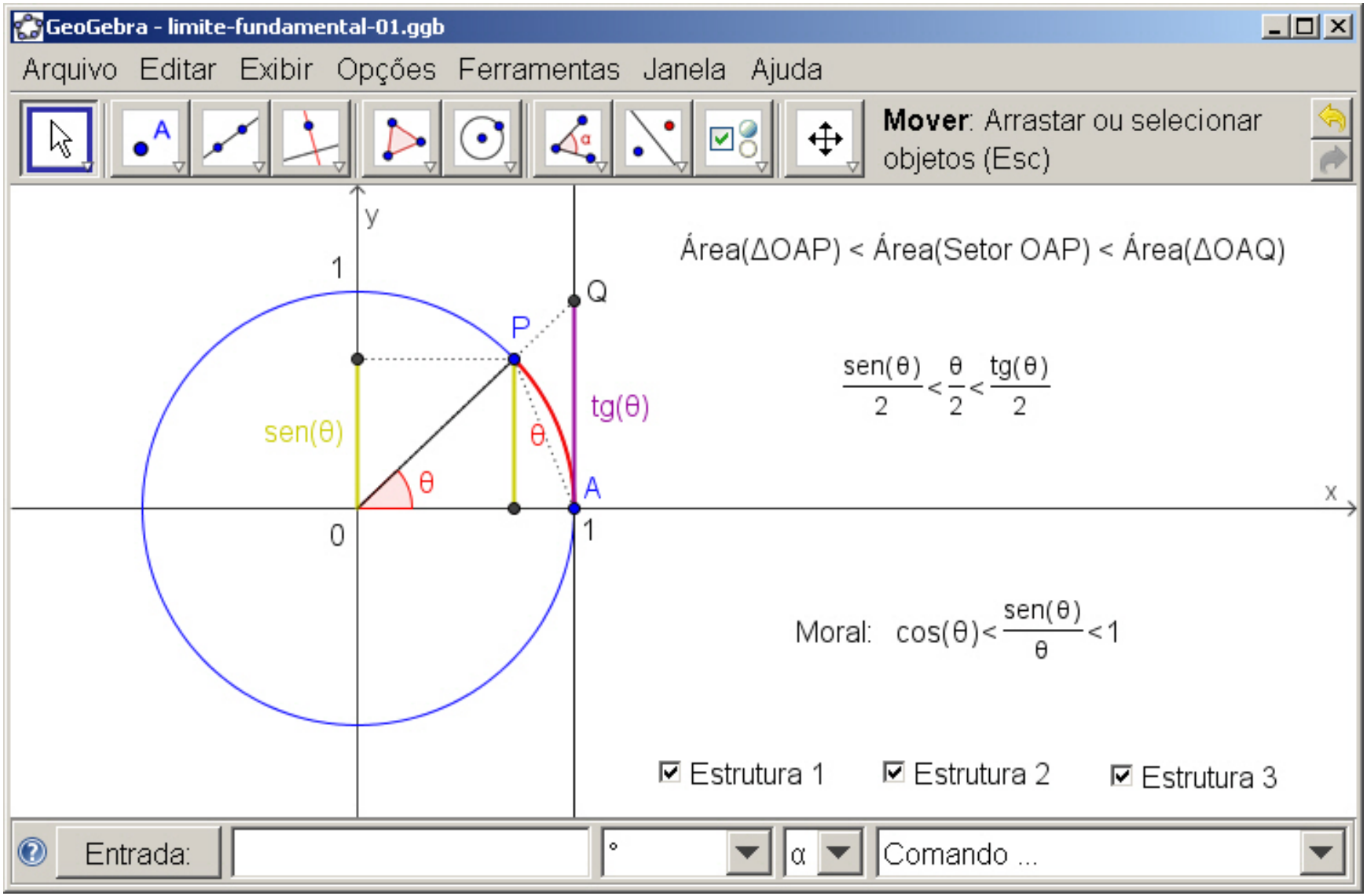
Um limite trigonométrico fundamental

Teorema

Se x é medido em radianos, então

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

Um limite trigonométrico fundamental



Exemplo

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = \lim_{x\to 0} \left(\frac{\operatorname{sen} x}{x} \cdot \frac{1}{\cos(x)} \right)$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = \lim_{x\to 0} \left(\frac{\operatorname{sen} x}{x} \cdot \frac{1}{\cos(x)} \right) = \left(\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen} x}{x} \right) \cdot \left(\lim_{x\to 0} \frac{1}{\cos(x)} \right)$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = \lim_{x\to 0}\left(\frac{\operatorname{sen} x}{x}\cdot\frac{1}{\cos(x)}\right) = \left(\lim_{x\to 0}\frac{\operatorname{sen} x}{x}\right)\cdot\left(\lim_{x\to 0}\frac{1}{\cos(x)}\right)$$

$$= (1)\cdot\frac{1}{\cos(0)} = 1.$$

Exemplo

$$\lim_{\theta \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{\theta}$$

Exemplo

$$\lim_{\theta \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{\theta} \qquad = \qquad \lim_{\theta \to 0} \left(\frac{\operatorname{sen} 2\,\theta}{2\,\theta} \cdot 2 \right)$$

Exemplo

$$\lim_{\theta \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{\theta} \quad = \quad \lim_{\theta \to 0} \left(\frac{\operatorname{sen} 2\,\theta}{2\,\theta} \cdot 2 \right) \quad = \quad 2 \lim_{\theta \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{2\,\theta}$$

Exemplo

$$\lim_{\theta\to 0}\frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{\theta} = \lim_{\theta\to 0}\left(\frac{\operatorname{sen}2\,\theta}{2\,\theta}\cdot 2\right) = 2\lim_{\theta\to 0}\frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{2\,\theta}$$

$$\overset{(x=2\,\theta)}{=} 2\lim_{x\to 0}\frac{\operatorname{sen}(x)}{x}$$

Exemplo

$$\lim_{\theta\to 0}\frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{\theta} = \lim_{\theta\to 0}\left(\frac{\operatorname{sen}2\,\theta}{2\,\theta}\cdot 2\right) = 2\lim_{\theta\to 0}\frac{\operatorname{sen}(2\,\theta)}{2\,\theta}$$

$$\overset{(x=2\,\theta)}{=} 2\lim_{x\to 0}\frac{\operatorname{sen}(x)}{x} = 2\,(1) = 2.$$

Exemplo

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(3\,x)}{\operatorname{sen}(5\,x)}$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(3\,x)}{\operatorname{sen}(5\,x)} = \lim_{x\to 0} \frac{\dfrac{\operatorname{sen}(3\,x)}{x}}{\dfrac{\operatorname{sen}(5\,x)}{x}}$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(3\,x)}{\operatorname{sen}(5\,x)} = \lim_{x\to 0} \frac{\dfrac{\operatorname{sen}(3\,x)}{x}}{\dfrac{\operatorname{sen}(5\,x)}{x}} = \lim_{x\to 0} \frac{3\,\dfrac{\operatorname{sen}(3\,x)}{3\,x}}{5\,\dfrac{\operatorname{sen}(5\,x)}{5\,x}}$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0}\frac{\operatorname{sen}(3\,x)}{\operatorname{sen}(5\,x)} = \lim_{x\to 0}\frac{\dfrac{\operatorname{sen}(3\,x)}{x}}{\dfrac{\operatorname{sen}(5\,x)}{x}} = \lim_{x\to 0}\frac{3\,\dfrac{\operatorname{sen}(3\,x)}{3\,x}}{5\,\dfrac{\operatorname{sen}(5\,x)}{5\,x}}$$

$$= \frac{3\,(1)}{5\,(1)} = \frac{3}{5}.$$

Exemplo

$$\lim_{x \to 0} \frac{1 - \cos(x)}{x}$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0} \frac{1-\cos(x)}{x} = \lim_{x\to 0} \left[\frac{1-\cos(x)}{x} \cdot \frac{1+\cos(x)}{1+\cos(x)} \right]$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos(x)}{x} = \lim_{x\to 0}\left[\frac{1-\cos(x)}{x}\cdot\frac{1+\cos(x)}{1+\cos(x)}\right] = \lim_{x\to 0}\frac{1-\cos^2(x)}{x\,(1+\cos(x))}$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos(x)}{x} = \lim_{x\to 0}\left[\frac{1-\cos(x)}{x}\cdot\frac{1+\cos(x)}{1+\cos(x)}\right] = \lim_{x\to 0}\frac{1-\cos^2(x)}{x\,(1+\cos(x))}$$

$$= \lim_{x\to 0}\frac{\operatorname{sen}^2(x)}{x\,(1+\cos(x))}$$

Exemplo

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos(x)}{x} = \lim_{x\to 0}\left[\frac{1-\cos(x)}{x}\cdot\frac{1+\cos(x)}{1+\cos(x)}\right] = \lim_{x\to 0}\frac{1-\cos^2(x)}{x\,(1+\cos(x))}$$

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

Exemplo

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos(x)}{x} = \lim_{x\to 0}\left[\frac{1-\cos(x)}{x}\cdot\frac{1+\cos(x)}{1+\cos(x)}\right] = \lim_{x\to 0}\frac{1-\cos^2(x)}{x\,(1+\cos(x))}$$

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

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

Exemplo

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos(x)}{x} = \lim_{x\to 0}\left[\frac{1-\cos(x)}{x}\cdot\frac{1+\cos(x)}{1+\cos(x)}\right] = \lim_{x\to 0}\frac{1-\cos^2(x)}{x\,(1+\cos(x))}$$

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

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

Outros dois limites fundamentais

Teorema

$$\lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x = e = 2.718281828459045235\ldots$$

e

$$\lim_{x\to+\infty}\left(1-\frac{1}{x}\right)^x = e^{-1} = 0.367879441171442321\ldots.$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

1

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right)$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right)$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

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

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

- Valor do dinheiro considerando 3 períodos de 4 meses:

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

- Valor do dinheiro considerando 3 períodos de 4 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right)$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

- Valor do dinheiro considerando 3 períodos de 4 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right)$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

- Valor do dinheiro considerando 3 períodos de 4 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right)\right)$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

- Valor do dinheiro considerando 3 períodos de 4 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right)\right) = \left(1 + \frac{1}{3}\right)^3$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

- Valor do dinheiro considerando 3 períodos de 4 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right)\right) = \left(1 + \frac{1}{3}\right)^3 = 2.\overline{370}.$$

Motivação: dívida de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando 1 período de 12 meses:

$$1 + 1 = 2.$$

- Valor do dinheiro considerando 2 períodos de 6 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 = 2.25.$$

- Valor do dinheiro considerando 3 períodos de 4 meses:

$$\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(\left(1 + \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{3}\right)\right) = \left(1 + \frac{1}{3}\right)^3 = 2.\overline{370}.$$

- Valor do dinheiro considerando n períodos de $12/n$ meses:

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n.$$

Motivação: empréstimo de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando n períodos de $12/n$ meses:

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n.$$

Motivação: empréstimo de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando n períodos de $12/n$ meses:

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n.$$

- Moral: como $\lim_{n\to+\infty}(1+1/n)^n = e = 2.718281828459045235\ldots$,

Motivação: empréstimo de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando n períodos de $12/n$ meses:

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n.$$

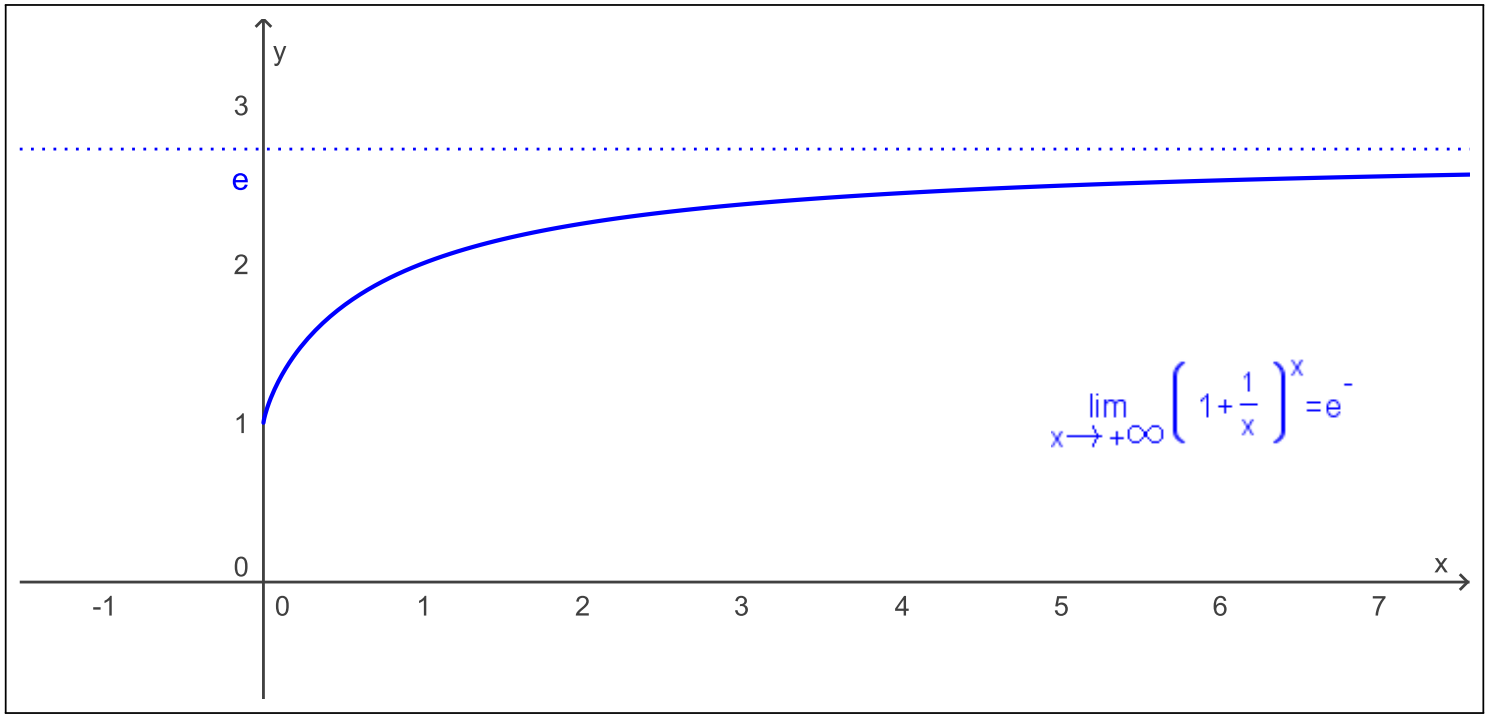
- Moral: como $\lim_{n\to+\infty}(1+1/n)^n = e = 2.718281828459045235\ldots$, o valor justo do pagamento um empréstimo de R$ 1.00 a 100% ao ano após 1 ano deveria ser de $e = 2.718281828459045235\ldots$ reais.

Motivação: empréstimo de R$ 1.00 a 100% ao ano

- Valor do dinheiro considerando n períodos de $12/n$ meses:

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n.$$

- Moral: como $\lim_{n\to+\infty}(1+1/n)^n = e = 2.718281828459045235\ldots$, o valor justo do pagamento um empréstimo de R$ 1.00 a 100% ao ano após 1 ano deveria ser de $e = 2.718281828459045235\ldots$ reais.



Exemplo

$$\lim_{u \to +\infty} \left(1 + \frac{2}{u}\right)^u$$

Exemplo

$$\lim_{u\to+\infty}\left(1+\frac{2}{u}\right)^{u} \overset{(x=u/2)}{=} \lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{2x}$$

Exemplo

$$\lim_{u\to+\infty}\left(1+\frac{2}{u}\right)^{u} \overset{(x=u/2)}{=} \lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{2x} = \lim_{x\to+\infty}\left[\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x}\right]^{2}$$

Exemplo

$$\lim_{u\to+\infty}\left(1+\frac{2}{u}\right)^{u} \overset{(x=u/2)}{=} \lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{2x} = \lim_{x\to+\infty}\left[\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x}\right]^{2}$$

$$= e^{2}.$$

Exemplo

$$\lim_{u \to 0^+} (1+u)^{1/u}$$

Exemplo

$$\lim_{u\to 0^+}(1+u)^{1/u} \overset{(x=1/u)}{=} \lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$$

Exemplo

$$\lim_{u\to 0^+}(1+u)^{1/u} \overset{(x=1/u)}{=} \lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x = e.$$

Limites Indeterminados (A Priori)

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

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

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

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

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

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

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

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)

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

Limites indeterminados (a priori)

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

Limites indeterminados (a priori)

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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

(indeterminação a priori)

Limites indeterminados (a priori)

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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 $\lim\limits_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

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

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 $\lim\limits_{x\to p} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \boxed{?}$.

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x} =$$

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(2\,x)}{x} =$$

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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

$$\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{x^3} =$$

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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 $\lim\limits_{x \to p} [f(x) - g(x)] = \boxed{?}$.

$$\lim_{x \to \infty} \left[x^2 - x \right] =$$

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

$$\lim_{x \to \infty} \left[x - x^2 \right] =$$

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

$$\lim_{x \to \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{x} =$$

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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 $\lim\limits_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

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 $\lim_{x \to p} f(x)^{g(x)} = \boxed{?}$.

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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

Limites indeterminados (a priori)

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

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