# Derivatives By Antonio Tox(a)icity

Antonio Tox(a)icity

9 декабря 2024 г.

Дорогие читатели, это глава пятая (5), часть первая (1) дневника моих похождений по матану.
Сегодня я хотел бы обсудить с вами очень важную в математическом анализе тему: ПРОИЗВОДНАЯ. Давайте начнём с нескольких простых табличных примеров:

$$(x + x)'_x = 2 \tag{1}$$

$$(x - x)'_x = 0 \tag{2}$$

$$(x^{10})'_x = 10 \cdot x^9 \tag{3}$$

$$(5^x)'_x = ln(5) \cdot 5^x \tag{4}$$

$$(x^x)'_x = x^x \cdot (ln(x) + x \cdot \frac{1}{x}) \tag{5}$$

$$(e^x)'_x = e^x \tag{6}$$

$$(ln(x))'_x = \frac{1}{x} \tag{7}$$

$$(log_2(x))'_x = \frac{1}{ln(2)} \cdot \frac{1}{x} \tag{8}$$

$$(sin(x))'_x = cos(x) \tag{9}$$

$$(cos(x))'_x = -1 \cdot sin(x) \tag{10}$$

$$(tan(x))_x^{'} = \frac{1}{(cos(x))^2} \tag{11}$$

$$(ctg(x))_x^{'} = \frac{-1}{(sin(x))^2} \tag{12}$$

$$(sh(x))_x^{'} = ch(x) \tag{13}$$

$$(ch(x))_x^{'} = sh(x) \tag{14}$$

$$(th(x))_x^{'} = \frac{1}{(ch(x))^2} \tag{15}$$

$$(cth(x))_x^{'} = \frac{-1}{(sh(x))^2} \tag{16}$$

$$(arcsin(x))_x^{'} = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \tag{17}$$

$$(arccos(x))_x^{'} = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}} \tag{18}$$

$$(arctan(x))_x^{'} = \frac{1}{1+x^2} \tag{19}$$

$$(arcctg(x))_x^{'} = \frac{-1}{1+x^2} \tag{20}$$

$$(arcsh(x))_x^{'} = \frac{1}{\sqrt{x^2+1}} \tag{21}$$

$$(arcch(x))_x^{'} = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}} \tag{22}$$

$$(arcth(x))_x^{'} = \frac{1}{1-x^2} \tag{23}$$

$$(arccth(x))_x^{'} = \frac{1}{1-x^2} \tag{24}$$

Так, теперь, когда вы разобрались с основой устройства языка Fortran, а также поняли, что такое интеграл, предлагаю рассмотреть более интересные случаи применения формулы Ньютона-Лейбница:

$$(ln(cos(e^{arcth(x^{\frac{1}{2}})})))_x^{'} = \frac{-1 \cdot e^{arcth(\sqrt{x})} \cdot \frac{0.5 \cdot x^{-0.5}}{1-(\sqrt{x})^2} \cdot sin(e^{arcth(\sqrt{x})})}{cos(e^{arcth(\sqrt{x})})} \tag{25}$$

Я надеюсь, вам всё понятно? Отлично [растянутое 'о'], тогда продолжаем.
Теперь нам необходимо разобраться с теоремой Больцано-Коши. Она формулируется так:

$$(log_{x^1+x^0}(x^2+x^1+x^0))'_x = \frac{\frac{2\cdot x+1}{x^2+x+1}\cdot ln(x+1) - ln(x^2+x+1)\cdot\frac{1}{x+1}}{(ln(x+1))^2} \tag{26}$$

Давайте докажем её? Начнём с очевидного тождества:

$$((sh(ch(\frac{4}{x})))^{20})'_x = \frac{-4}{x^2}\cdot sh(\frac{4}{x})\cdot ch(ch(\frac{4}{x}))\cdot 20\cdot(sh(ch(\frac{4}{x})))^{19} \tag{27}$$

Из этого следует такое равенство:

$$(e^{e^{e^{e^{e^{3\cdot x}}}}})'_x = e^{e^{e^{e^{e^{3\cdot x}}}}}\cdot e^{e^{e^{e^{3\cdot x}}}}\cdot e^{e^{e^{3\cdot x}}}\cdot e^{e^{3\cdot x}}\cdot e^{3\cdot x}\cdot 3 \tag{28}$$

Его можно ещё записать так:

$$(e^{3^x\cdot 4^{\frac{1}{x}}})'_x = e^{3^x\cdot 4^{\frac{1}{x}}}\cdot(ln(3)\cdot 3^x\cdot 4^{\frac{1}{x}} + 3^x\cdot\frac{-1}{x^2}\cdot ln(4)\cdot 4^{\frac{1}{x}}) \tag{29}$$

Попробуем упростить ещё? Что ж, отличная идея!

$$(log_{10}(10))'_x = 0 \tag{30}$$

Теперь теорема Лагранжа о среднем доказана! Я вас поздравляю!
Однако рано радоваться, поскольку нам требуется раскрыть ещё одну великую тайну!!!
Загадка следующая: почему следующее равенство не является опровержением Великой теоремы Ферма?

$$(arccos(th(ln(2))))'_x = 0 \tag{31}$$