

Математические пакеты

Домашнее задание №10 (SageMath)

Дедлайн до 23.12 23:59

- (1) Анализ функции. Каждое задание выделите комментарием в исходном коде. При выводе на экран текста выведите заодно, к какому заданию он относится. Все изображения строятся на одном графике. Пользователь задаёт интерактивно функцию `f`. `f` нужно вводить как функцию от `x`, других переменных кроме `x` использовать нельзя. `a` и `b` – это две переменных, которые указывают, в каких предел нужно строить графики. Каждое задание оценивается в 1 балл.
- (a) Постройте график функции `f`.
 - (b) Найдите корни функции `f`. Используйте функцию `solve` с аргументом `solution_dict=True`, чтобы упростить чтение результата.
 - (c) Изобразите корни, каждый корень – это круг небольшого радиуса на оси `x`.
 - (d) Посчитайте производную функции и выведите её на экран в виде формулы.
 - (e) Постройте график производной, используйте другой, менее яркий цвет и более тонкую линию.
 - (f) Найдите корни производной и выведите их на экран.
 - (g) Изобразите корни производной на графике исходной функции. Это потенциальные точки экстремумов. Используйте другой цвет точек, не тот, который использовался для корней функции.
 - (h) Попробуйте определить, какая из нарисованных точек означает минимум, какая максимум, а какая точка никакая. Посмотрите для этого численные значения в соседних точках слева и справа. Ну и нарисуйте минимумы и максимумы разными цветами.
 - (i) Найдите вторую производную, выведите ее на экран в виде формулы.
 - (j) Изобразите вторую производную на графике, используйте еще менее яркий цвет и еще более тонкую линии.
 - (k) Найдите корни второй производной и выведите их на экран.
 - (l) Нарисуйте корни второй производной на графике исходной функции. Это потенциальные точки перегиба. Используйте маленькие кружки неиспользованного раньше цвета.
 - (m) Как вы понимаете, поиск корней функции и производных, рисование их графиков устроены одинаково. Меняются только цвета, размеры кружков и толщины линий. Вы можете создать функцию, которая выполняет это рисование. И воспользоваться ей для решения предыдущих пунктов.
 - (n) Есть ли у функции наклонные асимптоты? Если есть, найдите их, выпишите их формулы и нарисуйте.
 - (o) Аналогично к вертикальным асимптотам.

Программа, которую вы напишете, скорее всего не будет работать со сложными функциями, потому что, как мы видели на папе, SageMath не решает многие уравнения. Соответственно, в общем случае SageMath

не сможет найти корни функции, корни производной и т.п. Экспериментируйте только на рациональных функциях, т.е. на функциях, которые имеют вид многочлен делить на многочлен. Например, $f(x) = \frac{x+1}{x^2+1}$

При решении уравнений Вы можете получать комплексные ответы. Для проверки числа на вещественность нужно писать `t in RR`. Например, `2 in RR` – это `True`, а `2 + I in RR` – это `False`.