

Федерально агентство связи
Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций
и Информатики

СибГУТИ

Кафедра высшей математики

Расчетно-графическая работа № 4
Точки разрыва

Выполнил: студент 1 курса группы ИП-013
Иванов Леонид Дмитриевич

Преподаватель

Вариант № 12

НОВОСИБИРСК 2020

$$\lim_{x \rightarrow \pi} (\pi - x) \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right)$$

Используем $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)}$, чтобы преобразовать выражения.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} (\pi - x) \times \frac{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)}$$

Вычислим произведение

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(\pi - x) \times \sin\left(\frac{x}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)}$$

Так как вычисление пределов числителя и знаменателя приводит к неопределенной форме, используем правило Лопиталя.

Вычислим пределы числителя и знаменателя отдельно.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} (\pi - x) \times \sin\left(\frac{x}{2}\right) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \cos\left(\frac{x}{2}\right) = 0$$

Поскольку выражения $\frac{0}{0}$ является неопределенностью, попробуем преобразовать выражение.

Используем правила Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\left((\pi - x) \times \sin\left(\frac{x}{2}\right) \right)'}{\left(\cos\left(\frac{x}{2}\right) \right)'}$$

Найдём производную.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{-\sin\left(\frac{x}{2}\right) + \frac{(\pi - x) \times \cos\left(\frac{x}{2}\right)}{2}}{-\sin\left(\frac{x}{2}\right) \frac{1}{2}}$$

Преобразуем выражение

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\frac{-2 \sin\left(\frac{x}{2}\right) + (\pi - x) \times \cos\left(\frac{x}{2}\right)}{2}}{\frac{-\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{2}}$$

Сократим, упростим и раскроем скобки в дроби.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{2 \sin\left(\frac{x}{2}\right) + (-\pi + x) \times \cos\left(\frac{x}{2}\right)}{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}$$

Вычислим и упростим предел .

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{2 \sin\left(\frac{1}{2} \pi\right) + (-\pi + \pi) \times \cos\left(\frac{1}{2} \pi\right)}{\sin\left(\frac{1}{2} \pi\right)} = 2$$

Ответ: 2