

Пособие по математическому анализу.

Дифференцирование на практике с подробным решением.

1 Вступление

Добрый день, дорогие друзья. Вы продулись и откровенно неправильно решили регион... Вы хорошо проводили время весь семестр и пришло время сдавать задание по матану? Если у вас в голове пусто, и вы не знаете, как решать задачи или просто хотите проверить себя потому что писали код всю ночь и сомневаетесь в своей адекватности, то я здесь, чтобы помочь вам. Электронный дифференциатор ошибается нехотее вас, помните, когда он был написан в отличие от человека не допускает ошибки и способен понятно объяснить решение с первых дней жизни, в чем вам предстоит убедиться при прочтении этого файла. На повестке дня следующее выражение:

$$(x + x^2)^2 - \exp(\sin(5 * x * 2)) * 48 * \ln(\tan(3))$$

2 Дифференцирование

2.1 Взятие производной

Сначала проведем следующие замены:

$$a_0 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * 48 * \ln(\tan(3))$$

$$b_0 = \cos(5 * x * 2) * ((0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0)$$

$$c_0 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * b_0 * 48 + \exp(\sin(5 * x * 2)) * 0$$

$$d_0 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * 48 * \frac{\frac{1}{\cos(3)^2} * 0}{\tan(3)}$$

$$e_0 = 2 * (x + x^2)^{(2-1)} * (1 + 2 * x^{(2-1)} * 1) - (c_0) * \ln(\tan(3)) + d_0$$

После чего мы готовы приступить непосредственно к дифференцированию:

Для любого эпсилон больше нуля очевидно, что

$$\frac{d}{dx}(\tan(3)) = \frac{1}{\cos(3)^2} * 0$$

Как говорил мой знакомый физик, спать нужно больше. Так что продолжу вас усыплять невероятно интересными переходами:

$$\frac{d}{dx}(\ln(\tan(3))) = \frac{\frac{1}{\cos(3)^2} * 0}{\tan(3)}$$

Если у вас есть вопросы по поводу следующего перехода, то я отвечу как настоящее жюри вош по физике: Без комментариев.

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

Нам не объяснили на семинаре как это делать, поэтому примем на веру, что

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

Для оптимизации объема текста опустим обоснование следующего факта (автору лень):

$$\frac{d}{dx}(\sin(5 * x * 2)) = b_0$$

А всё-таки, наверно, хорошо знать, что там, где горит свет, кто-то может сидеть и дифференцировать...

$$\frac{d}{dx}(\exp(\sin(5 * x * 2))) = \exp(\sin(5 * x * 2)) * b_0$$

Обоснование этого перехода предоставляется читателю в платной версии (я тоже хочу кушать):

$$\frac{d}{dx}(\exp(\sin(5 * x * 2)) * 48) = c_0$$

Не трудно заметить, что

$$\frac{d}{dx}(\exp(\sin(5 * x * 2)) * 48 * \ln(\tan(3))) = (c_0) * \ln(\tan(3)) + d_0$$

Оказывается,

$$\frac{d}{dx}(x^2) = 2 * x^{(2-1)} * 1$$

Вычислительные ошибки уйдут, достаточно просто...

$$\frac{d}{dx}(x + x^2) = 1 + 2 * x^{(2-1)} * 1$$

Нам не объяснили на семинаре как это делать, поэтому примем на веру, что

$$\frac{d}{dx}((x + x^2)^2) = 2 * (x + x^2)^{(2-1)} * (1 + 2 * x^{(2-1)} * 1)$$

Вы ещё не шокированы? Самое время это исправить, ведь

$$\frac{d}{dx}((x + x^2)^2 - \exp(\sin(5 * x * 2)) * 48 * \ln(\tan(3))) = e_0$$

Таким образом получаем следующую производную:

$$2 * (x + x^2)^{(2-1)} * (1 + 2 * x^{(2-1)} * 1) - (c_0) * \ln(\tan(3)) + d_0$$

Вы ещё не утомились? Самое время взять чашечку чая и печеньки, потому что мы переходим к следующему этапу работы с выражением

2.2 Упрощение полученной формулы

Добавим следующие замены, ~~ведь вы совершенно точно помните старые~~:

$$f_0 = 2 * (x + x^2) * (1 + 2 * x)$$
$$g_0 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \cos(5 * x * 2) * 10$$

Теперь произведем упрощение:

Если у вас есть вопросы по поводу следующего перехода, то я отвечу как настоящее жюри всош по физике: Без комментариев.

$$2 - 1 = 1$$

Если посмотреть на выражение под другим углом, можно получить

$$(x + x^2)^1 = x + x^2$$

Докажем истинность перехода от противного. Предположим, он неверен, что значит, что я ошибся. Но я всегда прав, значит мы пришли к противоречию. Так что вам остается принять то, что следующий переход верен:

$$2 - 1 = 1$$

Мой семинарист сказал бы, что задача взятия этой производной - халява, поэтому доказательство мы опустим

$$x^1 = x$$

Поэтому

$$2 * x * 1 = 2 * x$$

А теперь уберите детей от экранов, начинается самое интересное:

$$0 * x = 0$$

Вычислительные ошибки уйдут, достаточно просто...

$$5 * 1 = 5$$

Я спросил у коллег физиков, как они комментируют переходы, но они оставили вопрос без комментариев. Последуем их примеру.

$$0 + 5 = 5$$

А теперь уберите детей от экранов, начинается самое интересное:

$$5 * 2 = 10$$

Для любого эпсилон больше нуля очевидно, что

$$5 * x * 0 = 0$$

Из соображений размерности

$$10 + 0 = 10$$

Мой семинарист сказал бы, что задача взятия этой производной - халява, поэтому доказательство мы опустим

$$\exp(\sin(5 * x * 2)) * 0 = 0$$

Автор конечно не Менделеев, но тоже часто видит сны (~~если-енил~~). И сегодня мне приснилось, что следующее преобразование верно:

$$g_0 * 48 + 0 = g_0 * 48$$

Откуда

$$\frac{1}{\cos(3)^2} * 0 = 0$$

Чтобы успеть написать решение вовремя мне пришлось выпить много чашек кофе. Извини за пятна на странице :(

$$\frac{0}{\tan(3)} = 0$$

Я не спал всю ночь, пока меня дебажили, так что предлагаю просто поверить на слово, что это верно:

$$\exp(\sin(5 * x * 2)) * 48 * 0 = 0$$

Вы ещё не шокированы? Самое время это исправить, ведь

$$g_0 * 48 * \ln(\tan(3)) + 0 = g_0 * 48 * \ln(\tan(3))$$

Объединяя вышесказанное получим ~~неуд-за-тачку~~ производную в упрощенном виде:

$$f_0 - g_0 * 48 * \ln(\tan(3))$$

3 Тейлор

Сначала нам потребуется вычислить оставшиеся производные вплоть до 3-го порядка.

3.1 Вычисление 2-ой производной

3.1.1 Дифференцирование

Сначала проведем следующие замены:

$$h_0 = 2 * (x + x^2)$$

$$i_0 = 1 + 2 * x$$



$$\begin{aligned}
j_0 &= \sin(5 * x * 2) \\
k_0 &= \cos(5 * x * 2) \\
l_0 &= \exp(j_0) * k_0 * 10 \\
m_0 &= l_0 * 48 * \ln(\tan(3)) \\
n_0 &= f_0 - m_0 \\
o_0 &= (0 * (x + x^2) + 2 * (1 + 2 * x^{(2-1)} * 1)) * (1 + 2 * x) \\
p_0 &= \cos(5 * x * 2) * ((0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0) \\
q_0 &= \exp(\sin(5 * x * 2)) * p_0 * \cos(5 * x * 2) * 10 \\
r_0 &= \sin(5 * x * 2) * (-1) * ((0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0) \\
s_0 &= \exp(\sin(5 * x * 2)) * (r_0 * 10 + \cos(5 * x * 2) * 0) \\
t_0 &= ((q_0 + s_0) * 48 + l_0 * 0) * \ln(\tan(3)) + l_0 * 48 * \frac{\frac{1}{\cos(3)^2} * 0}{\tan(3)}
\end{aligned}$$

После чего мы готовы приступить непосредственно к дифференцированию:

~~Ну вот как этот матан тебе в жизни пригодится?~~

$$\frac{d}{dx}(\tan(3)) = \frac{1}{\cos(3)^2} * 0$$

Сегментационная ошибка (ядро сброшено)

$$\frac{d}{dx}(\ln(\tan(3))) = \frac{\frac{1}{\cos(3)^2} * 0}{\tan(3)}$$

Чтобы успеть написать решение вовремя мне пришлось выпить много чашек кофе. Извини за пятна на странице :(

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

От коробки до нк все знают, что

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

Спешка нужна только в армии и при ловле блох. Но не как уж ни при вычислении производной. Так что распишем ещё несколько преобразований:

$$\frac{d}{dx}(k_0) = r_0$$

Вчера Оля всю ночь гадала с соседками вместо того, чтобы учить матан, поэтому вам предоставляется следующее обоснование перехода: Телец в козереге, поэтому

$$\frac{d}{dx}(k_0 * 10) = r_0 * 10 + \cos(5 * x * 2) * 0$$

На лекции автор думал о мальчиках котиках, всё прослушал и не может пояснить следующий переход. Но котики классные, а значит я не могу быть не прав.

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

Руководствуясь сборником «Задачи для подготовки к поступлению в советские ясли»,

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

Хорошо там, где производной нет. Но мы всё же математическим анализом занимаемся, так что у нас есть вот такая:

$$\frac{d}{dx}(j_0) = p_0$$

Не трудно заметить, что

$$\frac{d}{dx}(\exp(j_0)) = \exp(\sin(5 * x * 2)) * p_0$$

[Данные удалены]

$$\frac{d}{dx}(l_0) = q_0 + s_0$$

Я придумал поистине удивительное доказательство этого факта, но поля этой книги слишком малы. . .

$$\frac{d}{dx}(l_0 * 48) = (q_0 + s_0) * 48 + l_0 * 0$$

Наверное, никого нельзя насильно заставить измениться, даже если он сам об этом просит. В конце концов, если ты созрел, то сможешь продифференцироваться и без посторонней помощи, сам.

$$\frac{d}{dx}(m_0) = t_0$$

Как было показано ранее

$$\frac{d}{dx}(2 * x) = 0 * x + 2 * 1$$

Чтобы успеть написать решение вовремя мне пришлось выпить много чашек кофе. Извини за пятна на странице :(

$$\frac{d}{dx}(i_0) = 0 + 0 * x + 2 * 1$$

На лекции автор думал о мальчиках котиках, всё прослушал и не может пояснить следующий переход. Но котики классные, а значит я не могу быть не прав.

$$\frac{d}{dx}(x^2) = 2 * x^{(2-1)} * 1$$

Когда дифференцируешь, часто то получаешь не совсем то, что хочешь; то получаешь, а уже не хочешь; а то и вовсе не знаешь, чего хочешь на самом деле...

$$\frac{d}{dx}(x + x^2) = 1 + 2 * x^{(2-1)} * 1$$

~~Если вы не понимаете этот переход, то я вам сочувствую...~~

$$\frac{d}{dx}(h_0) = 0 * (x + x^2) + 2 * (1 + 2 * x^{(2-1)} * 1)$$

Поэтому

$$\frac{d}{dx}(f_0) = o_0 + 2 * (x + x^2) * (0 + 0 * x + 2 * 1)$$

Британские учёные доказали, что для поддержания мозга в тонусе необходимо ежедневно дифференцировать. Продолжим наше приобщение к здоровому образу жизни:

$$\frac{d}{dx}(n_0) = o_0 + 2 * (x + x^2) * (0 + 0 * x + 2 * 1) - t_0$$

Таким образом получаем следующую производную:

$$o_0 + 2 * (x + x^2) * (0 + 0 * x + 2 * 1) - t_0$$

3.1.2 Упрощение производной

~~Добавим следующие замены, ведь вы совершенно точно помните старые:~~

$$u_0 = 2 * (1 + 2 * x) * (1 + 2 * x)$$

$$v_0 = 2 * (x + x^2)$$

$$w_0 = u_0 + v_0 * 2$$

$$a_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \cos(5 * x * 2) * 10$$

$$b_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10$$

$$c_1 = (a_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + b_1) * 48 * \ln(\tan(3))$$

$$d_1 = w_0 - c_1$$

Теперь произведем упрощение:

Используя теорему Симонайтеса-Оли-Рамануджана получим:

$$0 * (x + x^2) = 0$$

Имеем

$$2 - 1 = 1$$

Обоснование этого перехода предоставляется читателю в качестве несложного упражнения:

$$x^1 = x$$

Как будет доказано в следующем семестре,

$$2 * x * 1 = 2 * x$$

Британские учёные доказали, что для поддержания мозга в тонусе необходимо ежедневно дифференцировать. Продолжим наше приобщение к здоровому образу жизни:

$$0 + 2 * (1 + 2 * x) = 2 * (1 + 2 * x)$$

//TODO: Ян, придумай переход. У меня идеи закончились.

$$0 * x = 0$$

Руководствуясь сборником «Задачи для подготовки к поступлению в советские ясли»,

$$2 * 1 = 2$$

Когда мне говорят, что мои рассуждения неверны, я не обижаюсь, я просто делаю выводы. Продолжим же это замечательное занятие.

$$0 + 2 = 2$$

Обоснование этого перехода предоставляется читателю в платной версии (я тоже хочу кушать):

$$0 + 2 = 2$$

Тем, кто всё ещё ходит на лекции, будет интересно более тщательно поработать с данной темой, и именно для них здесь присутствует следующий переход. Остальным же предлагается пропустить его и двигаться дальше.

$$0 * x = 0$$

Нам не объяснили на семинаре как это делать, поэтому примем на веру, что

$$5 * 1 = 5$$

Чтобы успеть написать решение вовремя мне пришлось выпить много чашек кофе. Извини за пятна на странице :(

$$0 + 5 = 5$$

Для оптимизации объема текста опустим обоснование следующего факта (автору лень):

$$5 * 2 = 10$$

Автор хотел спать на лекции и ничего не записал, поэтому не знает как это обосновать. Но это правда, честно-честно:

$$5 * x * 0 = 0$$

Мой семинарист сказал бы, что задача взятия этой производной - халява, поэтому доказательство мы опустим

$$10 + 0 = 10$$

Так как 1 порядка 1, то

$$0 * x = 0$$

Вычислительные ошибки уйдут, достаточно просто...

$$5 * 1 = 5$$

Продвинутый читатель уже заметил, что

$$0 + 5 = 5$$

Доказательство данного факта предоставлено лицом и/или организацией исполняющей функции иностранного агента и будет опущено в силу того, что автор прогуливает английский и не понял, что там написано:

$$5 * 2 = 10$$

Я придумал поистине удивительное доказательство этого факта, но поля этой книги слишком малы...

$$5 * x * 0 = 0$$

Как говорил мой знакомый физик, спать нужно больше. Так что продолжу вас усыплять невероятно интересными переходами:

$$10 + 0 = 10$$

Здесь могла быть ваша реклама, но мне никто не заплатил. Поэтому продолжим наслаждаться математическим анализом:

$$\cos(5 * x * 2) * 0 = 0$$

Автор конечно не Менделеев, но тоже часто видит сны (~~если енит~~). И сегодня мне приснилось, что следующее преобразование верно:

$$\sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 + 0 = \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10$$

Как было показано ранее

$$a_1 * 0 = 0$$

Обоснование следующего перехода было забанено редактурой точно так же как и половина шуток в ролике на посвят (автор всё ещё этим недоволен):

$$(a_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + b_1) * 48 + 0 = (a_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + b_1) * 48$$

С другой стороны будет другая сторона, и это обе стороны вместе показывают, что...

$$\frac{1}{\cos(3)^2} * 0 = 0$$

При этом,

$$\frac{0}{\tan(3)} = 0$$

Обоснование следующего перехода было забанено редактурой точно так же как и половина шуток в ролике на посвят (автор всё ещё этим недоволен):

$$a_1 * 48 * 0 = 0$$

Segmentation fault (core dumped)

$$c_1 + 0 = c_1$$

Объединяя вышесказанное получим ~~неуд за таску~~ производную в упрощенном виде:

$$w_0 - c_1$$

3.2 Вычисление 3-ой производной

3.2.1 Дифференцирование

Сначала проведем следующие замены:

$$e_1 = 2 * (1 + 2 * x) * (1 + 2 * x) + 2 * (x + x^2) * 2$$

$$f_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \cos(5 * x * 2) * 10$$

$$g_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10$$

$$h_1 = (f_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + g_1) * 48 * \ln(\tan(3))$$

$$i_1 = (0 * (1 + 2 * x) + 2 * (0 + 0 * x + 2 * 1)) * (1 + 2 * x)$$

$$j_1 = (0 * (x + x^2) + 2 * (1 + 2 * x^{(2-1)} * 1)) * 2 + 2 * (x + x^2) * 0$$

$$k_1 = \cos(5 * x * 2) * ((0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0)$$

$$l_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * k_1 * \cos(5 * x * 2) * 10$$

$$m_1 = \sin(5 * x * 2) * (-1) * ((0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0)$$

$$n_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * (m_1 * 10 + \cos(5 * x * 2) * 0)$$

$$o_1 = (l_1 + n_1) * \cos(5 * x * 2) * 10 + f_1 * (m_1 * 10 + \cos(5 * x * 2) * 0)$$

$$p_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * k_1 * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10$$

$$q_1 = (k_1 * (-1) + \sin(5 * x * 2) * 0) * 10 + \sin(5 * x * 2) * (-1) * 0$$

$$r_1 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * ((q_1) * 10 + \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 0)$$

$$s_1 = (o_1 + p_1 + r_1) * 48 + (f_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + g_1) * 0$$

$$t_1 = (f_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + g_1) * 48 * \frac{\frac{1}{\cos(3)^2} * 0}{\tan(3)}$$

$$u_1 = i_1 + 2 * (1 + 2 * x) * (0 + 0 * x + 2 * 1) + j_1 - (s_1) * \ln(\tan(3)) + t_1$$

После чего мы готовы приступить непосредственно к дифференцированию:

Вы ещё не шокированы? Самое время это исправить, ведь

$$\frac{d}{dx}(\tan(3)) = \frac{1}{\cos(3)^2} * 0$$

Смотрите, далее есть математический переход, и в учебнике есть математический переход, но есть один нюанс...

$$\frac{d}{dx}(\ln(\tan(3))) = \frac{\frac{1}{\cos(3)^2} * 0}{\tan(3)}$$

~~Ну вот как этот матан тебе в жизни пригодится?~~

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

Хорошо там, где производной нет. Но мы всё же математическим анализом занимаемся, так что у нас есть вот такая:

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

[Данные удалены]

$$\frac{d}{dx}(\sin(5 * x * 2)) = k_1$$

Если у вас есть вопросы по поводу следующего перехода, то я отвечу как настоящее жюри всош по физике: Без комментариев.

$$\frac{d}{dx}(\sin(5 * x * 2) * (-1)) = k_1 * (-1) + \sin(5 * x * 2) * 0$$

Доказательство данного факта предоставлено лицом и/или организацией исполняющей функции иностранного агента и будет опущено в силу того, что автор прогуливает английский и не понял, что там написано:

$$\frac{d}{dx}(\sin(5 * x * 2) * (-1) * 10) = q_1$$

Дорогой дневник, мне не подобрать слов, чтобы передать ту боль и унижение, которые мне пришлось испытать, дифференцируя эту функцию. Посмотри на это сам:

$$\frac{d}{dx}(\sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10) = (q_1) * 10 + \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 0$$

И хотя клуб любителей таких формул двумя блоками ниже, мы продолжаем

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

Британские учёные доказали, что для поддержания мозга в тонусе необходимо ежедневно дифференцировать. Продолжим наше приобщение к здоровому образу жизни:

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

Используя аксиомы 1-10 и правило modus ponens, покажем

$$\frac{d}{dx}(\sin(5 * x * 2)) = k_1$$

Используя аксиомы 1-10 и правило modus ponens, покажем

$$\frac{d}{dx}(\exp(\sin(5 * x * 2))) = \exp(\sin(5 * x * 2)) * k_1$$

Как было показано ранее

$$\frac{d}{dx}(g_1) = p_1 + r_1$$

Я не спал всю ночь, пока меня дебажили, так что предлагаю просто поверить на слово, что это верно:

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

Имеем

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

//TODO: Ян, придумай переход. У меня идеи закончились.

$$\frac{d}{dx}(\cos(5 * x * 2)) = m_1$$

Спешка нужна только в армии и при ловле блох. Но не как уж ни при вычислении производной. Так что распишем ещё несколько преобразований:

$$\frac{d}{dx}(\cos(5 * x * 2) * 10) = m_1 * 10 + \cos(5 * x * 2) * 0$$

Дифференциал от производной не далеко падает ~~а вот мой код не падает ни далеко ни близко. Он просто падает...~~

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

Вы ещё не шокированы? Самое время это исправить, ведь

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

Тем, кто всё ещё ходит на лекции, будет интересно более тщательно поработать с данной темой, и именно для них здесь присутствует следующий переход. Остальным же предлагается пропустить его и двигаться дальше.

$$\frac{d}{dx}(\cos(5 * x * 2)) = m_1$$

Автор хочет впечатлить одного мальчика, поэтому чтобы казаться умным скажет, что данный переход очевиден:

$$\frac{d}{dx}(\cos(5 * x * 2) * 10) = m_1 * 10 + \cos(5 * x * 2) * 0$$

Положим

$$\frac{d}{dx}(5 * x) = 0 * x + 5 * 1$$

Говорят,

$$\frac{d}{dx}(5 * x * 2) = (0 * x + 5 * 1) * 2 + 5 * x * 0$$

Очень трудно жить, думая о каждой ошибке, которую ты совершил дифференцируя, поэтому всё плохое забываешь, а помнишь только хорошее — очень удобно, но от себя не уйдёшь.

$$\frac{d}{dx}(\sin(5 * x * 2)) = k_1$$

//TODO: Ян, придумай переход. У меня идеи закончились.

$$\frac{d}{dx}(\exp(\sin(5 * x * 2))) = \exp(\sin(5 * x * 2)) * k_1$$

Используя аксиомы 1-10 и правило modus ponens, покажем

$$\frac{d}{dx}(f_1) = l_1 + n_1$$

Вчера Оля всю ночь гадала с соседками вместо того, чтобы учить матан, поэтому вам предоставляется следующее обоснование перехода: Телец в козероге, поэтому

$$\frac{d}{dx}(f_1 * \cos(5 * x * 2) * 10) = o_1$$

Хорошо там, где производной нет. Но мы всё же математическим анализом занимаемся, так что у нас есть вот такая:

$$\frac{d}{dx}(f_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + g_1) = o_1 + p_1 + r_1$$

Дорогой дневник, мне не подобрать слов, чтобы передать ту боль и унижение, которые мне пришлось испытать, дифференцируя эту функцию. Посмотри на это сам:

$$\frac{d}{dx}((f_1 * \cos(5 * x * 2) * 10 + g_1) * 48) = s_1$$

Хорошо там, где производной нет. Но мы всё же математическим анализом занимаемся, так что у нас есть вот такая:

$$\frac{d}{dx}(h_1) = (s_1) * \ln(\tan(3)) + t_1$$

Имеем

$$\frac{d}{dx}(x^2) = 2 * x^{(2-1)} * 1$$

Ну ты же всё равно не будешь это проверять, да? Тогда просто поверь, что

$$\frac{d}{dx}(x + x^2) = 1 + 2 * x^{(2-1)} * 1$$

С другой стороны будет другая сторона, и это обе стороны вместе показывают, что...

$$\frac{d}{dx}(2 * (x + x^2)) = 0 * (x + x^2) + 2 * (1 + 2 * x^{(2-1)} * 1)$$

Оказывается,

$$\frac{d}{dx}(2 * (x + x^2) * 2) = j_1$$

Segmentation fault (core dumped)

$$\frac{d}{dx}(2 * x) = 0 * x + 2 * 1$$

Я не спал всю ночь, пока меня дебажили, так что предлагаю просто поверить на слово, что это верно:

$$\frac{d}{dx}(1 + 2 * x) = 0 + 0 * x + 2 * 1$$

Откуда

$$\frac{d}{dx}(2 * x) = 0 * x + 2 * 1$$

От коробки до нк все знают, что

$$\frac{d}{dx}(1 + 2 * x) = 0 + 0 * x + 2 * 1$$

Смотрите, далее есть математический переход, и в учебнике есть математический переход, но есть один нюанс...

$$\frac{d}{dx}(2 * (1 + 2 * x)) = 0 * (1 + 2 * x) + 2 * (0 + 0 * x + 2 * 1)$$

Обоснование этого перехода предоставляется читателю в качестве несложного упражнения:

$$\frac{d}{dx}(2 * (1 + 2 * x) * (1 + 2 * x)) = i_1 + 2 * (1 + 2 * x) * (0 + 0 * x + 2 * 1)$$

Обоснование этого перехода предоставляется читателю в платной версии (я тоже хочу кушать):

$$\frac{d}{dx}(e_1) = i_1 + 2 * (1 + 2 * x) * (0 + 0 * x + 2 * 1) + j_1$$

Здесь могла быть ваша реклама, но мне никто не заплатил. Поэтому продолжим наслаждаться математическим анализом:

$$\frac{d}{dx}(e_1 - h_1) = u_1$$

Таким образом получаем следующую производную:

$$i_1 + 2 * (1 + 2 * x) * (0 + 0 * x + 2 * 1) + j_1 - (s_1) * \ln(\tan(3)) + t_1$$

3.2.2 Упрощение производной

Добавим следующие замены, ведь вы совершенно точно помните старые:

$$v_1 = 2 * (1 + 2 * x) * 2$$

$$w_1 = i_1 + v_1$$

$$a_2 = w_1 + 2 * (1 + 2 * x) * 2$$

$$b_2 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \cos(5 * x * 2) * 10$$

$$c_2 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10$$

$$d_2 = (b_2 * \cos(5 * x * 2) * 10 + c_2) * \cos(5 * x * 2) * 10$$

$$e_2 = \exp(\sin(5 * x * 2)) * \cos(5 * x * 2) * 10 * (-1) * 10 * 10$$

$$f_2 = d_2 + b_2 * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 + b_2 * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 + e_2$$

Теперь произведем упрощение:

Говорят,

$$0 * (1 + 2 * x) = 0$$

Очевидно, что

$$0 * x = 0$$

Если у вас есть вопросы по поводу следующего перехода, то я отвечу как настоящее жюри всош по физике: Без комментариев.

$$2 * 1 = 2$$

Вы ещё не шокированы? Самое время это исправить, ведь

$$0 + 2 = 2$$

В вопросах дружбы размер производной не имеет значения.

$$0 + 2 = 2$$

И тут, вы не поверите, Товарищ Майор, лягушка превращается в

$$2 * 2 = 4$$

[Данные удалены]

$$0 + 4 = 4$$

Мой семинарист сказал бы, что задача взятия этой производной - халява, поэтому доказательство мы опустим

$$0 * x = 0$$

И хотя клуб любителей таких формул двумя блоками ниже, мы продолжаем

$$2 * 1 = 2$$

Таким образом,

$$0 + 2 = 2$$

Когда мне говорят, что мои рассуждения неверны, я не обижаюсь, я просто делаю выводы. Продолжим же это замечательное занятие.

$$0 + 2 = 2$$

Иногда случается, что вещи теряют свой смысл. Вот смысл лекций, например, чтобы их смотреть. А порой смотришь лекцию, а смотреть там нечего. Ничего интересного. Или вот, какой смысл брать производную? Чтобы быть математиком? А какой смысл быть математиком? Какой вообще смысл БЫТЬ? Непонятно. И непонятно, то ли вышмат всегда был бессмысленным, а ты просто не замечал этого, то ли смысл был, но куда-то затерялся...

$$0 * (x + x^2) = 0$$

Тем, кто всё ещё ходит на лекции, будет интересно более тщательно поработать с данной темой, и именно для них здесь присутствует следующий переход. Остальным же предлагается пропустить его и двигаться дальше.

$$2 - 1 = 1$$

Хорошо там, где производной нет. Но мы всё же математическим анализом занимаемся, так что у нас есть вот такая:

$$x^1 = x$$

Британские учёные доказали, что для поддержания мозга в тонусе необходимо ежедневно дифференцировать. Продолжим наше приобщение к здоровому образу жизни:

$$2 * x * 1 = 2 * x$$

Для оптимизации объема текста опустим обоснование следующего факта (автору лень):

$$0 + 2 * (1 + 2 * x) = 2 * (1 + 2 * x)$$

Очень трудно жить, думая о каждой ошибке, которую ты совершил дифференцируя, поэтому всё плохое забываешь, а помнишь только хорошее — очень удобно, но от себя не уйдёшь.

$$2 * (x + x^2) * 0 = 0$$

Таким образом,

$$2 * (1 + 2 * x) * 2 + 0 = 2 * (1 + 2 * x) * 2$$

Таким образом,

$$0 * x = 0$$

Если у вас есть вопросы по поводу следующего перехода, то я отвечу как настоящее жюри всош по физике: Без комментариев.

$$5 * 1 = 5$$

Оказывается,

$$0 + 5 = 5$$

Для оптимизации объема текста опустим обоснование следующего факта (автору лень):

$$5 * 2 = 10$$

Как было показано ранее

$$5 * x * 0 = 0$$

Иногда случается, что вещи теряют свой смысл. Вот смысл лекций, например, чтобы их смотреть. А порой смотришь лекцию, а смотреть там нечего. Ничего интересного. Или вот, какой смысл брать производную? Чтобы быть математиком? А какой смысл быть математиком? Какой вообще смысл БЫТЬ? Непонятно. И непонятно, то ли вышмат всегда был бессмысленным, а ты просто не замечал этого, то ли смысл был, но куда-то затерялся...

$$10 + 0 = 10$$

Тем, кто всё ещё ходит на лекции, будет интересно более тщательно поработать с данной темой, и именно для них здесь присутствует следующий переход. Остальным же предлагается пропустить его и двигаться дальше.

$$0 * x = 0$$

Продвинутый читатель уже заметил, что

$$5 * 1 = 5$$

Из соображений размерности

$$0 + 5 = 5$$

Отметим, что

$$5 * 2 = 10$$

Смотрите, далее есть математический переход, и в учебнике есть математический переход, но есть один нюанс...

$$5 * x * 0 = 0$$

Не трудно заметить, что

$$10 + 0 = 10$$

Для оптимизации объема текста опустим обоснование следующего факта (автору лень):

$$\cos(5 * x * 2) * 0 = 0$$

Продвинутый читатель уже заметил, что

$$\sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 + 0 = \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10$$

//TODO: Ян, придумай переход. У меня идеи закончились.

$$0 * x = 0$$

Был у меня учитель, который любил проверять учеников и поддерживать их внимательность, допуская ошибки. Так что я бы советовал внимательнее следить за следующим переходом:

$$5 * 1 = 5$$

Не так страшна производная, как её находят. А делается это так:

$$0 + 5 = 5$$

Нам не объяснили на семинаре как это делать, поэтому примем на веру, что

$$5 * 2 = 10$$

Как было показано ранее

$$5 * x * 0 = 0$$

Используя выводы из теоремы 1000-7 получаем

$$10 + 0 = 10$$

Ну ты же всё равно не будешь это проверять, да? Тогда просто поверь, что

$$\cos(5 * x * 2) * 0 = 0$$

Обоснование этого перехода предоставляется читателю в качестве несложного упражнения:

$$\sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 + 0 = \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10$$

Господи, да для кого я вообще стараюсь? Вам ведь только готовые ответы и подавай... Но автор счел, что я должен выписывать все преобразования, так что продолжим...

$$0 * x = 0$$

Спешка нужна только в армии и при ловле блох. Но не как уж ни при вычислении производной. Так что распишем ещё несколько преобразований:

$$5 * 1 = 5$$

Используя аксиомы 1-10 и правило modus ponens, покажем

$$0 + 5 = 5$$

Используя выводы из теоремы 1000-7 получаем

$$5 * 2 = 10$$

Таким образом,

$$5 * x * 0 = 0$$

Я придумал поистине удивительное доказательство этого факта, но поля этой книги слишком малы...

$$10 + 0 = 10$$

~~Ну вот как этот матан тебе в жизни пригодится?~~

$$0 * x = 0$$

Очевидно, что

$$5 * 1 = 5$$

А всё-таки, наверно, хорошо знать, что там, где горит свет, кто-то может сидеть и дифференцировать...

$$0 + 5 = 5$$

Как было показано ранее

$$5 * 2 = 10$$

Если у вас есть вопросы по поводу следующего перехода, то я отвечу как настоящее жури всош по физике: Без комментариев.

$$5 * x * 0 = 0$$

Откуда

$$10 + 0 = 10$$

Докажем истинность перехода от противного. Предположим, он неверен, что значит, что я ошибся. Но я всегда прав, значит мы пришли к противоречию. Так что вам остается принять то, что следующий переход верен:

$$\sin(5 * x * 2) * 0 = 0$$

Ну ты же всё равно не будешь это проверять, да? Тогда просто поверь, что

$$\cos(5 * x * 2) * 10 * (-1) + 0 = \cos(5 * x * 2) * 10 * (-1)$$

Тем, кто всё ещё ходит на лекции, будет интересно более тщательно поработать с данной темой, и именно для них здесь присутствует следующий переход. Остальным же предлагается пропустить его и двигаться дальше.

$$\sin(5 * x * 2) * (-1) * 0 = 0$$

Обоснование этого перехода предоставляется читателю в платной версии (я тоже хочу кушать):

$$\cos(5 * x * 2) * 10 * (-1) * 10 + 0 = \cos(5 * x * 2) * 10 * (-1) * 10$$

Используя аксиомы 1-10 и правило modus ponens, покажем

$$\sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 0 = 0$$

Оказывается,

$$\cos(5 * x * 2) * 10 * (-1) * 10 * 10 + 0 = \cos(5 * x * 2) * 10 * (-1) * 10 * 10$$

Дорогой дневник, мне не подобрать слов, чтобы передать ту боль и унижение, которые мне пришлось испытать, дифференцируя эту функцию. Посмотри на это сам:

$$(b_2 * \cos(5 * x * 2) * 10 + c_2) * 0 = 0$$

Здесь могла быть ваша реклама, но мне никто не заплатил. Поэтому продолжим наслаждаться математическим анализом:

$$(f_2) * 48 + 0 = (f_2) * 48$$

Положим

$$\frac{1}{\cos(3)^2} * 0 = 0$$

Как говорил мой знакомый физик, спать нужно больше. Так что продолжу вас усыплять невероятно интересными переходами:

$$\frac{0}{\tan(3)} = 0$$

Очень трудно жить, думая о каждой ошибке, которую ты совершил дифференцируя, поэтому всё плохое забываешь, а помнишь только хорошее — очень удобно, но от себя не уйдёшь.

$$(b_2 * \cos(5 * x * 2) * 10 + c_2) * 48 * 0 = 0$$

Как было показано ранее

$$(f_2) * 48 * \ln(\tan(3)) + 0 = (f_2) * 48 * \ln(\tan(3))$$

Объединяя вышесказанное получим неуд за таяку производную в упрощенном виде:

$$a_2 - (f_2) * 48 * \ln(\tan(3))$$

3.3 Итоговый результат

Произведем необходимые замены:

$$\begin{aligned}g_2 &= \exp(\sin(5 * x * 2)) * 48 * \ln(\tan(3)) \\h_2 &= \exp(\sin(5 * x * 2)) * \cos(5 * x * 2) * 10 \\i_2 &= 2 * (x + x^2) * (1 + 2 * x) - h_2 * 48 * \ln(\tan(3)) \\j_2 &= 2 * (1 + 2 * x) * (1 + 2 * x) + 2 * (x + x^2) * 2 \\k_2 &= \exp(\sin(5 * x * 2)) * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 \\l_2 &= (h_2 * \cos(5 * x * 2) * 10 + k_2) * 48 * \ln(\tan(3)) \\m_2 &= (x + x^2)^2 - g_2 + \frac{i_2}{1} * (y - x) + \frac{j_2 - l_2}{2} * (y - x)^2 \\n_2 &= 4 * (1 + 2 * x) + 2 * (1 + 2 * x) * 2 + 2 * (1 + 2 * x) * 2 \\o_2 &= (h_2 * \cos(5 * x * 2) * 10 + k_2) * \cos(5 * x * 2) * 10 \\p_2 &= \exp(\sin(5 * x * 2)) * \cos(5 * x * 2) * 10 * (-1) * 10 * 10 \\q_2 &= o_2 + h_2 * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 + h_2 * \sin(5 * x * 2) * (-1) * 10 * 10 + p_2 \\r_2 &= \frac{n_2 - (q_2) * 48 * \ln(\tan(3))}{6} * (y - x)^3\end{aligned}$$

Таким образом получается следующее разложение в точке y вблизи x :

$$m_2 + r_2$$

4 Эпилог

К сожалению, все хорошее рано или поздно заканчивается. Так закончилось и наше с вами увлекательное путешествие в мир математического анализа. Но когда-нибудь ~~когда вам зададут новую домашку~~ мы с вами встретимся вновь. И вы снова откроете такой же замечательный документ и прочтете как всегда оригинальное, интересное и невероятно понятное решение очередной задачи. До новых встреч, друзья! To be continued...

Дифференциатор will return...

Список литературы

- [1] Странные шутки и их авторы. Терехова Ольга, Симонайтес Ян, Гладышев Илья, Терентьев Владимир. 1st edidtion. Россия, Долгопрудный, 2022
- [2] Научно-технический рэп - Терема Лагранжа
- [3] Научно-технический рэп - Производная
- [4] Мультсериал Смешарики. 2008-н.в.
- [5] Цитаты ванильного математика. Автор неизвестен