

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ С ПАРАМЕТРАМИ В СРЕДЕ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР»

Ю.А., Кочура¹⁾, Г.А. Алексанян²⁾

1) студентка Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, yulya31913@mail.ru

2) к.п.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, floop2010@mail.ru

Аннотация: в данной статье рассматривалась методика решения уравнений с параметрами в среде «Математический конструктор». Приведены примеры решения уравнений и их оформление.

Ключевые слова: уравнения с параметрами, ЕГЭ, Математический конструктор.

SOLUTION OF EQUATIONS WITH PARAMETERS IN THE MATHEMATICAL DESIGNER ENVIRONMENT

Y.A. Kochura¹⁾, G.A. Aleksanyan²⁾

1) student of the Armavir Mechanics and Technology Institute (branch) of Kuban State Technological University, Armavir, Russia, yulya31913@mail.ru

2) Ph.D., associate professor of the Armavir Mechanics and Technology Institute (branch) of Kuban State Technological University, Armavir, Russia, floop2010@mail.ru

Abstract: in this article, we considered a method for solving equations with parameters in the "Mathematical Constructor" environment. Examples of solving equations and their design are given.

Key words: equations with parameters, Unified State Examination, Mathematical constructor.

Статистика результатов выполнения заданий ЕГЭ показывает, что наибольшие трудности у учащихся возникают при решении заданий 15 и 18 – они имеют наименьшую долю правильных ответов 0,9%. Следовательно, стоит уделить этим заданиям больше внимания.

Приведем пример представления решения задания 18 в среде «Математический конструктор». Применение этой программы позволяет

наглядно продемонстрировать графическое решение, что способствует хорошему усвоению материала учащимися.

Задание 18 представляет собой традиционную задачу с параметром, требующую умеренного владения материалом и применения нескольких свойств и теорем. Оно рассчитано, прежде всего, на тех, кто собирается продолжать образование по специальностям с повышенными требованиями к математической подготовке. Рассмотрим пример, для которого разработана интерактивная модель. В ее описании выделим математический, методический и технологический компоненты.

Математический компонент

Задача. Найти все значения параметра a , при которых уравнение

$$4x - |3x - |x + a|| = 9|x - 1|$$

имеет хотя бы один корень.

Решение: Запишем уравнение в следующем виде:

$$4x - |3x - |x + a|| = 9|x - 1|.$$

Функция $f(x) = 9|x - 1| - 4x + |3x - |x + a||$ непрерывна и

1) неограниченно возрастает при $x \geq 1$, так как при любом раскрытии модулей будем иметь:

$$f(x) = 9x - 9 - 4x \pm 3x \pm x \pm a = kx + m$$

где $k \geq 9 - 4 - 4 = 1 > 0$.

2) убывает при $x \leq 1$, так как при любом раскрытии модулей будем иметь:

$$f(x) = -9x + 9 - 4x \pm 3x \pm x \pm a = kx + m$$

где $k \leq -9 - 4 + 4 = -9 < 0$.

Следовательно, свое наименьшее значения функция f примет при $x=1$, а уравнение $f(x)=0$ имеет корень тогда и только тогда, когда $f(1) \leq 0$.

Решим это неравенство:

$$\begin{aligned} |3 - |1 + a|| &\leq 4 \\ -4 &\leq |a + 1| - 3 \leq 4 \\ |a + 1| &\leq 7 \\ -7 &\leq |a + 1| \leq 7 \end{aligned}$$

Ответ: $-8 \leq a \leq 6$.

Программа «Математический конструктор» располагает большим числом инструментов для работы с графиками функций, что позволяет решать графическими методами уравнения, в том числе, с параметрами. Опишем интерактивную модель, созданную в этой программе, иллюстрирующую решение выбранного уравнения.

Методический компонент

Методические задачи, решаемые с помощью интерактивной модели:

1) Наглядно проиллюстрировать изменение поведения функции при изменении параметра a .

2) Подвести учащихся к самостоятельному решению примера при помощи ряда наводящих вопросов и всплывающих подсказок.

Последовательность работы с моделью (аудиторное занятие)

1) Сообщить учащимся основные принципы решения уравнений с параметрами и повторить необходимые для решения свойства и теорем.

2) Вывести на экран формулировку задания (рис.1):

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение
 $4x - 3x - |x+a| = 9|x-1|$
Имеет хотя бы один корень.

Подсказка 1

<< К началу

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов. +2,92 : -7,77

Рис. 1. Формулировка задания

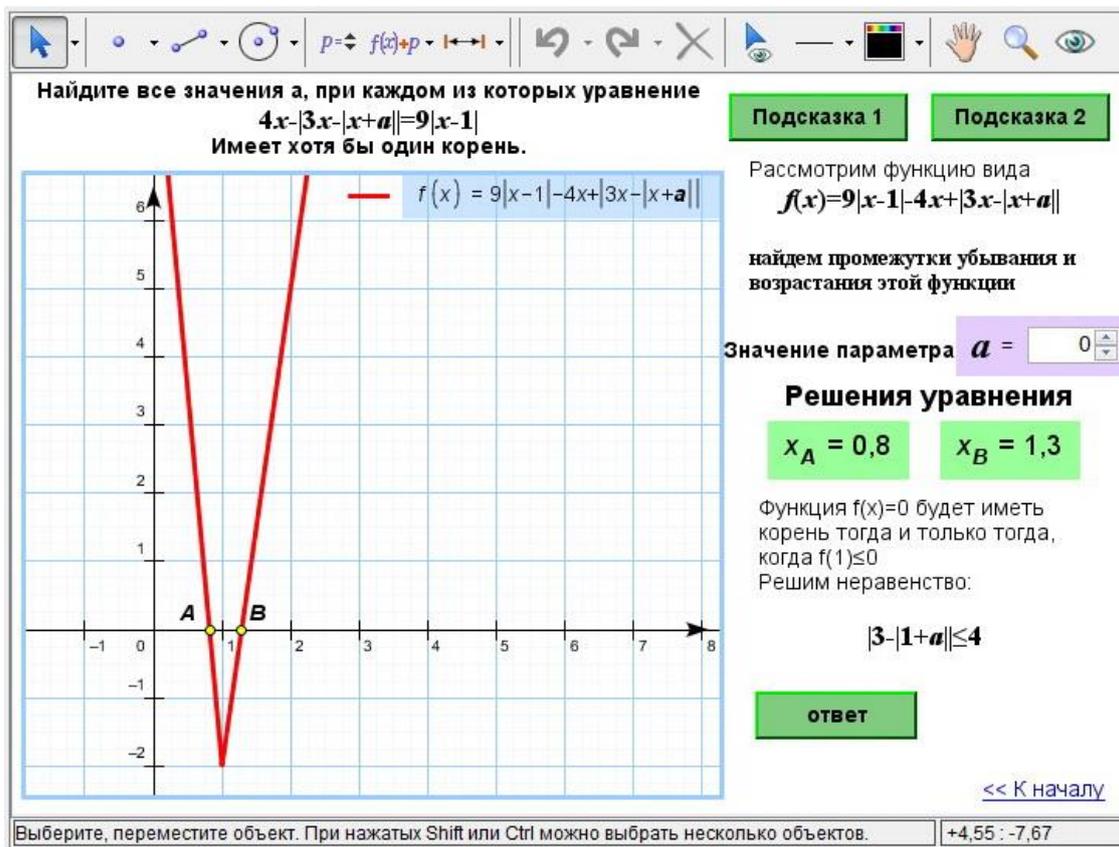


Рис. 2. Решение примера

Затем можно обсудить с учащимися решение и вывести подсказку 1 (посредством нажатия на соответствующую кнопку): кроме дополнительных пояснений появится возможность интерактивного изменения параметра с отображением результата на графике. После обсуждения результатов изменения параметра можно вызвать подсказку 2 (рис. 2):

3) Рассмотреть все возможные варианты поведения графика, обсудить с учащимися и рассмотреть неравенство (к которому должна привести самостоятельная деятельность учащихся), способствующая рашению:

$$|3 - |1 + a|| \leq 4$$

Кнопка ответ позволяет вывести на экран результат решения.

Технологический (информационный) компонент

Последовательность построения

1) Подготовка рабочей области

- отобразить рабочую область (меню *Файл*, команда *Шаблоны – Graphic*);

- в строке ввода набрать функцию:

$$f(x) = 9|x - 1| - 4x + |3x - |x + a||$$

предварительно задав параметр (меню *Вычисления*, команда *Параметр*) и вставив его значение в данную функцию;

- ввести формулировку задания в вспомогательную область и кнопку для первой подсказки (меню *Кнопки*, команда *Показать/скрыть*), выделив текст подсказки и график функции;

2) Формирование решения задания

- построить пересечения графика функции с осью абсцисс (на панели задач кнопка ) и вывести координаты точек пересечения (меню *Вычисления*, команда *Координаты точек*);
- добавить кнопку «Подсказка 2».

Сегодня существует множество готовых компьютерных программ. Роль учителя состоит в кропотливом подборе материала к уроку, грамотной расстановке акцентов и создании своего WEB-ресурса.

Таким образом, мультимедиа начинает выступать как средство для построения учебного процесса, а компьютер превращается в обычный рабочий инструмент ученика, каким сегодня является книга и карандаш.

Список использованных источников:

1. Горовенко Л.А. Технологии использования QUICK RESPONSE в информационно-образовательной среде технического вуза // Технологии, экономика и управление: анализ мировых и отечественных тенденций и перспектив развития Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. отв. ред.: Н. А. Овчаренко, Т. В. Лохова.. 2018. С. 109-113.

2. Бондар М.Д., Паврозин А.В. 3D-Моделирование // ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ТОЧНЫХ НАУК Материалы I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. 2017. С. 242-244.

3. Иноземцев С.А., Дублинский Я.В., Часов К.В. Изображение графиков числовых множеств в интерактивном обучающем документе // СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ - 2017 IX Международная студенческая электронная научная конференция. 2017.