

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ МАХИМА ПРИ ИЗУЧЕНИИ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ ТЕОРЕМ

Кормилицына Татьяна Владимировна (kortv58@mail.ru)

ГОУВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск

АННОТАЦИЯ

Обсуждаются методы использования системы свободного программного обеспечения Махима для обучения школьников доказательству теорем.

Одной из важных тем школьного курса является применение производной к исследованию функций. Она имеет важное прикладное использование. Но изучение применения производной имеет большие методические трудности. Это объясняется тем, что логическая структура материала сложная.

В основе всей теории исследования функции лежит теорема: всякая непрерывная на отрезке функция достигает на нем своего наименьшего и наибольшего значения. Но из-за ее сложности она не рассматривается в школе. Возникает методическая задача отбора необходимого минимума учебного материала, нахождения вариантов доказательства теорем, доступных ученикам, выбора подкрепляющих примеров, утверждений, математических фактов. Необходимо доступно и кратко излагать учебный материал, не допуская его грубого упрощения, ведущего к искажению смысла.

Основными в данной теме являются признаки возрастания и убывания функции, теорема Ферма, достаточное условие существования экстремума функции в точке.

В учебнике [1] данные факты не доказываются, а даются геометрические интерпретации, в отличие от учебников [2] и [3], где доказываются теорема Ферма, достаточное условие экстремума, признаки возрастания и убывания.

Для подведения к усвоению утверждений в теореме Ферма учитель после сообщения определения точек экстремума может предложить выполнить упражнения № 914(1, 3) [1].

Задача [914].

Найти точки экстремума функции:

$$y = 2 * x^2 - 20 * x + 1.$$

$$y = \frac{x}{5} + \frac{5}{x}.$$

Для анализа поведения функции в точках экстремума учитель предлагает построить графики функций в системе и найти по графикам наибольшее и наименьшее значения каждой функции.

Выполнить действия достаточно просто с применением системы Махима из класса свободного программного обеспечения [4, 5, 6].

Для построения графика достаточно выбрать пункт главного меню «Графики» – «График 2D» и заполнить диалоговое окно.

После нажатия кнопки «ОК» получим окно с графиком функции.

Пользуясь возможностями системы, можно навести курсор на точку с предполагаемым наименьшим значением, в левом нижнем углу станут видны координаты точки.

Затем можно найти производную исследуемой функции.

Сначала введем функцию $f(x) := 2 * x^2 - 20 * x + 1$.

Затем найдем производную $diff(f(x), x)$.

Далее найдем точки экстремума $solve(diff(f(x), x), x)$.

Теперь вычислим значение производной в найденной точке экстремума, подставляя значение $x = 5$ в выражение с производной в команде %O3, $x = 5$.

Учитель обращает внимание учащихся на значения производных в точках максимума и точках минимума. Ученики сами «открывают» теорему Ферма, замечая, что в точках экстремума производная равна нулю.

При объяснении теоремы Ферма необходимо подчеркнуть, что $f'(x_0) = 0$ – необходимое условие, но не достаточное, для того чтобы точка x_0 была экстремумом функции $f(x)$.

Для иллюстрации можно решить задачи.

Показать, что для функции $y = x^3$ точка $x = 0$ не является точкой экстремума.

Ученикам предлагается изобразить графики двух функций:

$$y_1 = x^3 \text{ и } y_2 = 3x^2.$$

Для построения графиков достаточно выбрать пункт главного меню «Графики» – «График 2D» и заполнить диалоговое окно.

Отметим, что в поле «Опции» можно установить режим вывода сетки на графике.

Получим окно с графиком.

В строке ввода будет зафиксирована команда plot2d ($[x^3, 3*x^2]$, $[x, -3, 3]$, $[plot_format, gnuplot]$, $[gnuplot_preamble, \langle\langle set grid; \rangle\rangle]$).

Напомним, что график можно получить и непосредственно при вводе указанной графической команды.

Ученики увидят, что значение производной в этой точке равно нулю, но она не является точкой экстремума. Аналогично можно попросить показать, что точка $x = 0$ для функции $y = \sin(x)$ не является точкой экстремума.

Построим графики функций $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$.

После нажатия кнопки «ОК» получим окно с графиками.

После этого можно перейти к определению достаточного признака экстремума. Для подведения к достаточному условию можно применить уже решаемые ранее упражнения. Учитель предлагает обратить внимание в них на то, как меняет знак производная данной функции, проходя через точку экстремума. По графикам видно, что в точках экстремума производная меняет свой знак с «+» на «-» и, наоборот «-» на «+».

Таким образом, учащиеся, анализируя графики, так же приходят к формулировке достаточного условия экстремума функции.



Литература

1. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10–11 кл. общеобразоват. учреждений / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров. М.: Просвещение, 2002.
2. Башмаков, М.И. Алгебра и начала анализа. 10–11 классы / М.И. Башмаков. М.: Дрофа, 2005.
3. Колмогоров, А.Н. Алгебра и начала анализа. 11 класс / А.Н. Колмогоров и др. М.: Просвещение, 2002.
4. Кормилицына, Т.В. Информационные технологии в математике: учеб. пособие / Т.В. Кормилицына. Саранск: Мордов. гос. пед. ин-т, 2009.
5. Чичкарёв, Е.А. Компьютерная математика с Maxima: Руководство для школьников и студентов / Е.А. Чичкарёв. М.: ALT Linux, 2009.

ПРИМЕНЕНИЕ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО СВОБОДНОГО ПО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАВНОГО ПЕРЕХОДА С ОДНОЙ ОС НА ДРУГУЮ

Лихачев Сергей Варсонофьевич (lixa4ev2010@yandex.ru)

ГОУ ДПО(ПК) С «Марийский институт образования»

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы, связанные с проблемой перехода от использования платного программного обеспечения к применению бесплатных аналогов и свободно распространяемого программного обеспечения. В статье также рассмотрена проблема, касающаяся некоторых трудностей при освоении операционной системы Linux и показаны возможные пути для преодоления подобных затруднений при переходе с операционной системы Windows на операционную систему Linux.

Обзор бесплатного программного обеспечения

В мире программного обеспечения бесчисленное множество различных программ и приложений, которые предлагают пользователям огромный выбор возможностей и функций. Большинство из всего этого множества – платные, но среди них также можно найти и бесплатные программы, которые по своим функциональным возможностям составят конкуренцию платным аналогам.