«Московский физкультурно-туристический институт»
Физтех-школа радитехники и компьютерных технологий

Учебник по введению в математический анализ

Правильная версия

Выполнил:
Хмельницкий А. А., БО1-306
Консультант:
Techдинский И. Р. (aka ded32)

2023

1 Производная

Мы начинаем изучение матана с этой темы. Считая что вы сдали ЕГЭ в котором есть задача на вычисление производной, поэтому предполагается что вы прошли эту тему в школе и способны взять такую, которую мы сейчас возьмем в качестве простенького вводного примера:

$$(ln\,(x+1)^x) + (cos\,(x+2)\cdot(x^x)) \tag{1}$$

После предварительных преобразований, слишком простых для разъяснения получаем:

$$(ln\,(x+1)^x) + (cos\,(x+2)\cdot(x^x)) \tag{2}$$

В начале рассчитаем значение этой функции при заданных аргументах:

$$\text{x} = 5\ ,$$

Очевидно, что оно будет равно: 2374.412

Теперь возьмем эту производную, которую в уме берут в начальной советской школе:
Легко представить, что

$$(ln\,(x+1)^x + cos\,(x+2)\cdot(x^x))' \tag{3}$$

непротиворечит следующему переходу к

$$(ln\,(x+1)^x)' + (cos\,(x+2)\cdot(x^x))' \tag{4}$$

Вы проходили в школе, что

$$((cos\,(x+2))\cdot(x^x))' \tag{5}$$

по 256 аксиоме Techniques Дединского будет

$$(cos\,(x+2))'\cdot x^x + (x^x)'\cdot cos\,(x+2) \tag{6}$$

Очевидно, что

$$((x)^x)' \tag{7}$$

после округления вниз преобразуется к

$$\left(e^{x\cdot ln(x)}\right)' = e^{x\cdot ln(x)}\cdot(x\cdot ln\,(x))' \tag{8}$$

Аппроксимируя получаем, что

$$((x)\cdot(ln\,(x)))' \tag{9}$$

остсюда прямо следует

$$(x)' \cdot ln\,(x) + (ln\,(x))' \cdot x \tag{10}$$

А Петрович знает, что

$$(ln\,(x))' \tag{11}$$

при решении тривиальным способом станет

$$\frac{1}{x} \cdot (x)' \tag{12}$$

Легко представить, что

$$(x)' \tag{13}$$

что-то странное, пусть становится

$$1 \tag{14}$$

После округления

$$(x)' \tag{15}$$

трудновато держать в уме, поэтому равно

$$1 \tag{16}$$

Это элементарнийшее выражение

$$(cos\,(x+2))' \tag{17}$$

тривиально решается так

$$-sin\,(x+2) \cdot (x+2)' \tag{18}$$

Для любого $\varepsilon > 0$

$$(x+2)' \tag{19}$$

Python бы преобразовал это в

$$(x)' + (2)' \tag{20}$$

Легко представить, что

$$(2)' \tag{21}$$

тривиально решается так

$$0 \tag{22}$$

Легко представить, что

$$(x)' \tag{23}$$

по 1024 методу Султанова преобразуется в

$$1 \tag{24}$$

Аналогично выходит, что

$$((ln\,(x+1))^x)' \tag{25}$$

может быть станет(хотя хз)

$$\left(e^{x\cdot ln(ln(x+1))}\right)' = e^{x\cdot ln(ln(x+1))} \cdot (x \cdot ln\,(ln\,(x+1)))' \tag{26}$$

После округления

$$((x) \cdot (ln\,(ln\,(x+1))))' \tag{27}$$

что-то странное, пусть становится

$$(x)' \cdot ln\,(ln\,(x+1)) + (ln\,(ln\,(x+1)))' \cdot x \tag{28}$$

Каждый советский эмбрион знает, что

$$(ln\,(ln\,(x+1)))' \tag{29}$$

объяснение следующего перехода остается вам в качестве д/з

$$\frac{1}{ln\,(x+1)} \cdot (ln\,(x+1))' \tag{30}$$

Надо записать пока не забыл, надо забыть пока не записал, что

$$(ln\,(x+1))' \tag{31}$$

непротиворечит следующему переходу к

$$\frac{1}{x+1} \cdot (x+1)' \tag{32}$$

Надо записать пока не забыл, надо забыть пока не записал, что

$$(x+1)' \tag{33}$$

после округления вверх обращается в

$$(x)' + (1)' \tag{34}$$

А Петрович знает, что

$$(1)' \tag{35}$$

таким образом становится

$$0 \tag{36}$$

Надеюсь вы уже уснули, поэтому бла-бла-бла

$$(x)' \tag{37}$$

тривиально решается так

$$1 \tag{38}$$

Используя $9\frac{3}{4}$ том Ландау-Лифшица получаем, что

$$(x)' \tag{39}$$

при решении тривиальным способом станет

$$1 \tag{40}$$

Итак если вы еще не уснули к этому моменту, то поздравляю, мы дошли до ответа:

$$(A) + ((B) + (C)) \tag{41}$$

В данной задаче для удобства мы ввели следующие замены:

$$A = (ln\,(x+1)^x) \cdot \left(ln\,(ln\,(x+1)) + \left(x \cdot \left(\left(\frac{1}{ln\,(x+1)}\right) \cdot \left(\frac{1}{x+1}\right)\right)\right)\right)$$

$$B = ((-1) \cdot sin\,(x+2)) \cdot (x^x)$$

$$C = cos\,(x+2) \cdot \left((x^x) \cdot \left(ln\,(x) + \left(x \cdot \left(\frac{1}{x}\right)\right)\right)\right)$$