УДК [373.5.016:51]:004.4

О. А. Соседко

O. A. Sosedko

Соседко Олег Анатольевич, канд. пед. наук, доцент кафедры ТиМПИ НФИ КемГУ, г. Новокузнецк.

Sosedko Oleg Anatolievich, Cand. ped. Sci., Associate Professor of the Department of the TyMPI NFI KemSU, Novokuznetsk.

MAXIMA – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ СТУДЕНТА (ШКОЛЬНИКА)

MAXIMA – UNIVERSAL INSTRUMENT OF STUDENT (SCHOOLCHILDREN)

Аннотация*. В статье приводятся основные функции и процедуры, помогающие учащимся автоматизировать или проверить свои разнообразные расчеты, модели, графики любой размерности.*

Annotation. *In this paper we give basic functions and procedures are provided to help students automate or test their various calculations, models, graphs of any dimension.*

Ключевые слова: *компьютерная математика, формулы, преобразования, графики, уравнения, математические пакеты.*

Keywords: *computer mathematics, formulas, transformations, graphs, equations, mathematical packages.*

При подготовке будущих учителей естественнонаучного цикла необходимо формировать математические компетенции, позволяющие осуществлять профессионально-педагогическую деятельность по различным предметам (профилям). Современный образовательный процесс в настоящее время основан на использовании компьютерной техники и специального программного обеспечения. Для современного школьника или студента порой недостаточно математических возможностей, предоставляемых популярными программными продуктами, например, MS Excel. Во-первых, электронные таблицы не позволяют работать в символьной форме, ограничены в трехмерных построениях, что не устраивает школьников и студентов физико-математического профиля. Во-вторых, MS Excel не является свободно распространяемым программным обеспечением. Пакет Maxima лишен этих недостатков. Это система компьютерной математики, которая предназначена для выполнения математических расчетов. Maxima – программный продукт, в котором все математические формулы описываются обычными текстовыми символами.

Для преподавателей важно представлять возможности данной программы. Рассмотрим самые популярные команды и функции [2] и представим в виде сводной таблицы 1.

Таблица 1

Команды и функции Maxima

Действие	Синтаксис в maxima
раскрыть скобки	expand(выражение)
НОД двух чисел	gcd(число1, число2)
НОК двух чисел	lcm(число1, число2)
натуральный логарифм	log(x)
неопределенный интеграл	integrate(выражение, переменная)
определенный интеграл	integrate(выражение, переменная, нижний предел, верхний предел)
Производная	diff(выражение, переменная)
число размещений из N по M	load(functs);permutation(N,M);
число сочетаний из N по M	load(functs);combination(N,M);
Упростить	simp(выражение) или ratsimp(выражение)
X! (факториал числа)	X!
разложить на множители	factor(x)
2D- построение в явном виде	plot2d(функция, диапазон аргумента)
2D-построение в параметр. виде	plot2d([parametric,x(t),y(t),[t,...,...],опции]);
2D-построение в неявном виде	load(implicit_plot);implicit_plot(выражение, диапазон 1 аргумента, диапазон 2 аргумента)
трёхмерное построение	plot3d(функция, диапазоны аргументов)
3D-построение в параметр. виде	plot3d
проверка логического выражения	is(выражение)
исходное основание сист. счисления	ibase:основание
итоговое основание сист. счисления	obase:основание
сумма ряда	sum(выражение, ….)
Предел	limit(выражение, переменная)
решение уравнений или их систем	solve(уравнения или система, переменные), если решение не будет выдано, то применить функцию to_poly_solve
найти корни многочлена	to_poly_solve(многочлен, переменная)
|X|	abs(x)
мнимая единица *i*	%i
число π	%pi
число *e* (экспонента)	%e
перевод X° в радианы	x* π/180
перевод в десятичную форму	float(число)

Как показывает проведенный анализ, возможности данной программы позволяют обеспечить преподавание всех разделов курса математики для будущих учителей естественнонаучных дисциплин.

Кроме того, необходимо отметить дружественный интерфейс программы и простоту использования математических функций, ввода и редактирования выражений. Например, для ввода новой строки для выражения нужно нажать F5. Для выполнения нажать Ctrl + Enter.

Рассмотрим отдельные примеры решения простейших математических задач в которых проиллюстрированы отдельные математические функции.

Пример 1. Упростить выражение tg2x-sec2x. Т. к. выражение содержит тригонометрические функции, поэтому нужна команда trigrat, аргументы в скобки, в степень все функцию, и набрать строку trigrat(tan(x)^2-sec(x)^2);.

Пример 2. Построить частный случай фигуры Лиссажу параметрически plot2d([parametric,cos(t),sin(2*t),[t,-%pi,%pi],[nticks,120]]); [1].

Пример 3. Построить контуры Австралии в сферической проекции. Сначала подключаем спецпакет worldmap по картам, затем строим, в итоге пишем load(worldmap)$draw3d(geomap(Australia));

Пример 4. Построить пирамиду. Ввести команду plot3d(abs(x+y)+abs(x-y), [x,-5,5],[y,-5,5]);

Пример 5. Решить уравнение |x2-x-2|=x+1. Ввести команду to_poly_solve(abs(x^2-x-2)=x+1,x);

Пример 6. Построить косинусоиду x=cos2y. Ввести команду plot2d([cos(y)], [y,-2*%pi,2*%pi]);

В математическом пакете Maxima для векторного моделирования используется vector, а для трехмерного построения команда draw3в [2]. Сначала подключается пакет draw комнадой load(draw)$). Затем строится вектор, команад draw3d(vector([x,y,z],[dx,dy,dz]))$. Координаты идут в обычном декартовом порядке XYZ, первая тройка чисел – начало вектора, а вот вторая тройка задает относительное (!) смещение. Значит, смещение высчитывается по формуле dx=x2-x1,dy=y2-y1,dz=z2-z1, где x2,y2,z2 – координаты конца вектора.

Для удобства расчётов первую координату X считают нулевой, Y отвечает за горизонталь, Z – вертикаль. Если смещение налево, то dy будет с минусом, если вниз, то dz с минусом, если вправо или вверх, то знак положительный, при отсутствии горизонтального смещения dy = 0, при отсутствии вертикального смещения dz = 0.

Пример – буква «Е». Стартуем от точки с координатами (0,3,3) и смещаемся по два единичных отрезка. Идем сначала строго налево (0,-2,0), затем налево-вниз (0,-2,-2), потом налево-вверх (0,-2,2). В итоге получаем программу:

draw3d(vector([0,3,3],[0,-2,0]),

vector([0,3,3],[0,-2,-2]),

vector([0,3,3],[0,-2,2]))$

Пример второй – слово «ЭВМ». Программа примет вид

load(draw)$draw3d(

vector([0,3,3], [0,-2,0]), vector([0,3,3],[0,-2,-2]), vector([0,3,3],[0,-2,2]), vector([0,4,1],[0,0,4]), vector([0,4,5],[0,2,-1]), vector([0,6,4],[0,-2,-1]), vector([0,4,3],[0,2,-1]), vector([0,6,2],[0,-2,-1]), vector([0,7,1],[0,0,4]), vector([0,7,5],[0,1,-2]), vector([0,8,3],[0,1,2]), vector([0,9,5],[0,0,-4]))$

У Maxima несколько достоинств: свободно распространяемое программное обеспечение, реализация как под ОС Windows, так под Linux, большой функциональный набор, охватывающий не только школьный курс математики, но и курс высшей математики физико-математических факультетов, Может быть полезен для студентов и школьников физико-математических профилей.

Таким образом, рассмотренный математический пакет предоставляет возможности формирования математических компетенций будущих учителей естественнонаучных дисциплин, обладает простым интерфейсом и может быть использован в образовательном процессе.

Список литературы

1. Компьютерная математика с Maxima. Руководство для школьников и студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:// www.altlinux.org/Images/0/0b/MaximaBook.pdf. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 05.03.2018).
2. wxMaxima Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: /file:///C:/ maxima-5.41.0a/wxMaxima/help/wxmaxima.html – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 01.03.2018).