

УДК 372.851

**Кужугет Айсуу Александровна,**  
магистрант, ТиМПвПШ, 3 курс, МО\_411 группа  
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, Россия

Научный руководитель: **Кара-Сал Надежда Маасовна,**  
к.п.н., доцент, кафедры математического анализа и МПМ  
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, Россия

### ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ЧТЕНИЮ ГРАФИКОВ

**Аннотация.** Статья посвящена формированию графической культуры школьников на основе применения свойств функций и преобразований их графиков. Рассматриваются примеры по теме «Функции и графики», способствующие формированию умений у школьников умений работать с графиками функций.

**Abstract.** The article is devoted to the formation of the graphic culture of schoolchildren based on the application of the properties of functions and transformations of their graphs. Examples on the topic "Functions and graphs" are considered, contributing to the formation of skills among schoolchildren of the ability to work with graphs of functions.

**Ключевые слова:** функции, графики функций, преобразования графиков, чтение графиков, графическая культура, решение задач.

**Keywords:** functions, graphs of functions, graph transformations, graph reading, graphic culture, problem solving.

**Введение.** Понятие функции связано с установлением зависимости между элементами двух множеств. Знакомое обозначение  $y = f(x)$  как раз и выражает идею такой зависимости одной величины от другой. Величина  $y$  зависит от величины  $x$  по определенному закону, или правилу, которое обозначается  $f$ .

Графиком функции  $y = f(x)$  называется множество всех точек плоскости  $Oxy$ , для каждой из которых  $x$  является значением аргумента,  $y$  – соответствующим значением функции. Графическая культура – это способность человека графически отображать информацию, широко используемую в различных сферах жизни, требующая знания графического языка и умения оперировать графическими изображениями в пространстве. Таким образом, решение задач, где применяются графики функций и их свойств: чтение, преобразование графиков относится к графической культуре.

В современной жизни любой человек сталкивается с необходимостью представления информации с помощью графиков. Это необходимо и учёному, и инженеру, и врачу, и сотруднику банковской системы и др., например, график изменения температуры воздуха, график полёта самолётов, график изменений котировок на бирже и т. д. График является удобным средством представления информации, используемой в различных областях деятельности человека. На основании графика легко анализировать и прогнозировать тот или



иной процесс. Таким образом, графики применяются в любой сфере деятельности человека. Поэтому изучение функций и построение их графиков занимает важное место в школьном курсе математики.

Анализ учебно-методической литературы по методике изучения функций в школе показывает, что пропедевтика функциональных представлений осуществляется ещё в начальной школе и продолжается в 5-6 классах школы до систематического изучения понятия функции и её основных свойств.

Согласно ФГОС ОО по математике «существенное место отводится анализу и интерпретации графиков реальных зависимостей. При этом необходимо опираться на полученные ранее знания о зависимостях между величинами, а также на имеющиеся достаточно обширные графические представления» [5].

Следовательно, одной из основных задач учителя является научить школьников использовать свойства функций, строить графики и делать соответствующие выводы, которые позволяют легко «читать» графики. С этой целью необходимо систематизировать основные свойства элементарных функций, изучаемых в школьном курсе алгебры в 7-9 классах, алгебры и начал анализа в 10-11 классах. К ним относятся: область определения и область значений; нули; чётность и нечётность; монотонность; ограниченность; наибольшее и наименьшее значения; периодичность; непрерывность функции. Согласно программе основной и программе средней школы изучаются следующие элементарные функции: линейная; квадратичная; обратно-пропорциональная зависимость; степенная; показательная; логарифмическая; тригонометрические функции.

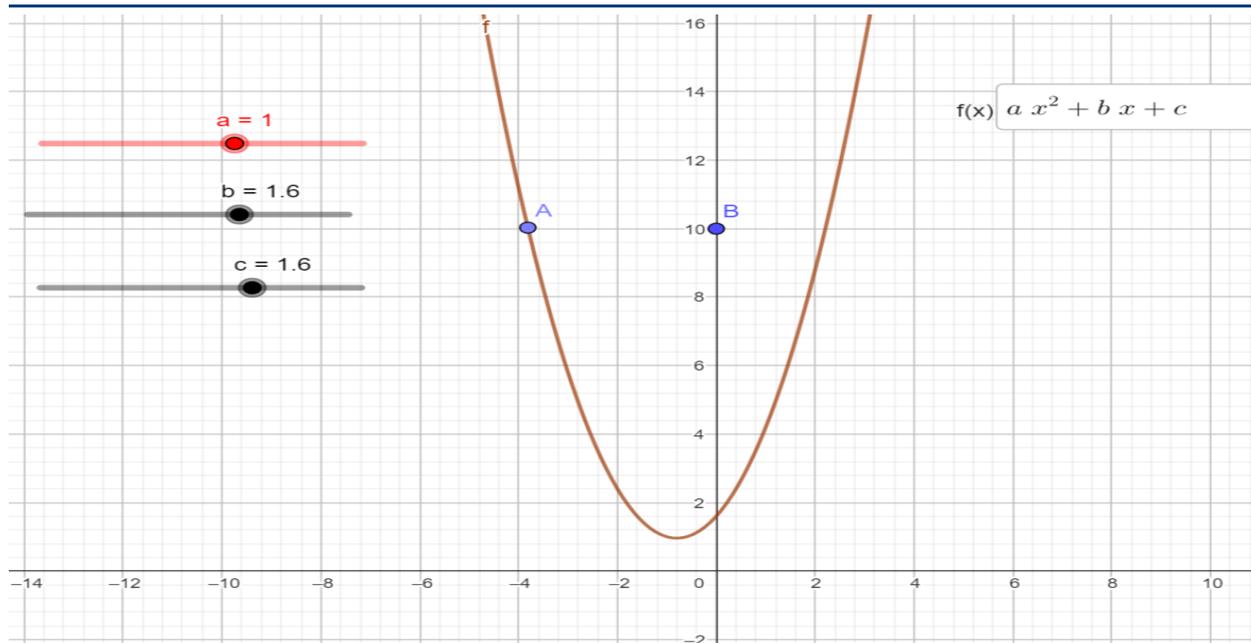
В статье остановимся на примерах применения свойств функций для формирования у школьников умений работать с графиками функций. При этом под умением работать с графиками функций будем понимать умения читать, строить и анализировать графики функций. Это универсальное учебное действие, состоящее из специфических учебных действий согласно деятельностной теории учения [3].

В школьных учебниках алгебры 7-9 классов достаточно много заданий, выполнение которых направлено на формирование этого универсального действия. Более того, с каждым годом в заданиях ЕГЭ увеличивается количество заданий по теме «Функции и графики». Однако, учащиеся сталкиваются с затруднениями при выполнении этих заданий. Так, например, в 2022 году изменился формат задания по теме «Функции и графики», направленный на проверку знаний по этой теме. Для учащихся это задание на первый взгляд кажется сложным, однако оно допускает простое решение, если у школьника сформированы умения работать с графиками функций. Особенно это касается преобразований графиков. Остановимся на примерах.

Пример 1 [4]. На рисунке изображен график функции  $f(x) = x^2 + bx + c$ , где числа  $b$  и  $c$  -целые. Найдите  $f(-4)$ .

Решение задачи сводится к «чтению» графика на основе преобразований параболы. Так как вершина параболы находится в точке  $(-1; 1)$  и парабола сдвинута вверх на 1, то делаем вывод о том, что  $f(x) = (x + 1)^2 + 1$ . Поэтому функция в точке  $-4$  равно:  $f(-4) = (-4 + 1)^2 + 1 = 10$  (рис.1).

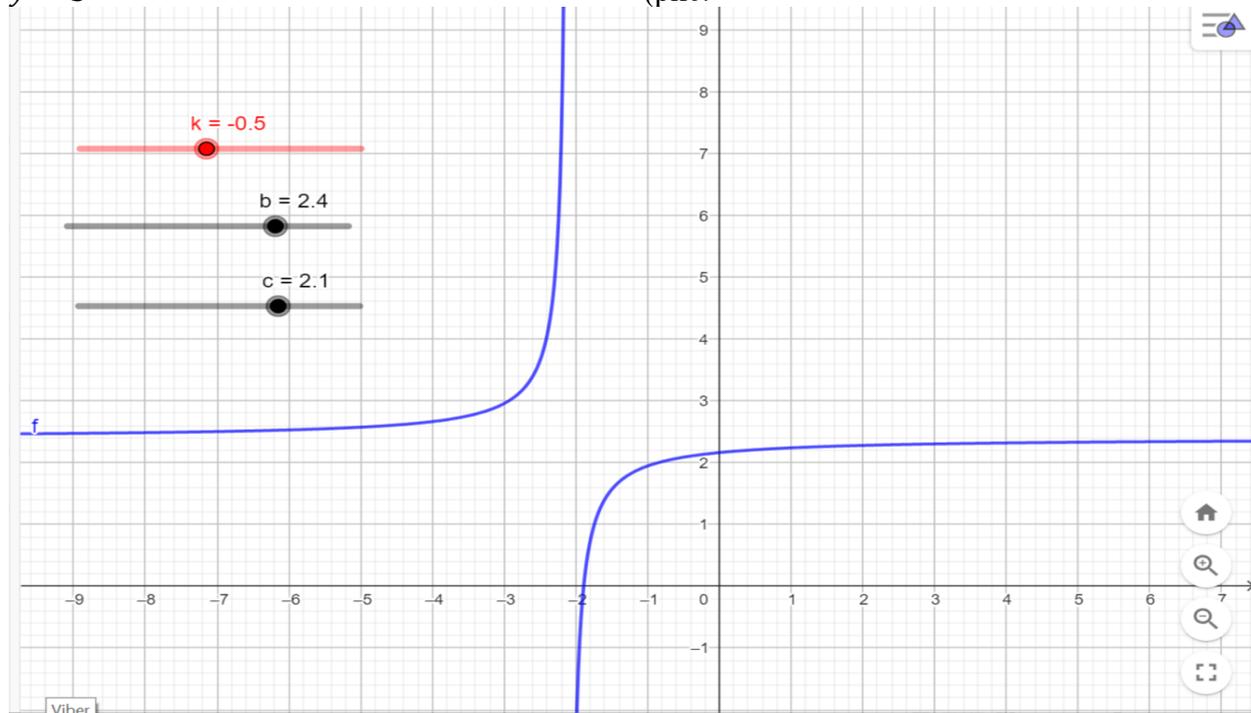




**Рисунок 1.** Построение графика функции  $f(x) = x^2 + bx + c$  на приложении «GeoGebra».

Пример 2 [4]. На рисунке изображен график функции  $f(x) = \frac{k}{x+a} + b$ , где  $k, a, b \in \mathbb{Z}$ .  
 Найти  $f(-2)$ .

Из рисунка 2 видно, что график расположен в I и III координатных четвертях, поэтому  $k > 0$ . Так как гипербола не пересекает прямые  $y = -1$  и  $x = 1$ , то делаем сразу вывод:  $f(x) = \frac{k}{x-1} - 1$ , то есть  $a = -1, b = -1$ . Теперь задача сводится к нахождению коэффициентов  $k$ . Для этого воспользуемся тем, что точка  $(2; 3)$  принадлежит графику функции, то есть  $x = 2$  и  $y = 3$



**Рисунок 2.** Построение графика функции  $f(x) = \frac{k}{x+a} + b$  на приложении «GeoGebra»



Подставив эти значения в формулу искомой функции, имеем  $k=4$ . Поэтому  $f(x) = \frac{4}{x-1} - 1$ , тогда  $f(-2) = -2\frac{1}{3}$

Таким образом, используя свойства функций и преобразования графиков, учащиеся быстрее справляются с решением задачи, кажущейся сложной. Решение таких примеров способствуют формированию у учащихся графической культуры и таких качеств знаний, как осознанность, систематичность.

*Список литературы:*

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович. – 14-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2016. – 400 с.: ил. ISBN 978-5-346-02410-1 – Текст: непосредственный.
2. Алгебра: Учеб. пособие для учащихся 9 кл. с углубл. А45 изучением математики / Н. Я. Виленкин, Г. С. Сурвилло, А. С. Симонов, А. И. Кудрявцев; Под ред. Н. Я. Виленкина. – 4 -е изд. – М.: Просвещение, 2001. – 384 с.: ил. – ISBN 5-09-010187-6. – Текст: непосредственный.
3. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 1998. – 288 с. ISBN 5-7695-0183-9 – Текст: непосредственный.
4. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые Е31 экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И. В. Ященко. – Москва: Издательство «Национальное образование», 2022. – 224 с. – (ЕГЭ. ФИПИ – школе). ISBN 978-5-4454-1541-1. – Текст: непосредственный.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.

